

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Diplomová práce**

**Ekonomická efektivnost bioplynové stanice**

**Bc. Tomáš Hurda**

© 2015 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra ekonomiky

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Tomáš Hurda

Podnikání a administrativa

Název práce

**Ekonomická efektivnost bioplynové stanice**

Název anglicky

**Economic efficiency of biogas plant station**

---

### Cíle práce

Cílem diplomové práce je vyhodnotit ekonomickou efektivnost zemědělské bioplynové stanice ALFA, na základě analýzy vymezit závěry, návrhy a doporučení pro budoucí ekonomiku této stanice.

### Metodika

1. vymezení teoretických přístupů – pojem biomasa, bioplyn, náklady a výnosy při produkci bioplynu, metody hodnocení investic
2. základní charakteristika analyzovaného subjektu – technologie, krmná dávka, náklady na služby
3. kalkulace výrobních nákladů, stanovení výnosů a tržeb, cash flow investice
4. vlastní výpočty efektivnosti, variantní řešení
5. závěry, návrhy a doporučení.

Teoretická část bude zpracována na základě studia dokumentů – bude čerpáno z pevných knih s ISBN a časopisů s ISSN, budou využity hraniční zdroje a studie.

Aplikační část bude zpracována v programu Excel za využití statických a dynamických metod hodnocení investic. Data budou zpracována do přehledných tabulek a grafů.

### Doporučený rozsah práce

60-80 stran textu

---

### Doporučené zdroje informací

- Desatero bioplynových stanic, aneb, Zásady efektivní výstavby a provozu bioplynových stanic v zemědělství. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor Řídicí orgán EAFRD, 2007, 24 s. ISBN 978-80-7084-618-6.
- DOLANSKÝ, Václav. Projektový management: an introduction. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1996, 372 s. ISBN 80-716-9287-5.
- FOTR, Jiří a SOUČEK, Ivan. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 408 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.
- HRDÝ, Milan. Hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů EU. Vyd. 1. Praha: Aspi, 2006, 203 s. ISBN 80-735-7137-4.
- LEE, Alice, John LEE a Cheng LEE. Financial analysis, planning and forecasting: Theory and Application. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., 2009. ISBN 10 981-270-608-9.
- MAYO, Herbert B. Investments: an introduction. 9e. Mason, OH: Thomson South-Western, 2008. ISBN 03-245-6138-5.
- SCHULZ, Heinz a SOUČEK, Ivan. Bioplyn v praxi: teorie – projektování – stavba zařízení – příklady. 1. české vyd. Ostrava: HEL, 2004, 167 s. Expert (Grada). ISBN 80-861-6721-6.
- SYNEK, Miloslav a KISLINGEROVÁ, Eva. Podniková ekonomika. 5., přeprac. a dopl. vyd. Praha: C.H. Beck, 2010, xxv, 445 s. ISBN 978-80-7400-336-3.
- WÖHE, Václav. Projektový management: an introduction. 1.vyd. Praha: Grada Publishing, 1996, 372 s. ISBN 8071790141.

---

### Předběžný termín obhajoby

2015/06 (červen)

### Vedoucí práce

Ing. Helena Řezbová, Ph.D.

Elektronicky schváleno dne 6. 10. 2014

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 6. 10. 2014

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 08. 03. 2015

### Čestné prohlášení

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

V Praze dne 25.3.2015

---

## Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval Ing. Heleně Řezbové, Ph.D. za její odborné vedení a připomínky, které mi pomohly při vypracování této diplomové práce. Také bych rád poděkoval vedení společnosti ALFA s. r. o. a jejím odborným zaměstnancům, kteří mi umožnili přístup k informačním zdrojům a poskytli mi odborné konzultace.

# Ekonomická efektivnost bioplynové stanice

---

## Economic efficiency of biogas plant station

### Souhrn

Diplomová práce se zabývá zhodnocením ekonomické efektivnosti bioplynové stanice ve společnosti ALFA s. r. o. Hodnocení je provedeno na základě statických a dynamických metod investičního rozhodování. Výpočet hodnot vychází z účetních výsledků za první dva roky provozu bioplynové stanice a z předikovaných výsledků v dalších letech po dobu životnosti dvaceti let. Výstupy těchto analýz slouží k vyvození závěrů, návrhů a doporučení, které by měly v budoucnu zlepšit ekonomickou situaci této stanice.

Práce se skládá z literární rešerše a praktické části. V literární rešerši je vymezen pojem investice a následně je provedena klasifikace investic. Popsána je příprava a realizace investičních projektů i jejich možných zdrojů financování. Rešerše se taktéž věnuje peněžním tokům projektu a samotným metodám hodnocení efektivnosti investic, zejména pak jejich výnosnosti, době návratnosti, čisté současné hodnotě a vnitřnímu výnosovému procentu. V teoretické části je také popsán proces vzniku bioplynu. Bioplynové stanice jsou rozčleněny a charakterizovány z hlediska technologií. V závěru je vysvětlen pojem kogenerace, digestát a jsou popsány vstupní suroviny.

V praktické části jsou uvedeny informace o analyzované společnosti. Prostor je pak věnován samotné bioplynové stanici. Jsou popsány využívané technologie a vstupní suroviny. Dále jsou analyzovány náklady a výnosy bioplynové stanice. Stěžejní část práce představuje vytvoření vlastního návrhu, na jehož základě je určen peněžní tok investice, ziskovost, doba návratnosti, čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento.

V závěru jsou shrnuty výsledky metod investičního rozhodování a je navrženo konkrétní doporučení, které by mělo zlepšit ekonomickou efektivnost bioplynové stanice.

**Klíčová slova:** bioplyn, bioplynová stanice, efektivnost investice, kukuřičná siláž, rentabilita, čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento

## **Summary**

This dissertation thesis deals with evaluation of economic efficiency of a biogas station in the ALFA s.r.o. company. The evaluation is made in terms of static and dynamic methods of investment decision-making. The valuation comes from accounting results of the first two years of the gas station operation and from anticipated results in a timescale of a further 20 years. The analytical output draws conclusions and makes suggestions to improve the economic situation for the gas station.

The thesis consists of a theoretical element and a practical element. The theoretical element provides an explanation of the term ‘investment’, together with investment classifications. Investment projects execution, as well as possible funding sources, are described. Attention is also paid to cash flow of the project and to investment efficiency evaluation methods, especially their productiveness, payback period, highest net present value and internal rate of return. Biogas emergence process is described in this part of the thesis as well. Biogas stations are divided and characterised in terms of technological aspects. At the end the terms ‘cogeneration’ and ‘digestate’ are explained and input materials are listed.

The practical element of the thesis provides information about the analysed company. Employed technologies and input materials are described and cost-benefit analysis is implemented. The practical thesis also revisits creating investment cash-flow, productiveness, payback period, highest net present value and internal rate of return.

In conclusion there is a summary of the results of the investment decision-making methods and concrete recommendations for improving the biogas station economic efficiency.

**Keywords:** biogas, biogas stations, efficiency investments, corn silage, profitability, net present value, internal rate of return

## Obsah

<b>1. Úvod .....</b>	<b>11</b>
<b>2. Cíl práce a metodika.....</b>	<b>12</b>
<b>3. Literární rešerše.....</b>	<b>19</b>
3.1 Investice .....	19
3.2 Klasifikace investic .....	20
3.2.1 Vztah k rozvoji podniku .....	20
3.2.2 Věcná náplň projektu .....	21
3.2.3 Míra závislosti projektů .....	21
3.2.4 Forma realizace projektů .....	22
3.2.5 Charakter peněžních toků .....	23
3.2.6 Velikost projektů.....	23
3.2.7 Podle podnětu k investicím.....	23
3.2.8 Z hlediska zachycení v účetnictví .....	23
3.3 Příprava a realizace investičních projektů.....	24
3.3.1 Předinvestiční fáze .....	25
3.3.2 Fáze projektování a kontrakce .....	26
3.3.3 Fáze vlastní výstavba .....	26
3.3.4 Fáze provozování investice.....	26
3.3.5 Postinvestiční audit .....	27
3.4 Zdroje financování .....	27
3.4.1 Vlastní zdroje.....	27
3.4.2 Cizí zdroje.....	28
3.4.3 Dotace .....	31
3.5 Peněžní toky projektu.....	32
3.6 Hodnocení ekonomické efektivity investic .....	36



3.6.1	Metody hodnocení efektivnosti investic .....	37
3.7	Bioplynový proces .....	42
3.7.1	Bioplyn.....	42
3.7.2	Vznik bioplynu .....	43
3.8	Bioplynová stanice .....	44
3.8.1	Kategorie bioplynových stanic .....	45
3.8.2	Technologie bioplynových stanic .....	47
3.8.3	Kogenerace .....	48
3.9	Biomasa.....	49
3.10	Materiály používané pro fermentaci.....	50
3.11	Digestát.....	53
<b>4.</b>	<b>Vlastní práce.....</b>	<b>55</b>
4.1	Charakteristika podniku .....	55
4.2	Charakteristika bioplynová stanice .....	61
4.2.1	Technologické řešení bioplynové stanice .....	62
4.2.2	Suroviny použité pro výrobu bioplynu .....	64
4.2.3	Financování investice .....	66
4.2.4	Výnosy bioplynové stanice .....	67
4.2.5	Náklady bioplynové stanice.....	70
4.3	Hodnocení ekonomické efektivnosti.....	75
4.3.1	Cash flow investice .....	75
4.3.2	Doba návratnosti investice.....	76
4.3.3	Rentabilita investice.....	77
4.3.4	Čistá současná hodnota investice.....	77
4.3.5	Vnitřní výnosové procento investice .....	77
4.4	Porovnání vypočítaných ukazatelů s projektem.....	78

<b>5. Závěr a doporučení.....</b>	<b>80</b>
<b>SEZNAM LITERATURY.....</b>	<b>83</b>
<b>SEZNAM TABULEK A GRAFŮ.....</b>	<b>87</b>
<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>88</b>

# 1. Úvod

V současném silném konkurenčním prostředí je nezbytné, aby vedení firmy hledalo možnosti, které zajistí udržitelný rozvoj podniku. Zemědělské podniky, které bývají většinou závislé pouze na rostlinné a živočišné výrobě, hledají stabilnější podnikatelské příležitosti, které přináší příjem v celém průběhu roku a které jsou méně citlivé na výkyvy trhu se zemědělskými komoditami.

Jednou z možných příležitostí je investování do bioplynové stanice. V okamžiku, kdy stát začal podporovat výrobu z obnovitelných zdrojů, nastal v České republice silný rozvoj bioplynových stanic. Jedná se o investici, která vyžaduje vynaložení velkého množství kapitálu, proto je nezbytné, aby vedení podniku zodpovědně a především správně zhodnotilo ekonomickou efektivitu investice. Špatné rozhodnutí může podnik ekonomicky zatížit, v horším případě ho může přivést až do existenčních problémů. Naopak dobře zvolená investice pomůže k vyšším ziskům a zvýší hodnotu podniku.

Pokud se vedení rozhodne investici realizovat, je nezbytné, aby bylo prováděno hodnocení ekonomické efektivnosti investice i v průběhu její životnosti. Toto hodnocení slouží především k porovnání skutečné efektivnosti s plánem. Na základě hodnocení je vedení schopno rozhodnout o změnách, které povedou k zlepšení ekonomické efektivnosti investice.

Vedení společnosti ALFA s. r. o. vidělo investici do bioplynové stanice jako ekonomicky zajímavou, a proto se rozhodlo pro přijetí tohoto investičního záměru. Protože podnik neměl dostatek vlastních prostředků, rozhodl se investici financovat z cizích zdrojů. Většinu vstupních surovin, které jsou potřeba pro provoz bioplynové stanice, si dokáže podnik vyprodukovat sám, což sehrálo roli i v samotném procesu rozhodování o realizaci investice.

Pro hodnocení ekonomické efektivnosti jsem si vybral bioplynovou stanici zemědělské společnosti ALFA s. r. o. především proto, že se o ekonomické aktivity tohoto podniku zajímám delší dobu. Tato společnost mi také byla ochotna poskytnout veškeré materiály, které byly potřeba pro vypracování této práce včetně odborných konzultací.

## 2. Cíl práce a metodika

Hlavním cílem této diplomové práce je vyhodnotit ekonomickou efektivnost zemědělské bioplynové stanice společnosti ALFA s. r. o. Hodnocení je provedeno na základě statických a dynamických metod investičního rozhodování. Výpočet hodnot vychází z účetních výsledků za první dva roky provozu bioplynové stanice a z předikovaných výsledků v dalších letech životnosti investice.

Výstupy těchto analýz slouží k vyvození závěrů, návrhů a doporučení, které by měly v budoucnu zlepšit ekonomickou situaci této stanice. Dílčím cílem je porovnání vypočítaných hodnot ukazatelů s hodnotami, které byly stanoveny v energetickém auditu před zahájením investice.

Tato diplomová práce se skládá z literární rešerše a praktické části. Na základě studia odborných publikací je v literární rešerši vymezen pojem investice, následně jsou investice klasifikovány. Popsána je příprava a realizace investičních projektů i jejich možných zdrojů financování. Další část rešerše se věnuje peněžním tokům projektu a samotným metodám hodnocení efektivnosti investic, zejména pak výnosnosti investic, době návratnosti, čisté současné hodnotě a vnitřnímu výnosovému procentu.

Teoretická část se také zabývá bioplynovou stanicí a bioplynovým procesem, kde je popsán bioplyn i jeho vznik. Podrobně jsou rozčleněny bioplynové stanice na zemědělské, čistírenské a ostatní. Dále jsou popisovány technologie stanic a je vysvětlen pojem kogenerace a biomasa. Závěrečná část literární rešerše se pak zabývá vstupními materiály, které jsou používány pro fermentaci, a digestátem jako vedlejším produktem provozu bioplynových stanic. Zdrojem dat jsou odborné publikace, časopis Energie 21, portály eAGRI, CZ biom apod.

Ve vlastní práci je provedena charakteristika podniku ALFA s. r. o., který provozuje bioplynovou stanicí. Je popsán její vznik a historie, předmět činnosti a hospodaření v letech 2009 až 2013. Prostor je věnován řízení společnosti, počtu zaměstnanců, jejich vzdělání a průměrné mzdě. Popsáni jsou i její nejvýznamnější dodavatelé a odběratelé.

Stěžejní část práce se věnuje samotné bioplynové stanici, popisu technologického řešení a konkrétním surovinám, které stanice pro svůj provoz využívá. Suroviny spotřebované v prvních dvou letech existence stanice jsou porovnány s plánem.

Vlastní práce operuje s výnosy a náklady bioplynové stanice. Výnosy představují především tržby za prodej elektrické energie. Samotná produkce je podrobněji rozebrána na základě interních provozních dokladů stanice. Sledují se tržby v jednotlivých měsících prvního roku provozu. Tržby z let 2012 a 2013 jsou porovnány s plánem. Práce se zaměřuje i na tržby z produkce digestátu. Komparovány jsou i celkové tržby podniku před a po realizaci investičního záměru bioplynové stanice.

Náklady bioplynové stanice jsou rozděleny na investiční a provozní. Provozní náklady se skládají z nákladů na spotřebu surovin a mazadel, na opravy a servisní služby, osobních, úrokových a ostatních. Reálné náklady jsou opět porovnány s plánem.

Pro hodnocení ekonomické efektivity je vytvořen vlastní návrh, který se opírá o první dva roky provozu a odhaduje budoucí vývoj nákladů a výnosů po dobu životnosti dvaceti let. Jednotlivé položky jsou zohledněny v čase tak, aby se co nejvíce přiblížily budoucím reálným hodnotám. Pracuje se s těmito předpoklady:

### **Životnost investice**

Při sestavování cash flow investice se počítá s životností dvaceti let, a to z toho důvodu, že po dobu dvaceti let je garantována minimální výkupní cena na úrovni 4,12 Kč/kWh distribuované energie.

### **Výnosy za elektrickou energii**

Předpokládá se, že se roční produkce elektrické energie se ustálí na hodnotě 6 090 000 kWh. Pro zjednodušení je uvažováno s tím, že veškerá produkce je dodávána do elektrické sítě, neboť hodnota zeleného bonusu na celkové výkupní částce je proměnlivá a tím pádem špatně předvídatelná. Počítá se s garantovanou výkupní cenou 4,12 Kč/kWh. V prvních deseti letech, tedy po dobu splácení úvěru, se počítá s garantovanou cenou navýšenou o 0,07 Kč/kWh, což je předpokládané cenové zvýhodnění.

### **Výnosy za digestát**

Produkce digestátu by měla být konstantní. Ohodnocení digestátu je navyšováno o inflaci.

### **Spotřeba surovin**

Podnik se bude snažit udržet náklady za suroviny na stejné úrovni. Náklady budou v jednotlivých odhadovaných letech navyšovány o inflaci.

### **Spotřeba mazadel a pohonných hmot**

Spotřeba mazadel by měla být po celou dobu konstantní, a proto se náklady budou navyšovat pouze o inflaci.

### **Opravy a servisní služby**

Náklady na servis se dělí na běžné, které probíhají celý rok dle potřeby, a na zvláštní, do kterých patří především pravidelný servis kogenerační jednotky. Předpokládá se, že náklady na servis budou korespondovat se servisním plánem, který je včetně přehledu nákladů uveden v příloze č. 6. Náklady budou v jednotlivých predikovaných letech navyšovány o inflaci.

### **Ostatní náklady**

Předpokládá se podobná úroveň jako v prvních dvou letech provozu. V dalších letech bude navyšována o míru inflace.

### **Osobní náklady**

Osobní náklady jsou navyšovány podle průměrného ročního nárůstu mezd v podniku. Nárůst činí 1,4 % ročně.

### **Pojištění**

U položky pojištění se nepředpokládá výrazná změna, bude pouze navyšována o míru inflace.

### **Odpisy**

Odpisy jsou stanoveny na základě odpisového plánu dle odpisových skupin.

### **Úrok z úvěru**

Výše úroků vychází ze splátkového kalendáře.

### **Daň z příjmu**

Daň je vypočítána z rozdílu celkových výnosů a nákladů a po odečtení odpisů.

### **Daňový štít úroků z úvěru**

Hodnota tohoto štítu je dána součinem úroků z úvěru a sazbou daně právnických osob.

### **Daňový štít odpisů**

Hodnota tohoto štítu je dána součinem celkových odpisů investice a sazbou daně právnických osob.

### **Splátka jistiny**

Splátka jistiny vychází ze splátkového kalendáře a je konstantní po celou dobu splácení úvěru.

### **Investiční náklad**

Celkový investiční náklad bioplynové stanice je 59 329 886 Kč. Tato částka vychází z reálných investičních nákladů, které byly vynaloženy na pořízení investice.

### **Obecné předpoklady**

Všechny položky kromě tržeb za elektrickou energii a osobních nákladů budou v predikovaných letech navyšovány o průměrnou míru inflace 2,3 %. Tato míra byla stanovena na základě průměrného růstu cenové hladiny od roku 2005 do roku 2014. V roce 2014 byly položky navýšeny o reálnou inflaci, která byla dle statistického úřadu 0,4 %.

U položek daň z příjmu, daňový štít úroků z úvěru a daňový štít odpisů je uvažováno se sazbou daně z příjmu právnických osob na úrovni 19 % po celou dobu investice vzhledem k nestabilní politické situaci v České republice.

Ve vlastním zpracování není uvažováno se zůstatkovou cenou ani prodejem investice po ukončení doby životnosti.

## Cash flow projektu

Metoda stanovení peněžních toků investice byla po konzultaci s vedoucí diplomové práce částečně upravena tak, aby lépe popisovala tok finančních prostředků bioplynové stanice.

Cash flow =  
+ Výnosy celkem (ř. 3)  
- Náklady celkem\* (ř. 12)  
- Úroky z úvěru (ř. 16)  
- Daň z příjmu (ř. 18)  
+ Daňový štít úroků z úvěru (ř. 21)  
+ Daňový štít odpisů (ř. 22)  
- Splátka jistiny (ř. 23)

\*Z celkových nákladů jsou vyloučeny odpisy dlouhodobého majetku.

## Výnosnost investic (ROI)

$$ROI = \frac{Z_r}{IN}$$

kde  $Z_r$  je průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice,  
IN - náklady na investici

(Synek, 2006, s. 261)

Zisk se bere v úvahu čistý, tedy zisk po zdanění, který je považován za skutečný efekt podniku. V případě investičních nákladů je doporučováno brát průměrnou zůstatkovou hodnotu investice.



## Doba návratnosti

Pokud jsou výnosy v každém roce jiné, tak dobu návratnosti zjistíme postupným načítáním ročních částek cash flow tak dlouho, až se kumulované částky cash flow rovnají investičním nákladům. Čím kratší je doba návratnosti, tím je investice výhodnější.

## Čistá současná hodnota (NPV)

Čistá současná hodnota investičního záměru je odvozena pomocí diskontování budoucích čistých peněžních příjmů sazbou, která vyjadřuje hodnotu alternativního využití prostředků, jejich sumarizací po dobu životnosti investičního záměru a odečtením vstupního výdaje.

$$\text{ČSHI} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - \text{IN}$$

- kde
- ČSHI je čistá současná hodnota investice (NPV)
  - CF - očekávaná hodnota cash flow v období t,
  - IN - náklady na investici,
  - k - kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba),
  - t - období 1 až n,
  - n - doba životnosti investice.

(Synek, 2006, s. 262)

Projekt s kladnou NPV zvyšuje hodnotu podniku a naopak každý projekt se zápornou NPV hodnotu projektu snižuje. Podnik by měl tedy realizovat každý projekt s kladnou čistou současnou hodnotou a zamítnout každý projekt se zápornou čistou současnou hodnotou.

## Vnitřní výnosové procento (IRR)

Metoda vnitřního výnosového procenta je založena na koncepci současné hodnoty. Spočívá v nalezení diskontní míry, při které se současná hodnota očekávaných výnosů z investice (cash flow) rovná současné hodnotě výdajů na investici, což znamená, že čistá současná hodnota se rovná nule.

$$\text{SHCF} = \text{SHIN}$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} = \text{IN}$$

$$\text{SHCF} - \text{SHIN} = 0$$

- kde
- SHCF - současné očekávané výnosy z investice
  - SHIN - současná hodnota výdajů na investici
  - ČSHI - čistá současná hodnota investice (NPV)
  - CF - očekávaná hodnota cash flow v období t,
  - IN - náklady na investici,
  - k - kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba),
  - t - období 1 až n,
  - n - doba životnosti investice.

(Synek, 2006, s. 263)

Podnik by měl daný projekt přijmout, pokud je IRR vyšší než diskontní sazba (požadovaná výnosnost projektu). Pokud bude IRR nižší než diskontní sazba, měl by podnik danou investici zamítnout. Čím je vyšší IRR projektu, tím je daná investice ekonomicky výhodnější.

Pokud je celá investice na úvěr, mělo by být vnitřní výnosové procento vyšší, než je úroková míra.

### 3. Literární rešerše

#### 3.1 Investice

Investicí se v ekonomické teorii označují "kapitálová aktiva sestavující se ze statků, které nejsou určeny pro bezprostřední spotřebu (nazýváme je investiční statky nebo kapitálové statky nebo výrobní statky), ale jsou určeny pro užití ve výrobě spotřebních statků nebo dalších kapitálových statků." (Adam, 2007)

Podnik by se měl zabývat problematikou investic, protože investice jsou základní otázkou jeho přežití v delším období. Pořízené výrobní prostředky časem stárnou, a to jak fyzicky (opotřebení), tak morálně (zastaralá technologie), proto je nutné provádět investice i jen pro pouhé zachování činnosti. Spousta firem směřuje k dalšímu růstu a rozvoji.

"Bez nadsázky lze konstatovat, že není firma, která by se investiční problematikou nezabývala." (Schollerová, 2009, s. 13)

Investování je samostatná činnost podniku, charakterizována jako "vynakládání zdrojů za účelem získání užitků, které jsou očekávány v delším budoucím časovém období." (Synek, 2006, s. 246.).

Synek (2007, s. 272) rozlišuje pojem investice v pojetí makroekonomickém a podnikovém. Schollerová (2009, s. 13) pojem makroekonomické nahrazuje synonymem národohospodářské.

Makroekonomické pojetí rozlišuje investice hrubé a čisté. Hrubé investice tvoří celková částka nových investičních statků, tj. budov, strojů, výrobního zařízení, hmotných zásob atd., přidaná k existujícím investičním statkům v ekonomice za určité období. Vyšší výroba investičních statků znamená v téže době nižší spotřebu a naopak. Obětovaná spotřeba ve prospěch investičních statků vytváří předpoklady pro rychlejší růst ekonomiky v budoucnosti a tím i pro vyšší výrobu a spotřebu samotných spotřebních statků, které jsou finálním cílem celého hospodářského snažení (Synek, 2007, s. 272).

Čisté investice jsou hrubé investice, které jsou snižené o znehodnocení kapitálu (zejména odpisy a kapitálovou spotřebu). Obvykle tvoří čisté investice podstatně méně než jednu polovinu hrubých investic (Valach, s. 19).

Podnikové pojetí chápe investice buď v užším, nebo širším smyslu. V užším pojetí se jedná o majetek, jenž není určen ke spotřebě, ale slouží k tvorbě dalšího majetku, který je dodáván na trh. V širším pojetí se jedná v současné době o obětované prostředky na pořízení majetku, který bude dlouhodobě pomáhat podniku přinášet vyšší užitky a v důsledku umožní získat i vyšší finanční efekty (Schollerová, 2009, s. 13).

Mayo (2008, s. 5) vysvětluje, že pojem investice může mít více významů. V ekonomii se jedná o nákup fyzického majetku, zásob, technického zařízení apod., ale laik tímto slovem označuje nákup akcií nebo dluhopisů.<sup>1</sup>

## **3.2 Klasifikace investic**

### **3.2.1 Vztah k rozvoji podniku**

Dle tohoto hlediska je možné rozlišovat projekty na rozvojové, orientované na expanzi. Jedná se o projekty ke zvýšení objemu produkce, zavedení nových výrobků, resp. služeb, proniknutí na nové trhy aj. Přínos těchto projektů se většinou odráží v růstu tržeb (Fotr a Souček 2011, s. 16). Rozvojové projekty zvětšují objem kapitálu v podnicích a celé ekonomice a jejich zdrojem je akumulace. Nejvyšší příjem produkce (nejvyšší ekonomický růst) by byl dosažen tehdy, pokud by byl celý disponibilní objem investic použit na rozvojové investice. Takové použití je ale omezeno minimálně fyzickým opotřebením kapitálu (Polách, 2012, s. 7).

Obnovovací projekty slouží k prosté reprodukci stávajícího výrobního zařízení (Schollerová, 2009, s. 13). Jedná se buď o obnovu (náhradu, modernizaci) výrobního zařízení vynucenou jeho fyzickým stavem, kdy je toto zařízení u konce své fyzické životnosti, nebo o obnovu před koncem životnosti (Fotr a Souček, 2011, s. 16).

---

<sup>1</sup> Volně přeloženo.

Mandatorní neboli regulatorní investice jsou investice, jejichž cíle jsou mimoekonomické. Jedná se například o investice na ochranu životního prostředí a zlepšení pracovního prostředí, dodržování hygienických aj. požadavků daných zákony, směrnicemi, nařízeními včetně směrnic EU (Synek, 2006, s. 246).

### **3.2.2 Věcná náplň projektu**

Dle věcné náplně je možné rozlišovat projekty, které zavádí nové výroby, resp. technologie. Jedná se o projekty zaměřené na nové produkty a technologie, které jsou nové pro firmu, ale na trhu již existují.

Dále jsou to projekty založené na výzkumu a vývoji nových výrobků a technologií. Tyto projekty jsou značně rizikové (Fotr a Souček, 2011, s. 17). Jedná se tedy o komplex aktivit, jejichž výstupem je realizace nového výrobku nebo služby (Schollerová, 2009, s. 15).

Za třetí jde o investice představující typ organizační změny, která se sice přímo nedotýká produkce, ale jejímž výsledkem jsou kvalitnější a lepší vztahy, informovanost. Z těchto změn vyplývá i rychlejší schopnost reakce na jakékoli problémy, které se vyskytují v organizaci (Schollerová, 2009, s. 15). Jedná se o inovace informačních systémů, resp. zavedení informačních technologií (Fotr a Souček, 2001, s. 17).

