

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Diplomová práce

Ekonomická efektivnost zemědělské bioplynové stanice

Bc. Václav SMETIPRACH

© 2014 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekonomiky
Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Smetiprach Václav

Podnikání a administrativa - k.s. Hradec Králové

Název práce

Ekonomická efektivnost zemědělské bioplynové stanice

Anglický název

Economic efficiency of biogas plant station

Cíle práce

Cílem práce je na základě vyhodnocení ekonomické efektivnosti vybrané zemědělské bioplynové stanice vymežit závěry, návrhy a doporučení pro další stabilizaci provozu a zvýšení efektivnosti investice.

Metodika

1. vymezení teoretických přístupů - zemědělské bioplynové stanice, efektivnost investice, statické a dynamické metody hodnocení investic
2. charakteristika subjektu
3. ekonomické výpočty, vyhodnocení investice
4. vymezení závěrů, návrhů a doporučení.

Teoretická část bude zpracována na základě studia primárních dokumentů - pevných knih (s ISBN) a odborných časopisů (s ISSN).

Aplikační část (ekonomické výpočty) bude zpracována v programu Excel, data budou uspořádána do přehledných tabulek, včetně odborných komentářů.

Harmonogram zpracování

Literární rešerže - prvá základní část: 1/2013 až 6/2013

Detailní metodika a dokončení druhé částí literární rešerže: 6/2013 až 8/2013

Vlastní práce, analytická část: 8/2013 až 12/2013

Vlastní práce, syntéza poznatků, návrhy a doporučení: 1/2014 až 2/2014

Odevzdání poslední verze práce vedoucímu práce ke konečnému posouzení: 15. 3. 2014

Rozsah textové části

60-80 stran textu.

Klíčová slova

zemědělská bioplynová stanice, bioplyn, ekonomická efektivnost, provozní náklady, investiční náklady

Doporučené zdroje informací

KÁRA, J., Z. PASTOREK a E. PŘIBYL. Výroba a využití bioplynu v zemědělství. 1. vyd. Praha - Ruzyně: VÚZT, v.v.i., 2007. ISBN 978-80-86884-28-8.

CZ BIOM. Desatero bioplynových stanic, aneb, Zásady efektivní výstavby a provozu bioplynových stanic v zemědělství. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor Řídící orgán EAFRD, 2007. ISBN 8070846186.

STRAKA, František. BIOPLYN příručka pro výuku, projekci a provoz bioplynových systémů. 2. rozšířené a doplněné vydání. Praha: GAS s.r.o., 2006. ISBN 80-7328-090-6.

DVORSKÝ E., HEJTMÁNKOVÁ P.: Kombinovaná výroba elektrické a tepelné energie, vydání: Praha 2005. ISBN 80-7300-118-7

PASTOREK, Z., KÁRA, J., JEVIČ, P.: Biomasa: obnovitelný zdroj energie. Praha: FCC Public, 2004, ISBN 80-86534-06-5.

SYNEK, M. kol.: Podniková ekonomika. 3., vyd. Praha: C.H.Beck, 2002. ISBN: 80-7179-736-7

VALACH, J. a kol.: Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-01-9

Vedoucí práce

Řezbová Helena, Ing., Ph.D.

Termín odevzdání

březen 2014

prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

Vedoucí katedry



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

Děkan fakulty

V Praze dne 16.9.2013

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci **Ekonomická efektivnost zemědělské bioplynové stanice** vypracoval samostatně, pod vedením vedoucí diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury. Jako autor uvedené diplomové práce čestně prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Hradci Králové 14. března 2014

Václav Smetiprach

Poděkování

Rád bych poděkoval **Ing. Heleně Řezbové, Ph.D.** za vstřícný přístup, konzultace a odborné vedení, které mi pomohlo při zpracování diplomové práce.

Dále bych chtěl touto cestou poděkovat vedení Agrodružstva Lhota pod Libčany, zejména **Ing. Pavlu Veselému, Ing. Zbyňku Ježkovi a panu Bednářovi**, za poskytnutí cenných informací spojených s pořízením a provozováním bioplynové stanice.

V neposlední řadě děkuji své rodině a blízkým za podporu a trpělivost, kterou mi věnovali po celou dobu studia.

Ekonomická efektivnost zemědělské bioplynové stanice

Economic efficiency of biogas plant station

Souhrn

Cílem diplomové práce je **vyhodnocení ekonomické efektivnosti** zemědělské bioplynové stanice v Agrodružstvu Lhota pod Libčany. V literární rešerši je popsán princip zemědělské bioplynové stanice s možností navýšení její celkové účinnosti. Je charakterizován pojem trvale udržitelný rozvoj a možnosti podpory odbytu energií. Dále je popsána podniková ekonomika a jsou vyznačeny podnikové toky. Finanční analýza je popsána z pohledu hodnocení ekonomické efektivnosti, jako jsou průměrná výnosnost investice, doba návratnosti, čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento. Vlastní práce spočívá v popsání vybraného zemědělského podniku, popisuje provoz bioplynové stanice a financování jejího pořízení. Z dosavadního provozu jsou upravována vstupní i výstupní data do formátů umožňujících modelování budoucích peněžních toků a vyhodnocení investice. Investice je vyhodnocena na základě statických a dynamických metod finanční analýzy. Výsledky práce jsou shrnuty v závěru, kde je také navrženo konkrétní doporučení.

Summary

The aim of this thesis is to evaluate the economical effectiveness of the agricultural biogas plant in Agrodružstvo Lhota pod Libčany. The chapter focusing on background research describes how the agricultural biogas plant works and what are the options for increasing its effectiveness. It also describes its sustainable development and support possibilities for energy distribution. It further deals with the enterprise economics and outlines the enterprise flows. The financial analysis take into account evaluation of the economical effectiveness, such as average yield of investment, return of investment, current net value and internal rate of return. The core of the thesis is a description of a specific agricultural company, operation of their biogas plant and its financing. Its current operation allows

updating the input and output data, based on which it is possible to model future financial flows and evaluate the investment. The investment is evaluated using the static and dynamic methods of the financial analysis. The results are summarized in the conclusion where specific measures are recommended too.

Klíčová slova:

zemědělská bioplynová stanice, bioplyn, ekonomická efektivnost, provozní náklady, investiční náklady.

Keywords:

agricultural biogas plant, biogas, economical effectiveness, operation costs, investment costs.

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíl a metodika.....	11
2.1	Cíl práce.....	11
2.2	Metodika práce	11
3	Literární rešerše	13
3.1	Zemědělská bioplynová stanice	13
3.1.1	Princip výroby bioplynu z biomasy	14
3.1.2	Bioplyn.....	15
3.1.3	Metan	16
3.1.4	Biomasa	17
3.2	Možnosti zvýšení celkové účinnosti bioplynové stanice	17
3.2.1	Zvýšení využití odpadního tepla.....	17
3.2.2	Využití potenciálu biomasy	18
3.3	Trvale udržitelný rozvoj, podpora výkupu elektřiny	19
3.3.1	Podpora financování bioplynové stanice	20
3.3.2	Možnosti výkupu elektrické energie.....	21
3.4	Podniková ekonomika.....	23
3.4.1	Výnosy	24
3.4.2	Náklady.....	24
3.4.3	Zisk	26
3.4.4	Investice	27
3.4.5	Investiční projekty z hlediska finančních toků	28
3.4.6	Investiční projektová činnost.....	29
3.4.7	Riziko ve finanční činnosti podniku	31
3.5	Finanční analýza	33
3.5.1	Efektivnost investice.....	33
3.5.2	Statické metody hodnocení investice.....	35
3.5.3	Dynamické metody hodnocení investice	36
4	Vlastní práce	39
4.1	Charakteristika podniku	39
4.1.1	Rostlinná výroba	41

4.1.2	Živočišná výroba.....	43
4.1.3	Ostatní činnosti	44
4.2	Bioplynová stanice.....	44
4.3	Pořízení bioplynové stanice Agrodružstva	53
4.4	Servisní údržba bioplynové stanice	56
4.5	Modelace příjmů a výdajů	59
4.5.1	Průměrná výnosnost.....	64
4.5.2	Doba návratnosti investice.....	64
4.5.3	Čistá současná hodnota	65
4.5.4	Vnitřní výnosové procento.....	66
5	Závěr a doporučení	68
6	Seznam použitých zdrojů.....	73
7	Přílohy.....	80

Motto: „*Každá lidská činnost se musí nakonec nějak projevit v číslech.*“

Tomáš Baťa

1 Úvod

Energie hýbe světem. Tento pohyb, ať již je myšlen obrazně nebo fyzicky, se mění v toky ekonomických čísel. Všechny zájmové skupiny zajímá hlavně jejich barva a hnací silou jsou úspory obecně. Tyto úspory ale roztáčí spirálu zdražování. Nenasytné kolosy distribující energii při úsporách nejsou schopny dostát svým obrátovým cílům a zdražení je nejjednodušší alternativou vedoucí k navýšení konečné sumy příjmů.

V zemědělství není problém s výrobou komodit, ale s jejich odbytem. Ekonomický profit v zemědělské prvovýrobě je silně ovlivněn klimatickými rozměry a neexistuje stejný, opakující se rok. Velmi významnou neznámou je i nestabilní politické prostředí. Výsledkem již skoro pětadvacetileté porevoluční politiky v České republice, s integrací v evropské unii, jsou taková omezení a nevýhody v pěstování komodit, že znemožňují soběstačnost v produkci základních potravin a masa. Z tohoto důvodu zemědělské podniky, aby udržely svůj základní účel činnosti, musí provádět investice do odlišných ekonomických odvětví. Jedním z nich je produkce energií v bioplynových stanicích (dále BPS). BPS nahrazuje svojí funkčností a spotřebou biomasy obrovské stádo krav. Podnik tak využívá i komodity z výměry, na které by jinak musel tlumit svoji produkci.

Nelze opomenout **Trvale udržitelný rozvoj**. Tímto pojmem nazýváme způsob ekonomického a společenského růstu, který upřednostňuje potřeby současné generace, a zároveň neznemožňuje možnosti budoucích generací uskutečňovat jejich vlastní potřeby. Zohledňuje problematiku neobnovitelných zdrojů, životního prostředí, růstu populace, problematiku světové výživy a předpokládá změny vnitřní i zahraniční politiky každého státu.

Téma této diplomové práce jsem si vybral, protože se živím zemědělskými službami a s vedením řady podniků jsem stále v kontaktu. Mám k dispozici základní podkladová data a praktické zkušenosti, která jsou vhodná ke zpracování. Diplomová práce blíže specifikuje problematiku využití zemědělských komodit pro výrobu bioplynu. Tomuto tématu jsem se již věnoval ve své bakalářské práci.

2 Cíl a metodika

2.1 Cíl práce

Hlavním cílem práce je vyhodnotit ekonomickou efektivnost zemědělské bioplynové stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany. Stanovit závěry, návrhy a doporučení vedoucí ke stabilizaci provozu a zvýšení efektivnosti investice.

Dílčí cíle: Vymezení a charakteristika pojmů investice, náklady, výnosy, efektivnost investice. Popsání vybraného zemědělského subjektu provozujícího bioplynovou stanici. Provedení ekonomických výpočtů s využitím statických a dynamických metod hodnocení investic. Vyhodnocení investice a vymezení závěrů, návrhů a doporučení.

2.2 Metodika práce

V literární rešerši této práce budou slučována, analyzována a syntetizována data z odborné literatury, internetových portálů a dalších dostupných zdrojů uvedených v seznamu literatury (kapitola 6). Teoreticky bude popsána zemědělská bioplynová stanice s možností zvýšení její celkové účinnosti, bude specifikován trvale udržitelný rozvoj a podpora výkupu elektřiny. Podniková ekonomika bude vymezena pojmy výnosy, náklady, zisk a investice. Finanční analýza bude popsána z hlediska statických a dynamických metod hodnocení efektivnosti investice.

K popsání vybrané bioplynové stanice budou čerpány informace z absolvované diplomové praxe v Agrodružstvu Lhota pod Libčany a konzultací s vedením podniku, zejména s Ing. P. Veselým (předsedou společnosti), Ing. Z. Ježkem (ekonomem společnosti) a Z. Bednářem (vedoucím pracovníkem bioplynové stanice podniku). Bude charakterizována použitá technologie bioplynové stanice, budou vymezeny skutečné spotřeby vstupního substrátu a shrnuty skutečné finanční toky minulých let, které budou zprůměrovány. Pro příjmy se stanoví průměrná cena prodeje elektrické energie vztažená na 1MWh vyrobené svorkové energie. Dále bude pro příjem stanovena cena tepelné energie, která se spotřebovávala v Agrodružstvu před výstavbou bioplynové stanice, a cena výstupního substrátu (fugát, separát), který ponizuje spotřebu hnojiv. Pro výpočet

budoucích finančních toků budou stanoveny odhadované meziroční změny příjmů a výdajů. Dále bude popsáno pořízení bioplynové stanice, včetně odpočtu získané dotace, zařazení do odpisových skupin a zachycení odpisů v jednotlivých obdobích. Bude uskutečněna modelace splátek a úroků z úvěru, včetně mimořádných splátek úvěru. Pro výpočet servisní náročnosti budou vymezena variantní řešení, kde se uvažuje po dovršení 48 000 provozních hodin kogenerační jednotky o repasování spalovacího motoru, nebo o výměně motoru za nový. Finanční toky modelované do roku 2030 budou zobrazovat variantní řešení a budou výchozími hodnotami k následujícím výpočtům. Pro výpočet **průměrné výnosnosti** (V_p) se použije vzorec $V_p (\%) = (\text{průměrné cash flow} / \text{průměrná zůstatková hodnota}) * 100$, kde průměrné cash flow bude spočteno z tabulky peněžních toků z let 2011 - 2030 a průměrná zůstatková hodnota bude spočtena z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích. **Doba návratnosti** (v letech) bude spočtena podle vzorce $DN = \text{pořizovací cena} / \text{průměrné roční příjmy}$. Výpočet bude proveden pro varianty průměrného čistého zisku a průměrného čistého zisku navýšeného o odpisy a úroky z úvěrů (spočteno z tabulky peněžních toků v letech 2011 – 2030). Pořizovací hodnota bude určena z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích, což je celková hodnota investice snižená o dotaci. **Čistá současná hodnota** investice se bude počítat pomocí funkce MS EXCEL, ČISTÁ.SOUČHODNOTA, pro úrokovou míru 1 – 18 %. Pořizovací cena bude převzata z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích, což je celková hodnota investice snižená o dotaci. Příjmy budou z tabulky peněžních toků v letech 2011 – 2030, položka výsledek hospodaření čistý (VHČ) bude navýšena o odpisy a úroky. **Vnitřní výnosové procento** bude počítáno pomocí funkce MS EXCEL - MÍRA.VÝNOSNOSTI. Pořizovací hodnota bude převzata z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích, což je celková hodnota investice snižená o dotaci. Příjmy pak budou z tabulky peněžních toků v letech 2011 – 2030, položka VHČ bude navýšena o odpisy a úroky. V závěru práce budou shrnuty výsledky efektivnosti zemědělské bioplynové stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany a doporučení, které by mělo vést ke zvýšení efektivnosti investice ve snaze stabilizovat ekonomiku bioplynové stanice.

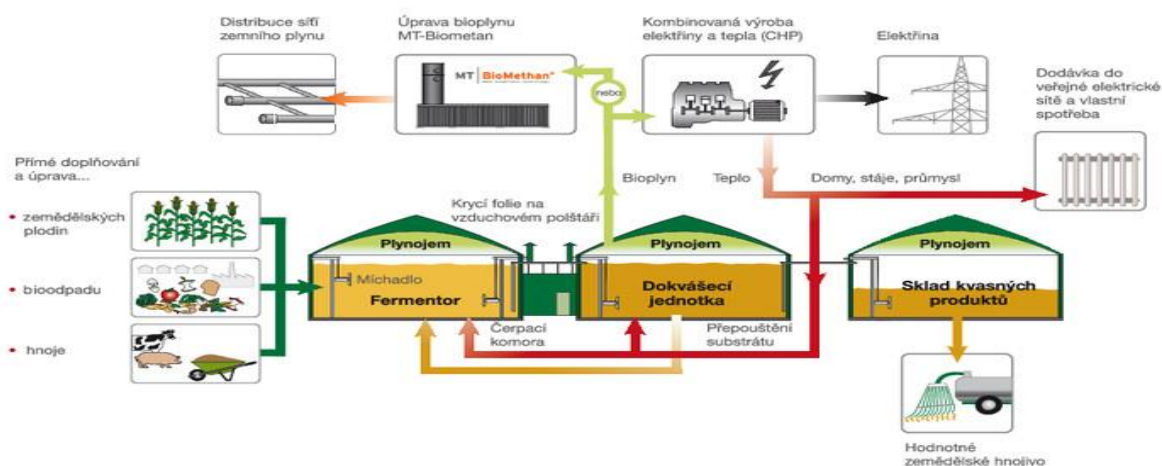
3 Literární rešerše

V dnešní, poměrně složité konkurenční době, není problém vyrobit, ale prodat. Při konečné bilanci obchodu zajímá všechny zájmové skupiny suma a hlavně barva výsledných čísel. Podnik, který se chce rozvíjet a obstát na trhu, musí zákonitě investovat do nových technologií. Nesmíme ale zapomínat na celkový profit investice, tedy i **profit ekologický** neboli environmentální.

3.1 Zemědělská bioplynová stanice

Od 70. let minulého století se již technologie anaerobní fermentace neomezuje pouze na odpady. Je úspěšně ověřeno i biologické zplynění záměrně pěstované (tzv. energetické) biomasy, ať již se jedná o zelenou dužnatou biomasu (krmná kapusta, vodní hyacint apod.) anebo o dřevní prutovou anebo štěpkovou biomasu, tj. většinou rychle rostoucí listnaté dřeviny (STRAKA, 2006).

Obrázek 1 Základní princip bioplynových stanic



Zdroj: Online (MT-ENERGIE, 2013)

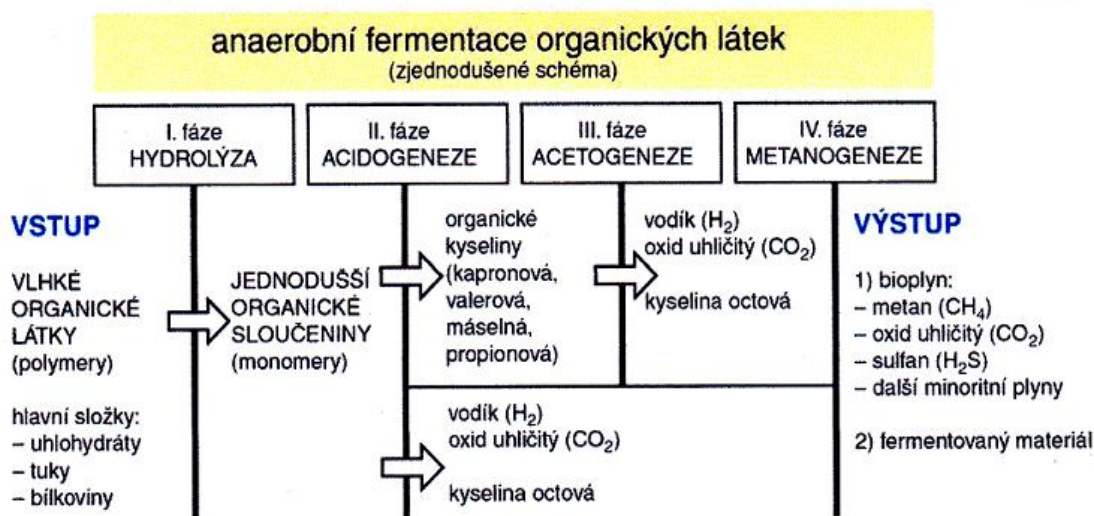
Na obrázku 1 je znázorněn systém **bioplynové stanice**. Při fermentaci vzniká bioplyn, který je kompresorem ukládán do plynojemu, a perkolát skladovaný v nádržích. Bioplyn

je přetvářen v kogenerační jednotce na elektrickou a tepelnou energii. Případně může být dále upraven a předán do rozvodné sítě zemního plynu.

Základní dělení bioplynových stanic se provádí podle materiálu určeného ke zplynování. Může to být materiál původem ze zemědělství, průmyslu, anebo komunální odpad. Na základě toho tedy dělíme bioplynové stanice na zemědělské, komunální a průmyslové. V ČR převažují zemědělské bioplynové stanice. Tento trend vydrží pravděpodobně i v budoucnu. Komunální a průmyslové bioplynové stanice jsou náročnější na technologii, neboť zpracovávají potenciálně rizikové látky (kaly z čistíren odpadních vod, odpadní vodu z jatek...). Musí tedy splňovat mnohem náročnější legislativní i technické podmínky. Zemědělská BPS využívá záměrně pěstované energetické plodiny, hnůj a kejda (ZELENÉ ZPRÁVY, 2011).

3.1.1 Princip výroby bioplynu z biomasy

Obrázek 2 Schéma anaerobní fermentace



Zdroj: Výroba a využití bioplynu v zemědělství (KÁRA, PASTOREK, PŘIBYL, 2007)

Na **obrázku 2** jsou znázorněny jednotlivé fáze **anaerobní fermentace**. Jsou zde popsány jednotlivé produkty, které jsou produkovány při **hydrolýze**, **acidogenezi**, **acetogenezi** a **metanogenezi**.

DOHÁNYOS, ZÁBRANSKÁ, JENÍČEK (1996) uvádí, že anaerobní rozklad je soubor jednotlivých, na sebe navazujících biologických postupů, na kterých se podílí několik základních činných skupin anaerobních mikroorganismů. Rozložení organických látek, až na výsledné produkty – metan a oxid uhličitý –, vyžaduje jejich koordinovanou metabolickou spolupráci. Výsledek jednoho seskupení mikroorganismů se stává základem seskupení druhého, a proto nedostatečná aktivita jednoho seskupení může způsobit porušení dynamické vyrovnanosti v celém systému a snížení účinnosti procesu. V prvním stádiu rozkládání – **hydrolýze** – jsou rozloženy makromolekulární rozpuštěné i nerozpuštěné organické látky (polysacharidy, lipidy, proteiny) na nízkomolekulární látky rozpustné ve vodě pomocí extracelulárních hydrolytických enzymů, které produkují převážně fermentační bakterie. Vznikají nízkomolekulární látky, které jsou schopny transportu dovnitř buňky.

