

Komparace způsobů financování bioplynových stanic

Pavel Škarka

Bakalářská práce
2011-03-05



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav financí a účetnictví
akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Pavel ŠKARKA**
Osobní číslo: **M08231**
Studijní program: **B 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Management a ekonomika**

Téma práce: **Komparace způsobů financování bioplynových stanic**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních pramenů a zpracujte teoretické a metodické poznatky týkající se dané problematiky.

II. Praktická část

- Identifikujte a zhodnoťte přednosti a nedostatky různých typů financování bioplynových stanic.
- Navrhněte a odůvodněte nejvhodnější způsob financování.

Závěr

Rozsah bakalářské práce: cca 40 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

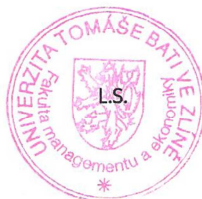
Seznam odborné literatury:

- [1] ČUBA, F.; HURTA, J. Zemědělství na rozcestí : expanze nebo živoření. 1. vyd. Zlín: Hart Press, 2001. 93 s.
[2] FOTR, J., SOUČEK, I. Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 356s. ISBN 80-247-0939-2.
[3] VALACH, J. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2005. 465 s. ISBN 80-86929-01-9.
[4] VÁLEK, V. Leasing: Moderní způsob financování. 1. vyd. Praha: Management Press, 1992. 110 s. ISBN 80-85603-21-7.
[5] Zásady řízení úvěrů. 1. vyd. Praha: Management Press, 1999. 110 s. ISBN 80-85943-91-3.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Polách
Ústav financí a účetnictví
Datum zadání bakalářské práce: 4. dubna 2011
Termín odevzdání bakalářské práce: 20. května 2011

Ve Zlíně dne 4. dubna 2011

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí:
 - bez omezení;
 - pouze prezenčně v rámci Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- na mou bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

¹ zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být těž nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 17.5.2011

Janek Študa

⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.
- (3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídí k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Komparace způsobů financování bioplynových stanic shrnuje problematiku bioplynových stanic a podmínek jejich financování v ČR. Praktická část současně hodnotí přednosti a nedostatky různých typů financování a obsahuje ukázkové příklady financování výstavby bioplynových stanic.

Klíčová slova: Biomasa, Bioplyn, Bioplynové stanice, Dotace, Úvěry

ABSTRACT

Comparing methods of financing biogas plants summarizes the problems of biogas plants and their financing conditions in the Czech Republic. The practical part also assesses the strengths and weaknesses of different types of financing, and includes sample examples of financing the construction of biogas plants.

Keywords: Biomass, Biogas, Biogas plants, Grants, Loans

Poděkování:

Chtěl bych poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce, Ing. Jiřímu Poláchovi, za připomínky a rady, které mi věnoval během její přípravy.

Prohlášení:

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Motto: „Za všechno se PLATÍ“

OBSAH

ÚVOD	10
I TEORETICKÁ ČÁST	11
1 BIOPLYNOVÉ STANICE	12
1.1 BIOMASA.....	12
1.1.1 Hlavní typy biomasy v ČR.....	13
1.1.2 Zpracování biomasy	14
1.2 VÝROBA BIOPLYNU ANAEROBNÍ FERMENTACÍ.....	15
1.2.1 Bioplyn.....	16
1.2.2 Technologie hydrolýzy.....	18
1.3 ZÁSADY VÝSTAVBY BIOPLYNOVÝCH STANIC	19
1.3.1 Volba umístění záměru [19].....	19
1.3.2 Postup při realizaci projektů BPS v ČR	20
1.3.2.1 Úvodní posouzení záměru, nabídka dodavatele	21
1.3.2.2 Studie proveditelnosti a podnikatelský záměr	21
1.3.2.3 Řízení EIA, projektová dokumentace k územnímu řízení (PD pro ÚŘ a SŘ)	22
1.3.2.4 Zpracování žádostí o investiční podporu a zajištění financování projektu	23
1.3.2.5 Realizace projektu.....	23
1.3.2.6 Monitoring provozu BPS	24
1.4 PROBLÉMY BIOPLYNOVÝCH STANIC [15].....	24
1.5 LEGISLATIVA.....	25
2 MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ BPS	26
2.1 EKONOMIKA PROVOZU	26
2.1.1 Výkupní cena [8].....	27
2.1.2 Zelený bonus [8]	27
2.2 FINANCOVÁNÍ POMOCÍ CIZÍCH ZDROJŮ	28
2.2.1 Informace o projektu	28
2.2.2 Možnosti úvěrů od Komerční banky [13]	31
2.2.3 Možnosti úvěrů od České spořitelny [8]	32
2.3 FINANCOVÁNÍ POMOCÍ VLASTNÍHO KAPITÁLU.....	32
2.4 ANALÝZA DOTAČNÍCH TITULŮ PRO VÝSTAVBU BPS	32
2.4.1 Operační program životní prostředí	32
2.4.1.1 Příjemce podpory	33
2.4.1.2 Podporované projekty	33
2.4.1.3 Finanční podpora	33
2.4.1.4 Způsobilé výdaje.....	33
2.4.2 Program rozvoje venkova 2007-2013	33
2.4.2.1 Příjemce podpory	33
2.4.2.2 Podporované projekty	34
2.4.2.3 Finanční podpora	34
2.4.2.4 Způsobilé výdaje.....	34
2.4.3 Operační program podnikání a inovace	34
2.4.3.1 Příjemce podpory	34

2.4.3.2	Podporované projekty	35
2.4.3.3	Finanční podpora	35
2.5	METODIKA VÝPOČTŮ.....	36
II	PRAKTICKÁ ČÁST	37
3	PŘEDNOSTI A NEDOSTATKY RŮZNÝCH TYPŮ FINANCOVÁNÍ BIOPLYNOVÝCH STANIC.....	38
3.1	VÝHODY A NEVÝHODY ÚVĚROVÉHO FINANCOVÁNÍ	38
3.2	VÝHODY A NEVÝHODY VLASTNÍHO FINANCOVÁNÍ	38
3.3	VÝHODY A NEVÝHODY DOTACÍ.....	39
4	PŘÍKLADY BIOPLYNOVÉ STANICE.....	40
4.1	VARIANTA I. – NÁVRH ŘEŠENÍ FINANCOVÁNÍ BPS S VYUŽITÍM TECHNOLOGIE HYDROLÝZY	40
4.1.1	Investice a provozní náklady.....	40
4.1.2	Energetické vstupy	41
4.1.3	Kogenerace.....	42
4.1.4	Energetické výstupy	43
4.1.5	Celkové investiční náklady	43
4.1.6	Kritéria ekonomické efektivity.....	43
4.1.7	Úvěrové financování	44
4.2	VARIANTA II. – NÁVRH ŘEŠENÍ FINANCOVÁNÍ BPS BEZ VYUŽITÍ TECHNOLOGIE HYDROLÝZY	46
4.2.1	Investice a provozní náklady.....	46
4.2.2	Energetické vstupy	47
4.2.3	Kogenerace.....	48
4.2.4	Energetické výstupy	48
4.2.5	Celkové investiční náklady	49
4.2.6	Kritéria ekonomické efektivity.....	49
4.2.7	Úvěrové financování	50
4.3	ZHODNOCENÍ OBOU VARIANT FINANCOVÁNÍ.....	51
	ZÁVĚR	53
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	54
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	57
	SEZNAM TABULEK.....	58
	SEZNAM OBRÁZKŮ	59

ÚVOD

Ve své bakalářské práci se zaměřuji na problematiku komparace způsobů financování bioplynových stanic (BPS).

Snažím se čtenáře mé práce seznámit s problematikou BPS jako takových. Zejména pak s technologickým procesem výroby bioplynu, s nabídkou vstupních surovin, s technologiemi na zpracování tepla, s legislativou a konečně také s celkovým postupem při realizaci projektu BPS v České republice (ČR).

V další části se již začínám věnovat samotným možnostem financování BPS. Podrobně se zabývám problematikou podmínek úvěrového financování s typy úvěrů, které banky v ČR nabízejí.

Nemohl jsem samozřejmě opomenout ani možnost podílet se na výstavbě BPS svými vlastními kapacitami. Rovněž jsem se bedlivě věnoval také všem operačním programům, ze kterých je možno čerpat finanční podporu pro tento typ investice.

V praktické části se blíže zabývám výhodami a nevýhodami jednotlivých druhů financování BPS. Dále se na dvou příkladech financování BPS se snažím demonstrovat rozdíly plynoucí z odlišných technologií u zpracování výstupů z BPS, které se následně projeví na rozdílných výnosech investice.

Nejdůležitějším bodem práce je vyhodnocení efektivnosti různých typů samotného financování takového projektu a navržením nejvhodnější varianty.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BIOPLYNOVÉ STANICE

Bioplynové stanice se stávají především pro zemědělce, ale i pro soukromé investory novým zdrojem příjmů. Produkce ekologické energie a kvalitního hnojiva se stávají důležitými faktory podporovanými na úrovni státu, jako jeden z prostředků, jak dosáhnout splnění cílů státní energetické koncepce. Česká Republika se zavázala dosáhnout podílu obnovitelných zdrojů energie na konečné spotřebě energie ve výši 13% v roce 2020.

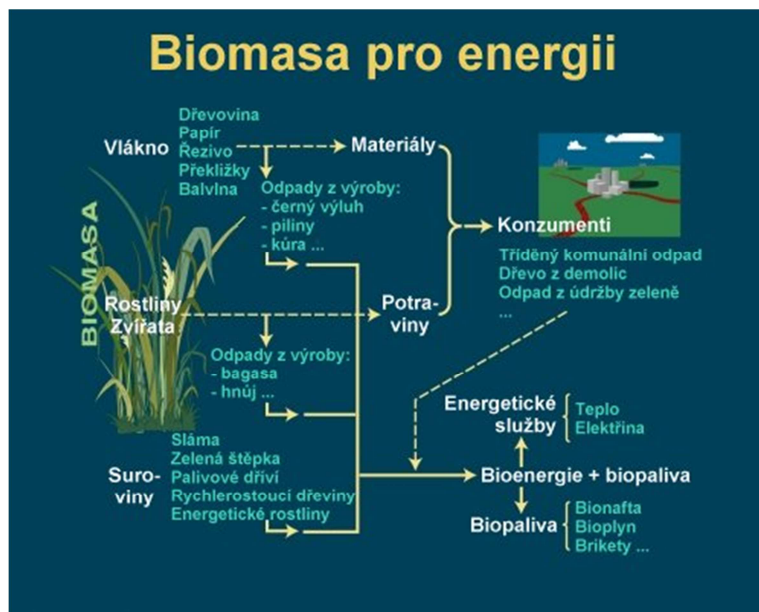
Rozdělení bioplynových stanic:

- **Zemědělské** – Budují samotní zemědělci. Jako vstupy pro výrobu bioplynu používají vlastní suroviny.
- **Projektové** – Patří soukromým investorům nezemědělské povahy, kteří si musejí zajistit dlouhodobé dodávky vstupní suroviny od zemědělského partnera.
- **Komunální** – Budují města a obce. Jako vstupy používají nejčastěji komunální bioodpad.