Také rozlišujeme projekty, které zvyšují bezpečnost provozu a práce, snižují negativní vliv na životní prostředí. Obvykle se jedná o mandatorní projekty (Fotr a Souček 2001, s. 17). Schollerová (2009, s. 15) jmenuje i investice, které jsou ovlivněny společenskou změnou (např. měnící se preference ve spotřebě – tlak na úspornost spotřebičů).

Do věcných kritérií spadají i projekty, které mají za cíl koupit firmu v rámci růstu, rozšíření aktivit (Schollerová, 2009, s. 15).

### **3.2.3 Míra závislosti projektů**

Dle vzájemného vlivu více projektů rozlišujeme projekty:

Vzájemně se vylučující projekty. Jde o projekty, jejichž současná realizace není možná (Fotr a Souček, 2001, s. 16-19). Včasná identifikace vzájemně se vylučujících projektů má klíčový význam pro logické prověření investic: mnoho úsilí, trpělivosti a často i peněz se ztrácí, když dvě divize nezávisle na sobě vyhledávají, vytvářejí a iniciují projekty, které se později ukážou jako vzájemně se vylučující (Levy, 1999, s. 58).

Plně závislé projekty, které tvoří určitý soubor plnící zadané funkce, resp. požadavky. Pokud by nebyly realizovány všechny projekty souboru, není splnění zadaných požadavků možné.

Komplementární projekty jsou takové, jejichž realizace podporuje některé další projekty (Fotr a Souček 2001, s. 18). Rozhodnutí realizovat první investici zvyšuje očekávané výnosy z druhé investice (Levy, 1999, s. 58).

Ekonomicky závislé. Jedná se o projekty, u nichž se může projevit substituční efekt. Zavedení nových výrobků, které plní stejnou či podobnou funkci, nebo jsou určeny pro stejný okruh zákazníků, může vést k poklesu prodeje současných produktů (Fotr a Souček 2001, s. 18). Ve fázi prodeje může dojít k boji o zákazníka, který si vybírá právě mezi těmito produkty a volí jen jeden z nich (Schollerová, 2009, s. 15).

Statically závislé. U dvojice projektů tohoto typu platí, že růst (pokles) výnosů či nákladů jednoho projektu častěji provází růst (pokles) výnosů či nákladů druhého projektu (přímá závislost) nebo že růst (pokles) výnosů jednoho projektu doprovází častěji pokles (růst) výnosů či nákladů druhého projektu (nepřímá závislost) (Fotr a Souček, 2001, s. 16-19).

### **3.2.4 Forma realizace projektů**

Dle tohoto hlediska lze rozlišovat projekty realizované formou investiční výstavby. Jde především o projekty orientované na rozšíření výrobní kapacity, resp. kapacity služeb, zavedení nových výrobků a technologií, rozšiřování kapacity obslužných, resp. podpůrných činností.

Dále jde o projekty realizované akvizicí. Jedná se o koupi existujícího podniku nebo jeho části, která doplní či rozšíří aktivity nabyvatele.

### **3.2.5 Charakter peněžních toků**

Rozlišujeme dva charaktery peněžních toků. První je charakter se standardními peněžními toky. Jedná se o projekty se záporným peněžním tokem v období realizace a kladným peněžním tokem v období provozu (Fotr a Souček, 2011, s. 16-19).

Druhé jsou projekty s čistými konečnými náklady, neboli nestandardní. Jde o takové projekty, které mají negativní peněžní toky poprvé po vstupním investičním výdaji a podruhé před závěrečným rokem trvání investice (Levy, 1999, s. 59).

### **3.2.6 Velikost projektů**

Zda se jedná o velké, střední či malé projekty, je určeno velikostí investičních nákladů potřebných k realizaci projektů. Toto klasifikační hledisko je ale relativní a závisí na velikosti firmy a jejího kapitálového rozpočtu (Fotr a Souček, 2011, s. 16-19).

### **3.2.7 Podle podnětu k investicím**

Interní, vzniklé z podnikové potřeby, která může nabývat několika podob. Jednak potřeba umístění kapitálových zdrojů vytvořených v minulých obdobích tak, aby byly efektivně využívány, jednak potřeba úspor nákladů, rozvoje z důvodu nedostatečné kapacity nebo obnovy (Schollerová 2009, s. 14).

Externí, které vznikají za účelem rozvoje, růstu, nových příležitostí na trhu, nabídky nových kontraktů či nových technologií nebo z důvodu legislativně vynucené investice do ochrany životního prostředí či bezpečnosti práce (Schollerová, 2009, s. 14).

### **3.2.8 Z hlediska zachycení v účetnictví**

Klasifikace z hlediska zachycení v účetnictví lze dělit na:

- pořízení dlouhodobého hmotného majetku (nové stavby, výrobní zařízení, dopravní prostředky, ...);
- pořízení dlouhodobého nehmotného majetku (licence, software,...);
- pořízení dlouhodobého finančního majetku (vklady do investičních společností, dlouhodobé půjčky).

"Z účetního pohledu není investicí pořízení majetku, který má pořizovací cenu nižší než 40 000 Kč u dlouhodobého hmotného majetku a nižší než 60 000 Kč u dlouhodobého nehmotného majetku, přičemž doba používání musí být delší než jeden rok (Schollerová 2009, s. 14).

Synek (2007, s. 278) uvádí, že z hlediska financování, účetnictví a daňových předpisů rozlišujeme tři základní skupiny investic dlouhodobého majetku. Oproti Schollerové uvádí více příkladů:

Finanční investice (dlouhodobý finanční majetek), jako je nákup dlouhodobých cenných papírů (obligace, zástavní listy), vklady do investičních a dalších společností (účasti, podílové listy), dlouhodobé půjčky, nákup nemovitostí aj. Cílem finančních investic je obchodování s nimi a získání úroků, dividend či zisku.

Hmotné (věcné, fyzické) investice (dlouhodobý majetek) slouží i vytváření nebo rozšiřování výrobní kapacity podniku; jedná se o výstavbu budov, staveb, dopravních cest, nákup pozemků, strojů, výrobních zařízení, dopravních prostředků potřebných k další výrobě.

Nehmotné (nemateriální) investice (dlouhodobý hmotný majetek), mezi který se řadí nákup know-how, licencí, softwaru, autorských práv, výdaje na výzkum a podobné činnosti, vzdělání, sociální rozvoj, výdaje na zřízení podniku aj.

### **3.3 Příprava a realizace investičních projektů**

Levy (1999, s. 51) uvádí, že investiční rozhodování podniků se týká velkých objemů peněz a má velký vliv na investující firmu i na ekonomiku jako celek. Je důležité mít na paměti, že investiční výdaje představují ekonomické spojení s budoucností; současné rozhodnutí o investici, které firma přijme, je hlavním faktorem určujícím zítřejší výkony. "Pro firmu představuje toto rozhodování, které určuje strukturu a růst budoucích výkonů jeden z nejnáročnějších úkolů, se kterým se management musí vyrovnat. Z velké části jsou totiž budoucí výnosy neodvolatelně určovány dnešním rozhodnutím o kapitálovém rozpočtu."



Mezi nejvýznamnější druhy firemních rozhodnutí patří investiční rozhodování. Jeho náplní je rozhodování o přijetí či zamítnutí jednotlivých investičních projektů, které firma připravila. Rozsáhlejší projekty mohou mít na firmu a její okolí větší dopady. "Je zřejmé, že úspěšnost jednotlivých projektů může významně ovlivnit podnikatelskou prosperitu firmy a naopak její neúspěch může být příčinou výrazných obtíží, které mohou vést až k zániku firmy." (Fotr, Souček, 2011, s. 16)

Rozhodování o investicích je rozhodování o tom, "kolik, do čeho, kdy, kde a jak investovat." Jedná se rozhodování o budoucím vývoji podniku a jeho efektivnosti. Toto rozhodování patří k nejdůležitějším manažerským rozhodnutím, neboť investice slouží řadu let, a proto jsou řadu let zdrojem přírůstků zisku podniku, ale i "břemenem", které zatěžuje ekonomiku podniku především fixními náklady. Pokud se zvolí nesprávně zaměřená investice, může přivést podnik k úpadku (Synek, 2006, s. 247).

Příprava a následná realizace investičních projektů je jednou ze základních podmínek úspěchu v oblasti dlouhodobého strategického rozvoje podniku, a proto je potřeba přípravě věnovat náležitou pozornost (Schollerová, 2009, s. 16).

Investiční proces rozděluje Valach (2001, s. 40) do čtyř po sobě následujících fází:

### **3.3.1 Předinvestiční fáze**

Skládá se z identifikace projektů - cílem je najít realizovatelné projekty, zjistit jejich základní parametry úspěšnosti a na jejich základě provést předvýběr; selekce projektů - cílem je na základě velkého množství shromážděných údajů stanovit s větší přesností hodnotu projektu racionální metodikou; vyhodnocení a možné rozhodnutí o realizaci (Schollerová, 2009, s. 16).

Předinvestiční fázi je vhodné věnovat vysoký význam, protože úspěch či neúspěch daného projektu bude ve značné míře záviset na informacích a poznacích marketingové, technicko-technologické, finanční a ekonomické povahy, získaných právě v rámci předprojektových analýz. Zpracování těchto analýz je velmi nákladnou záležitostí, přesto by tato skutečnost neměla odrazovat od pečlivé přípravy projektu. Předejde se tím značným ztrátám spojeným s vložením prostředků do špatného projektu, který by mohl

skončit neúspěchem. Výstupem předinvestiční fáze je investiční rozhodnutí. Jedná se o rozhodnutí, zda bude, nebo nebude projekt realizován (Fotr a Souček, 2011, s. 23).

Předinvestiční fáze je velice náročná na různorodou kvalifikaci pracovníků podílejících se na jejím sestavení. Důležitá je především vzájemná koordinace mezi odborníky (Valach 2001, s. 40).

### **3.3.2 Fáze projektování a kontrakce**

Tato fáze dále konkretizuje koncepci investičního záměru z předinvestiční přípravy. Cílem je především zpracovat potřebné projekty stavby, získat stavební povolení a uzavřít odpovídající smlouvy s různými dodavateli (Valach, 2001, s. 44). Dále je nutné zabezpečit podmínky pro úspěšný start investice (Schollerová, 2009, s 16).

### **3.3.3 Fáze vlastní výstavba**

Dle Valacha (2001, s. 48) vlastní výstavba projektu začíná získáním stavebního povolení a uzavřením potřebných smluv s dodavateli. „Uskutečňuje se zde předání staveniště, vlastní výstavba, předání stavby k užívání.“ Celá fáze je zakončena kolaudačním řízením a vydáním kolaudačního rozhodnutí o povolení k užívání stavby.

Náklady realizační etapy obvykle výrazně převyšují náklady projektování a kontrakce. I po dokončení projektové přípravy má investor příležitost projekt revidovat nebo ho úplně zastavit (Fotr a Souček, 2011, s. 23).

### **3.3.4 Fáze provozování investice**

Provozní fáze začíná zkušebním provozem s realizací postupného náběhu instalované jednotky na projektovou kapacitu. Součástí provozní fáze je kromě běžného provozu vybudované jednotky i jeho postupné zdokonalování a především řádná údržba. Údržba představuje vysoký náklad (obvykle 2-3,5 % celkových investičních nákladů ročně), ale zajišťuje udržení dostatečně dlouhého životního cyklu projektu, resp. spolehlivé a bezpečné využívání projektu po dobu jeho životnosti (Fotr a Souček, 2011, s. 23).

Na konci životnosti investice je nutno počítat s náklady na ukončení provozu a likvidaci. Jedná se především o demontáž a likvidaci zařízení, sanaci pozemků a další činnosti. Zároveň lze počítat i s částečnými výnosy z prodeje zařízení, zásob, popř. pozemků (Synek, 2006, s. 247).

### **3.3.5 Postinvestiční audit**

Postinvestiční audit je etapa, která není pevně navázána na celý proces, ale její včasné a kvalitní provedení je v zájmu lepšího rozhodování a řízení dalších podobných akcí (Schollerová 2009, s. 16).

## **3.4 Zdroje financování**

"Obecně lze financování podnikových investic charakterizovat jako činnost zabývající se získáváním finančních zdrojů (kapitálu peněz) pro založení, chod a rozvoj podniku, a to v potřebném objemu, čase a struktuře, při optimálních nákladech a na jejich obstarání s definovanou cenou za jejich používání /cena kapitálu, WACC)." Financování investic se tedy zabývá soustředěním a optimálním složením různých forem finančních zdrojů na úhradu reálných podnikových investic (Fotr a Souček 2011, s. 44).

Synek (2007, s. 279) uvádí, že zdrojem financování investic v podniku jsou jak vlastní, tak cizí zdroje. Fotr a Souček (2011, s.45 - 46) uvádějí stejné rozdělení jako Synek, pouze vlastní zdroje označují výrazem interní a cizí zdroje výrazem externí.

### **3.4.1 Vlastní zdroje**

Financování z vlastních zdrojů je chápáno jako opatření vlastního kapitálu zevnitř, a to podnikovým obratem či vytvářením rezerv, které povedou ke skutečným výplatám až po mnoha letech (Wöhe 1995, s. 421). Fotr a Souček (2007, s. 45 – 46) uvádí, že vlastní financování je především:

- Zisk po zdanění, který podnik vytvořil v minulosti a tento zisk nebyl vyplacen pomocí dividend a podílů na zisku. Nerozdělený zisk tvoří většinou zdroj pro rozvojové investice.

- Odpisy a přírůstky rezerv, které představují nákladové položky, které nejsou výdaji. Základním interním zdrojem zejména pro obnovovací investice jsou odpisy.
- Odprodej některých složek dlouhodobého majetku. Jedná se o majetek, který se málo využívá nebo přináší malé výnosy (náklady spojené s udržováním tohoto majetku jsou vyšší než dosažené výnosy, a tudíž odprodej tohoto majetku a využití takto získaných zdrojů pro financování nových projektů může výrazně zlepšit hospodářské výsledky podniku).
- Snížení oběžných aktiv - jedná se o snížení především zásob a pohledávek na optimální úroveň, díky čemuž se uvolněné prostředky mohou použít pro financování nových projektů.

Synek (2007, s. 279) ještě vyzdvihuje důležitost odpisů a zisku jako zdroje vlastního financování investic. "Odpisy jsou náklady, které vyjadřují opotřebení budov, strojů a jiných stálých aktiv. Jejich pomocí se pořizovací cena stálých aktiv přenáší do nákladů výroby. Uskutečněné odpisy (jejich suma se nazývá oprávky) obvykle nestačí ani na reprodukci existujících stálých aktiv, proto se musí použít i ta část zisku (v současné době u velké části našich podniků celý zisk), která není rozdělena mezi majitele (akcionáře)." Akumulování zisku a odpisů je ale zdlouhavé, proto podniky používají i cizí zdroje. U nich je však důležité mít na paměti, že se musí splatit, což znamená, že investice musí "vydělat" jak na splácení cizích, tak i vlastních zdrojů. K ověření, zda tomu tak opravdu je, se používá hodnocení efektivnosti investic.

### **3.4.2 Cizí zdroje**

Tyto zdroje lze chápat jako prostředky, které byly podniku zapůjčeny a které bude muset dříve či později vrátit, neboť financování cizím kapitálem (dluhem) je možno charakterizovat jako substituci vlastního kapitálu kapitálem cizím s dodatečnými náklady, které se nazývají úroky (Fotr, Souček, 2007, s. 49).

Wöhe (1995, s. 421) uvádí, že vnější financování znamená, že kapitál do podniku plyne zvenčí, tedy nepochází z podnikové činnosti, ale z kapitálových vkladů nebo úvěrů. „Vnější financování může mít podobu vkladů neb účastí (získání vlastního kapitálu od podnikatele nebo společníků osobních společností nebo upsáním podílů u kapitálových společností), nebo podobu úvěrů (získání cizího kapitálu).“

Cizí zdroje financování jsou dle Synka (2007, s. 279) především: investiční úvěry, obligace, nepřímo i krátkodobý úvěr (uvolní vlastní zdroje vázané v oběžném majetku), dlouhodobé rezervy, splátkový prodej, leasing (nájem výrobního zařízení, dopravních prostředků), rizikový kapitál a dotace ze státního nebo místního rozpočtu, prostředky z fondů EU.

"Hlavním zdrojem cizího kapitálu pro financování investic jsou banky. Banky při jednání o úvěru (půjčce) vyžadují podrobný podnikatelský záměr spolu s rozpočtem." Obvykle podnik musí zdůvodnit účel půjčky (výstavba, nákup strojů a vozidel, jejich použitelnost, cenu), stupeň zadlužení (podíl půjčky ke kmenovému jmění apod.), schopnost podniku splácet úroky a půjčku, záruku pro případ, že podnik zanikne nebo přeruší činnost (záruky aktivy podniku, osobním majetkem) (Synek, 2007, s. 279).

### **Obligace**

Obligace je dluhový cenný papír, který je emitován podnikem za účelem získání finančního zdroje od investora (věřitele). Věřitel má nárok na úrok vyplacený v předem stanovených termínech a na splátku nominální ceny (Fotr a Souček, 2007, s. 50).

Majitel podnikové obligace není spoluvlastníkem emitující firmy a nemá hlasovací právo. Vystupuje tedy jako věřitel a nepodílí se na rozhodování ve firmě. Úrok, který je splacen věřiteli, je považován v účetních a daňových předpisech za náklad, a snižuje tak zdanitelný zisk (Valach, 2001, s. 346).

### **Firemní financování**

Investiční úvěr je nejčastější formou externího financování projektů. Podnik může obvykle získat úvěr dvojím způsobem. První z nich je bankovní (finanční úvěr), který je poskytován komerčními bankami a též pojišťovacími společnostmi nebo penzijními fondy. Investiční projekty jsou financovány ve většině případů prostřednictvím střednědobých (se splatností jeden až pět let) nebo dlouhodobých úvěrů (splatnost šesti a více let). (Fotr, Souček, 2007, s. 57).

„Velikost úvěru a způsob jeho splacení ovlivňují jednak úroky (což je součást finančních nákladů), jednak peněžní toky prostřednictvím splátek úvěru.“ Investiční úvěr má výhradně účelový charakter a jeho poskytnutí slouží k překlenutí časového nesouladu

mezi tvorbou a potřebou finančních zdrojů na investice či přímo na financování investic do technologií, zařízení nebo budov sloužících k podnikatelské činnosti (Růčková, 2012, s. 59).

Druhý z nich je dodavatelský úvěr, který je poskytován dodavateli dlouhodobého majetku (zpravidla strojů a zařízení) odběratelům (Fotr a Souček, 2007, s. 57).

### **Projektové financování**

Při projektovém financování je odděleno financování projektu od stávajících podnikatelských aktivit investující společnosti. Výhodou projektového financování je oproti korporátnímu snížení rizika ostatních podnikatelských aktivit v případě neúspěchu projektu. Zároveň projektové financování vytváří podmínky naprosté transparentnosti realizace projektu, jeho efektů a skutečného přínosu pro investující podnik (Fotr a Souček, 2007, s. 57).

### **Financování projektů z provozních zdrojů**

Leasing představuje typický způsob financování projektů z provozních zdrojů. Leasing je pronájem strojů, výrobních zařízení, nemovitostí nebo výrobků dlouhodobé spotřeby za sjednané nájemné. Jedná se o specifický způsob financování investičních potřeb podniku, který nemá dostatek vlastního kapitálu a nechce či nemůže využít úvěrů dlouhodobých. Po celou dobu trvání leasingové smlouvy je pronajímatel vlastníkem. Leasing umožňuje nájemníkovi okamžité využívání potřebného hmotného i nehmotného dlouhodobého majetku (Fotr a Souček, 2007, s. 57).

Obecně může být leasing definován jako smluvní vztah, při kterém vlastník aktiva nebo nemovitosti zaručuje firmě nebo osobě využití majetku po danou dobu (Levy 1999, s. 793). Rozlišují se dva druhy leasingu.

**Finančním leasingem** je označován pronájem, u něhož dochází po skončení doby pronájmu k odkoupení nájaté věci nájemcem. Doba pronájmu se většinou kryje s dobou ekonomické životnosti pronajímaného majetku (Valouch, 2012, s. 9). Většinu finančních leasingů tvoří takzvané čisté leasingy, což znamená, že základní vlastnická odpovědnost, jako je údržba, pojištění, majetkové daně a daně z prodeje, spočívá na nájemci. Z tohoto

důvodu je smlouva s pronajímatelem dlouhodobá a nemůže být finanční leasing žádnou ze stran zrušen (Levy, 1999 s. 794).

**Operativní leasing** obecně označuje všechny ostatní druhy leasingu, které nespádají do leasingu finančního. Jedná se zejména o leasing, kdy dochází po skončení doby pronájmu k vrácení pronajatého majetku pronajímateli. Doba pronájmu je většinou kratší než životnost pronajatého majetku. Oproti finančnímu leasingu je u operativního leasingu častější, že náklady spojené s údržbou, opravami a servisem pronajatého majetku hradí pronajímatel (Valouch, 2012, s. 9).

Synek (2007, s. 280) dodává, že při finančním leasingu mají náklady formu splátek nájemného, a proto šetří počáteční kapitál nájemce. Dále dělí leasing ještě na prodej a zpětný pronájem. Firma, která vlastní stálá aktiva, je u tohoto typu leasingu prodá a zároveň uzavře smlouvu o zpětném nájmu. Kupcem a pronajímatelem bývá většinou banka, pojišťovna nebo leasingová společnost, pro které je tento druh leasingu určitou formou hypotéky.

### **3.4.3 Dotace**

#### **Program rozvoje venkova**

Program se vztahuje na území České republiky a určuje politiku rozvoje venkova ČR v období 2007-2013. Přispívá k dosažení cílů stanovených Národním strategickým plánem rozvoje venkova. Jedná se o rozvoj venkovského prostoru České republiky na bázi trvale udržitelného rozvoje, zlepšení stavu životního prostředí a snížení negativních vlivů intenzivního zemědělského hospodaření. Program umožní vytvořit podmínky pro konkurenceschopnost ČR v základních potravinářských komoditách. Podporuje rozšiřování a diverzifikaci ekonomických aktivit ve venkovském prostoru s cílem rozvíjet podnikání, vytvářet nová pracovní místa, snížit míru nezaměstnanosti na venkově a posílit sounáležitost obyvatel na venkově (Anonymous, eAGRI.cz, 2007-2013).<sup>2</sup>

Struktura programu rozvoje venkova je tvořena čtyřmi osami. Investiční dotace bioplynové stanice je obsažena v ose III.1.1 Diverzifikace činností nezemědělské povahy.

---

<sup>2</sup> Program rozvoje venkova 2007–2013. *Program rozvoje venkova 2007–2013* [online]. 2009-2014 [cit. 2014-12-9]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/program-rozvoje-venkova/opatreni-osy-iii/>

„Opatření je zaměřeno na výstavbu, modernizaci, nákup budov, strojů, technologie a zařízení sloužící k diverzifikaci činnosti zemědělských podnikatelů směrem k nezemědělským činnostem včetně výstavby decentralizovaných zařízení pro využití obnovitelných zdrojů paliv a energie (bioplynové stanice, kotelny na biomasu, zařízení na výrobu tvarovaných biopaliv).“ Žadatelé mohou být podnikatelé podnikající v zemědělství (Anonymous, eAGRI.cz, 2009-2014).<sup>3</sup>

### **Zelený bonus**

Zeleným bonusem se rozumí finanční částka navyšující tržní cenu elektřiny a hrazená provozovatelem regionální distribuční soustavy nebo přenosové soustavy výrobcí elektřiny z obnovitelných zdrojů, zohledňující snížené poškozování životního prostředí využitím obnovitelného zdroje oproti spalování fosilních paliv, druh a velikost výrobního zařízení, kvalitu dodávané elektřiny.

Výrobce elektřiny z obnovitelných zdrojů, na kterou se vztahuje podpora, má právo si vybrat, zda svoji elektřinu nabídne k výkupu, nebo zda za ni bude požadovat zelený bonus (Zákon č. 180/2005 Sb.).

### **3.5 Peněžní toky projektu**

„Základem moderní finanční analýzy je princip přírůstkových peněžních toků. Tento princip říká, že projekt by měl být oceněn posouzením všech peněžních přílivů a odlivů, které investice vyvolává.“ Je tedy zřejmé, že musí být věnována pozornost spíše velikosti a načasování peněžních toků než účetnímu pojetí výnosů a nákladů. (Levy, 1999, s. 158).

Stanovení peněžních toků investičních projektů má při hodnocení klíčovou úlohu, a patří proto k nejvýznamnějším a zároveň nejobtížnějším úkolům. Je to dáno především tím, že peněžní toky projektů obsahují větší počet veličin a na jejich kvantifikaci se podílí většinou více subjektů (jednotlivci i útvary firmy), které projekty připravují.

---

<sup>3</sup> OSA III (Venkov, eAGRI). *OSA III (Venkov, eAGRI)* [online]. 2009-2014 [cit. 2014-12-9]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/program-rozvoje-venkova/opatreni-osy-iii/>



Chyby při stanovení peněžních toků mohou zapříčinit špatné rozhodnutí ohledně přijetí, či zamítnutí investičních projektů (Fotr a Souček, 2011, s. 92).

### **Cash flow**

Cash flow – neboli peněžní tok představuje peněžní příjmy a výdaje. „Hlavními peněžním příjmem jsou především tržby při prodeji za hotové, inkaso pohledávek, úvěry od banky a hotovostní platby.“ Výdaje podniku jsou např. zaplacené faktury, výplata mezd, platba za režijní náklady a platba daní.

Úkol managementu není tedy jen zajištění tvorby zisku, ale i to, aby podnik měl v každém okamžiku dostatečný stav hotovostních prostředků, aby mohl vyrovnat své splatné platební závazky (Synek, 2007, s. 332).

Synek se dále ptá, proč kromě zisku musí podnik sledovat i cash flow. Uvádí tato vysvětlení:

- Existuje rozdíl mezi pohybem hmotných prostředků a jejich peněžním vyjádřením (obdržení faktury za materiál, ale platba proběhne až za měsíc).
- Existuje časový nesoulad mezi hospodářskými operacemi vyvolávajícími náklady a jejich účetním zachycením (vznik mzdových nákladů a výplata mezd, neboť vyměření daňové povinnosti vznikne firmě náklad, ale až se povinnost za určitou dobu uhradí, tak bude mít firma teprve výdaj).
- Používají se různé účetní metody odepisování investičního majetku a oceňování zásob a to vede k rozdílům mezi výnosy a příjmy, mezi náklady a výdaji a mezi ziskem a cash flow.
- Zisk vychází z rozdílu mezi náklady a výnosy, zatímco koncepce cash flow je důsledně založena na příjmech a výdajích a vyjadřuje reálné toky peněz a jejich zásobu v daném podniku. Podnik může vykazovat zisk, přesto může mít nedostatek peněz, čím se dostává do finančních potíží.

Cash flow lze sestavit přímo nebo nepřímo metodou. „V pozadí přímé tedy stanovení cash flow je vnitropodnikový propočet: Mimo tak zůstávají výnosy z účelových prodejů. Na druhé straně jsou zahrnuty jen takové náklady, které jsou splatné. Náklady,

kteřé vzniknou v důsledku spotřeby surovin, jež byly pořizeny a zaplacený v minulém období, nejsou zohledněny.“ (Wöhe, 2007, s. 680)

Obvykle se ale cash flow zjišťuje nepřímó. Vychází se z hospodářského výsledku za určité období, který se upravuje o náklady a výnosy, jež nejsou peněžními výdaji a peněžními příjmy (Synek, 2006, s. 236).

<b>Cash flow</b>	
Přímá metoda	Nepřímá metoda
Výnosy ovlivňující platby	Výnosy - Náklady ----- Zisk/Ztráta
Náklady - ovlivňující platby -----	+/- Odpisy/Zvýšení hodnoty dlouhodobého majetku
<b>Cash flow</b>	+/- Zvýšení/Snížení dlouhodobých rezerv ----- <b>Cash flow</b>

Zdroj: Wöhe, 2007, s. 680

### **Peněžní toky pro hodnocení ekonomické efektivity projektů**

Cash flow projektu pro hodnocení jeho ekonomické efektivity tvoří veškeré příjmy a výdaje, které projekt generuje v průběhu výstavby, v období provozu a při likvidaci, a to za předpokladu plně vlastního financování.

