

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra ekonomiky**



**Bakalářská práce**

**Ekonomická analýza bioplynové stanice Lkáň**

**Renata Wetzsteinová**

© 2020 ČZU v Praze



# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Renata Wetzsteinová

Podnikání a administrativa

Název práce

**Ekonomická analýza bioplynové stanice**

Název anglicky

**Economic analysis of biogas plant**

---

### Cíle práce

Cílem práce je ekonomické zhodnocení bioplynové stanice Lkáň, provozované zemědělským družstvem Klapý, po pěti letech provozu. Sledované období bude od začátku provozu bioplynové stanice, tj. od listopadu 2013 do prosince 2018. Dílčími cíly bude stanovení vstupní investice a provozních investic např. servisy motoru. Práce bude porovnávat ekonomickou návratnost spočítanou před zahájením výstavby bioplynové stanice se skutečným cashflow v jednotlivých letech provozu.

### Metodika

Bakalářská práce v úvodu a teoretické části bude pojednávat o historii a současnosti Zemědělského družstva Klapý a dále o problematice zemědělských bioplynových stanic. Teoreticky bude vysvětleno, jak bioplynová stanice funguje, popis jednotlivých objektů a jaké využívá substráty pro fermentační proces. Dále budou uvedeny výhody a nevýhody bioplynových stanic. V praktické části budou uvedeny základní údaje o Bioplynové stanici Lkáň. Bioplynová stanice je v provozu od roku 2013. Před zahájením stavby a provozu bioplynové stanice zpracovala dodávající firma výpočtovou návratnost. Zemědělské družstvo Klapý poskytne skutečná data za pět let provozu bioplynové stanice a tato data se porovnájí s vypočtenou návratností. V závěru práce bude vyhodnocení ekonomické analýzy a popřípadě navržení úsporných řešení pro provoz bioplynové stanice, např. úspory vstupních substrátů.

**Doporučený rozsah práce**

50-80

**Klíčová slova**

Bioplynová stanice, ekonomická návratnost, zemědělství, ekonomika, analýza

**Doporučené zdroje informací**

- BRNO INTERNATIONAL BUSINESS SCHOOL, – MARTINOVIČOVÁ, D. *Základy ekonomiky podniku*. Praha: B.I.B.S., 2006. ISBN 80-86851-50-8.
- CIAHOTNÝ, K. – STRAKA, F. *Bioplyn : [příručka pro výuku, projekci a provoz bioplynových systémů]*. Praha: GAS, 2010. ISBN 978-80-7328-235-6.
- ČECHURA, Lukáš, Zdeňka ŽÁKOVÁ KROUPOVÁ, Michaela HAVLÍKOVÁ, Pavlína HÁLOVÁ a Michal MALÝ. *Veřejné statky v zemědělství: (produkce, ocenění a podpora)*. Průhonice: Professional Publishing, 2016. ISBN 978-80-906594-2-1.
- DVOŘÁKOVÁ, D. *Specifika účetnictví a oceňování v zemědělství*. Praha: Wolters Kluwer, 2017. ISBN 978-80-7552-907-7.
- EDER, B. – SCHULZ, H. – KRIEG, A. – MITTERLEITNER, H. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. Ostrava: HEL, 2004. ISBN 80-86167-21-6.
- KOUŘA, Jaroslav. *Bioplynové stanice s mokřým procesem*. Praha: Pro Českou komoru autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě (ČKAIT) vydalo Informační centrum ČKAIT, 2008. Metodické pomůcky k činnosti autorizovaných osob. ISBN 978-80-87093-33-7.
- POLÁČKOVÁ, J. *Metodika kalkulací nákladů a výnosů bioplynových stanic v zemědělských podnicích*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2013. ISBN 978-80-7271-203-8.
- STEINHAUSER, A. – DEUBLEIN, D. *Biogas from waste and renewable resources : an introduction*. Weinheim: Wiley-VCH, 2008. ISBN 978-3-527-31841-4.
- SÝKORA, J. *Zemědělské stavby : základy navrhování*. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-5273-0.
- WEGER, J. – PETŘÍKOVÁ, V. *Pěstování rostlin pro energetické a technické využití : biomasa, bioplyn, krmiva*. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-69-4.

**Předběžný termín obhajoby**

2019/20 LS – PEF

**Vedoucí práce**

Ing. Josef Slaboch, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra ekonomiky

Elektronicky schváleno dne 22. 11. 2019

**prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.**

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 22. 11. 2019

**Ing. Martin Pelikán, Ph.D.**

Děkan

V Praze dne 06. 01. 2020

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou bakalářskou práci "Ekonomická analýza bioplynové stanice Lkáň" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené bakalářské práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze, dne 23. 3. 2020

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala Ing. Josefu Slabochovi, Ph.D. za odborné vedení, podnětné rady a čas, který věnoval mé práci. Děkuji také ZD Klapý za poskytnutí všech potřebných informací k bioplynové stanici Lkáň. V neposlední řadě děkuji také svým rodičům za podporu během studia.

# Ekonomická analýza bioplynové stanice Lkáň

## Abstrakt

Práce se zabývá ekonomickou analýzou bioplynové stanice Lkáň. Před zahájením výstavby byla zpracována výpočtová návratnost BPS, která je ve vlastní práci porovnávána se skutečným cash flow bioplynové stanice v 1. – 5. roce provozu. V praktické části je charakteristika zemědělského družstva Klapý, popis bioplynové stanice Lkáň a vstupní data pro ekonomickou analýzu. Z vyhodnocení ekonomické analýzy vyplývá, že náklady a výnosy za prvních 5 let provozu se neshodují průměrně o – 349 767,1 Kč s vypočtenou návratností před zahájením výstavby. Podle horizontální analýzy je největší meziroční změna v roce 2018 ve spotřebě substrátů, a to 36,5%. Vertikální analýza ukazuje, že v roce 2018 spotřeba substrátů činila 41,28 % z celkových nákladů za rok 2018. Čistá současná hodnota vyšla při daných parametrech záporně, a to ve výši –13 309 339,93 Kč, což je pro podnik negativní. Vnitřní výnosové procento projektu BPS ZD Klapý je 2,13 %, což je o něco vyšší než úrokové míry na termínovaných vkladech, které se pohybují cca ve výši 2 %. Možné úsporné opatření pro provoz bioplynové stanice spočívá v úpravě substrátové skladby a ve využití odpadní tepelné energie pro vytápění rodinných domů v přilehlé obci.

**Klíčová slova:** bioplynová stanice, bioplyn, ekonomická návratnost, ekonomika, analýza, náklady, výnosy, cash flow, zemědělství, zemědělské družstvo.

# Economic analysis of biogas plant

## Abstract

This bachelor thesis deals with the economical analysis of the biogas plant Lkáň. The calculation return was made before the construction of the biogas plant. The thesis is comparing the calculation return with the actual cash flow within year 1 to 5. The practical part of the thesis contains the characteristic of the agriculture cooperative Klapý, description of station Lkáň and input data for the economical analysis. The evaluation of the economical analysis shows that the cost and revenue of the first 5 years disagree with the calculated return before the start of the construction on average by - 349 767,1 CZK. The main interannual difference in 2018 according to the horizontal analysis was in the consumption of substrate that was 36,5 %. The vertical analysis shows that the consumption of substrate in 2018 was 41,28 % of the total cost for that year. The actual net worth with given parameters comes out at – 13 309 339,93 CZK, which is negative for the company. The internal rate of return of the Klapý biogas plant project is 2,13 %, which is slightly higher than the interest rates at the term deposits. Those are around 2%. Possible savings for the operation of biogas plant lies in the modification of substrate composition and utilization of the waste heat energy for the heating of houses in a near by village.

**Keywords:** biogas plant, biogas, economic return, economy, analysis, costs, return, cash flow, agricultural cooperative



# Obsah

<b>1 Úvod</b> .....	<b>14</b>
<b>2 Cíl práce a metodika</b> .....	<b>15</b>
2.1 Cíl práce.....	15
2.2 Metodika.....	15
<b>3 Teoretická východiska</b> .....	<b>19</b>
3.1 Stručná historie bioplynové techniky .....	19
3.2 Základy bioplynové techniky a popis fermentačního procesu .....	21
3.3 Vývoj bioplynových stanic v Evropě a v České republice .....	23
3.4 Zemědělské bioplynové stanice a jejich výhody a nevýhody.....	26
3.5 Ekonomická analýza .....	29
3.5.1 Metody hodnocení investic .....	30
3.5.2 Čistá současná hodnota .....	31
3.5.3 Vnitřní výnosové procento .....	31
3.5.4 Doba návratnosti.....	32
3.5.5 Cash flow.....	32
3.5.6 Horizontální a vertikální analýza .....	33
<b>4 Vlastní práce</b> .....	<b>35</b>
4.1 Historie a současnost Zemědělského družstva Klapý.....	35
4.2 Bioplynová stanice Lkáň .....	37
4.3 Vstupní data pro ekonomickou analýzu BPS Lkáň .....	43
4.3.1 Vstupní data ze střediskové výsledovky bioplynové stanice Lkáň .....	43
4.3.2 Vstupní data výpočtové ekonomické návratnosti bioplynové stanice Lkáň.....	44
4.4 Ekonomická analýza.....	45
4.4.1 Analytické porovnání výpočtových a skutečných nákladů a výnosů.....	45
4.4.2 Horizontální analýza.....	49
4.4.3 Vertikální analýza.....	54
4.4.4 Hodnocení investice .....	57
<b>5 Výsledky a diskuse</b> .....	<b>60</b>
5.1 Vyhodnocení.....	60

5.1.1	Vyhodnocení porovnání výpočtových a skutečných nákladů a výnosů ...	60
5.1.2	Ekonomické hodnocení investice .....	64
5.1.3	Citlivostní analýza .....	65
5.2	Návrh možných úsporných řešení pro provoz bioplynové stanice .....	65
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>67</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>69</b>
<b>8</b>	<b>Přílohy .....</b>	<b>72</b>

## Seznam obrázků

<i>Obr. 1: Popis emšerské nádrže [SCHULZ, 2014]</i> .....	19
<i>Obr. 2: Schéma stanic podle metody střídání nádrží [SCHULZ, 2014]</i> .....	20
<i>Obr. 3: Fotografie bioplynové stanice Lkáň [Vlastní zpracování]</i> .....	37
<i>Obr. 4: Software pro řízení BPS [NĚMEC, 2020]</i> .....	38
<i>Obr. 5: Fotografie bioplynové stanice Lkáň s vyznačením jednotlivých objektů [Vlastní zpracování]</i> .....	42

## Seznam tabulek

<i>Tabulka 1: Zastoupení BPS v ČR [MATĚJKA, 2017]</i> .....	25
<i>Tabulka 2: Substráty pro 8500MTH pro výkon 549 kW [Farmtec a.s., 2013]</i> .....	39
<i>Tabulka 3: Dávkování do BPS rok 2018</i> .....	40
<i>Tabulka 4: Náklady a výnosy prosinec roku 2013</i> .....	43
<i>Tabulka 5: Vstupní data výpočtové ekonomické návratnosti bioplynové stanice Lkáň 1-5 rok provozu</i> .....	44
<i>Tabulka 6: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 12/2013 a 2014</i> .....	45
<i>Tabulka 7: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2015</i> .....	46
<i>Tabulka 8: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2016</i> .....	47
<i>Tabulka 9: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2017</i> .....	48
<i>Tabulka 10: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2018</i> .....	49
<i>Tabulka 11: Horizontální analýza - Spotřeba substrátů</i> .....	50
<i>Tabulka 12: Horizontální analýza - Spotřeba energie</i> .....	50
<i>Tabulka 13: Horizontální analýza - Údržba, servis, služby</i> .....	51
<i>Tabulka 14: Horizontální analýza - Provozní náplně</i> .....	51
<i>Tabulka 15: Horizontální analýza - Zaměstnanci</i> .....	52
<i>Tabulka 16: Horizontální analýza - Bankovní poplatky</i> .....	52
<i>Tabulka 17: Horizontální analýza - Výnos za prodej elektrické energie</i> .....	52
<i>Tabulka 18: Horizontální analýza - Výnos z produkce hlavních výrobků RV</i> .....	53
<i>Tabulka 19: Horizontální analýza - Ostatní výnosy</i> .....	53
<i>Tabulka 20: Vertikální analýza v roce 2013</i> .....	54
<i>Tabulka 21: Vertikální analýza - náklady v letech 2014 – 2018</i> .....	55
<i>Tabulka 22: Vertikální analýza – výnosy v letech 2014 – 2018</i> .....	56
<i>Tabulka 23: Cash flow 2013/14 - 2018</i> .....	57
<i>Tabulka 24: Určení tempa růstu</i> .....	58
<i>Tabulka 25: Cash flow 2013/14 - 2033</i> .....	58
<i>Tabulka 26: ČSH, VVP</i> .....	59
<i>Tabulka 27: Celkové výpočtové a skutečné náklady a výnosy v 1. - 5. roce provozu</i> .....	60
<i>Tabulka 28: Celkový výpočtový a skutečný výsledek v 1. - 5. roce provozu</i> .....	64
<i>Tabulka 29: ČSH, VVP</i> .....	64
<i>Tabulka 30: Citlivostní analýza</i> .....	65
<i>Tabulka 31: Ekonomické hodnocení šťovíku pro BPS</i> .....	66