PASTOREK, KÁRA, JEVIČ (2004) tvrdí, že výsledný produkt hydrolýzy může obsahovat zbytky vzdušného kyslíku. V **acidogenezi** (druhé stádium fermentace) dochází k vytvoření anaerobního prostředí zásluhou fakultativních kmenů anaerobních mikroorganismů aktivujících se v obou prostředích. Rozkladem vznikají jednodušší organické látky (vyšší organické kyseliny, alkoholy, CO₂, H₂), které umožňují tvorbu metanu metanogenními bakteriemi. **Acetogeneze** je třetí stádium (mezifáze) rozkladu. Probíhá zde transformace organické kyseliny pomocí specializovaných acidogenních bakterií na H₂, CO₂ a kyselinu octovou (CH₃COOH).

DOHÁNYOS, ZÁBRANSKÁ, JENÍČEK (1996) charakterizují, že poslední stádium – **metanogeneze** – je proces, kde metanogenní mikroorganismy rozkládají pro ně akceptovatelné substráty, jako jsou některé jednoduhlíkaté látky (metanol, kyselina mravenčí, metylaminy, CO₂, CO, H₂) a z víceuhlíkatých pouze kyselina octová. Výsledkem rozkladu je metan a oxid uhličitý.

3.1.2 Bioplyn

Bioplyn, dle zákona č.180/2005 Sb., je řazen do obnovitelných zdrojů energie. Tento donedávna podceňovaný plyn má v ČR významný potenciál. Jeho schopností je zásobovat

společnost obnovitelnou energií, čímž může významně snížit závislost ČR na fosilních palivech, a zároveň napomáhá při plnění závazků v rámci našeho členství v EU (CZ BIOM, 2007).

Bioplyn vzniká následkem mikrobiálního rozkladu organické biomasy. Je to směsice plynů, kde největší podíl zastupují **metan** (CH_4) 45-75% a **oxid uhličitý** (CO_2) 25-48%. Ostatní plyny, dusík 1-3%, vodík 0-3%, sulfan 0,1-1%, amoniak – stopy a vodní páry, jsou z pohledu objemu zanedbatelné. Průměrná výhřevnost bioplynu je v rozmezí $18\text{-}25\text{MJ}\cdot\text{m}^{-3}$ a je závislá na procentickém zastoupení metanu ve směsi (JELÍNEK A KOL., 2001).

3.1.3 Metan

Metan (někdy označován jako plyn bahenní) - Nachází se v přírodě ve vzduchu (0,0121 %) jako součást zemního plynu (až 97,4%), v plynech sopečných i bahenních sopek (Krym), v parách toskánských sofionů (Larderello). Je to bezbarvý plyn, bez zápachu i chuti, ve vodě téměř nerozpustný, znatelně se rozpouští v dýmavé kyselině sírové. Zkapalňuje se velmi těžko (krit. tlak 55 atm., krit. teplota – $82\text{ }^\circ\text{C}$), b.v.- $164\text{ }^\circ\text{C}$, vypařováním tuhne v bezbarvé jehlice, b.t.- $184\text{ }^\circ\text{C}$. Žářem $1000\text{ }^\circ\text{C}$, případně elektrickou jiskrou, se štěpí na vodík a uhlík (saze), ale zároveň vznikají i četné uhlovodíky (etan, etylen, acetylen, benzen). Zápalem hoří metan bledým plamenem na kysličník uhličitý a vodu. Spalné teplo metanu činí 13 245 kcal pro 1 kg. Vystupuje v podobě bublinek z bahna stojatých vod močálů a rybníků, kde vzniká celulozovým kvašením, tj. rozkladem celulozy schizomycetami. Obdobným způsobem je produkován i ve střevech zvířat a lidí (zvláště po požití luštěnin). Metan vzniká také v ložiskách uhlí černého i hnědého a dostává se do vzduchu chodeb, kde se hromadí u stropu. Při vdechování ve větším množství ztěžuje dýchání a je nebezpečný pro možnost výbuchu zapálením (třaskavý báňský plyn či povětrí). Metan též tvoří atmosféru Jupitera, Saturna, Uranu a Neptuna (KAVINA, 1940).

Metan je druhým nejvíce škodlivým skleníkovým plynem. Jeho podíl na skleníkovém efektu je zhruba 20 %, při čemž podíl CO_2 je asi 50 % (SCHULZ, EDER, 2004).

3.1.4 Biomasa

Biomasa označujeme veškerou hmotu z organického materiálu, zahrnující živé i odumřelé organizmy a produkty látkové výměny. Může být cíleně pěstována, nebo odpadní. Rostlinná biomasa je vytvářena fotosyntézou při slunečním záření. Takováto přeměna se uskutečňuje pouze u rostlin. Živočiškové vytvářejí biomasu zase jen z jiné biomasy. Bez existence rostlin by zahynuli hlady. Rozmístění zdrojů biomasy na Zemi je nerovnoměrné a mimo sluneční energii je pro ni zásadní voda (QUASHING, 2010).

PASTOREK, KÁRA, JEVÍČ (2004) uvádí, že v zachování dynamické rovnováhy v biosféře má nezastupitelnou úlohu „živá biomasa“. Biochemické reakce zabezpečují trvalý oběh biogenních prvků a transformují sluneční energii na chemickou energii, která se využívá jako energetický zdroj pro všechny biochemické procesy.

3.2 Možnosti zvýšení celkové účinnosti bioplynové stanice

Cílem každého podnikání je bezesporu vytváření co největšího kladného rozdílu mezi příjmy a výdaji. Z pohledu výroby bioplynu v zemědělské bioplynové stanici můžeme říci, že se jedná o navýšení množství (kvality) produkce bioplynu při daných (neměnných) technologických možnostech. Můžeme tedy uvažovat ve dvou rovinách. Jednou je možná využitelnost odpadního tepla a druhá spočívá v maximalizaci využití potenciálu vstupní biomasy.

3.2.1 Zvýšení využití odpadního tepla

Výroba elektrické energie ze zemědělské bioplynové stanice probíhá spalováním bioplynu v kogenerační jednotce (KJ). Pro jednoduchost lze říci, že KJ je motor spalující bioplyn, který pohání generátor elektrické energie. Při spalování bioplynu v KJ se uvolňuje tepelná energie řádově ve stejném výkonu jako je vyprodukovaný výkon elektrické energie. Tento tepelný výkon pochází z ochlazování spalovacího motoru, obdobně jako je to u osobních automobilů, a z tepla odcházejícího spalinami. Teplo, odcházející přes mařiče (chladiče)

je možné využívat k ohřevu užitkové vody, vytápění objektů, dodání tepla do sušáren apod. (JIRÁNEK, 2013).

Alternativní možností navýšení využití odpadního tepla je použití Organického Rankinova cyklu (ORC), který využívá nízkopotenciální teplo. Zařízení ORC přeměňuje tepelnou energii v elektrický proud. Chladícím a topným okruhem je v zařízení vytvářena diference tlaků. Tento rozdíl tlaků je využíván k pohonu turbíny prostřednictvím páry. Horké médium (olej) ve výměníku způsobuje odpařování silikonové sloučeniny - pracovní kapaliny. Pára je vedena přes turbínu, kde v trysce dochází ke snížení napětí. Přitom dochází k expanzi a značnému zrychlení. Tento proud páry otáčí kolem lopatkové turbíny, jejíž pohybová energie je prostřednictvím generátoru přeměňována v elektrický proud. Principiálně ORC zařízení pracuje jako konvenční parní elektrárna. Výkonový rozsah se může pohybovat v rozmezí řádů desítek až stovek kWh (DVORSKÝ, HEJTMÁNKOVÁ, 2005).

3.2.2 Využití potenciálu biomasy

Dalšího zvyšování produkce bioplynu může být dosaženo lepším využitím zpracovávaných surovin. Důležité je chemické složení substrátu, obsah sacharidů, tuků, proteinů, podíl celulózy, chemicelulóz a ligninu, eventuálně dalších inertních složek vstupního materiálu a poměr komponent. Intenzifikace procesu musí vycházet ze základních vlastností procesu. Mikroorganismy, které se účastní fermentačního procesu, se vyznačují nízkými růstovými rychlostmi a malou rychlostí odstraňování substrátu a jejich množství narůstá velmi pomalu. Intenzifikace musí být tedy zaměřena především na rychlost rozkladu a na množství a aktivitu anaerobní mikrobiální kultury. Proto je snahou udržovat jejich koncentraci v reaktoru co nejvyšší. Koncentrace biomasy mikroorganismů v reaktoru závisí přímo úměrně na koeficientu produkce biomasy, množství odstraněného substrátu a době zdržení biomasy mikroorganismů. Nepřímo pak závisí na hydraulické době zdržení. To znamená, že koncentrace biomasy mikroorganismů bude záviset pouze na produkční konstantě biomasy a množství odstraněného substrátu (TRNAVSKÝ, 2013).

Mezi velmi významné faktory efektivity zemědělské BPS patří zásobením fermentoru potřebnými chemickými prvky i v malém množství, tzv. stopovými prvky. Nedostatek esenciálních živin se většinou projevuje tím, že se zvýší obsah organických kyselin a mastných kyselin s dlouhým řetězcem. To vede k potlačení fermentace a může dojít i k okyselení obsahu fermentoru. Typickým příznakem nedostatku stopových prvků je nižší viskozita obsahu a tudíž horší míchatelnost, případně zesílená tvorba krusty. Náprava spočívá v přísunu externích stopových prvků formou specifických preparátů. Ve fermentoru, který je průběžně a na základě analýzy zásobován potřebnými stopovými prvky, nevznikají mastné kyseliny s dlouhým řetězcem. Díky populační hustotě bakterií biomasy reagují fermentory klidněji na technické poruchy, a i na chyby v přísunu surovin tzv. překrmení. Po přerušení provozu kvůli údržbě se pak snadněji vrátí k plnému výkonu (ZACHOVÁ, 2013).

3.3 Trvale udržitelný rozvoj, podpora výkupu elektřiny

Komise OSN pro životní prostředí a rozvoj (tzv. Zpráva Brundtlandové) z r. 1987 zavádí pojem: **Trvale udržitelný rozvoj** (MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, 2012).

Pojem „Trvale udržitelný rozvoj“ lze definovat jako rozvoj, který zabezpečuje potřeby dneška bez negativních ovlivnění schopností budoucích generací zabezpečit své vlastní potřeby (PAWLIZCEK, 2011).

Problematika trvale udržitelného rozvoje je generována potřebou reagovat na problémy ekonomického rozvoje jednak v krátkodobém časovém horizontu, ale zejména v dlouhodobé perspektivě. Strategie a koncepce trvale udržitelného rozvoje v národní i nadnárodní rovině je zpravidla definována ve vymezení jejich hlavních principů, nástrojů, cílů a priorit. K hlavní zásadě konceptu trvale udržitelného rozvoje patří zachování dynamické rovnováhy mezi vývoji jeho ekonomické, sociální a environmentální dimenze. Za hlavní priority trvale udržitelného rozvoje lze považovat ekonomickou prosperitu, růst produktivity práce, růst zaměstnanosti, snižování energetické a materiálové náročnosti, makroekonomickou finanční a cenovou stabilitu, sociální inkluzi, zdraví obyvatelstva, dobré vládnutí a globální partnerství. Důležitou součástí strategie udržitelného rozvoje

je mít k dispozici soubor indikátorů, který je schopen indikovat nejen trendy v dosaženém pokroku, ale i zavčas signalizovat možnosti ohrožení trvale udržitelného rozvoje. Podmínkou trvale udržitelného rozvoje jsou změny vnitřní i zahraniční politiky každého státu, není možné stanovit jeden univerzální postup. Každá ekonomika si musí najít svoji vlastní cestu, protože hospodářské, sociální i ekologické systémy jsou v každé z nich velice odlišné. Posun k zásadám trvale udržitelného rozvoje je podmíněn koordinovaností a vstřícností všech zemí světa (CZESANÝ, JOHNSON, 2012).

MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ (2012) uvádí, že současně platný **Strategický rámec udržitelného rozvoje České republiky (SRUR ČR)** je ze dne 11. ledna 2010, schválený vládou ČR pod číslem 37. Určuje dlouhodobé cíle pro tři základní oblasti rozvoje moderní společnosti - **ekonomickou, sociální a environmentální**. Dokument je strukturován do 5 prioritních os: 1- společnost, člověk a zdraví 2- ekonomika a inovace 3- rozvoj území 4- krajina, ekosystémy a biodiverzita 5- stabilní a bezpečná společnost. V kontextu mezinárodních závazků přijatých ČR v souvislosti s členstvím v EU, OECD a OSN, tvoří tento dokument dlouhodobý rozsah pro politická rozhodování v rámci státní správy a územní veřejné správy a pro jejich spolupráci se zájmovými skupinami. ČR prokazuje přijetím SRUR plnění závazků plynoucích z jednání Světového summitu (Johannesburg 2002), konference Země (Rio de Janeiro 1992), Deklarace tisíciletí OSN, k závěrům jednání Komise OSN pro udržitelný rozvoj (2003). Na základě usnesení vlády má být předložena aktualizace materiálu do konce roku 2015.

3.3.1 Podpora financování bioplynové stanice

Dotace z Programu rozvoje venkova na podporu výstavby zemědělských bioplynových stanic hrají od roku 2007 významnou roli při rozhodování zemědělských podnikatelských subjektů o realizaci této investice. Ze zprávy Státního zemědělského intervenčního fondu vyplývá, že v letech 2007-2010 proběhla čtyři kola příjmu žádostí. Průměrný instalovaný výkon podpořených BPS činil 605 kW s průměrnou výší dotace 17,8 mil.Kč na jednu stanici. Podpořený výkon byl 92 MW. Do roku 2010 bylo celkem schváleno 146 projektů BPS a do tohoto sektoru bylo alokováno 2,7 miliardy korun. V roce 2011 vznikl požadavek (83 žádostí) ze strany zemědělců na 1,3 miliardy korun podpor pro BPS. Celkové, dosud

nevyčerpané zdroje Programu rozvoje venkova pro tyto účely (na období 2011-2013), tvořily jen zhruba 500 mil.Kč. Požadavek byl tedy 2,6 x větší, než byla možná skutečnost do konce roku 2013. V červenci 2011 vydal ministr zemědělství Ivan Fuxa pokyn k pozastavení administrace žádostí na výstavbu BPS. Jako hlavní důvod bylo uvedeno riziko neúměrného nárůstu výkupu dotované energie. Zemědělské bioplynové stanice tvořily ale v danou chvíli pouze **5,1 % výkonu fotovoltaických zařízení** a nedosahovaly tak ani poloviční výše instalovaného výkonu větrných elektráren. Obavy z razantního nárůstu množství energie z tohoto zdroje se tedy jeví jako neopodstatněné (ŘEZBOVÁ, KADERÁBEK, 2011).

Podpora zaměřená na využívání obnovitelných zdrojů energie pro výrobu elektřiny, tepla a kombinované výroby tepla a elektřiny je odůvodněna především tím, že využívání a výroba tepla z obnovitelných zdrojů je efektivním řešením. **Dotační podpora** nových bioplynových stanic je v ČR od roku **2014** (prozatím) **pozastavena** (DOLEŽALOVÁ, 2013).

3.3.2 Možnosti výkupu elektrické energie

Podmínky výkupu elektrické energie, která je vyprodukovaná spalováním bioplynu v kogenerační jednotce bioplynové stanice AF1 (AF1,AF2 - stanovuje vyhláška č. 482/2005 Sb.), jsou vyhlašovány v Energetickém regulačním věstníku. Stanovuje je Energetický regulační úřad (ERU) v průběhu roku na rok příští (DONE, 2011).

Tabulka 1 Výkupní ceny elektřiny 2009 - 2014

Rok	CR 4/2009 na rok 2010 stanovuje:	CR 2/2010 na rok 2011 stanovuje:	CR 7/2011 na rok 2012 stanovuje:	ERV 8/2012 na rok 2013 stanovuje:	ERV 7/2013 na rok 2014 stanovuje:
Výkupní ceny elektřiny (dodané do sítě) Kč/MWh	4 120	4 120	4 120	4 120	4 120
Zelený bonus Kč/MWh	3 150	3 150	3 070	3 060	3 270

Zdroj: věstníky ERU(vlastní konstrukce MS Excel)

V tabulce 1 jsou prezentovány možné způsoby (ceny) prodeje elektrické energie, vyrobené kogenerační jednotkou AF1 – efektivní výroba. V roce 2014 nastal nárůst ceny za zelený bonus, ale jak je patrné níže, dochází ke snížení ceny za silovou elektřinu.

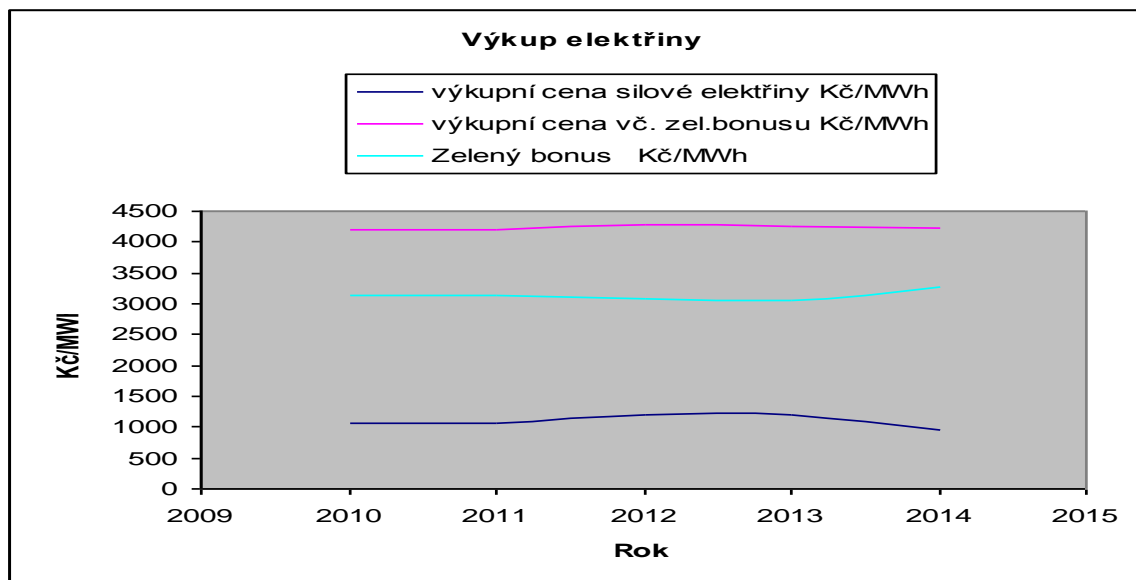
V tabulce 2 jsou představeny výkupní ceny silové elektřiny v jednotlivých letech a zároveň celkový součet se zeleným bonusem. Je patrný pokles cen od roku 2013. I přes zvýšení ceny Zeleného bonusu klesá celková výkupní cena.

Tabulka 2 Výkupní ceny silové elektřiny za období 2010 - 2014

Rok	2010	2011	2012	2013	2014
výkupní cena silové elektřiny Kč/MWh	1 060	1 060	1 200	1 200	967
výkupní cena vč. zel.bonusu Kč/MWh	4 210	4 210	4 270	4 260	4 237

Zdroj: VESELÝ, JEŽEK (2013)(vlastní konstrukce MS Excel)

Graf 1 Výkupní ceny elektřiny v letech 2010 – 2014, při výkupu možností Zelený bonus



Zdroj: Hodnoty z tabulek 1 a 2 (vlastní konstrukce MS Excel)

V grafu 1 je znázorněn vývoj výkupní ceny elektrické energie za 1 MWh v letech 2010 – 2014 při zvolené alternativě prodeje se Zeleným bonusem.

VESELÝ, JEŽEK (2013) popisují, že cca 8 % vyrobené elektrické energie z BPS je spotřebováno pro její vlastní spotřebu výroby bioplynu. Zbýlých cca 92 % vyrobené elektrické energie jde z bioplynové stanice jako 100 % pro zpeněžení – dále **100PZ**.

Možnosti prodeje elektrické energie vyrobené v BPS

a) **Zelený bonus - 100PZ** je prodáno za 3,06 (2014 - 3,27) Kč/kWh ČEZu. Provoz Agrodružstva spotřebovává elektrickou energii ze 100PZ a diference získaná odečtem spotřebované energie Agrodružstvem od 100PZ – **silová elektřina** – je prodána za 1,2 (2014 – 0,967) Kč/kWh smluvnímu partnerovi – nemusí být ČEZ. Spotřebovanou energii v Agrodružstvu tedy nakupují za 1,2 Kč/kWh.

b) **100PZ** je prodáno za 4,12 Kč/kWh ČEZu.

To znamená, že elektrická energie pro vlastní spotřebu Agrodružstva je nakupována od smluvního partnera.

Změnu možností a) a b) je možno provádět jednou ročně.

3.4 Podniková ekonomika

SITENSKÝ (1905) uvádí, že EKONOMIE (oekonomie) v užším slova smyslu rozumí se ekonomii hospodářství tzv. polní. Základem tohoto lidského zaměstnání jest výroba rostlinná, jež dociluje se buď polařstvím, lukařstvím, pastvinami neb jinými vedlejšími kulturami. Výrobky rostlinné takto docílené zpeněží se pak buď přímým prodejem, nebo převodem na výrobky živočišné nebo ve výrobky průmyslové. Zpracování průmyslové při hospodářství směřuje k tomu, aby výrobky hospodářské jako suroviny převedly se ve výrobky přímé spotřeby a aby tím těžilo se v hospodářství netoliko z vlastní výroby hospodářské, nýbrž i z výroby průmyslové.

3.4.1 Výnosy

První řádek výkazu zisků a ztrát se nazývá tržby. Jsou řazeny do výnosové kategorie. Podnik může prodej zaúčtovat neboli uznat, když službu nebo zboží doručí odběrateli. V praxi patří problematika určení období, do kterého mají být výnosy zařazeny, mezi velice komplikované aspekty zisků a ztrát. Je zde nutná velká existence úsudku účetního (BERMANOVÁ, KNIGHT, CASE, 2011).