V období výstavby existují pouze výdaje, a to výdaje investičního charakteru, které představují vynaložení prostředků, jež jsou dlouhodobě vázány v projektu. V období provozu investice vykazuje jak příjmy, tak výdaje. Příjmy představují především příjmy z tržeb za prodej produkce či služeb. Výdaje v období provozu jsou investiční či provozní. Investiční výdaje mohou být výdaje na dokončení výstavby po uvedení projektu do provozu nebo výdaje na rozšíření výrobní kapacity, může jít též o výdaje na obnovu určitých složek dlouhodobého majetku, který má nižší životnost, než je životnost celého

projektu. Provozní výdaje tvoří v největší míře výdaje na nákup surovin, materiálu a energií, mzdy apod. Likvidace projektu může vykazovat jak příjmy, tak výdaje. Příjmy mohou být z prodeje pozemků či určitých složek dlouhodobého majetku. Výdaje spojené s likvidací jsou například náklady na demontáž zařízení aj. (Fotr, Souček, 2011 s. 93)

### **Investiční náklady (výdaje)**

V investiční oblasti mají náklady zpravidla charakter výdajů, a proto je možno považovat termíny investiční náklady a investiční výdaje za synonyma (Fotr a Souček, 2011, s. 93).

Investiční náklady je možno chápat jako souhrn všech nákladů kapitálového charakteru, které je třeba vynaložit na vybudování výrobní jednotky a zabezpečení jejího provozu. Jedná se tedy o náklady, které jsou dlouhodobě vázány v projektu.

Investiční náklady dělí Fotr a Souček (2005, s. 88) do tří základních skupin. V první skupině jsou náklady vynaložené na pořízení stálých aktiv, které mají povahu dlouhodobého hmotného či nehmotného majetku. Druhá skupina je tvořena čistým pracovním kapitálem a třetí skupina zahrnuje ostatní náklady kapitálového charakteru.

Valach (1999, s. 183) upozorňuje, že pro charakteristiku peněžních toků z investice by měl odpovídat spíše pojem „kapitálové výdaje“, které zahrnují ještě některé další možné výdaje uskutečněné v souvislosti s investováním. Obvykle se do nich u hmotných a nehmotných investic zahrnují výdaje na pořízení pozemků, budov, strojů a zařízení (jak ve formě plateb investičním dodavatelům, tak jako náklady na pořízení investic ve vlastní režii), výdaje na trvalé rozšíření oběžného majetku v souvislosti s investováním (např. nutný přírůstek zásob surovin apod.), výdaje na výzkum a vývoj apod. Obvykle se doporučuje zahrnovat do kapitálových výdajů i výdaje na rekvalifikaci pracovníků či výdaje na reklamní kampaň, která souvisí s novou investicí.

V praxi se často stává, že doba investiční výstavby trvá více než jeden rok. V tom případě bychom měli přihlídnout k faktoru času a kapitálové náklady aktualizovat, tj. přepočítat je na stejnou časovou základnu. Přihlídnou by se mělo také k inflaci (Synek, 2007, s. 283).

## **Investiční výnosy**

V období provozu jsou výnosy projektu tvořeny především výnosy z tržeb za prodané produkty či výnosy z poskytovaných služeb u projektů nevýrobního charakteru. Výnosy z tržeb se určují dle očekávaných objemů prodeje jednotlivých produktů v naturálním vyjádření a jejich předpokládaných prodejních cen. Jedná se tedy o určitý odhad, který se může od skutečnosti lišit. Z tohoto důvodu doporučuje Fotr a Souček (2011, s. 101), aby bylo pracováno s variantními předpoklady tržeb, kterých by firma v případě realizace investice mohla dosáhnout za podmínek příznivějšího i méně příznivého vývoje prodeje, prodejních cen, případně měnových kurzů v případě orientace na zahraniční trhy. Další výnosy investice mohou být přírůstky zásob vlastní výroby, tj. nedokončené výroby a hotových výrobků.

Synek (2007, s. 284) též říká, že příjmy jsou většinou přeceňované a jejich odhad je složitý. Poukazuje na vliv faktoru času, inflace, měnících se podmínek na trhu apod.

### **3.6 Hodnocení ekonomické efektivity investic**

„Všeobecně platí, že investor obětuje svůj současný důchod za příslib budoucího důchodu s cílem dosáhnout zisku. Podstatou hodnocení investic je proto porovnání vynaloženého kapitálu (výdajů na investici) s výnosy (příjmy), které investice přinese.“ (Synek, 2006, s. 249)

Souček a Fotr (2007, s. 68) říkají, že základem pro rozhodnutí o tom, zda přijmout daný projekt a realizovat ho, či o tom, který z navržených projektů nebo jejich variant by měl být zvolen k realizaci, je propočítání určitých kritérií neboli ukazatelů ekonomické efektivity. Tyto ukazatele měří nejčastěji výnosnost (návrstnost) zdrojů vynaložených na realizaci projektu.

Nejčastěji se používají tato kritéria pro hodnocení ekonomické efektivity investičních projektů:

- rentability kapitálu (vlastního kapitálu, celkového kapitálu)
- doba úhrady či doba návratnosti

- kritéria založená na diskontování, která zahrnují čistou současnou hodnotu, index rentability a vnitřní výnosové procento

Synek (2007, s. 291) uvádí, že metody hodnocení investic se obvykle dělí na metody statické, které neberou v úvahu působení faktoru času, a metody dynamické, které přihlížejí k působení faktoru času a jejichž základem je aktualizace (diskontování) všech vstupních dat vstupujících do výpočtů. Statistické metody se používají u méně významných projektů, u projektů s krátkou dobou životnosti a v případech, kdy je diskontní faktor nízký. Ve všech ostatních případech se používají dynamické metody.

Wöhe (1995, s. 431) zmiňuje ještě metody, které využívají simultánní modely kapitálového rozpočtu. Výše zmíněné metody posuzují izolovaně výhodnost jednotlivých investičních projektů, neberou však v potaz vzájemné vazby k ostatním podnikovým oblastem, především k financování, výrobě a odbytu. „Tento nedostatek se snaží překonávat teorie kapitálového rozpočtu, která se snaží pomocí metod operačního výzkumu posuzovat možnosti odbytu, výroby, investic a financování současně a tak zjistit simultánně optimum více modelových proměnných při vedlejších podmínkách.“

### 3.6.1 Metody hodnocení efektivnosti investic

#### Výnosnost investic (ROI)

Praktický postup používaný v USA je výpočet rentability (Return of Investment = návratnost investovaného kapitálu), který vztahuje očekávaný roční zisk variantních investičních projektů k investovanému kapitálu, tj. porovnává jejich rentabilitu (Wöhe 1995, s.434).

$$ROI = \frac{Z_r}{IN}$$

kde  $Z_r$  je průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice,  
IN - náklady na investici

(Synek, 2006, s. 261)

Synek (2007, s. 292) ještě upřesňuje, že jelikož se používá průměrný roční zisk, tak lze srovnávat i projekty s různou dobou životnosti a s různou výší investičních nákladů a objemu výroby. Zisk se bere v úvahu čistý, tedy zisk po zdanění, který je považován za skutečný efekt podniku. V případě investičních nákladů je doporučováno brát průměrnou zůstatkovou hodnotu investice.

Vypočítaná rentabilita se porovnává s požadovanou mírou zúročení. Pokud je vyšší – investice je výhodná, pokud nižší, investice by se neměla realizovat.

Nevýhoda této metody je v tom, že nebere v úvahu veškeré peněžní příjmy, ale pouze jednu část a to zisk. Nepočítá tedy např. s odpisy. Jelikož se jedná o metodu statickou, tak nebere v úvahu faktor času.

Fotr a Souček (2011, s. 70) doplňují, že předností tohoto ukazatele je především jeho jednoduchost a srozumitelnost. Zmiňuje i negativa podobně jako Synek a poukazuje, že se jedná o nástroj k rychlému posouzení výhodnosti projektů, a to především u projektů s krátkou životností a v případech, kdy se nedostává detailnějších informací pro hlubší analýzu a hodnocení projektů pomocí kritérií založených na diskontování či pro předběžné vyhodnocení projektů v počátečních fázích přípravy.

### **Doba návratnosti**

Valach (1999, s. 1992) říká, že doba návratnosti je tradiční metoda hodnocení efektivnosti investičních variant, v praxi často využívaná, ale z teoretického hlediska není moc vhodná. Doba návratnosti definuje jako počet let, za který se kapitálový výdaj splatí peněžními příjmy z investice. Investice s kratší dobou úhrady je považována za příznivější.

Doba návratnosti (též doba splacení, nebo doba úhrady) je definována jako doba období (počet let), za které tok výnosů neboli cash flow přinese hodnotu rovnající se počátečním kapitálovým výdajům na investici. Dá se tedy říci, že za dobu návratnosti se považuje počet let, kterých je potřeba k tomu, aby se kumulované prognózované hotovostní toky vyrovnaly počátečním investičním výdajům (Schollerová, 2009, s. 93).

Synek (2007, s. 294) rozlišuje, zda jsou příjmy v každém roce životnosti investice stejné či nikoliv. Pokud jsou, tak se doba návratnosti zjistí dělením investičních nákladů roční částkou očekávaných čistých peněžních příjmů (čistých cash flow).

### **Doba návratnosti = náklady na investici / roční cash flow**

Pokud jsou výnosy v každém roce jiné, tak dobu návratnosti zjistíme postupným načítáním ročních částek cash flow tak dlouho, až se kumulované částky cash flow rovnají investičním nákladům. Čím kratší je doba návratnosti, tím je investice výhodnější. Samozřejmě musí být doba návratnosti kratší než doba životnosti investice (Synek 2007, s. 294).

Vzorec doby návratnosti má na první pohled patrné nedostatky. Vzorec nebere v potaz časovou hodnotu peněz. Ještě důležitější nedostatek je v tom, že se soustřeďuje výhradně na příjmy realizované v daném časovém období. Příjmy, které firma dosáhne v pozdějších letech se neberou v úvahu (Levy, 1999, s 205).

Schollerová (2009, s. 94) spolu s Fotrem a Součkem (2011, s. 72) se shodují, že tato metoda je vhodná pro projekty s krátkou životností a rizikové projekty. Synek (2007, s. 295) dále doplňuje, že tato metoda je vhodná pro posouzení rizikovosti a o likviditě investic. Pro lepší pochopení uvádí příklad, že doba návratnosti 2 roky je vždy menším rizikem než doba návratnosti 10 let.

### **Čistá současná hodnota (NPV)**

Čistá současná hodnota investičního záměru je odvozena pomocí diskontování budoucích čistých peněžních příjmů sazbou, která vyjadřuje hodnotu alternativního využití prostředků, jejich sumarizací po dobu životnosti investičního záměru a odečtením vstupního výdaje (Levy, 1999, s.72).

Valach (1999, s. 188) čistou současnou hodnotu považuje za teoreticky nepřesnější metodu investičního rozhodování, která je založena na respektování faktoru času pomocí diskontního počtu. Tato metoda vyjadřuje v absolutní výši rozdíl mezi aktualizovanou hodnotou peněžních příjmů z investice a aktualizovanou hodnotou kapitálových výdajů na investici. Varianta s vyšší aktualizovanou hodnotou (má vyšší diskontovaný peněžní tok) je považována za výhodnější. Pokud má varianta hodnotu 0, tak daná investice přináší příjem alespoň ve výši úroku.

Čistá současná hodnota projektu představuje rozdíl současné hodnoty všech budoucích příjmů projektu a současné hodnoty všech výdajů projektu. Čistou současnou hodnotu lze též definovat jako součet diskontovaného čistého peněžního toku projektu během jeho života, což zahrnuje období výstavby i provozu a fázi likvidace projektu (Fotr, Souček, 2011 s. 74).

$$\text{ČSHI} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - \text{IN}$$

kde ČSHI je čistá současná hodnota investice (NPV)  
 CF - očekávaná hodnota cash flow v období t,  
 IN - náklady na investici,  
 k - kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba),  
 t - období 1 až n,  
 n - doba životnosti investice.

(Synek, 2006, s. 262)

Projekt s kladnou NPV zvyšuje hodnotu podniku a naopak každý projekt se zápornou NPV hodnotu projektu snižuje. Podnik by měl tedy realizovat každý projekt s kladnou čistou současnou hodnotou a zamítnout každý projekt se zápornou čistou současnou hodnotou (Fotr a Souček, 2011, s. 76).

Levy (1999, s. 74) uvádí, že současné hodnoty jsou vypočítány použitím diskontních sazeb, které vyjadřují alternativní roční výnos, jenž firma může získat z tohoto kapitálu na trhu. Firma by měla tedy realizovat projekt s kladnou NPV a zamítnout projekty, jejichž NPV je záporná. Toto rozhodovací pravidlo vyplývá z předpokladu, že firma si počíná tak, aby maximalizovala tržní hodnotu svých akcií, protože za předpokládaných podmínek neměnnosti jsou ceny všech jejich aktiv, včetně kmenových akcií, určovány jejich diskontovanými současnými hodnotami. Tato rozhodovací pravidla vedou k optimálnímu výběru projektů, neboť za daných podmínek nemůže být nalezena žádná jiná skupina projektů, která by zvýšila hodnotu dané firmy.

Hodnotu peněz v čase vysvětluje Steigauf (1999, s. 24) na jednoduchém příkladu. „Máte-li dnes „volné peníze“, můžete je uložit na spořicí účet v bance a v budoucnu dostanete víc, než jste původně vložili.“ Pokud si dnes nějakou částku vypůjčíte, budete



muset v budoucnu zaplatit víc, než kolik jste si zrovna vypůjčili. „Důsledkem toho je skutečnost, že 1000 Kč dnes má větší hodnotu než 1000 Kč za rok, protože 1000 Kč můžete investovat a v budoucnu získat 1000 Kč a úrok navíc, což při úrokové sazbě 10 % činní 1 100 Kč.

### **Vnitřní výnosové procento (IRR)**

Valach (1999, s. 190) definuje vnitřní výnosové procento jako takovou úrokovou míru, při které se současná hodnota peněžních příjmům z investice rovná kapitálovým výdajům na investice.

Metoda vnitřního výnosového procenta je také založena na koncepci současné hodnoty. „Spočívá v nalezení diskontní míry, při které současná hodnota očekávaných výnosů z investice (cash flow) se rovná současné hodnotě výdajů na investici, což znamená, že čistá současná hodnota se rovná nule.“ (Synek, 2007, s. 297)

$$\text{SHCF} = \text{SHIN}$$

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} = \text{IN}$$

$$\text{SHCF} - \text{SHIN} = 0$$

- kde
- SHCF - současné očekávané výnosy z investice
  - SHIN - současná hodnota výdajů na investici
  - ČSHI - čistá současná hodnota investice (NPV)
  - CF - očekávaná hodnota cash flow v období t,
  - IN - náklady na investici,
  - k - kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba),
  - t - období 1 až n,
  - n - doba životnosti investice.

(Synek, 2006, s. 263)

Výpočet vnitřního výnosového procenta je obtížnější než určení čisté současné hodnoty, neboť je řešením rovnice n-tého stupně, kde n je doba životnosti investice. Pomocí výpočetní techniky lze výsledku dosáhnout snadno. Ručně se stanovuje velikost

vnitřního výnosového procenta opakovanými propočty čisté současné hodnoty při různých hodnotách diskontní sazby (Fotr a Souček, 2005, s. 73).

Podnik by měl daný projekt přijmout, pokud je IRR vyšší než diskontní sazba (požadovaná výnosnost projektu). Pokud bude IRR nižší než diskontní sazba, měl by podnik danou investici zamítnout. Čím je vyšší IRR projektu, tím je daná investice ekonomicky výhodnější (Fotr, Souček, 2011 s. 82).

Synek (2007, s. 297) ještě uvádí, že pokud je celá investice na úvěr, mělo by být vnitřní výnosové procento vyšší, než je úroková míra.

Nevýhodou této metody je fakt, že v případě měnícího se znaménka peněžního toku v průběhu životnosti může vnitřní výnosové procento nabývat více hodnot. Pokud se tak stane, je vhodné využít jiné metody - třeba čisté současné hodnoty.

### **Ostatní metody hodnocení investic**

Wöhe (1995, s. 442) uvádí jako další možnost hodnocení investic metodu anuity. Synek (2007, s. 299) pak metodu EVA – ekonomická přidaná hodnota.

## **3.7 Bioplynový proces**

### **3.7.1 Bioplyn**

Kára (2007, s. 4) vysvětluje, že pojem bioplyn lze obecně použít pro všechny druhy plyných směsí, které vznikly činností mikroorganismů. Všechny druhy bioplynů anaerobního původu vznikají principiálně stejným způsobem, ať probíhá metanogenní proces pod povrchem země, v zažívacím traktu živočichů, zvláště přežvýkavců, ve skládkách komunálních odpadů, v lagunách nebo v řízených anaerobních reaktorech. „V technické praxi se ustálilo použití názvu bioplyn pro plynou směs vzniklou anaerobní fermentací vlhkých organických látek v umělých technických zařízeních (reaktorech, digestorech, lagunách se zařízením na jímání bioplynu apod.).“

Bioplyn obvykle vzniká při rozkladu organických látek, jako jsou potraviny, rostlinný materiál, hnoje, čistírenské kaly, biologické části komunálního odpadu, apod., při

absenci volného vzduchu. Bioplyn se skládá ze 40–70 % z metanu, zbytek tvoří převážně oxid uhličitý se stopami ostatních plynů<sup>4</sup> (Abbasi, 2012, s. 2).

### 3.7.2 Vznik bioplynu

Bioplyn je produktem látkové výměny metanových bakterií, ke které dochází při rozkládání organické hmoty bakteriemi. Proces rozkladu se dá rozdělit do čtyř fází. V první fázi přeměňují přítomné anaerobní bakterie makromolekulární organické látky pomocí enzymů na nízkomolekulární sloučeniny. Jedná se o jednoduché cukry, aminokyseliny, mastné kyseliny a vodu. Proces se nazývá hydrolýza. Dále acidofilní bakterie provádí další rozklad na organické kyseliny, oxid uhličitý, sirovodík a čpavek. Třetí fáze využívá octotvorné bakterie, které vytvoří acetáty, oxid uhličitý a vodík. Až v poslední fázi přicházejí na řadu metanové bakterie, které v alkalickém prostředí vytváří metan, oxid uhličitý a vodu (Schulz, 2004, s. 17).

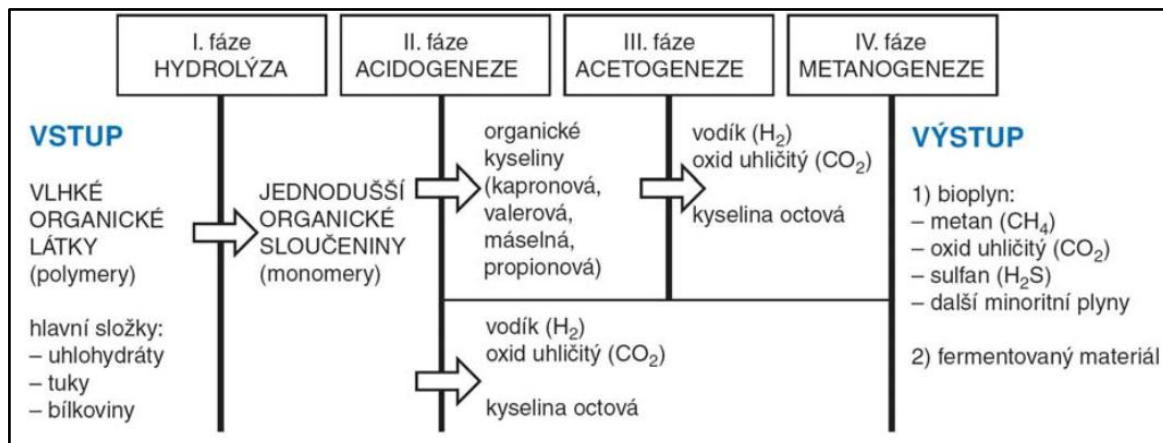
Kára (2007, s. 5-6) se jednotlivých fázím, které nazývá hydrolýza, acidogeneze, acetogeneze a metanogeneze, věnuje více do hloubky, ale uvádí zjednodušené schéma anaerobní fermentace.

„Anaerobní metanová fermentace organických materiálů – metanizace – je souborem procesů, při nichž směsná kultura mikroorganismů postupně rozkládá biologicky rozložitelnou organickou hmotu bez přístupu vzduchu. Konečnými produkty rozkladu jsou bioplyn a digestát.“ (Jiránek, 2011, s. 21)

---

<sup>4</sup> Volně přeloženo.

## Anaerobní fermentace organických látek



Zdroj: Kára, 2007 s. 5

### 3.8 Bioplynová stanice

Bioplynová stanice je technologické zařízení zpracovávající biomasu ve fermentorech prostřednictvím řízeného procesu anaerobní fermentace. Hlavním produktem je bioplyn s vysokým obsahem metanu (50–70 %) a také digestát, který se využívá jako kvalitní hnojivo. Bioplyn takto získaný se nejčastěji využívá ke kombinované výrobě tepla a elektřiny v kogenerační jednotce (Anonymous, eAGRI.cz, 2013, s. 12)<sup>5</sup>.

Hlavním efektem výstavby bioplynových stanic je výroba energie (elektřina, teplo) a snížení množství čpavku a metanu uvolňovaného do ovzduší. „Dobře připravený projekt zajistí provozovateli zisk na základě dlouhodobých, státem garantovaných výkupních cen elektrické energie vyrobené z bioplynu.“ Bioplynová stanice poskytuje též možnost ekologické likvidace a zpracování jinak těžko odbouratelných organických zbytků. Na konci výrobního procesu vzniká hnojivo s podstatně sníženým žíravým účinkem. „Využitím veškeré zelené hmoty se omezuje klíčivost semen plevele, dochází ke zlepšení

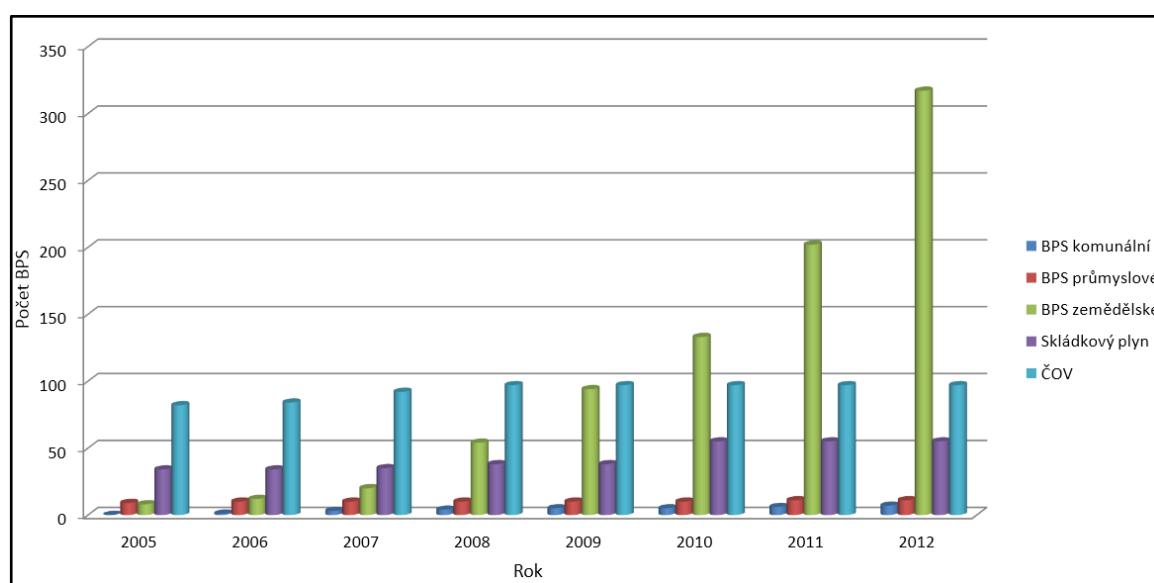
<sup>5</sup>Možnosti energetického využití biomasy : ukázka praktických opatření z Akčního plánu pro biomasu v ČR na období 2012-2020 [online]. 2. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013 [cit. 2015-03-07]. ISBN 978-80-7434-122-9. Dostupné z:

[http://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti\\_energetickeho\\_vyuziti\\_biomasy.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti_energetickeho_vyuziti_biomasy.pdf)

odolnosti rostlin, při užití hnojiv z bioplynové stanice se sníží spotřeba pesticidů.“ (Tomášek, 2007)<sup>6</sup>

V roce 2012 bylo v České republice v provozu 481 bioplynových stanic. Jejich celkový výkon byl 363,24 MW s výrobou elektřiny 1 406 GWh. Největší podíl mají tzv. zemědělské bioplynové stanice - asi 65 %, 1,5 % tvoří bioplynové stanice komunální a zbylou část představují bioplynové stanice na čistírnách odpadních vod a odplynění skládek komunálního odpadu (Anonymous, eAGRI.cz, 2013, s. 13).<sup>7</sup>

Graf 3.8-1: Vývoj výstavby bioplynových stanic v ČR od roku 2005 do roku 2012



Zdroj: Česká bioplynová asociace, 2013

### 3.8.1 Kategorie bioplynových stanic

Švec (2010, s. 4) dělí bioplynové stanice dle hlediska zpracovaných surovin na:

<sup>6</sup> TOMÁŠEK, Karel: BPS zvýší podíl čisté energie. *Biom.cz* [online]. 2007-04-16 [cit. 2014-10-29]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bps-zvysi-podil-ciste-energie>>. ISSN: 1801-2655.

<sup>7</sup> *Možnosti energetického využití biomasy : ukázka praktických opatření z Akčního plánu pro biomasu v ČR na období 2012-2020* [online]. 2. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013 [cit. 2015-03-07]. ISBN 978-80-7434-122-9. Dostupné z:

[http://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti\\_energetickeho\\_vyuziti\\_biomasy.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti_energetickeho_vyuziti_biomasy.pdf)

Zemědělské bioplynové stanice, které zpracovávají materiály rostlinného charakteru, statkových hnojiv a podestýlky. V zemědělských bioplynových stanicích není možné zpracovávat odpady dle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech. Dále se nesmí zpracovávat i ostatní materiály, které spadají pod nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 1774/2002 o vedlejších živočišných produktech.

Čistírenské bioplynové stanice slouží pouze ke zpracování kalů z biologických čistíren odpadních vod. Jsou organickou součástí čistírny odpadních vod.

Ostatní bioplynové stanice zpracovávají ostatní vstupy uvedené v tab. 3 v příloze 2 či substráty uvedené v odstavci 4.1, 4.2 a 4.3 zákona č. 76/2002 Sb. Bioplynová stanice zpracovávající vedlejší živočišné produkty se musí řídit nařízením Evropského parlamentu a Rady č. 1774/2002.

Ministerstvo zemědělství (2007, s. 11) ve své publikaci Desatero bioplynových stanic dále uvádí členění dle sušiny vstupního substrátu na bioplynové stanice s mokrou fermentací a na stanice se suchou fermentací.

Mokrý fermentace využívá materiálů se sušinou do 12 %. Materiály s vyšším obsahem sušiny (hnůj, podestýlka, siláž a senáž) se ředí na odpovídající obsah sušiny kejdou nebo procesní vodou.

Suchá fermentace je vývojově mladší než mokrá fermentace. Samotné suchá fermentace se dále dělí na suchý proces, který počítá se vstupním materiálem od 25 do 45 % sušiny, a na vysokosušiny proces, kde materiál obsahuje více jak 40 % sušiny. Technologie suché fermentace využívá tzv. garážových fermentorů. Jedná se o konstrukčně jednoduché zařízení se vsázkovým způsobem plnění fermentoru pomocí čelního nakladače.

Bioplynové stanice lze též členit podle teplotního režimu fermentačního procesu. Anaerobní fermentace probíhá buď v tzv. mezofilním (cca 37 °C), nebo v termofilním režimu (cca 55 °C). Většina stanic využívá mezofilního procesu, a to především z důvodu menší citlivosti procesu k nehodou zapříčiněným výkyvům teplot a z důvodu snadnějšího uvádění do provozu.

### **3.8.2 Technologie bioplynových stanic**

Existuje velký počet různých řešení bioplynových zařízení, lze je ale zredukovat na několik typických technologických postupů.

#### **Dávkový způsob**

Dávkový postup je charakteristický tím, že se fermentor naplní najednou. Dávka vyhnívá do konce doby kontaktu, aniž se další substrát přidává nebo odnímá. Produkce plynu je u toho typu nestálá - po naplnění produkce roste, dosahuje maxima a poté klesá. Po skončení doby kontaktu se vyhnívací nádrž vyprázdní najednou. Pět až deset procent vyhnílého kalu se ve fermentoru ponechává z důvodu „naočkování“ nové dávky potřebnými bakteriemi.