1.1 Biomasa

Jedním z důležitých obnovitelných zdrojů energie je biomasa, tj. biologicky rozložitelná část výrobků, odpadů a zbytků ze zemědělství, lesnictví a souvisejících průmyslových odvětví, dále zemědělské produkty cíleně pěstované pro energetické účely a také biologicky rozložitelná část průmyslového a komunálního odpadu. K nejčastěji používaným druhům biomasy patří dřevo a dřevní odpad, sláma obilovin a olejnin, bioplyn, kapalná biopaliva a energetické rostliny pěstované pro energetické účely. V České republice by měla biomasa zaujmout (vedle energie z vodních elektráren) pozici hlavního obnovitelného zdroje. Cíleně pěstovaná biomasa navíc přináší užitek i v širších souvislostech: zlepšuje ekologii krajiny, umožňuje efektivní využití půdy, nezanedbatelné jsou i sociální aspekty (nové pracovní příležitosti).[14]

Pro zemědělství představuje biomasa cíleně pěstovaná pro energetické účely novou příležitostí spočívající v produkci komodity, která neslouží pro potravinářské účely. Pro pěstování energetických rostlin lze s výhodou využít půdu, která není potřebná pro produkci potravin nebo krmiv a která se v ČR rozlohou blíží téměř 1 mil. hektarů (465 tis. ha orné půdy a 523 tis. ha luk a pastvin). Nové využití tak nacházejí i plochy, které nejsou vhodné pro pěstování potravinářských plodin (např. orné půdy po záplavách). [14]



Obrázek 1: Biomasa [6]

1.1.1 Hlavní typy biomasy v ČR

Biomasa je látka biologického původu, která zahrnuje rostlinnou biomasu pěstovanou v půdě a vodě, živočišnou biomasu, produkci organického původu a organické odpady. [14*]

Biomasu lze **dělit podle obsahu vody**: [11]

- **Suchou biomasu** – vhodnou zejména k přímému spalování (dřevní odpady, seno, sláma)
- **Mokrou biomasu** – využívanou zejména v bioplynových technologiích (hnůj, kejda, kal)
- **Speciální biomasu** – k získávání energetických látek, zejména lihu a bionafty (olejnin, škrobové a cukernaté plodiny).

V přírodních podmínkách ČR lze využívat biomasu těchto kategorií.

Biomasa odpadní: [14]

- **Dřevní odpady** – štěpky, piliny, hobliny, kůra, větve a pařezy,
- **Nedřevní fytomasa** – zelená biomasa, obilná a řepková sláma, energetické plodiny (tzv. nová biomasa),
- **Průmyslové a komunální odpady rostlinného původu** – např. papírenské odpady,
- **Produkty živočišné výroby** – kejda, chlévská mrva,
- **Čistírenské kaly, skládky odpadů, tříděný komunální odpad,**
- **Kapalná biopaliva.**

Biomasa záměrně pěstovaná: [11]

- **Lignocelulózná** – energetické dřeviny (vrba, topol, akát, olše); obiloviny; travní porosty (sloní tráva, chrastice, trvalé travní porosty); ostatní rostliny (konopí seté, širok, křídlatka, šťovík krmný, sléz topolovka)
- **Olejnate plodiny** (řepka olejka, slunečnice, len, dýňová semena)
- **Škrobnato-cukernaté plodiny** (brambory, cukrová řepa, kukuřice, cukrová třtina, zrna obilovin)

1.1.2 Zpracování biomasy

Biomasa může sloužit k akumulaci energie, kterou lze přechovávat a využít podle potřeby k výrobě tepla, elektřiny, ke kogeneraci nebo zpracovat na hodnotnější biopaliva. Podle vyhlášky ERÚ se nyní biomasa dělí na tři základní skupiny: odpad z průmyslové výroby, odpad z lesní či zemědělské produkce a záměrně pěstovaná biomasa. Tomu odpovídá ocenění vyrobené energie na trhu. Pro energetické bloky je stále dominujícím zdrojem odpad ze zemědělství a lesnictví. V ČR je velký potenciál zemědělské půdy, cca. 0,5 mil. ha., který je možno využít pro pěstování energetické biomasy. [14]

Charakteristické vlastnosti biomasy jsou velmi rozdílné, závisejí na druhu biomasy, podmínkách pěstování, obsahu vlhkosti apod. Každá technologie vyžaduje specifické vlastnosti biomasy, jako je obsah vlhkosti, rozměr částic, výhřevnost, obsah popelovin, soudržnost částic atd. Jedním z hlavních činitelů ovlivňujícím zpracování biomasy je podíl vody a sušiny. Za teoretickou hranici mezi mokrymi a suchými procesy je považováno 50

% sušiny. Existuje celá řada technologií pro zpracování biomasy, které lze kategorizovat např.: [14]

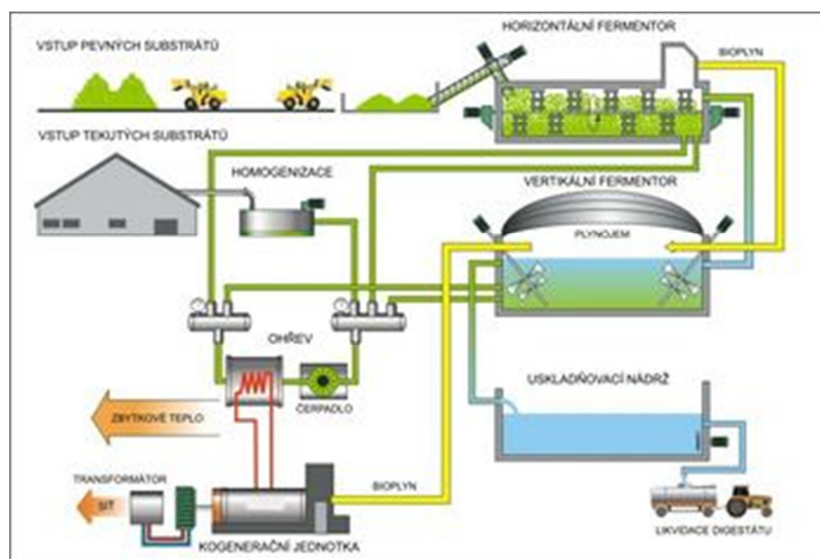
- **Suché procesy** – termochemické přeměny biomasy (spalování, zplyňování, pyrolýza)
- **Mokrý procesy** – biochemické přeměny biomasy (alkoholové kvašení, metanové kvašení, anaerobní vyhnívání)
- **Mechanické a chemické přeměny biomasy** – mechanické (štipání, drcení, peletování atd.), chemické (esterifikace surových bioolejů)
- **Získávání odpadního tepla při zpracování biomasy** – kompostování, čištění odpadních vod, anaerobní fermentace pevných organických zbytků

1.2 Výroba bioplynu anaerobní fermentací

Bioplynové stanice (BPS) používají k energetickému využití rozkladu organických látek v uzavřených nádržích bez přístupu kyslíku, čímž vzniká bioplyn. Základní druhy biomasy, běžně využívané pro anaerobní výrobu bioplynu, jsou: exkrementy hospodářských zvířat (kejda, trus, hnůj, močůvka, hnojůvka, podestýlka, atd.), fytomasa (senáže, siláže, části a kořeny rostlin, vybrané druhy energetických rostlin, ekonomicky neprodejné produkty), odpady ze zpracovatelského a potravinářského průmyslu (mlékáren, jatek, lihovarů, atd.), specifické a speciální odpady (např. masokostní moučka apod.), tříděné domovní a komunální odpady. [14]

Tyto vstupy projdou v BPS fermentačním procesem, jehož produkty jsou bioplyn a digestát. Anaerobní fermentace je doprovázena velmi výraznou redukcí přirozené pachové zátěže (fermentace probíhá v plynotěsném reaktoru) neboť proniknutí kyslíku do fermentoru by zpomalilo potřebné reakce. Stejný negativní vliv mají např. vysoké koncentrace amoniaku, antibiotika, kationty K^+ , Ca^+ , Mg^+ , aj. [14]

Průměrná doba zdržení biomasy v reaktoru činí 20–30 dnů. Rozsah pH potřebný pro život bakterií je v intervalu 4,5–8. Bioplyn je následně využit jako plynné palivo pro výrobu elektrické energie a tepla v kogeneračních jednotkách se zážehovými či vznětovými motory. Vzniklá elektřina je dodávána do sítě a odpadní teplo z chlazení motorů a spalin se používá k ohřevu anaerobních reaktorů, k výrobě teplé vody a k vytápění. Digestát lze použít jako výborné hnojivo či jako surovinu pro výrobu kompostu. [14]



Obrázek 2: Schéma bioplynové stanice [5]

Rozlišujeme dva základní druhy procesů: [14]

- **Mokrý fermentace** – zpracování biomasy s obsahem sušiny < 12 %.
- **Suchá fermentace** – zpracování biomasy s obsahem sušiny 20 až 60 %.

1.2.1 Bioplyn

Složení bioplynu: [14]

- 55–75 objemových procent CH_4
- 20–40 % CO_2
- 1–3 % dalších plynů (N_2 , H_2 , H_2S , NH_3 , vzácné plyny, aj.)

Bioplyn je produktem látkové výměny metanových bakterií, ke které dochází, když bakterie rozkládají organickou hmotu. Tento proces má v podstatě čtyři fáze: [18]

- První fáze – **Hydrolyza** – začíná v době, kdy je v prostředí vzdušný kyslík a dostatečná vlhkost přesahující 50 % hmotnostního podílu. V této fázi mikroorganismy ještě nevyžadují prostředí neobsahující kyslík, dochází k rozkladu polymerů na jednodušší organické látky – monomery. [18]
- Druhá fáze – **Acidogeneze** – dochází k odstranění zbytků vzdušného kyslíku a vytvoření anaerobního prostředí. Tuto přeměnu provádějí fakultativní anaerobní mikroorganismy schopné aktivace v obou prostředích. [18]
- Třetí fáze – **Acetogeneze** – acidogenní kmeny bakterií převádějí vyšší organické kyseliny na kyselinu octovou, vodík a oxid uhličitý. [18]
- Čtvrtá fáze – **Metanogeneze** – metanogenní acetotrofní bakterie rozkládají hlavně kyselinu octovou na metan a oxid uhličitý, hydrogenotrofní bakterie produkují metan z vodíku a oxidu uhličitého. Některé kmeny bakterií provádějí obojí. [18]

Výhřevnost se proto pohybuje od 19,6 do 25,1 MJ/m³. (tj. asi o třetinu menší výhřevnost oproti zemnímu plynu). [15]

Bioplyn se pak spaluje v kogeneračních jednotkách. Nejčastěji jde o upravené pístové motory, které pohánějí asynchronní generátor. Část vyrobené elektřiny se může spotřebovat pro vlastní provoz, zbytek se dodává do sítě. Individuálně je třeba posoudit, zda není výhodnější dodávat do sítě veškerou produkci elektřiny a proud pro vlastní technologii nakupovat zvlášť. [15]

Kogenerační jednotky s pístovými motory přemění na elektřinu 30 až 40 % energie obsažené v bioplynu, asi polovina spotřeby bioplynu připadne na teplo. Výstupem je topná voda s teplotou až 90 °C, výjimečně i vyšší. Celková účinnost bioplynových stanic je při využití tepla přes 80 %. [15]



Obrázek 3: Kogenerační jednotka [12]

1.2.2 Technologie hydrolýzy

Technologický proces hydrolýzy slouží k degradaci biomasy před anaerobní fermentací a/nebo sterilizaci kafilerních odpadů pro výrobu bioplynu.[7]

V procesu, se odpad rozdrťí a přesně nadávkuje do hydrolyzéro. V hydrolyzéro dojde k natlakování a ohřevu suroviny. Po dosažení tlaku, teploty a časové prodlevy, se provede expanze. Takto upravená surovina se následně dávkuje k ostatním vstupním materiálům do bioplynové stanice.[18]

Tímto procesem se výrazně zvyšuje výtěžnost bioplynu (až o 30%), zkracuje se reakční doba a také se snižuje potřeba objemu biomasy. Zároveň je možno zpracovat širší spektrum materiálů, například slamnatou biomasu nebo kafilerní odpady. [7]

Hydrolyzovaná biomasa vykazuje stabilní parametry složení, čímž přispívá ke stabilním provozním parametrům celé BPS. Hydrolýza využívá odpadní teplo z výroby elektrické energie, čímž je celý proces ekonomicky efektivní. [7]

Příklady využití hydrolýzy: [7]

- Výroba biopaliv II. generace (bioetanol, biobutanol)
- Výroba průmyslových surovin a chemických látek z biomasy
- Výroba bioplynu

1.3 Zásady výstavby bioplynových stanic

1.3.1 Volba umístění záměru [19]

Toto rozhodnutí může zásadním způsobem ovlivnit celý projekt. Je proto důležité se zaměřit nejen na povolovací řízení, ale i budoucí provozní výsledky zařízení, je nezbytné zvažovat i vhodné umístění projektu.