Pokud je za prodávané zboží zapláceno hotově, je výnos současně i příjmem. Pokud je však vystavena faktura, je realizován výnos, ale příjem vznikne až uhrazením faktury. Do té doby má podnik pohledávku u odběratele. Rozdílnost mezi příjmy a výnosy může nastat ve dvou alternativách. Buď z časového důvodu (pozdější placení), nebo skutkové podstaty (půjčka) (SCHOLLEOVÁ, 2008).

Výnosem označujeme nárůst ekonomického prospěchu, k němuž došlo v účetním období, vedoucím zároveň k přírůstku aktiv nebo k poklesu závazků, a které vedlo k nárůstu vlastního kapitálu jiným způsobem, než jsou vklady do vlastního kapitálu vlastníků (ŠOLJAKOVÁ, 2006).

3.4.2 Náklady

Reálné peníze odcházející z podniku nazýváme výdaje, a nemusí při tom docházet ke spotřebě výrobních faktorů (SCHOLLEOVÁ, 2008).

Výdaje – snížení prostředků organizace ve spojitosti s určitou činností, které dle vztahů k výsledku hospodaření nabývají povahy nákladů. **Náklady** – obětované prostředky materiálové, pracovní nebo peněžní povahy (PROCHÁZKA, 1962).

Náklady jsou peněžním vyjádřením spotřeby majetku, včetně opotřebení dlouhodobého majetku, živé práce (mzdy) a cizích služeb nakoupených od jiných podniků. Náklady je nutné odlišit od peněžních výdajů, které představují úbytek peněžních fondů podniku (stavu hotovostí, peněz na účtech v bance) bez ohledu na účel jejich použití. Třídění

nákladů se uskutečňuje jejich seskupováním do stejnorodých skupin sjednocených s činností jednotlivých výrobních faktorů (práce, materiál, investiční majetek). Druhé členění je podstatné pro finanční účetnictví a pro ekonomické analýzy. Nákladové druhy obsahují externí náklady. Jsou jimi náklady prvotní, vznikající stykem s okolím či jeho zaměstnanci. Uvnitř podniku se tyto náklady rozdělují na druhotné náklady, vznikající spotřebou vnitropodnikových výkonů. Existuje dvojí pojetí nákladů. Jednak finanční účetnictví, kterým se chápe spotřeba hodnot v daném období. Je určené externím zájmovým skupinám. Jednak druhé vnitropodnikové účetnictví, ze kterého vychází manažerská rozhodnutí (POLÁČKOVÁ, 2010).

Klasifikace nákladů podle účelu zohledňuje jednak vnitropodnikové útvary, tzn., že se člení podle místa vzniku jednotlivých nákladů a odpovědnosti za realizaci daného procesu. Druhým hlediskem je výkon, tedy kalkulační členění nákladů. Nejčastěji užívaná členění vlastních nákladů výroby v ekonomické praxi užívají hlediska : podle účelu vynaložení, podle vynaložení nákladů v čase, podle jednotlivých stádií koloběhu hospodářských prostředků, podle vztahu ke konkrétnímu výrobku či vykonané službě, podle metody zjištění na základě početně technické stránky, z hlediska dynamiky (HRDÝ, 2008).

Kalkulační členění nákladů zachycuje, na co byly náklady vynaloženy. Pro podnik z tohoto dělení plyne možnost zjištění rentability jednotlivých výrobků či služeb a řízení struktury výrobků. Vymezený výkon se označuje jako kalkulační jednice. Velice důležitým okamžikem je způsob přiřazení nákladů na kalkulační jednici. Způsoby přiřazení členíme na náklady **přímé**, související s určitým druhem výkonu a náklady **nepřímé**, zabezpečující výrobu jako celek a související s více druhy výkonů. **Nekalkulovatelné náklady** jsou ty, které nejsou nutné k zajištění výroby jednotlivých výkonů (např. prodaný materiál, opravné položky). Je zřetelné, že do přímých nákladů patří náklady jednicové a náklady související přímo s určitým výrobkem. Do nepřímých nákladů patří režijní náklady související s více druhy výrobků. I ty však musejí být přiřazeny k určitým konkrétním výrobkům (POLÁČKOVÁ, 2010).

Manažerské pojetí vychází z potřeb analyzování činností a podpory rozhodování. Toto pojetí člení náklady na fixní a variabilní. Aplikuje reálné ekonomické náklady, využívá dynamiky, rozeznává krátkodobou realitu a dlouhodobou perspektivu. K současnému pojetí těchto nákladů patří i využívání nákladových modelů a nákladových funkcí. Ekonomická praxe však důsledně rozlišuje: 1. Nákladové účetnictví tvořené soustavou analytických účtů. Slouží pro operativní evidenci, analýzy, kalkulace, propočty a statistiky. 2. Manažerské účetnictví, řešící okamžité ekonomické řízení podniku a jeho vnitropodnikových složek (HRDÝ, 2008).

3.4.3 Zisk

Zisk je bezpochyby cílem každé lidské činnosti. Je rozdílem mezi výnosy a náklady. Jeho vymezení závisí na tom, co se rozumí výnosy a co náklady účetního období (GRÜNWALD, HOLEČKOVÁ, 2007).

Je chápán jako určitý přínos vynaloženého úsilí. Ne vždy se povede dostat původní predikci záměru, a vynaložené úsilí rázem převyšuje přínos. Celkové porovnání vynaložených obětí a dosažených přínosů tak můžeme termínovat jako výsledek hospodaření.

Pramenem informací k vyčíslení hospodářského výsledku (dále VH) je účetnictví podniku (výkaz zisku a ztrát, rozvaha). Objektivně je vyčíslen ve vztahu k jednotlivým činnostem podniku a dělíme jej na: **1.** Výsledek hospodaření z hospodářské (provozní) činnosti před zdaněním. **2.** Výsledek hospodaření z finanční činnosti před zdaněním. **3.** Výsledek hospodaření z mimořádné činnosti před zdaněním. Ke všem třem činnostem se vztahují náklady a výnosy. Výsledek hospodaření před zdaněním pak vypočítáme ze vzorce : $VH_{(1,2,3)} = VÝNOSY_{(1,2,3)} - NÁKLADY_{(1,2,3)}$. Hospodářským výsledkem před zdaněním může být buď zisk, nebo ztráta. Tento výsledek se upravuje o položky zvyšující VH před zdaněním a o položky snižující výsledek VH před zdaněním. Touto úpravou získáme základ daně nebo daňovou ztrátu. Z hlediska daňového účelu vyčísľujeme splatnou daň jako jednu sumu. Pro potřeby výkazu zisků a ztrát se splatná daň vyčísľuje pro každou podnikovou činnost zvlášť (KUCHARČÍKOVÁ, 2011).

Zisk po zdanění je buď zdrojem navýšení vlastního kapitálu, nebo se použije k rozdělení mezi vlastníky. Bývá ukazatelem zainteresovanosti a motivace v manažerských smlouvách. Rozdělený zisk vytváří smysl účasti vlastníkům na podnikatelské činnosti. Je to také zdroj různých forem pobídek členů statutárních orgánů. Na zisku se také mohou podílet řadoví zaměstnanci v podobě podílu ze zisku, fondu sociálních potřeb, nebo penzijního pojištění. Nerozdělený zisk je zdrojem samofinancování rozvoje, prostředkem ke splácení dluhů, udržuje reálnou hodnotu vlastního kapitálu vztaženou k inflaci, představuje rezervu na horší časy (GRÜNWARD, HOLEČKOVÁ, 2007).

3.4.4 Investice

Investování chápeme jako působení podniku, příznačné vynakládáním zdrojů k získání užítku, který je očekáván v delším časovém horizontu. Investice produkuje hodnoty řadu let, je tedy v delším časovém úseku zdrojem přírůstků, zisku podniku. Zároveň je však také břemenem, které z podnikové ekonomiky odčerpává zdroje především v podobě fixních nákladů. Investice lze chápat jako odložení dnešní spotřeby k získání budoucích užítků, zvýšení množství majetku a bohatství. Je velice důležité investice plánovat. Nesprávně cílená a neefektivní investice může přivést podnik do ekonomických potíží nebo k úpadku. Investiční plánování by mělo vycházet ze strategického podnikatelského plánu a mělo by být konkretizováno v investičních projektech (SYNEK, 2002).

Kapitálové plánování obsahuje definování dlouhodobých cílů a investičních strategií, předinvestiční přípravu projektů, hodnocení efektivnosti projektů, predikci peněžních toků ze směny, výběr financování a posléze hodnocení realizovaného projektu. Provádí se prostřednictvím kapitálových rozpočtů. V dnešní době podniky sledují celý soubor cílů, v němž mají převažující postavení cíle finanční. Není již většinou ekonomů za hlavní cíl považován maximální účetní zisk, ale maximalizace tržní hodnoty. Mimo to dbá podnik na udržování své likvidity. Za konkrétní měřítko tržní hodnoty firmy je brána přidaná tržní hodnota, čímž se rozumí rozdíl mezi tržní a účetní hodnotou vloženého kapitálu. Při zřeteli různých omezení účetního zisku se v posledních desetiletích začala jako souborné hodnotové kritérium úspěšnosti podniku používat ekonomická přidaná hodnota. Představuje diferenci mezi dosaženou a požadovanou výnosností kapitálu násobenou

velikostí kapitálu. Hlavní i dílčí finanční cíl podnikání musí firma dodržovat i v sektoru investičního rozhodování. Její povinností je vybírat projekty přispívající k růstu tržní hodnoty podniku a současně zajišťující požadovanou likviditu. Podporu investice k navýšení tržní hodnoty firmy nejlépe popisuje čistá současná hodnota investice jako rozdíl mezi aktualizovanými peněžními příjmy a kapitálovými výdaji. Dosažení požadovaných investičních cílů představují různé postupy investiční strategie. Podle toho, zda upřednostňuje likviditu, výnosy či riziko, jsme schopni rozlišovat různé typy investiční strategie: maximální likvidity, maximálních ročních výnosů, růst ceny investice, kombinace ročních výnosů a růstu ceny, strategii agresivní či konzervativní. Strategie dlouhodobého financování se zabývá hlavně úvahami o nejvhodnější struktuře financování investic. Náleží sem i kapitálová (finanční) restrukturalizace, vztahující se k dosud fungujícímu dlouhodobému majetku. Dle způsobu využití dlouhodobých zdrojů a zapojení cizího kapitálu rozeznáváme konzervativní, agresivní a umírněnou strategii dlouhodobého financování (VALACH, 2006).

3.4.5 Investiční projekty z hlediska finančních toků

Výběr a hodnocení podnikových projektů směřuje k několika rozhodnutím. Jedním z nich je rozhodnutí investiční, týkající se vlastní věcné náplně projektu. Další je pak rozhodnutí finanční. Tato rozhodnutí jsou vzájemně závislá, těsně spolu souvisí. Při rozhodnutí podniku o realizaci určitého projektu následuje určení struktury a velikosti finančních zdrojů (hotovosti), kterou si vyžádá realizace projektu. Základem pro investiční a finanční rozhodování je tok hotovosti (cash flow) projektu (FOTR, 1995).

Cash flow (CF) z investičního projektu reprezentuje výdaje kapitálu a peněžní příjmy způsobené projektem ve všech jeho životních fázích. Peněžní příjmy a kapitálové výdaje není možno ztotožňovat se ziskem a investičními náklady tak, jak jsou chápány v účetnictví. Výdaje kapitálu mají svůj prvotní impuls v investičních nákladech, ale mohou se od nich odlišovat. Kapitálové výdaje by měly být vnímány komplexně a v co nejširším pojetí, tedy aby do nich byly zařazeny i ty výdaje, které účetnictví nechápe jako investiční náklad, ale s danou investicí souvisí. Příkladem může být trvalý přírůstek oběžného kapitálu indukovaný investicí, odborná příprava pracovníků apod. Peněžní příjem z projektu není to samé, co očekávaný zisk, jak jej stanovují pravidla účetnictví. Vychází

z celkových tržeb způsobených projektem, snížených o náklady bez odpisů (odpis je náklad, nikoli však výdaj) a o daň ze zisku. Převzetím výše výdajů a příjmů z účetnictví by tedy byl peněžní příjem zkreslený z pohledu celkové sumy kapitálových výdajů (VALACH, 2006).

Rozbor cash flow může být prováděn nepřímou a přímou metodou. Nejčastěji se používá nepřímá metoda, kde CF stanovíme jako součet čistého zisku po zdanění a odpisů za dané období a přírůstku (úbytku) příslušných hodnot aktiv a pasiv, na rozdíl od počátečního stavu. Přímá metoda zachycuje provedení celkové bilance všech příjmů a výdajů (v podstatě platební kalendář), přičemž cash flow je vyjádřen rozdílem. Výsledky obou metod jsou shodné a obě rozlišují tři činnosti podniku. 1. **Provoz** – (výroba, prodej, služby) v této oblasti jsou koncentrovány výsledky provozní činnosti, změny pohledávek, změny zásob aj. (čistý zisk). 2. **Investice** – tato oblast soustřeďuje změny dlouhodobého majetku a jeho zdrojů. 3. **Finance** - zde se koncentrují fondy plynoucí z použití úvěrů (splátky placení dividend, společné akcie, dluhy) (DLUHOŠOVÁ, 2006).

3.4.6 Investiční projektová činnost

Podnik, který má být v dnešních podmínkách konkurenceschopný, musí investovat peněžní prostředky do výrobních faktorů. V praxi je nutné, v případě investičního rozhodování, vyhnout se špatným rozhodnutím a eliminovat rizika. Rizikovitost investic do výrobních faktorů je spatřována v nenaplnění očekávání vůči budoucím peněžním tokům. Je důležité zvolit podmínky a hranice, kdy je investice ještě akceptovatelná. Investiční projekty členíme podle charakteru statické závislosti/nezávislosti jejich očekávaných výnosů. Výnosy z pozitivně se vyvíjející investice, za sledované období, projevují shodnost vývoje. Negativně závislé investice mají směr výnosů opačný. Investiční očekávání v rámci ekonomiky projektu je ovlivňováno vývojem cen, politickou situací, monetární a daňovou politikou státu apod. Nezanedbatelným stimulem bývá aktivita státu v podobě dotací a státních záruk. Jsou diskutovány otázky jako : předmět investování peněžních prostředků, objem investovaných prostředků, struktura finančního zabezpečení investice atd. (KUCHARČÍKOVÁ, 2011).

Investiční činnost lze chápat jako sled několika na sebe navazujících fází, od základní myšlenky přes realizaci, až po jeho ukončení. Každá fáze, z hlediska úspěšnosti celého projektu, je jedinečná a má velký význam.

Předinvestiční fáze – (předprojektová fáze) rozděluje se zpravidla do dalších dílčích etap, zahrnujících určení podnikatelských možností, výběr předběžných projektů a přípravu projektu, včetně analýzy jeho variant. Další dílčí etapou je zhodnocení projektu a odhodlání k jeho realizaci či zamítnutí (FOTR, SOUČEK, 2005).

Předprojektové přípravě je nezbytné poskytnout zvýšenou ostražitost. Úspěch této fáze v nemalé míře závisí na marketingových poznacích a informacích technologického, finančního a ekonomického charakteru vytěžených z předprojektových analýz (FOTR, SOUČEK, 2011).

Investiční fáze – projektování a realizace projektu. Jedná se zde hlavně o získání povolení k investici z pohledu úřadů, vytvoření souhrnného rozpočtu, včetně financování a tvoření rezerv, vytvoření časového harmonogramu realizace a řízení investice. Nedůležitá je i kontrola kvality, dodržování technologií a časové návaznosti. Tuto fázi může podnik uskutečnit sám nebo pomocí outsourcingu, případně společnou kombinací. Při využití dodavatelských služeb je důležitý zákonný výběr dodavatele(ů) při zachování standardů kvality, ekonomiky projektu a včasnosti (KUCHARČÍKOVÁ, 2011).

Provozní fáze – (operační) náplní této fáze je zahájení zkušebního provozu s realizací postupného náběhu realizované jednotky na projektovanou kapacitu. Nejde jen o běžný provoz, ale o jeho vyladovací proces a předepsanou údržbu (FOTR, SOUČEK, 2011).

Provozní etapa prochází různými problémy, které je potřeba hodnotit jak z krátkodobého pohledu, tak i z dlouhodobého hlediska. Krátkodobý pohled pramení z problémů uvedení jednotky do provozu, kde vznikají potíže s technologickým procesem, či s nedostatečnou kvalifikací obsluhy. Mnohé tyto problémy pramení již z realizačních fází projektu. Dlouhodobé hledisko se týká celkové strategie, ze které projekt vzešel, a z toho plynoucích výnosů na jedné straně a nákladů na straně druhé. Tyto náklady a výnosy jsou v přímém vztahu k domněnkám, ze kterých se vycházelo při analyzování technickoekonomické

studie. Pokud nejsou zvolená strategie a základní předpoklady v souladu, může být realizace určitých nápravných opatření obtížná a vysoce nákladná. To dokládá, že je velice důležité nepodcenit kvalitu přípravy, která rozhoduje o konečném úspěchu či nezdaru (FOTR, 1995).

Ukončení a likvidace projektu – každý projekt je časově omezený životností a jeho ukončení souvisí s likvidací jeho technologie. Tento proces je spojen s příjmy z likvidace projektu, ale i s náklady s touto likvidací spjatých. Při ekonomickém hodnocení výhodnosti projektu je tedy nutné brát v úvahu i výdaje spojené s likvidací jeho provozu. Jedná se zejména o potencionální likvidační náklady a často i nutnost tvorby rezerv, které mají dopad na peněžní toky projektu v době jeho provozu, a tím i na ekonomické ukazatele efektivnosti projektu (FOTR, SOUČEK, 2005).

3.4.7 Riziko ve finanční činnosti podniku

Podnikatelské aktivity s sebou nesou hrozby neúspěchu či možnost vzniku nečekaných ztrát na výsledku hospodaření, případně na majetku, jež mohou destabilizovat finanční rovnováhu podniku. Můžou také vést k nečekaně mimořádným výsledkům a posilování finanční stability. Eventualita vzniku ztrát či odchylek vystihuje riziko, které je důsledkem existencí nejistoty v rozhodování a řízení podniku. Většina subjektu provádí svoji činnost na základě nedokonalých a mnohdy nedostačujících informací. Z této skutečnosti vychází nejistota. Riziko je jedním z hlavních znaků podnikání a je spjato zejména s vynakládáním kapitálu (PATÁK, 2006).

Pod pojmem podnikatelské riziko si lze obecně představit možnost ztráty související s provozem podniku, především dosažení horšího hospodářského výsledku než se předpokládalo. Příčinou jsou vlivy jako negativní jednání lidí, hospodářské vlivy, provozní vlivy a v neposlední řadě rizika přírodních katastrof. Riziko má klesající tendenci, pokud je stabilní poptávka po produktech podniku, ceny dodavatelů i pro odběratele se příliš nemění a podíl fixních nákladů v celkových nákladech je malý. Podnik splňující tyto parametry unese vyšší zadlužení a tím i vyšší finanční riziko.

Odplatou za podstoupení rizika je následný podnikatelský zisk (KUCHARČÍKOVÁ, 2011).

Příčiny vzniku rizik mohou být rozmanité. Obecně je lze rozdělit do několika úrovní:

- V závislosti na příčinách, jež je vyvolávají – 1. Vnější příčiny vyvolávající objektivní rizika, která jsou neovlivnitelná podnikem (přírodní, ekonomická, institucionální, politická, sociálně patologická). 2. Vnitřní příčiny, které vyvolávají subjektivní rizika a jsou závislé na celkové podnikatelské činnosti (manažerské, provozní, inovační, investiční, finanční, obchodní, podnikatelské). 3. Kombinovaná rizika vyvolané kombinací vnějších i vnitřních příčin.
- Vazba na vývoji celkového ekonomického prostředí – 1. Riziko systematické, působící stejným způsobem na všechny podniky, které nelze eliminovat diverzifikací (pohyb úrokové míry, měnové riziko, politické riziko, inflační riziko). 2. Riziko nystematické, které je možné zmírňovat diverzifikací, protože je odlišné pro jednotlivá odvětví, podniky, a obory.
- V souvislosti možnosti ovlivnění – 1. Ovlivnitelná rizika lze snižovat působením proti příčinám jejich vzniku (kvalita výrobků, kvalifikace pracovníků, vývojová činnost, bezpečnostní zařízení). 2. Neovlivnitelná rizika nelze eliminovat, je tedy velice důležité být připraven na vypořádání se s jejich nepříznivými důsledky (daňové důsledky, politická situace v zemi apod.).
- Ve vztahu k možnosti jejich měřitelnosti – 1. Měřitelná rizika jsou v takových případech, kdy je možné stanovit odchylky od plánovaného stavu. S určitou pravděpodobností je pak lze zkoumat a odhadovat. 2. Neměřitelné odchylky jsou takové, kdy se difference požadovaného stavu vyskytují pouze náhodně, ojediněle a není možné je realisticky určovat.

Manažeři s touto oblastí pracují ve všech oblastech řízení. Je nezbytné mít stále na paměti, jak jednotlivá rizika spolu těsně souvisejí (PATÁK, 2006).

3.5 Finanční analýza

Finanční analýza je komplexní proces určený k posouzení současného ekonomického směru podniku. Zájmovou skupinou této analýzy jsou nejen vlastníci, investoři, věřitelé, dodavatelé, ale i zaměstnanci na různých úrovních podniku. Jejím smyslem je poskytnutí relevantních ukazatelů, které jsou podkladem pro mnohá, nejen strategická rozhodnutí (DLUHOŠOVÁ, 2006).

Základní podklady, ze kterých lze sestavit finanční analýzu podniku, jsou:

- Účetní závěrka podniku – rozvaha, výkaz zisku a ztráty, výkaz cash flow.
- Informace o vlastnících, produktech, technologiích, dodavatelích, odběratelích, struktuře a počtu zaměstnanců.

Jako doplňující podklady mohou být:

- Zprávy o celkové situaci na trzích – finanční, produktové, materiálové (např. energie), práce (nezaměstnanost).
- Statistické informace z odborného tisku nebo přímo ze zdrojů státem zpracovávaných statistik, informace z oborových komor, eventuálně nové zprávy o legislativních změnách (SCHOLLEOVÁ, 2012).