Nevýhoda tohoto typu je již zmíněná nestálá produkce plynu, potřeba přípravné nádrže ve stejné velikosti jako je fermentor a další problém nastává v přípravné nádrži, kde již začíná vznikat proces rozkladu, což s sebou nese ztráty na dusíku a metanu. Z těchto důvodů se tato zastaralá technologie nerealizuje.

#### **Metoda střídání nádrží**

Tato technologie má dva fermentory. Z přípravné nádrže, která pojme substrát získaný za jeden až dva dny, se prázdný fermentor pomalu, ale rovnoměrně plní, mezitím ve druhém fermentoru probíhá vyhnívací proces. Po naplnění první nádrže se obsah druhé nádrže přesune do skladovací nádrže a následně se tato vyprázdněná nádrž začíná opět plnit.

Tato metoda se vyznačuje velmi rovnoměrnou výrobou plynu a dobrým hygienizačním účinkem z důvodu, že během celé doby vyhnívání není doplňován čerstvý substrát. Nevýhodou jsou velké pořizovací náklady a možnost zavzdušnění při vyprazdňování.

#### **Průtokový způsob**

Vyhnívací nádrž je stále naplněna a vyprazdňuje se jen příležitostně, a to kvůli opravám či odstranění usazenin. Z přípravné nádrže je substrát dodán několikrát denně do

vyhnlivající nádrže a zároveň odchází automaticky odpovídající množství vyhnilého substrátu přepadem do skladovací nádrže.

Výhoda této metody spočívá v rovnoměrné produkci plynu, dobrém vytížení fermentoru, kompaktní konstrukci a nízkých tepelných ztrátách. Výhodou je též vysoká automatizace systému. Nevýhodou oproti dávkovému systému a systému se střídáním nádrží je to, že v závislosti na míchací technice a typu nádrže může dojít ke smíchání čerstvého substrátu s vyhnilým materiálem. Tím se znehodnotí hygienizační efekt.

### **Metoda se zásobníkem**

U zásobníkové metody jsou fermentor a skladovací nádrž spojeny do jedné. Při vyvážení vyhnilé kejdy se zásobník vyprázdní až na malý zbytek, ten slouží k naočkování další náplně.

Výhodou zásobníkové metody jsou nízké pořizovací náklady. Provoz je jednoduchý a přehledný.

### **Kombinovaná průtoková metoda se zásobníkem**

Tento systém vznikl tak, že k průtokovému fermentoru byly připojeny dříve otevřené skladovací nádrže na vyhnilou kejdou dodatečně opatřené fóliovým poklopem nebo pevným krytem, a to s cílem zabránit ztrátám na dusíku způsobeným aerobními rozkladnými procesy a získat dodatečný bioplyn (Schulz, 2004, s. 31–33).

### **3.8.3 Kogenerace**

Obecně výraz kogenerace označuje kombinované využití elektrické energie a tepla. Kogenerace pomocí spalovacích motorů je dnes hojně rozšířená. Jako palivo se u plynových spalovacích motorů používá především zemní plyn, bioplyn nebo důlní plyn. Výkonově se vyrábí kogenerační jednotky od cca 200 kW do 5 MW. Velmi důležitou aplikací plynových spalovacích motorů jsou bioplynové stanice, kde se využívají motory o výkonu 250 až 1000 kW spalující bioplyn (Trávníček, 2009)<sup>8</sup>.

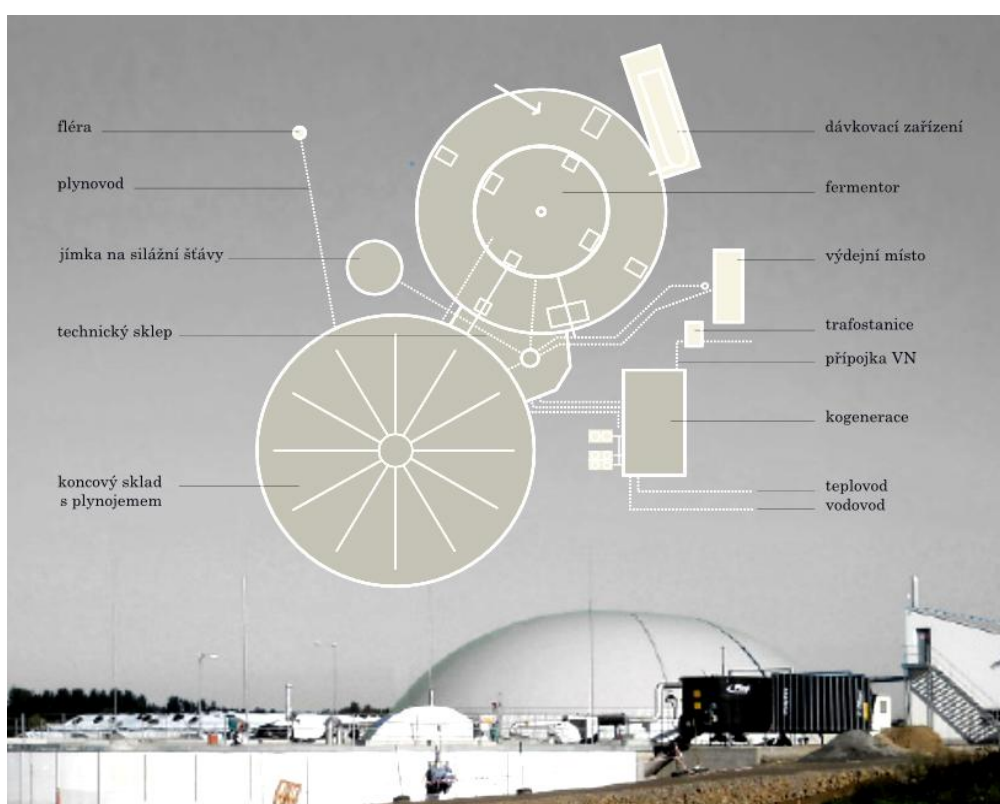
---

<sup>8</sup> TRÁVNÍČEK, Petr, KARAFIÁT, Zbyšek: Kogenerace pomocí plynových spalovacích motorů. *Biom.cz* [online]. 2009-04-15 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kogenerace-pomoci-plynovych-spalovacich-motoru>>. ISSN: 1801-2655.



Kogenerační jednotku lze označit jako srdce bioplynové stanice, protože její efektivní provoz je rozhodující pro ekonomickou udržitelnost projektu. Kogenerační jednotky lze dělit na dva druhy, a to se zážehovými plynovými motory - výhradním palivem je pouze bioplyn - a na vznětové motory se vstřikem zapalovacího oleje. Jedná se vlastně o dieselové motory se zápalným paprskem, kde základním palivem je bioplyn a doplňkovým zpravidla kapalné fosilní palivo (Desatero bioplynových stanic, 2007, s. 15).

### Schéma bioplynové stanice nabízené firmou Johann Hochreiter



Zdroj: Firemní brožura společnosti Johann Hochreiter s. r. o.

### 3.9 Biomasa

„Pojem biomasa označuje hmotu z organického materiálu. Zahrnuje živé organizmy, odumřelé organizmy a organické produkty látkové výměny. Rostliny vytvářejí fotosyntézou biomasu ve formě uhlovodíku. energii, která je k tomu zapotřebí, dostávají od Slunce.“ (Quaschnig, 2010).

Biomasa je obecný pojem pro materiál, který je vhodný k energetickým účelům formou metanogenní fermentace. V užším pojetí se jedná o organickou hmotu rostlinného původu, která vzniká na bázi fotosyntetické konverze sluneční energie. Kára (2007, s. 8) upřesňuje, že pod pojmem biomasa si lze představit substanci biologického původu, která zahrnuje fytomasu, neboli rostlinnou biomasu pěstovanou na půdě hydroponicky nebo ve vodě, živočišnou biomasu, vedlejší organické produkty a organické odpady.

Jiránek (2001, s. 13) říká, že pod pojmem biomasa se dá představit veškerá organická hmota, která vzniká v důsledku slunečního záření. Jedná se v podstatě o zakonzervovanou energii slunečního záření. Upozorňuje ale, že ne všechna organická hmota je při současné úrovni technologické vyspělosti použitelná k výrobě energie.

### **3.10 Materiály používané pro fermentaci**

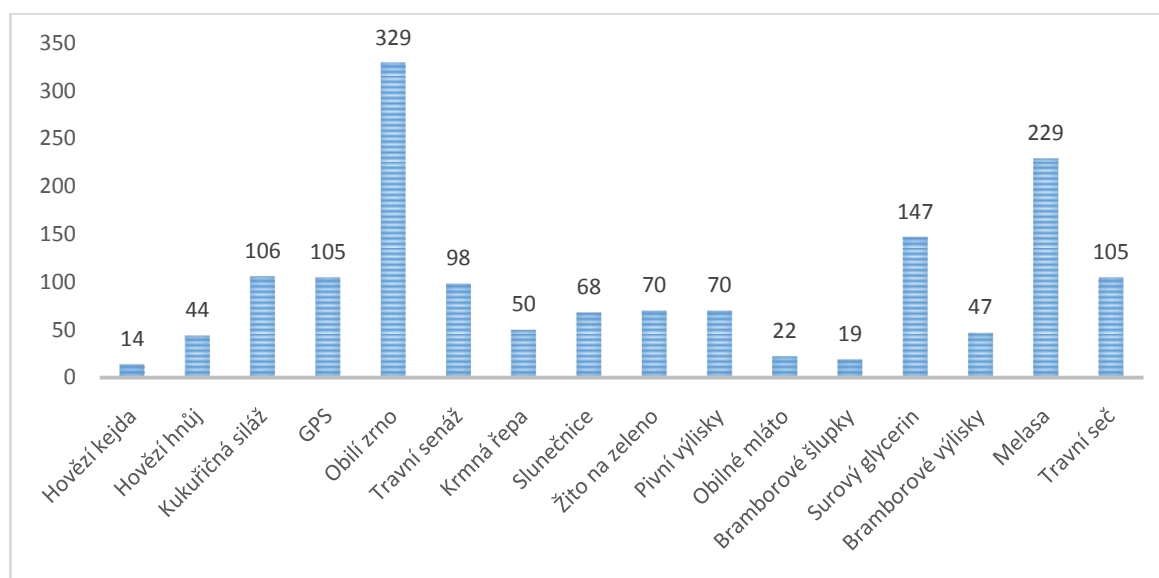
Kára (2007, s. 8) uvádí, že bioplyn lze získávat ze všech druhů biomasy kromě biomasy s převládajícím podílem celulózy a ligninu. Obecně platí, že vhodný materiál pro anaerobní fermentaci je takový, který má nízký obsah anorganického podílu (popelovin) a vysoký podíl biologicky rozložitelných látek s optimálním obsahem sušiny. U pevných odpadů je to 22-25 %, v případě tekutých odpadů 8-14 %. Dalším faktorem, který ovlivňuje metanogenní fermentaci je i hodnota pH. Optimální je neutrální hodnota, která odpovídá hodnotě 7-7,8. Vhodný materiál pro anaerobní fermentaci je i ten, který má optimální poměr uhlíkatých a dusíkatých látek, a to 30:1. Materiál by též neměl být kontaminován látkami, které snižují mikrobiální rozvoj. Jedná se o různá léčiva pro zvířata apod.

Pro fermentaci se hodí zejména kapalný a mokrá materiál jako je kejda, zbytky jídla, tuky atd. Nejdůležitějším faktorem pro vhodnou volbu materiálu je optimální množství sušiny. Schulz (2004 s. 25) uvádí interval 5 až 15 %. Materiál, který má obsah sušiny menší jak 5 %, hodnotí jako nevhodný. Poměr uhlíku a dusíku obsaženého v materiálu by měl být 20:1 až 40:1. „V zásadě mají odpady pocházející ze zemědělského chovu zvířat optimální předpoklady jak pro anaerobní, tak pro aerobní zpracování, neboť vykazují vyrovnanou skladbu živin.“

Schulz (2004, s. 116) pod pojmem kofermentace označuje fermentaci kejdy nebo tuhého hnoje spolu s organickými látkami, které nevznikají v živočišné výrobě. Jako vhodné kofermenty uvádí zbytky z rostlinné výroby, odpady ze zpracování a výkrmu, rostliny pěstované pro fermentaci.

Na rozdíl od produkčních kategorií hospodářských zvířat potřebuje bioplynová stanice více energetických materiálů než bílkovin. Materiály s větším množstvím bílkovin či jiné složky s vyšším obsahem dusíku mohou v reaktoru působit negativně na aktivitu anaerobních společenstev, takže je snížena produkce bioplynu. Toto nebezpečí hrozí např. u nevhodného dávkování drůbežích podestýlek, jatečních odpadů, masokostní moučky apod. Materiály jako kukuřice, hnůj či kejda mají naopak vhodnou koncentraci dusíku, takže tento problém je zde omezen (Anonymous, Biom.cz, 2007).<sup>9</sup>

Graf 3.10-1: Výtěžek metanu v m<sup>3</sup> na 1t čerstvé hmoty vybraného materiálu



Zdroj: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2010

Produkce bioplynu z jednotlivých druhů vstupů do bioplynové stanice se výrazně liší. „Výtěžnost bioplynu významně závisí jedna na vlastnostech a kvalitě vstupního materiálu, a jedna musí být vždy vyhodnocena podle konkrétních podmínek (např. způsob provozu zařízení, výše a stabilita teploty v reaktoru, doba zdržení). Z tohoto důvodu

<sup>9</sup> CZ Biom, : Výtěžnost bioplynu z jednotlivých materiálů. *Biom.cz* [online]. 2020-12-18 [cit. 2014-10-28]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyteznost-bioplynu-z-jednotlivych-materialu>>. ISSN: 1801-2655.

dochází i u stejných substrátů ke značným rozptylům hodnot ve výtěžnosti bioplynu.“ (Desatero bioplynových stanic, 2007 s. 8)

## **Kukuřice**

V podmínkách České republiky patří kukuřice mezi plodiny, které mají nejvyšší produkční potenciál celkové sušiny. Kukuřice je u nás nejvýznamnější silážní plodina a také důležitá zrnina a významná pícnina. Dle statistické ročenky ČR se plocha kukuřice na siláž v roce 2010 pohybovala okolo 176 732 hektarů (Weger, 2011 s. 12).

Současná výroba bioplynu v zemědělských bioplynových stanicích je založena převážně na využívání kukuřice, která se úspěšně šlechtí na výkonné odrůdy s vysokými výnosy nadzemní biomasy přímo k účelům bioplynových stanic. Zařazení kukuřičné siláže do „krmné dávky“ vedle hnoje či kejdy pro výrobu bioplynu je spolehlivé a velmi oblíbené (Petříková, 2012)<sup>10</sup>.

Požadavky na kukuřičnou siláž pro bioplynové stanice jsou diametrálně odlišné od požadavků na siláž pro dojnice či výkrm skotu. Šlechtění kukuřice pro bioplynové stanice se ubírá cestou zvyšování výnosu sušiny z 1 ha. „Výnos sušiny z 1 ha u energetických hybridů bývá vyšší o 2–5 t a dosahuje 22–25 t sušiny z 1 ha v porovnání s typickými silážními hybridy, jejichž výnosový potenciál je 17–20 t sušiny z 1 ha.“ (Prokeš, 2014)<sup>11</sup>

---

<sup>10</sup> PETŘÍKOVÁ, Vlasta: Bioplyn – kukuřice – krmný šťovík. *Biom.cz* [online]. 2012-03-19 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bioplyn-kukurice-krmny-stovik>>. ISSN: 1801-2655.

<sup>11</sup> PROKEŠ, Karel. O efektivním provozu BPS rozhoduje i použitý substrát. *Alternativní energie* [online]. 2014, roč. 2014, č. 1 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z: <http://energie21.cz/o-efektivnim-provozu-bps-rozhoduje-i-pouzity-substrat/>

Tabulka 3.10-1 **Náklady technologických operací na 1ha pro kukuřici na siláž v roce 2009**

KUKUŘICE NA SILÁŽ	Ukazatel	Jednotka	Normativ / výrobní oblast		
			K+Ř	B	BO+H
<b>Náklady</b>	MATERIÁLOVÉ NÁKLADY CELKEM	Kč.ha <sup>-1</sup>	12 975,0	13 911,0	12 975,0
	Mechanizované práce	Kč.ha <sup>-1</sup>	9 297,0	9 610,0	10 147,0
	Spotřeba paliva	l.ha <sup>-1</sup>	94,1	99,6	108,2
	Potřeba práce	h.ha <sup>-1</sup>	5,3	6,2	6,5
	VARIABILNÍ NÁKLADY CELKEM	Kč.ha <sup>-1</sup>	22 272,0	23 521,0	23 122,0
	FIXNÍ NÁKLADY	Kč.ha <sup>-1</sup>	4 000,0	4 000,0	4 000,0
	NÁKLADY CELKEM (variabilní + fixní)	Kč.ha <sup>-1</sup>	26 272,0	27 521,0	27 122,0
<b>Produkce</b>	Hlavní produkt - výnos	t.ha <sup>-1</sup>	32,0	35,0	32,0
	NÁKLADY VARIABILNÍ - bez dotací	Kč.t <sup>-1</sup>	696,0	673,0	723,0
	NÁKLADY CELKEM - bez dotací	Kč.t <sup>-1</sup>	821,0	787,0	848,0
	Dotace 2009 (SAPS + TOP UP)	Kč.ha <sup>-1</sup>	5 878,0	5 878,0	5 878,0
	NÁKLADY VARIABILNÍ - včetně dotací	Kč.t <sup>-1</sup>	513,0	505,0	539,0

Zdroj: VUZT.CZ ->Databáze a programy ->Normativy pro poradenství ->Ekonomika pěstování plodin

Náklady na vyprodukování jedné tuny kukuřice jsou v bramborářské oblasti dle výzkumného ústavu zemědělské techniky bez dotací okolo 790 Kč.

### 3.11 Digestát

Publikace Desatero bioplynových stanic Ministerstva zemědělství (s. 19) uvádí, že digestát je výsledek fermentačního procesu v bioplynové stanici. Jedná se o stabilizovaný materiál v kapalně podobě, který se používá jako kvalitní organominerální hnojivo nebo jako surovina pro výrobu kompostu. Digestát může být též po odvodnění převeden do tuhé podoby.

Digestát má ve srovnání s klasickými stájovými hnojivy následující přednosti:

- dochází k redukci zápachu jak při manipulaci, tak při hnojení,
- koncentrace patogenů je významně redukována,
- je omezena klíčivost semen plevelů,
- omezuje se žíravý účinek surové kejdy na plodiny,
- obsah snadno rozložitelného uhlíku je redukován, ale žádoucí formy organického uhlíku v digestátu přetrvávají,
- obsah živin P, K, N je zachován,
- celkově přispívá ke zlepšení odolnosti plodin a nižší spotřebě pesticidů.

Kužel je ve svém článku v čísle 3/10 časopisu Energie 21 v konfrontaci s jinými autory a uvádí, že digestát není organické hnojivo, ale jen slabé hnojivo minerální. „Má-li být organická hmota označena jako organické hnojivo, musí splňovat základní požadavek – musí být snadno mikrobiálně rozložitelná, aby byla schopna uvolnit pro půdní mikroorganismy potřebnou energii. Část této energie z exothermního procesu mineralizace pak může být převedena do endothermního procesu humifikace. Dalším kladem jsou minerální živiny, uvolněné při rozkladu organické hmoty. Ale když se organická látka oxidačně nerozkládá, nemůže uvolnit minerální živiny.“ To považuje Kužel za největší problém. Nejlabilnější frakce organické hmoty krmiv využila zvířata, mírně labilní frakce výkalů spotřebovala anaerobní digesce a do půdy k hnojení přináší digestát už jen stabilní, špatně rozložitelnou organickou hmotu. Moderní bioplynové stanice s mezofilním vyhíváním dávají z hlediska kvality organického hnojiva digestát mnohem horší než zastaralé psychrofilní bioplynové stanice.

Výsledkem výzkumu je překvapivý závěr. Digestát je hnojivem spíše minerálním než organickým a z hlediska užití jako organického hnojiva je mnohem méně jakostní než výchozí suroviny. Vůbec se tedy nedá mluvit o zušlechtnění organického materiálu.

## **4. Vlastní práce**

### **4.1 Charakteristika podniku**

#### **Vznik a historie podniku**

Zemědělská společnost ALFA s. r. o. byla zapsána do obchodního rejstříku vedeného u Krajského soudu v Českých Budějovicích 18. srpna 1993. Základní kapitál činil 100 000 Kč. Jedná se o společnost s ručením omezeným, kterou při vzniku zakládalo pět členů. Vklad každého společníka činil 20 000 Kč, z čehož se odvíjel rovný obchodní podíl pro každého ve výši 20 %. (zdroj: veřejný rejstřík)

Společnost vznikla ze střediska, které bylo v předrevoluční době součástí jednotného zemědělského družstva. Družstvo v roce 1992 přešlo do likvidace a následně byly v roce 1993 nově vzniklou společností ALFA s. r. o. odkoupeny transformační podíly podle náhradové vyhlášky. Společnost se zavázala na základě smluv splatit podíly do 15 let. Tento závazek byl ze 100 % splacen. Za zmíněné odkoupené transformační podíly byl připsán majetek střediska nově vzniklé společnosti. (zdroj: výroční zpráva k dvaceti letům od založení společnosti).

#### **Předmět činnosti**

Hlavní činností společnosti ALFA s. r. o. je dle veřejného rejstříku zemědělská činnost a prodej zemědělských výrobků, dále ošetřování rostlin, rostlinných produktů, objektů a půdy proti škodlivým organismům přípravky na ochranu rostlin nebo biocidními přípravky, opravy ostatních dopravních prostředků a pracovních strojů a výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona. (zdroj: veřejný rejstřík)

V zemědělské činnosti se podnik zaměřuje především na živočišnou výrobu - dříve chov prasat a skotu, v současné době pouze skotu pro produkci mléka a výrobu elektrické energie v bioplynové stanici. (zdroj: výroční zpráva k dvaceti letům od založení společnosti)

## Rostlinná výroba

Podnik v posledním roce (2014) obhospodařoval něco okolo 1 200 ha půdy. Z toho 450 ha tvořil trvalý travní porost a 750 ha půda orná. Na orné půdě se pěstovala v největší míře, a to na 250 ha, kukuřice na siláž. Následoval jetel se 140 ha. Z obilovin se nejvíce pěstovala krmná pšenice na 170 ha, dále ječmen na slad na ploše 70 ha. Řepka zabírala 50 ha orné půdy. V menší míře se pěstoval mák na 30 ha a žito na 40 ha půdy.

Tabulka 4.1-1: **Struktura pěstovaných plodin podniku v roce 2009 a 2014 a výnosy**

Produkt	Plocha v ha 2009	Plocha v ha 2014	Procentuální změna	Výnos q/ha 2014	Průměrná cena Kč/q 2014
Pšenice krmná	180	170	94,4	80	440
Ječmen sladovnický	80	70	87,5	50	560
Žito	50	40	80,0	90	480
Mák	30	30	100,0	12	3 500
Kukuřice	170	250	147,1	500	40
Jetel	130	140	107,7	300	50
Řepka	80	50	62,5	40	1 100
Trvalý travní porost	450	450	100,0	60	150

Zdroj: interní doklady rostlinné výroby

Při srovnání roku 2009 a 2014 je na první pohled patrné, že se zvýšila plocha pěstované kukuřice z původních 170 na 250 ha. Toto zvýšení je způsobeno provozem bioplynové stanice, kde je kukuřice jednou z hlavních složek substrátu. Celkově je kukuřice pěstována na necelých 21 % půdy a trvalý travní porost na 37,5 %.

## Živočišná výroba

Společnost se ve sledovaném období zabývala pouze chovem holštýnského skotu pro produkci mléka.



Tabulka 4.1-2: **Průměrný počet skotu v roce 2013**

Skot	Průměr	
	v ks	v %
Telata	233	23,2
Jalovice	246	24,5
Dojnice	525	52,2
Býci	1	0,1
Celkem	1005	100,0

Zdroj: interní doklady živočišné výroby

Společnost chovala v roce 2013 průměrně 1 005 kusů. Největší část z celkového počtu tvořily dojnice, a to 52,2 %, což v absolutním vyjádření je 525 ks. Jalovice byly v počtu 246 kusů a telata v počtu 233 kusů. Počet býků byl stabilní ve všech měsících, a to v počtu jednoho kusu. Tento býk slouží k přirozené plemenitbě v případě opakovaně neúspěšné inseminace.

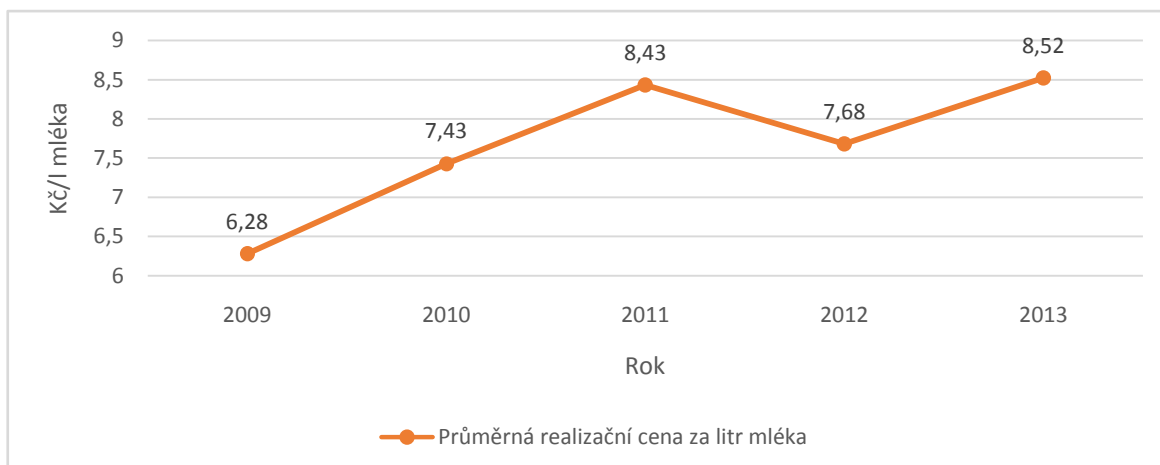
Tabulka 4.1-3: **Vývoj mléčné užitkovosti ve výsledcích kontroly užitkovosti skotu.**

Rok	Počet laktací	Mléko kg	Tuk %	Bílkovina%	Věk měs./den	Mezidobí
2012/2013	418	11 231	3,8	3,28	23/26	412

Zdroj: interní data živočišné výroby

Mléčná užitkovost skotu je ve společnosti vysoká. Průměr na jednu dojnici je téměř 30 litrů denně. Vysoké procentuální zastoupení tuku v mléce se pozitivně projevuje na výkupní ceně mléka.

**Graf 4.1-1: Vývoj realizační ceny mléka v období roků 2009– 2013**

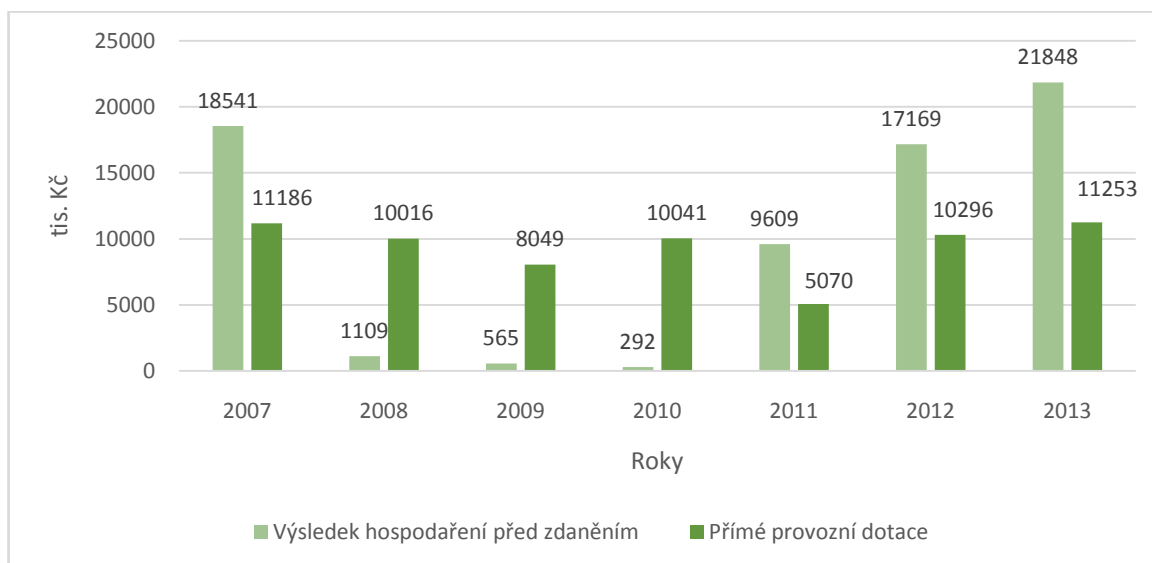


Zdroj: interní data živočišné výroby

Průměrná realizační cena mléka měla ve sledované období vzrůstající tendenci s poklesem v roce 2012 a následným maximem v roce 2013. Absolutně se zvýšila z 6,28 Kč/l v roce 2009 na 8,52 Kč/l v roce 2013, to odpovídá růstu realizační ceny mléka o 35,67 %.