Povolovací řízení výstavby BPS je zcela zásadní, nevhodné umístění může znamenat krach celého investičního záměru. Zejména se jedná o fázi projednání záměru v rámci řízení EIA, projednání územního řízení zakončené rozhodnutím o umístění záměru – územním rozhodnutím. Úskalím v této fázi zejména bývá např. přílišná blízkost objektů k bydlení nebo jejich plánovaná výstavba, což většinou vyvolává vlnu nevole a vznik peticí, iniciativ namířených proti plánované výstavbě BPS. Zde se bohužel projevují důsledky realizace některých problematických projektů v minulosti. [19]

Zcela zásadním potom bývá možný nesoulad s územně plánovací dokumentací (ÚPD) příslušné obce, města. Ten v případě vůle zastupitelstva dané obce řeší změnou ÚPD ve prospěch budoucí realizace zařízení. V případě jejich nevole potom nezbyvá, než změnit umístění záměru do jiné lokality.

Dalšími důležitými vlivy na umístění záměru jsou potom např. dopravní infrastruktura, rozptylové podmínky v lokalitě, vliv chráněných území, biokoridorů, ochranných pásem z hlediska ochrany přírody, vodních zdrojů apod., zátopová území, geologické poměry. [19]

V širším pohledu na projekt lze potom jmenovat dostatečné zázemí ve formě dlouhodobého zajištění biomasy (BM) či bioodpadů (BO) pro záměr, orné půdy, trvalých travních porostů apod. vhodných pro aplikaci fermentačního zbytku (FZ) jako hnojiva.

Většina BPS je nastavena na využití FZ ve svém blízkém okolí jako hnojiva na zemědělských pozemcích. Využití pozemků pro aplikaci FZ je vhodné, nicméně je možné i jiné technologické řešení FZ, což ve svém důsledku nemusí znamenat ekonomickou ztrátu.

Proti tomu je zásadní podmínka dlouhodobého zajištění vstupních materiálů pro fermentaci. Pokud BPS ztratí pro proces potřebné vhodné vstupní materiály, nebo jejich část, dojde ke snížení její produkce bioplynu, v kritickém případě až za hranici rentability provozu. Velice těžko se potom situace řeší dovozem BM, BO z jiných lokalit, přepravní náklady a možnost degradace surovin radikálně omezují využitelný okruh zdrojů. V takovém případě potom BPS ztrácí význam pro svého investora a dochází k přerušení provozu. Pokud nastane tato kritická varianta např. již po 2 letech provozu, je to skutečnost daleko horší – jsou postiženy navazující financující organizace, hrozí postihy dotačních fondů (pokud byly pro výstavbu využity). Výše uvedené považuji za největší rizika projektů BPS.



Obrázek 4: Ukázka bioplynové stanice [10]

1.3.2 Postup při realizaci projektů BPS v ČR

Základní kroky přípravy, následné realizace a provozu: [19]

- úvodní posouzení záměru, resp. nabídka dodavatele
- studie proveditelnosti, podnikatelský záměr
- řízení EIA, projektová dokumentace k územnímu řízení (PD pro ÚŘ)
- zpracování žádostí o investiční podporu a zajištění financování projektu
- projektová dokumentace ke stavebnímu řízení (PD pro SŘ)
- realizace projektu
- monitoring provozu BPS

V dalším textu přiblížíme podrobněji obsah některých kroků.

1.3.2.1 Úvodní posouzení záměru, nabídka dodavatele

Slouží pro orientaci zájemce v problematice a předkládá základní rysy technického řešení, hrubý odhad investice a ekonomiky záměru a pokládá otázky, které je nutno upřesnit v dalších projektových etapách. Jeho rozsah závisí na poskytnutých podkladech. [19]

Většina dodavatelských firem záměr řeší formou nabídky technologie, kde jsou zpravidla uvedeny pouze základní údaje (stručný popis technologie, nabídková cena, produkce BP a hrubá energetická bilance). Na jeho základě se zájemce rozhoduje, zda v záměru pokračovat. Je třeba si dát velký pozor na kvalitu zpracování záměru. Potenciálním investorům bez znalosti oboru doporučuji zpracování studie nezávislou organizací, která ukáže i na rizika projektů ve větší míře, než může být obvyklé u přímých dodavatelů určité technologie. Bývá většinou zpoplatněna, ale upozornění na možná rizika projektu se již v krátkodobém horizontu přípravy projektu jistě vyplatí. [19]

Je třeba velmi pečlivě sledovat zejména uváděné údaje o produkci bioplynu, poměrně často se lze setkat s nadhodnocenými údaji. Investor by měl od dodavatele vyžadovat v tomto ohledu podrobnou kalkulaci a v případě nejistoty ji konzultovat s odborníky. [19*]

1.3.2.2 Studie proveditelnosti a podnikatelský záměr

Volně navazuje na úvodní posouzení záměru a nabídku dodavatele. Podrobněji se zabývá technickým řešením, rozpočtem, způsobem provozu, zajištěním logistiky BM, řešení látkových koncovek, energetickou bilancí, využitím produkovaných energií, legislativními dopady atd., a to zpravidla ve více variantách. [19]

Součástí je také závěrečné doporučení optimální varianty a dalšího postupu (projektové etapy). Výše uvedené variantní řešení je ideálním stavem, zpracování studie budoucím dodavatelem nemusí být to nejlepší cestou – většinou se omezuje pouze na prodej své technologie, možné negativní stránky jsou potlačeny. Studie proveditelnosti by měla především sloužit jako základní rozhodovací dokument zákazníka a dále jako podklad pro zpracování podnikatelského záměru. Opět doporučujeme věnovat pozornost základním ukazatelům produkce bioplynu a výroby elektrické energie. [19]

Na základě studie proveditelnosti je obvykle zpracováván podnikatelský záměr, kde je již podrobněji rozpracovávána investorem vybraná varianta. Podnikatelský záměr bývá většinou zpracováván v souladu s metodikou vybraných dotačních titulů o které chce investor žádat. Obsahuje podrobněji rozpracovanou ekonomiku záměru ve všech jeho fázích,

s vazbou na vlastní a dotační zdroje investora, slouží pro jednání s bankami, zadání pro projektanty, zpracovatele doplňkové dokumentace (EIA, energetický audit, rozptylová studie, odborné posudky, atd.). Kvalita zpracování podnikatelského záměru poměrně značně ovlivňuje jeho budoucí realizaci – rozhodovací a povolovací proces, financování. [19]

1.3.2.3 Řízení EIA, projektová dokumentace k územnímu řízení (PD pro ÚŘ a SŘ)

Rozsah a zpracování dokumentace pro územní a stavební řízení podléhá zákonu č. 183/2006 Sb. - zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Požadovaný rozsah předložené dokumentace k ÚŘ a SŘ se mírně liší úřad od úřadu. [19]

Součástí dokumentace k ÚŘ by mělo být provedení jednoduchého inženýrsko-geologického průzkumu v místě založení fermentoru a geodetické zaměření staveniště. Další součástí dokumentace je i odborný posudek o umístění středního (velkého) zdroje znečištění ovzduší, včetně rozptylové studie a vydání příslušného rozhodnutí Krajského úřadu. Ideální je před započítím zpracování PD k ÚŘ a SŘ navštívit místně příslušný stavební úřad, seznámit pověřeného pracovníka se studií proveditelnosti (FS), podnikatelským záměrem (PZ), předejde se tím možným pozdějším problémům a nedorozuměním. Výsledkem by měl být seznam požadavků na rozsah projektové dokumentace a povinných příloh k žádosti o vydání územního rozhodnutí či stavebního povolení. [19]

Samostatnou kapitolu zpracování této předrealizační dokumentace je posouzení EIA. Dnes je prakticky vždy nutno předpokládat nutnost posouzení projektu z hlediska EIA. Tento fakt vyplynul z několika nepovedených realizací BPS v minulosti, které negativně ovlivnily mínění veřejnosti a orgánů státní správy. Zpracování EIA požadovaného stupně je nutné svěřit odborníkům s příslušnou autorizací MŽP. Výsledné rozhodnutí příslušného krajského, případně MŽP je pro další postup realizace projektu zcela zásadním. Zkušený zpracovatel upozorní na možné problémy již v průběhu zpracování studie proveditelnosti, doporučí změny v projektu, lze tak předejít nepříjemným problémům v této fázi projednání projektu. Z podání strukturovaného dotazu na příslušný Krajský úřad rozhodne, zda bude požadovat pro povolení realizace záměru zjišťovací řízení EIA, nebo bude nutno zpracovat dokumentaci EIA v rozsahu přílohy č. 4 zákona č. 100/2001 Sb. Stavební řízení není již problematickou částí přípravné fáze projektu z hlediska jeho povolení, jeho úspěch ovlivňuje pouze kvalita zpracování projektové dokumentace, zkušenost jejího zpracovatele. [19]

1.3.2.4 Zpracování žádostí o investiční podporu a zajištění financování projektu

Je značně ovlivněno typem investora, na jeho základě je nutné volit dotační strategii, resp. vhodný dotační program. Velice vhodnými zdroji podpor všech fází realizace projektu jsou operační programy a iniciativy EU. Podpora je možná i ze zdrojů krajských úřadů, apod. Tento typ projektů je podporován více operačními programy, do kterých však mohou žádat pouze vymezené druhy žadatelů (zemědělský/nezemědělský podnikatel, obec, mikroregion, apod.), navíc ještě v jiném stupni povolovacího procesu projektu (např. vydaného územního rozhodnutí, stavebního povolení). [19]

Výše podpor je v poslední době mezirezortně sjednocována na úroveň 30%, což je míra vyhovující většině realizovaných BPS. Společnosti zabývající se tvorbou žádostí o dotace by měly investorovi poradit, jaký operační program (případně jiný zdroj) je vhodný, jaké požadavky na investora užití případně získaných dotací klade. Nejen získání dotace, ale její skutečné proplacení musí být cílem, to je závislé na řádném průběhu realizace projektu a doložení účelnosti vložených prostředků. Součástí zpracování žádostí o podporu je i řešení finančního cash flow všech fází projektu, včetně řešení bankovních úvěrů. [19]

1.3.2.5 Realizace projektu

Realizace stavby zahrnuje provedení stavební části, dodávku technologie. Obvyklá je realizace generálním dodavatelem zajišťujícím i kompletní servis s výstavbou spojený. Součástí stavby je vypracování dokumentace o provedení stavby, kolaudace a komplexní odzkoušení technologie, včetně zaškolení obsluhy. [19]

Je nezbytné dbát kromě jiného na dostatečný smluvní základ od uvedení zařízení do provozu, předání až po najetí do deklarovaného výkonu, po určitou dobu - provedení tzv. garančního testu. Vhodné je požadovat dosažení minimálně 80 % výkonu bioplynové stanice nepřetržitě po dobu cca 10 dní tak, aby byly ověřeny případné technologické nedostatky řešení. Záruční a pozáruční servis je řešen v souladu s platnou legislativou a bývá obvykle zakotven ve smlouvě o dodávku. [19]

Realizace stavby závisí na klimatických podmínkách a pohybuje se kolem 6 měsíců bez komplexních zkoušek, garančního testu, uvedení do trvalého provozu. Pozor na specifické podmínky související s fakturací a evidencí prací v případě použití dotačních titulů, propagaci získané podpory, analytického účetnictví apod. Zásadní pochybení mohou vést k sankcím, v kritickém případě až k celému odebrání přiznané dotace. [19]

1.3.2.6 *Monitoring provozu BPS*

Provozovatel musí mít oprávněné osoby pro řadu činností, provádět rutinní práce (např. materiálové rozbory, provoz a revize vyhrazených zařízení, cejchování fakturačních měřidel, měření emisí, atd.) a vést celou řadu odborných agend (odpady, hnojiva, energetika, apod.). Důležité je vytvoření provozního a servisního zázemí pro řešení provozních problémů a poruch všech technologických celků BPS. Jako zcela zásadní je potřeba mít zajištěn kvalitní, operativní a cenově přiměřený servis KJ a technologie BPS. Provozovatelům se doporučuje zajistit si smluvně biologický monitoring provozu BPS, který zahrnuje činnost chemika-technologa (pomoc, poradenství a servis při řízení anaerobního procesu), provádění odběrů a analýz vzorků dle potřeb legislativy a provozu BPS, atd. V případě udržení stabilního výkonu BPS se může několikanásobně vyplatit. [19]

1.4 **Problémy bioplynových stanic [15]**

Nejčastějším problémem je zápach, který může mít různé příčiny. Zřídka je zdrojem zápachu vlastní unikající bioplyn. Častěji jde o zápach z nedostatečně rozložené biomasy. Pokud je biomasa ve fermentoru kratší dobu, výsledný digestát silně zapáchá. Správná doba zpracování se mění podle použitých surovin, je tedy potřeba pečlivě sledovat složení vstupní biomasy. Podle konkrétní technologie a místních podmínek je třeba nakládat i s digestátem, přičemž tyto podmínky by měly být vyřešeny již při návrhu bioplynové stanice. Pokud je digestát použit jako hnojivo, je třeba ho během roku skladovat. Doba, kdy je možno hnojit pole organickým hnojivem je totiž omezená. Dále je nutné, aby zpracovávaná surovina odpovídala dané technologii. Nejde jen o vlastní fermentační cyklus, ale o dopravu a skladování vstupní suroviny. Problematické jsou v tomto případě zejména jateční a podobné odpady, kde je třeba zajistit dostatečnou hygienu provozu.