3.5.1 Efektivnost investice

Hlavním smyslem hodnocení ekonomické efektivnosti investičního projektu je posoudit návratnost vynaloženého kapitálu. Poskytovatele kapitálu k investičnímu projektu zajímá, jaká bude návratnost jím vynaložených financí, jejich výše, časový úsek a celkový efekt. Vzhledem k tomu, že poskytuje finanční prostředky, má nárok stanovit si požadavky, které zájemce financí musí splnit (HRDÝ, 2008).

Pro hodnocení investičních projektů se používá rozsáhlá řada kritérií. Tato kritéria jsou založená na komparaci investičních prostředků, které je nutné vynaložit na projekt, a ekonomických efektů, jež vzniknou realizací investice. Nevyhnutelným předpokladem relevantního hodnocení je vymezení předmětu evaluace, tedy určení mezí systému vstupů,

výstupů, prostředků a zdrojů investičního celku. Pro správné hodnocení je nutným předpokladem stanovení srovnávací báze hodnocení. Evaluace pramení z porovnání **výchozího stavu** (situace, v níž došlo k realizaci investice) a **cílového stavu** s dopady realizace investičního projektu. Efekty realizace investičního projektu jsou stanoveny na záměnovém principu, což znamená, že jsou dedukovány z rozdílů těchto stavů. Taktéž je nezbytné určit okamžik, ke kterému má být vyhodnocení vztaženo. Nejčastěji používaným momentem, z praktických důvodů, je rok uvedení do provozu. Avšak obecně při výběru z více projektů může být tento moment libovolný (DLUHOŠOVÁ, 2006).

HRDÝ (2008) uvádí, že efekty z investičních projektů mohou být dvojího druhu:

a) peněžně vyjádřitelné efekty

b) peněžně nevyjádřitelné či obtížně vyjádřitelné efekty

ad a) Mezi peněžně vyjádřitelné efekty patří zisk investice, peněžní příjem z investice a úspora nákladů. Jsou využívány především v podnikatelské sféře, kde jsou pomocí různých kritérií hodnocení ekonomické efektivity investic porovnávány s kapitálovým výdajem. Peněžní příjem představuje širší pojem než zisk a zahrnuje vedle zisku ještě další položky, zejména odpisy, přírůstek čistého pracovního kapitálu (rozdíl mezi přírůstkem oběžného majetku a krátkodobých závazků), příjem z prodeje na konci životnosti a také daňový efekt s tímto prodejem spojený.

ad b) Mezi peněžně nevyjádřitelné efekty či obtížně vyjádřitelné efekty patří například vytvoření nových pracovních míst, dále příspěvek ke zlepšení životního prostředí, zlepšení zdravotního stavu obyvatelstva apod. Snahou však je, aby i tyto efekty byly pokud možno nějakým způsobem vyjádřitelné. Například efekt z vytvoření nového pracovního místa je možné chápat jako souhrn úspor, které vzniknou v souvislosti s neplacením zdravotního a sociálního pojištění, úspory z dávek v nezaměstnanosti apod. Tato úspora byla vyčíslena v časopise „Práce a mzdy“ v dubnu roku 2001 Ing. Ivanou Projsovou z Ministerstva práce a sociálních věcí na 138 000 Kč ročně.

3.5.2 Statické metody hodnocení investice

Statické metody se orientují na pozorování case flow z investice a různým způsobem je poměřují s počátečními výdaji. Neberou v potaz riziko a časový průběh jen omezeně. Přesto jsou dobré pro snadné a rychlé vyhodnocení a zejména pro vyřazení nevýhodných investic (SCHOLLEOVÁ, 2008).

Průměrná výnosnost (V_p), v hojně míře též označována jako průměrná rentabilita, pokládá za ekonomický efekt zisk po zdanění, který investice přináší. Protože se průměrná výnosnost vztahuje na časovou míru jednoho roku, je možné použít tuto metodu i na posouzení projektů s různou dobou ekonomické životnosti, obdobně jako průměrné roční náklady. V zisku se po zdanění projevuje nejen hospodárnost v provozních nákladech, ale i rozdílné objemy realizované produkce a ceny produktů, což nákladové kritérium nemůže. Vzorec pro výpočet průměrné výnosnosti je :

$$V_p = \frac{\sum_{n=1}^N Z_n}{N * I_p}$$

V_p je průměrná výnosnost investice, Z_n označuje roční zisk po zdanění, I_p znamená průměrnou roční hodnotu majetku v zůstatkové ceně, n jsou jednotlivé roky ekonomické životnosti, N je doba ekonomické životnosti (VALACH, 2006).

Doba úhrady je kritérium, které se také nazývá **doba návratnosti**. Je obecně definována jako časový interval, za kterého dochází k úhradě veškerých jednorázových kapitálových výdajů na investiční projekt kumulovanými provozními příjmy od začátku provozu investice. Dle tohoto kritéria má být realizován projekt, pokud je doba úhrady kratší než limitně stanovená doba u daných typů projektů. Výhodou této metody je, že se vychází z finančních toků. Nemalou výhodou je pak snadná porovnatelnost a interpretace, což je užitečné při komunikaci s pracovníky, kteří nemají hlubší ekonomické vědomosti. Nevýhodou je, že se berou na vědomí jen finanční toky do doby úhrady a finanční toky

po této době nejsou uvažovány. Další nevýhodou je nemožnost sčítání projektů (DLUHOŠOVÁ, 2006).

Zásadou této v praxi hojně užívané metody je, že čím je doba návratnosti (DN) kratší, tím je investiční projekt výhodnější. Metoda porovnává dnešní peněžní výdaje s budoucími předpokládanými peněžními příjmy. Vzorec můžeme zapsat :

$$DN = \text{náklady na investici} / \text{průměrné budoucí roční příjmy}$$

Negativní stránkou je malá vypovídací schopnost. Podnik nechce pouze zjistit bod zvratu investice, ale potřebuje, aby, investice přinášela výnosy (BERMANOVÁ, KNIGHT, CASE, 2011).

3.5.3 Dynamické metody hodnocení investice

Dynamické metody je vhodné používat při zamýšlení projektů, u kterých se uvažuje o delším časovém horizontu pořízení majetku a jeho ekonomické životnosti. Berou ohled na působení faktoru času a částečně i faktoru rizika. Výsledek zaručuje, že nenastává zkreslení kapitálových výdajů nebo peněžních příjmů vlivem času (VALACH, 2006).

DLUHOŠOVÁ (2006) píše, že **čistá současná hodnota (NPV)** představuje rozdíl současné hodnoty všech budoucích peněžních příjmů z projektu (po zahájení výroby) a současné hodnoty výdajů vynaložených na investiční projekt (do zahájení výroby). Kritérium je metodicky založeno na principu současné hodnoty. Pojmem čistá současná hodnota je zdůrazněno, že se jedná o přebytek. Od současné hodnoty provozních příjmů jsou odečteny vložené kapitálové výdaje a kritérium pak vyjadřuje tento přebytek. Vztah NPV lze napsat takto:

$$NPV = \sum_{t=1}^T FCF_t (1+R)^{-t} - JKV$$

T je doba životnosti projektu, R je náklad kapitálu, FCF_t jsou volné peněžní toky v jednotlivých letech provozu investice, JKV jsou jednorázové kapitálové výdaje.

Hodnotu kritéria lze interpretovat jako absolutní přírůstek majetku z realizace investice. Podle tohoto kritéria bude realizován projekt v případě, že $NPV > 0$, a zamítnut v případě, že $NPV \leq 0$.

Investiční projekt s kladnou čistou současnou hodnotou zvyšuje hodnotu podniku, neboť očekávaná výnosnost z projektu je větší než náklady na kapitál. Projekt se zápornou čistou současnou hodnotou snižuje hodnotu podniku. Tedy, čím je hodnota NPV větší, tím je investiční projekt výhodnější, tzn. že více přispívá k růstu hodnoty podniku.

Za výhody tohoto kritéria lze považovat, že se vychází z finančních toků, je respektován faktor času, náklad kapitálu, který může být měněn v čase, a vlastnost aditivity. Aditivitou se rozumí možnost sčítat NPV jednotlivých projektů :

$$NPV_p = \sum_i NPV_i$$

DLUHOŠOVÁ (2006) uvádí, že za určitou nevýhodu lze považovat možnost umělého nadhodnocování projektu tím, že se stanoví delší doba životnosti projektu než odpovídá reálným podmínkám. Kritérium je vhodné pro rozhodování o přijetí či nepřijetí jednotlivých projektů.

Vnitřní výnosové procento (IRR) se svojí kalkulací podobá čisté současné hodnotě, ale liší se v proměnných. Spíše než předpoklad určité diskontní míry a následné zkoumání čisté současné hodnoty investice počítá vnitřní výnosové procento skutečnou procentuální návratnost poskytnutou předpokládanými peněžními toky. IRR může být porovnáno s interní měrou návratnosti společnosti, aby bylo vidět, jak investice splní test. Vnitřní výnosové procento lze snadno vysvětlit a prezentovat, neboť umožňuje rychlé porovnání návratnosti projektu s cílovou úrokovou mírou. Nepočítá ale přínos projektu k celkové hodnotě společnosti, jako to dělá čistá současná hodnota. Podobně tak nebere v úvahu jeden důležitý faktor. A to, jak dlouho očekává společnost, že si bude danou míru návratnosti užívat. Pokud mají konkurenční projekty různé doby trvání, může použití

pouhého výnosového procenta vést k preferování rychle návratných investic s vysokým výnosovým procentem, přestože by v daném případě bylo výhodnější investovat do projektů s delší návratností a nižším výnosovým procentem (BERMANOVÁ, KNIGHT, CASE, 2011).

Vzorec pro výpočet vnitřního výnosového procenta :

$$\sum_{t=1}^n [\text{CF}_t / (1+i)^t] - \text{IN} = 0$$

CF_t je očekávaná hodnota cash flow projektu, **IN** jsou investiční výdaje, **i** je diskontní sazba, **n** je doba životnosti investice, **t** je počet období (HRDÝ, 2006).

4 Vlastní práce

V literární rešerši byl popsán obecný princip výroby bioplynu v zemědělské bioplynové stanici, možné způsoby výkupu elektrické energie vzniklé spalováním bioplynu v kogenerační jednotce BPS a možné hodnocení podnikové ekonomie. Čtvrtá kapitola se věnuje ekonomickému popisu dat k hodnocení konkrétní zemědělské bioplynové stanice.

4.1 Charakteristika podniku

Pro tuto práci jsou využívána data čerpaná převážně z provozu a ekonomiky **Agrodružstva Lhota pod Libčany** (dále jen Agrodružstvo). Právní forma: Družstvo. Hlavním sídlem Agrodružstva je vesnice Lhota pod Libčany, čp.182. Členové Agrodružstva zde mají pronajatou velkou část pozemků, které celkem obhospodařují. Vesnice se nachází zhruba 10 km jihozápadně od Hradce Králové a obhospodařované pozemky patří do velmi úrodného Polabí.

V tabulce 3 je zaznamenán stav půdního fondu v jednotlivých letech, je zde patrné velmi vysoké procento zornění. Každý rok dochází k drobným změnám, ale výkyvy celkových ploch za sledované období jsou v rozmezí 3 %.

Tabulka 3 Vývoj stavu půdního fondu v letech 2009 - 2012

Rok	2009	2010	2011	2012
LPIS ha	2 792	2 867	2 834	2 831
Orná okr. HK ha	2 210	2 240	2 207	2 204
Orná okr. TU ha	449	506	506	506
Louky ha	133	121	121	121
% zornění	95,236	95,780	95,730	95,726

Zdroj: Převzato z výročních zpráv Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

Agrodružístvo bylo založeno v roce 1996 jako jeden z právních následovníků původního ZD Lhota pod Libčany. Členská základna byla omezena pouze na vlastníky, kteří nežádali o majetkové vypořádání, ale rozhodli se vložit svůj majetkový podíl do dalšího podnikání v zemědělské prvovýrobě. Organizace a řídicí struktura jsou následující: nejvyšším orgánem je členská schůze. Jí se zodpovídá ze své činnosti představenstvo, jež volí ze svého středu předsedu představenstva a dále volí i ředitele podniku. Systém řízení jednotlivých provozů je odvětvový. V současné době podnik provozuje rostlinnou výrobou, živočišnou výrobou, má stavební skupinu, poskytuje drobné služby a provozuje bioplynovou stanici.¹

Členové statutárního orgánu Agrodružístva jsou :

Ing. Pavel Veselý – předseda představenstva

Ing. Radek Voltr – místopředseda představenstva

Alžběta Šmídová, Eva Havelková, Antonín Pithart – členové představenstva

Prokura: Ing. Pavel Veselý

Ve stejném složení pracovalo i v letech 2009, 2010, 2011, 2012, 2013.²

Tabulka 4 Počet pracovníků a náklady na prac.sílu v Agrodružístvu v letech 2009 – 2013

Rok	2009	2010	2011	2012
Pracovníci (ks)	80	85	88	92
Z toho řídicí (ks)	5	5	5	5
Mzdové náklady celkem (tis. Kč)	24 016	24 617	28 374	29 172
Náklady na soc. a zdrav.poj (tis. Kč)	7 799	8 338	9 622	9 783
Průměrné náklady na prac.sílu (Kč/měsíc)	39 769	38 771	43 177	42 342
Výměra na pracovní sílu (ha)	34,9	33,7	32,2	30,8

Zdroj: Převzato z výročních zpráv Agrodružístva (vlastní konstrukce MS Excel)

¹ Webové stránky Agrodružístva

² Výroční zprávy Agrodružístva

V tabulce 4 je znázorněn vývoj počtu zaměstnanců včetně řídicích pracovníků. Jsou prezentovány celkové mzdové náklady Agrodružstva, náklady na sociální s zdravotní pojištění. Vývoj změny průměrných nákladů na pracovní sílu nevykazuje vždy nárůst, ale v dlouhodobém pohledu lze zaznamenat meziroční nárůst zhruba 2-3 %. Tendence obhospodařované výměry na pracovní sílu má sestupný charakter.

4.1.1 Rostlinná výroba

Agrodružstvo obhospodařuje cca 2 900 ha nejen v katastrech v okolí centra, ale i v okolí Trutnova. Diverzifikace výměry je následující: 2 780 hektarů orné půdy a 130 hektarů luk. 2 360 ha je v katastru osmnácti obcí v okrese Hradec Králové v průměrné nadmořské výšce 240 metrů. V roce 2000 družstvo pronajalo a hospodaří na 550 ha v podhorském okrese Trutnov v katastrálním území obcí Hajnice a Studenec. Smlouvy o pronájmu půdy se snaží v Agrodružstvu uzavírat na dobu neurčitou s výpovědní lhůtou 5 nebo 10 let. Takto uzavřených smluv má podnik cca 60 % .³

Rostlinná výroba se soustřeďuje zejména na pěstování obilovin na výměře přibližně 1 300 ha, se skladbou **pšenice**, **ječmene** ozimého a jarního a **žita**. Dále Agrodružstvo pěstuje **mák** na zhruba 120 ha, **řepku** ozimou na cca 300 ha. V minulých letech podnik patřil k významným pěstitelům **cukrové řepy**, ale od roku 2007, kdy ukončil svoji činnost cukrovar v Hrochově Týnci, se pěstuje cukrovka pouze na technické využití - biolih, a to na přibližné výměře 150 ha. Od r. 2006 se Agrodružstvo stalo součástí sdružení, které se zabývá pěstováním **brambor**. Upravují je, balí a následně dodávají až do obchodů. Za tímto účelem pěstují kolem 80 ha brambor různých odrůd. Specialitou Agrodružstva jsou **jahody** na výměře cca 7 ha, přičemž jejich sklizeň probíhá už několik let samosběrem. Další speciální plodinou je **čekanka**, která se pěstuje na výměře 15 ha a zpracovává se na výrobu kávovinových náhražek a přísad do kávy. Agrodružstvo využívá dotační titul na 150 hektarů při pěstování meziplochin, konkrétně se jedná o **svazenku** a **hořčici**.

Úkolem agronoma je také vypěstování krmných plodin za účelem přípravy krmiv pro živočišnou výrobu. Jde o 200 ha kukuřice, 130 ha luk, 150 ha vojtěšky, 40 ha sóji a 85 ha bobu s podsevem vojtěšky. Ročně se tak vyrobí přibližně 4 000 tun vojtěškové senáže, 650 tun sena a 5 500 tun kukuřičné siláže.

³ Ekonomické oddělení Agrodružstva

Součástí rostlinné výroby je linka na posklizňovou úpravu, čištění a sušení obilovin a řepky, která je plně v provozu od roku 2007. Její součástí je 8 sil na uskladnění těchto plodin s celkovou kapacitou 8 000 tun. Využívá se pro zboží vlastní i smluvních partnerů - jedná se zejména o řepku. V rámci střediska rostlinné výroby Agrodružstvo provozuje autodopravu, která slouží jak pro cizí, tak pro vlastní účely. Jedná se o 4 soupravy nákladních automobilů s přívěsem, autocisternu, autojeřáb a autobus. K rostlinné výrobě také patří lisovna řepky, jejímž je Agrodružstvo polovičním vlastníkem spolu se ZS Kratonohy a. s., a jejíž zařízení je fyzicky umístěno na sušárně v Kratonohách. Ročně se zde zpracovává kolem 2 200 tun řepky, ze které se lisuje olej, a která se přidává převážně do krmných směsí. Uvažuje se o možnosti jeho dalšího zpracování a přimíchávání do pohonných hmot.¹

Tabulka 5 Vybrané finanční ukazatele hospodaření Agrodružstva v letech 2008 – 2012

Rok	2008	2009	2010	2011	2012
Podíl pohledávek na oběžných aktivech (%)	29,04	22,40	39,90	33,65	33,02
Míra zadluženosti (%)	52,20	47,72	55,66	44,87	37,69
Průměrná doba inkasa pohledávek (dny)	55,04	61,71	60,95	76,65	73,95
Rentabilita celkového kapitálu (%)	7,15	2,63	2,71	10,32	10,90
Rentabilita nákladů (%)	8,87	4,12	5,84	18,95	18,14
Produktivita práce (tis. Kč)	2 024,31	1 647,81	1 663,98	2 061,51	2 360,27
Nákladovost tržeb (Kč)	0,92	0,96	0,94	0,84	0,85

Zdroj: Převzato z výroční zprávy 2012 Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

¹ Webové stránky Agrodružstva

V tabulce 5 jsou prezentovány vybrané finanční ukazatele celkového hospodaření Agrodružstva, které jsou převzaty z výroční zprávy v roce 2012.

4.1.2 Živočišná výroba

Živočišná výroba je zaměřena především na chov červenostrakatého skotu pro produkci mléka. V omezeném množství se zabývá výkrmem prasat z nakoupených selat. V roce 1997 došlo ke změně v chovu, a to přestavbou a adaptací na volné ustájení všech kategorií skotu. Tím vznikla farma v **Osičkách** pro cca 500 dojnic, farma **Urbanice** pro 500 telat, farma **Sedlice** pro 230 odchovávaných jalovic a výkrmna býků o kapacitě 200 ks ve Lhotě pod Libčany. V uzavřeném obratu stáda tedy chovají cca 1 350 kusů simentálského skotu, převážně plemeno Montbeliarde. Cílenou prací v oblasti péče o skot, zlepšením výživy a použitím kvalitní francouzské genetiky dosahuje podnik stále vyšší užitkovosti. Ta v současné době překračuje chovný cíl plemene a zajišťuje podniku zcela naplňovat mléčnou kvótu pro dodávku mléka. K chovu patří také nezanedbatelný výkrm býků a produkce plemenných býčků pro firmu Plemo. Od roku 2000 se podnik zabývá i chovem krav bez tržní produkce (BTP).¹

Tabulka 6 Vývoj stavu skotu a prasat na výkrm v letech 2009 – 2012 (kusy)

Rok	2009 (ks)	2010 (ks)	2011 (ks)	2012 (ks)	Průměr (ks)
Telata	488	468	435	484	469
Jalovice do 2 let	190	166	185	163	176
Býci	170	141	163	167	160
Krávy	432	433	461	477	451
Krávy BTP	32	28	26	29	29
Jalovice VB	96	76	87	73	83
Celkem	1 408	1 312	1 357	1 393	1 368
Prasata žír	325	570	226	266	347

Zdroj: Převzato z výročních zpráv Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

¹ Webové stránky Agrodružstva

V tabulce 6 je uveden přehled stavu skotu a prasat na výkrm v letech 2009 - 2012. Průměrný stav skotu je 1 368 ks a průměrný stav prasat je 347 ks.