### Výsledek hospodaření

**Graf 4.1-2: Výsledek hospodaření před zdaněním v období 2009–2013**



Zdroj: výkaz zisků a ztráty společnosti ALFA s. r. o.

Společnost v letech 2007, 2011, 2012 a 2013 vykázala výsledek hospodaření, který převyšoval přímé provozní dotace. V roce 2012, tedy po uvedení bioplynové stanice do provozu, se zvýšil výsledek hospodaření oproti předchozímu roku o 7 560 000 Kč, což v relativním vyjádření odpovídá nárůstu o 79 %, tato výše byla ovlivněna i dobrou výkupní cenou mléka, která činila v průměru 8,43 Kč za litr. Naopak v letech 2008, 2009 a 2010 vykazoval podnik výsledek hospodaření od 292 000 Kč do 1 109 000 Kč a nebýt přímých dotací, vykázal by podnik ztrátu.

Přímé provozní dotace se v roce 2007 podílely na výsledku hospodaření šedesáti procenty, v roce 2012 se jednalo také o 60 % a v roce 2013 o 52 %.

### **Řízení společnosti**

Valná hromada představuje nevyšší stupeň řízení společnosti. Scházejí se na ní všichni společníci minimálně jednou do roka. Zde projednávají zejména strategické kroky společnosti na období delší jak jeden rok. Zásadní operativní řízení se projednávají na tzv. poradách, které se konají dle potřeby. Statutárním orgánem společnosti jsou dva jednatelé, kteří za společnost jednají a podepisují. Podepisování se děje tak, že k otištěné nebo nadepsané obchodní firmě společnosti připojí svůj podpis kterýkoliv z jednatelů.

### **Zaměstnanci**

V prvních letech fungování společnosti zde bylo zaměstnáno okolo 40 pracovníků. Jednalo se především o původní zaměstnance bývalého JZD. Produktivita práce nebyla vysoká jednak kvůli zastaralé technice, jednak nemoderním stájím, které pro svůj provoz potřebovaly vyšší počet pracovníků.

V letech 2007-2013 se pohyboval počet pracovníků v rozmezí 31-33. Počet zaměstnanců ženského pohlaví se v průběhu let zvyšoval z 8 na 11 a naopak počet zaměstnaných mužů se snížil z původních 23 na 22. Ženy v podniku zastávají především práci v živočišné výrobě (dojičky). Oproti tomu většina mužů pracuje v rostlinné výrobě na pozici traktoristů či opravářů zemědělských strojů. O administrativu se stará jedna ekonomická pracovnice. Společníci jsou ve společnosti zároveň zaměstnáni a vykonávají dle své kvalifikace příslušnou práci. Živočišnou výrobu mají na starosti dva zootechnici a o rostlinnou výrobu se stará jeden agronom.

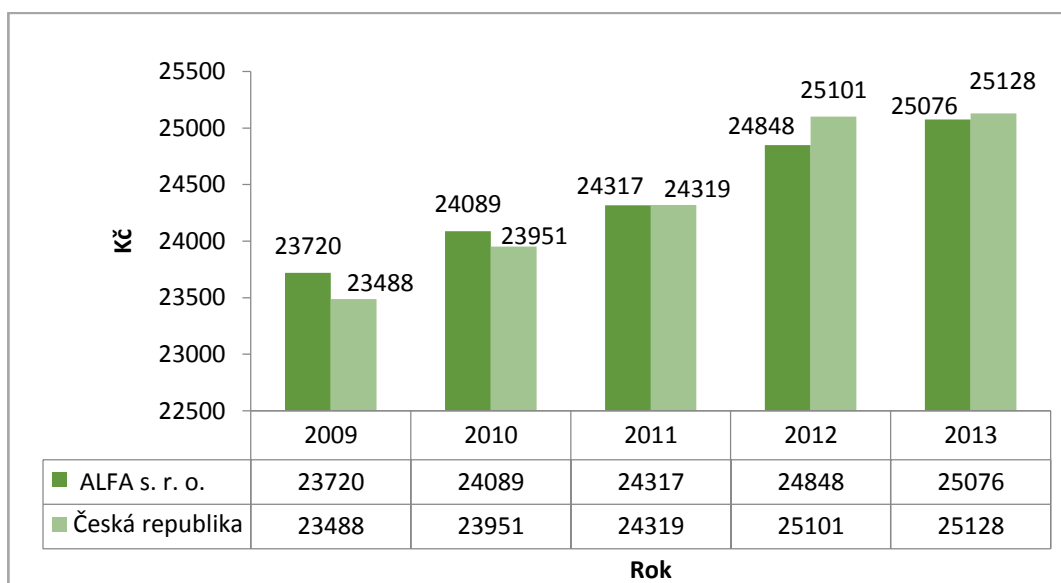
Tabulka 4.1-4: **Počet pracovníků členěný dle pohlaví a dosaženého vzdělání**

Rok	Počet pracovníků	Pohlaví		Vzdělání			
		ženy	muži	VŠ	SŠ	SOU	ZŠ
2009	31	8	23	1	8	21	2
2010	31	10	21	1	9	20	1
2011	31	11	21	1	10	19	1
2012	33	11	22	1	11	20	1
2013	32	11	21	1	11	19	1

Zdroj: personální výkazy společnosti ALFA s. r. o.

Vzdělání pracovníků se v průběhu sledovaného období nějak výrazně nelišilo. Většina zaměstnanců má výuční list, dále následují zaměstnanci se středoškolským vzděláním a v celé společnosti pracuje jeden vysokoškolsky vzdělaný člověk.

Graf 4.1-3: **Průměrné mzdy v ALFA s. r. o., a České republice**



Zdroj: tabulka příloha č. 5

Při srovnání průměrné měsíční hrubé mzdy (dále jen mzdy) zaměstnanců podniku s celostátním průměrem bylo zjištěno, že v roce 2009 byla mzda zaměstnanců společnosti o jedno procento vyšší, což odpovídá v absolutním vyjádření 295 Kč. V roce 2010 průměrná mzda vyplácená společností byla též vyšší jak celorepublikový průměr, a to o půl procenta, což odpovídá 138 Kč. V roce 2011 se mzda ve společnosti téměř rovnala

celorepublikovému průměru, a to v absolutní hodnotě 24 317 Kč. V roce 2012 přišel zlom a mzda ve společnosti začala být nižší o jedno procento než celorepublikový průměr, a to o 253 Kč. V 2013 se situace zlepšila, mzdy ve společnosti byly nižší jen o 0,2 %, v absolutním vyjádření se jedná o částku 25 076 Kč. Průměrně meziročně rostou mzdy ve společnosti o 1,4 %.

### **Dodavatelé**

Společnost ALFA s. r. o. jako producent prvovýroby nemá velký počet dodavatelů i odběratelů. Nejvýznamnějším dodavatelem je společnost ZZN a. s. Tato společnost dodává podniku především hnojiva, osiva a krmné směsi. Dalším dodavatelem je AGROSPOL Czech, s. r. o., který dodává zhruba 1/2 agrochemikálií - přípravky na ochranu rostlin. Druhou polovinu chemikálií dodává společnost Stagra spol. s r. o. Jedná se především o pesticidy. O dodávky nafty a olejů pro zemědělské stroje se stará společnost SILMET Příbram a.s.

### **Odběratelé**

Mezi hlavní tři odběratele se řadí Mlékařské a hospodářské družstvo JIH, které odebírá a dále distribuuje produkované mléko. Druhým největším odběratelem je společnost E.ON Distribuce, a.s., která odebírá elektrickou energii, kterou produkuje bioplynová stanice. Třetím odběratelem je ZZN a. s., které vykupuje veškerou produkci obilí a máku. Zbytek odběratelů tvoří jen minimální podíl na celkovém odběru výkonů vyprodukovaných společností.

## **4.2 Charakteristika bioplynová stanice**

Bioplynová stanice, která se nachází v areálu zemědělské společnosti ALFA s. r. o., byla uvedena do provozu v prosinci roku 2011. Její výkon činí 800 kW za hodinu. Bioplynová stanice zpracovává vedlejší produkty živočišné výroby a cíleně pěstovanou biomasu za účelem výroby bioplynu pomocí fermentace. Kromě produkce bioplynu, který je následně pomocí kogenerační jednotky přeměněn na elektrickou energii a teplo, produkuje stanice také digestát a snižuje emise CO<sub>2</sub> a CH<sub>4</sub>. Životnost stanice je stanovena na 20 let.

#### **4.2.1 Technologické řešení bioplynové stanice**

Investor si zvolil firmu Johann Hochreiter s. r. o. jako hlavního dodavatele technologie pro bioplynovou stanici. Stanice je tvořena zastropenou fermentační nádrží „kruh v kruhu“ a dofermentorem s plynojemem. Pro skladování digestátu je využita již dříve postavená otevřená jímka.

Kogenerační jednotka o výkonu 800 kW je umístěna do novostavby technické budovy. Dávkování vstupních surovin zajišťuje zařízení Fliegl Rondomat.

Bioplynovou stanici tvoří tyto části:

##### **Dvoustupňový fermentor se vstupním dávkovacím zařízením**

Fermentor je konstrukčně řešen pomocí železobetonových jímek „kruh v kruhu“. Vnější fermentor má průměr 36 metrů, vnitřní 18 metrů a celkový objem je 6 107 m<sup>2</sup>. Jímky jsou tvořeny základovou deskou a stěnami z vodotěsného železobetonu, po obvodu jsou izolovány s rozvody tepla a vše je zastropeno železobetonovou monolitickou deskou.

Suroviny se do fermentoru přivádí pomocí dávkovacího zařízení na tuhou složku. Fermentory jsou mezi sebou a dále s koncovým skladem propojeny jak přepadovým potrubím, tak i tlakovým potrubím. Pro eliminaci plovoucích vrstev a pro homogenizaci substrátu a jeho míchání jsou fermentory vybaveny ponornými motorovými míchadly. Ta zajišťují také to, že i při vysokém obsahu sušiny lze obsah fermentorů čerpat a dopravovat potrubím.

K řízení teploty a procesu ve fermentorech je využíváno teplovodního oběhového topení. Samotné nerezové potrubí je upevněno na distančních prvcích na vnitřní straně pláště obou fermentorů. Vyhřívání je zajištěno pomocí vody z kogenerační jednotky.

Izolaci fermentoru zajišťuje 8 cm tlustý polystyren, který je přihrnut hlínou, či je opláštěný trapézovými plechy, pokud se jedná o nadzemní části. Celková doba zdržení substrátu v reaktorech anaerobní fermentace je stanovena na 81 dní.

Dle ČSN 75 6415 je jímací zařízení vybaveno odvzdušňovací a vzorkovací armaturou. Plynojem je vybaven ukazatelem naplnění bioplynu se signalizací základního stavu naplnění. Jedná se o samočinné snímání vybavené optickou a akustickou signalizací.

Přetlak ve vyhnívací nádrži a plynojemu je jištěn kapalinovou pojistkou nastavenou na bezpečný přetlak a podtlak. Při maximální hladině kalu je blokováno čerpání surového kalu.

### **Dávkovací zařízení**

Dávkovací zařízení Fliegl Rondomat slouží k zásobování zařízení na získávání bioplynu nečerpatelnou biomasou. Jedná se o jednotku, která je složena z elektricky poháněných šneků. Surovina je pomocí těchto šneků transportována z podávacího zařízení do fermentorů. Zařízení je plně automatické.

### **Dofermentor s integrovaným nízkotlakým zásobníkem plynu**

Jedná se o jímku zhotovenou z voděodolného železobetonu, vytápěnou a izolovanou. Průměr jímky je 30 metrů a celkový objem 5 655 m<sup>3</sup>. Jímka je zastřešena nízkotlakým jímáním plynu nad hladinou substrátu. Pro odběr digestátu slouží přečerpávající jednotka, která je umístěna v technickém sklepe.

### **Technický sklep**

Jedná se o zastřešený prostor mezi koncovým skladem a fermentorem. V prostoru sklepa je umístěna přečerpávací jednotka, která umožňuje přečerpávání substrátu mezi fermentory a koncovým skladem. Čerpací centrum je umístěno v prostoru u paty fermentoru v šachtě pod úrovní dna.

### **Technická budova**

Jedná se o dvoupodlažní objekt s pultovým zastřešením. Budova má dvě samostatné místnosti, z čehož jedna je řídicí a druhá obsahuje kogenerační jednotku s elektrickým rozvaděčem. V půdním prostoru jsou umístěny výměníky tepla a tlumič hluku na výfukovém potrubí.

Přeměna bioplynu na elektrický proud a teplo je zajištěna pomocí kogenerační jednotky. Jedná se o jednotku s plynovým motorem o výkonu 800 kW. Tepelný výkon kogenerační jednotky činí 809 kW. Celkově kogenerační jednotka spotřebovává okolo 357 m<sup>3</sup>/h.

## Trafostanice

Trafostanice je umístěna v těsné blízkosti bioplynové stanice. Jedná se o nadzemní trafostanici, která je samostatným objektem. K nejbližšímu místu venkovního vedení je vybudovaný nový svod o délce 170 m v hloubce minimálně 1 metr. Kabel je uložen v betonových žlabech.

## Plynovod, fléra

Plynovod je nadzemní a vede od nádrží ke kogenerační jednotce. Je odvodněn a zajištěn před blesky. Další plynovod vede od objektu kogenerace ke fléře. Fléra je nouzový hořák spalující přebytečný bioplyn. Je umístěna 15 metru od ostatních nadzemních objektů (zdroj: energetický audit).

### 4.2.2 Suroviny použité pro výrobu bioplynu

Tabulka 4.2.2-1: Krmná dávka reálná v roce 2012 a dávka dle plánu

Surovina	Krmná dávka dle plánu				Reálná krmná dávka 2012				
	množství (t/rok)	zastoupení (%)	cena (Kč/t)	náklady (tis. Kč)	Množství (t/rok)	zastoupení (%)	cena (Kč/t)	náklady (tis Kč)	zastoupení nákladů (%)
Kejda skotu	9 000	37,5	100	900,0	15 352	53,4	50	767,6	9,5
Hovězí hnůj	5 000	20,8	100	500,0	1 148	4,0	50	57,4	0,7
Kukuř. siláž	6 000	25,0	700	4 200,0	6 443	22,4	700	4 510,1	55,9
Travní siláž	4 000	16,7	500	2 000,0	4 075	14,2	500	2 037,7	25,2
Nakoupená travní siláž	0	0	400	0,0	1 746	6,1	400	698,6	8,7
Celkem	24 000	100		7 600,0	28 765			8 071,4	100

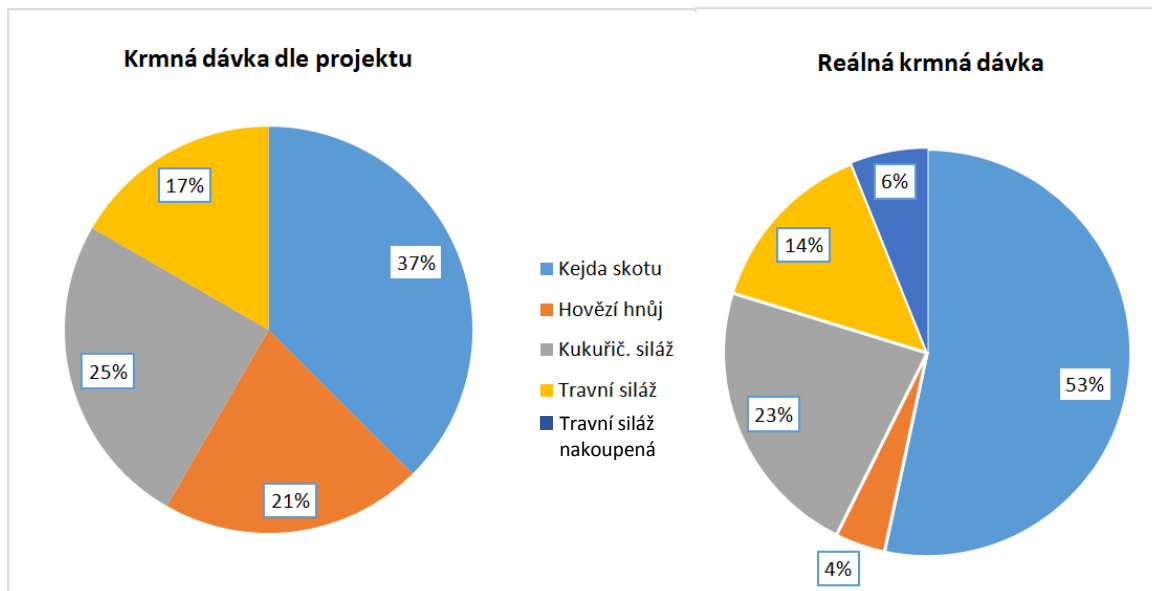
Zdroj: evidence vstupních hodnot bioplynové stanice 2012 a energetický audit

V projektové dokumentaci byly stanoveny vstupní suroviny pro bioplynovou stanici na základě výtěžnosti bioplynu z jednotlivých vstupů. Denní dávka byla vyčíslena na 66 tun substrátu. Největší zastoupení v substrátu měla kejda skotu 37,5 %, což odpovídá 25 tunám, následoval hovězí hnůj s 20,8 %, to odpovídá 14 tunám. Jako třetí složka



substrátu byla zvolena kukuřičná siláž v množství 16,5 tun, v relativním vyjádření tvoří ¼ z celkového množství. Poslední složka je travní siláž, která tvoří 16,67 % zastoupení, to odpovídá 11 tunám.

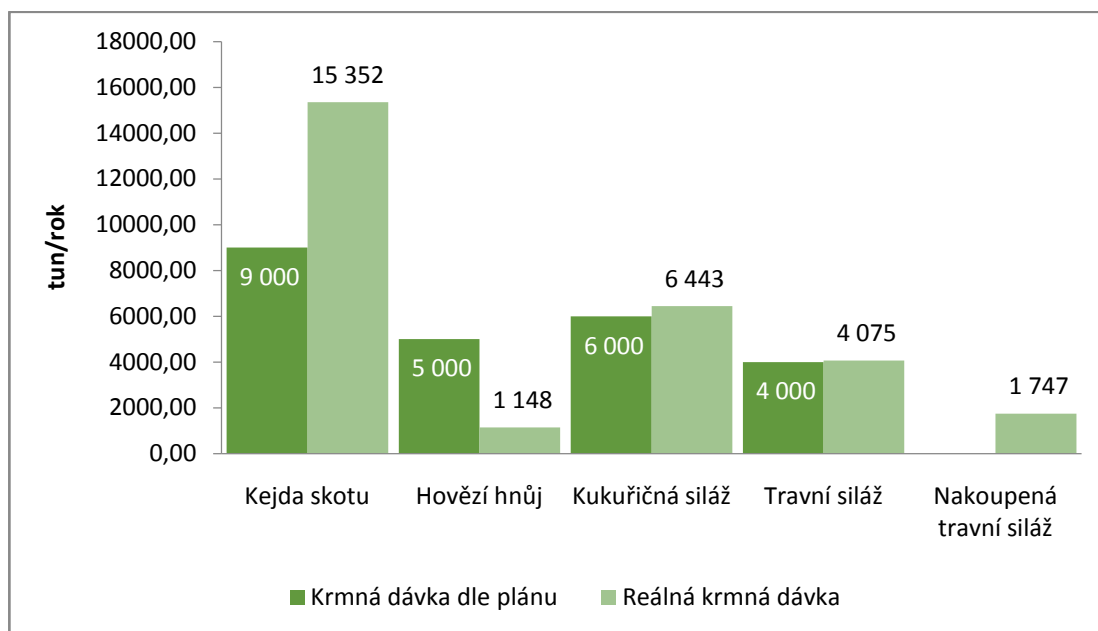
Graf 4.2.2-1: Reálná krmná dávka z roku 2012 a dávka dle projektu



Zdroj: Energetický audit bioplynové stanice společnosti ALFA s.r.o.

V roce 2012 byla bioplynová stanice plně v provozu a vykázala průměrnou denní spotřebu téměř 80 tun substrátu. Největší změna oproti plánované spotřebě byla zaznamenána u hovězího hnoje, kde se spotřeba snížila z plánovaných 13,7 tun na 3,15 tun. Jedná se o pokles 77 %. To bylo způsobeno především přestavbou současné stáje skotu z podestýlkového systému na systém boxový na lehátkách bez podestýlky. Z tohoto důvodu se i navýšil obsah kejdy v substrátu o 74 % na 42 tun za den. Spotřeba kukuřičné siláže se od plánu nějak výrazně neodklonila. Byla 17,7 tun za den, což je nárůst o 7,4 % oproti plánu. Spotřeba travní siláže byla též vyšší, a to o 46 %, což odpovídá spotřebě 15,95 tun za den. Celkově se tedy spotřeba substrátu oproti plánu zvýšila téměř o 20 %.

Graf 4.2.2-2: Porovnání plánované a reálné spotřeby substrátu v roce 2012



Zdroj: evidence vstupních hodnot bioplynové stanice a energetický audit

Při srovnání reálných ročních nákladů s plánovanými náklady vychází najevo, že zvýšení množství substrátu se projevilo i na nákladech, které se zvýšily o 6,2 %, což odpovídá 471 440 Kč. Náklady na kejdu byly nižší i přesto, že se spotřeba zvýšila, což bylo způsobeno především nižším oceněním suroviny oproti plánu. V absolutním vyjádření se náklady na kejdu snížily o 132 400 Kč. Náklady na hovězí hnůj byly též nižší o 442 600 Kč, bylo to způsobeno také nižším ohodnocením suroviny a zejména jejím nižším zastoupením v krmné dávce. Kukuřičnou siláž ohodnocuje společnost stejnou cenou, jako byla v plánu, a tak se náklady zvyšují tím, že bylo spotřebováno větší množství surovin. U kukuřičné siláže se náklady zvýšily o 310 100 Kč a u travní siláže o 736 340 Kč. Spotřebu travní siláže pokryje podnik ze 70 % vlastními zdroji, zbylých 30 % se nakupuje od ostatních podniků. Dle slov vedoucího bioplynové stanice se jedná o nekvalitní siláž, kterou již není možné zkrmit.

#### 4.2.3 Financování investice

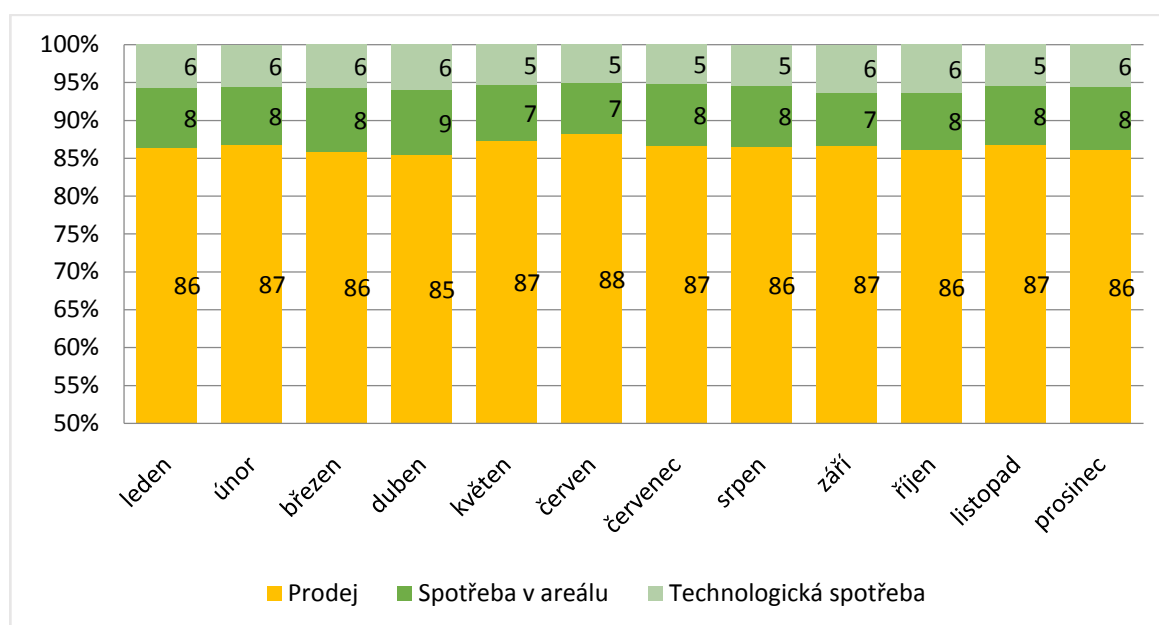
Investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice byly 59 329 886 Kč. Společnost tento investiční záměr celý financuje z cizích zdrojů, a to konkrétně z úvěru od České

spořitelny, a.s. Splatnost poskytnutého úvěru je stanoven na 10 let. Celková jistina je splácena v pravidelných měsíčních splátkách. Úrok byl vyjednána na 4,8 % p. a. Společnost na výstavbu nezískala dotaci, která by mohla pokrýt okolo 30 % investičních nákladů. I bez této dotace se ale vedení společnosti rozhodlo investiční projekt zrealizovat.

#### 4.2.4 Výnosy bioplynové stanice

Produkce energie v roce 2012 byla v jednotlivých měsících různá, to je ovlivněno především odstávkou zařízení z důvodu servisu a oprav. V letních měsících má bioplynová stanice výpadky v době bouřek, kdy kvůli přepětí v elektrické síti dojde k automatickému odstavení stanice.

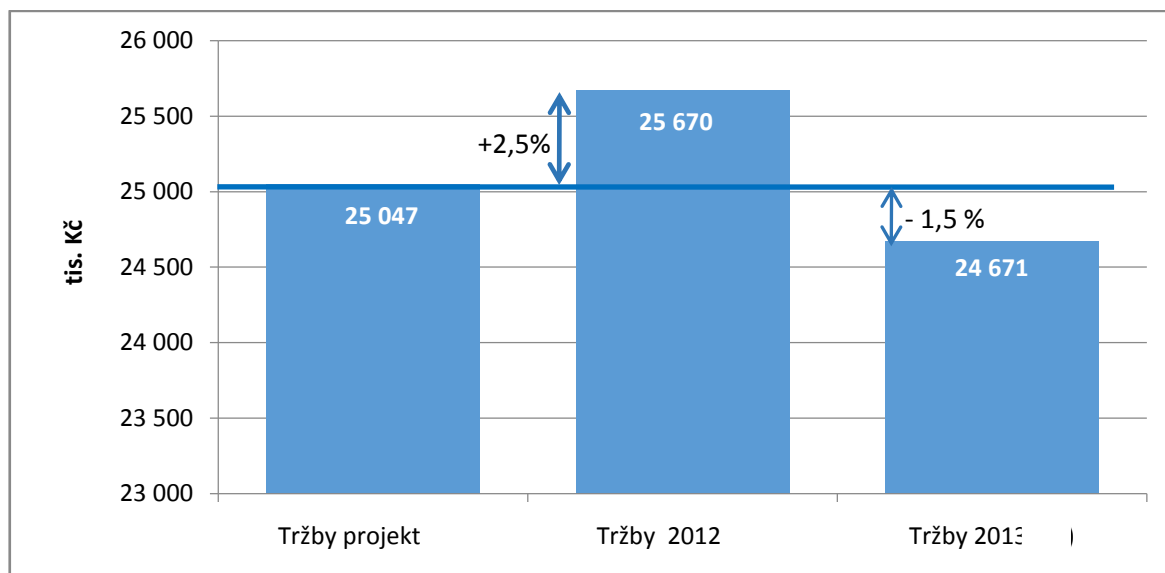
Graf 4.2.4-1: Průměrná měsíční produkce elektrické energie v roce 2012



Zdroj: interní data bioplynové stanice příloha č. 2

Bioplynová stanice v roce 2012 vyprodukovala průměrně 537 667 kW elektrické energie měsíčně. Z tohoto celkového množství bylo dodáno necelých 87 % (465 438 kW) do elektrické sítě. Více jak 7,8 % (41 859 kW) elektrické energie bylo spotřebováno v samotném areálu zemědělské společnosti. Okolo 5,6 % energie spotřebovává samotná technologie bioplynové stanice, což odpovídá 30 370 kW.