## Seznam grafů

<i>Graf 1: Zastoupení typů BPS v Německu a v Itálii v roce 2015 [MATĚJKA, 2017].....</i>	<i>24</i>
<i>Graf 2: Zastoupení typů BPS v ostatních státech EU v roce 2015 [MATĚJKA, 2017] .....</i>	<i>24</i>
<i>Graf 3: Počet instalovaných BPS v jednotlivých evropských zemích v roce 2015 [MATĚJKA, 2017].....</i>	<i>25</i>
<i>Graf 4: Zastoupení typů BPS v ČR v roce 2015 [MATĚJKA, 2017].....</i>	<i>26</i>
<i>Graf 5: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů a výnosů v 1. - 5. roce provozu .....</i>	<i>61</i>
<i>Graf 6: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů a výnosů za prvních 5 let provozu .....</i>	<i>61</i>
<i>Graf 7: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů za 1. - 5. rok provozu .....</i>	<i>62</i>
<i>Graf 8: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot výnosů za 1. - 5. rok provozu.....</i>	<i>63</i>
<i>Graf 9: Porovnání výsledků skutečných a výpočtových hodnot v letech 12/2013 – 2018..</i>	<i>64</i>

## **Seznam použitých zkratk**

BPS	Bioplynová stanice
KGJ	Kogenerační jednotka
VH	Výsledek hospodaření
ČZ	Čistý zisk
CF	Cash flow
MD	Má dáti – vrub účtu
D	Dal – prospěch účtu
ZD	Zemědělské družstvo
ŽV	Živočišná výroba
RV	Rostlinná výroba
HA	Horizontální analýza
VA	Vertikální analýza
ČSH	Čistá současná hodnota
VVP	Vnitřní výnosové procento

# 1 Úvod

Investice jsou nezbytnou podmínkou pro úspěšný rozvoj každého podniku. Neuvážené a špatně směřované investice mohou podniku způsobit velké problémy a nebo jej mohou přivést do existenčních potíží. Proto rozhodování o investicích patří mezi nejdůležitější úlohy projektových manažerů. Před každou investicí vyvstane otázka, jestli se, a jak rychle vrátí vložené finanční prostředky. Pro hodnocení investic se využívají statické nebo dynamické metody. Statické metody jsou zaměřeny na peněžní přínos investice a porovnání s počátečními výdaji. Nezahrnují faktor rizika a čas řeší v omezené míře. Dynamické metody poměřují faktor času a riziko a základem je diskontování vstupních parametrů. Diskontování spočívá v úpravě budoucích hodnot příjmů a výdajů investice na současné hodnoty pomocí diskontní sazby, tj. vynásobením budoucí hodnoty koeficientem, který s časem klesá. Při provádění finanční analýzy provozované BPS se práce bude zabývat horizontální a vertikální analýzou základních výkazů finančního účetnictví. Horizontální analýza sleduje vývoj jednotlivých položek aktiv, pasiv a položek výkazu zisku a ztráty v čase. Vertikální analýza zjišťuje podíl jednotlivých dílčích položek výkazů na celku.

Cílem práce je ekonomické zhodnocení bioplynové stanice Lkáň, provozované zemědělským družstvem Klapý, po pěti letech provozu. Sledované období je od začátku provozu bioplynové stanice, tj. od listopadu roku 2013 do prosince roku 2018. Dílčími cíly jsou predikce nákladů a výnosů pro dalších 15 let, tj. do roku 2033 a určení čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta. Práce porovnává ekonomickou návratnost spočítanou před zahájením výstavby bioplynové stanice se skutečným cash flow v jednotlivých letech provozu. V závěru práce je vyhodnocení ekonomické analýzy včetně analýzy citlivostní a návržení úsporných řešení pro provoz bioplynové stanice.

Jako zdroje byly použity odborné knihy, přednášky, internetové zdroje a data z účetnictví ZD Klapý.

## **2 Cíl práce a metodika**

### **2.1 Cíl práce**

Cílem práce je ekonomické zhodnocení bioplynové stanice Lkáň, provozované zemědělským družstvem Klapý, po pěti letech provozu. Sledované období je od začátku provozu bioplynové stanice, tj. od listopadu roku 2013 do prosince roku 2018. Dílčími cíly jsou predikce nákladů a výnosů pro dalších 15 let, tj. do roku 2033 a určení čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta. Práce porovnává ekonomickou návratnost spočítanou před zahájením výstavby bioplynové stanice se skutečným cash flow v jednotlivých letech provozu. V závěru práce je vyhodnocení ekonomické analýzy včetně analýzy citlivostní a navržení úsporných řešení pro provoz bioplynové stanice.

### **2.2 Metodika**

Předložená bakalářská práce je rozdělena na dvě stěžejní části – teoretickou a praktickou část. Teoretická část popisuje údaje z odborné literatury týkající se základů a historie bioplynové techniky. Dále je zde vysvětlen fermentační proces a uvedeny výhody a nevýhody bioplynových stanic. V neposlední řadě je zde popsána ekonomická analýza a její metody.

Praktická část je zaměřena na ekonomickou analýzu BPS zemědělského družstva Klapý. Na začátku praktické části je stručně popsána historie zemědělského družstva Klapý, dále údaje o bioplynové stanici Lkáň. Jsou zde uvedena vstupní data ekonomické analýzy ze střediskové výsledovky bioplynové stanice Lkáň v letech 2013 - 2018 a data výpočtové ekonomické návratnosti, která byla zpracována před zahájením výstavby BPS. V další části je ekonomická analýza.

#### **Analytické porovnání výpočtových a skutečných nákladů a výnosů**

Analýza je provedena rozborem výpočtových a skutečných nákladů a výnosů bioplynové stanice Lkáň v letech 2013 – 2018. Údaje z výsledovky bioplynové stanice Lkáň jsou sumarizovány do položek, které jsou obsaženy ve výpočtové návratnosti, aby bylo možné tyto údaje porovnávat.

Vzorec výpočtu:

$$\text{vzorec \textbf{\char"002D} 1} \quad \text{porovnání} = \text{výpočet} - \text{skutečnost}$$

Dále jsou v práci provedeny jednotlivé analýzy. Pro hodnocení příjmů a výdajů je použita horizontální a vertikální analýza.

### **Horizontální analýza**

HA měří meziroční změnu jednotlivých sumarizovaných položek: spotřeba substrátů, spotřeba energie, údržba, servis a služby, provozní náplně, zaměstnanci, bankovní poplatky, výnos za prodej elektrické energie, výnos za produkci hlavních výrobků ŽV a ostatní výnosy.

Vzorec výpočtu:

$$\text{vzorec \textbf{\char"002D} 2} \quad \text{Absolutní změna} = \text{ukazatel}_t - \text{ukazatel}_{t-1}$$

$$\text{vzorec \textbf{\char"002D} 3} \quad \text{Relativní změna} = (\text{absolutní změna} / \text{ukazatel}_{t-1}) \times 100$$

Horizontální analýza udává, o kolik se změnily jednotlivé položky v daném roce oproti roku předcházejícímu. Změna se vyjadřuje v absolutní a relativní hodnotě.

Dále je v práci použita vertikální analýza, ve které jsou všechny položky ze střediskové výsledovky bioplynové stanice Lkáň.

### **Vertikální analýza**

VA popisuje podíl jednotlivých položek v procentech na celku.

Vzorec výpočtu:

$$\text{vzorec \textbf{\char"002D} 4} \quad \text{Podíl } i\text{-té položky} = (\text{ukazatel } i / \Sigma \text{ ukazatel } i) \times 100$$

Ekonomické zhodnocení slouží ke stanovení ekonomického efektu dané investice pro investora projektu.

### **Ekonomické hodnocení investice**

V této kapitole je nejprve provedena komparace očekávaných a skutečných hodnot jednotlivých nákladů a výnosů BPS za pomoci tempa růstu. Meziroční tempo růstu je spočítáno z dat v letech 2013/14 – 2018, z toho je dále vypočítáno průměrné tempo růstu.



Očekávané náklady a výnosy v letech 2019 – 2033 jsou stanoveny násobkem průměrného tempa růstu.

### **Meziroční tempo růstu**

Vzorec výpočtu:

**vzorec č. 5**                       $mTP = (K - P) / P$   
                                            mTP ... meziroční tempo růstu  
                                            P ... počáteční období  
                                            K ... konečné období

### **Průměrné tempo růstu**

Vzorec výpočtu:

**Vzorec č. 6**                       $TP = (mTP_1 + mTP_2 \dots mTP_n) / \text{počet období růstu}$   
                                            TP ... průměrné tempo růstu  
                                            mTP<sub>1,2,...n</sub> ... meziroční tempa růstu

Pro ekonomické zhodnocení jsou použity dynamické metody čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento, pro které je nejprve nutné sestavit výkaz cash flow dané investice. Cash flow v prvních 5 letech provozu BPS je stanoveno ze skutečných dat, v dalších letech je vypočítáno pomocí průměrného tempa růstu jednotlivých položek. Cash flow je vypočítáno ze sumarizovaných nákladových položek spotřeba substrátů, spotřeba energie, údržba, servis a služby, provozní náplně, zaměstnanci, pojištění BPS, odpisy, splátka bance, úroky a výnosových položek výnos za prodej elektrické energie, výnos za produkce hlavních výrobků ŽV a ostatní výnosy.

### **Cash flow**

Vzorec výpočtu:

**vzorec č. 7**                       $CF = [(\Sigma \text{ výnosy} - \Sigma \text{ náklady}) - 19 \% / 100 \times (\Sigma \text{ výnosy} - \Sigma \text{ náklady})] + \text{odpisy} - \text{splátky úvěru}$

Ze vstupní investice a cash flow z let 2013/14 - 2033 jsou vyjádřeny čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento. Samotný výpočet ČSH a VVP je ovlivněn diskontní sazbou, pro tento případ byla stanovena na úrovni 5 %.

## Čistá současná hodnota

Vzorec výpočtu:

vzorec č. 8

$$\check{C}SH = \frac{P_1}{(1+i)} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P_N}{(1+i)^n} - K$$

ČSH ..... čistá současná hodnota

$P_{1,2,\dots,n}$ ... peněžní příjem z investice v jednotlivých letech

$i$  ..... požadovaná výnosnost (úrok % / 100)

$N$ ..... doba životnosti

$K$  ..... kapitálový výdaj

## Vnitřní výnosové procento

Vzorec výpočtu:

vzorec č. 9

$$K = \frac{P_1}{(1+i)} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P_N}{(1+i)^N}$$

$P_{1,2,\dots,N}$  ... peněžní příjmy v jednotlivých letech životnosti projektu

$K$  ..... kapitálový výdaj

$i$  ..... hledaný úrokový koeficient

V poslední části bakalářské práce je vyhodnocení analytického porovnání výpočtových a skutečných nákladů a výnosů a vyhodnocení investice. Další nutnou součástí každého ekonomického zhodnocení je citlivostní analýza, která zkoumá citlivost ČSH v případě změny některého ze vstupních faktorů.

## Citlivostní analýza

Pro zkoumání vlivu na výsledek ČSH jsou stanoveny následující proměnné: spotřeba substrátů, údržba, servis a služby, zaměstnanci a výnos z prodeje elektrické energie. Pro citlivostní analýzu byla zvolena škála -10 %, -5 % a + 5 %, + 10 %.

Z výsledku je vycházeno v návrhu možných úsporných řešení pro provoz bioplynové stanice.

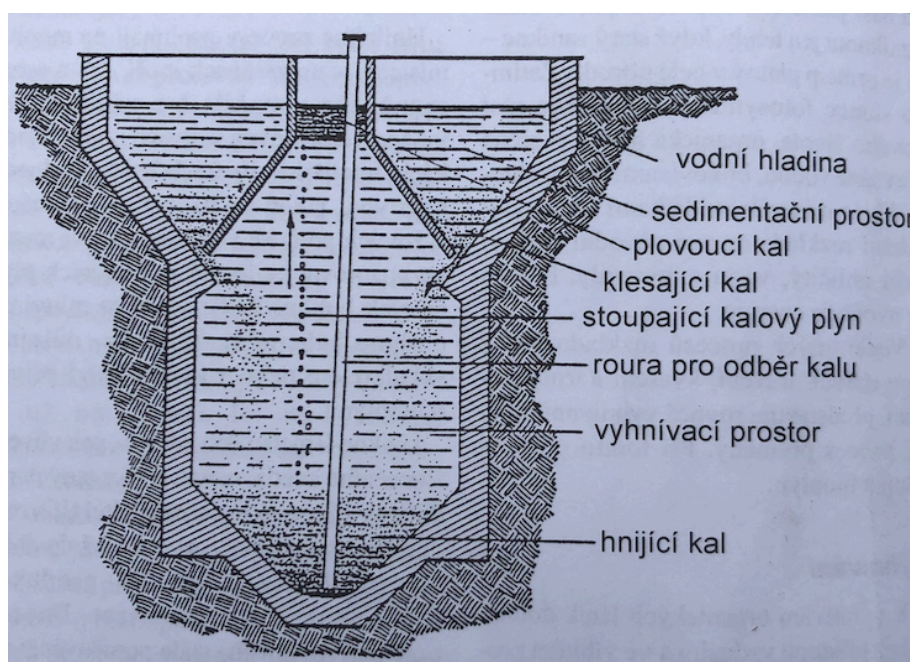
## 3 Teoretická východiska

### 3.1 Stručná historie bioplynové techniky

Bioplyn není žádným novodobým vynálezem, ale je starý jako život na naší planetě. První systematické výzkumy bioplynu provedl italský přírodovědec Alessandro Volta kolem roku 1770. Jímal bahenní plyn ze sedimentu hornoitalských jezer a dělal pokusy s jeho spalováním. Začátkem 19. století s bahenním plynem experimentoval a identifikoval ho jako uhlovodík anglický fyzik Michael Faraday. V roce 1821 se Amedeovi Avogadrovi podařilo sestavit chemický vzorec metanu  $\text{CH}_4$ . V roce 1844 konal francouzský bakteriolog Louis Pasteur pokusy s bioplynem, který získával z koňského hnoje. Byl první, kdo navrhl použít koňský hnůj z pařížských stájí k výrobě plynu pro pouliční osvětlení. [SCHULZ, 2014]

V roce 1897 bylo v indické Bombaji, v ústavu pro léčbu lepry, postaveno zařízení, v němž byl plyn využíván ke svícení a od roku 1907 také pro pohon motorů vyrábějících elektrický proud. [SCHULZ, 2014]