4.1.3 Ostatní činnosti

Ekonomické oddělení zpracovává účetnictví firmy. Roční obrat činí cca 180 mil. Kč.¹ Agrodružstvo se ZS Kratonohy spoluvlastní malou lisovnu oleje a výrobu metylesteru. Od roku 2012 společně provozují nově pořízený sklízeč na cukrovou řepu ROPA. **Služby** podniku jsou zaměřeny na poskytování komplexních služeb pro smluvní autodopravce. tj. parkování, opravy, pneuservis, prodej pohonných hmot, drobné opravy zemědělských strojů a mechanizace, zámečnictví, kovářství (sváření, broušení pil apod.). **Stavební skupina** vykonává většinou opravy, rekonstrukce a stavby provozních objektů pro vlastní potřebu. V současné době Agrodružstvo provozuje přímý prodej mléka prostřednictvím čtyř **Mléčných automatů**. Jeden je umístěn v prostorách vjezdu na farmu Osičky a tři jsou umístěny v Hradci Králové (Bařkovo náměstí, u supermarketu TERNO a u bývalé prodejny HVĚZDA). V roce 2010 začala výstavba zemědělské bioplynové stanice.³

4.2 Bioplynová stanice

Bioplynová stanice od konce roku 2010 vyrábí elektřinu pro vlastní potřebu i pro prodej silové elektrické energie. Jako vstupní biomasa se využívá odpad z živočišné výroby (kejda), cukrovaru (vyslazené cukrovarské řízky) a z produkce rostlinné výroby (kukuřičná siláž, senáž). Její výkon je cca 600 kW/h elektrické energie a zhruba stejný výkon tepelné energie. Teplo se využívá prostřednictvím výměníků tepla k vytápění celého areálu družstva v zimním období. V době vegetace je teplo zužitkováváno ve dvou sušárnách. Ve vertikální, na síle, jsou sušeny obiloviny a olejnin, v nově vybudované, horizontální pásové sušárně, lze sušit prakticky cokoli. Vybudováním bioplynové stanice

¹ Webové stránky Agrodružstva

³ Ekonomické oddělení Agrodružstva

Agrodruštvo splnilo náročné podmínky nakládání s živočišnými odpady (hnojivy) ve zranitelné oblasti z hlediska ochrany spodních vod.¹

Technologie bioplynové stanice má rozsáhlou řadu zabezpečovacích prvků, které pracují automaticky, včetně odpojení kogenerační jednotky od sítě a zastavení produkce elektrické energie. Odpojení kogenerační jednotky je možné i dálkově od odběratele elektrické energie. Při překročení povolených limitů technologie dochází i k pálení bioplynu přímo do vzduchu.⁴

Stavba bioplynové stanice, s plánovaným výkonem 537 kW/h – elektrické energie probíhala v období duben až říjen 2010. Zkušební provoz byl spuštěn 27. 11. 2010. Generálním dodavatelem stavby byla firma FARMTEC a.s., výrobce technologie bioplynové stanice je Biogest Energie – und Wassertechnik GmbH. Od dubna 2011 byl navýšen výkon vyprodukované elektrické energie na 600 kW/h. Po určitých komplikacích a jejich odstranění (přehřívání technologie kogenerační jednotky) se výkon ustálil na hodnotě kolem 570 kW/h.³

Technologie bioplynové stanice: Fermentor – kruh v kruhu - spojené nádoby. Hlavní fermentor – vnější – je objemově konstruován na 2 080 m³ substrátu a dofermentor - vnitřní – je objemově konstruován na 2 280 m³ substrátu. V dofermentoru je možnost dodatečného vložení kejdy. Tato skutečnost nastává v případě přebytku kejdy a nedostatku její skladovací kapacity, nebo pro podporu činnosti BPS k udržení kontinuity výroby bioplynu. Celková **doba zdržení** substrátu je **70 dnů**, kdy 35 dnů je doba zdržení v hlavním fermentoru a 35 dnů je doba zdržení v dofermentoru. Dávkování pevné části vstupního substrátu (kukuřičná siláž, senáž, cukrovarské řízky apod.) se provádí přes dávkovač pevného substrátu. Každou hodinu se kolem 10 minut dopravuje vstupní substrát (cca 1 tuna) do hlavního fermentoru. Obsluha bioplynové stanice musí substrát navážet do dávkovače, kde také dochází k základnímu promíchání. Dávkování kapalného vstupního substrátu (kejdy) se provádí čerpadly z příjmové jímky (zásobník na kejdu je konstruovaný objemově na 85 m³), každé 2,5 hodiny zhruba 6 m³. Množství dávkovaného objemu vstupních substrátů je prováděno automaticky a je závislé

¹ Webové stránky Agrodružstva

⁴ Bednář Z. – vedoucí pracovník BPS Agrodružstva

³ Ekonomické oddělení Agrodružstva

na množství produkovaného bioplynu. Ideální sušina, dle vedoucího pracovníka BPS, je kolem 7 %. Při jejím zvýšení nad 8 % provádí obsluha bioplynové stanice jednorázově ředění dešťovou vodou v množství zhruba 200 m³ do hlavního fermentoru. Ve fermentoru je celkem 5 míchadel. V hlavním fermentoru jsou 3 míchadla a v dofermentoru se nachází 2 míchadla. Jejich činnost je automatická, fázovaná a začíná zhruba 10 minut před dávkováním substrátu a končí přibližně 12 minut po dokončení dávkování. Doba a fázování vychází z potřeby udržení ideální homogenity substrátu. Celková doba chodu míchadel za jeden den se pohybuje okolo 9 hodin. **90 %** produkce bioplynu vzniká v **hlavním fermentoru** a 10 % produkce se vytváří v dofermentoru. Z dofermentoru odchází substrát (digestát) do meziskladu, který je svým objemem konstruován na 95 m³. Z meziskladu je digestát čerpán do separátoru, kde se odděluje pevná část a kapalná část. Pevná část – separát – má obsah sušiny kolem 20 %. Z části je používán zpět jako stelivo, z části se aplikuje na pole rozmetadly na hnůj jako hnojivo. Kapalná část – fugát – má obsah sušiny kolem 4 % a shromažďuje se ve výtokové jímce o objemu 115 m³, odkud je přečerpáván do koncového skladu. Sklad o objemu zhruba 9 000 m³ by měl pokrýt půlroční produkci fugátu.⁴

Tabulka 7 Vstupní substrát bioplynové stanice za rok 2013

	2013 (t)	Vnitro cena (Kč/t)	Podíl (%)	Vnitro cena (Kč/rok)	Vnitro cena (Kč/den)	Podíl ceny (%)
Kejda	12 566	60	58,77	753 960	2 070	14,34
Kuk. siláž	5 893	600	27,56	3 535 800	9 707	67,25
Řepné řízký	2 037	300	9,53	611 100	1 678	11,62
Senáž	834	400	3,90	333 600	916	6,34
Ostatní	52	448	0,24	23 296	64	0,44
Celkem	21 382			5 257 756	14 434	

Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodruštva (vlastní konstrukce MS Excel)

⁴ Bednář Z. – vedoucí pracovník BPS Agrodruštva

V tabulce 7 jsou zachycena množství vstupního substrátu bioplynové stanice za rok 2013. Pod pojmem **ostatní** jsou procentuálně nevýznamné vstupní složky jako např. mláto, nedožerky, šrot, brambory, cibule apod. Je zde znázorněna celková roční (denní) bilance spotřebovaného množství substrátu. Uvedené vnitropodnikové ceny se za poslední tři roky neměnily. Zachycena jsou procentuální zastoupení hmoty a jejich rovněž procentuální zastoupení v celkové vstupní ceně.

Tabulka 8 Množství vstupního substrátu bioplynové stanice v letech 2011 – 2013 (tuny)

Rok	2011	2012	2013	Prům	% z průměru
Kejda	11 818	11 980	12 566	12 121	58,11
Kuk. siláž	6 296	5 772	5 893	5 987	28,70
Řepné řízky	1 069	1 824	2 037	1 643	7,88
Senáž	695	533	834	687	3,30
Ostatní	671	539	52	421	2,02
Celkem	20 548	20 649	21 382	20 860	

Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

Tabulka 8 zobrazuje skutečné hodnoty použitého vstupního substrátu pro bioplynovou stanici v letech 2011 – 2013. Z hodnot v tabulce je jasně vidět hlavní složení vstupní biomasy. Dále v tabulce 8 vidíme průměrné množství, ze kterého vycházejí výpočty budoucí spotřeby vstupního substrátu. S propočtem vnitropodnikových cen z tabulky 7 se pak vypočítá celkový roční náklad na vstupní biomasu. V příloze 1 jsou zobrazeny měsíční spotřeby vstupní biomasy.

Bioplyn vyprodukovaný bioplynovou stanicí je skladován v zásobníku bioplynu, který objemově pojme cca 600 m³. Dále je přeměňován v kogenerační jednotce na elektrickou energii (600 kW/h) a tepelnou energii (kolem 608 kW/h). Tepelná energie vzniká jednak udržováním konstantní teploty spalovacího motoru pomocí chladicí soustavy (asi 300 kW/h), jednak odchodem spalinových plynů (kolem 308 kW/h) v přibližné teplotě 440 °C. Tepelná energie, která vzniká chlazením spalovacího motoru, se využívá k ohřevu

technologie vlastní BPS, k vytápění budov a v sušárně zemědělských komodit. Tepelná energie ze spalinových plynů se také dál využívá (díky spalinovému výměníku) pro dodání tepla buď k sušení, nebo k ohřevu.³

Tabulka 9 Průměrné měsíční hodnoty složení bioplynu v letech 2010 – 2013 (2014)

Rok	2010	2011	2012	2013	2014	Průměr
CH₄ (%)	55,2	55,1	56,0	52,7	53,4	54,5
CO₂ (%)	43,6	44,0	40,1	42,5	43,2	42,7
O₂ (%)	0,1	0,1	0,8	0,9	0,6	0,5
H₂S (ppm)	24,0	41,0	117,0	63,0	91,0	67,2

Zdroj: Softwarové provozní výstupy z bioplynové stanice (vlastní konstrukce MS Excel)

V tabulce 9 jsou zachyceny průměrné měsíční hodnoty složení produkovaného bioplynu. V roce 2010 jsou údaje čerpány za měsíc prosinec. V ostatních letech (2011-2014) jsou údaje z měsíce ledna.⁴

Srdcem kogenerační jednotky je zážehový, vodou chlazený, dvanáctiválcový, plynový čtyřtákní motor **MWM Deutz**, s obsahem válců 26 litrů a jmenovitým výkonem 850 Hp (přibližně 650 kW). Provozní otáčky jsou automaticky udržovány na hodnotě 1 500 za minutu. Plnění palivovou směsí se provádí pomocí turbodmychadla a celková jeho účinnost je 84,4 % (elektrická úč. je 40,4 % a tepelná úč. je 44 %). Kogenerační jednotka spotřebovává kolem 280 m³ bioplynu za hodinu. Rezerva zásobníku bioplynu je tedy zhruba dvouhodinová.⁵

V tabulce 10 je zaznamenána skutečná roční výroba elektrické energie a skutečné roční spotřeby v jednotlivých letech. Hodnoty jsou zprůměrovány a je patrné, že průměrná spotřeba na vlastní technologii bioplynové stanice se pohybuje kolem 7,7 % vyrobené svorkové energie. Průměrná hodnota energie dodané na zelený bonus je tedy kolem 92,3 % vyrobené svorkové energie z BPS. Celková spotřeba v areálu Agrodruží se pohybuje

³ Ekonomické oddělení Agrodruží

⁴ Bednář Z. – vedoucí pracovník BPS Agrodruží

⁵ Návod k obsluze bioplynové stanice typ „POWERRING 600“

kolem 9 % ze svorkové energie, ale je v ní zahrnuta i energie spotřebovaná od smluvního dodavatele elektrické energie, která se odebírá v případě odstávky kogenerační jednotky. Tento podíl je kolem 0,3% z vyrobené svorkové energie. Dodávka elektrické energie pro prodej smluvnímu odběrateli je zhruba ve výši 83 % . Při podrobnějším zkoumání tabulky 10 je vidět významný pokles produkce v roce 2012 a naopak nárůst cizí spotřeby. To bylo zapříčiněno neplánovanou odstávkou v tomto roce. Dále je zde zachyceno průměrné roční zpeněžení jedné MWh, přepočtené na celkovou svorkovou výrobu elektrické energie. Z této hodnoty vycházejí následující výpočty budoucích příjmů s ohledem na možnou změnu výkupních cen.

Tabulka 10 Vyprodukovaná roční množství elektrické energie z bioplynové stanice Agrodružstva v letech 2011 – 2013

Rok		2011	2012	2013	Průměr	% spotř.
Svorková výroba el.	MWh	4 962,73	4 560,05	4 935,20	4 819,33	
Tech. Vlastní spotřeba	MWh	383,50	346,18	377,81	369,16	7,66
Celková konečná spotř.	MWh	453,64	463,39	458,64	458,56	9,51
Z toho ostat. vlastní spotř.	MWh	445,19	428,93	452,58	442,23	9,18
Dodávka el. – prodej	MWh	4 134,04	3 784,94	4 104,81	4 007,93	83,16
Odběr el. od dodavatele	MWh	8,46	34,47	6,05	16,33	0,34
Elektrina na zelený bonus	MWh	4 579,23	4 213,87	4 557,39	4 450,16	92,34
Prodej ele. sml. partner	Kč	4 382 086	4 541 930	4 925 774	4 616 597	
Prodej ele. Zelený bonus	Kč	14 424 575	12 936 576	13 945 626	13 768 925	
Celkem prodej el.	Kč	18 806 660	17 478 507	18 871 400	18 385 522	
Prům.cena MWh – svork. vyr.	Kč	3 789,58	3 832,96	3 823,84	3 814,96	

Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

V příloze 2 je zobrazena měsíční svorková výroba elektrické energie

Výstupní substrát (fugát, separát) z bioplynové stanice je velice kvalitní hnojivo a při aplikaci zpět na pole se významně omezuje spotřeba a nákup průmyslových hnojiv. Tabulka 11 zachycuje produkci fugátu a separátu v letech 2011 až 2013. Začátek roku 2011 byl ještě ve znamení zkušební a doladovacího provozu, v roce 2012 nastala **neplánovaná** odstávka cca 15 dnů z důvodu poruchy kogenerační jednotky. V tabulce jsou

dále zobrazeny vnitropodnikové ceny fugátu a separátu za tunu a celková roční hodnota, která je uspořena použitím fugátu a separátu jako hnojiva. V tabulce 11 jsou dále prezentovány průměrné hodnoty i ceny produkovaného fugátu a separátu, ze kterých vycházejí výpočty pro následující období. Cena tuny výstupního substrátu za tři roky stoupla přibližně o 5 %.

Tabulka 11 Produkce fugátu a separátu v letech 2011 – 2013

Rok	2011		2012		2013		Průměr	
	tuny	Kč/t	tuny	Kč/t	tuny	Kč/t	tuny	Kč/t
Fugát	16 417	48,50	17 688	49,50	18 703	51,00	17 603	49,67
Separát	868	77,00	935	77,00	979	81,00	927	78,33
Celkem rok (t)	17 285		18 623		19 682		18 530	
Celkem rok (Kč)		863 053		947 566		1 033 120		946 899
Prům. cena výstupního substrátu (Kč/t)		49,93		50,88		52,49		51,10

Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

Kogenerační jednotka produkuje teplo, které se z části spotřebovává pro vlastní udržení konstantní teploty technologie, zbytek může být využíván k vytápění, sušení, případně k prodeji. Kromě spotřeby tepla fermentorem nejsou v technologii instalována měřidla vyprodukovaného a spotřebovávaného tepla. Pro další výpočty jsou použity poměry 1MW el = 1,0578 MW tepl a přepočet 1MW = 3,6 GJ. Průměrná spotřeba paliv Agrodružstva za roky 2007 – 2009 je 5 434 GJ za rok (3 160 GJ – hnědé uhlí, 2 211 GJ – zemní plyn suška, 54 GJ – energie spojená s vytápěním a sušením).⁹

Tabulka 12 prezentuje průměrné nákupy a spotřeby tepelné energie Agrodružstva v letech 2007 – 2009 (před pořízením BPS). Z tabulky je patrné, že průměrná spotřeba tepelné energie před pořízením bioplynové stanice je **5 435 GJ** za rok, v průměrné ceně **200 Kč** za GJ. Z této skutečnosti vycházejí výpočty následujících období, kde se také počítá s meziročním nárůstem ceny za 1 GJ.⁹

⁹ Energetický audit BPS Lhota pod Libčany

Tabulka 12 Nákup a spotřeba tepla Agrodružstva v letech 2007 – 2009

Nákup	GJ / rok	Tis. Kč / rok	Průměr Kč za 1 GJ	Spotřeba	GJ / rok	Tis. Kč / rok	% z celku GJ
Hn.uhlí	3 160	450	142,41	Vytápění a TUV	2 370	337	43,61
Zem.plyn	2 211	580	262,32	Tech.a ost.procesy	2 275	636	41,86
El.energie	64	56	875,00	Ztráty	790	113	14,54
Celkem	5 435	1 086	199,82	Celkem	5 435	1 086	

Zdroj: Energetický audit BPS Lhota pod Libčany (2010) – PORSENA o.p.s. (vlastní konstrukce MS Excel)

Během let se různě mění cenová hladina. Český statistický úřad tyto cenové hladiny sleduje a počítá z nich inflaci. Pro hodnověrné modelové výpočty ekonomické efektivity investice je zapotřebí brát v úvahu nejen průměrně dosažené hodnoty a jejich tendence, ale i inflaci.

Tabulka 13 Meziroční inflace v letech 2009 – 2013, %

Rok	2009	2010	2011	2012	2013	Meziroční průměr
Prům.meziroční inflace	1,00	1,50	1,90	3,30	1,40	1,82

Zdroj: Český statistický úřad (vlastní konstrukce MS Excel)

V tabulce 13 je prezentován vývoj meziroční inflace v letech 2009 – 2013. Data jsou převzata z tabulky ČSÚ –Míra inflace vyjádřená přírůstkem průměrného ročního indexu procentních změn, která zachycuje změnu průměrné cenové hladiny za 12 posledních měsíců proti průměru 12 předchozích měsíců.¹⁰ Pro jednodušší pohled na meziroční inflaci je vypočten průměr z posledních pěti let.

¹⁰ Webové stránky ČSÚ

Tabulka 14 Odhadované trendy meziročních změn příjmů a výdajů pro výpočty finančních toků v letech 2014-2030 (%)

Předpokládané trendy budoucího vývoje					
Příjem z el. energie	-0,20	Kejda	0,50	Servis A	1,10
Fugát-separát	1,70	Kuk. Siláž	1,50	Servis B	1,10
Teplo	3,00	Řepné řízky	1,50	Mzda	1,50
		Senáž	1,50	Pojištění	0,50
		Ostatní substrát	1,10	Ostatní nákl.	1,70

Zdroj: Vlastní konstrukce odhadů - MS Excel

Tabulka 14 zobrazuje předpokládané **meziroční** trendy ve vývoji cen, které budou dále modelovány pro roky 2014 – 2030. Jde o predikci budoucích stavů, které by měly být stanovovány z pohledu opatrnosti a měly by se co nejvíce přiblížit skutečnosti. **Příjem z el. energie** - z tabulky 2 plyne že meziroční změna výkupní ceny za MWh se v letech 2012 – 2014 průměrně snižuje o 0,39 %. Pokud vezmeme v úvahu rozpětí let 2010 – 2014, tak se výkupní cena za MWh průměrně meziročně zvyšuje o 0,13 %. Z důvodu tendence posledních tří let je volen průměrný meziroční pokles výkupní ceny za MWh 0,2 %. Průměrný meziroční nárůst ceny za tunu položky **fugát-separát** (výstupní substrát), jak je patrné z tabulky 11, je 1,7 %. **Teplo** - na stránkách Statistického úřadu lze vysledovat meziroční změny cen energií. V letech 2010 – 2012 u uhlí došlo k poklesu cen o 0,23 %, u zemního plynu došlo k nárůstu ceny o 9,94 %, u elektrické energie byl cenový nárůst 3,13 %. U tepla byl nárůst ceny 9,93 %. Při sečtení a zprůměrování všech meziročních změn je zvoleno roční navýšení o 2,82 %. Z důvodu opatrnosti je volen nárůst ceny za teplo o 3 % meziročně, což je zhruba o 70 % více než meziroční nárůst inflace. **Kejda** není náročná na manipulaci a odchází do jímky, odkud je automaticky dávkována přímo do fermentoru. Ve vnitropodnikovém ocenění u ní nebyla změna za poslední tři roky. Z důvodu opatrnosti je volen průměrný meziroční nárůst ceny o 0,5 %. Položky

Kukuřičná siláž, Řepné řízky a Senáž jsou náročné na manipulaci, dopravu a skladování. Ve vnitropodnikovém ocenění u nich nebyla změna za poslední tři roky. Z důvodu opatrnosti je volen průměrný meziroční nárůst ceny o 1,5 %. Položka **Ostatní substrát** je jen doplňkem vstupní biomasy a použití je výjimečné. Je spojena s manipulací a dopravou, a proto je její meziroční průměrný nárůst volen 1,1 %. Položky **Servis A,B** zahrnují údržby, náhradní díly a vychází z ocenění uvedených v tabulkách 18 a 19. Je možné předpokládat zlevňování náhradních dílů, protože se počet BPS zvyšuje a stoupá počet konkurenčních dodavatelů. Proto je volen průměrný meziroční nárůst 1,1 %, což je pod průměrnou meziroční inflací (tabulka 13). **Mzda** - z tabulky 4 je vidět, že v letech 2009-2012 náklady na pracovní sílu průměrně meziročně stoupají o 1,62 %. Z důvodu opatrnosti je volen meziroční nárůst mezd o 1,5 %. **Pojištění** je položkou, která vychází z pořizovací hodnoty a v podstatě se po dobu pojištění nemění. Z důvodu opatrnosti je ale volen průměrný meziroční nárůst ceny pojištění 0,5 %. Položka **Ostatní nákl.** je blíže specifikována v tabulce 20. Jedná se o položky, které mají většinou podobný trend s inflací. Její meziroční cenový nárůst je zvolen 1,7 %.

4.3 Pořízení bioplynové stanice Agrodružstva

V roce 2010 **proběhla výstavba BPS**. Zkušební provoz byl zahájen ke konci roku 2010. Celková investice 75 030 040 Kč byla financována z části ze zdrojů Agrodružstva (12 036 397 Kč), z části byly použity **dva úvěry od GE Money bank, a.s.** Doba splácení úvěrů je 10 let, úrok činí 4,4 % pa.. Bylo stanoveno měsíční splácení a doba fixace 5 let, s možností jednorázově navýšit splátku. Počátek splácení úroků byl stanoven od června 2010 a počátek splácení úvěru byl sjednán od ledna 2011. Celková výše úvěru 62 993 607 Kč byla na pořízení bioplynové stanice v hodnotě 39 600 000 Kč a pořízení jímky a silážního žlabu v hodnotě 23 393 607 Kč. Agrodružstvo získalo dotaci na investici ve výši 21 193 145 Kč.³

³ Ekonomické oddělení Agrodružstva

V tabulce 15 je zachyceno celkové pořízení projektu bioplynové stanice Agrodružstva. Jsou zde vyčísleny pořizovací ceny jednotlivých sekcí a technologií a je zde vyčíslena i obdržená dotace. Cena po odečtení dotace je pak výchozí cenou pro pořízení a odpisy.

Tabulka 15 Pořízení bioplynové stanice a výše dotace (Kč)

	Pořízení	Dotace	Pořízení bez dotace	Dotace (%) -
BPS – stavba	18 730 545	5 509 276	13 221 269	29,41
BPS – vybavení	30 239 312	8 955 943	21 283 369	29,62
Konc.jímka – stavba	12 103 338	3 626 487	8 476 851	29,96
Silážní žlab	8 186 000	2 452 747	5 733 253	29,96
Konc.jímka- vybavení	2 165 000	648 692	1 516 308	29,96
Technol.jímka - stavba	739 189		739 189	
Obslužná komunikace	283 331		283 331	
Využití odp. tepla	1 975 289		1 975 289	
Tech.jímka - vybavení	608 000		608 000	
Celkem	75 030 004	21 193 145	53 836 859	28,25

Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

Tabulka 16 představuje jednotlivé složky investice, jejich cenu pořízení a zařazení do odpisových skupin. Je zde vyčíslena odpisová hodnota v jednotlivých obdobích (letech) až do období úplného odepsání investice. Je zde také zachycena zůstatková hodnota po uplynutém období. Vzhledem k tomu, že v letech 2011 - 2013 byly použity skutečné hodnoty odpisů, je zůstatková hodnota investice použitá pro další výpočty 6 730 348 Kč (místo 5 077 541 Kč uvedených v tabulce).