Samozřejmostí by mělo být dostatečné odsávání a filtrace vzduchu z prostor, kde se tvoří zápach (vstupní a zpracovatelské prostory, jímky digestátu a další).

Již při návrhu bioplynové stanice je třeba problém se zápachem řešit. Pokud jsou zjištěny problémy během zkušebního provozu, lze navrhnout další opatření, např. hermetické uzavření skladovacích jímek, doplnění biofiltru do větracího zařízení některých provozů atd.

Pokud dojde k obtěžování obyvatelstva zápachem během provozu, může Česká inspekce životního prostředí a další kontrolní orgány nařídit opatření k nápravě, popřípadě provoz úplně zastavit!

Problému se zápachem je nicméně třeba předejít stanovením jasných podmínek provozování, které se uvedou do provozního řádu v průběhu povolovacího procesu. Naprostá většina bioplynových stanic problémy se zápachem nemá, protože jsou správně navrženy a provozovány.

1.5 Legislativa

Provoz BPS podléhá poměrně složité legislativě. Jako příklad uvádíme výběr hlavních předpisů, souvisejících s provozem BPS (v platném znění): [8]

- zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- vyhláška č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady
- zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon
- zákon č. 406/2000 Sb., o hospodaření s energií
- zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší
- zákon č. 254/2001 Sb., o vodách
- zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech
- směrnice EU č. 91/676/EEC nitratová směrnice
- zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů
- vyhláška ERÚ č. 475/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře obnovitelných zdrojů
- vyhláška MŽP č. 482/2005 Sb., o stanovení druhů, způsobů a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy
- vyhláška ERÚ č. 541/2005 Sb., o pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona

nařízení EP č. 1774/2002 o živočišných produktech, které nejsou určeny k lidské spotřebě, atd.

2 MOŽNOSTI FINANCOVÁNÍ BPS

Je jisté, že ekonomika zemědělství bude v 21. století založena na nových vědeckých poznatcích. Obnovitelné zdroje energie budou mít pro lidstvo stále větší význam. Ekonomika založená na biobázích bude hlavním faktorem, který bude ovlivňovat systém výroby potravin, léků, ochrany rostlin, energie, materiálů. Bude šetřit životní prostředí i lidské zdraví. [1]

Jádrem mé bakalářské práce je problematika financování podnikatelského záměru BPS. Jak již jsem nastínil v předcházející kapitole, hlavním produktem, na kterém je založen celý podnikatelský plán je výroba elektrické energie a tepla pomocí spalování bioplynu.

Primárním zájmem investora je vyrábět a prodávat elektřinu. Připojení do rozvodné veřejné sítě i dodávka z OZE je legislativně ošetřeno, čímž je zajištěn odbyt. Norma stanovuje dva typy výkupních cen – pevné ceny a zelené bonusy. Výrobce elektřiny se může vždy jednou ročně rozhodnout, jakým způsobem bude elektřinu prodávat. Významná podpora pro plánování investic je patnáctileté období, pro které je výkupní cena garantována.

2.1 Ekonomika provozu

V současnosti, díky výhodným výkupním cenám elektřiny z bioplynu může být ekonomická stránka hlavním důvodem k výstavbě bioplynové stanice. Při návrhu bioplynové stanice je vhodné zohlednit i vznikající teplo. Pokud ho nelze smysluplně využít, zhoršuje se energetická i ekonomická efektivita zařízení. To je značné omezení – v zemědělských areálech a jinde, kde vzniká vhodná biomasa, lze často zužitkovat jen malou část vznikajícího tepla. Vybudovat teplovod k nejbližší obci je nákladné. Opačné řešení – vybudovat bioplynovou stanici poblíž obytných domů a biomasu dovážet, se setkává s obavami a odporem místních obyvatel. [15]

Současné výkupní ceny elektřiny z bioplynu jsou však natolik výhodné, že některé současné projekty s prodejem tepla vůbec nepočítají. Teplo, které nelze využít pro vlastní provoz bioplynové stanice (zahřívání fermentoru), se zčásti využije třeba pro dosoušení obilí, dřeva atd., z části se vypustí do ovzduší. [15]

Je třeba si dát pozor zejména u budování velkých BPS na množství a strukturu vstupů potřebných pro výrobu bioplynu. U velkých BPS se suroviny musí svážet z velkého okolí, což opět prodražuje výrobu. Navíc se pak může stát, že externí dodavatel biomasy se v budoucnu rozhodne třeba místo kukuřice pro bioplynovou stanici pěstovat obilí, což pro-

vozovateli bioplynové stanice způsobí potíže. Změna ceny nebo kvality vstupní suroviny pak může ohrozit ekonomiku investice. [15]

Pokud bioplynová stanice prodává teplo, je třeba správně stanovit cenu tepla pro konečného odběratele. Pokud se na začátku odebírané množství tepla odhadne příliš vysoko a ve skutečnosti bude odběr menší, povede to ke zdražení tepla a následně dalšímu snižování odběru či odpojování uživatelů. [15]

Podle §8 ods.7) zákona č. 261/2007 Sb., o stabilizaci veřejných rozpočtů je od daně je osvobozen bioplyn určený k použití, nabízený k prodeji nebo použitý pro pohon motorů uvedený pod kódem nomenklatury 2711 29. [3]

2.1.1 Výkupní cena [8]

Pokud provozovatel zvolí podporu formou výkupní ceny, je provozovatel regionální distribuční soustavy nebo provozovatel přenosové soustavy povinen od výrobce vykoupit veškerou vyrobenou elektřinu z daného zdroje.

2.1.2 Zelený bonus [8]

Zelený bonus je příplatek k tržní ceně elektřiny. Může jej získat výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů. Prodejem elektřiny jakémukoliv konečnému zákazníkovi či obchodníkovi za tržní cenu, vzniká nárok na inkaso od provozovatele regionální distribuční sítě, na základě předloženého výkazu zeleného bonusu. Výkaz, který výrobce regionálnímu distributorovi předkládá, je součástí vyhlášky ERÚ č. 541/2005 Sb. Výše zeleného bonusu je stanovena Energetickým regulačním úřadem v cenovém rozhodnutí samostatně pro každý druh obnovitelného zdroje a je uváděna v Kč/MWh.

Rozdíl mezi zeleným bonusem a výkupní cenou je vtom, že u zeleného bonusu si provozovatel musí sám najít svého odběratele elektrické energie.

Druh technologie	Výkupní cena elektřiny do sítě Kč/kWh	Zelené bonusy Kč/kWh
bioplynové stanice, využívající cíleně pěstované plodiny, primárně určené k energetickému využití, bez dalšího zpracování	4,12	3,15
bioplynové stanice, využívající zemědělské a potravinářské odpady, dále kejdu, hnůj apod., dále trávu z veřejné zeleně, zbytky z kuchyní a další	3,55	2,58

Výkupní ceny za elektřinu z bioplynu pro rok 2010. Zdroj: ERÚ. Podrobná specifikace druhů biomasy viz vyhláška č. 482/2005 Sb. Pro dříve zprovozněná zařízení mohou platit jiné výkupní ceny.

Obrázek 5: Výkupní cena a zelený bonus [7]

2.2 Financování pomocí cizích zdrojů

Mezi nejběžnější způsoby financování podobných projektů patří ÚVĚR. Je proto nezbytné, aby zájemce o investici do výstavby BPS měl náležitě připravený projekt, tak aby se mohl o možnost tohoto financování vůbec ucházet.

Banka se na začátku bude snažit získat co možná nejvíce informací o klientovi (finanční schopnosti, reference, obchodní pověst). Pro banku i klienta je výhodné pokud se znají již z předcházejících obchodních vztahů. [4]

Částka, o kterou investor žádá, by měla být přiměřená jeho vlastním zdrojům, které sám do investice vkládá, protože neexistuje žádný důvod, proč by podíl banky na financování měl být nepřiměřeně vysoký. Banka se kromě výše úvěru bude samozřejmě pečlivě zabývat i jejím účelem (BPS) a termíny splatnosti. [4]

Je třeba pečlivě vybírat mezi nabídkami jednotlivých finančních institucí a vybrat tu, která nám bude nejvíce vyhovovat.

2.2.1 Informace o projektu

Podnikatelský záměr je klíčovou částí předkládaného projektu - měl by popisovat s dostatečnou přesvědčivostí všechny významné body projektu. [8]

1) Informace o investorovi: [8,13]

- název / jméno, sídlo, právní forma předkladatele (účelově založená firma - SPV, existující firma)
- informace o zkušenostech (pokud existují) s podnikáním v daného oboru předmětu projektu
- Kdo je (bude) nositelem licence pro podnikání v energetickém odvětví (viz. zákon 425/2000 Sb.)
- vlastnická struktura, popř. organizační schéma skupiny firem

2) Informace o projektu (BPS): [8,13]

- technologie – výkon BPS, zpracování tepla, druh vstupů včetně množství a ceny, náklady na servis, mzdy, pojištění, dopravu.
- stavební práce – výše rozpočtu na výstavbu BPS bez DPH v CZK, další náklady.
- pozemek – výpis z katastru nemovitostí.
- Energetický audit

3) Smlouvy s generálním dodavatelem: [8,13]

- kdo bude generální dodavatel (pokud ještě není rozhodnuto, tak uvést seznam dodavatelů, o kterých se uvažuje)
- smlouva o dílo na projekt BPS obsahuje:
 - rozdělení na stavební a technologickou část včetně rozpočtů
 - dodržení termínů a cen dokončení projektu
 - bankovní garance
 - předání díla nejdříve po dosažení 90% plného výkonu BPS po dobu min. 14 dnů
 - pojištění BPS po dobu výstavby
- servisní smlouvu min. na 5 let od předání BPS

4) Vstupy a výstupy BPS: [8,13]

- informace o tom, kdo bude zajišťovat vstupy:
 - vlastní činností – rostlinná a živočišná výroba

- dodavatelé
- zajištění výstupů – smlouva o připojení s provozovatelem distribuční sítě nebo souhlas s připojením
- využití digestátu

5) Ekonomika projektu: [8,13]