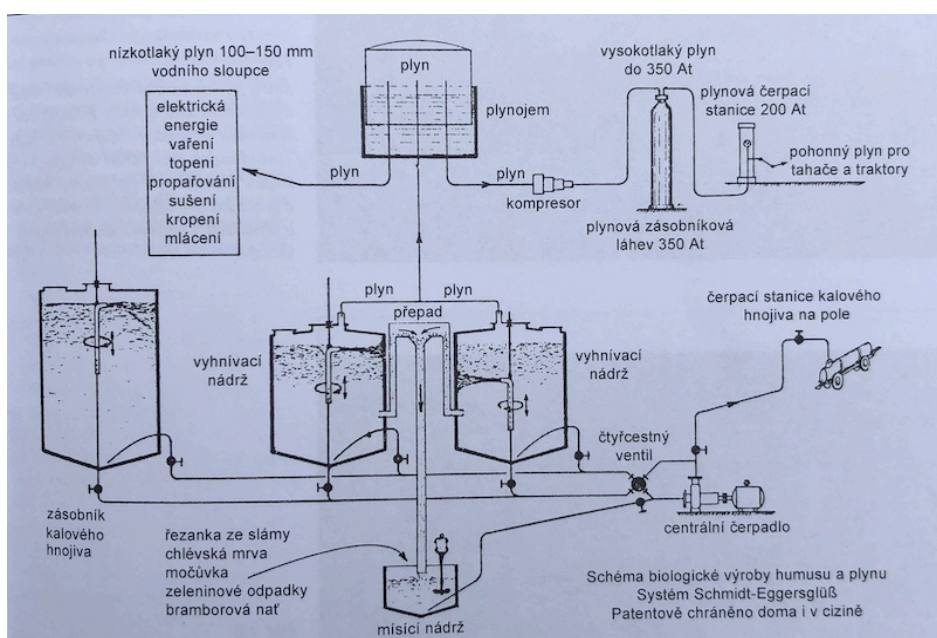
Na konci 19. století se anaerobní vyhnívací proces začal používat k čištění odpadních vod. Od roku 1906 započal v Německu kalový technik Karl Ludwig Imhoff se systematickou výstavbou anaerobních, dvoustupňových čističek odpadních vod tzv. „emšerské nádrže“. [SCHULZ, 2014]



Obr. 1: Popis emšerské nádrže [SCHULZ, 2014]

Až do 2. světové války pokračovalo využívání kalového plynu a rychlým tempem se vyvíjela výkonná míchadla, topné systémy ke zvýšení vyhnívacího výkonu a další náležitosti čističek odpadních vod. V Německu byly před 2. světovou válkou a během ní dělány pokusy na zvýšení výroby plynu v čističkách přidáním pevných organických odpadních materiálů, čili použití metody, kterou dnes označujeme jako kofermentaci. Ve Stuttgartu, v roce 1940 byl jako přísada použit tuk z lapačů tuku. Karl Ludwig Imhoff konal v Halle pokusy s přidáním odpadů, jako je odpad ze sladkého dřeva, obsah bachoru přežvýkavců, lignin, rostlinný a obilný odpad, do vyhnívacích nádrží. Velmi podrobné pokusy v oblasti kofermentace prováděl během 2. světové války také dr. Franc Pöpel v Holandsku. [SCHULZ, 2014]

V poválečné době v r. 1947 upozornil Karl Ludwig Imhoff na to, že z chlévské mrvy od jedné krávy lze vyrobit stokrát více plynu než z usazenin odpadních vod vyprodukovaných jedním člověkem. V té době se začaly rozvíjet zemědělské bioplynové stanice. První systém tzv. Darmstadt s horizontálním fermentorem byl použit v roce 1959 na menší bioplynové stanici v Hohensteinu. Tato stanice je po různých vylepšeních dodnes v provozu. První větší zemědělská bioplynová stanice byla zprovozněna v roce 1950 v Allerhoopu u Celle v Dolním Sasku. Tato stanice pracovala systémem metody střídání nádrží tzv. Schmidt - Eggersglůß. Dr. Walter Eggersglůß byl ve své době jedním z nejznámějších odborníků na bioplyn. Podle metody střídání nádrží bylo postaveno asi 20 stanic. [SCHULZ, 2014]



Obr. 2: Schéma stanic podle metody střídání nádrží [SCHULZ, 2014]

V 50. letech bylo v Německu postaveno 50 bioplynových stanic, které využívali především tuhý hnůj, který se v předřazené jímce smíchal s vodou a dalším organickým odpadem. Tyto stanice byly kvůli poruchovosti brzy odstaveny. Po roce 1955 byl provoz bioplynových stanic až na dva případy zastaven. V provozu zůstala jen stanice v Hohensteinu a stanice v klášterním statku Benediktbeuernu. Provoz bioplynové stanice v Benediktbeuernu byl ukončen v roce 1980, protože na statku byl zrušen chov dobytka. [SCHULZ, 2014]

Druhá vlna zájmu o bioplyn nastala v letech 1972 - 1973. Vývoji bioplynové techniky se věnovali mnozí zemědělci, firmy a výzkumná pracoviště. Dr. Walter Eggersglüß se stále podílel na vývoji bioplynových stanic. Dalším průkopníkem byl zemědělec Fritz Weber, který postavil stanici v Georgenau. V roce 1980 bylo v Německu 25 bioplynových stanic. Nejvíce stanic bylo postaveno v letech 1980–1985. V roce 1985 bylo v publikaci W. Palze uvedeno 75 stanic. [PALZ, 1985] V této době nejlevnější bioplynovou stanici z upotřebených dílů postavil Johann Sedlmeier v Rudelzhofenu a jedna z nejdražších byla postavena na farmě Schraufstetter v Ismaningu jako výzkumný projekt. V těchto bioplynových stanicích se již dávkovala kejda namísto tuhého hnoje. V letech 1985 - 1990 se v Německu výstavba bioplynových stanic zbrzdila, ale nezastavila. [SCHULZ, 2014]

Třetí období zvýšení zájmu o nové bioplynové stanice začalo po roce 1990, kdy v Německu vyšel zákon o dodávce elektrického proudu a dále po roce 2000, kdy jeho novelizace o obnovitelných zdrojích energie, stanovuje vyšší a nárokové úhrady za elektrický proud z bioplynu. V roce 1993 bylo v Německu 250 bioplynových stanic. V této době se rozvíjejí velkokapacitní bioplynové stanice např. v Dánsku a dalších státech Evropy. [SCHULZ, 2014]

### **3.2 Základy bioplynové techniky a popis fermentačního procesu**

Organická hmota tvořená vodou, tuky, bílkovinami, uhlovodíky a minerálními látkami se za určitých podmínek rozkládá na své původní složky, a to oxid uhličitý, vodu a minerály. Přitom tímto procesem se uvolňuje energie. Vedle procesů rozkladu, jimiž jsou hoření, trávení, trouchnivění a kvašení, představuje vyhnívání takový proces přeměny, při kterém vzniká bioplyn. Jedná se o přirozený proces, který se uskutečňuje jak v přírodě,

např. v bažinách, na dně jezer, v rašeliništích a v neprovětrávaných vrstvách půdy, tak i na skládkách, v čistírnách odpadních vod, hnojištích, jímkách kejdy a bioplynových stanicích. K vyhnívání organických látek dochází bez přístupu vzduchu, ve vlhkém prostředí působením metanových bakterií při teplotě mezi 0 °C až 70 °C. Podle výskytu rozeznáváme plyn bahenní, kalový, důlní, skládkový a v zemědělství přímo bioplyn. [SCHULZ, 2014]

Unikne-li methan do vzduchu, tak vlivem slunečního světla, ozónu a radikálů oxiduje na oxid uhličitý a vodu. Až do doby industrializace zůstávala produkce a rozklad methanu v rovnováze. V dnešní době je tato rovnováha stále porušována např. při těžbě uhlí, ropy a zemního plynu uniká velké množství methanu v nespálené formě do atmosféry. Další velké množství plynu vzniká např. při celosvětovém chovu dobytka, pěstování rýže a průmyslu. To vede v posledních letech ke stálému narůstání koncentrace methanu v zemské atmosféře. Methan je po oxidu uhličitém nejvýznamnější škodlivinou ve vzduchu a podílí se z cca 20 % na skleníkovém efektu. Také přispívá ke zvětšování ozónové díry ve stratosféře. Z těchto důvodů získává na významu technická výroba a využití bioplynu. Využití bioplynu snižuje emise methanu z otevřených skládek hnoje a kejdy. Navíc je ještě využití bioplynu na rozdíl od spalování zemního plynu, propan butanu, olejů a uhlí neutrální z hlediska produkce CO<sub>2</sub>, neboť vznikající oxid uhličitý je součástí koloběhu uhlíku v přírodě a je spotřebováván rostlinami. Koncentrace CO<sub>2</sub> v atmosféře se proto touto cestou nezvyšuje, zatímco CO<sub>2</sub> pocházející z fosilních paliv k tomu přispívá. [SCHULZ, 2014]

Anaerobní fermentační proces se skládá z několika biochemických procesů prováděných různorodými mikroorganismy, které mají nestejně požadavky na substrát a prostředí. Tento proces je sumarizován do čtyř fází:

1. Hydrolýza – v této fázi dochází k enzymatickému rozkladu makromolekulárních látek (polysacharidů, bílkovin, lipidů apod). Tyto děje probíhají jak v aerobním, tak i v anaerobním prostředí. Hydrolytická rozkladná činnost je zajištěna fakultativními anaerobními mikroorganismy. Primární enzymatické štěpení poskytuje zejména jednoduché cukry a alifatické karbové kyseliny. [FARMTEC a.s., 2013]
2. Acidogeneze – neboli kyselá fáze. V této fázi jsou produkty hydrolýzy, které byly transportovány do vnitra buňky, rozkládány na jednoduché organické látky

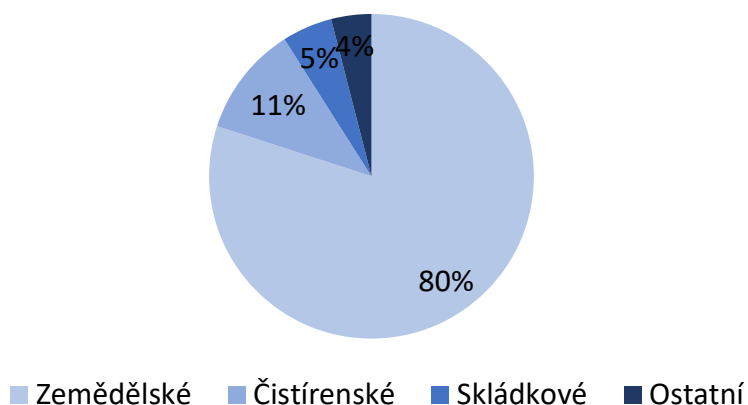
- (nižší alkoholy, nižší mastné kyseliny atd.) Jejich jednotlivé zastoupení je závislé na charakteru počátečního substrátu a na podmínkách prostředí. Při nízkém tlaku
3. vodíku jsou například produkovány kyselina octová, vodík, oxid uhličitý. Naopak při vyšším parciálním tlaku jsou tvořeny převážně vyšší organické kyseliny, kyselina mléčná, ethanol apod. [FARMTEC a.s., 2013]
  4. Acetogeneze – tvorba kyseliny octové. Probíhá rozklad vyšších organických kyselin než je kyselina octová, dále alkoholů a některých aromatických sloučenin. Produkty této fáze jsou především kyselina octová, CO<sub>2</sub>, a H<sub>2</sub>. Nezbytná je také součinnost těchto mikroorganismů s dalšími skupinami mikroorganismů, které spotřebovávají jimi vytvořený vodík (methanogeny, sulfátredukující bakterie) nadbytek vodíku systému anaerobního rozkladu inhibuje činnost acetogenních mikroorganismů, a tím i produkci methanogenních substrátů procesu. [FARMTEC a.s., 2013]
  5. Methanogeneze – v této poslední fázi vzniká z kyseliny octové, vodíku a oxidu uhličitého methan. Methanogenní bakterie jsou citlivé na změny pH, oxidačně redukční potenciál a náhlé změny teploty. [STRAKA, 2003]

### **3.3 Vývoj bioplynových stanic v Evropě a v České republice**

V letech 2009 – 2015 roste v Evropě produkce bioplynu. Z hlediska vstupů se jedná o bioplynové stanice zemědělské, čistírenské, skládkové a zpracovávající ostatní odpady. Ke konci roku 2015 bylo v Evropě 17 376 bioplynových stanic. Co do počtu bioplynových stanic Německo zaujímá první pozici v Evropě. Dalšími bioplynovými velmocemi jsou Itálie a Velká Británie. [MATĚJKA, 2017]

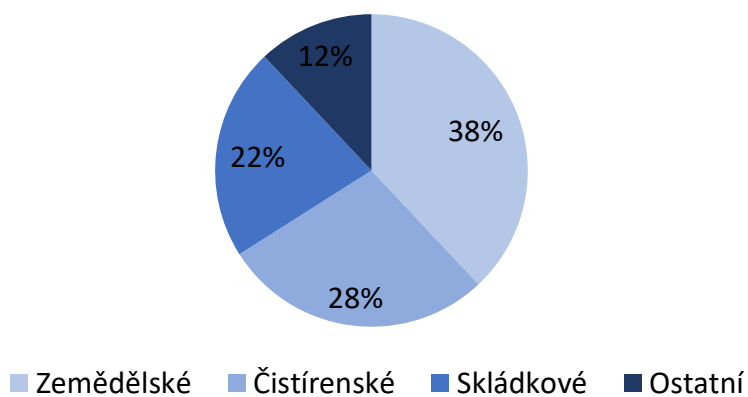
V následujících grafech č. 1, 2 je znázorněno zastoupení jednotlivých typů bioplynových stanic v Evropě v roce 2015. První graf znázorňuje zastoupení typů BPS v Německu a v Itálii a druhý graf zastoupení typů BPS v ostatních zemích Evropské Unie. Z grafů vyplývá, že v zemích s největší produkcí bioplynu převažují zemědělské bioplynové stanice. [MATĚJKA, 2017]