Tabulka 16 Zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích

	Odpis. sk	Roky odpisů	2011-2015 (Kč)	2016-2020 (Kč)	2021-2030 (Kč)	2031-2040 (Kč)	Celková odpisová hodnota (Kč)
BPS – stavba	4	20	661 063	661 063	661 063	0	13 221 269
BPS – vybavení	3	10	2 128 337	2 128 337	0	0	21 283 369
Konc.jímka - stavba	5	30	282 562	282 562	282 562	282 562	8 476 851
Silážní žlab	5	30	191 108	191 108	191 108	191 108	5 733 253
Konc.jímka- vybavení	2	5	303 262	0	0	0	1 516 308
Tech.jímka - stavba	5	30	24 640	24 640	24 640	24 640	739 189
Obslužná komunikace	5	30	9 444	9 444	9 444	9 444	283 331
Využití odp. tepla	4	20	98 764	98 764	98 764	0	1 975 289
Tech.jímka – vybavení	2	5	121 600	0	0	0	608 000
Celkem za rok			3 820 780	3 395 919	1 267 582	507 754	
Celkem za období			19 103 902	16 979 595	12 675 820	5 077 541	53 836 859
Zůstatková hodnota po uplynutém období			34 732 957	17 753 362	5 077 541	0	

Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva (vlastní konstrukce MS Excel)

Tabulka 17 Modelace splátek úvěru a úroků bioplynové stanice (Kč)

	Spl. BPS	Úrok BPS	Spl. jímka	Úrok jímka	Roční splátka	Roční úrok
2010	0	627 140	0	409 505	0	1 036 645
2011	15 120 166	1 319 507	6 483 365	821 271	21 603 530	2 140 778
2012	6 977 224	907 604	1 878 916	705 980	8 856 139	1 613 584
2013	2 187 826	725 785	1 878 916	623 308	4 066 742	1 349 092
2014	2 187 826	629 521	1 878 916	540 635	4 066 742	1 170 156
2015	2 187 826	533 256	1 878 916	457 963	4 066 742	991 219
2016	2 187 826	436 992	1 878 916	375 291	4 066 742	812 283
2017	2 187 826	340 727	1 878 916	292 618	4 066 742	633 346
2018	2 187 826	244 463	1 878 916	209 946	4 066 742	454 409
2019	2 187 826	148 199	1 878 916	127 274	4 066 742	275 473
2020	2 187 826	51 934	1 878 916	44 602	4 066 742	96 536
Celkem	39 600 000	5 965 128	23 393 607	4 608 392	62 993 607	10 573 521
Celkové % úroku		15,063		19,699		16,785

Zdroj: Vlastní model se zachycením mimořádných splátek(vlastní konstrukce MS Excel)

Tabulka 17 je modelovým znázorněním splácení úvěrů a úroků. Jsou zde zachyceny skutečné mimořádné splátky, které byly provedeny na základě obdržené dotace. Za celou dobu (10 let) splácení úvěrů bude na úrocích zaplácena částka 10,5 milionu Kč.

4.4 Servisní údržba bioplynové stanice

Provoz bioplynové stanice je náročný proces z pohledu její technologie. Dodavatel (výrobce) doporučuje provádět servisní úkony v pravidelných cyklech a vymezuje rozsah prováděných činností, které podporují bezproblémový chod BPS a prodlužují její životnost. Ve většině plánovaných servisních zásahů dochází k odstávce některé části bioplynové stanice. Údržbu, z pohledu omezení, nebo úplného odstavení výrobního procesu, je možno rozdělit na údržbu technologie výroby bioplynu (fermentor a technologie) a údržbu technologie přeměny bioplynu na energii (kogenerační jednotka).

Technologie dopravníků, míchadel, a elektromotorů je navržena s ohledem na minimální potřebu servisních úkonů, spočívá převážně ve vizuální kontrole, případně promazání dle mazacího plánu. Je součástí pracovní náplně pracovníků bioplynové stanice a v procentuálním vyjádření provozních nákladů je zanedbatelná. Objevuje se v položce spotřebovaný materiál a náklady na pracovníka jsou zachyceny ve mzdách.

V České republice zatím není dlouholetá zkušenost s údržbou a servisním cyklem **fermentorů** zemědělských bioplynových stanic. Obecně závisí perioda údržby na kvalitě vstupní biomasy. Velice důležitým aspektem je obsah nežádoucích příměsí (kamení, hlína, písek..), které „ zanáší “ technologii. Biomasa, jako jsou senáž, hnůj, brambory apod. mohou obsahovat značné procento nežádoucích příměsí, které se do ní dostávají při výrobě a manipulaci. Tím se snižuje účinnost BPS, klesá produkce a kvalita bioplynu. V současné době je doporučovaný cyklus údržby fermentoru po deseti letech provozu, ale je nutné sledovat příznaky, které výrobce doporučuje a které signalizují potřebu odstávky a odstranění usazenin ve fermentoru.

Z cenové nabídky (poskytnuté firmou Tomášová-Semily s.r.o.) lze počítat s kalkulací 250 000 Kč při čištění jímky a koncového skladu. Pro údržbu fermentoru, kde se celý proces odstavení technologie BPS pohybuje kolem 30 dnů, je rozpočet stanoven zhruba na 1 000 000 Kč. V rozpočtu je zahrnuta pomoc při odstavení fermentoru, odsátí bioplynu, odstranění usazenin za pomoci speciálního sacího bagru, tlakové čištění topných těles fermentoru, odstranění usazenin z lopatek míchadel. Podklady a náročnost vychází ze zkušeností zahraničních firem.⁶

Údržba kogenerační jednotky je stanovena výrobcem a je popsána v návodu pro obsluhu bioplynové stanice. Je zaměřena převážně na potřeby spalovacího motoru, který otáčí s generátorem elektrické energie. Kvalita oleje, použitého ve spalovacím motoru, se posuzuje v pravidelně prováděných rozborech, které stanovují jeho možnou další životnost. Frekvence výměny oleje velice závisí na kvalitě bioplynu, zejména na obsahu síry. Servis po 48 000 hodinách provozu KJ je možné provést dvojím způsobem. Jednou alternativou (A) je použít částečný repas motoru, který stojí 4 500 000 Kč. Druhým způsobem je výměna celého motoru za nový v ceně 8 000 000 Kč (B). Náklady na celkový servis kogenerační jednotky a varianty servisu jsou zachyceny v tabulkách 17 a 18.

Tabulky 18 a 19 zachycují plán údržby technologie bioplynové stanice. Jejich rozdílnost spočívá pouze ve volbě výměny nebo repase motoru kogenerační jednotky. Hodnoty jsou přepočteny na servisní cyklus jednoho roku a zachycují náklady a hodiny odstávky, které jsou spojené s touto činností. Z tabulky vyplývá nejen průměrný servisní roční náklad, ale i vlastní procento (96,48) využitelnosti hodin v roce. Tedy kogenerační jednotka z 24 hodin za den průměrně pracuje **23 hodin 10 minut**. Jsou zde zachyceny také náklady související s plánovanou údržbou a záleží pouze na rozhodnutí vedení Agrodružstva, pro jakou variantu se rozhodnou. Rozdíl mezi variantami A a B v plánovaných ročních nákladech na provoz bioplynové stanice je přibližně 600 000 Kč/rok.

⁶ Tomášová-Semily s.r.o.

Tabulka 18 Servisní plán a výpočet ročního nákladu – varianta A, repasovaný motor

Plán údržby a náklady na údržbu

Teoretické maximální roční hodiny – 8766

	Kdy	Po kolika hodinách	Náklad (Kč)	Odstávka (hodiny)	Opakování za rok	% ročních nákladů	Roční náklad (Kč)	Hod. roční odstávka
E 10	1	50	5 000	2				
E 20	vždy po	24	Mzda	0				
E 30	vždy po	1 500	5 000	3	5,84	0,93	29 220	17,53
E 40	vždy po	3 000	290 000	4	2,92	26,84	847 380	11,69
E 50	vždy po	12 000	990 000	120	0,73	22,91	723 195	87,66
E 60	vždy po	24 000	1 200 000	168	0,37	13,88	438 300	61,36
E 70 repas	vždy po	48 000	4 500 000	240	0,18	26,03	821 813	43,83
Olej	vždy po	600	13 500	1	14,61	6,25	197 235	14,61
Fermentor	přibližně po	87 660	1 000 000	720	0,10		100 000	72,00
Celkem							3 157 143	309
Využití hodin %								96,48

Zdroj: Návod k obsluze bioplynové stanice typ „POWERRING 600“, ekonomické oddělení, vedoucí pracovník BPS, Tomášová s.r.o.

V tabulkách 18 a 19 nejsou zohledněny neplánované odstávky kogenerační jednotky, které jsou způsobené přílišnými výkyvy energetické sítě, neplánovaná výměna svíčky apod. Takováto odstávka nastává v průměru 7x za měsíc (10 až 20 minut), tedy v rozsahu 12 hodin za rok. Tato skutečnost je v tabulce eliminována tím, že ve skutečnosti servis **E 40** obsahuje servis **E 30** a v tabulce není odečten (ve skutečnosti se tedy provádí v poloviční roční četnosti). Jsou i případy, kdy se při plánované odstávce E 30 provede výměna motorového oleje.⁴

⁴ Bednář Z. – vedoucí pracovník BPS Agrodružstva

Tabulka 19 Servisní plán a výpočet ročního nákladu – varianta B, nový motor

Plán údržby a náklady na údržbu

Teoretické maximální roční hodiny – 8766

	Kdy	Po kolika hodinách	Náklad (Kč)	Odstávka (hodiny)	Opakování za rok	% ročních nákladů	Roční náklad (Kč)	Hod. roční odstávka
E 10	1	50	5 000	2				
E 20	vždy po	24	Mzda	0				
E 30	vždy po	1 500	5 000	3	5,84	0,77	29 220	17,53
E 40	vždy po	3 000	290 000	4	2,92	22,32	847 380	11,69
E 50	vždy po	12 000	990 000	120	0,73	19,05	723 195	87,66
E 60	vždy po	24 000	1 200 000	168	0,37	11,55	438 300	61,36
E 70 výměna	vždy po	48 000	8 000 000	240	0,18	38,48	1 461 000	43,83
Olej	vždy po	600	13 500	1	14,61	5,20	197 235	14,61
Fermentor	přibližně po	87 660	1 000 000	720	0,10		100 000	72,00
Celkem							3 796 330	309
Využití hodin %								96,48

Zdroj: Návod k obsluze bioplynové stanice typ „ POWERRING 600 “, ekonomické oddělení, vedoucí pracovník BPS, Tomášová s.r.o.

4.5 Modelace příjmů a výdajů

Výše uvedené přehledy a tabulky vztahující se k bioplynové stanici Agrodružstva Lhota pod Libčany slouží jako podkladové hodnoty pro výpočty následujícího hodnocení ekonomické efektivity. Veškeré hodnoty byly stanovovány s ohledem na možné budoucí skutečnosti, aby modelová posouzení a doporučení již běžícího projektu co nejvíce odpovídala reálným hodnotám.

Tabulka 20 Příjmy a výdaje v letech 2011 – 2015 a rok 2030 (Kč)

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2030
El. energie	18 898 388	17 517 012	18 890 880	18 418 911	18 382 073	17 838 265
Fugát-separát	863 049	946 253	1 033 067	946 899	963 943	1 259 703
Teplo	1 087 000	1 119 610	1 153 198	1 187 794	1 223 428	1 906 061
Celkem	20 848 437	19 582 875	21 077 145	20 553 604	20 569 445	21 004 029
Vstupní substrát	5 452 300	4 616 646	5 257 756	5 275 768	5 346 877	6 545 012
Servis A	223 316	3 367 802	1 762 320	3 157 143	3 191 872	3 761 081
Servis B	223 316	3 367 802	1 762 320	3 796 330	3 838 090	4 522 540
Mzda	1 179 750	1 385 283	1 662 799	1 687 741	1 713 057	2 141 719
Pojištění	110 000	110 000	111 338	111 895	112 454	121 190
Ostatní nákl.	173 606	195 841	619 727	329 725	335 330	431 804
Daň nem.	28 910	28 910	26 690	26 690	26 690	26 690
Celkem A	9 605 736	11 740 193	10 716 329	12 045 019	12 007 109	13 379 238
Celkem B	9 605 736	11 740 193	10 716 329	12 684 206	12 653 327	14 140 697
Úroky	2 043 694	1 815 204	1 012 811	1 170 156	991 219	0
Splátky	21 603 531	8 856 140	4 066 742	4 066 742	4 066 742	0
Odpis	3 307 384	3 251 076	3 251 076	3 820 780	3 395 919	507 754
Vnitrop.režie	394 160	220 507	262 888	285 902	289 610	351 742

Zdroj: Vlastní konstrukce MS EXCEL

V tabulce 20 je přehled finančních toků bioplynové stanice. Roky 2011 až 2013 vycházejí ze skutečností převzatých z ekonomického oddělení Agrodružstva. Rok 2014 a následující roky jsou již modelovány. V modelových hodnotách jsou zahrnuty předpokládané trendy z tabulky 14. Do příjmů bioplynové stanice patří: Položka **El. energie** zachycuje roční příjem z prodeje elektrické energie, položka **Fugát-separát** prezentuje uspořené roční náklady za průmyslová hnojiva, která se nemusí nakupovat při zpětné aplikaci výstupního substrátu na pole. Položka **Teplo** jsou uspořené roční náklady za energii potřebné k provozu a vytápění prostor Agrodružstva a spotřebované při sušení zemědělských komodit. Do výdajů patří: Položka **Vstupní substrát** zahrnuje celkový roční výdaj

vynaložený na spotřebu vstupní biomasy. **Servis A** zobrazuje roční finanční náklad na plánovaný servis BPS v alternativě repasovaného motoru kogenerační jednotky, spotřebu náhradních dílů BPS, spotřebu mazacích tuků, opravy využívané zemědělské techniky -manipulátor. **Servis B** prezentuje roční finanční náklad plánovaného servisu bioplynové stanice v případě pořízení nového motoru kogenerační jednotky, spotřebu náhradních dílů BPS, spotřebu mazacích tuků, opravy využívané zemědělské techniky -manipulátor. V položce **Mzda** je zahrnut celkový výdaj Agrodružstva za zaměstnance bioplynové stanice. Položka **Pojištění** zahrnuje poměrně rozsáhlé pojištění technologie bioplynové stanice (požár, výbuch), jejího výpadku a ušlého zisku. Spoluúčast Agrodružstva je 2 dny. V položce **Ostatní nákl.** je prezentována spotřeba elektrické energie při odstávkách, cestovné, poradenské služby, náklady na školení, internetové a telefonní poplatky, poštovné, odborné časopisy, ostatní finanční náklady. **Daň nem.** je roční platba daně z nemovitosti FÚ Hradec Králové. V položce **Úroky a Splátky** jsou roční platby úroků a splátek úvěrů. Úvěry budou v roce 2020 splaceny. Položka **Odpisy** prezentuje modelované odpisy ve sledovaném období (20 let). Zůstatková hodnota investice po roce 2030 je 6 730 348 Kč. **Vnitropodniková režie** se pohybuje kolem 2,7 % přímých nákladů (vstupní substrát, servis, mzda, pojištění, ostatní nákl. a daň nem.). Položky **Celkem A** a **B** jsou sečtené nákladové položky (vstupní substrát, servis A-B, mzda, pojištění, ostatní nákl., daň nem., úroky, vnitrop. režie).

Tabulka 21 Peněžní toky v letech 2011 – 2020 (Kč)

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Příjmy	20 848 437	19 572 005	21 054 862	20 519 343	20 522 620	20 526 739	20 531 715	20 537 561	20 544 295	20 551 930
Výdaje A	12 913 120	14 991 269	13 967 405	15 870 398	15 405 150	15 366 622	15 329 977	15 295 241	15 262 442	13 103 268
Výdaje B	12 913 120	14 991 269	13 967 405	16 509 585	16 051 369	16 019 949	15 990 490	15 963 020	15 937 566	13 785 818
VH (P-V) A	7 935 317	4 580 736	7 087 457	4 648 945	5 117 470	5 160 117	5 201 738	5 242 320	5 281 853	7 448 662
VH (P-V) B	7 935 317	4 580 736	7 087 457	4 009 758	4 471 252	4 506 790	4 541 225	4 574 542	4 606 728	6 766 112
Daň %	19	19	19	19	19	15	15	15	15	15
Daň Kč A	1 507 710	870 340	1 346 617	883 300	972 319	774 018	780 261	786 348	792 278	1 117 299
Daň Kč B	1 507 710	870 340	1 346 617	761 854	849 538	676 019	681 184	686 181	691 009	1 014 917
VHč A	6 427 607	3 710 396	5 740 840	3 765 645	4 145 151	4 386 099	4 421 477	4 455 972	4 489 575	6 331 363
VHč B	6 427 607	3 710 396	5 740 840	3 247 904	3 621 714	3 830 772	3 860 041	3 888 361	3 915 719	5 751 195
VHč + odp A	9 734 991	6 961 472	8 991 916	7 586 425	7 541 070	7 782 018	7 817 396	7 851 891	7 885 494	7 598 945
VHč + odp B	9 734 991	6 961 472	8 991 916	7 068 684	7 017 633	7 226 691	7 255 960	7 284 280	7 311 638	7 018 777
VHč + odp + úr A	11 778 684	8 776 676	10 004 727	8 756 581	8 532 289	8 594 301	8 450 742	8 306 300	8 160 967	7 695 481
VHč + odp + úr B	11 778 684	8 776 676	10 004 727	8 238 840	8 008 852	8 038 974	7 889 306	7 738 689	7 587 111	7 115 313

Zdroj: Vlastní modelace budoucích finančních toků bioplynové stanice (konstrukce MS Excel)

Tabulky 21 a 22 zobrazují finanční toky bioplynové stanice Agrodružstva v letech 2011 – 2030. Roky 2011, 2012 a 2013 vycházejí ze skutečností, převzatých z ekonomického oddělení Agrodružstva. Roky 2014 – 2030 jsou namodelovány dle výše popsaných skutečností.

Z tabulek 21 a 22 vycházejí další výpočty pro hodnocení ekonomické efektivity. Sazba daně z příjmu je modelována z předpokladu možného vývoje politické situace.

Tabulka 22 Peněžní toky v letech 2021 – 2030 (Kč)

Rok	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Příjmy	20 560 483	20 569 970	20 580 407	20 591 812	20 604 200	20 617 590	20 631 999	20 647 444	20 663 946	20 681 522
Výdaje A	13 156 821	13 308 929	13 463 081	13 619 307	13 777 636	13 938 096	14 100 717	14 265 529	14 432 562	13 842 020
Výdaje B	13 846 880	14 006 578	14 168 405	14 332 389	14 498 562	14 666 952	14 837 590	15 010 508	15 185 736	14 603 478
VH (P-V) A	7 403 662	7 261 042	7 117 326	6 972 504	6 826 564	6 679 494	6 531 282	6 381 916	6 231 384	6 839 502
VH (P-V) B	6 713 603	6 563 392	6 412 003	6 259 422	6 105 638	5 950 638	5 794 408	5 636 936	5 478 210	6 078 043
Daň %	20	20	20	20	17	17	17	17	19	19
Daň Kč A	1 480 732	1 452 208	1 423 465	1 394 501	1 160 516	1 135 514	1 110 318	1 084 926	1 183 963	1 299 505
Daň Kč B	1 342 721	1 312 678	1 282 401	1 251 884	1 037 959	1 011 608	985 049	958 279	1 040 860	1 154 828
VHč A	5 922 929	5 808 833	5 693 861	5 578 004	5 666 048	5 543 980	5 420 964	5 296 990	5 047 421	5 539 997
VHč B	5 370 882	5 250 714	5 129 602	5 007 538	5 067 680	4 939 029	4 809 359	4 678 657	4 437 350	4 923 215
VHč + odp A	7 190 511	7 076 415	6 961 443	6 845 586	6 933 630	6 811 562	6 688 546	6 564 572	6 315 003	6 047 751
VHč + odp B	6 638 464	6 518 296	6 397 184	6 275 120	6 335 262	6 206 611	6 076 941	5 946 239	5 704 932	5 430 969
VHč + odp + úr A	7 190 511	7 076 415	6 961 443	6 845 586	6 933 630	6 811 562	6 688 546	6 564 572	6 315 003	6 047 751
VHč + odp + úr B	6 638 464	6 518 296	6 397 184	6 275 120	6 335 262	6 206 611	6 076 941	5 946 239	5 704 932	5 430 969

Zdroj: Vlastní modelace budoucích finančních toků bioplynové stanice (konstrukce MS Excel)

4.5.1 Průměrná výnosnost

Pro výpočet průměrné výnosnosti (Vp) je použit vzorec $Vp (\%) = (\text{průměrné cash flow} / \text{průměrná zůstatková hodnota}) * 100$, kde průměrné cash flow bude spočteno z tabulky peněžních toků z let 2011 – 2030 (tabulky 21 a 22) a průměrná zůstatková hodnota bude spočtena z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích (tabulka 16). Zůstatková hodnota investice bioplynové stanice Agrodružístva po 20-ti letech je **6 730 348 Kč**.

Tabulka 23 Průměrná výnosnost bioplynové stanice Agrodružístva (Kč)

	Prům.čistý zisk	Prům.zůstatková hodnota	Průměrná výnosnost investice (%)
Varianta A	5 126 882	23 553 256	21,77
Varianta B	4 637 653	23 553 256	19,69

Zdroj: Hodnoty z tabulek 16, 21 a 22, výpočet Vp. (vlastní konstrukce MS Excel)

V tabulce 23 je zachycena průměrná výnosnost investice, která je **21,77 %** (A), respektive **19,69 %** (B). To znamená, že jedna koruna průměrné zůstatkové hodnoty investice přinese průměrně ročně výnos 21,77 haléřů (A), respektive 19,69 haléřů (B).