- finanční model projektu min. na dobu splatnosti úvěru ve formě plánované rozvahy, výkazu zisků a ztrát a cash flow
- přehled vlastních zdrojů, prokazatelně vkládaných do projektu, včetně již vložených, (nutno doložit jejich vynaložení; za vlastní zdroje bude považována také hodnota pozemku, vloženého do projektu formou vlastního kapitálu)
- specifikovat výši požadovaného úvěru a dobu jeho splatnosti
- jak bude probíhat financování úroků do spuštění projektu
- dotace
 - kdy bude/bylo požádáno o dotaci
 - v rámci jakého operačního programu bude podána žádost
 - samotná žádost o dotaci
 - v jaké fázi je schválení dotace – ano/ne
 - bude se projekt realizovat i bez dotace – ano/ne

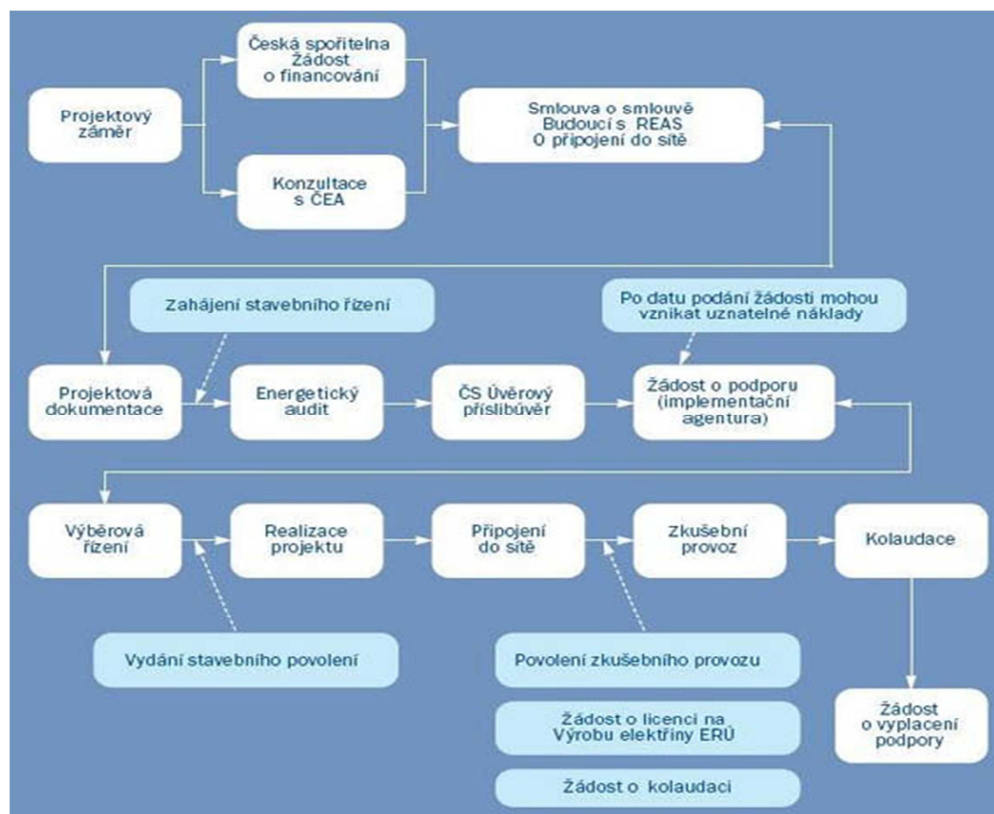
6) Časový harmonogram: [8]

- současný stav projektu
- ukončení výběrového řízení na dodavatele
- zahájení stavebních prací
- zahájení a ukončení zkušebního provozu
- zahájení čerpání a splácení úvěru
- doba plného provozu – prodej energie

7) Smluvní dokumentace: [8]

- stavební povolení
- smlouva o připojení nebo souhlas s připojením k distribuční síti
- rozhodnutí o přidělení dotace

- smlouva o dílo s generálním dodavatelem
- osvědčení o kvalifikaci provozovat energetický zdroj daného výkonu
- licence udělená ERÚ
- povolení o spuštění do zkušebního provozu
- předávací protokol na BPS
- kolaudační rozhodnutí



Obrázek 6: Postup přípravy projektu z OZE u České spořitelny [8]

2.2.2 Možnosti úvěrů od Komerční banky [13]

- krátkodobý překlenovací úvěr na pokrytí DPH
- střednědobý úvěr na předfinancování dotace
- dlouhodobý investiční úvěr na výstavbu bioplynové stanice
- sloučení střednědobého úvěru na předfinancování dotace a dlouhodobého investičního úvěru na výstavbu bioplynové stanice do jednoho úvěru s mimořádnou splátkou po obdržení dotace

- odložení splátek jistiny po dobu výstavby a uvedení do provozu
- pravidelné splácení z výnosů generovaných projektem, tedy z tržeb za prodej elektrické energie, případně tepla

2.2.3 Možnosti úvěrů od České spořitelny [8]

- investiční úvěr šitý na míru projektům z oblasti OZE
- hypoteční úvěr
- financování projektu až do 100% celkových nákladů včetně DPH a předfinancování dotací
- dlouhodobé financování dle potřeb konkrétního projektu
- zvýhodněné podmínky financování s možností odkladu splácení po dobu výstavby

2.3 Financování pomocí vlastního kapitálu

Další z možností financování výstavby bioplynové stanice je použití vlastních finančních prostředků. Ideální je, když se můžeme rozhodnout, jestli použijeme vlastní nebo cizí kapitál k financování. Tato možnost nám může přinést lepší vyjednávací pozici vůči bance při vyjednávání o úvěru, protože banka samozřejmě nechce přijít o „jistou investici“, kterou v podobě stabilního a finančně nezávislého investora má. Naproti tomu investor, který nemá jinou možnost než zažádat o úvěr, má svoji vyjednávací pozici o mnoho těžší a složitější.

Na druhou stranu, nám vlastní financování projektu brání v použití těchto prostředků na nějakou jinou investici, o kterou samozřejmě přijdeme.

Je třeba si ale uvědomit, že vlastní financování přijde částečně na řadu i při volbě úvěru od banky. Banka nemá žádný důvod, proč by měla financovat celý projekt sama a bude požadovat po investorovi určitý finanční podíl na investici. O jaký podíl se bude jednat, už záleží na konkrétních podmínkách projektu, ekonomické situaci investora a zkušenostech banky z podobných projektů.

2.4 Analýza dotačních titulů pro výstavbu BPS

2.4.1 Operační program životní prostředí

Oblast podpory 4.1 – Zkvalitnění nakládání s odpady

Operační program Životní prostředí je zaměřen na podporu ochrany a zlepšování kvality životního prostředí. Cílem prioritní osy 4 je zkvalitnění nakládání s odpady, snížení produkce odpadů a odstraňování ekologických zátěží. [17]

2.4.1.1 Příjemce podpory

O dotaci mohou zažádat zejména obce a města, svazky obcí, kraje, neziskové organizace, příspěvkové organizace, státní podniky a podnikatelské subjekty. [17]

2.4.1.2 Podporované projekty

BPS sloužící ke zpracování komunálních bioodpadů a ostatních bioodpadů (kromě zemědělských). [17]

2.4.1.3 Finanční podpora

- Dotace z Fondu soudržnosti do výše 85 % z celkových způsobilých veřejných výdajů projektu.
- Dotace ze Státního fondu životního prostředí ČR nebo státního rozpočtu do výše 5 % z celkových způsobilých veřejných výdajů projektu.
- Minimální způsobilé výdaje na projekt jsou 0,5 milionu korun. [17]

2.4.1.4 Způsobilé výdaje

- stavební práce, služby a technologie související s podporovanými aktivitami
- nákup pozemků a staveb – do 10% z celkových způsobilých výdajů [17]

2.4.2 Program rozvoje venkova 2007-2013

Opatření III. 1. 1. – Diverzifikace činností nezemědělské povahy

Opatření III. 1. 2. – Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje

Cílem programu je podpora nové výstavby a modernizace decentralizovaných zařízení pro využití obnovitelných zdrojů paliv a energie. [9]

2.4.2.1 Příjemce podpory

- Podpora je určena pro zemědělské podnikatele podnikající v zemědělské výrobě dle zákona 252/1997 Sb. o zemědělství.

- Mikropodniky musí mít převažující činnost v oblasti zemědělské výroby.
- Ostatní kategorie podniků musí mít převažující činnost v oblasti zemědělské výroby spolu s minimálně dvouletou historií v této oblasti. [9]

2.4.2.2 Podporované projekty

Výstavba a modernizace BPS. [9]

2.4.2.3 Finanční podpora

- Podpora je poskytována formou přímé nenávratné dotace ve výši 30%.
- Maximální způsobilé výdaje, ze kterých je stanovena dotace 75 mil. Kč. [9]

2.4.2.4 Způsobilé výdaje

- BPS (skladovací kapacity, technologie, kogenerační jednotka).
- Úprava povrchů v areálu BPS.
- Technologie čištění bioplynu za účelem použití pro pohon motorových vozidel.
- Veřejná plnicí stanice.
- Montáž a zkoušky před uvedením do stavu způsobilého k užívání.
- Projektová dokumentace (20 tis. Kč výběrové řízení).
- Technická dokumentace (80 tis. Kč realizace projektu).
- Nákup stavebních pozemků v souvislosti s projektem do 10% investice.[9]

2.4.3 Operační program podnikání a inovace

Program podpory Eko-energie

Cílem programu je prostřednictvím dotací nebo podřízených úvěrů s finančním příspěvkem stimulovat aktivitu podnikatelů, zejména malých a středních, v oblasti snižování energetické náročnosti výroby, spotřeby primárních energetických zdrojů a vyššího využití obnovitelných a druhotných zdrojů a jejich udržitelný růst. [16]

2.4.3.1 Příjemce podpory

Podnikatelské subjekty (malé, střední, velké podniky) ve smyslu § 2 zákona č. 513/1991

Sb.

2.4.3.2 Podporované projekty

Výstavba nových a rekonstrukce stávajících výrobních zařízení na výrobu a rozvod elektrické energie a tepla vyrobené z obnovitelných zdrojů. [16]

2.4.3.3 Finanční podpora

Formami podpory jsou podřízené úvěry s finančním příspěvkem a dotace. Obě formy nelze kombinovat. [16]

Podřízený úvěr: [16]

- Podřízený úvěr s finančním příspěvkem může být poskytnut pouze malému a střednímu podnikateli.
- Podřízený úvěr je poskytován ve výši až 50 mil. Kč s pevnou úrokovou sazbou 1 % p.a.
- Doba splatnosti podřízeného úvěru sjednaná k datu jeho poskytnutí je maximálně 15 let a odklad splátek jistiny úvěru je maximálně 8 let (období podřízenosti).
- Sjednanou dobu odkladu splátek nelze zkrátit a podmínky podřízenosti úvěru měnit bez předchozího souhlasu věřitele poskytujícího spolufinancování projektu.
- Výše podřízeného úvěru nesmí přesáhnout 75 % předpokládaných způsobilých výdajů projektu.
- Podřízený úvěr bude zajištěn minimálně směnkou vystavenou příjemcem podpory avalovanou nejméně jednou fyzickou nebo právnickou osobou.
- Finanční příspěvek k podřízenému úvěru je poskytován ve výši 30 % z vyčerpaného podřízeného úvěru, maximálně však ve výši nesplacené jistiny úvěru ke dni, kdy bylo prokázáno splnění podmínek programu platných pro jeho přiznání. Finanční příspěvek je vyplácen formou jednorázového uhrazení posledních splátek jistiny úvěru.

Dotace: [16]

Minimální absolutní výše dotace činí 0,5 mil. Kč. Maximální výše dotace v % způsobilých výdajů je omezena regionální mapou veřejné podpory, nejvyšší absolutní částka dotace může činit 100 mil. Kč.

- Procentuální podpora **pro malé podniky** u všech regionů je 60%
- **Pro střední podniky** 50%

- Pro velké podniky 40%

Výjimku tvoří region Jihozápad kde je výše podpory vždy o 10% menší než u ostatních regionů.