Graf 4.2.4-2: Tržby za prodanou elektrickou energií dle projektu a v roce 2012 a 2013



Zdroj: Tabulka 4.7-2

Elektrická energie je vykupována společností E.ON distribuce, a. s. Cena energie z bioplynové stanice AF1 je určena Energetickým regulačním úřadem na základě cenového rozhodnutí.

Společnost dodávala v roce 2012 elektrickou energii do sítě za 4,32 Kč, z této částky tvoří 3,07 Kč zelený bonus a 0,2 Kč je zvýhodnění ceny vykupované elektřiny. Tento program zvýhodnění má sjednána Česká spořitelna jako poskytovatel úvěru s výkupcem elektrické energie společností E.ON Česká republika s.r.o. a platí po dobu splácení úvěru. Zelený bonus dostává společnost i za energii, kterou sama spotřebuje ve svém areálu. Zbytek částky tvoří výkupní cena silové elektřiny. V roce 2013 byla výkupní cena elektrická energie v průměru 4,21 Kč. Projekt počítal s veškerým prodejem do elektrické sítě za cenu 4,12 Kč, což je garantovaná minimální výše po dobu dvaceti let.

Bioplynová stanice přinesla v roce 2012 tržby za prodanou elektrickou energií o 2,5 % vyšší než bylo stanoveno v projektu. V absolutním vyjádření se tak jedná o nárůst o 623 378 Kč a celkové tržby dosáhly hodnoty 25 670 000 Kč. V roce 2013 se tržby oproti

plánu naopak snížily o 1,5 %, což odpovídá poklesu o 375 000 Kč. Celkové tržby za elektrickou energii dosáhly výše 24 671 000 Kč.

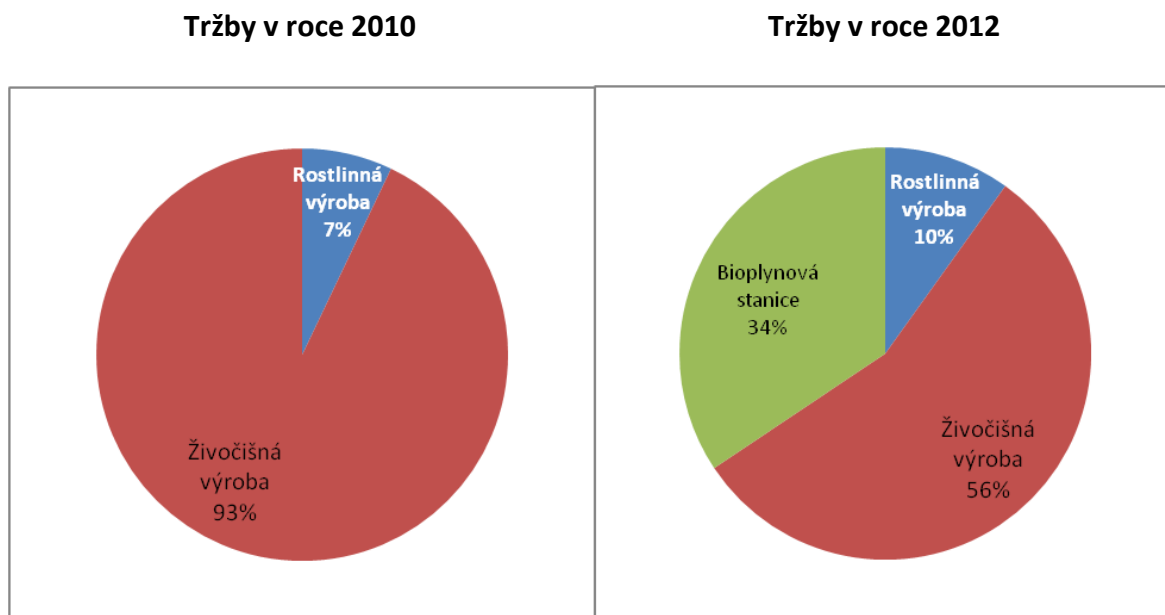
Tabulka 4.2.4-1: **Celkové tržby bioplynové stanice 2012-2013**

Položka	Tržby projekt (Kč)	Tržby 2012 (Kč)	Tržby 2013 (Kč)
Tržby za elektrickou energii	25 047 000	25 670 378	24 671 468
Bazický index tržeb za el. energii	1,000	1,025	0,985
Tržby za digestát	-	1 089 840	1 094 667
Tržby celkem	25 047 000	26 760 218	25 766 135

Zdroj: účetní výkazy společnosti ALFA s.r.o.

Kromě elektrické energie produkuje bioplynová stanice i digestát. Toho vyprodukovala v prvním roce provozu okolo 21 797 m<sup>3</sup>, což při vnitropodnikovém ohodnocení 50 Kč/m<sup>3</sup> dává celkový výnos 1 035 730 Kč. Celkově tak bioplynová stanice vykázala tržby v roce 2012 na úrovni 26 760 218 Kč. V roce 2013 byl ohodnocen digestát na 1 094 667 Kč, tržby za prodanou energii dosáhly výše 24 671 468 Kč a celkově tak tržby bioplynové stanice dosáhly v tomto roce hodnoty 25 766 135 Kč.

Graf 4.2.4-3: Podíl tržeb před a po realizaci investice bioplynové stanice



Zdroj: příloha č. 4

Před realizací investičního záměru bioplynové stanice byly tržby podniku závislé z 93 % na živočišné výrobě, konkrétně na tržbách za mléko a prodej skotu. Zbýlých 7 % tržeb patřilo rostlinné výrobě.

Po realizaci bioplynové stanice měla největší podíl na tržbách stále živočišná výroba, jednalo se o 56 %. Bioplynová stanice se podílela na tržbách z 34 % a rostlinná výroba 10 %. Ostatní tržby, zejména tržby ze stravování zaměstnanců a občasné služby dopravy, se podílí na tržbách méně jak jedním procentem a v grafickém znázornění jsou součástí rostlinné výroby.

#### 4.2.5 Náklady bioplynové stanice

Náklady bioplynové stanice lze rozdělit do dvou skupin na celkové investiční náklady a provozní náklady. Celkové investiční náklady obsahují veškeré prostředky, které bylo nutno vynaložit na samotnou výstavbu bioplynové stanice. Druhá skupina je tvořena náklady, které souvisejí se samotným provozem stanice.

Tabulka 4.2.5-1: **Investiční náklady bioplynové stanice v roce 2011**

Položka	Odpisová skupina	Počet let odepisování	Náklad	
			absolutní vyjádření (%)	relativní vyjádření (%)
Fermentor, dofermentor, komunikace a oplocení	5	30 let	21 252 478	35,8
Budova KGJ, trafostanice	4	20 let	4 646 422	7,8
Technologie bioplynové stanice	3	10 let	15 670 017	26,4
Kogenerační jednotka	2	5 let	17 760 969	29,9
Celkem	-	-	59 329 886	100,0

Zdroj: interní doklady – investiční náklady bioplynové stanice

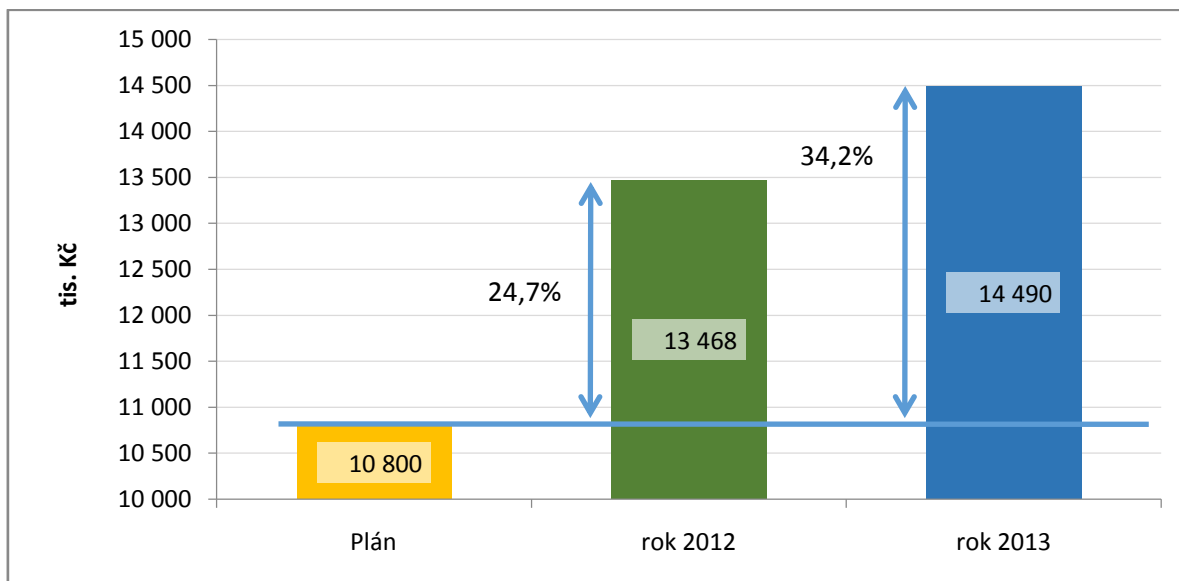
Celkové náklady na realizaci bioplynové stanice byly 59 329 886 Kč, to je oproti plánu o 9 411 354 Kč méně, než bylo stanoveno v plánu. Náklady na investici tak klesly o 13,7 %.

Investice z pohledu odepisování je zařazena do čtyř odpisových skupin. První část investičního nákladu v hodnotě 21 252 478 Kč tvoří 35,8 % z celkové investice a spadá do odpisové skupiny 5 s dobou odepisování 30 let. Druhá skupina investice se odepisuje 20 let, jedná se odpisovou skupinu 4 a celková částka je 4 646 422 Kč, což dává podíl na celkové investici 7,8 %. V odpisové skupině číslo 3 jsou zařazeny technologie bioplynové stanice, odepisují se 10 let a s absolutní hodnotou nákladů činí 15 670 017 Kč, což je 26,4 % na celkových investičních nákladech. Nejkratší dobu se odepisuje kogenerační jednotka, která je zařazena v odpisové skupině číslo 2 s dobou odepisování pět let a s částkou 17 760 969 Kč se podílí na investici 29,9 %.

## Provozní náklady 2012 - 2013

Bioplynová stanice byla uvedena do provozu v posledním měsíci roku 2011. V roce 2012 byla stanice v provozu a byla schopna dosáhnout plného výkonu 800kW.

Graf 4.2.5-1: Celkové náklady bioplynové stanice dle plánu a v letech 2012 a 2013



Zdroj: tabulka 4.2.5-2

Při pohledu na celkové náklady je zřejmé, že v prvním roce byl překročen plán o 24,7 %, v absolutním vyjádření o 2 667 549 Kč. Následující rok se náklady zvýšily v porovnání s plánem ještě o 3 689 503 Kč, což odpovídá nárůstu o 34,2 %. Toto navýšení je způsobeno především tím, že v plánu nebylo počítáno s úvěrovými náklady.



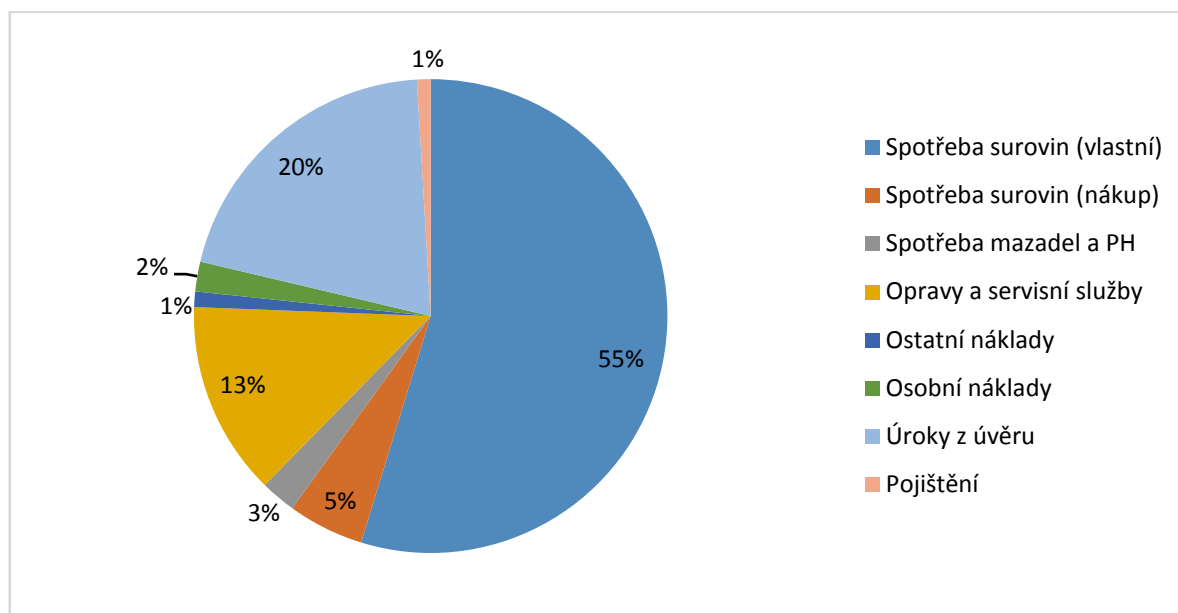
Tabulka 4.2.5-2: **Celkové provozní náklady bioplynové stanice dle projektu a v letech 2012 a 2013**

Položka nákladů	Náklady					Meziroční nárůst (%)
	Plán (Kč)	Plán (%)	Rok 2012 (Kč)	Rok 2012 (%)	Rok 2013 (Kč)	
Spotřeba surovin (vlastní)	7 600 000	70	7 372 800	55	7 140 650	- 3
Spotřeba surovin (nákup)	-	-	698 640	5	958 400	37
Spotřeba mazadel a PH	2 600 000	24	326 401	2	335 141	3
Opravy a servisní služby		0	1 783 961	13	3 006 956	69
Ostatní náklady	200 000	2	142 563	1	125 652	- 12
Osobní náklady	250 000	2	273 933	2	285 924	4
Úroky z úvěru	-	-	2 744 511	20	2 512 040	- 8
Pojištění	150 000	1	124 740	1	124 740	0
<b>Provozní náklady celkem</b>	<b>10 800 000</b>	<b>100</b>	<b>13 467 549</b>	<b>100</b>	<b>14 489 503</b>	-
Bazický index provoz. nákl.	1,000	-	1,247	-	1,342	-

Zdroj: účetní výkazy společnosti ALFA s.r.o. a energetický audit

Pokud srovnáme první dva roky provozu bioplynové stanice, tak výraznější změny byly zaznamenány u spotřeby nakoupených surovin, kde spotřeba stoupla o 37%. Další výraznější změna proběhla u položky opravy a servisní služby, kde bylo potřeba v roce 2013 provést plánovanou údržbu kogenerační jednotky a náklady tak stouply o 69%. Poklesly naopak ostatní náklady a samozřejmě úrokové náklady.

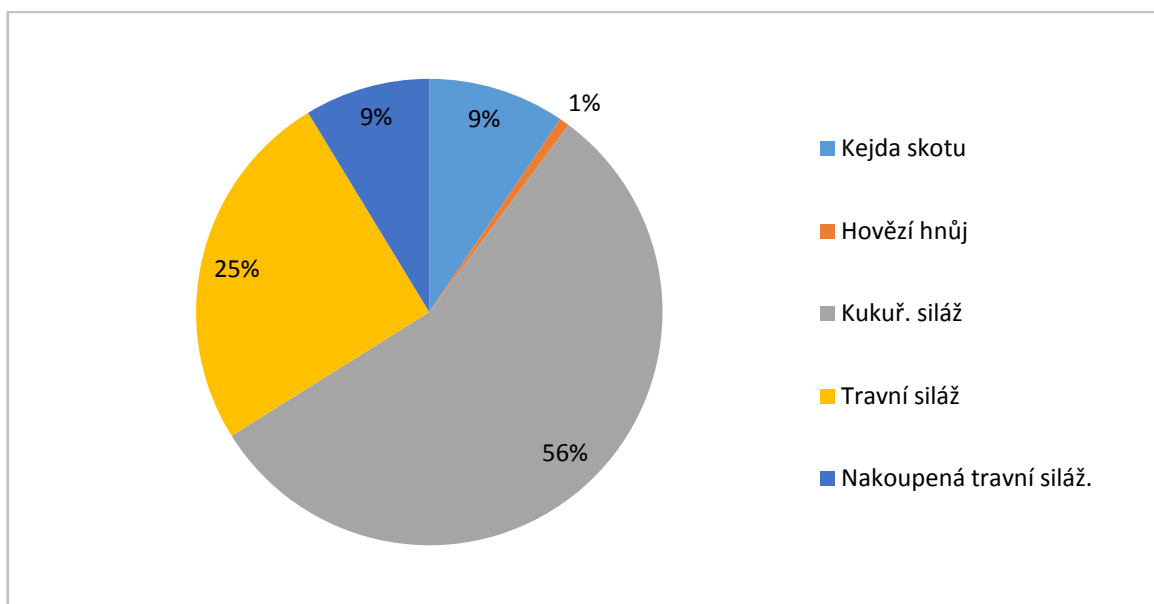
Graf 4.2.5-2: **Reálná struktura provozních nákladů v roce 2012**



Zdroj: tabulka 4.7-2

Největší podíl na provozních nákladech v prvním roce provozu měla spotřeba vlastních surovin - 55 %, což odpovídá částce 7 372 800 Kč. Druhá nejvyšší položka provozních nákladů je úrok z investičního úvěru s 20 %, v absolutním vyjádření se jedná o částku 2 744 511 Kč. Tento úrok z úvěru bude rok od roku klesat, tak jak se splácí investiční úvěr. Další neméně významnou položkou jsou opravy a servisní služby s částkou 1 783 961 Kč, v relativním vyjádření se podílí na provozních nákladech 13 %. Částka, kterou společnost ročně vynaložila na nákup surovin, je 698 640 Kč a odpovídá 5 %. Spotřeba mazadel a pohonných hmot se podílí pěti procenty, osobní náklady dvěma procenty na celkových provozních náklady. Ostatní položky, mezi které se řadí i práce manipulátoru a pojištění, se podílí na nákladech mírou jednoho procenta.

Graf 4.2.5-3: Reálná struktura nákladů substrátu v roce 2012



Zdroj: tabulka 4.2.2-1

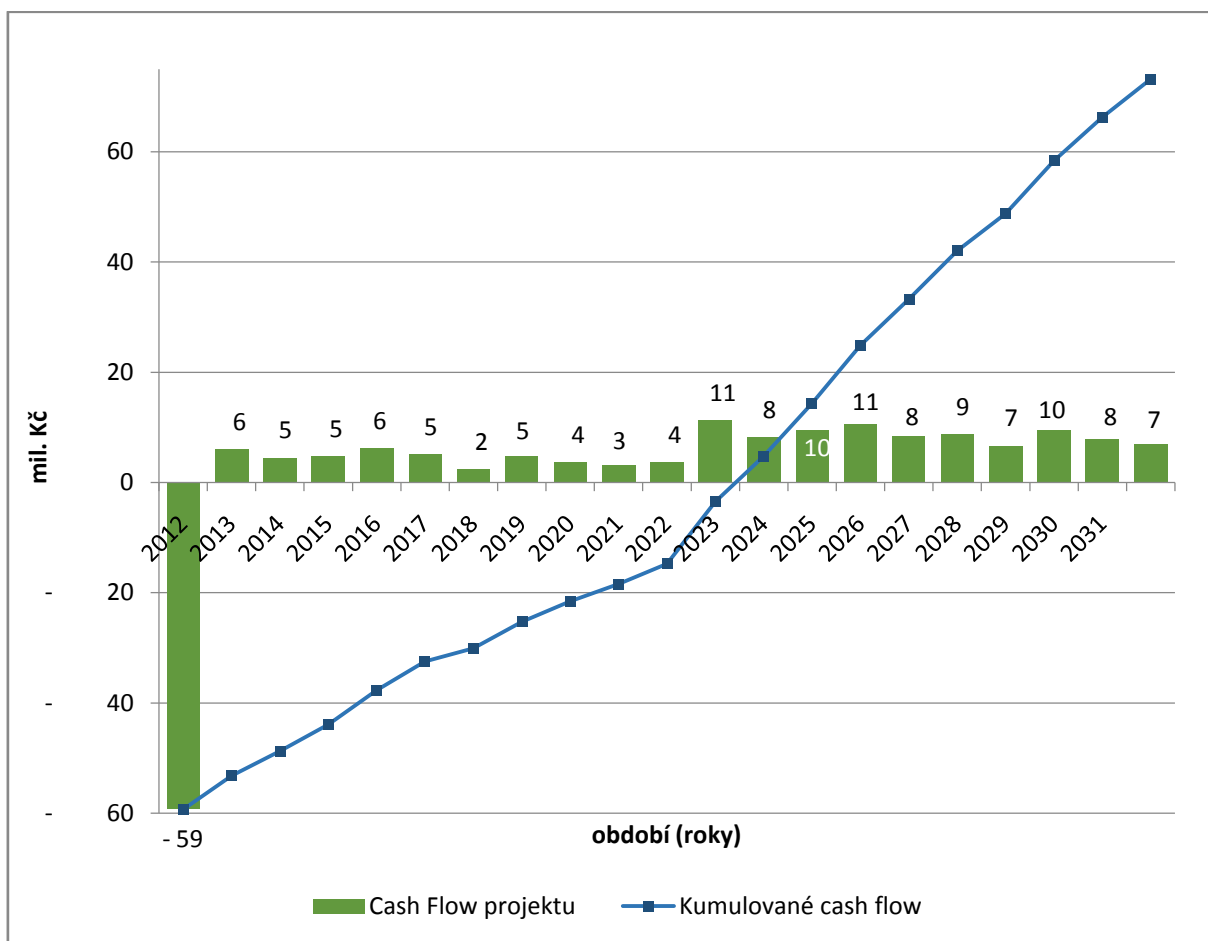
Na nákladech na spotřebu surovin se nejvíce podílí z 58 % kukuřičná siláž, což je v absolutním vyjádření 4 510 000 Kč, a z 25 % vlastní travní siláž, což odpovídá nákladu o hodnotě 2 038 000 Kč.

### 4.3 Hodnocení ekonomické efektivity

#### 4.3.1 Cash flow investice

Peněžní toky (příloha č. 7) pro roky 2012 a 2013 vycházejí z reálných účetních záznamů společnosti ALFA s. r. o., odhady budoucích peněžních toků vyplývají z prvních dvou let provozu. Celková životnost investice je stanovena na 20 let.

Graf 4.3.1-1: Vlastní návrh průběhu cash flow po dobu životnosti investice



Zdroj: tabulka příloha č. 7

Peněžní toky investice se dostávají již v prvním roce provozu do kladných čísel na úroveň 6 109 276 Kč. V následujících letech je výše cash flow ovlivněna především výdaji na servis a opravy, kde jsou dle servisního plánu v některých letech skokové nárůsty nákladů, a to především při generální opravě kogenerační jednotky. V roce 2023 je patrný další významný přírůstek cash flow, který je způsoben tím, že v předešlém roce došlo k úplnému splacení úvěru.

#### 4.3.2 Doba návratnosti investice

V případě, že peněžní toky vykazují různé hodnoty v jednotlivých letech životnosti investice, tak se stanoví doba životnosti na základě kumulovaného cash flow.

Kumulovaný cash flow se dostane do kladných hodnot po **11 letech a 5 měsících** provozu v roce **2023**. V tuto dobu se tedy investorovi vrátí veškeré finanční prostředky, které byly do projektu výstavby zemědělské bioplynové stanice vloženy.

#### **4.3.3 Rentabilita investice**

Rentabilita investice je určena poměrem hrubého zisku, čistého zisku či průměrného peněžního toku investice ku celkovým výdajům na pořízení investice.

Průměrný hrubý zisk / investiční náklad: **8 779 867 / 59 329 886 = 14,8 %**

Průměrný čistý zisk / investiční náklad: **7 111 692 / 59 329 886 = 12 %**

Průměrné cash flow / investiční náklad: **3 485 684 / 59 329 886 = 5,9 %**

Rentabilita celkového kapitálu<sup>12</sup> podniku před realizací bioplynové stanice byla pouze **1%**. Protože jednotlivé rentability jsou větší než rentabilita celkového kapitálu společnosti před realizací projektu, tak je investice považována za výhodnou.

#### **4.3.4 Čistá současná hodnota investice**

Jedná se o metodu, která vyjadřuje diskontovanou hodnotu celkových peněžních toků, které souvisejí s investicí. Pokud je výsledná hodnota ukazatele kladné číslo, tak se jedná o investici ziskovou. Protože je investice financována ze 100 % z cizích zdrojů, je stanovena diskontní sazba na stejnou úroveň, jako je sazba úroku z úvěru, a to 4,8 %.

**Čistá současná hodnota bioplynové stanice: 18 845 996 Kč.**

Z hlediska čisté současné hodnoty se jeví investice do výstavby bioplynové stanice jako efektivní.

#### **4.3.5 Vnitřní výnosové procento investice**

Vnitřní výnosové procento vyjadřuje diskontní sazbu, kdy je čistá současná hodnota projektu rovna nule.

---

<sup>12</sup> Zdroj: vlastní zpracování na základě účetních výkazů společnosti ALFA s. r. o.

### **Vnitřní výnosové procento: 7,937 %**

Protože vnitřní výnosové procento je vyšší než náklady kapitálu o 3,14 procentních bodů, tak se jedná o investici, která je výhodná.

#### **4.4 Porovnání vypočítaných ukazatelů s projektem**

Jako podklad pro možné rozhodnutí o realizaci bioplynové stanice využila společnost energetický audit, který si nechala zpracovat. Výsledky energetického auditu vychází z odhadu cash flow investice. Auditor zjišťoval čistou současnou hodnotu, vnitřní výnosové procento, dobu splacení prostou a diskontovanou. Auditor určil diskontní sazbu ve výši 3,07 %. Projekt neobsahuje metodický postup výpočtů ukazatelů.

Tabulka 4.4-1: **Vypočítané ukazatele dle auditora a vlastního zpracování**

<b>Hodnotící kritéria</b>	<b>Projekt (2011)</b>	<b>Vlastní návrh (2014)</b>
Čistá současná hodnota	134 681,51 tis. Kč	18 846 tis. Kč
Vnitřní výnosové procento	19,51 %	7,94 %
Doba splacení	6 let	11 let
Diskont	3,07 %	4,8 %

Zdroj: energetický audit a vlastní zpracování

Při porovnání jednotlivých hodnot ukazatelů je zřejmé, že ekonomická efektivnost dle vlastního návrhu nedosahuje očekávaných výsledků. Čistá současná hodnota investice dosáhla pouze 18 846 000 Kč, což je o 86 % nižší hodnota, než bylo stanoveno v plánu. Vnitřní výnosové procento dosáhlo nízké hodnoty 7,94 % oproti plánu, kde hodnota dosahovala výše 19,51 %. Celkově se tak doba splacení zvýšila z plánovaných 6 let na 11 let a pět měsíců.

Horší výsledky vycházejí dle vlastního návrhu především proto, že projekt uvažoval s veškerým financováním z vlastních zdrojů. Ve skutečnosti byl ale celý investiční záměr realizován z cizích zdrojů, konkrétně pomocí úvěru s úrokovou sazbou 4,8 % p.a. Energetický audit tak nepočítá s výdaji na splátku úvěru a výdaji na úrok z úvěru. Což v prvním roce provozu znamená navýšení výdajů o 10 227 000 Kč.

Pokud srovnáme reálné provozní náklady bez nákladových úroků, tak vycházejí téměř totožně s plánem. Rozdíl je ale v predikovaných letech, kde projekt uvažuje s meziročním nárůstem o 2 %, kdežto vlastní zpracování uvažuje s nárůstem o 2,3 %.