4.5.2 Doba návratnosti investice

Doba návratnosti (v letech) je počítána dle vzorce $DN = \text{pořizovací cena} / \text{průměrné roční příjmy}$. Výpočet je proveden pro varianty průměrného čistého zisku a průměrného čistého zisku, navýšeného o odpisy a úroky z úvěrů (spočteno z tabulky peněžních toků v letech 2011 – 2030). Pořizovací hodnota investice je z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích, což je celková hodnota investice snižená o dotaci (tabulka 16).

Tabulka 24 Doba návratnosti (DN) bioplynové stanice Agrodružstva

	Prům. čistý zisk (Kč)	Prům. CF (Kč)	DN č.zisk (rok)	DN prům.CF (rok)
Varianta A	5 169 658	7 824 588	10,414	6,880
Varianta B	4 680 429	7 335 360	11,503	7,339

Zdroj: Hodnoty z tabulek 16, 21 a 22, výpočet DN (vlastní konstrukce MS Excel)

V tabulce 24 je prezentována variantní doba návratnosti investice bioplynové stanice Agrodružstva. Průměrný čistý zisk je spočítán jako průměr hodnot VHč z tabulek 21 a 22. Průměrné CF je spočteno jako průměr hodnot VHč + odpis + úrok. Vypočtené doby návratnosti se ve variantních výpočtech (A,B) liší o necelý rok. Při době návratnosti počítané z průměrného čistého zisku je návratnost přibližně na polovině plánované životnosti (20 let). Při výpočtu s průměrným CF se doba návratnosti pohybuje kolem jedné třetiny plánované životnosti. Je to způsobeno tím, že doba návratnosti vychází z příjmů, které nejsou zatěžovány odpisy investice a úroky z úvěru.

4.5.3 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota investice je počítána pomocí funkce MS EXCEL, ČISTÁ.SOUČHODNOTA. Pořizovací hodnota je převzata z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích (tabulka 16). Příjmy jsou z tabulky peněžních toků v letech 2011 – 2030, položka výsledek hospodaření čistý (VHč) je navýšena o odpisy a úroky (tabulky 21 a 22). Investice je postupně zatěžována úrokovou mírou od 1 % až do 18 %.

Tabulka 25 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota						
Úrok. míra %	1	2	3	4	5	6
Varinata A (Kč)	89 895 570	76 781 349	65 438 313	55 592 593	47 017 138	39 523 090
Varinata B (Kč)	81 307 641	69 216 365	58 750 896	49 660 661	41 737 836	34 809 473
Úrok. míra %	7	8	9	10	11	12
Varinata A (Kč)	32 952 841	27 174 434	22 077 034	17 567 249	13 566 138	10 006 764
Varinata B (Kč)	28 731 175	23 381 991	18 660 277	14 480 346	10 769 728	7 466 944
Úrok. míra %	13	14	15	16	17	18
Varinata A (Kč)	6 832 196	3 993 863	1 450 204	-834 449	-2 890 799	-4 745 349
Varinata B (Kč)	4 519 676	1 883 265	-480 524	-2 604 525	-4 517 016	-6 242 422

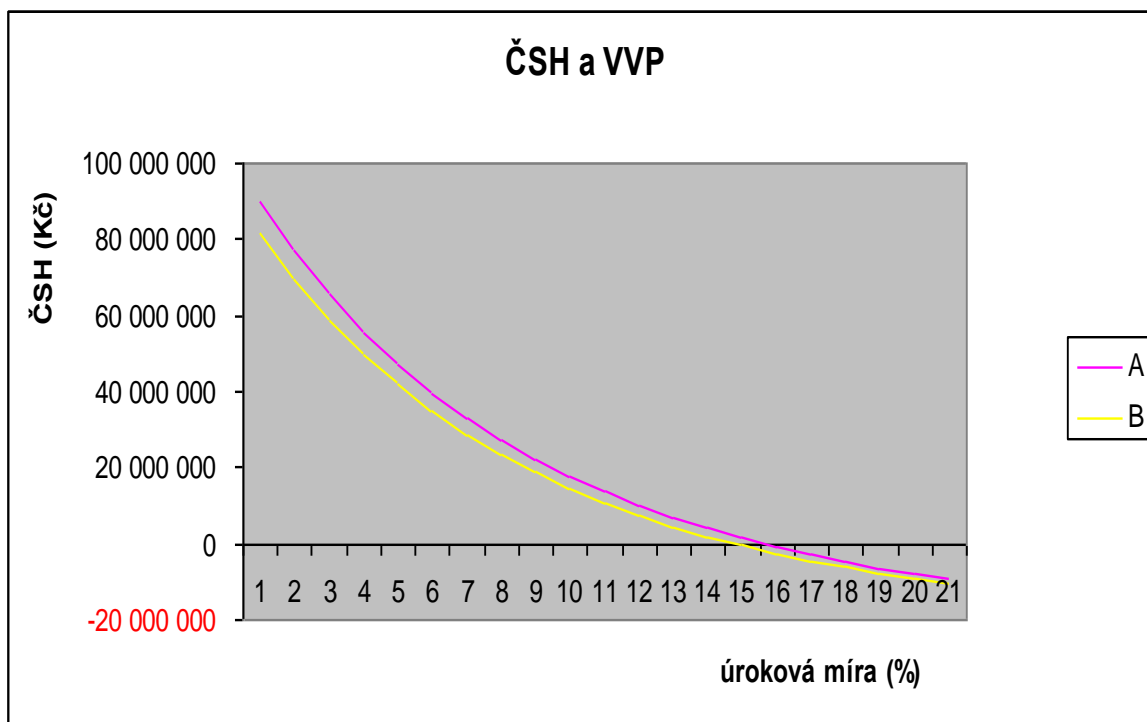
Zdroj: Data tabulek 21 a 22, modelace budoucích toků bioplynové stanice (vlastní konstrukce MS Excel)

V tabulce 25 je prezentován variantní výpočet čisté současné hodnoty investice. Obě variantní řešení vykazují do 14 % úrokové míry kladné hodnoty. Tuto investici lze hodnotit relativně jako vysoce efektivní. Varianta A vykazuje kladné hodnoty ještě při 15 % úrokové míry.

4.5.4 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento je počítáno pomocí funkce MS EXCEL - MÍRA.VÝNOSNOSTI. Pořizovací hodnota je z tabulky zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích, což je celková hodnota investice snižena o dotaci. Příjmy jsou z tabulky peněžních toků v letech 2011 – 2030, položka VHč je navýšena o odpisy a úroky.

Graf 2 Variantní grafické znázornění čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta investice



Zdroj: Tabulka 25 (vlastní konstrukce MS EXCEL)

Výsledkem výpočtu vnitřního výnosového procenta pro jednotlivé varianty jsou hodnoty 15,62 % (A) a 14,79 % (B). Jak je patrné z grafu 2, vnitřní výnosové procento (VVP) je hodnota úrokové míry, při které křivka čisté současné hodnoty protíná osu úrokové míry. Výsledné hodnoty variant nám znázorňují jak velkou úrokovou mírou může být investice zatížena, aby ještě vykazovala kladné hodnoty ukazatele ČSH.

5 Závěr a doporučení

Cílem této práce bylo pomocí statických a dynamických metod hodnocení investice vyhodnotit ekonomickou efektivnost zemědělské bioplynové stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany.

Teoreticky byla popsána zemědělská bioplynová stanice a prezentovány určité možnosti celkového zvýšení účinnosti bioplynové stanice. Dále byl specifikován udržitelný rozvoj a podpora výkupu elektřiny. Podniková ekonomika byla vymezena pojmy výnosy, náklady, zisk a investice. Finanční analýza byla popsána z hlediska statických a dynamických metod hodnocení efektivnosti investice. Této problematice se věnovala literární rešerše, kde byla využívána data z odborné literatury, internetových portálů a dalších dostupných zdrojů, které jsou uvedeny v seznamu literatury.

K popsání vybrané bioplynové stanice bylo čerpáno z absolvované diplomové praxe v Agrodružstvu Lhota pod Libčany. Podnik hospodaří v intenzivní zemědělské oblasti v okolí Hradce Králové. Hlavním předmětem podnikání je zemědělská činnost. Jak prezentuje tabulka 3 hospodaří na výměře přesahující 2 800 hektarů a zornění přesahuje 95 % celkové výměry. Zaměstnává kolem 90 pracovníků. V tabulce 4 je zachycen vývoj průměrných nákladů na pracovní sílu, který má vzestupnou tendenci. Od roku 2009 do roku 2012 stouply náklady o 2 500 Kč, na 42 342 Kč. Výměra na pracovní sílu má sestupnou tendenci a v letech 2009 – 2012 klesla o 4,1 ha, na 30,8 hektarů na pracovní sílu. To je způsobené velkou poptávkou po kvalitní orné půdě. V živočišné výrobě se zaměřili na chov červenostrakatého skotu pro produkci mléka a okrajově na výkrm prasat z nakoupených selat. Z tabulky 6 plyne, že chov skotu vykazuje velice stabilizovanou základnu a pohybuje se průměrně kolem 1 368 kusů, zatímco výkrm prasat v období 2010 - 2012 klesl o 304 kusu, na množství 266 kusů.

Od konce roku 2010 provozuje Agrodružstvo bioplynovou stanici (cca 600 kWh elektrické energie) zaměřenou na využití zemědělské vstupní biomasy z vlastní produkce. V roce 2013 tvořily vstupní substrát do bioplynové stanice převážně odpady z živočišné výroby (keжда 55,77 %), cukrovaru (vyslazené cukrovarské řízky 9,53 %) a z produkce rostlinné výroby (kukuřičná siláž 27,56 %, senáž 3,9 %). Cena vstupní biomasy vychází z vnitropodnikového ocenění. V tabulce 7 byly popsány vnitropodnikové ceny vstupního substrátu v roce 2013, kde roční výdaj za vstupní substrát je ve výši 5 257 756 Kč

(14 434 Kč/den). Jsou uvedeny podíly jednotlivých složek vstupního substrátu a jejich cen. Tyto ceny se v minulých třech letech neměnily. Tabulka 8 ukazuje složení vstupního substrátu ve sledovaných letech 2011 – 2013. Byl vypočítán průměr, který je výchozí (s cenami tabulky 7) pro výpočty. Roční průměrná spotřeba vstupního substrátu je 20 860 tun. Bioplynová stanice produkuje elektrickou energii. V tabulce 10 jsou zachyceny roční hodnoty svorkové (vyrobené) elektrické energie v období 2011- 2013 a její rozdělení pro vlastní spotřebu bioplynové stanice, spotřebu Agrodružstva a množství určené k prodeji. Z průměrných hodnot je vidět, že necelých 8 % (369,16 MWh) svorkové energie spotřebuje zpět bioplynová stanice. Ze zbylých 92 % (4 450,16 MWh) svorkové energie je vyplácen zelený bonus. Spotřeba energie Agrodružstva je kolem 9 % (458,56 MWh) svorkové výroby. Zbylých zhruba 83 % (4 007,93 MWh) svorkové výroby je prodáváno smluvnímu odběrateli. Dále tabulka 10 prezentuje průměrnou prodejní cenu za 1 MWh svorkové výroby, která byla použita pro další výpočty. Průměrná prodejní cena jedné MWh je 3 814,96 Kč. Tabulka 11 znázorňuje produkci výstupního substrátu, včetně vnitropodnikového ocenění. Ročně bioplynová stanice vyprodukuje průměrně 18 530 tun výstupního substrátu v průměrném vnitropodnikovém ocenění 51,10 Kč za tunu. Tato cena vyjadřuje úsporu nákladů za nákup hnojiv. Při spalování bioplynu v kogenerační jednotce se produkuje tepelná energie, která se využívá k vytápění technologie bioplynové stanice, vytápění budov Agrodružstva a jako tepelná energie v sušárnách zemědělských komodit. V tabulce 12 byl zachycen nákup a spotřeba komodit pro výrobu tepla, které se spotřebovávaly před zahájením výstavby bioplynové stanice. Celková průměrná roční spotřeba tepelné energie byla 5 435 GJ. Údaje jsou převzaty z energetického auditu bioplynové stanice Agrodružstva. Byla stanovena průměrná cena 200 Kč za GJ tepelné energie. Tato částka také vstupuje do příjmů jako uspořený náklad za nákup komodit určených k výrobě tepelné energie v Agrodružstvu. Pro posouzení investice bylo zapotřebí namodelovat finanční toky na několik let dopředu. Roky 2011 – 2013 vycházejí ze skutečných hodnot převzatých z ekonomického oddělení Agrodružstva. Roky 2014 – 2030 byly modelovány. V tabulce 14 jsou zachyceny prognózy meziročních změn, které byly použity pro modelaci budoucích finančních toků.

Investice do bioplynové stanice proběhla v celkové částce 75 030 004 Kč. Část investice 12 036 397 Kč byla hrazena z vlastních prostředků Agrodružstva, a na zbylou část

investice byly čerpány dva úvěry v celkové výši 62 993 607 Kč. Agrodružstvo získalo dotaci na pořízení BPS ve výši 21 193 145 Kč. Celková pořizovací cena tedy činila 53 836 859 Kč, jak ukazuje tabulka 15. Odpisy jsou nákladovou položkou, která každoročně vstupuje do účetní evidence. Jejich přehled v jednotlivých obdobích prezentuje tabulka 16. Zůstatková hodnota, použitá pro výpočty ekonomické efektivnosti v roce 2030 je 6 730 348 Kč. Splácení úvěru začalo v roce 2011, na kdy byl domluven odklad splátek. Úroky úvěru byly spláceny již od roku 2010. V tabulce 17 jsou namodelovány splátky úvěru a úroku, včetně zachycení mimořádných splátek, které byly realizovány v letech 2011 a 2012. Ideální počet hodin v roce je 8 766. Technologie bioplynové stanice má naplánované servisní intervaly, které jsou provázeny její odstávkou. V tabulkách 18 a 19 jsou zachyceny plánované servisní odstávky pro údržbu technologie bioplynové stanice, včetně jejich nákladů (nezahrnují ztrátu z neprodukování energií) na realizaci. Byly vztaženy na jeden rok a je patrné, že 309 hodin v roce je plánovaná odstávka bioplynové stanice. Je zřejmé, že využití ideálního času je možné přibližně na 96 %, tedy přibližně 23 hodin a 10 minut za 24 hodin. Byly propočteny dvě alternativy A a B, které jsou rozdílné v přístupu k servisu kogenerační jednotky po uplynutí 48 000 provozních hodin. Alternativa A zahrnuje repasování spalovacího motoru kogenerační jednotky (v ceně 4 500 000 Kč) a alternativa B výměnu celého motoru kogenerační jednotky za nový (v ceně 8 000 000 Kč). V tabulce 20 jsou zobrazeny příjmy a výdaje ve variantním řešení jednotlivých let. Ty jsou shrnuty v celkových sumách, pro přehlednost barevně odlišených. V modelových letech (2014 - 2030) se příjmy pohybují v rozmezí 20,5 - 21 milionů Kč a náklady v rozmezí 12 – 13,7 milionů Kč (varianta A), respektive 12,6 – 14,1 milionů Kč (varianta B). Pro výpočty efektivnosti investice byly použity hodnoty z tabulek 21 a 22, které zobrazují rozdíl mezi příjmy a výdaji, daň z příjmu (modelovanou podle možného politického vývoje), výsledek hospodaření čistý (VHč) a jeho změny při připočítání úroků (z úvěru) a odpisů v jednotlivých letech, a to od roku 2011 do roku 2030. Čistý výsledek hospodaření se v modelových letech 2014 - 2030 pohybuje v rozmezí 3,7 – 5,5 milionů Kč (varianta A), respektive 3,2 – 4,9 milionů Kč (varianta B). VHč navýšený o odpisy a úroky se v modelových letech pohybuje v rozmezí 8,7 – 6 milionů Kč (varianta A), respektive 8,2 - 5,4 milionů Kč (varianta B).

Z výpočtů je patrné, jak prezentuje tabulka 23, že průměrná roční výnosnost investice je 23,61 % (A), respektive 21,37 % (B). To znamená, že podniku každá investovaná 1 Kč do pořízení bioplynové stanice ročně přinese v průměru 23,61 haléřů (A), respektive 21,37 haléřů (B). Doba návratnosti investice, shrnutá v tabulce 24, při použití čistého výsledku hospodaření je 10,41 roku (A), respektive 11,50 roku (B), což je zhruba na polovině doby předpokládané životnosti investice (20 let). Při použití průměrného ročního cash flow (VHč + odpis + úrok) je doba návratnosti 6,88 roku (A), respektive 7,34 roku (B). Z výpočtu čisté současné hodnoty investice, který je prezentovaný v tabulce 25, je patrné, že obě variantní řešení vykazují do 14 % úrokové míry kladné hodnoty. Tuto investici lze hodnotit relativně jako vysoce efektivní. Varianta A vykazuje kladné hodnoty ještě při 15 % úrokové míry. Jako následný ukazatel bylo spočítáno vnitřní výnosové procento. Jak je patrné i z grafu 2, jsou výsledkem hodnoty 15,62 % (A), respektive 14,79 % (B). Výsledné hodnoty variant prezentují jak velkou úrokovou mírou může být investice zatížena, aby ještě nevykazovala ztrátová čísla. Všechny prezentované výsledky hodnocení ekonomické efektivnosti ukazují, že investice do bioplynové stanice je v modelových výpočtech efektivní a Agrodružstvu přinese relativně stabilní a kladný měsíční výsledek hospodaření.

Do budoucna je žádoucí soustředit pozornost na zefektivnění výroby bioplynu. Jedna z možností navýšení produkce bioplynu při stejné technologii, která je popsána v příloze 3, je zefektivnění procesu fermentace. Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze provedl ve svém grantovém projektu číslo 19884 EU-AGRO-BIOGAS (v pracovní skupině Veselá K., Kára J. a Hanzlíková I.) pokus, který měl popsat vliv aditiv (mikroorganismů) na tvorbu bioplynu. Pokus spočíval v přidání aditiva do substrátu procházejícího fermentací a změření průběhu tvorby a množství produkovaného bioplynu. Bylo porovnáno osm vzorků aditiv se slepým vzorkem. Ve všech případech byl prokázán nárůst tvorby bioplynu. V tabulce kumulativního množství vytvářeného metanu se na druhém a šestém místě umístila česká aditiva označená **SEKOL[®] Jenor** a **SEKOL[®] Jalka**, od firmy **VENTURA-VENKOV s.r.o.**⁷ V konečném ekonomickém efektu Agrodružstvo může ušetřit ročně částku 776 000 Kč. Použitím aditiva **SEKOL[®] Jenor** se sníží množství vstupní biomasy a zůstane zachováno vyprodukované množství bioplynu. Zároveň

⁷ Grantový projekt číslo 19884 EU-AGRO-BIOGAS

tak dochází ke zmenšení osevní plochy potřebné pro produkci vstupního substrátu bioplynové stanice. Tato plocha může být využita pro pěstování jiné komodity. Tím se ekonomický efekt ještě navyšuje. Snižuje se také množství dopravované biomasy do bioplynové stanice a dochází ke snížení celkové produkce skleníkových plynů, která výrobu bioplynu zatěžuje. Nastává zde tedy i environmentální přínos.

Bioplynová stanice Agrodružstva naznačuje budoucí možný směr českého zemědělství. Rozdíl mezi cenou za kWh účtovanou prodejcem elektrické energie a cenou za kWh vyrobenou ze zemědělské biomasy, na rozdíl od fotovoltaických článků, není tak propastný a neměl by se zpětně promítat do prodejní ceny elektřiny. Je možné namítnout, že výstavba bioplynové stanice je dotována. To lze brát jako daň vývoje technologie, která v budoucnu výrazně ulehčí životnímu prostředí. Smysl využití komodit produkovaných zemědělským sektorem pro výrobu bioplynu je možné spatřit v několika pohledech. Prvním pohledem je využití ploch nepotřebných k potravinovému zásobování. Předpokladem je možno označit stagnaci cen produkovaných energií, snižování nezaměstnanosti, zvyšování podílu bioenergií v dopravě, která se velkou měrou podílí na její výrobě. Je samozřejmě potřebný přínos ekonomický, a zásadní je i efekt ekologický. Důležitým smyslem je zhodnocení produkce odpadového hospodářství spojeného s ochranou spodních vod. Druhým pohledem je, že v zemědělství se produkuje velké množství druhotné biomasy pro výrobu bioplynu. Jistě lze predikovat schopnost vysoké produkce cíleně pěstované energetické biomasy, tedy vysoký potenciál skutečně obnovitelných zdrojů energií.

6 Seznam použitých zdrojů

1. BERMANOVÁ K., KNIGHT J. a CASE J., *Finanční inteligence pro manažery: klíč ke skutečné hodnotě čísel*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, xii, 241 s. ISBN 978-80-251-3724-6.
2. CZESANÝ S. A JOHNSON Z., *Ekonomický cyklus, hospodářská politika a bohatství zemí*. Vyd. 1. V Praze: Oeconomica, 2012, 235 s. ISBN 978-80-245-1863-3.
3. CZ Biom, *Bioplyn může zásobovat obnovitelnou elektřinou tisíce českých domácností*. *Biom.cz* [online]. 2007-03-15 [cit. 2014-01-07]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bioplyn-muze-zasobovat-obnovitelnou-elektrinou-tisice-ceskych-domacnosti> .> ISSN: 1801-2655.
4. DLUHOŠOVÁ M., *Finanční řízení a rozhodování podniku*, 1.vyd., Ekopress, s.r.o., Praha, 2006, 191 stran, ISBN 80-86119-58-0
5. DOHÁNYOS M., ZÁBRANSKÁ J., JENÍČEK P., *Anaerobní technologie v ochraně životního prostředí*, Vysoká škola chemicko technologická v Praze, 1996, 172 s, ISBN 80-85368-90-0
6. DOLEŽALOVÁ H., *Daně a dotace pro podporu obnovitelných zdrojů energie. Alternativní energie: informace o obnovitelných zdrojích energie a energeticky úsporných opatřeních*. Praha: Profi Press, 2013, 5, s.34-36. ISSN 1803-0394. 6x ročně.
7. DONE, *Vyhláška 482/2005 Sb* [online]. c2009 [cit. 2012-01-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.mojeenergie.cz/cz/vyhlaska-c-482-2005-sb>>
8. DVORSKÝ E. A HEJTMÁNKOVÁ P., *Kombinovaná výroba elektrické energie a tepelné energie*. 1. vyd. Praha: BEN, 2005, 287 s. ISBN 80-7300-118-7.
9. FOTR J., *Podnikatelský plán a investiční rozhodování*, Grada Publishing s.r.o., 1995, 178 stran.
10. FOTR J. A SOUČEK I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, 1.vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2005, 356 stran, ISBN: 80247-0939-2.
11. FOTR J. A SOUČEK I., *Investiční rozhodování a řízení projektů*, 1.vyd. Praha: Grada Publishing a.s., 2011, 416 stran, ISBN: 978-80247-3293-0.
12. GRÜNWARD R. A HOLEČKOVÁ J. *Finanční analýza a plánování podniku*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2007, 318 s. ISBN 978-80-86929-26-2.