2.5 Metodika výpočtů

Vzorce výpočtů:[2]

- prostá doba návratnosti

$$Pdn = \frac{Ni}{V - Np}$$

- Diskontovaná doba návratnosti

$$Ddn = \frac{Ni}{\left(\frac{V - Np}{1,05^t}\right)}$$

- Čistá současná hodnota

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CFt}{(1+i)^t} - Ni$$

- Vnitřní výnosové procento

$$IRR = in + (NPVn / (NPVn - NPVv)) * (iv - in)$$

- Anuita

$$a = D * \frac{i}{1 - (1+i)^{-n}}$$

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 PŘEDNOSTI A NEDOSTATKY RŮZNÝCH TYPŮ FINANCOVÁNÍ BIOPLYNOVÝCH STANIC

Financování bioplynových stanic je velmi složitý a ošemetný problém. Investor má na začátku dvě základní možnosti výběru, a to: použití vlastních nebo cizích finančních prostředků. Je pouze na něm, jakým způsobem vyhodnotí situaci a k jakému řešení se nakonec přikloní. Bude muset zvažovat nepřeberné množství informací o finančních možnostech, velikosti a typu projektu, bankovních a dotačních podmínkách a dalších a dalších bodech, které ovlivňují celý projekt.

Je zřejmé, že neexistuje jedno řešení, které by platilo pro všechny projekty a podle kterého by všichni mohli postupovat. Proto i bankovní instituce přihlížejí na každý projekt zvlášť a vypracovávají konkrétní podmínky na základě přesných informací o projektu.

3.1 Výhody a nevýhody úvěrového financování

Výhody:[13]

- délka splatnosti úvěru až 15 let (záleží na možnostech klienta)
- možný odklad splátek jistiny úvěru až o 18 měsíců
- financování až 100% nákladů projektu s dotací (bez dotace 85% nákladů projektu)
- volný výběr dodavatele
- úroková míra (6-8%)
- výše úvěru je individuální

Nevýhody:[13]

- budoucí zástava objektu financování
- zástava pozemku pod objektem, pojistného plnění, pohledávek za distributorem energie
- směnka s avalem společníků
- poplatky
- sankce při předčasném splacení (fixní, procentuální z výše úvěru)
- u KB min. výše vlastního financování 5%

3.2 Výhody a nevýhody vlastního financování

Výhody:

- lepší pozice pro vyjednávání s bankou o úvěru

- ušetření finančních prostředků, času a energie (nemusíme vyjednávat o úvěru)
- okamžitý výnos z projektu

Nevýhody:

- ztráta možnosti použití finančních prostředků na jiný účel
- velká finanční zátěž

3.3 Výhody a nevýhody dotací**Výhody:**

- nevratné získání finančních prostředků

Nevýhody:

- vyplácení dotací až po vybudování projektu (zpětně)
- složitost procesu přidělení dotace

4 PŘÍKLADY BIOPLYNOVÉ STANICE

V následujících praktických příkladech se pokusím osvětlit problematiku financování BPS. Zvolil jsem dvě varianty, které se budou lišit pouze v technických parametrech, tak abych mohl jasně definovat cenové rozdíly investice.

4.1 Varianta I. – Návrh řešení financování BPS s využitím technologie hydrolýzy

Tento návrh řeší výstavbu BPS, ve které bude umístěna jedna kogenerační jednotka o následujících parametrech:

- tepelný výkon (1 x 1 155 kW)
- elektrický výkon (1 x 1 130 kW)
- palivo – bioplyn (1x 480 m³/h)

Tato kogenerační jednotka bude schopna vyrobit 8 287 MWh elektrické energie.

4.1.1 Investice a provozní náklady

Tabulka 1: Investice a provozní náklady

Pořizovací cena					[tis. Kč]
		technologie			33 000
		technologie hydrolýzy			17 000
		stavební práce			55 000
		CELKEM			105 000
Provozní náklady		množství	cena	cena celkem	
		[t]	[Kč/t]	[Kč]	
vstupní surovina	kukuřičná siláž	7 000	715	5 005 000	
	kejda prasat	6 600	15	99 000	
	travní siláž	5 350	535	2 862 250	
	CELKEM			7 966 250	
servis a údržba				3 750 000	
mzdové náklady					
pojištění					
doprava a manipulace					
Roční provozní náklady				11 716 250	

Je třeba mít na paměti, že náklady na provoz i samotnou investici se můžou ve skutečnosti pohybovat jak směrem nahoru tak směrem dolů. Hodnoty uvedené v tabulce odpovídají standardním nákladům na výstavbu bioplynové stanice o podobných parametrech.

4.1.2 Energetické vstupy

Vstupní suroviny má investor zajištěny z vlastní výroby a provozu zemědělské činnosti. Jedná se o kukuřičnou siláž, kejdu prasat a travní siláž.

Tabulka 2: Vstupy surovin

Surovina	množství	obsah sušiny	obsah organické sušiny v sušině	výtěžnost plynu	obsah CH ₄	množství bioplynu	množství CH ₄
	[t]	[%]	[%]	[Nm ³ /t]	[%]	[Nm ³]	[Nm ³]
kukuřičná siláž	7 000	35,00%	95,00%	800	55,00%	1 862 000	1 024 100
kejda prasat	6 600	7,00%	84,00%	700	70,00%	271 656	190 159
travní siláž	5 350	50,00%	95,00%	620	55,00%	1 575 575	866 566
Celkem	18 950					3 709 231	2 080 825

Tabulka 3: Výhřevnost

Produkce bioplynu	[Nm ³]	3 709 231
Obsah metanu	[%]	56,10%
Roční produkce bioplynu	[Nm ³]	2 080 825
Výhřevnost	[kWh/m ³]	10
Brutto energie	[MWh/m ³]	20 808

Výtěžnost plynu v této variantě byla navýšena s využitím technologie hydrolýzy. V této variantě se předpokládá, že teplo vznikající při výrobě elektrické energie bude částečně využíváno pro vlastní technologii bioplynové stanice. Tato varianta předpokládá další využití tepelné energie a úsporu emisí skleníkového plynu CO₂.

Tabulka 4: Plánování roční výše energetických vstupů

Plánovaná roční výše energetických vstupů					
Vstupy paliv a energií	jednotka	množství	výhřevnost [GJ/jednotku]	přepočít na [GJ]	roční náklady [Kč]
Nákup el. Energie	MWh	0	3,6	0	0
Biologický potenciál	MWh	20 808	3,6	74 909	7 966 250
Celkem vstupy paliv a energie				74 909	7 966 250
Celkem spotřeba paliv a energie				74 909	7 966 250

4.1.3 Kogenerace

Tabulka 5: Výkonová bilance

Výkonová bilance			
Spotřeba plynu		[Nm ³ /h]	480
při obsahu CH ₄ v plynu		[%]	56,1
celkový výstupní výkon		[kW]	2285
	elektrický výkon	[kW]	1130
	tepelný výkon	[kW]	1155
Energetická bilance			
vstup energie v palivu		[MWh/rok]	20808
vlastní spotřeba BPS	elektřina	[MWh/rok]	414
	teplo	[MWh/rok]	2542
výstup energie z KJ		[MWh/rok]	16759
	elektrická energie	[MWh/rok]	8287
	teplo-chladící voda	[MWh/rok]	8472
Využitelná energie	elektřina	[MWh/rok]	7873
	teplo	[MWh/rok]	5931
Využitá energie	elektřina	[MWh/rok]	7873
	teplo	[MWh/rok]	4236

Souhrn spotřeby plynu a celkové energetické bilance projektu v MWh/rok. Můžeme si udělat jasný přehled o vlastní spotřebě, výstupech energie, potenciační využitelné energii a konečné využití energie.

4.1.4 Energetické výstupy

Tabulka 6: Energetické výstupy

Prodej elektřiny a tepla		jednotky	množství	množství	cena	CELKEM
			[%]	[MWh]	[Kč/MWh]	[Kč]
Elektřina				8 287		
	prodej	MWh/rok	93,00%	7 707	4120	31 752 469
	vlastní spotřeba	MWh/rok	5,00%	414		
	ostatní spotřeba	MWh/rok	2,00%	166		
Teplo		GJ	100,00%	30 500		
	vlastní spotřeba	GJ	30,00%	9 150		
	ostatní spotřeba	GJ	50,00%	15 250	250	3 812 500
	ztráta v rozvodech	GJ	5,00%	1 525		
	nespotřebováno	GJ	15,00%	4 575		

Položka ostatní spotřeba zahrnuje energii pro technologii hydrolýzy. Tabulka jasně dokládá, o kolik se zvětší výnosy díky nové technologii hydrolýzy. Vzniklé teplo je prodáváno pouze domácnostem.

4.1.5 Celkové investiční náklady

Tabulka 7: Náklady na investici

Celkové investiční náklady	105 000 000				Kč
	roční výroba	roční prodej	jednotka	výnos z prodeje	jednotka
Elektrická energie	8287	7707	MWh	31 752 469	Kč
Teplo	30500	15250	GJ	3 812 500	Kč
Uvažovaná míra diskontu	5%	Roční výnos		35 564 969	Kč
Doba hodnocení	20 let	Roční provozní náklady		11 716 250	Kč

Dnešní BPS jsou díky počítačové technologii z velké části automatizovány, čímž vzniká možná další úspora na mzdových nákladech.

4.1.6 Kritéria ekonomické efektivity

Jako kritéria ekonomické efektivity jsem zvolil doby návratnosti investice, NPV (čistou současnou hodnotu) a IRR (vnitřní výnosové procento). Dotace je počítána ve výši 22,5 mil. Kč.

Tabulka 8: Ekonomická efektivnost (bez dotace)

Pořizovací náklady	Výroba el. Energie	Roční výnos	Prostá doba návratnosti	Diskontovaná doba návratnosti	NPV	IRR
tis.Kč	MWh/rok	tis.Kč/rok	roky	roky	tis.Kč	%
105 000	8287	35 565	4,40	4,62	192 207,75	18

Tabulka 9: Ekonomická efektivnost (s dotací)

Pořizovací náklady	Výroba el. Energie	Roční výnos	Prostá doba návratnosti	Diskontovaná doba návratnosti	NPV	IRR
tis.Kč	MWh/rok	tis.Kč/rok	roky	roky	tis.Kč	%
82 500	8287	35 565	3,46	3,63	214 707,75	19,5

Z porovnání ekonomické efektivnosti vyplynulo, že financování investice vlastním kapitálem za pomoci dotace je výhodnější. Doba návratnosti se u takového financování zkrátí téměř o jeden rok. Dochází ke zvětšení čisté současné hodnoty i vnitřního výnosového procenta.

4.1.7 Úvěrové financování

Jako výchozí data jsem použil úrokovou míru ve výši 7% p. a., dobu splatnosti 10 let a vlastní financování ve výši 20% z předpokládané investice (bez dotace) a 10% z investice (s dotací).

Tabulka 10: Úvěr bez dotace

Období	Anuita	Úrok	Úmor	Stav dluhu
[rok]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
0	-	-	-	84 000,00
1	11 959,71	5 880,00	6 079,71	77 920,29
2	11 959,71	5 454,42	6 505,29	71 415,00
3	11 959,71	4 999,05	6 960,66	64 454,34
4	11 959,71	4 511,80	7 447,91	57 006,43
5	11 959,71	3 990,45	7 969,26	49 037,17
6	11 959,71	3 432,60	8 527,11	40 510,07
7	11 959,71	2 835,70	9 124,01	31 386,06
8	11 959,71	2 197,02	9 762,69	21 623,37
9	11 959,71	1 513,64	10 446,07	11 177,30
10	11 959,71	782,41	11 177,30	0,00
	119 597,10	35 597,10	84 000,00	

Vlastní náklady na investici jsou ve výši 20% (21 mil. Kč), zbytek (84 mil. Kč) je tvořen dlouhodobým úvěrem na 10 let s úrokovou mírou 7% p. a.