### Zastoupení typů BPS v Německu a Itálii



Graf 1: Zastoupení typů BPS v Německu a v Itálii v roce 2015 [MATĚJKA, 2017]

### Zastoupení typů BPS v ostatních státech EU

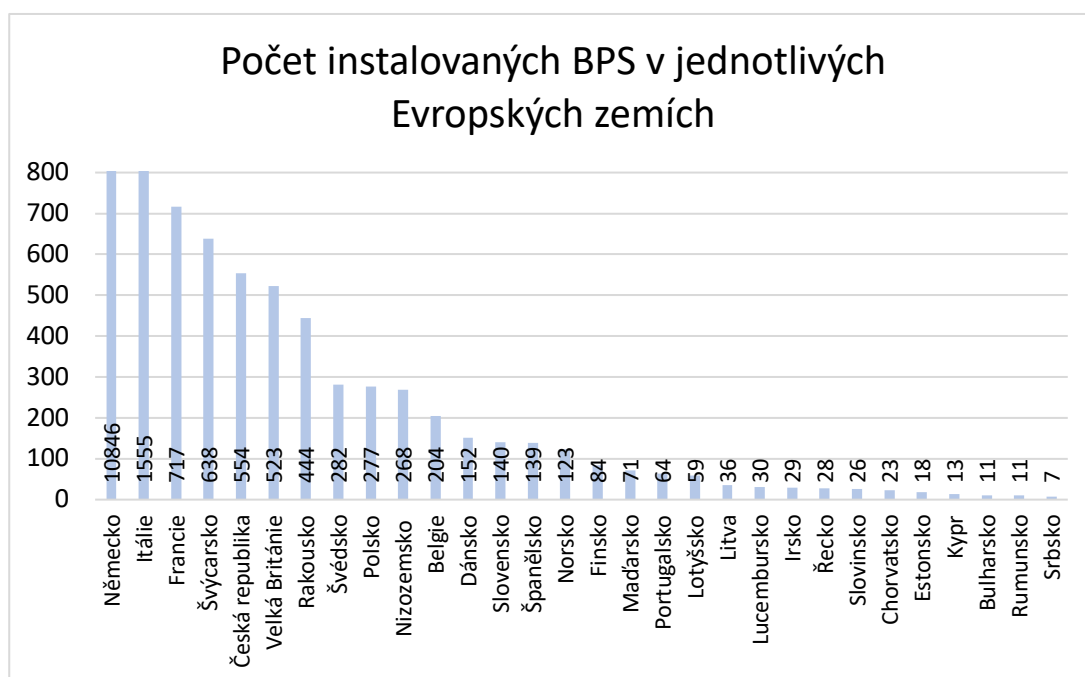


Graf 2: Zastoupení typů BPS v ostatních státech EU v roce 2015 [MATĚJKA, 2017]

Podíl zemědělských bioplynových stanic v letech 2011 – 2015 stoupal i v ostatních zemích Evropské unie. Například v Rakousku, Lotyšsku nebo Srbsku. Ve Finsku a Švédsku převažují čistírenské stanice a například ve Švýcarsku a Portugalsku dominují bioplynové stanice zpracovávající ostatní odpady. [MATĚJKA, 2017]



V grafu č. 3 je uveden počet instalovaných bioplynových stanic v jednotlivých Evropských zemích.



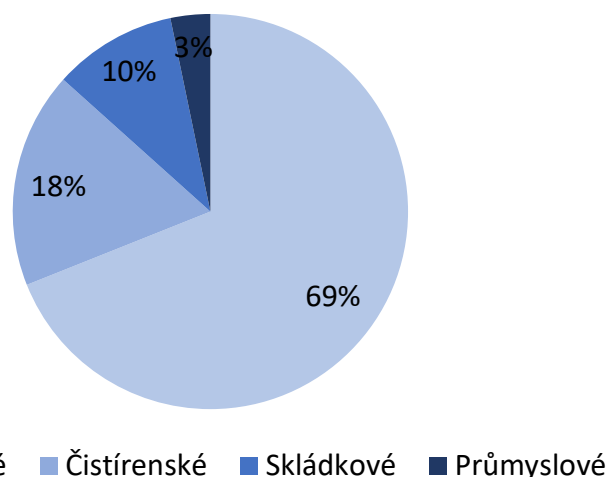
Graf 3: Počet instalovaných BPS v jednotlivých evropských zemích v roce 2015 [MATĚJKA, 2017]

V České republice se rozvoj bioplynového odvětví datuje od roku 2005, kdy byl přijat Zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů. Intenzivní rozvoj bioplynových stanic se zastavil v roce 2014, protože byly pozastaveny investiční i provozní dotace. Podpora byla novým zdrojům zastavena zákonem č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie. V současné době je v ČR v provozu cca 554 bioplynových stanic. Zastoupení jednotlivých typů bioplynových stanic je uvedeno v následující tabulce č. 1:

Tabulka 1: Zastoupení BPS v ČR [MATĚJKA, 2017]

Zastoupení BPS v ČR	
Typ BPS	Počet instalací
Zemědělské	382
Čistírenské	98
Skládkové	56
Průmyslové	18
Celkem	554

### Zastoupení typů BPS v České republice



Graf 4: Zastoupení typů BPS v ČR v roce 2015 [MATĚJKA, 2017]

Výroba elektrické energie z bioplynu je 25% celkové výroby z obnovitelných zdrojů energie v České republice. [MATĚJKA, 2017]

### 3.4 Zemědělské bioplynové stanice a jejich výhody a nevýhody

Zemědělské bioplynové stanice zpracovávají substráty ze zemědělské výroby. V minulosti byla zemědělská výroba organizována jako bezodpadové hospodářství. Zvířecí exkrementy a rostlinné zbytky nebyly považovány za odpad a byly využívány jako hnojiva nebo krmiva. V současné době platná legislativa tyto látky řadí mezi odpady, a proto je nutné s nimi zacházet podle platných zákonů.

Podle zákona č. 93/2016 Sb. O Katalogu odpadů se jedná o odpady:

- 02 01 02 Odpad z živočišných tkání
- 02 01 03 Odpad z rostlinných pletiv
- 02 01 06 Zvířecí trus, moč a hnůj (včetně znečištěné slámy), kapalné odpady soustředěné odděleně a zpracovávané mimo místo vzniku

[Katalog odpadů, 2016]

Všechny tyto odpady lze dávkovat do bioplynových stanic a využít je na výrobu elektrické energie a tepla.

Bioplynové stanice jsou pro zemědělce i venkov přínosem v mnoha směrech.

Výhody zemědělských bioplynových stanic:

- Obnovitelný zdroj energie, který redukuje skleníkové plyny
- Produkce elektrické energie a možnost soběstačnosti a nezávislosti na dodavatelích el. energie
- Produkce tepelné energie a možnost zásobování obytných domů a dalších objektů teplem
- Dlouhodobá garance stabilních příjmů z prodeje elektrické energie
- Nové pracovní příležitosti
- Zpracování odpadů ze zemědělské produkce, případně zpracování dalších odpadů
- Výroba hnojiva
- Dořešení kejdrové koncovky a tím snížení pachové zátěže

Nevýhody zemědělských bioplynových stanic:

- Vysoká vstupní investice
- Životnost jednotlivých technologických prvků, nutné opravy a modernizace
- Nutná obsluha kvalifikovaným pracovníkem [POKORNÁ, 2009]

Fermentační proces je ovlivňován mnoha faktory. Jedním z nich je i teplota fermentovaného substrátu. Teplota ovlivňuje stabilitu celého procesu, proto je nutné zamezit její kolísání. Podle optimální teploty pro mikroorganismy rozdělujeme procesy do několika kategorií:

- 1) Extrémně termofilní (nad 60°C)
- 2) Termofilní (45 – 60°C)
- 3) Mezofilní (30 – 40°C)
- 4) Psychofilní (5 – 30°C)

Studiemi bylo prokázáno, že při termofilním procesu je vyšší využití substrátu a vyšší rychlost rozpadu materiálu ve srovnání s mezofilním. Termofilní proces je náročnější na kvalitní substráty a vyšší teplotu ve fermentoru. V současné době je v zemědělských bioplynových stanicích více využíván mezofilní proces z důvodu menší náročnosti na vyhřívání fermentoru. [WIEGANT, 1986]

Podle sušiny zpracovávaného materiálu rozeznáváme bioplynové stanice s mokrou (obsah sušiny max. 12%) a suchou fermentací (obsah sušiny 20 - 60%). [STRAKA, 2003]

Základní princip suché fermentace je anaerobní rozklad biologicky rozložitelných materiálů, např. cíleně pěstovaných zemědělských plodin, hnoje z živočišné výroby a travní zeleně na bioplyn a jeho přeměna na energii elektrickou a tepelnou. Rozklad biomasy probíhá v uzavřených fermentorech, kam se naváží nakladačem. Biomasa je zahřívána nejčastěji podlahovým topením. Vznikající bioplyn je odsáván do zásobníků a poté je odváděn do kogenerační jednotky, kde je přeměněn na energii. Proces obvykle trvá 28 dní, poté se zbytek z fermentace vyveze a naveze se nový materiál. Systémy na suchou fermentaci jsou velice náročné na prostor, čas a také manipulaci s materiálem. Pro tento typ technologie je výhodnější použití termofilního zpracování, protože má větší výtěžnost methanu, menší dobu zdržení materiálu ve fermentoru a také zlepšuje destrukci patogenů oproti mezofilu. Suchá fermentace se nejčastěji využívá pro zpracování odpadů s obsahem sušiny nad 20 %. Aby byla dodržena kontinuita procesu, je doporučeno pracovat minimálně se čtyřmi fermentory. Na konci procesu zbyde pevný fermentát a tekutý zbytek, perkolát. Oba tyto produkty je možné aplikovat na pole jako hnojivo. [FORSTER-CARNEIRO, 2008], [ZESHAN, 2012]

Výhody suché fermentace:

- Bezproblémové zpracování materiálů s vyšším obsahem sušiny
- Nižší požadavky na technologii míchání a elektrickou energii pro čerpání
- Není nutnost rozmělnovat, ředit a jinak upravovat materiál s delší řezankou jako je tráva, slamnatý hnůj nebo travní senáž
- Nižší požadavky na obsluhu, protože fermentor se plní 1 – 2 x týdně
- Nižší poruchovost stanice

Nevýhody suché fermentace:

- Nerovnoměrná produkce bioplynu
- Ve větším množství nelze zpracovávat tekuté materiály
- Systém je velmi náročný na prostor
- V průběhu cyklu jsou velmi omezené možnosti zasahování do procesu. Proces lze efektivně řídit pouze vhodným stanovením struktury obsahu biomasy pouze na začátku každého cyklu. [POKORNÁ, 2009]

V současné době jsou v českém zemědělství rozšířenější bioplynové stanice s technologií mokré fermentace. Substráty, které se používají pro mokrou fermentaci mají obsah sušiny do 12 %. Znamená to tedy, že substráty s vyšším obsahem sušiny (hnůj, siláž, senáž, atd.) se musí zředit např. kejdou nebo odpadní vodou. Fermentace probíhá v uzavřených plynotěsných železobetonových jímkách, nejčastěji kruhového tvaru. Substrát se zahřívá buď na mezofilní proces, což je cca 40 – 42 °C nebo termofilní proces, to je cca 50 – 52 °C. Do fermentoru se suchý i tekutý substrát dávkuje denně a musí se promíchávat míchadly.

Výhody mokré fermentace:

- Stálá produkce bioplynu
- Zpracovávání tekutých materiálů
- Technologie je rozšířenější a provozně prověřena
- Homogenita výstupního digestátu

Nevýhody mokré fermentace:

- Vyšší rizikovost poruch technologie
- Vyšší provozní náklady
- Zvýšené investiční náklady na technologii
- V případě dávkování kontaminovaných substrátů je znehodnocena celá výroba [HŘEBÍČEK, 2006]

### **3.5 Ekonomická analýza**

Ekonomická analýza se zabývá jevy a procesy ve firmě ovlivňující ekonomické výsledky podniku. Tyto ekonomické výsledky vyjadřují zisk a ukazatele rentability a likvidity. Výsledky jsou výslednicí mnoha faktorů, které působí na podnik uvnitř i zvenčí. Ekonomická analýza má za úkol zhodnotit ekonomickou situaci ekonomického subjektu, nalézt okolnosti, které zapříčiňují tento stav a popřípadě změřit sílu působení těchto okolností. Ekonomickým subjektem rozumíme zpravidla firmu, která může představovat různě složitý celek. Ekonomická analýza subjektu může být tedy různě rozsáhlá a může být tvořena jednotlivými analýzami, které jsou poté spojeny do jednoho, konečného celku.

Hodnocení ekonomické analýzy může být k určitému okamžiku nebo k určitému časovému období. [MACEK, 2006]

Zásadní význam pro posouzení rentability a nákladovosti má závislost nákladů na velikosti výnosů, výkonů a tržeb. Náklady jsou peněžním vyjádřením majetku, opotřebením dlouhodobého majetku, mzdy a cizí služby nakoupené od jiných podniků. Výnosy jsou peněžním vyjádřením výsledků získaných za účetní období. [SYNEK, 2003] Výkony jsou výrobky, práce nebo služby vymezené množstvím, časem nebo jiným způsobem. Výkony dělíme na odbytové, to jsou realizované výkony mimo podnik, a vnitropodnikové, tedy realizované uvnitř podniku. Tržba je peněžní částka, kterou podnik získává za prodej výrobků, zboží a služeb. [POLÁČKOVÁ, 2010]

### 3.5.1 Metody hodnocení investic

Před každou investicí vyvstane otázka, jestli se, a jak rychle vrátí vložené finanční prostředky. Pro hodnocení investic se využívají statické nebo dynamické metody. Statické metody jsou zaměřeny na peněžní přínos investice a porovnání s počátečními výdaji. Nezahrnují faktor rizika a čas řeší v omezené míře.