Na straně tržeb je největší rozdíl v tom, že projekt uvažuje s meziročním nárůstem výkupní ceny o 2 %, kdežto reálná situace je taková, že hodnota výkupní ceny zůstává v jednotlivých letech stejná. Naopak projekt neuvažuje s tržbami za digestát.

Samotné náklady na pořízení investice měly dle projektu být ve výši 67 554 000 Kč, reálné náklady ale byly nižší o více jak 8 mil. Kč a dosáhly hodnoty 59 330 000 Kč. Tato úspora investičních nákladů vychází z dohodnutých slev na technologie, které poskytla společnost Johann Hochreiter s. r. o.

Doba životnost je totožná na úrovni dvaceti let. Rozdíl je v určení diskontní sazby, kde energetický audit uvažuje s hodnotou 3,07 % a vlastní návrh počítá s hodnotou 4,8 %.

## 5. Závěr a doporučení

Zemědělská společnost ALFA s. r. o. je podnik s kombinovanou výrobou. V roce 2013 zaměstnával 32 pracovníků s průměrnou mzdou 25 076 Kč. V průměru rostou mzdy v podniku meziročně o 1,4 %. Podnik hospodaří na 1 200 ha půdy, z toho tvoří plocha osetá kukuřicí 21 % a trvalý travní porost 37,5 %. Podnik chová 1 005 kusů skotu, z čehož je více jak 500 kusů dojnic. Ty produkují ročně okolo 21 797 m<sup>3</sup> kejdy. Podnik tak má dostatečnou základnu surovin pro bioplynovou stanici.

Vedení zemědělská společnost ALFA s. r. o. se v roce 2011 rozhodlo realizovat investiční záměr výstavby bioplynové stanice s technologií od firma Johann Hochreiter s. r. o. o výkonu 800 kW. Investiční záměr byl přijat nejen proto, že podnik disponuje dostatečnou surovinovou základnou, ale také proto, že se v areálu nacházejí vlastní vysoké kapacity pro uchování kukuřičné a travní siláže. Tržby společnosti byly z více jak devadesáti procent závislé na příjmech z prodeje mléka. Nestabilní situace na trhu s mlékem tak přímo ovlivňovala ekonomiku celého podniku. Vedení vidělo v bioplynové stanici novou podnikatelskou příležitost, která zabezpečí po celý rok stabilní příjem finančních prostředků.

Výsledné hodnoty ukazatelů ekonomické efektivnosti dosáhly u všech metod úrovně, které vypovídají o kladné ekonomické efektivnosti bioplynové stanice. Pokud ale dojde ke srovnání s plánovanou efektivitou, která vychází z energetického auditu, tak je rozdíl hodnot markantní. Doba splatnosti byla stanovena na 11 let a 5 měsíců, což je o 5 let a pět měsíců delší, než bylo určeno v plánu. Čistá současná hodnota investice dosáhla pouze 18 846 000 Kč, což je o 86 % nižší hodnota, než bylo stanoveno v plánu. Vnitřní výnosové procento dosáhlo hodnoty pouze 7,94 %, hodnota v plánu byla ve výši 19,51 %. Horších výsledků bylo dosaženo především proto, že projekt uvažoval s veškerým financováním z vlastních zdrojů. Ve skutečnosti byl ale celý investiční záměr v hodnotě 59 329 886 Kč realizován z poskytnutého úvěru od České spořitelny s vyjednaným úrokem 4,8 % po celou dobu splácení deseti let. Energetický audit tak nepočítá s výdaji na splátku úvěru a na úrok z úvěru. Na straně příjmů počítá projekt s meziročním nárůstem o 2 %, reálně je však výkupní cena konstantní.



I přestože bioplynová stanice vykazuje nižší efektivitu, než bylo stanoveno v plánu, je možné vzhledem k výsledným hodnotám metod investičního rozhodování považovat rozhodnutí o výstavbě bioplynové stanice za správné. Společnosti se po realizaci bioplynové stanice podařilo diverzifikovat tržby, které dříve plynuly z 93 % z živočišné výroby. V době po realizaci se podílela živočišná výroba na celkových tržbách 56 %, bioplynová stanice 34 % a rostlinná a ostatní výroba 10 %. I přes kladné výsledky by vedení podniku mělo podniknout taková opatření, která by mohla celkovou ekonomickou efektivitu bioplynové stanice zlepšit.

Dle sdělení Energetického regulačního úřadu o dosahovaných dobách návratnosti investic pro jednotlivé druhy obnovitelných zdrojů z 6. listopadu 2012 vychází u bioplynových stanic AF1 nad 550 kW prostá doba návratnosti 7 let. I v tomto případě je hodnota doby návratnosti dle vlastního zpracování o více jak čtyři roky delší.

Vyšší ekonomické efektivitu bioplynové stanice by podnik mohl dosáhnout buď snížením provozní nákladů, nebo zvyšováním provozních výnosů. Náklady na spotřebu vlastních surovin jsou 8 071 440 Kč. Podílí se tak na celkových provozních nákladech více jak padesáti procenty. Na těchto nákladech se podílí z 58 % kukuřičná siláž, což je v absolutním vyjádření 4 510 000 Kč, a z 25 % vlastní travní siláž, to odpovídá nákladu o hodnotě 2 038 000 Kč. Bylo by tedy vhodné optimalizovat složení vstupního substrátu tak, aby vznikl nejlepší poměr mezi náklady na pořízení suroviny a výtěžností bioplynu. V současné době společnost pěstuje kukuřičný hybrid ES Bombastic. Jedná se o hybrid, který je vhodný především pro výživu dojníc. Bylo by vhodné zařadit do osevního plánu energetický kukuřičný hybrid jako je Atletico, který přináší vyšší výtěžnost bioplynu z hektaru oseté plochy než hybrid sloužící pro výživu skotu.

V posledním sledovaném roce dosáhly tržby za prodej elektrické energie hodnoty 24 671 468 Kč. Bioplynová stanice kromě elektrické energie disponuje i tepelným výkonem 809 kW. Okolo 20 % tepelného výkonu je spotřebováno v technologickém procesu stanic, zbylých 80 % není nijak využito. Nabízí se tedy možnost využití přebytečného tepla. V blízkosti stanice se ale nachází pouze stáje vysokokapacitního kravína, které nejsou vytápěny a ani se jejich výhřev v budoucnu neplánuje. Administrativní budova a dílny, které se vytápějí tuhými palivy, se nacházejí ve značné vzdálenosti od bioplynové stanice. Bylo by tedy nutné vybudovat nákladný teplovod.

Vzhledem k tomu, že celkové roční náklady na vytápění těchto objektů činily dle interních účetních dokladů společnosti v roce 2013 pouze necelých 90 000 Kč, nejeví se tato možnost využití tepla jako ekonomická.

Jako vhodné řešení využití přebytečného tepla se zdá instalace ORC zařízení. Jedná se o systém přeměny tepla na elektrickou energii. Zařízení pracuje na principu uzavřeného organického Rankinova cyklu. Princip je obdobný jako u konvenčního parního motoru. Na základě fiktivní poptávky zasláné společnosti GB Consulting, s.r.o. bylo zjištěno, že nabízí ORC zařízení s výkonem 30-50 kW. Celková cenová nabídka na dodávku a montáž tohoto ORC zařízení je 6 127 500 Kč. Cena je včetně projektové dokumentace, chladiče a technické místnosti. ORC zařízení je možné zařadit do druhé odpisové skupiny s dobou odepisování 5 let. Průměrné roční náklady na servis zařízení jsou dle dodavatele technologie 90 000 Kč. Zařízení produkuje 49,8 kW elektrické energie za hodinu při dodání 630 kW tepelného příkonu. Při předpokládaném ročním provozu 8 300 hodin tak dokáže ORC zařízení dodat dalších 413 340 kW elektrické energie. Pokud by bylo zařízení nainstalováno v průběhu roku 2015, do provozu uvedeno k 1. lednu 2016 a financováno z vlastních zdrojů při zachování stejné diskontní sazby, tak by se celková ekonomická efektivnost zlepšila. Bioplynová stanice s přidanou ORC jednotkou by snížila dobu návratnosti o 7 měsíců na 10 let a 10 měsíců, rentabilita hrubého zisku by dosáhla výše 14,9 %, rentabilita čistého zisku 12,1 % a rentabilita průměrného cash flow 6,6 %. Čistá současná hodnota bioplynové stanice by se zvýšila o 43 % na hodnotu 26 937 007 Kč a vnitřní výnosové procento by vzrostlo z 7,9 % na 8,9 %. Vzhledem k dosaženému zlepšení ekonomické efektivity by bylo vhodné tento investiční projekt realizovat. (viz příloha č. 9)

## SEZNAM LITERATURY

ABBASI, Tasneem, S TAUSEEF a S ABBASI. *Biogas energy*. New York: Springer, c2012, xiii, 169 p. SpringerBriefs in environmental science, 2. ISBN 9781461410409-.

ADAM, J.H. *Longman dictionary of business English*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Harlow, Essex: Longman, 2007, 452 s. Expert (Grada). ISBN 978-058-2050-297.

CZ Biom, : Výtěžnost bioplynu z jednotlivých materiálů. *Biom.cz* [online]. 2020-12-18 [cit. 2014-06-17]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/vyteznost-bioplynu-z-jednotlivych-materialu>>. ISSN: 1801-2655.

Česká Republika. Zákon o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů). In: č . *180/2005 Sb.* 2005.

*Desatero bioplynových stanic aneb: Zásady efektivní výstavby a provozu bioplynových stanic v zemědělství*. 1. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, odbor Řídící orgán EAFRD, 2007, 24 s. ISBN 978-80-7084-618-6

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. Investiční rozhodování a řízení projektů: jak připravovat, financovat a hodnotit projekty, řídit jejich riziko a vytvářet portfolio projektů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 408 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3293-0.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*. 1. vyd. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0939-2.

GGMBH, Institut für Energetik und Umwelt, Bundesforschungsanstalt für LANDWIRTSCHAFT a Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. Hrsg. von der Fachagentur Nachwachsen (FNR). *Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung*. Nachdr. Gülzow: Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2010. ISBN 30-001-4333-5.

JIRÁNEK, Jiří, Miroslav KAJAN a Zdeněk ČERNÝ. *Biomasa jako energetický zdroj v kraji Vysočina*. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2011, 50 s. ISBN 978-80-85116-81-6.

KÁRA, Jaroslav a kol. *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. 1. vyd. Praha: VÚZP 2007. 120 s. ISBN 80-86884-28-8

KUŽEL, Stanislav a Jiří PETERKA. Energie 21: Jak efektivně využít digestát?. In: [online]. 2010 [cit. 2014-06-16]. Dostupné z: <http://energie21.cz/jak-efektivne-vyuzit-digestat/>

LEVY, Haim. *Kapitálové investice a finanční rozhodování*. Vyd. 1. Praha, 1999, 920 s. ISBN 80-716-9504-1.

*Možnosti energetického využití biomasy : ukázka praktických opatření z Akčního plánu pro biomasu v ČR na období 2012-2020 [online]*. 2. vyd. Praha: Ministerstvo zemědělství, 2013 [cit. 2015-03-07]. ISBN 978-80-7434-122-9. Dostupné z: [http://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti\\_energetickeho\\_vyuziti\\_biomasy.pdf](http://eagri.cz/public/web/file/283371/Moznosti_energetickeho_vyuziti_biomasy.pdf)

OSA III (Venkov, eAGRI). *OSA III (Venkov, eAGRI)* [online]. 2009-2014 [cit. 2014-12-9]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/program-rozvoje-venkova/opatreni-osy-iii/>

PETŘÍKOVÁ, Vlasta: Bioplyn – kukuřice – krmný šťovík. *Biom.cz* [online]. 2012-03-19 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bioplyn-kukurice-krmny-stovik>>. ISSN: 1801-2655.

POLÁCH, Jiří. *Reálné a finanční investice*. Vyd. 1. Praha: C. H. Beck, 2012, xvi, 263 s. Beckova edice ekonomie. ISBN 978-80-7400-436-0.

Program rozvoje venkova 2007–2013. Program rozvoje venkova 2007–2013 [online]. 2009-2014 [cit. 2014-12-9]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/venkov/program-rozvoje-venkova/opatreni-osy-iii/>

PROKEŠ, Karel. O efektivním provozu BPS rozhoduje i použitý substrát. *Alternativní energie* [online]. 2014, roč. 2014, č. 1 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z: <http://energie21.cz/o-efektivnim-provozu-tps-rozhoduje-i-pouzity-substrat/>

PROKEŠ, Karel. O efektivním provozu BPS rozhoduje i použitý substrát. *Alternativní energie* [online]. 2014, roč. 2014, č. 1 [cit. 2014-10-30]. Dostupné z: <http://energie21.cz/o-efektivnim-provozu-bps-rozhoduje-i-pouzity-substrat/>

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

RŮČKOVÁ, Petra a Michaela ROUBÍČKOVÁ. *Finanční management*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 290 s. Finanční řízení (Grada). ISBN 978-80-247-4047-8.

SCHOLLEOVÁ, Hana. *Investiční controlling: jak hodnotit investiční záměry a řídit podnikové investice*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 285 s. ISBN 978-80-247-2952-7.

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

STEIGAUF, Slavomír. *Investiční matematika: ukázka praktických opatření z Akčního plánu pro biomasu v ČR na období 2012-2020*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1999, 335 s. ISBN 80-716-9429-0.

SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.

SYNEK, Miloslav. *Podniková ekonomika*. 4. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2006, xxv, 475 s. ISBN 80-717-9892-4.

ŠVEC, Jan. *Využití obnovitelných zdrojů energie v zemědělství - zemědělské bioplynové stanice*. Vyd. 1. Chrudim: Vodní zdroje Ekomonitor, 2010, 69 s. ISBN 978-80-86832-49-4.

TOMÁŠEK, Karel: BPS zvýší podíl čisté energie. *Biom.cz* [online]. 2007-04-16 [cit. 2014-10-29]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/bps-zvysi-podil-ciste-energie>>. ISSN: 1801-2655.

TRÁVNÍČEK, Petr, KARAFIÁT, Zbyšek: Kogenerace pomocí plynových spalovacích motorů. *Biom.cz* [online]. 2009-04-15 [cit. 2014-11-03]. Dostupné z WWW: <<http://biom.cz/cz/odborne-clanky/kogenerace-pomoci-plynovych-spalovacich-motoru>>. ISSN: 1801-2655.

VALACH, Josef. *Finanční řízení podniku*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 1999, 324 s. ISBN 80-861-1921-1.

VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. Vyd. 1. Praha: Ekopress, 2001, 447 s. ISBN 80-861-1938-6.

VALOUCH, Petr. *Leasing v praxi: praktický průvodce*. 5. aktualizované vyd. Praha: Grada Publishing, 2012, 920 s. Účetnictví a daně. ISBN 978-80-247-4081-2.

WEGER, Jan, Zdeněk STRAŠIL a Jaroslav BUBENÍK. *Možnosti pěstování biomasy v kraji Vysočina: energetické plodiny pro výrobu pevných biopaliv a bioplynu*. Průhonice: Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, 2011. ISBN 978-80-85116-84-7.

WÖHE, Günter. *Úvod do podnikového hospodářství*. 1. čes. vyd., překlad 18. vyd. německého originálu. Překlad Jiří Dvořák. Praha: C.H. Beck, 1995, xx, 748 s. Ekonomické učebnice. ISBN 80-717-9014-1.

WÖHE, Günter. *Úvod do podnikového hospodářství*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: C. H. Beck, 2007, xvi, 367 s. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-897-2.

## SEZNAM TABULEK A GRAFŮ

Tabulka 3.10-1	Náklady technologických operací na 1ha pro kukuřici na siláž v roce 2009
Tabulka 4.1-1:	Struktura pěstovaných plodin podniku v roce 2009 a 2014 a výnosy
Tabulka 4.1-2:	Průměrný počet skotu v roce 2013
Tabulka 4.1-3:	Vývoj mléčné užitkovosti ve výsledcích kontroly užitkovosti skotu.
Tabulka 4.1-4:	Počet pracovníků členěný dle pohlaví a dosaženého vzdělání
Tabulka 4.2.2-1:	Krmná dávka reálna v roce 2012 a dávka dle plánu
Tabulka 4.2.4-1:	Celkové tržby bioplynové stanice 2012-2013
Tabulka 4.2.5-2:	Celkové provozní náklady bioplynové stanice dle projektu a v letech 2012 a 2013
Tabulka 4.2.5-1:	Investiční náklady bioplynové stanice v roce 2011
Tabulka 4.4-1:	Vypočítané ukazatele dle auditora a vlastního zpracování
Graf 3.8-1:	Vývoj výstavby bioplynových stanic v ČR od roku 2005 do roku 2012
Graf 3.10-1:	Výtěžek metanu v m <sup>2</sup> na 1t čerstvé hmoty vybraného materiálu
Graf 4.1-1:	Vývoj realizační ceny mléka v období roků 2009–2013
Graf 4.1-2:	Výsledek hospodaření před zdaněním v období 2009–2013
Graf 4.1-3:	Průměrné mzdy v ALFA s. r. o., a České republice
Graf 4.2.2-1:	Reálná krmná dávka z roku 2012 a dávka dle projektu
Graf 4.2.2-2:	Porovnání plánované a reálné spotřeby substrátu v roce 2012
Graf 4.2.4-1:	Průměrná měsíční produkce elektrické energie v roce 2012
Graf 4.2.4-2:	Tržby za prodanou elektrickou energii dle projektu a v roce 2012 a 2013
Graf 4.2.4-3:	Podíl tržeb před a po realizaci investice bioplynové stanice
Graf 4.2.5-1:	Celkové náklady bioplynové stanice dle plánu a v letech 2012 a 2013
Graf 4.2.5-2:	Reálná struktura provozních nákladů v roce 2012
Graf 4.2.5-3:	Reálná struktura nákladů substrátu v roce 2012
Graf 4.3.1-1:	Průběh cash flow po dobu životnosti investice dle vlastního zpracování

## PŘÍLOHY

### Příloha č. 1: Výkupní ceny a zelené bonusy pro spalování bioplynu, skládkového plynu, kalového plynu a důlního plynu z uzavřených dolů v roce 2012

Druh obnovitelného zdroje	Výkupní ceny elektriny dodané do sítě v Kč/MWh	Zelené bonusy v Kč/MWh
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF1 pro zdroje uvedené do provozu od 1. ledna 2012 do 31. prosince 2012 splňující podmínku výroby a efektivního využití vyrobené tepelné energie podle bodu 1.6.2.	4120	3070
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF1 pro zdroje uvedené do provozu od 1. ledna 2012 do 31. prosince 2012 nesplňující podmínku výroby a efektivního využití vyrobené tepelné energie podle bodu 1.6.2.	3550	2500
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF1 pro zdroje uvedené do provozu před 1. lednem 2012	4120	3070
Spalování bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF2	3550	2500
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV po 1. lednu 2006 včetně	2580	1530
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2005	2910	1860
Spalování skládkového plynu a kalového plynu z ČOV před 1. lednem 2004	3020	1970
Spalování důlního plynu z uzavřených dolů	2580	1530

Zdroj: ERÚ Cenové rozhodnutí č. 7/2011

### Příloha č. 2: Produkce elektrické energie v roce 2012

Měsíc	2012							
	Prodej el. energie (kW)	Výkupní cena + zelný bonus (Kč/kW)	Prodej el. energie (Kč)	Spotřeba areálu (kW)	Zelný bonus (Kč/kW)	Tržba zelený bonus (Kč)	Tržby celkem (Kč)	Tech. spotřeba (kW)
leden	467 354	4,32	2 018 969	42 530	3,07	130 567	2 149 536	30 840
únor	462 248	4,32	1 996 911	41 270	3,07	126 699	2 123 610	29 550
březen	466 039	4,32	2 013 288	45 050	3,07	138 304	2 151 592	31 250
duben	463 625	4,32	2 002 860	46 500	3,07	142 755	2 145 615	32 750
květen	471 335	4,32	2 036 167	39 900	3,07	122 493	2 158 660	28 520
červen	465 353	4,32	2 010 325	35 355	3,07	108 540	2 118 865	26 790
červenec	463 085	4,32	2 000 527	43 200	3,07	132 624	2 133 151	27 840
srpen	469 760	4,32	2 029 363	44 100	3,07	135 387	2 164 750	29 280
září	463 709	4,32	2 003 223	37 500	3,07	115 125	2 118 348	33 780
říjen	465 501	4,32	2 010 964	40 800	3,07	125 256	2 136 220	34 260
listopad	462 148	4,32	1 996 479	41 250	3,07	126 638	2 123 117	29 280
prosinec	465 098	4,32	2 009 223	44 850	3,07	137 690	2 146 913	30 300
Celkem	5 585 255		24 128 302	502 305		1 542 076	25 670 378	364 440
Průměr	465 438		2 010 692	41 859		128 506	2 139 198	30 370

Zdroj: provozní deník bioplynové stanice



**Příloha č. 3: Splátkový kalendář investičního úvěru**

Rok	Měsíc	Splátka (CZK)	Úrok (CZK)	Úmor (CZK)	Úvěr (CZK)
1	1	623 501,47	237 319,54	386 181,93	58 943 704,07
1	2	623 501,47	235 774,82	387 726,65	58 555 977,42
1	3	623 501,47	234 223,91	389 277,56	58 166 699,86
1	4	623 501,47	232 666,80	390 834,67	57 775 865,18
1	5	623 501,47	231 103,46	392 398,01	57 383 467,17
1	6	623 501,47	229 533,87	393 967,60	56 989 499,57
1	7	623 501,47	227 958,00	395 543,47	56 593 956,10
1	8	623 501,47	226 375,82	397 125,65	56 196 830,45
1	9	623 501,47	224 787,32	398 714,15	55 798 116,30
1	10	623 501,47	223 192,47	400 309,01	55 397 807,30
1	11	623 501,47	221 591,23	401 910,24	54 995 897,06
1	12	623 501,47	219 983,59	403 517,88	54 592 379,17
2	1	623 501,47	218 369,52	405 131,95	54 187 247,22
2	2	623 501,47	216 748,99	406 752,48	53 780 494,74
2	3	623 501,47	215 121,98	408 379,49	53 372 115,24
2	4	623 501,47	213 488,46	410 013,01	52 962 102,23
2	5	623 501,47	211 848,41	411 653,06	52 550 449,17
2	6	623 501,47	210 201,80	413 299,67	52 137 149,50
2	7	623 501,47	208 548,60	414 952,87	51 722 196,62
2	8	623 501,47	206 888,79	416 612,68	51 305 583,94
2	9	623 501,47	205 222,34	418 279,14	50 887 304,80
2	10	623 501,47	203 549,22	419 952,25	50 467 352,55
2	11	623 501,47	201 869,41	421 632,06	50 045 720,49
2	12	623 501,47	200 182,88	423 318,59	49 622 401,90
3	1	623 501,47	198 489,61	425 011,86	49 197 390,04
3	2	623 501,47	196 789,56	426 711,91	48 770 678,13
3	3	623 501,47	195 082,71	428 418,76	48 342 259,37
3	4	623 501,47	193 369,04	430 132,43	47 912 126,93
3	5	623 501,47	191 648,51	431 852,96	47 480 273,97
3	6	623 501,47	189 921,10	433 580,38	47 046 693,60
3	7	623 501,47	188 186,77	435 314,70	46 611 378,90
3	8	623 501,47	186 445,52	437 055,96	46 174 322,94
3	9	623 501,47	184 697,29	438 804,18	45 735 518,76
3	10	623 501,47	182 942,08	440 559,40	45 294 959,37
3	11	623 501,47	181 179,84	442 321,63	44 852 637,73
3	12	623 501,47	179 410,55	444 090,92	44 408 546,81
4	1	623 501,47	177 634,19	445 867,28	43 962 679,53
4	2	623 501,47	175 850,72	447 650,75	43 515 028,78
4	3	623 501,47	174 060,12	449 441,36	43 065 587,42

4	4	623 501,47	172 262,35	451 239,12	42 614 348,30
4	5	623 501,47	170 457,39	453 044,08	42 161 304,22
4	6	623 501,47	168 645,22	454 856,25	41 706 447,97
4	7	623 501,47	166 825,79	456 675,68	41 249 772,29
4	8	623 501,47	164 999,09	458 502,38	40 791 269,91
4	9	623 501,47	163 165,08	460 336,39	40 330 933,52
4	10	623 501,47	161 323,73	462 177,74	39 868 755,78
4	11	623 501,47	159 475,02	464 026,45	39 404 729,33
4	12	623 501,47	157 618,92	465 882,55	38 938 846,78
5	1	623 501,47	155 755,39	467 746,08	38 471 100,69
5	2	623 501,47	153 884,40	469 617,07	38 001 483,62
5	3	623 501,47	152 005,93	471 495,54	37 529 988,09
5	4	623 501,47	150 119,95	473 381,52	37 056 606,57
5	5	623 501,47	148 226,43	475 275,04	36 581 331,52
5	6	623 501,47	146 325,33	477 176,15	36 104 155,38
5	7	623 501,47	144 416,62	479 084,85	35 625 070,53
5	8	623 501,47	142 500,28	481 001,19	35 144 069,34
5	9	623 501,47	140 576,28	482 925,19	34 661 144,15
5	10	623 501,47	138 644,58	484 856,89	34 176 287,25
5	11	623 501,47	136 705,15	486 796,32	33 689 490,93
5	12	623 501,47	134 757,96	488 743,51	33 200 747,42
6	1	623 501,47	132 802,99	490 698,48	32 710 048,94
6	2	623 501,47	130 840,20	492 661,28	32 217 387,67
6	3	623 501,47	128 869,55	494 631,92	31 722 755,74
6	4	623 501,47	126 891,02	496 610,45	31 226 145,30
6	5	623 501,47	124 904,58	498 596,89	30 727 548,41
6	6	623 501,47	122 910,19	500 591,28	30 226 957,13
6	7	623 501,47	120 907,83	502 593,64	29 724 363,49
6	8	623 501,47	118 897,45	504 604,02	29 219 759,47
6	9	623 501,47	116 879,04	506 622,43	28 713 137,04
6	10	623 501,47	114 852,55	508 648,92	28 204 488,11
6	11	623 501,47	112 817,95	510 683,52	27 693 804,59
6	12	623 501,47	110 775,22	512 726,25	27 181 078,34
7	1	623 501,47	108 724,31	514 777,16	26 666 301,18
7	2	623 501,47	106 665,20	516 836,27	26 149 464,92
7	3	623 501,47	104 597,86	518 903,61	25 630 561,31
7	4	623 501,47	102 522,25	520 979,23	25 109 582,08
7	5	623 501,47	100 438,33	523 063,14	24 586 518,94
7	6	623 501,47	98 346,08	525 155,40	24 061 363,54
7	7	623 501,47	96 245,45	527 256,02	23 534 107,52
7	8	623 501,47	94 136,43	529 365,04	23 004 742,48
7	9	623 501,47	92 018,97	531 482,50	22 473 259,98
7	10	623 501,47	89 893,04	533 608,43	21 939 651,55

7	11	623 501,47	87 758,61	535 742,86	21 403 908,69
7	12	623 501,47	85 615,63	537 885,84	20 866 022,85
8	1	623 501,47	83 464,09	540 037,38	20 325 985,47
8	2	623 501,47	81 303,94	542 197,53	19 783 787,94
8	3	623 501,47	79 135,15	544 366,32	19 239 421,62
8	4	623 501,47	76 957,69	546 543,78	18 692 877,84
8	5	623 501,47	74 771,51	548 729,96	18 144 147,88
8	6	623 501,47	72 576,59	550 924,88	17 593 223,00
8	7	623 501,47	70 372,89	553 128,58	17 040 094,42
8	8	623 501,47	68 160,38	555 341,09	16 484 753,33
8	9	623 501,47	65 939,01	557 562,46	15 927 190,87
8	10	623 501,47	63 708,76	559 792,71	15 367 398,16
8	11	623 501,47	61 469,59	562 031,88	14 805 366,28
8	12	623 501,47	59 221,47	564 280,01	14 241 086,28
9	1	623 501,47	56 964,35	566 537,13	13 674 549,15
9	2	623 501,47	54 698,20	568 803,27	13 105 745,87
9	3	623 501,47	52 422,98	571 078,49	12 534 667,39
9	4	623 501,47	50 138,67	573 362,80	11 961 304,59
9	5	623 501,47	47 845,22	575 656,25	11 385 648,33
9	6	623 501,47	45 542,59	577 958,88	10 807 689,45
9	7	623 501,47	43 230,76	580 270,71	10 227 418,74
9	8	623 501,47	40 909,67	582 591,80	9 644 826,95
9	9	623 501,47	38 579,31	584 922,16	9 059 904,78
9	10	623 501,47	36 239,62	587 261,85	8 472 642,93
9	11	623 501,47	33 890,57	589 610,90	7 883 032,03
9	12	623 501,47	31 532,13	591 969,34	7 291 062,69
10	1	623 501,47	29 164,25	594 337,22	6 696 725,47
10	2	623 501,47	26 786,90	596 714,57	6 100 010,90
10	3	623 501,47	24 400,04	599 101,43	5 500 909,47
10	4	623 501,47	22 003,64	601 497,83	4 899 411,64
10	5	623 501,47	19 597,65	603 903,82	4 295 507,81
10	6	623 501,47	17 182,03	606 319,44	3 689 188,37
10	7	623 501,47	14 756,75	608 744,72	3 080 443,65
10	8	623 501,47	12 321,77	611 179,70	2 469 263,96
10	9	623 501,47	9 877,06	613 624,42	1 855 639,54
10	10	623 501,47	7 422,56	616 078,91	1 239 560,63
10	11	623 501,47	4 958,24	618 543,23	621 017,40
10	12	623 501,47	2 484,07	621 017,40	0

Zdroj: vlastní zpracování na základě účetních výkazů

Příloha č. 4 **Podíl tržeb před realizací bioplynové stanice a po realizaci**

Výroba	2010 (tis. Kč)	2010 (%)	2012 (tis. Kč)	2012 (%)
Rostlinná výroba	3 109	7	5 964	10
Živočišná výroba	40 682 919	93	44 860	56
Bioplynová stanice	-	-	26 760	34
Celkem	43 792		77 853	

Zdroj: interní účetní výkazy ALFA s. r. o. a vlastní zpracování

Příloha č.5: **Průměrné mzdy v ALFA s. r. o., a ČR**

Rok	Průměrná měsíční mzda	
	ALFA s. r. o.	Česká republika
2009	23 720 Kč	23 488 Kč
2010	24 089 Kč	23 951 Kč
2011	24 317 Kč	24 319 Kč
2012	24 848 Kč	25 101 Kč
2013	25 076 Kč	25 128 Kč

Zdroj: účetní výkazy ALFA s. r. o. a webové stránky ČSÚ - Statistiky - Mzdy, náklady práce

Příloha č.6: **Servis kogenerační jednotky**

Servis	Vždy po (motohodiny)	Náklady (tis Kč)
E50	12 000	1 200
E60	24 000	1 800
E70	48 000	2 800

Zdroj: odhad na základě telefonátu se servisním oddělením společnosti Johann Hochreiter s. r. o.