- NPV= 64 260 942 Kč
- IRR= 10,56 %

Tabulka 11: Úvěr s dotací

Období	Anuita	Úrok	Úmor	Stav dluhu
[rok]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
0	-	-	-	72 500,00
1	10 322,37	5 075,00	5 247,37	67 252,63
2	10 322,37	4 707,68	5 614,68	61 637,95
3	10 322,37	4 314,66	6 007,71	55 630,23
4	10 322,37	3 894,12	6 428,25	49 201,98
5	10 322,37	3 444,14	6 878,23	42 323,75
6	10 322,37	2 962,66	7 359,71	34 964,04
7	10 322,37	2 447,48	7 874,89	27 089,16
8	10 322,37	1 896,24	8 426,13	18 663,03
9	10 322,37	1 306,41	9 015,96	9 647,07
10	10 322,37	675,30	9 647,07	0,00
	103 223,69	30 723,69	72 500,00	

V další možnosti jsem opět pro srovnání použil dotaci. Vlastní financování je ve výši 10% z investice (10,5 mil. Kč), dotace se předpokládá v maximální možné výši (22,5 mil. Kč), úvěr na předfinancování dotace (22 mil. Kč). Zbytek 72,5 mil. Kč je tvořen dlouhodobým úvěrem se splatností 10 let a úrokovou mírou 7% p. a.

- NPV= 103 777 457 Kč
- IRR= 13,65 %

Z vyhodnocení úvěrového financování výstavby bioplynové stanice s technologií hydrolyzy vychází lépe úvěr s dotací. Díky dotaci si potenciální investor může dovolit menší úvěr, u kterého při stejné ceně úvěru zaplatí méně. Dokazuje to i výpočet NPV a IRR.

4.2 Varianta II. – Návrh řešení financování BPS bez využití technologie hydrolýzy

Tento návrh řeší výstavbu bioplynové stanice s jednou kogenerační jednotkou o těchto parametrech:

- tepelný výkon (1 x 1 155 kW)
- elektrický výkon (1 x 1 130 kW)
- palivo – bioplyn (1x 480 m³/h)

Tato kogenerační jednotka bude schopna vyrobit 8 287 MWh elektrické energie.

4.2.1 Investice a provozní náklady

Tabulka 12: Investice a provozní náklady II

Pořizovací cena				tis. Kč
		technologie		33 000
		technologie hydrolýzy		0
		stavební práce		55 000
		CELKEM		88 000
Provozní náklady		množství	cena	cena celkem
		[t]	[Kč/t]	[Kč]
vstupní surovina	kukuřičná siláž	7 000	715	5 005 000
	keřda prasat	6 600	15	99 000
	travní siláž	5 350	535	2 862 250
	CELKEM			7 966 250
servis a údržba				3 750 000
mzdové náklady				
pojištění				
doprava a manipulace				
Roční provozní náklady				11 716 250

Náklady na provoz i samotnou investici se můžou a nejspíše i budou ve skutečnosti pohybovat. A to jak směrem nahoru tak směrem dolů. Hodnoty uvedené v tabulce odpovídají standardním nákladům na výstavbu bioplynové stanice o podobných parametrech.

Tato varianta se oproti předešlé liší nižšími celkovými náklady ušetřenými na technologii hydrolýzy.

4.2.2 Energetické vstupy

Veškeré vstupní suroviny má investor zajištěny z vlastní výroby a provozu zemědělské činnosti. Mezi vstupy surovin patří: kukuřičná siláž, kejda prasat a travní siláž.

Tabulka 13: Vstupy surovin II

Surovina	množství	obsah sušiny	obsah organické sušiny v sušině	výtěžnost plynu	obsah CH ₄	množství bioplynu	množství CH ₄
	[t]	[%]	[%]	[Nm ³ /t]	[%]	[Nm ³]	[Nm ³]
kukuřičná siláž	7 000	35,00%	95,00%	700	55,00%	1 629 250	896 088
kejda prasat	6 600	7,00%	84,00%	550	70,00%	213 444	149 411
travní siláž	5 350	50,00%	95,00%	500	55,00%	1 270 625	698 844
Celkem	18 950					3 113 319	1 744 342

Tabulka 14: Výhřevnost II

Produkce bioplynu	[Nm ³]	3 113 319
Obsah metanu	[%]	56,03%
Roční produkce bioplynu	[Nm ³]	1 744 342
Výhřevnost	[kWh/m ³]	10
Brutto energie	[MWh/m ³]	17 443

Výtěžnost plynu v této variantě byla snížena, jelikož nevyužíváme technologie hydrolyzy. V této variantě se předpokládá, že teplo vznikající při výrobě elektrické energie nebude částečně využíváno pro vlastní technologii bioplynové stanice. Tato varianta nepředpokládá další využití tepelné energie a úsporu emisí skleníkového plynu CO₂.

Tabulka 15: Plánovaná roční výše energetických vstupů II

Plánovaná roční výše energetických vstupů					
Vstupy paliv a energií	jednotka	množství	výhřevnost [GJ/jednotku]	přepočet na [GJ]	roční náklady [Kč]
Nákup el. Energie	MWh	0	3,6	0	0
Biologický potenciál	MWh	17 443	3,6	62 795	7 966 250
Celkem vsytupy paliv a energie				62 795	7 966 250
Celkem spotřeba paliv a energie				62 795	7 966 250

4.2.3 Kogenerace

Tabulka 16: Výkonová bilance II

Výkonová bilance			
Spotřeba plynu		[Nm ³ /h]	480
při obsahu CH ₄ v plynu		[%]	56,03
celkový výstupní výkon		[kW]	2285
	elektrický výkon	[kW]	1130
	tepelný výkon	[kW]	1155
Energetická bilance			
vstup energie v palivu		[MWh/rok]	17443
vlastní spotřeba BPS	elektrina	[MWh/rok]	414
	teplo	[MWh/rok]	2542
výstup energie z KJ		[MWh/rok]	16759
	elektrická energie	[MWh/rok]	8287
	teplo-chladící voda	[MWh/rok]	8472
Využitelná energie	elektrina	[MWh/rok]	7873
	teplo	[MWh/rok]	5931
Využitá energie	elektrina	[MWh/rok]	7873
	teplo	[MWh/rok]	0

Souhrn spotřeby plynu a celkové energetické bilance projektu v MWh/rok. Můžeme si udělat jasný přehled o vlastní spotřebě, výstupech energie, potencionální využitelné energii a konečné využití energie.

4.2.4 Energetické výstupy

Tabulka 17: Energetické výstupy II

Prodej elektřiny a tepla		jednotky	množství	množství	cena	CELKEM
			[%]	[MWh]	[Kč/MWh]	[Kč]
Elektřina				8 287		
	prodej	MWh/rok	95,00%	7 873	4120	32 435 318
	vlastní spotřeba	MWh/rok	5,00%	414		
	ostatní spotřeba	MWh/rok	0,00%	0		
Teplo		GJ	100,00%	30 500		
	vlastní spotřeba	GJ	30,00%	9 150		
	ostatní spotřeba	GJ	0,00%	0	250	0
	ztráta v rozvo- dech	GJ	5,00%	1 525		
	nespotřebováno	GJ	65,00%	19 825		

Oproti předešlé variantě využíváme k prodeji pouze vyrobenou elektrickou energii, která nám dokonce přináší o trochu větší výnos a to díky nulové spotřebě el. energie na technologii hydrolýzy. Vyrobenou tepelnou energii v této variantě nevyužíváme vůbec, čímž se ročně připravujeme o více než 3 mil. Kč.

4.2.5 Celkové investiční náklady

Tabulka 18: Náklady na investici II

Celkové investiční náklady	88 000 000				Kč
	roční výroba	roční prodej	jednotka	výnos z prodeje	jednotka
Elektrická energie	8287	7 873	MWh	32 435 318	Kč
Teplo	30500	0	GJ	0	Kč
Uvažovaná míra diskontu	5%	Roční výnos		32 435 318	Kč
Doba hodnocení	20 let	Roční provozní náklady		11 716 250	Kč

Jak je patrné z tabulky, tak celkový roční výnos se oproti předešlé variantě snížil o více než 3 mil. Kč. Zvýšení výnosů z prodeje elektrické energie (díky ušetření na hydrolýze) nám bohužel nenahradí ztrátu, která plyne z nulového užití tepelné energie.

4.2.6 Kritéria ekonomické efektivity

Jako kritéria ekonomické efektivity jsem zvolil doby návratnosti investice, NPV (čistou současnou hodnotu) a IRR (vnitřní výnosové procento). Dotace je počítána ve výši 22,5 mil. Kč.

Tabulka 19: Ekonomická efektivity II (bez dotace)

Pořizovací náklady	Výroba el. Energie	Roční výnos	Prostá doba návratnosti	Diskontovaná doba návratnosti	NPV	IRR
tis.Kč	MWh/rok	tis.Kč/rok	roky	roky	tis.Kč	%
88 000	8287	32 435	4,25	4,46	170 205,38	18,2

Tabulka 20: Ekonomická efektivity II (s dotací)

Pořizovací náklady	Výroba el. Energie	Roční výnos	Prostá doba návratnosti	Diskontovaná doba návratnosti	NPV	IRR
tis.Kč	MWh/rok	tis.Kč/rok	roky	roky	tis.Kč	%
65 500	8287	32 435	3,16	3,32	192 705,38	20

Z porovnání ekonomické efektivity vyplynulo stejně jako v předchozí variantě, že financování investice vlastním kapitálem za pomoci dotace je výhodnější. Doba návratnosti se u takového financování zkrátí o více než jeden rok. Dochází ke zvětšení čisté současné hodnoty i vnitřního výnosového procenta.

4.2.7 Úvěrové financování

Jako výchozí data jsem použil úrokovou míru ve výši 7% p. a., dobu splatnosti 10 let a vlastní financování ve výši 20% z předpokládané investice (bez dotace) a 10% z investice (s dotací).

Tabulka 21: Úvěr bez dotace II

Období	Anuita	Úrok	Úmor	Stav dluhu
[rok]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
0	-	-	-	71 400,00
1	10 165,75	4 998,00	5 167,75	66 232,25
2	10 165,75	4 636,26	5 529,50	60 702,75
3	10 165,75	4 249,19	5 916,56	54 786,19
4	10 165,75	3 835,03	6 330,72	48 455,47
5	10 165,75	3 391,88	6 773,87	41 681,60
6	10 165,75	2 917,71	7 248,04	34 433,56
7	10 165,75	2 410,35	7 755,40	26 678,15
8	10 165,75	1 867,47	8 298,28	18 379,87
9	10 165,75	1 286,59	8 879,16	9 500,70
10	10 165,75	665,05	9 500,70	0,00
	101 657,54	30 257,54	71 400,00	

Vlastní kapitál je ve výši 20% (16,6 mil. Kč), zbytek je tvořen dlouhodobým úvěrem o velikosti 70,4 mil. Kč.

- NPV= 61 550 616 Kč
- IRR= 11,1 %

Tabulka 22: Úvěr s dotací II

Období	Anuita	Úrok	Úmor	Stav dluhu
[rok]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
0	-	-	-	57 200,00
1	8 143,99	4 004,00	4 139,99	53 060,01
2	8 143,99	3 714,20	4 429,79	48 630,21
3	8 143,99	3 404,11	4 739,88	43 890,34
4	8 143,99	3 072,32	5 071,67	38 818,67
5	8 143,99	2 717,31	5 426,69	33 391,98
6	8 143,99	2 337,44	5 806,55	27 585,43
7	8 143,99	1 930,98	6 213,01	21 372,41
8	8 143,99	1 496,07	6 647,92	14 724,49
9	8 143,99	1 030,71	7 113,28	7 611,21
10	8 143,99	532,78	7 611,21	0,00
	81 439,93	24 239,93	57 200,00	

V druhé možnosti počítáme navíc opět s dotací. Vlastní kapitál je ve výši 10% (8,8 mil. Kč), dotace (22,5 mil. Kč), úvěr na předfinancování dotace počítám ve výši 22 mil. Kč. Zbytek (57,2 mil. Kč) je ve formě dlouhodobého úvěru.