Statické metody:

- průměrný roční výnos
- průměrná doba návratnosti
- průměrná procentní výnosnost
- doba návratnosti

Dynamické metody poměřují faktor času a riziko a základem je diskontování vstupních parametrů. Diskontování spočívá v úpravě budoucích hodnot příjmů a výdajů investice na současné hodnoty pomocí diskontní sazby, tj. vynásobením budoucí hodnoty koeficientem, který s časem klesá. Diskontování vyjadřuje základní skutečnost, že peníze v budoucnosti mají nižší hodnotu než peníze v současnosti.

Dynamické metody:

- čistá současná hodnota
- vnitřní výnosové procento
- index ziskovosti
- doba návratnosti
- průměrný výnos z účetní hodnoty
- složená roční míra růstu [Techniky hodnocení investic, 2017]

### 3.5.2 Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota je veličina, která vyjadřuje celkovou současnou diskontovanou hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem. ČSH se využívá při hodnocení výnosnosti investičních projektů se zohledněním faktoru času.

Výpočet čisté současné hodnoty:

$$\check{C}SH = \frac{P_1}{(1+i)} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P_N}{(1+i)^n} - K$$

ČSH ..... čistá současná hodnota

$P_{1,2,\dots,n}$ ... peněžní příjem z investice v jednotlivých letech

$i$  ..... požadovaná výnosnost (úrok % / 100)

$N$ ..... doba životnosti

$K$  ..... kapitálový výdaj

Interpretace možných výsledků čisté současné hodnoty:

- ČSH > 0 investiční projekt je pro podnik přijatelný, zaručuje požadovanou míru výnosu, zvyšuje tržní hodnotu firmy,
- ČSH < 0 investiční projekt je pro podnik nepřijatelný, nezajišťuje požadovanou míru výnosu, snižuje tržní hodnotu firmy,
- ČSH = 0 investiční projekt je pro podnik indiferentní, projekt nezvyšuje ani nesnižuje tržní hodnotu firmy.

Metoda čisté současné hodnoty se využívá zejména při delším trvání investičního projektu. [VALACH, 2010]

### 3.5.3 Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento je metoda hodnocení investičních projektů založená na principu hledání úrokové míry, při které se současná hodnota příjmů z investice rovná nákladům na její pořízení.

Výpočet vnitřního výnosového procenta:

$$K = \frac{P_1}{(1+i)} + \frac{P_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{P_N}{(1+i)^N}$$

$P_{1,2,\dots,N}$ ... peněžní příjmy v jednotlivých letech životnosti projektu

$K$  ..... kapitálový výdaj

$i$  ..... hledaný úrokový koeficient

Podle metody vnitřního výnosového procenta je pro podnik přijatelná investice do projektů, které vykazují vyšší úrok než je požadovaná minimální výnosnost. [VALACH, 2010]

### 3.5.4 Doba návratnosti

Doba návratnosti je počet let, za kterých se kapitálový výdaj splatí peněžními příjmy. Investice, která má kratší dobu splacení je příznivější, protože zvyšuje reálné dosažení očekávané výnosnosti, tj. likviditu, a současně zvyšuje bezpečnost investice.

Statickou metodou se počítá tzv. prostá doba návratnosti. Tato metoda neumožňuje počítat s různou výší peněžních toků v jednotlivých letech.

Výpočet prosté doby návratnosti probíhá podle vzorce:

$$TNp = \frac{IN}{CF}$$

IN ..... náklady na investici

CF .... cash flow

Dynamickou metodou lze vypočítat tzv. diskontovanou dobu návratnosti. Tento výpočet je založen na diskontovaném peněžním toku.

Výpočet diskontované doby návratnosti probíhá podle vzorce:

$$DCF = \frac{CF}{(1 + i)^n}$$

CF .... cash flow

i ..... diskontní sazba

n ..... počítaný rok [MÁČE, 2006]

### 3.5.5 Cash flow

Cash flow je složeno z anglických slov cash - peníze a flow – tok, tedy v českém překladu tok peněz. Výkazem cash flow se popisuje vývoj finanční situace podniku. Výkazy cash flow mají různou formu a obsahovou náplň a lze je sestavit přímou nebo nepřímou metodou.

Přímou metodou se cash flow sestavuje pomocí příjmů a výdajů. Pro použití této metody je nutné analyzovat účty peněžních prostředků a vytřídit je podle druhů příjmů a výdajů.



Nepřímá metoda vychází z předpokladu, že každá hospodářská operace představuje příjem či výdej peněz a má vliv na jinou položku rozvahovou nebo výsledkovou. Tato metoda vychází z toho, že pokles aktiv a přírůstek pasiv lze považovat za zdroje, přírůstek peněz, a naopak růst aktiv a pokles pasiv působí užití zdrojů, tedy úbytek peněz. [VOCHOZKA, 2011]

### 3.5.6 Horizontální a vertikální analýza

Horizontální analýza neboli analýza trendů se zabývá změnami položek jednotlivých výkazů a jejich porovnáním v časové posloupnosti. Srovnání je prováděno horizontálně, po řádcích. Vyhodnocení se provádí pomocí vyčíslení absolutních či relativních změn jednotlivých položek. Výsledek je charakterizován buď pozitivní změnou, růstem položky v čase, nebo negativní změnou, tedy poklesem položky v čase. Pro přesnou interpretaci výsledků je důležitá dlouhá časová řada.

Absolutní změna říká, o kolik jednotek se položka změnila.

Výpočet absolutní změny jednotlivých položek:

$$\text{Absolutní změna} = \text{ukazatel}_t - \text{ukazatel}_{t-1}$$

t.... časové období

Relativní změna říká, o kolik procent se položka změnila.

Výpočet relativní změny jednotlivých položek:

$$\text{Relativní změna} = \frac{\text{absolutní změna}}{\text{ukazatel}_{t-1}} \times 100$$

Vzorce pro absolutní a relativní změnu podávají identickou informaci o sledované položce, vyjadřují její změnu v čase, rozdíl se ale nachází v prezentování výsledné hodnoty.

Vertikální analýza se označuje také jako procentní rozbor nebo analýza komponent. Zabývá se vnitřní strukturou absolutních ukazatelů. Zkoumá objem jednotlivých účetních položek ve vztahu k celkovému objemu. Zakládá se tedy na vyjádření procentního podílu jednotlivých účetních položek k jedné zvolené základní položce, která představuje 100 %.

Vzorec pro výpočet podílu dílčích položek na celku:

$$P_i = \frac{\text{ukazatel } i}{\sum \text{ukazatel } i} \times 100$$

$P_i$  .... podíl  $i$ -té položky v %

$i$  .... označení období

[KNÁPKOVÁ, 2010]

## 4 Vlastní práce

### 4.1 Historie a současnost Zemědělského družstva Klapý

Současné Zemědělské družstvo Klapý vzniklo v prosinci 1992 transformací jednotného zemědělského družstva Klapý. Členská schůze konaná dne 12. 12. 1992 schválila nové stanovy zemědělského družstva. Družstvo prošlo restrukturalizací a z původních 750 oprávněných osob, které se transformace účastnily, jich dnes zůstalo členy jen 153. V průběhu transformace družstvo ztratilo cca 500 ha orné půdy, ale v roce 1996 prakticky tutéž výměru získalo od zaniklého sousedního družstva. [NĚMEC, 2014]

Založení jednotného zemědělského družstva Klapý je 1. 10. 1950. Na slučovací členské schůzi dne 16. 1. 1961 vzniklo družstvo s názvem JZD Mírová cesta se sídlem v Klapém. Sloučilo se JZD Klapý a JZD Lkáň. Sloučení družstev bylo schváleno Okresním národním výborem v Litoměřicích dne 17. 3. 1961, zápis v obchodním rejstříku, vedeném Krajským soudem v Ústí nad Labem oddíl DrXXIV, vložka 1076 je datován 27. 5. 1961. Dále dne 27. 12. 1972 k JZD Mírová cesta bylo přijato na slučovací členské schůzi JZD Dlažkovice a JZD Chodovlice. Přejímací družstvo převzalo veškerá práva, povinnosti, závazky i přechod členů zanikajících družstev bez likvidace. [Úplný výpis z obchodního rejstříku, 2019]

Družstvo má v obchodním rejstříku zapsaný základní kapitál 4,5 mil. Kč. Na konci roku 2019 má vlastní kapitál 125 mil. Kč, aktiva celkem netto jsou 195 mil. Kč. Obrat družstva se každoročně pohybuje cca 100 mil. Kč se ziskem v rozmezí jednoho, až dvou milionů Kč. [LUBASOVÁ, 2019]

Zemědělské družstvo je členem Agrární komory ČR, Zemědělského svazu ČR, Mlékařského odbytového družstva Litoměřice, Svazu pěstitelů cukrovky, odbytových družstev CZ FRUIT – odbyt ovoce a dalších. [NĚMEC, 2014]

Zemědělské družstvo Klapý hospodaří v úrodné krajině pod hradem Hazmburk na cca 2 000 ha zemědělské půdy. Z toho jsou 114 ha sady a 22 ha pastviny a louky, zbytek je úrodná orná půda. Převážná část obhospodařovaných pozemků je v okolí obcí Klapý, Lkáň, Chodovlice, Dlažkovice, Solany a Sedlec, celkem je to 15 katastrálních území v okrese Litoměřice a 2 katastrální území v okrese Louny. Nadmořská výška obhospodařovaných pozemků je v rozmezí 180 až 250 m. Průměrný roční úhrn srážek představuje 510 až 550 mm. [NĚMEC, 2014]

Podle výpisu z obchodního rejstříku je předmětem podnikání:

„ Zemědělská výroba

Výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona

Truhlářství, podlahářství

Silniční motorová doprava – nákladní provozovaná vozidly nebo jízdními soupravami o největší povolené hmotnosti nepřesahující 3,5 tuny, jsou-li určeny k přepravě zvířat nebo věcí.“ [Úplný výpis z obchodního rejstříku, 2019]

Na úseku rostlinné výroby zemědělské družstvo Klapý pěstuje zrniny, olejninu, cukrovku, objemná krmiva a na úseku sadů jablka, třešně, meruňky a švestky.

Rozhodujícími tržními plodinami jsou pšenice ozimá, pšenice jarní a ječmen jarní. Celkem je ZD Klapý pěstuje na 1 050 ha. Dále řepka, celkem na cca 150 ha a cukrovka, celkem na 200 ha. Objemná krmiva jako je kukuřice na siláž, oves a vojtěška na senáž pěstuje na zbytku výměry orné půdy. Objemná krmiva jsou pěstována jak pro zajištění živočišné výroby, tak pro potřebu bioplynové stanice Lkáň. Družstvo je vybavené potřebnými mechanizačními prostředky pro přípravu půdy, setí, chemickou ochranu a sklizeň. Sklizeň skladuje ve vlastních skladech. Pro obilí má sýpku se spodním provzdušňováním, pro kukuřičnou siláž a senáž z vojtěšky má nové silážní žlaby v areálu živočišné výroby v Klapý a v areálu Lkáň pro bioplynovou stanici. Ovoce skladuje ve skladu s řízenou atmosférou. [NĚMEC, 2014]

V živočišné výrobě se nyní zabývá chovem mléčného skotu a výkrmem býků. Celkový stav stáda je 355 kusů, z toho dojníc 204 kusů, mladého skotu 21 kusů a býků 130 kusů. Mléko dodává přednostně do mlékárny Bohušovice nad Ohří. ZD Klapý do živočišné výroby v posledních letech investuje. Nejdříve v roce 2008 předělalo stáj pro dojnice z vazného ustájení na volné a s tím vybudovalo novou dojírnu. V roce 2014 do této stáje instalovali shrnovací lopaty na kejdu, kterou shromažďují v jímce a převážejí do bioplynové stanice k dalšímu zpracování. V roce 2015 vybudovalo nový silážní žlab s přístřeškem na boudičky pro telata a malou stáj pro mladý dobytek. Nyní řeší stavební úpravy a výměnu technologie ustájení ve stáji, kde je porodna, suchostojné krávy a jalovice. Tato stáj bude mít v jedné třetině ustájení na hluboké podestýlce a ve dvou třetinách budou krávy v lehacích boxech. Kejda z chodeb bude vyhrnována shrnovacími lopatami a také spotřebovávána v bioplynové stanici.

## 4.2 Bioplynová stanice Lkáň

Zemědělské družstvo Klapý v roce 2012 odkoupilo od obce Lkáň projekt na realizaci bioplynové stanice. Bioplynová stanice, na kterou měla obec Lkáň vydané stavební povolení měla mít výkon 1 131 kWel. Zemědělské družstvo Klapý zvážilo své možnosti, hlavně v dostatečném množství substrátů pro bioplynovou stanici, a došlo k závěru, že pro ně bude únosné vybudovat bioplynovou stanici o výkonu 549 kWel. Projektovou dokumentaci pro změnu stavby projektovala firma Farmtec a.s. Došlo ke změně dispozice jednotlivých staveb a snižoval se výkon BPS.



Obr. 3: Fotografie bioplynové stanice Lkáň [Vlastní zpracování]

Základní údaje o BPS Lkáň:

Stavebník: Zemědělské družstvo Klapý

Generální dodavatel stavby a technologie: FARMTEC a.s.