Příloha č. 7: Cash flow bioplynové stanice v letech 2012 - 2031

č.ř.	Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	<b>Období</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Výnosy za el. energii		25 670 378	24 671 468	25 517 100	25 517 100	25 517 100	25 517 100	25 517 100
2	Výnosy za digestát		1 089 840	1 094 667	1 099 046	1 122 084	1 136 108	1 155 065	1 171 935
3	<b>Výnosy celkem (ř. 1 + 2)</b>		<b>26 760 218</b>	<b>25 766 135</b>	<b>26 616 146</b>	<b>26 639 184</b>	<b>26 653 208</b>	<b>26 672 165</b>	<b>26 689 035</b>
4	Spotřeba surovin (vlastní)		7 372 800	7 140 650	7 169 213	7 334 104	7 502 789	7 675 533	7 851 886
5	Spotřeba surovin (nákup)		698 640	958 400	962 234	984 365	1 007 005	1 030 166	1 053 860
6	Spotřeba surovin celkem (ř. 4 + ř. 5)		8 071 440	8 099 050	8 131 446	8 318 469	8 509 794	8 705 520	8 905 746
7	Spotřeba mazadel a PH		326 401	335 141	342 849	350 735	358 802	367 054	375 496
8	<b>Opravy a servisní služby</b>		<b>1 783 961</b>	<b>2 906 956</b>	<b>3 553 416</b>	<b>1 786 379</b>	<b>3 088 324</b>	<b>4 879 166</b>	<b>1 912 496</b>
9	Ostatní náklady		142 563	125 652	126 155	129 056	132 024	135 061	138 167
10	Osobní náklady		273 933	285 924	289 927	293 986	298 102	302 275	306 507
11	Pojištění		124 740	124 740	125 239	128 119	131 066	134 081	137 165
12	<b>Náklady celkem (Σ ř. 6 až ř. 11)</b>		<b>10 723 038</b>	<b>11 877 463</b>	<b>12 569 032</b>	<b>11 006 745</b>	<b>12 518 112</b>	<b>14 523 156</b>	<b>11 775 578</b>
13	<b>EBITDA (Výnosy - Náklady, ř. 3 - ř. 12)</b>	<b>0</b>	<b>16 037 180</b>	<b>13 888 672</b>	<b>14 047 114</b>	<b>15 632 439</b>	<b>14 135 096</b>	<b>12 149 009</b>	<b>14 913 457</b>
14	Odpisy		6 059 933	6 059 933	6 059 933	6 059 933	6 059 933	6 059 933	6 059 933
15	<b>EBIT (ř. 13 - ř. 14)</b>		<b>9 977 247</b>	<b>7 828 739</b>	<b>7 987 181</b>	<b>9 572 507</b>	<b>8 075 163</b>	<b>6 089 076</b>	<b>8 853 524</b>
16	Úroky z úvěru		2 744 511	2 512 040	2 268 163	2 012 318	1 743 918	1 462 349	1 166 962
17	<b>EBT (základ daně, ř. 15 - ř. 16)</b>		<b>7 232 737</b>	<b>5 316 699</b>	<b>5 719 019</b>	<b>7 560 189</b>	<b>6 331 245</b>	<b>4 626 727</b>	<b>7 686 562</b>
18	Daň z příjmu (ř. 17 * 0,19)		1 374 220	1 010 173	1 086 614	1 436 436	1 202 937	1 553 995	2 135 364
19	<b>EAT (čistý zisk, ř. 17 - ř. 18)</b>		<b>5 858 517</b>	<b>4 306 526</b>	<b>4 632 405</b>	<b>6 123 753</b>	<b>5 128 308</b>	<b>3 072 732</b>	<b>5 551 198</b>
20	Investiční náklad (přijatý úvěr)		59 329 886						
21	Daňový štít úroků z úvěrů (ř. 16 * 0,19)		521 457	477 288	430 951	382 340	331 344	277 846	221 723
22	Daňový štít odpisů (ř. 14 * 0,19)		1 151 387	1 151 387	1 151 387	1 151 387	1 151 387	1 151 387	1 151 387
23	Společka jistiny		7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018
24	<b>Cash Flow projektu (ř. 3 - ř. 12 - ř. 16 - ř. 18 - ř. 20 + ř. 21 + ř. 22 - ř. 23)</b>	<b>- 59 329 886</b>	<b>6 109 276</b>	<b>4 513 116</b>	<b>4 792 658</b>	<b>6 235 396</b>	<b>5 188 955</b>	<b>2 404 964</b>	<b>4 827 307</b>
25	<b>Kumulované cash flow</b>	<b>- 59 329 886</b>	<b>- 53 220 610</b>	<b>- 48 707 494</b>	<b>- 43 914 836</b>	<b>- 37 679 441</b>	<b>- 32 490 486</b>	<b>- 30 085 521</b>	<b>- 25 258 214</b>

č.ř.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
8													
1	25 517 100	25 517 100	25 517 100	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800	25 090 800
2	1 190 261	1 208 263	1 226 945	1 245 538	1 264 634	1 283 963	1 303 607	1 323 542	1 343 787	1 364 339	1 385 206	1 406 392	1 427 903
3	26 707 361	26 725 363	26 743 945	26 336 358	26 355 434	26 374 763	26 394 407	26 414 342	26 434 587	26 455 139	26 476 006	26 497 192	26 518 703
4	8 032 480	8 217 227	8 406 223	8 599 566	8 797 356	8 999 695	9 206 688	9 418 442	9 635 066	9 856 673	10 083 376	10 315 294	10 552 545
5	1 078 099	1 102 895	1 128 262	1 154 212	1 180 759	1 207 916	1 235 698	1 264 119	1 293 194	1 322 938	1 353 365	1 384 493	1 416 336
6	9 110 579	9 320 122	9 534 485	9 753 778	9 978 115	10 207 611	10 442 387	10 682 561	10 928 260	11 179 610	11 436 741	11 699 786	11 968 881
7	384 133	392 968	402 006	411 252	420 711	430 387	440 286	450 413	460 772	471 370	482 212	493 303	504 648
8	3 306 357	4 072 863	3 460 198	2 094 609	5 592 415	3 704 486	2 242 487	4 668 245	3 966 019	6 265 815	2 456 023	4 246 017	5 230 363
9	141 345	144 596	147 922	151 324	154 805	158 365	162 007	165 734	169 546	173 445	177 434	181 515	185 690
10	310 798	315 149	319 561	324 035	328 572	333 172	337 836	342 566	347 362	352 225	357 156	362 156	367 226
11	140 319	143 547	146 848	150 226	153 681	157 216	160 832	164 531	168 315	172 186	176 146	180 198	184 342
12	13 393 531	14 389 245	14 011 021	12 885 225	16 628 298	14 991 237	13 785 835	16 474 050	16 040 274	18 614 651	15 085 713	17 162 975	18 441 152
13	13 313 830	12 336 118	12 732 924	13 451 133	9 727 136	11 383 526	12 608 572	9 940 293	10 394 313	7 840 488	11 390 293	9 334 217	8 077 551
14	2 507 739	2 507 739	2 507 739	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737
15	10 806 091	9 828 379	10 225 185	12 510 396	8 786 399	10 442 789	11 667 835	8 999 555	9 453 576	6 899 751	10 449 556	8 393 480	7 136 814
16	857 081	531 994	190 955										
17	9 949 010	9 296 385	10 034 230	12 510 396	8 786 399	10 442 789	11 667 835	8 999 555	9 453 576	6 899 751	10 449 556	8 393 480	7 136 814
18	1 890 312	1 766 313	1 906 504	2 376 975	1 669 416	1 984 130	2 216 889	1 709 916	1 796 179	1 310 953	1 985 416	1 594 761	1 355 995
19	8 058 698	7 530 072	8 127 727	10 133 421	7 116 983	8 458 659	9 450 947	7 289 640	7 657 396	5 588 798	8 464 141	6 798 719	5 780 819
20													
21	162 845	101 079	36 281										
22	476 470	476 470	476 470	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740
23	7 482 018	7 482 018	7 482 018										
24	3 723 735	3 133 342	3 666 199	11 252 898	8 236 460	9 578 136	10 570 424	8 409 117	8 776 874	6 708 275	9 583 618	7 918 196	6 900 296
25	21 534 480	18 401 138	14 734 938	3 482 040	4 754 420	14 332 556	24 902 980	33 312 097	42 088 970	48 797 245	58 380 863	66 299 059	73 199 356

Príloha č. 8: Cash flow dle energetického auditu

Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Výnosy produkce <sup>1</sup>	2 087,12	25 045,48	25 546,39	26 057,32	26 578,46	27 110,03	27 652,23	28 205,28	28 769,38	29 344,77
ostatní výnosy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	2 087,12	25 045,48	25 546,39	26 057,32	26 578,46	27 110,03	27 652,23	28 205,28	28 769,38	29 344,77
Náklady										
Provozní výdaje	900,00	10 800,00	11 016,00	11 236,32	11 461,05	11 690,27	11 924,07	12 162,55	12 405,81	12 653,92
Z toho za palivo <sup>1</sup>	633,33	7 600,00	7 752,00	7 907,04	8 065,18	8 226,48	8 391,01	8 558,83	8 730,01	8 904,61
Odpisy daňové (celkem)	4 641,50	9 283,00	9 283,00	9 283,00	9 283,00	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85
Provozní úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Celkem	5 541,50	20 083,00	20 299,00	20 519,32	20 744,05	13 488,12	13 721,92	13 960,40	14 203,65	14 451,77
Zisk										
Základ daně	-3 454,38	4 962,48	5 247,38	5 537,99	5 834,41	13 621,92	13 930,31	14 244,88	14 565,73	14 893,00
Daň z příjmů	0,00	992,50	1 049,48	1 107,60	1 166,88	2 724,38	2 786,06	2 848,98	2 913,15	2 978,60
Rozdíl	-3 454,38	3 969,98	4 197,91	4 430,39	4 667,53	10 897,53	11 144,25	11 395,90	11 652,58	11 914,40
Investice celkem	68 741,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dotace	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Investiční úroky	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Čerpání úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Úmor úvěru	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hotovostní tok běžného roku (CF)	-67 554,11	13 252,98	13 480,91	13 713,40	13 950,53	12 695,38	12 942,10	13 193,75	13 450,43	13 712,25
Kumulovaný CF	-67 554,11	-54 301,13	-40 820,22	-27 106,82	-13 156,28	-460,90	12 481,20	25 674,95	39 125,38	52 837,63
Odúročitel	1,000	0,970	0,941	0,913	0,886	0,860	0,834	0,809	0,785	0,762
Diskontovaný CF	-67 554,11	12 858,24	12 689,80	12 524,15	12 361,23	10 914,01	10 794,71	10 676,83	10 560,34	10 445,24
Kumulovaný diskontovaný CF	-67 554,11	-54 695,88	-42 006,08	-29 481,93	-17 120,70	-6 206,68	4 588,03	15 264,86	25 825,20	36 270,43

Hodnoticí kritéria			
	2011	20	let
Císta současná hodnota	134 681,51	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	19,51%		IRR
Doba splacení (prostá)	6	let	Ts
Doba splacení (diskontovaná)	6	let	Tsd
Rok hodnocení	2011		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	3,07 %		

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	29 931,67	30 530,30	31 140,91	31 763,72	32 399,00	33 046,98	33 707,92	34 382,08	35 069,72	35 771,11
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>29 931,67</b>	<b>30 530,30</b>	<b>31 140,91</b>	<b>31 763,72</b>	<b>32 399,00</b>	<b>33 046,98</b>	<b>33 707,92</b>	<b>34 382,08</b>	<b>35 069,72</b>	<b>35 771,11</b>
	12 907,00	13 165,14	13 428,44	13 697,01	13 970,95	14 250,37	14 535,38	14 826,09	15 122,61	15 425,06
	9 082,70	9 264,36	9 449,64	9 638,64	9 831,41	10 028,04	10 228,60	10 433,17	10 641,83	10 854,67
	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85	1 797,85
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>14 704,85</b>	<b>14 962,99</b>	<b>15 226,29</b>	<b>15 494,86</b>	<b>15 768,80</b>	<b>16 048,22</b>	<b>16 333,23</b>	<b>16 623,93</b>	<b>16 920,46</b>	<b>17 222,91</b>
	15 226,82	15 567,31	15 914,62	16 268,87	16 630,20	16 998,76	17 374,69	17 758,14	18 149,26	18 548,21
	3 045,36	3 113,46	3 182,92	3 253,77	3 326,04	3 399,75	3 474,94	3 551,63	3 629,85	3 709,64
	<b>12 181,46</b>	<b>12 453,85</b>	<b>12 731,69</b>	<b>13 015,09</b>	<b>13 304,16</b>	<b>13 599,01</b>	<b>13 899,75</b>	<b>14 206,51</b>	<b>14 519,41</b>	<b>14 838,56</b>
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>13 979,30</b>	<b>14 251,70</b>	<b>14 529,54</b>	<b>14 812,94</b>	<b>15 102,01</b>	<b>15 396,86</b>	<b>15 697,60</b>	<b>16 004,36</b>	<b>16 317,26</b>	<b>16 636,41</b>
	66 816,93	81 068,63	95 598,17	110 411,11	125 513,12	140 909,97	156 607,58	172 611,94	188 929,20	205 565,61
	0,739	0,717	0,696	0,675	0,655	0,635	0,616	0,598	0,580	0,563
	10 331,49	10 219,07	10 107,98	9 998,20	9 889,69	9 782,46	9 676,47	9 571,71	9 468,17	9 365,83
	46 601,92	56 820,99	66 928,98	76 927,18	86 816,87	96 599,33	106 275,79	115 847,51	125 315,68	134 681,51



Příloha č. 9: Cash flow bioplynové stanice s ORC zařízením v letech 2012 - 2031

č.ř.	Rok	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	<b>Období</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Výnosy za el. Energii		25 670 378	24 671 468	25 517 100	25 517 100	27 248 995	27 248 995	27 248 995
2	Výnosy za digestát		1 089 840	1 094 667	1 099 046	1 122 084	1 136 108	1 155 065	1 171 935
3	<b>Výnosy celkem (ř. 1 + 2)</b>		<b>26 760 218</b>	<b>25 766 135</b>	<b>26 616 146</b>	<b>26 639 184</b>	<b>28 385 102</b>	<b>28 404 060</b>	<b>28 420 930</b>
4	Spotřeba surovin (vlastní)		7 372 800	7 140 650	7 169 213	7 334 104	7 502 789	7 675 353	7 851 886
5	Spotřeba surovin (nákup)		698 640	958 400	962 234	984 365	1 007 005	1 030 166	1 053 860
6	Spotřeba surovin celkem (ř. 4 + ř. 5)		8 071 440	8 099 050	8 131 446	8 318 469	8 509 794	8 705 520	8 905 746
7	Spotřeba mazadel a PH		326 401	335 141	342 849	350 735	358 802	367 054	375 496
8	<b>Opravy a servisní služby</b>		<b>1 783 961</b>	<b>2 906 956</b>	<b>3 553 416</b>	<b>1 786 379</b>	<b>3 180 394</b>	<b>4 973 353</b>	<b>2 008 850</b>
11	Pojištění		124 740	124 740	125 239	128 119	131 066	134 081	137 165
12	<b>Náklady celkem (Σ ř. 6 až ř. 11)</b>		<b>10 723 038</b>	<b>11 877 463</b>	<b>12 569 032</b>	<b>11 006 745</b>	<b>12 610 182</b>	<b>14 617 344</b>	<b>11 871 932</b>
13	<b>EBITDA (Výnosy - Náklady, ř. 3 - ř. 12)</b>	<b>0</b>	<b>16 037 180</b>	<b>13 888 672</b>	<b>14 047 114</b>	<b>15 632 439</b>	<b>15 774 920</b>	<b>13 786 716</b>	<b>16 548 998</b>
14	Odpisy		6 059 933	6 059 933	6 059 933	6 059 933	7 285 433	3 733 239	3 733 239
15	<b>EBIT (ř. 13 - ř. 14)</b>		<b>9 977 247</b>	<b>7 828 739</b>	<b>7 987 181</b>	<b>9 572 507</b>	<b>8 489 488</b>	<b>10 053 477</b>	<b>12 815 759</b>
16	Úroky z úvěru		2 744 511	2 512 040	2 268 163	2 012 318	1 743 918	1 462 349	1 166 962
17	<b>EBT (základ daně, ř. 15 - ř. 16)</b>		<b>7 232 737</b>	<b>5 316 699</b>	<b>5 719 019</b>	<b>7 560 189</b>	<b>6 745 569</b>	<b>8 591 129</b>	<b>11 648 797</b>
18	Daň z příjmu (ř. 17 * 0,19)		1 374 220	1 010 173	1 086 614	1 436 436	1 281 658	1 632 314	2 213 271
19	<b>EAT (čistý zisk, ř. 17 - ř. 18)</b>		<b>5 858 517</b>	<b>4 306 526</b>	<b>4 632 405</b>	<b>6 123 753</b>	<b>5 463 911</b>	<b>6 958 814</b>	<b>9 435 526</b>
20	Investiční náklad (přijaty úvěry)	59 329 886				6 127 500			
21	Daňový štít úroků z úvěrů (ř. 16 * 0,19)		521 457	477 288	430 951	382 340	331 344	277 846	221 723
22	Daňový štít odpisů (ř. 14 * 0,19)		1 151 387	1 151 387	1 151 387	1 151 387	1 384 232	709 315	709 315
23	Splátka jistiny		7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018	7 482 018
24	<b>Cash Flow projektu (ř. 3 - ř. 12 - ř. 16 - ř. 18 - ř. 20 + ř. 21 + ř. 22 - ř. 23)</b>	<b>- 59 329 886</b>	<b>6 109 276</b>	<b>4 513 116</b>	<b>4 792 658</b>	<b>107 896</b>	<b>6 982 903</b>	<b>4 197 197</b>	<b>6 617 785</b>
25	<b>Kumulované cash flow</b>	<b>- 59 329 886</b>	<b>- 53 220 610</b>	<b>- 48 707 494</b>	<b>- 43 914 836</b>	<b>- 43 806 941</b>	<b>- 36 824 038</b>	<b>- 32 626 841</b>	<b>- 26 009 056</b>

C.F.	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	27 248 995	27 248 995	27 248 995	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761	26 793 761
2	1 190 261	1 208 263	1 226 845	1 245 558	1 264 634	1 283 963	1 303 607	1 323 542	1 343 787	1 364 339	1 385 206	1 406 392	1 427 903
3	28 439 255	28 457 258	28 475 839	28 039 318	28 058 395	28 077 724	28 097 368	28 117 303	28 137 548	28 158 100	28 178 967	28 200 153	28 221 664
4	8 032 480	8 217 227	8 406 223	8 599 566	8 797 356	8 999 695	9 206 688	9 418 442	9 635 066	9 856 673	10 083 376	10 315 294	10 552 545
5	1 078 099	1 102 895	1 128 262	1 154 212	1 180 759	1 207 916	1 235 698	1 264 119	1 293 194	1 322 938	1 353 365	1 384 493	1 416 336
6	9 110 579	9 320 122	9 534 485	9 753 778	9 978 115	10 207 611	10 442 387	10 682 561	10 928 260	11 179 610	11 436 741	11 699 786	11 968 881
7	384 133	392 968	402 006	411 252	420 711	430 387	440 286	450 413	460 772	471 370	482 212	493 303	504 648
8	3 404 927	4 173 701	3 563 355	2 200 138	5 700 371	3 814 925	2 355 466	4 783 823	4 084 255	6 386 770	2 579 761	4 372 600	5 359 858
11	140 319	143 547	146 848	150 226	153 681	157 216	160 832	164 531	168 315	172 186	176 146	180 198	184 342
12	13 492 101	14 490 083	14 114 177	12 990 754	16 736 254	15 101 676	13 898 814	16 589 627	16 158 510	18 735 607	15 209 450	17 289 558	18 570 647
13	14 947 154	13 967 175	14 361 662	15 048 565	11 322 141	12 976 048	14 198 554	11 527 675	11 979 038	9 422 493	12 969 517	10 910 595	9 651 017
14	3 733 239	3 733 239	2 507 739	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737	940 737
15	11 213 915	10 233 936	11 853 923	14 107 828	10 381 404	12 035 311	13 257 817	10 586 938	11 038 301	8 481 756	12 028 780	9 969 858	8 710 280
16	857 081	531 994	190 955										
17	10 356 834	9 701 942	11 662 968	14 107 828	10 381 404	12 035 311	13 257 817	10 586 938	11 038 301	8 481 756	12 028 780	9 969 858	8 710 280
18	1 967 799	1 843 369	2 215 964	2 680 487	1 972 467	2 286 709	2 518 985	2 011 518	2 097 277	1 611 534	2 285 468	1 894 273	1 654 953
19	8 389 036	7 858 573	9 447 004	11 427 341	8 408 937	9 748 602	10 738 832	8 575 420	8 941 023	6 870 222	9 743 312	8 075 585	7 055 327
20													
21	162 845	101 079	36 281										
22	709 315	709 315	476 470	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740	178 740
23	7 482 018	7 482 018	7 482 018										
24	5 512 418	4 920 188	4 985 477	12 546 818	9 528 414	10 868 079	11 858 309	9 694 897	10 060 501	7 989 699	10 862 789	9 195 062	8 174 804
25	20 496 638	15 576 450	10 590 973	1 955 845	11 484 259	22 352 338	34 210 646	43 905 544	53 966 044	61 955 744	72 818 532	82 013 594	90 188 398

## Výsledky hodnocení investice bioplynové stanice s ORC zařízením

Doba návratnosti investice: 10 let a 10 měsíců

Rentabilita investice:

Průměrný hrubý zisk / investiční náklad:  $9\,756\,708 / 65\,457\,386 = 14,9 \%$

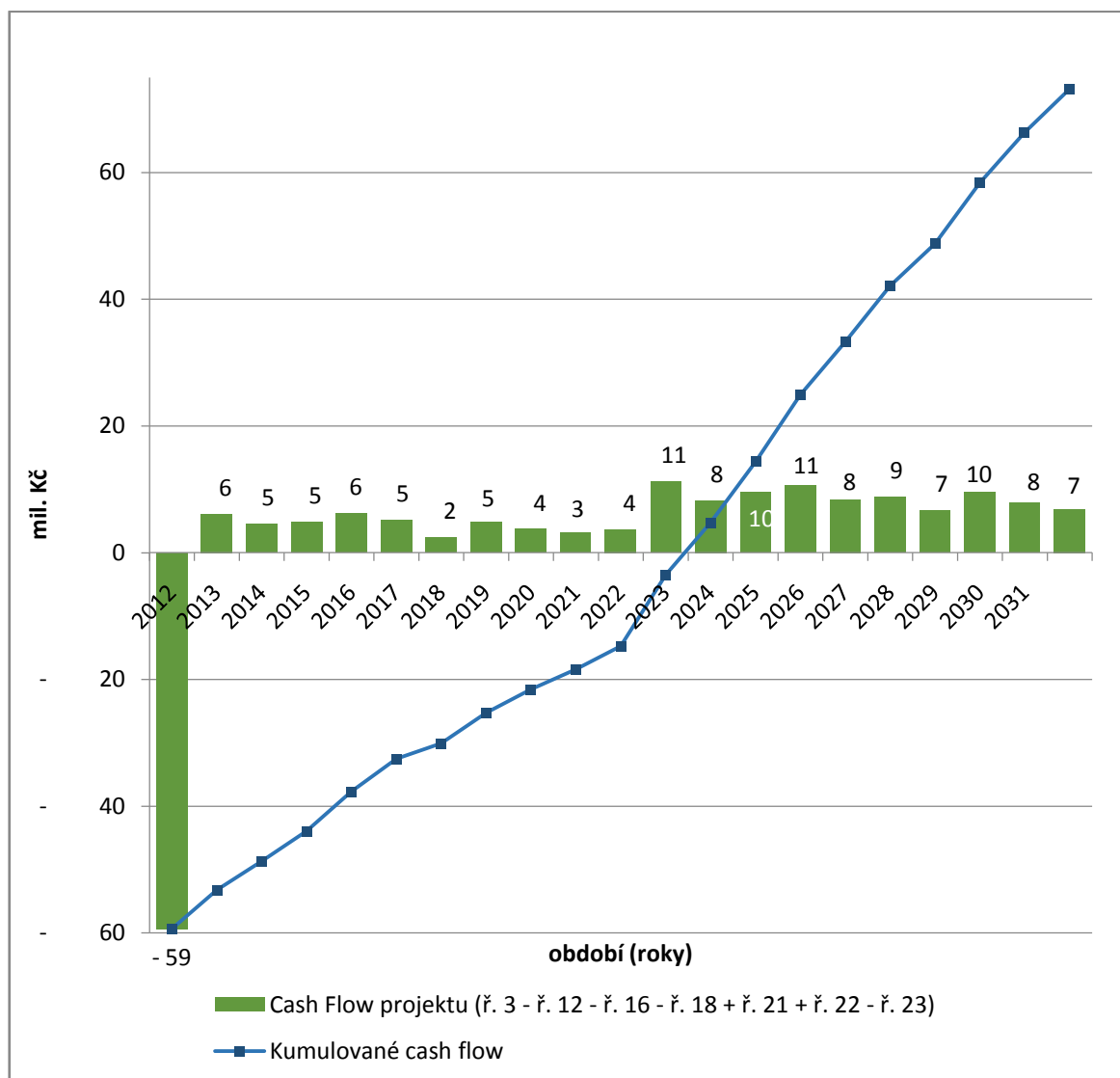
Průměrný čistý zisk / investiční náklad:  $7\,902\,933 / 65\,457\,386 = 12,1 \%$

Průměrné cash flow / investiční náklad:  $4\,183\,807 / 65\,457\,386 = 6,6 \%$

Čistá současná hodnota bioplynové stanice: 26 937 007 Kč.

Vnitřní výnosové procento: 8,9 %

### Průběh cash flow po dobu životnosti bioplynové stanice s ORC zařízením



zdroj: příloha č. 9