- NPV= 83 079 721 Kč
- IRR= 12,8%

Z vyhodnocení úvěrového financování výstavby bioplynové stanice bez technologií hydrolýzy vychází lépe úvěr s dotací. Díky dotaci si potenciální investor může dovolit menší úvěr, u kterého při stejné ceně úvěru zaplatí méně. Výpočet vyššího NPV a IRR dokazuje, že je tato možnost výhodnější.

4.3 Zhodnocení obou variant financování

V praktické části jsem nastínil dvě varianty bioplynových stanic. Obě varianty se odlišovaly pouze v jedné věci a to ve využití technologie hydrolýzy, která umožňuje zpracování tepelné energie vyrobené v průběhu spalování bioplynu. Teplo se následně může využít nejen pro potřeby stanice samotné, ale i k prodeji. Tato jednaná odlišnost se ovšem zásadně projevila na financování obou projektů.

U obou variant jsem se snažil ukázat efektivnost financování pomocí vlastního i cizího kapitálu a to jak s přispěním dotace tak bez ní. Z dat, která jsem získal u obou variant příkladu, se jako jasným vítězem stává dotace. Ať použijeme jakýkoli způsob financování,

vždy nám dotace zvolený způsob vylepší. Celkově ze zadání logicky vyplynulo, že nejlepší varianta pro financování je pomocí vlastního kapitálu s přispěním dotace. Úvěr se díky snížení cash flow v prvních 10 letech financování a zvětšení nákladů na celkovou investici nemohl prosadit jako lepší varianta.

„A která varianty nakonec zvítězila?“ Odpověď je jednoduchá. Jako vítěze bych zvolil variantu I s využitím technologie hydrolýzy. Tato varianta nám i přes dražší počáteční náklady přinese větší výnos a poskytuje lepší zhodnocení investice. Mezi její přednosti patří také větší šance na úspěch při jednání o poskytnutí dotace, protože projekty, které umí využít i tepelnou energii mají značnou výhodu oproti ostatním.

Zdá se, že úvěr se stal jediným poraženým v tomto hodnocení, ale opak je pravdou. I přesto, že s úvěrovým financováním u podobných projektů je problém, jelikož se podmínky liší projekt od projektu a vždy záleží na konkrétních podmínkách. Stal se úvěr, pro financování podobných projektů, velmi zajímavým finančním nástrojem, který je hojně využíván u nás i v zahraničí. Je velice často jedinou alternativou jak se dostat k potřebným finančním prostředkům na výstavbu BPS.

Nejsou výjimkou ani případy, kdy si investor zvolí úvěr jako způsob financování, i přestože by mohl celý projekt financovat z vlastních zdrojů. Důvodů pro takové rozhodnutí je několik. Mezi nejčastější patří neochota investovat ve velmi krátké době velké množství finančních prostředků, kde díky úvěru zaplatíme sice celkově větší peníze, ale rozložené do delší doby splatnosti. Další důvodem je možnost investovat své zdroje do jiných aktiv a z jejich výnosů financovat náklady samotného úvěru.

V průběhu psaní mé bakalářské práce se velkým problémem pro mě stalo získání podrobnějších informací o bioplynových stanicích u našich bankovních institucí (Česká spořitelna a.s.; Komerční banka a.s.), které bohužel z kapacitních a časových důvodů nebyly schopné blíže odpovědět na mé dotazy.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce je zaměřena na bioplynové stanice, které jsou jednou z několika alternativ jak snížit závislost na fosilních palivech neboli na neobnovitelných zdrojích energie. Tyto zdroje naše civilizace využívá v takové míře, že je pouze otázkou času, kdy je vyčerpáme.

Je proto namístě se zabývat otázkou „Jakými způsoby můžeme tyto paliva nahradit?“ A právě bioplynové stanice mohou být jednou z alternativ, která sice asi nezachrání celou planetu, ale může poskytnout nezanedbatelné množství energie pro potřeby domácností i podniků. A oproti ostatním obnovitelným zdrojům energie má i spoustu výhod jako je například nekolísavost dodávek elektrické a tepelné energie, stálá produkce 24 hodin denně, 365 dní v roce, jednoduchost, variabilita, finanční náročnost a další.

Bioplynové stanice jsou zajímavé nejen svými ekologickými vlastnostmi, ale také těmi ekonomickými. Málo kdo se zabývá podobnými projekty jenom čistě z bohulibých důvodů nebo proto, že je zarputilým zastáncem ekologie a čisté přírody. Je prostě reálným faktem, že většina investorů včetně veřejnosti se začne podobnými projekty zabývat až tehdy, kdy se stanou výnosnou investicí.

Právě ekonomické vlastnosti se staly hlavním cílem mé bakalářské práce. Chtěl jsem ve své praktické části ukázat nejen finanční náklady na samotnou investici, ale především demonstrovat obrovský potenciál v návratnosti této investice pro investora. Dalším cílem bylo seznámit čtenáře s velikostí nákladů na úvěr, které by musel při použití cizího kapitálu zaplatit, neboli kolik vydělávají bankovní instituce na podobných projektech. Dále jsem se snažil o prezentaci dotačních titulů, jejich využití a vliv na samotné financování projektů.

Financování bioplynových stanic není v žádném případě snadnou záležitostí. Vždy bude záležet na konkrétních podmínkách daného projektu, bance, dodavateli, zájemci o projekt a dalších hráčích, kteří se účastní.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] ČUBA, František; HURTA, Josef. Zemědělství na rozcestí: expanze nebo živoření. 1. vyd. Zlín: Hart Press, 2001. 93 s.

[2] KNÁPKOVÁ, Adriana; PAVELKOVÁ, Drahomíra. Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady. 1. vyd. Praha: Grada Publishing 2010. 205 s. ISBN 978-80-247-3394-4.

[3] MARKOVÁ, Hana. Daňové zákony 2011 : úplná znění platná k 1.1.2011. Praha : Grada Publishing, 2011. 264 s. ISBN 978-80-247-3800-0.

[4] Zásady řízení úvěrů. 1. vyd. Praha: Management Press, 1999. 110 s. ISBN 80-85943-91-3.

SEZNAM POUŽITÝCH ELEKTRONICKÝCH ZDROJŮ

[5] *Agromont.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-05-18]. Bioplynové stanice. Dostupné z WWW: <<http://www.agromont.cz/cs/11/section-40/energetika-bioplynovy-stanice.htm>>.

[6] Biomasa. In *Wikipedia : the free encyclopedia* [online]. St. Petersburg (Florida) : Wikipedia Foundation, 21.1.2005, last modified on 13.5.2011 [cit. 2011-05-18]. Dostupné z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/Biomasa>>.

[7] *Biomastechnology.cz* [online]. 2009 [cit. 2011-05-14]. Hydrolýza. Dostupné z WWW: <http://biomastechnology.cz/wp/?page_id=197>.

[8] *Csas.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-04-28]. TOP Energyprogram. Dostupné z WWW: <<http://www.csas.cz/banka/nav/podnikatele-firmy-a-institute/velke-firmy/top-energyprogram/financovani-projektu-vyroby-elektriny-z-obnovitelnych-zdroju---pozadovane-dokumenty-d00010386>>.

[9] *Eagri.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-04-30]. Program rozvoje venkova. Dostupné z WWW: <<http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/opatreni-osy-iii/>>.

[10] *Enviport.cz* [online]. 7.11.2010 [cit. 2011-05-18]. Velké pavlovice. Dostupné z WWW: <<http://www.enviport.cz/ve-velkych-pavlovicich-ma-v-212378.aspx>>.

[11] *Factinfo.net* [online]. 2.2.2010 [cit. 2011-04-18]. Obnovitelné zdroje energie. Dostupné z WWW: <<http://www.factinfo.net/category/alternativni-zdroje-energie/162/obnovitelne-zdroje-energie-2-cast>>.

[12] *Farmtec.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-05-18]. Technologie. Dostupné z WWW: <<http://www.farmtec.cz/technologie-pbs>>.

[13] *Kb.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-05-06]. Program pro financování bioplynových stanic. Dostupné z WWW: <<http://www.kb.cz/cs/firmy/firmy-s-obratem-nad-60-milionu/program-pro-financovani-bioplynovych-stanic.shtml>>.

[14] MOTLÍK, Jan, et al. *Cez.cz* [online]. Praha : 2007 [cit. 2011-04-13]. Obnovitelné zdroje energie. Dostupné z WWW: <<http://www.cez.cz/edee/content/file/energie-a-zivotni-prostredi/oze-cr-all-17-01-obalka-in.pdf>>.

[15] *Mzp.cz* [online]. 2010 [cit. 2011-05-05]. Bioplynové stanice. Dostupné z WWW: <http://www.mzp.cz/cz/bioplynove_stanice>.

[16] ODBOR 08200. *Mpo.cz* [online]. 8.4.2011 [cit. 2011-04-30]. Program podpory Eko-energie. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/dokument80737.html>>.

[17] *Opzp.cz* [online]. 2011 [cit. 2011-04-29]. Prioritní osa 4. Dostupné z WWW: <<http://www.opzp.cz/sekce/370/prioritni-osa-4/>>.

[18] *Unoclub.cz* [online]. 2007 [cit. 2011-05-14]. Technologie. Dostupné z WWW: <<http://www.unoclub.cz/technologie.php>>.

[19] URBAN, Josef. *Biom.cz* [online]. 25.10.2010 [cit. 2011-04-24]. Hlavní zásady přípravy výstavby bioplynové stanice. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/hlavni-zasady-pripravy-vystavby-bioplynove-stanice>>.

[20] *Zlatakoruna.info* [online]. 17.1.2011 [cit. 2011-05-15]. Financování zemědělských bioplynových stanic. Dostupné z WWW:

<<http://www.zlatakoruna.info/produkty/402-podnikatelske-uvery/1179-financovani-zemedelskych-bioplynovych-stanic-ge-money-bank-a-s>>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ČR	Česká republika.
BO	Biodpad.
BM	Biomasa.
BPS	Bioplynová stanice
EIA	Environmental impact assessment – Posouzení vlivů na životní prostředí.
EU	Evropská unie
ERÚ	Energetický regulační úřad.
FZ	Fermentační zbytek.
PD	Biodpad.
PZ	Podnikový záměr.
SŘ	Stavební řízení.
ÚPD	Územně plánovací dokumentace.
ÚŘ	Územní řízení.

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Investice a provozní náklady	40
Tabulka 2: Vstupy surovin	41
Tabulka 3: Výhřevnost	41
Tabulka 4: Plánování roční výše energetických vstupů	42
Tabulka 5: Výkonová bilance	42
Tabulka 6: Energetické výstupy	43
Tabulka 7: Náklady na investici	43
Tabulka 8: Ekonomická efektivnost (bez dotace)	44
Tabulka 9: Ekonomická efektivnost (s dotací)	44
Tabulka 10: Úvěr bez dotace	44
Tabulka 11: Úvěr s dotací	45
Tabulka 12: Investice a provozní náklady II	46
Tabulka 13: Vstupy surovin II	47
Tabulka 14: Výhřevnost II	47
Tabulka 15: Plánovaná roční výše energetických vstupů II	47
Tabulka 16: Výkonová bilance II	48
Tabulka 17: Energetické výstupy II	48
Tabulka 18: Náklady na investici II	49
Tabulka 19: Ekonomická efektivnost II (bez dotace)	49
Tabulka 20: Ekonomická efektivnost II (s dotací)	49
Tabulka 21: Úvěr bez dotace II	50
Tabulka 22: Úvěr s dotací II	51

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Biomasa [6]	13
Obrázek 2: Schéma bioplynové stanice [5]	16
Obrázek 3: Kogenerační jednotka [12]	18
Obrázek 4: Ukázka bioplynové stanice [10]	20
Obrázek 5: Výkupní cena a zelený bonus [7]	28
Obrázek 6: Postup přípravy projektu z OZE u České spořitelny [8]	31