Celkové investiční náklady: 52 888 000,- Kč bez DPH

Předání staveniště, zahájení výstavby: 23. dubna 2013

Předání stavby, ukončení výstavby: 26. září 2013

Start kogenerační jednotky: 14. listopadu 2013

Kogenerační jednotka: GE Jenbacher JMS 312 GS-BL

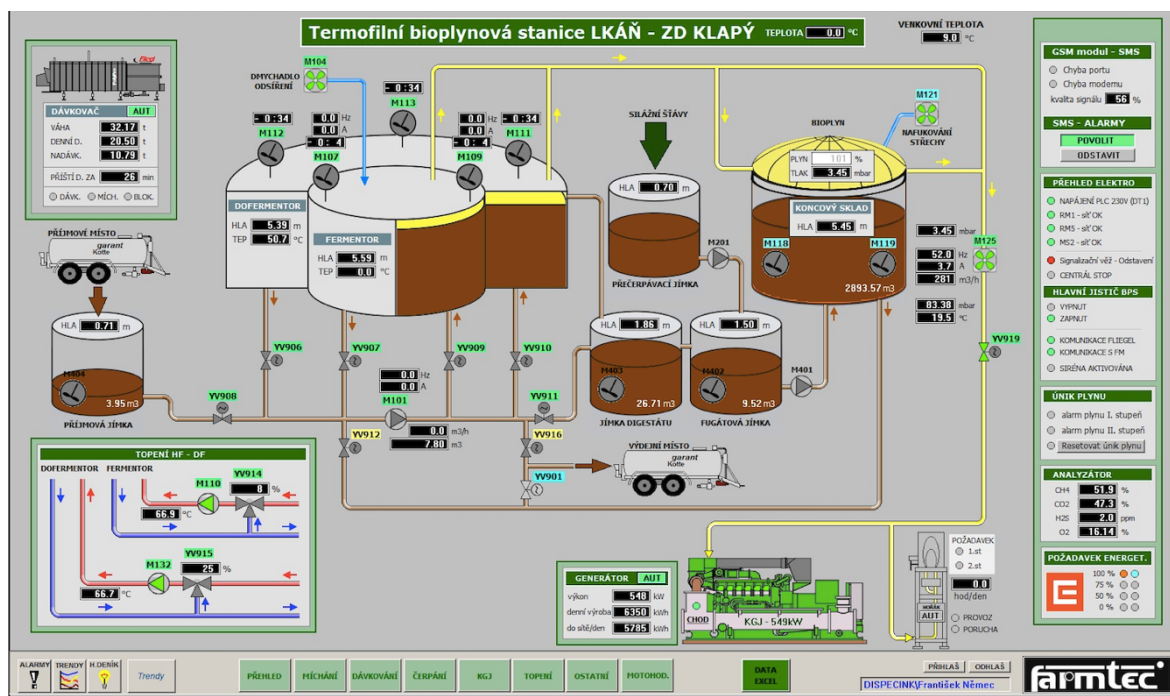
Instalovaný výkon kogenerační jednotky: 549 kWel a 605 kW t

Výkon: 4 761 MWh/rok

Vlastní spotřeba ele: 5 – 6 %

Kapacita koncové skladovací jímky na fugát: 4 245 m<sup>3</sup>

[FARMTEC a.s., 2013]



Obr. 4: Software pro řízení BPS [NĚMEC, 2020]

Substrátová skladba, na kterou byla navržena bioplynová stanice Lkaň v projektové dokumentaci, je uvedena v tabulce č. 2

Tabulka 2: Substráty pro 8500MTH pro výkon 549 kW [Farmtec a.s., 2013]

Substrátová skladba	Hmotnost t/rok	Objem m <sup>3</sup> /rok	VL	OL	Denní vsádka		Podíl %	Produkce bioplynu		Podíl %
					m <sup>3</sup> /d	t/d		Nm <sup>3</sup> /h **	ΣNm <sup>3</sup> **	
siláž kukuřice *	6 760	10 400	32,0%	30,4%	29,4	19,1	46%	168,8	1 434 576	63%
chlévká mrva *	5 500	6 875	22,0%	18,6%	19,4	15,5	37%	53,6	455 700	20%
cukrovarské řízky	2 500	3 472	22,0%	21,2%	9,8	7,1	17%	44,3	376 408	17%
	14 760	20 747			58,6	41,7		266,7	2 266 684	
<b>Celkem</b>	<b>14 760</b>	<b>20 747</b>			<b>58,6</b>	<b>41,7</b>	<b>100%</b>	<b>266,7</b>	<b>2 266 684</b>	<b>100%</b>

VL - veškeré látky (celková sušina)

\* velikost řezanky z 90% není větší než 4 cm

OL - organické látky (organická sušina)

\*\* Nm<sup>3</sup> - vztaheno k normálním podmínkám (0°C, 101,325 kPa)

#### Energetická bilance kogenerační jednotky

Typ:	Jenbacher J312D GS-B.L [549kW] *		
Elektrický svorkový výkon	549 kW <sub>el</sub>	Elektrická účinnost	39,60%
Tepelný výkon	613 kW <sub>tp</sub>	Tepelná účinnost	44,10%

#### Garantovaná minimální produkce za kalendářní rok

Hrubá produkce elektrické energie	4 408 470	* kWh el.
Hrubá produkce tepelné energie	4 918 768	* kWh tp.

\* garantovano 8030 MTH provozu při plném výkonu KVET za kalendářní rok

#### Maximální produkce

Hrubá produkce elektrické energie	4 666 500	kWh el./	8500 MTH *
Hrubá produkce tepelné energie	5 206 667	kWh tp./	8500 MTH *

\* při plném výkonu KVET za kalendářní rok

Separace	t/den	m <sup>3</sup> /den	sušina
denní produkce digestátu	33,53	36,84	8,7%
Po odseparování k uskladnění			
produkce kapalné fáze (fugátu)	22,72	24,99	3,8%
produkce pevné fáze (separát)	10,81	14,05	19,0%
zádržná kapacita jímky na fugát	2 727 m <sup>3</sup> / 120 dní		
	4 090 m <sup>3</sup> / 180 dní		

\* kapacita jímky bez rezerv pro srážky

Zdroj: Farmtec a.s.

Z tabulky č. 2 vyplývá, že denní vsádka kukuřičné siláže byla navržena 29,4 m<sup>3</sup> tj. 19,1 t, kejdy 19,4 m<sup>3</sup> tj. 15,5 t a cukrovarských řízků 9,8 m<sup>3</sup> tj. 7,1 t. Celková denní skladba substrátů byla počítána 58,6 m<sup>3</sup> tj. 41,7 t. Největší zastoupení má kukuřičná siláž 46 %, dále kejda s 37 % a nakonec cukrovarské řízky 17 %.

Při tomto dávkování a navrženém motoru Jenbacher J312D o elektrickém výkonu 549 kW<sub>el</sub> a tepelném výkonu 613 kW<sub>tp</sub> by hrubá minimální garantovaná produkce elektrické energie byla za rok 4 408 470 kW<sub>el</sub> a tepelné energie 4 918 768 kW<sub>tp</sub>.

Maximální produkce byla počítána na 4 666 500 kWel a 5 206 677 kWtp, to je 8 500 MTH za rok při plném výkonu kogenerační jednotky.

V poslední části tabulky č. 2 je uvedeno množství zbytků digestátu, což je zbytek po fermentačním procesu. Denní produkce digestátu měla být 33,53 t, což je cca 38,84 m<sup>3</sup>.

Součástí BPS je i bubnový separátor, který z digestátu oddělí kapalnou složku, tzv. fugát a pevnou složku, tzv. separát. Fugát se využívá k hnojení orné půdy. V zimním období, kdy není možné fugát na pole vyvážet se musí skladovat v koncové skladovací jímce a její potřebná kapacita na 120 nebo 180 dní je uvedena v posledních řádcích tabulky. U BPS je koncový sklad v kapacitě 4 245 m<sup>3</sup>, to tedy i s rezervou splňuje skladování na 180 dní.

Tabulka 3: Dávkování do BPS rok 2018

Rok 2018				
Měsíc	Siláž kukuřice [t]		Chlévská mrva [m <sup>3</sup> ]	
	Součet	Denní průměr	Součet	Denní průměr
Leden	672,10	21,70	655,10	36,40
Únor	614,80	22,00	515,80	22,40
Březen	655,20	21,10	640,00	24,60
Duben	655,00	21,80	629,80	26,20
Květen	673,00	21,70	663,70	31,60
Červen	678,40	22,60	714,20	34,00
Červenec	705,30	22,80	817,10	35,30
Srpen	712,60	23,00	835,60	34,80
Září	668,90	22,30	711,10	30,90
Říjen	771,80	24,90	808,70	35,20
Listopad	682,20	23,50	708,00	27,20
Prosinec	722,70	23,30	340,90	17,90
<b>Celkový denní průměr</b>		<b>22,56</b>		<b>29,71</b>
<b>Rok celkem</b>		<b>8212,00</b>		<b>8040,00</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Z tabulky č. 3 Dávkování do BPS rok 2018 vyplývá, že nyní denně dávkují průměrně kukuřičnou siláž 22,56 t a kejdu 29,71 m<sup>3</sup>. Cukrovarské řízky se z důvodu dopravy z cukrovaru Dobruška nedávkují, ekonomicky to není pro ZD Klapý přínosné.

Současná substrátová skladba je ovlivněna výkyvy počasí, kdy kvůli výraznému suchu v posledních dvou letech je menší úroda kukuřice a tomu se musí uzpůsobit dávkování do BPS.



Bioplynová stanice Lkáň byla navržena jako zařízení využívající dvoustupňovou anaerobní fermentaci s mezofilním teplotním optimem cca 42 °C. Bioplynovou stanicí Lkáň obsluhuje pan Ing. František Němec, kterému se jako prvnímu v České republice povedlo převést tuto zemědělskou bioplynovou stanicí na termofilní proces s teplotním optimem cca 52 °C. Při tomto procesu se lépe využijí vstupní substráty.

Fermentace probíhá ve fermentoru zvaném kruh v kruhu, kdy vnější prstenec slouží jako dofermentor a vnitřní prstenec slouží jako hlavní fermentor. Do bioplynové stanice se dávkuje kejda a kukuřičná siláž. K ředění se používá odpadní voda ze živočišné výroby. Do hlavního fermentoru se substráty dávkuje dávkovačem Fliegl o obsahu násypky 59 m<sup>3</sup>. Substrát je do násypky zakládán čelním nakladačem jednou až dvakrát denně a pomocí šnekových dopravníků je přesunut do hlavního fermentoru. Z hlavního fermentoru přepadovým potrubím přechází substrát do dofermentorů. V koncovém fermentoru dochází k dokvašení substrátu a je zde počítáno s výtěžkem bioplynu cca 30 % z celkové výroby plynu. Vyprodukovaný bioplyn je odveden do plynojemu. Plynojem je umístěn na skladovací jímce. Je to nízkotlaký membránový zásobník, který slouží k dočasnému uložení bioplynu a vyrovnává jeho výkyvy ve výrobě a spotřebě, aby nedocházelo k častému vypínání a zapínání kogenerační jednotky. Z plynojemu je bioplyn dmychadlem odveden do kogenerační jednotky, kde je spálen a tím vzniká elektrická energie a teplo. Kogenerační jednotka je vybavená spalovacím motorem s generátorem a ostatními prvky nezbytnými pro provoz. Motor s generátorem je napojen přes trafostanici na veřejnou distribuční síť. Celý systém je řízen softwarem, je automatický a je možno ho přes internetové připojení řídit ze vzdáleného počítače nebo i z mobilního telefonu. V případě poruchy je také na mobilní telefon automaticky posíláno oznámení. Při výrobě elektrické energie v kogenerační jednotce vzniká i teplo, které je částečně využíváno k nahřívání fermentoru a zbytek je využíván v sušárně. Sušárnu zemědělské družstvo Klapý postavilo v roce 2015 a slouží například na dosušování sklizně obilí v případě, kdy jsou v době žní deště. Bioplynová stanice je vybavena pojistným hořákem, který slouží ke spalování přebytečného plynu při přeplnění plynojemu nebo při výpadku a údržbě kogenerační jednotky. Pro dávkování tekuté složky k ředění obsahu fermentoru se využívá tříkomorová jímka. První komora slouží k příjmu tekutých substrátů, do druhé komory je přečerpáván digestát z fermentoru a ten je dále čerpán do separátoru a v třetí komoře je fugát, který gravitačně vytéká ze separátoru. Digestát, to je vykvašený substrát, je v separátoru rozdělen na kapalnou složku fugát a pevnou složku separát. Fugát se

v zimním období skladuje v koncové skladovací jímce. V letním období, kdy je možné fugát vyvážet na pole, se s ním hnojí. Separát je využíván pro stlaní do lehacích boxů pod krávy.

Na obrázku číslo 5 jsou popsány jednotlivé objekty bioplynové stanice Lkáň.

- 1 Fermentor
- 2 Skladovací jímka s plynojemem
- 3 Budova kogenerace
- 4 Pojistný hořák
- 5 Trafostanice
- 6 Silážní žlab
- 7 Dávkoč
8. Sušárna
- 9 Tříkomorová jímka
- 10 Čerpací centrum
- 11 Separátor s kóji



Obr. 5: Fotografie bioplynové stanice Lkáň s vyznačením jednotlivých objektů [Vlastní zpracování]

### 4.3 Vstupní data pro ekonomickou analýzu BPS Lkáň

#### 4.3.1 Vstupní data ze střediskové výsledovky bioplynové stanice Lkáň

Vstupní data ze střediskové výsledovky bioplynové stanice Lkáň, které poskytlo ZD Klapý, obsahují náklady a výnosy BPS od roku 2013 do roku 2018. Z celkové výsledovky jsou zpracovány údaje, které jsou přiloženy v příloze č. 1 bakalářské práce a je z nich čerpáno k vytvoření ekonomické analýzy. Tabulky v příloze jsou zpracovány stejným způsobem jako tabulka č. 4, a je z nich patrné, jaké jsou náklady a výnosy BPS v jednotlivých letech provozu.