13. HRDÝ M., *Hodnocení ekonomické efektivnosti investičních projektů EU*. 1. vyd. Praha: Aspi, 2006, 204 s. ISBN 80-7357-137-4.
14. HRDÝ M. A KOL., *Komplexní řešení teoretických a aplikačních problémů financování malých a středních podniků v podmínkách tržního prostředí Evropské unie*. 1. vyd. V Plzni: Západočeská univerzita, 2008, 172 s. ISBN 978-80-7043-746-9.
15. HRDÝ M. A KRECHOVSKÁ M., *Podnikové finance v teorii a praxi*. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2013, 267 s. ISBN 978-80-7478-011-0.
16. JELÍNEK A. A KOL., *Hospodaření a manipulace s odpady ze zemědělství a venkovských sídel*, Praha: Agrospoj , 2001, 236 stran, ISBN 80-239-4234-4
17. JIRÁNEK M. *Interní informace společnosti ENERGO TOP BIO [interní šetření]*. 2013.
18. KÁRA J., PASTOREK Z. A PŘIBYL E., *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. Vyd. 1. Praha: VÚZT, 2007, 120 s. ISBN 978-80-86884-28-8.
19. KAVINA K, A KOL., *Naučný slovník přírodních věd, 3. díl Kc-Mě*, nakladatelství Josef Elstner Praha XII, 1940, 2614 stran.
20. KUCHARČÍKOVÁ A, A KOL., *Efektivní výroba: využijte výrobní faktory a připravte se na změny na trzích*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2011, 344 s. ISBN 978-80-251-2524-3.
21. MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ, *Udržitelný rozvoj* [online]. 2012 [cit. 2013-12-25]. Dostupné z WWW: < http://www.mzp.cz/cz/udrzitelny_rozvoj >
22. MT-ENERGIE, *Bioplynová zařízení* [online]. 2013 [cit. 2013-12-23]. Dostupné z WWW: < <http://www.mt-energie.com/sc/bioplynova-zarizeni.html> >
23. PASTOREK Z., KÁRA Jar., JEVIČ P, *Biomasa obnovitelný zdroj energie*, FCC-PUBLIC s.r.o., 2004, 288 stran, ISBN 80-86534-06-5
24. PATÁK M. R., *Podnikový finanční management*. 1. vyd. Praha: Idea servis, 2006, 234 s. ISBN 80-85970-52-x.
25. PAWLICZEK A., *Udržitelný rozvoj - vybrané aspekty z oblasti podnikání*. Karviná: Slezská univerzita v Opavě, Obchodně podnikatelská fakulta v Karviné, 2011, 192 s. ISBN 978-80-7248-700-4.
26. POLÁČKOVÁ J. A KOL., *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*, Ústav zemědělské ekonomiky a informací, Praha 2010, 73 stran, ISBN 978-80-86671-75-8

27. PROCHÁZKA VL., *Příruční slovník naučný*. Vyd. 1. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1962-1967, 4 sv.
28. QUASHNING,V., *Obnovitelné zdroje energií*, Grada Publishing, a.s., 2010, 296 s, ISBN 978-80-247-3250-3
29. ŘEZBOVÁ H., KADEŘÁBEK M., Problematika financování zemědělských bioplynových stanic. *Farmář: informační měsíčník pro zemědělce*. 2011, č.10, s.58-59
Praha: Martin Sedláček, 1995, ISSN 1210-9789. 1x měsíčně.
30. SCHOLLEOVÁ H., *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 256 s. ISBN 978-80-247-2424-9.
31. SCHOLLEOVÁ H., *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2012, 268 s. ISBN 978-80-247-4004-1.
32. SCHULZ H., EDER B., *Bioplyn v praxi*, nakladatelství Hel, 2004, 168 s., ISBN 80-86167-21-6
33. SITENSKÝ FR, A KOL., *Hospodářský slovník naučný, díl I. A-H*, nakladatelství F.Šimáčka, tiskem České graf. akc.společnosti UNIE v Praze, 1905, 1270 stran
34. STRAKA F. A KOL., *Bioplyn*, 2. rozšířené a doplněné vydání, GAS s.r.o., Praha, 2006, 766 stran, ISBN80-7328-090-6
35. SYNEK M. A KOL., *Podniková ekonomika*, 3.vyd, C.H. Back, 2002, 473 stran, ISBN 80-7179-736-7
36. ŠOLJAKOVÁ L., *Slovník účetních pojmů*. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2006, 314 s. ISBN 80-7357-197-8.
37. TRNAVSKÝ J., Možnosti intenzifikace produkce bioplynu. *Energie 21: časopis o alternativních zdrojích energie*. Praha: Profi Press, 2013, 1, s. 20-21. ISSN 1803-0394. 6x ročně.
38. VALACH J. A KOL., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, 2.vyd.,Praha:Ekopress, 2006, 465 stran, ISBN 80-86929-01-9
39. VESELÝ P., JEŽEK Z., *Interní informace společnosti Agrodružstvo Lhota pod Libčany* [diplomní praxe]. 2013.
40. ZACHOVÁ J., Fermentor potřebuje k činnosti stopové prvky. *Energie 21: časopis o alternativních zdrojích energie*. Praha: Profi Press, 2012, 3, s. 26-27. ISSN 1803-0394. 6x ročně.

41. ZELENÉ ZPRÁVY, *Princip výroby bioplynu v zemědělské bioplynové stanici* [online]. 2011. [cit. 2014-01-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.zelenezpravy.cz/bioplynova-stanice/>>

Doplňkové zdroje dat

- 1) Webové stránky Agrodružstva Lhota pod Libčany [online]. 2007. [cit. 2013-01-12]. dostupné z WWW: <<http://www.agrolhota.cz/>>
- 2) Výroční zprávy Agrodružstva Lhota pod Libčany, 2009 - 2012
- 3) Ekonomické oddělení Agrodružstva Lhota pod Libčany, konzultace, diplomní praxe
- 4) Bednář Z., vedoucí pracovník bioplynové stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany, konzultace
- 5) Návod k obsluze bioplynové stanice typ „ POWERRING 600 “
- 6) Tomášová-Semily s.r.o., jednatel společnosti, konzultace
- 7) Grantový projekt číslo 19884 EU-AGRO-BIOGAS, 2009
- 8) VENTURA-VENKOV s.r.o. – Bečaver A., Marek V., konzultace
- 9) Energetický audit BPS Lhota pod Libčany (2010) – PORSENA o.p.s
- 10) Webové stránky ČSÚ [online]. 2014. [cit. 2014-01-30]. dostupné z WWW: <http://www.czso.cz/csu/redakce.nsf/i/mira_inflace>

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

apod.	a podobně
a.s.	akciová společnost
atd.	a tak dále
atm.	atmosfér
BTP	bez tržní produkce
BPS	bioplynová stanice
°C	stupeň Celsia
cca	přibližně
CF	cash flow
CH ₄	metan
CO ₂	oxid uhličitý
č.	číslo
ČR	Česká republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DN	doba návratnosti
ERU	Energetický regulační úřad
EU	Evropská Unie
GJ	gigajoule
ha	hektar
Hp	koňská síla
IRR	vnitřní výnosové procento
kcal	kilocalorií
Kč	korun českých
kg	kilogram
KJ	kogenerační jednotka
krit.	kritická
ks	kusy
kuk.	Kukuřice
kW	kilowatt
kW/h	kilowatt za hodinu

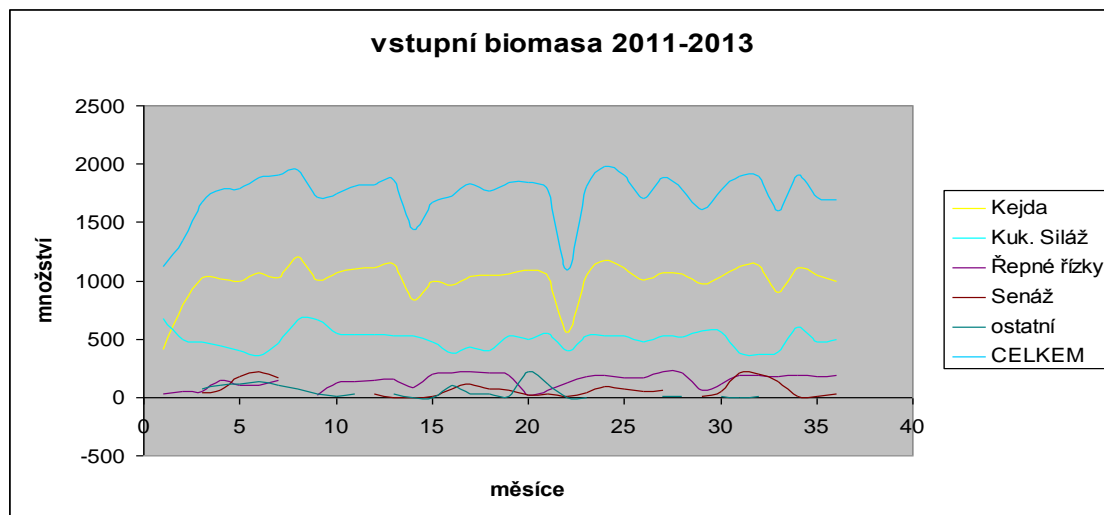
m ³	metr krychlový
mil	milion
MW	megawatt
MW/h	megawatt za hodinu
např.	například
NPV	čistá současná hidnota
ORC	organický Rankinův cyklus
p.a.	za rok
ppm	jedna miliontina celku
prům.	průměr
Sb.	Sbírky
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
t	tuna
tis.	tisíc
tj.	to je
tzv.	takzvaně
úč.	účinnost
VH	výsledek hospodaření
VHč	výsledek hospodaření čistý
Vp	průměrná výnosnost
ZS	zemědělská společnost

SEZNAM TABULEK, GRAFŮ, OBRÁZKŮ A PŘÍLOH

Tabulka 1 Výkupní ceny elektřiny 2009 - 2014.....	21
Tabulka 2 Výkupní ceny silové elektřiny za období 2010 - 2014.....	22
Tabulka 3 Vývoj stavu půdního fondu v letech 2009 - 2012.....	39
Tabulka 4 Počet pracovníků a náklady na prac.sílu v Agrodružstvu v letech 2009 – 2013.....	40
Tabulka 5 Vybrané finanční ukazatele hospodaření Agrodružstva v letech 2008 – 2012	42
Tabulka 6 Vývoj stavu skotu a prasat na výkrm v letech 2009 – 2012 (kusy).....	43
Tabulka 7 Vstupní substrát bioplynové stanice za rok 2013.....	46
Tabulka 8 Množství vstupního substrátu bioplynové stanice v letech 2011 – 2013 (tuny)	47
Tabulka 9 Průměrné měsíční hodnoty složení bioplynu v letech 2010 – 2013 (2014)	48
Tabulka 10 Vyprodukovaná roční množství elektrické energie z bioplynové stanice Agrodružstva v letech 2011 – 2013	49
Tabulka 11 Produkce fugátu a separátu v letech 2011 – 2013.....	50
Tabulka 12 Nákup a spotřeba tepla Agrodružstva v letech 2007 – 2009.....	51
Tabulka 13 Meziroční inflace v letech 2009 – 2013, %.....	51
Tabulka 14 Odhadované trendy meziročních změn příjmů a výdajů pro výpočty finančních toků v letech 2014-2030 (%).....	52
Tabulka 15 Pořízení bioplynové stanice a výše dotace (Kč)	54
Tabulka 16 Zařazení bioplynové stanice do odpisových skupin a odpisy v jednotlivých obdobích.....	55
Tabulka 17 Modelace splátek úvěru a úroků bioplynové stanice (Kč)	55
Tabulka 18 Servisní plán a výpočet ročního nákladu – varianta A, repasovaný motor	58
Tabulka 19 Servisní plán a výpočet ročního nákladu – varianta B, nový motor.....	59
Tabulka 20 Příjmy a výdaje v letech 2011 – 2015 a rok 2030 (Kč).....	60
Tabulka 21 Peněžní toky v letech 2011 – 2020 (Kč).....	62
Tabulka 22 Peněžní toky v letech 2021 – 2030 (Kč).....	63
Tabulka 23 Průměrná výnosnost bioplynové stanice Agrodružstva (Kč).....	64
Tabulka 24 Doba návratnosti (DN) bioplynové stanice Agrodružstva	65
Tabulka 25 Čistá současná hodnota	66
Tabulka 26 BPS XY - Průměrná denní zakládka a průměrné denní výstupy, ve vybraných měsících	82
Graf 1 Výkupní ceny elektřiny v letech 2010 – 2014, při výkupu možností Zelený bonus22	
Graf 2 Variantní grafické znázornění čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta investice	67
Obrázek 1 Základní princip bioplynových stanic	13
Obrázek 2 Schéma anaerobní fermentace	14
Příloha 1 Měsíční spotřeba vstupního substrátu od období 1.1 2011 do 31.12. 2013	80
Příloha 2 Měsíční výroba svorkové energie od 1.1. 2011 do 31.12.2013	80
Příloha 3 Návrh možnost zvýšení celkové efektivity bioplynové stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany	81

7 Přílohy

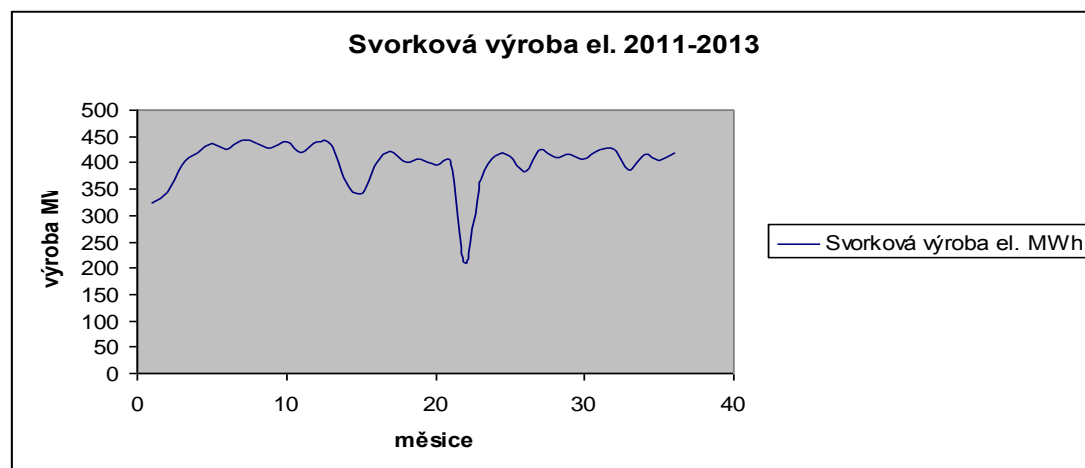
Příloha 1 Měsíční spotřeba vstupního substrátu od období 1.1 2011 do 31.12. 2013



Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva

V příloze 1 je grafické znázornění spotřeby vstupního substrátu v jednotlivých měsících od ledna roku 2011 do prosince 2013.

Příloha 2 Měsíční výroba svorkové energie od 1.1. 2011 do 31.12.2013



Zdroj: Ekonomické oddělení Agrodružstva

V příloze 2 je graficky zaznamenána měsíční výroba svorkové energie v letech 2011 - 2013

Příloha 3 Návrh možnost zvýšení celkové efektivnosti bioplynové stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany

Jedna z možností navýšení produkce bioplynu při stejné technologii, je zefektivnění procesu fermentace. Výzkumný ústav zemědělské techniky v Praze provedl ve svém grantovém projektu číslo **19884 EU-AGRO-BIOGAS** (v pracovní skupině **Veselá K., Kára J. a Hanzlíková I.**) pokus, který měl popsat vliv aditiv (mikroorganismů) na tvorbu bioplynu. Pokus spočíval v přidání aditiva do substrátu procházejícího fermentací a změření průběhu tvorby a množství produkovaného bioplynu. Vstupní substrát byl použit z bioplynové stanice Kněžice, která je zaměřena převážně na komunální odpad. Aditiva byla dávkována v množstvích doporučených výrobcem. Bylo porovnáno osm vzorků aditiv se slepým vzorkem. Ve všech případech byl prokázán nárůst tvorby bioplynu. V tabulce kumulativního množství vytvářeného metanu se na druhém a šestém místě umístila **česká** aditiva označená **SEKOL[®] Jenor** (pro podporu tvorby bioplynu) a **SEKOL[®] Jalka**, tento přípravek je však primárně určen ke snižování emisí čpavku ve stájích živočišné výroby – je uznán pro zavedení Zásad správné zemědělské praxe „BAT“, Integrované povolení provozu. Tato aditiva dodává firma **VENTURA-VENKOV s.r.o.**, se sídlem Jedousov 66, 535 01, Přelouč. ⁷ **VENTURA-VENKOV s.r.o.** je výrobcem i distributorem. Doporučené denní dávkování mikroorganismů – aditiva **SEKOL[®] Jenor** – je cca 50 gramů na 100 kilowatů výkonu elektrické energie (respektive 50 gramů na 5-8 m³). Dávkování je každodenní, přes homogenizátor – vstupní dávkovací zařízení bioplynové stanice. Cena za jeden kilogram aditiva je 800 Kč bez DPH a bez dopravy. Při aplikaci aditiva dochází k homogenizování substrátu ve fermentoru. Míchání probíhá snadněji a dochází k zefektivnění celého procesu výroby bioplynu.⁸

⁷ Grantový projekt číslo 19884 EU-AGRO-BIOGAS

⁸ VENTURA-VENKOV s.r.o. – Bečaver A., Marek V.

Tabulka 26 BPS XY - Průměrná denní zakládka a průměrné denní výstupy, ve vybraných měsících

Měsíce	VIII.12	IX.12	Průměr 12	VIII.13	IX.13	X.13	Průměr 13	% změna prům. 2013
Kejda (t)	40,00	40,00	40,00	28,00	28,00	28,00	28,00	-30,00
Kuk.siláž (t)	17,60	16,20	16,90	13,40	15,00	14,70	14,37	-14,99
Senáž (t)	17,30	16,80	17,05	12,00	12,80	16,50	13,77	-19,26
Hnůj (t)	7,50	6,30	6,90	7,20	7,80	7,40	7,47	8,21
Čírok (t)					2,00	2,00	1,33	
Řepné řízky (t)					1,30	1,30	0,87	
Sekol® Jenor (kg)				0,50	0,50	0,50		
Celkem (t)	82,40	79,30	80,85	61,10	67,40	70,40	65,80	-18,61
Mth / den	23,87	24,00	23,94	18,84	24,00	22,45	21,76	-9,07
Bioplyn m³/den	9 310,0	9 353,0	9 331,5	9 524,0	9 814,0	9 599,0	9 645,67	3,37
kWh / den	19 347,0	19 347,0	19 347,0	19 463,0	19 973,0	19 696,0	19 710,67	1,88

Zdroj: A. Bečaver - VENTURA-VENKOV (vlastní konstrukce MS Excel)

Tabulka **BPS XY** zachycuje vstupní i výstupní data bioplynové stanice (nepřeje si být jmenována) o provozovaném výkonu produkované elektrické energie 1 000 kW/h. V průběhu roku 2013 bylo do vstupního substrátu aplikováno aditivum **SEKOL® Jenor** dle doporučeného dávkování výrobcem (50 gramů na 100 kW výkonu). Z tabulky je patrný rozdíl oproti roku 2012, kdy se aditivum nepoužívalo. Došlo sice k drobné změně složení substrátu, ale celkové snížení množství vstupní zakládky kleslo v průměru o 18 %. Zmenšily se i hodiny, kdy pracovala kogenerační jednotka, což bylo zapříčiněno odstávkami přibližně 7 dnů. Naopak stoupla denní produkce bioplynu, přibližně o 3 % a produkce elektrické energie se zvýšila o necelá 2 % .⁸

⁸ VENTURA-VENKOV s.r.o. – Bečaver A., Marek V.

Bioplynová stanice Agrodružstva Lhota pod Libčany má velice podobné složení vstupní biomasy jako bioplynová stanice z tabulky BPS XY. Z hodnot tabulky BPS XY a výše popsaných skutečností je možné doporučit použití **SEKOL® Jenor**. Výrobce doporučuje denní dávku (na 600 kW elektrického výkonu) 300 gramů, což činí roční náklad 88 000 Kč (při uváděné ceně 800 Kč/kg aditiva). Výslednou změnu výroby elektrické energie (1,88 %) lze považovat za nevýznamnou i třeba z pohledu nepřesnosti naměřených hodnot. To znamená, že výsledná produkce energie v roce 2013 se nezměnila oproti roku 2012. Významná je však změna množství vstupního substrátu. Budeme-li uvažovat průměrný roční náklad na vstupní biomasu v Agrodružstvu Lhota pod Libčany 4,8 milionů Kč, pak 18 % úspora činí 864 000 Kč za rok. V konečném ekonomickém efektu Agrodružstvo Lhota pod Libčany ušetří ročně částku 776 000 Kč. Ušetřením množství vstupní biomasy zároveň dochází ke zmenšení osevní plochy potřebné pro produkci vstupního substrátu bioplynové stanice. Tato plocha může být využita pro pěstování jiné komodity a tím se ekonomický efekt ještě navyšuje. Zároveň se také snižuje množství dopravované biomasy do bioplynové stanice a tím se snižuje celková produkce skleníkových plynů, která výrobu bioplynu zatěžuje. Nastává zde tedy i environmentální přínos.