Tabulka 4: Náklady a výnosy prosinec roku 2013

POLOŽKA	ROK 2013 / prosinec			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba pohonných hmot	14 010,48	3,32	0,00	0,00
Ostatní materiál ze skladu	30 180,00	7,16	0,00	0,00
Spotřeba vlastních hnojiv	255 532,00	60,61	0,00	0,00
Spotřeba vl. výrobků - mléka	121 400,00	28,79	0,00	0,00
Spotřeba PHM	488,00	0,12	0,00	0,00
<b>CELKEM</b>	<b>421 610,48 Kč</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00 Kč</b>	<b>0,00%</b>
<b>CELKEM ROK 2013 ZISK/ZTRÁTA</b>	<b>-421 610,48 Kč</b>			

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

#### 4.3.2 Vstupní data výpočtové ekonomické návratnosti bioplynové stanice Lkáň

Tabulka 5: Vstupní data výpočtové ekonomické návratnosti bioplynové stanice Lkáň 1-5 rok provozu

č.f.	Položka (v Kč)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5
1	Investice (náklady investiční, bez DPH a dotace)	-54 660	0	0	0	0	0
2	Výnosy za prodej el.energie		16 925	16 925	16 925	16 925	16 925
6	<b>VÝNOSY CELKEM</b>		<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>
7	Spotřeba substrátů		4 295	4 295	4 295	4 295	4 295
8	Spotřeba energie na vytopení fermentorů při zahájení provozu		400	0	0	0	0
9	Náklady na plánovanou, údržbu a servis		1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
10	Náklady na servis strojového parku a náklady na bioplogický servis		350	350	350	350	350
11	Náklady na generální opravu KGJ		0	0	0	0	0
13	Náklady na mazací oleje provozní náplně		250	250	250	250	250
15	Pojištění BPS		109	109	109	109	109
17	Osobní náklady (mzdy+soc.zab.) zaměstnanců BPS		324	324	324	324	324
18	Odpisy		1 886	3 799	3 799	3 799	3 799
20	nákladové úroky z úvěru		4 217	2 338	2 063	1 788	1 513
21	<b>NÁKLADY CELKEM provozní</b>		<b>13 231</b>	<b>12 865</b>	<b>12 590</b>	<b>12 315</b>	<b>12 040</b>
20	<b>HV provozní, hrubý tj. VÝNOSY – NÁKLADY</b>		<b>3 695</b>	<b>4 061</b>	<b>4 336</b>	<b>4 611</b>	<b>4 886</b>
22	Daňová sazba daně z příjmu		0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
23	Daň z příjmu (absolutní výše)		702	772	824	876	928
24	<b>HV čistý (po odpočtu daně)</b>		<b>2 993</b>	<b>3 289</b>	<b>3 512</b>	<b>3 735</b>	<b>3 957</b>
25	<b>PROVOZNÍ CASH FLOW 1 = HV čistý + odpisy</b>		<b>4 878</b>	<b>7 088</b>	<b>7 311</b>	<b>7 534</b>	<b>7 756</b>
26	Odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů		0	0	0	0	0
27	<b>PROVOZNÍ CASH FLOW 2 = PROVOZNÍ CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty</b>		<b>4 878</b>	<b>7 088</b>	<b>7 311</b>	<b>7 534</b>	<b>7 756</b>
	Splátka jistiny		5 500	5 500	5 500	5 500	5 500
	<b>CF po splátce jistiny</b>		<b>-622</b>	<b>1 588</b>	<b>1 811</b>	<b>2 034</b>	<b>2 256</b>

Zdroj: Farmtec a.s.

Před začátkem výstavby bioplynové stanice firma Farmtec a.s. spočítala ekonomickou návratnost. Příloha bakalářské práce obsahuje celou vypočtenou návratnost, tabulka č. 5 znázorňuje ekonomickou návratnost v roce 1 - 5, která je dále porovnána se skutečnými daty.

## 4.4 Ekonomická analýza

### 4.4.1 Analytické porovnání výpočtových a skutečných nákladů a výnosů

V následujících tabulkách č. 6, 7, 8, 9 a 10 jsou souhrnně uvedeny celkové náklady a výnosy a ty jsou porovnány v tabulce č. 26 s výpočtovými údaji ekonomické návratnosti 1 - 5 rok provozu z tabulky č. 5.

Tabulky č. 6 - 10 obsahují skutečné náklady a výnosy sumarizované do údajů, které jsou shodné s údaji ve výpočtové ekonomické návratnosti. Ve skutečné spotřebě substrátů jsou sečteny spotřeba postřiků, spotřeba PHM, spotřeba kukuřice a spotřeba vlastních krmiv a slámy. V údržbě, servisu a službách jsou sečteny spotřeba náhradních dílů, kancelářské potřeby, ostatní materiál, materiál, opravy fasád, oprava + údržba BPS, oprava el. zařízení, telekomunikační služby, odborné poradenství, autojeřáb od jiného střediska, služby pro ŽV, revize, silniční přeprava, nájem sušárny, režijní náklady správní a pronájem PC programů. V položce zaměstnanců jsou sečteny údaje základní mzda, prémie, přesčasy, zákonné sociální pojištění. Položka bankovní poplatky, správa účtů obsahuje součty úroků placených a bankovních poplatků. Ve skutečných výnosech za prodej el. energie jsou sečteny tržba elektrické energie bioplynové stanice a dotace elektřiny.

Tabulka 6: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 12/2013 a 2014

	POLOŽKA	ROK 12/2013 + 2014		
		VÝPOČET [Kč]	SKUTEČNOST [Kč]	ROZDÍL (V-S) [Kč]
NÁKLADY	Spotřeba substrátů	4 295 000,00	6 096 890,68	-1 801 890,68
	Spotřeba energie	1 273,95	41 861,73	-40 587,78
	Údržba, servis, služby	1 750 000,00	1 221 479,17	528 520,83
	Provozní náplně (oleje a maziva)	250 000,00	203 830,53	46 169,47
	Zaměstnanci	324 000,00	346 420,08	-22 420,08
	Pojištění BPS	109 000,00	-	109 000,00
	Odpisy	3 799 000,00	5 139 888,00	-1 340 888,00
	Bankovní poplatky, správa úvěru	1 513 000,00	1 763 498,71	-250 498,71
<b>Celkové náklady</b>		<b>12 041 273,95</b>	<b>14 813 868,90</b>	<b>-2 772 594,95</b>
VÝNOSY	Výnos za prodej el. energie	16 925 000,00	11 966 037,26	-4 958 962,74
	Ostatní výnosy (bankovní úroky)	-	191,88	191,88
<b>Celkové výnosy</b>		<b>16 925 000,00</b>	<b>11 966 229,14</b>	<b>-4 958 770,86</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V roce 2013/14 je znatelný rozdíl mezi výpočtem a skutečností v položce spotřeba substrátů a výnos za prodej elektrické energie. Rozdíl v nákladech na spotřebu substrátů je z důvodu, že ve výpočtových údajích se vycházelo z dávkování kukuřičné siláže, chlévské mrvy a cukrovarských řízků. Ve skutečnosti se ale do BPS dávkuje pouze kukuřičná siláž a kejda. Náklady na pořízení kukuřičné siláže jsou vyšší, než náklady na pořízení cukrovarských řízků. Výnosy z prodeje elektrické energie jsou nižší z důvodu náběhu BPS a tudíž postupného vývinu bioplynu pro kogenerační jednotku.

Tabulka 7: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2015

	POLOŽKA	ROK 2015		
		VÝPOČET [Kč]	SKUTEČNOST [Kč]	ROZDÍL (V-S). [Kč]
NÁKLADY	Spotřeba substrátů	4 295 000,00	5 593 177,42	-1 298 177,42
	Spotřeba energie	1 273,95	5 740,16	-4 466,21
	Údržba, servis, služby	1 750 000,00	2 508 686,41	-758 686,41
	Provozní náplně (oleje a maziva)	250 000,00	63 000,00	187 000,00
	Zaměstnanci	324 000,00	376 009,14	-52 009,14
	Pojištění BPS	109 000,00	157 402,00	-48 402,00
	Odpisy	3 799 000,00	5 139 888,00	-1 340 888,00
	Bankovní poplatky, správa úvěru	1 513 000,00	1 544 164,93	-31 164,93
<b>Celkové náklady</b>		<b>12 041 273,95</b>	<b>15 388 068,06</b>	<b>-3 346 794,11</b>
VÝNOSY	Výnos za prodej el. energie	16 925 000,00	15 925 861,34	-999 138,66
	Produkce hl. výrobků RV	-	964 000,00	964 000,00
	Ostatní výnosy (úroky )	-	282,53	282,53
<b>Celkové výnosy</b>		<b>16 925 000,00</b>	<b>16 890 143,87</b>	<b>-34 856,13</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V roce 2015 se rozdíl ve spotřebě substrátů opakuje ze stejného důvodu jako v roce 2013/14. V položce provozní náplně je ve skutečnosti menší spotřeba, než bylo stanoveno výpočtem. Ve výpočtu se uvažuje se stejnou průměrnou částkou, 250 000 Kč, ale ve skutečnosti se provozní náplně doplňují podle skutečné spotřeby.

Tabulka 8: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2016

	POLOŽKA	ROK 2016		
		VÝPOČET [Kč]	SKUTEČNOST [Kč]	ROZDÍL (V-S) [Kč]
NÁKLADY	Spotřeba substrátů	4 295 000,00	5 485 900,00	-1 190 900,00
	Spotřeba energie	1 273,95	14 170,44	-12 896,49
	Údržba, servis, služby	1 750 000,00	3 545 965,60	-1 795 965,60
	Provozní náplně (oleje a maziva)	250 000,00	151 050,00	98 950,00
	Zaměstnanci	324 000,00	297 633,61	26 366,39
	Pojištění BPS	109 000,00	184 080,00	-75 080,00
	Odpisy	3 799 000,00	5 139 888,00	-1 340 888,00
	Bankovní poplatky, správa úvěru	1 513 000,00	1 444 230,62	68 769,38
<b>Celkové náklady</b>		<b>12 041 273,95</b>	<b>16 262 918,27</b>	<b>-4 221 644,32</b>
VÝNOSY	Výnos za prodej el. energie	16 925 000,00	16 072 351,35	-852 648,65
	Produkce hl. výrobků RV	-	1 071 000,00	1 071 000,00
	Ostatní výnosy	-	29 217,20	29 217,20
<b>Celkové výnosy</b>		<b>16 925 000,00</b>	<b>17 172 568,55</b>	<b>247 568,55</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Z tabulky č. 8 vyplývá, že největší rozdíl mezi výpočtem a skutečností je v údržbě, servisu a službách. Je to z důvodu pravidelných plateb sjednaných v servisní smlouvě, kterou v roce 2015 uzavřelo ZD Klapý s dodavatelem kogenerace. V servisní smlouvě jsou sjednané platby za pravidelné kontroly seřízení a nastavení technologie, výměny běžně opotřebitelných dílů a biologický servis. Ve smlouvě je také zahrnut poplatek za hodiny provozu motoru, kterým si provozovatel předplácí výměnu kogenerační jednotky, po 60 000 hodinách provozu.

Tabulka 9: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2017

	POLOŽKA	ROK 2017		
		VÝPOČET [Kč]	SKUTEČNOST [Kč]	ROZDÍL (V-S) [Kč]
NÁKLADY	Spotřeba substrátů	4 295 000,00	4 951 361,03	-656 361,03
	Spotřeba energie	1 273,95	12 471,85	-11 197,90
	Údržba, servis, služby	1 750 000,00	4 182 569,31	-2 432 569,31
	Provozní náplně (oleje a maziva)	250 000,00	143 160,40	106 839,60
	Zaměstnanci	324 000,00	406 260,43	-82 260,43
	Pojištění BPS	109 000,00	187 460,00	-78 460,00
	Odpisy	3 799 000,00	5 139 888,00	-1 340 888,00
	Bank. poplatky, správa úvěru	1 513 000,00	1 246 304,87	266 695,13
<b>Celkové náklady</b>		<b>12 041 273,95</b>	<b>16 269 475,89</b>	<b>-4 228 201,94</b>
VÝNOSY	Výnos za prodej el. energie	16 925 000,00	14 387 713,41	-2 537 286,59
	Produkce hl. výrobků RV	-	1 628 600,00	1 628 600,00
<b>Celkové výnosy</b>		<b>16 925 000,00</b>	<b>16 016 313,41</b>	<b>-908 686,59</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V roce 2017 je opět znatelný rozdíl mezi výpočtem a skutečností v položce údržba, servis a služby. Rozdíl je způsoben platbou servisní smlouvy a také opravou nefunkčního separátoru.



Tabulka 10: Souhrnná tabulka celkových nákladů a výnosů roku 2018

	POLOŽKA	ROK 2018		
		VÝPOČET [Kč]	SKUTEČNOST. [Kč]	ROZDÍL (V-S) [Kč]
NÁKLADY	Spotřeba substrátů	4 295 000,00	7 797 870,60	-3 502 870,60
	Spotřeba energie	1 273,95	4 785,18	-3 511,23
	Údržba, servis, služby	1 750 000,00	4 057 599,72	-2 307 599,72
	Provozní náplně (oleje a maziva)	250 000,00	134 600,00	115 400,00
	Zaměstnanci	324 000,00	346 420,08	-22 420,08
	Pojištění BPS	109 000,00	187 460,00	-78 460,00
	Odpisy	3 799 000,00	5 139 888,00	-1 340 888,00
	Bankovní poplatky, správa úvěru	1 513 000,00	1 219 874,02	293 125,98
<b>Celkové náklady</b>		<b>12 041 273,95</b>	<b>18 888 497,60</b>	<b>-6 847 223,65</b>
VÝNOSY	Výnos za prodej el. energie	16 925 000,00	16 241 567,26	-683 432,74
	Produkce hl. výrobků RV	-	1 172 800,00	1 172 800,00
	Ostatní výnosy	-	414 371,00	414 371,00
<b>Celkové výnosy</b>		<b>16 925 000,00</b>	<b>17 828 738,26</b>	<b>903 738,26</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V roce 2018 je opět znatelný rozdíl mezi výpočtem a skutečností v položce údržba, servis a služby. Rozdíl je způsoben platbou servisní smlouvy a také opravou porouchaného dávkovače pevných substrátů. Největší rozdíl nákladů je v položce spotřeba substrátů z důvodu nárůstu ceny kukuřice z 650 Kč / t na 1 000 Kč / t. Změna ceny byla způsobena nepříznivými vlivy počasí.

#### 4.4.2 Horizontální analýza

V následujících tabulkách č. 11 - 19 jsou znázorněny výsledky horizontální analýzy, která je zpracována ze sumarizovaných údajů z tabulek č. 6 – 10. HA je zpracována pro položky spotřeba substrátů, spotřeba energie, údržba, servis a služby, provozní náplně, zaměstnanci, bankovní poplatky, výnos za prodej elektrické energie, výnos za produkci hlavních výrobků ŽV a ostatní výnosy.

Tabulka 11: Horizontální analýza - Spotřeba substrátů

Spotřeba substrátů			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	6 096 890,68	0,00	0,00
2015	5 593 177,42č	-503 713,26	-9,01
2016	5 485 900,00	-107 277,42	-1,96
2017	4 951 361,03	-534 538,97	-10,80
2018	7 797 870,60	2 846 509,57	36,50

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Mezi roky 2017 a 2018 je meziroční změna spotřeby substrátů 2 846 509, 57 Kč, tj. 36,5 %. Tato změna je způsobena nárůstem ceny kukuřice. V roce 2018 byly menší výnosy kukuřice z důvodu nepříznivých vlivů počasí, kukuřice se urodilo méně, a proto se zdražila. Změna je způsobena také nárůstem ceny dalšího dávkovaného substrátu, kejdy.

Tabulka 12: Horizontální analýza - Spotřeba energie

Spotřeba energie			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	41 861,73	0,00	0,00
2015	5 740,16	-36 121,57	-629,28
2016	14 170,44	8 430,28	59,49
2017	12 471,85	-1 698,59	-13,62
2018	4 785,18	-7 686,67	-160,63

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V tabulce č. 12, Spotřeba energie, je meziroční změna mezi roky 2013/14 – 2015 –36 121,57 Kč, tj. -629 %. Bioplynová stanice při spouštění neprodukuje bioplyn, proto je zapotřebí el. energii pro provoz odebírat ze sítě. Po náběhu BPS spotřebovává energii pro provoz vyrobenou z vlastního bioplynu, proto se v dalších letech nejedná o tak vysoké částky. Menší výkyvy jsou v letech 2016 a 2017, což je způsobeno spotřebou energie ze sítě při pravidelných plánovaných odstávkách motoru.

Tabulka 13: Horizontální analýza - Údržba, servis, služby

Údržba, servis, služby			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	1 221 479,73	0,00	0,00
2015	2 508 686,41	1 287 206,68	51,31
2016	3 545 965,60	1 037 279,19	29,25
2017	4 182 569,31	636 603,71	15,22
2018	4 057 599,72	-124 969,59	-3,08

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Meziroční změny v tabulce č. 13 jsou z důvodu pravidelných plateb sjednaných v servisní smlouvě, kterou v roce 2015 uzavřelo ZD Klapý s dodavatelem kogenerace. Další meziroční změny jsou způsobeny servisem a údržbou ostatní technologie, např. čerpadla, míchadla, čidla atd. Meziroční změna mezi roky 2016 – 2017 je způsobena opravou nefunkčního separátoru.

Tabulka 14: Horizontální analýza - Provozní náplně

Provozní náplně (oleje, maziva)			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	203 830,53	0,00	0,00
2015	63 000,00	-140 830,53	-223,54
2016	151 050,00	88 050,00	58,29
2017	143 160,40	-7 889,60	-5,51
2018	134 600,00	-8 560,40	-6,36

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Nejvyšší částka za provozní náplně je v roce 2013/14 z důvodu spouštění BPS. Jedná se o prvotní náplně do všech technologických zařízení BPS. V dalších letech dochází k výměnám provozních náplní téměř rovnoměrně. Meziroční změny cen jsou zejména způsobeny sjednáním výhodnějších odběratelských cen od stálých dodavatelů.

Tabulka 15: Horizontální analýza - Zaměstnanci

Zaměstnanci			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	346 420,08	0,00	0,00
2015	376 009,14	29 589,06	7,87
2016	297 633,61	-78 375,53	-26,33
2017	406 260,43	108 626,82	26,74
2018	346 420,08	-59 840,35	-17,27

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Bioplynovou stanicí obsluhuje jeden zaměstnanec, který také pracuje v ZD Klapý na pozici hlavního mechanizátora. Výše mzdy za obsluhu BPS je závislá na odpracovaných hodinách, které se pohybují mezi 2 – 3 h denně.

Tabulka 16: Horizontální analýza - Bankovní poplatky

Bankovní poplatky			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	1 763 498,71	0,00	0,00
2015	1 544 164,93	-219 333,78	-14,20
2016	1 444 230,62	-99 934,31	-6,92
2017	1 246 304,87	-197 925,75	-15,88
2018	1 219 874,02	-26 430,85	-2,17

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Výše bankovních poplatků je dána úvěrovou smlouvou.

Tabulka 17: Horizontální analýza - Výnos za prodej elektrické energie

Výnos za prodej elektrické energie			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	11 966 037,26	0,00	0,00
2015	15 925 861,34	3 959 824,08	24,86
2016	16 072 351,35	146 490,01	0,91
2017	14 387 713,41	-1 684 637,94	-11,71
2018	16 241 567,26	1 853 853,85	11,41

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Tabulka č. 17 uvádí, že v roce 2017 je nižší výnos za prodej elektrické energie způsoben servisem, při kterém byla vypnuta kogenerační jednotka, a proto nevyráběla energii.

*Tabulka 18: Horizontální analýza - Výnos z produkce hlavních výrobků RV*

Výnos z produkce hlavních výrobků RV			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	0,00	0,00	0,00
2015	964 000,00	964 000,00	100,00
2016	1 071 000,00	107 000,00	9,99
2017	1 628 600,00	557 600,00	34,24
2018	1 728 000,00	99 400,00	5,75

*Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat*

Výnos z produkce hlavních výrobků RV jsou příjmy za vyprodukovaný fugát z BPS, který ZD Klapý používá v RV ke hnojení polí. Meziroční změna je způsobena zvyšováním cen, jak pohonných hmot, tak i vlastních hnojiv.

*Tabulka 19: Horizontální analýza - Ostatní výnosy*

Ostatní výnosy (bankovní úroky připsané)			
Rok	Částka [Kč]	Meziroční změna	
		[Kč]	[%]
2013/14	191,88	0,00	0,00
2015	282,53	90,65	32,09
2016	29 217,20	28 934,67	99,03
2017	0,00	-29 217,20	/
2018	414 371,00	414 371,00	100,00

*Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat*

V roce 2018 je meziroční změna 414 371 Kč za plnění pojistné události, která byla způsobena technickou závadou na dávkovači pevných substrátů. Závada na dávkovači nebyla způsobena provozovatelem. V době opravy dávkovače družstvo nedodávalo 100 % energie a ušlý zisk byl předmětem plnění pojistné události.

#### 4.4.3 Vertikální analýza

V tabulkách č. 20 - 22 jsou znázorněny výsledky vertikální analýzy, z které vyplývá, že v roce 12/2013 BPS negenerovala žádný zisk, protože byla ve fázi náběhu a nákladových položek bylo pouze 5. Největším nákladem tohoto roku byla spotřeba vlastních hnojiv v objemu 60,61 % z celkových nákladů. V roce 2014 byla největší nákladovou položkou spotřeba vlastních hnojiv v objemu 31,85 %. V roce 2015 byla tržba za elektrickou energii 94,2 % a 5,71 % byla tržba za produkci hlavních výrobků RV, to je tržba za hnojení fugátem. Největší nákladovou položkou byla opět spotřeba vlastních hnojiv, a to 32,49 %. V roce 2016 byla obdoba roku 2015, kde tržba za elektrickou energii byla 93,59 % z celkových výnosů. Produkce hl. výrobků RV byla 6,24 %. Spotřeba hnojiv byla 33,73 %. Nová větší položka byla oprava a udržování BPS, a to 10,4 % z celkových nákladů. V roce 2017 je výnos elektrické energie rozdělen na tržbu za ele. energii 24,12 % a dotaci Zelený bonus 65,71 %. Ve spotřebě hnojiv a opravě a údržbě BPS se náklady od předchozích let významně nelišily. I v roce 2018 jsou výnosy z elektrické energie rozděleny na tržbu elektrické energie 28,29 % a Zelený bonus 62,81 %. Spotřeba hnojiv v tomto roce stoupla na 40,96 %, tato změna je způsobena nárůstem ceny kukuřice.

Tabulka 20: Vertikální analýza v roce 2013

POLOŽKA	ROK 2013 / prosinec			
	MD		D	
	[Kč]	[%]	[Kč]	[%]
Spotřeba pohonných hmot	14 010,48	3,32	0,00	0,00
Ostatní materiál ze skladu	30 180,00	7,16	0,00	0,00
Spotřeba vlastních hnojiv	255 532,00	60,61	0,00	0,00
Spotřeba vl. výrobků - mléka	121 400,00	28,79	0,00	0,00
Spotřeba PHM	488,00	0,12	0,00	0,00
<b>CELKEM</b>	<b>421 610,48 Kč</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,00 Kč</b>	<b>0,00%</b>
<b>CELKEM ROK 2013 ZISK/ZTRÁTA</b>				<b>-421 610,48 Kč</b>

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Tabulka 21: Vertikální analýza - náklady v letech 2014 – 2018

POLOŽKA nákladů	2014	2015	2016	2017	2018
	MD %	MD %	MD %	MD %	MD %
Spotřeba osiv a sadby	0,14	0,00	0,00	0,03	0,00
Sp. postřiků	0,77	0,00	0,00	0,00	0,08
Sp. kancel. potřeb	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00
Spotřeba stavebnin	1,47	0,32	0,00	0,00	0,00
Sp. kuku. sil. do BPS	0,00	0,00	0,00	0,00	24,00
Sp. náhradních dílů	0,12	0,03	0,29	0,65	1,29
Sp. pohonných hmot	0,05	0,01	0,00	0,00	0,01
Sp. mazadel	1,45	0,41	0,93	0,01	0,71
Ostatní mat.ze skladu	2,83	0,05	0,90	0,00	0,03
DKP	0,15	0,02	0,00	0,00	0,00
Oděvy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sp. ostat. materiálu	0,89	0,80	0,32	1,71	1,51
Sp. ele. energie	0,30	0,04	0,09	0,08	0,03
Opravy strojů	1,21	3,03	0,12	0,04	0,00
Čištění, zemní pr.	0,10	0,00	0,00	0,00	0,13
Opr. staveb - Klapý	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03
Opr. el. zařízení	0,05	0,00	0,00	0,72	0,01
Opr., údržba BPS	0,00	0,07	10,40	10,46	9,63
Telekomun. služby	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01
Právnícké služby	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00
Revize+prohl. BPS	0,00	0,10	0,09	0,12	0,08
Služby pro ŽV	0,00	0,12	0,00	0,00	0,00
Náklady na repre.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Školení	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Geomet. plány, mapy	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00
Ekonom. poradenství	0,68	0,00	0,00	0,00	0,00
Silniční přeprava	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
Nájem suš. Alvan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24
Služby pro RV, sady	0,21	0,00	0,00	0,15	0,32
Bio. servis BPS Lkáň	0,16	0,10	0,17	0,16	0,33
Nájem zem. pozem.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nájem ostatní	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
Zaměst. zákl.mzda	0,00	0,01	1,05	1,41	1,08
Zaměst. zákl. mzda	0,00	1,73	0,00	0,00	0,00
Zaměst. prémie	0,00	0,14	0,28	0,38	0,26
Příplatky, přesčasy	0,00	0,01	0,03	0,07	0,03
Zákonné soc. pojištění	0,00	0,41	46,00	0,63	0,28

Zákonné soc. pojištění	0,00	0,15	0,00	0,00	0,19
Pojištění (strojů, staveb)	0,00	1,02	1,13	1,15	0,99
Nájem PC progr., IT	0,01	0,00	0,04	0,00	0,00
Ostatní pokuty a penále	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Odpisy nehmotné a hm.	10,21	9,32	8,82	8,82	7,59
Odpisy nehmotné a hm.	6,45	5,88	5,57	5,56	4,79
Odpisy nehmotné a hm.	19,93	18,20	17,22	17,21	14,82
Úroky - placení	12,50	9,98	8,84	7,62	6,42
Bankovní poplatky	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
Správní poplat. a kolky	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Sp. vl. osiv, separátu	0,00	0,00	0,00	0,18	0,00
Sp. vl. hnojiv	31,85	32,49	33,73	30,22	40,96
Sp. vl. výrob. - mléka	7,82	3,85	0,00	0,00	0,00
Bank. úroky připsané	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Trakt.pr.-jiné středis.	0,00	9,42	8,10	9,94	6,42
Režijní náklady sp.	0,00	1,82	1,33	1,68	1,40

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Tabulka 22: Vertikální analýza – výnosy v letech 2014 – 2018

POLOŽKA výnosů	2014	2015	2016	2017	2018
	D [%]	D [%]	D [%]	D [%]	D [%]
Produkce hl. výrob. ŽV	0,00	5,71	6,24	10,17	6,58
Tržba el. energie	100,00	94,29	93,59	24,12	28,29
Dot. el. Zelený bonus	0,00	0,00	0,00	65,71	62,81
Plnění pojist. událostí	0,00	0,00	0,11	0,00	2,32

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat



#### 4.4.4 Hodnocení investice

V tabulce č. 23 je vypočtené cash flow v prvních 5 letech provozu z údajů poskytnutých ekonomickým oddělením ZD Klapý. V období 2013/14 je cash flow negativně ovlivněno nižšími výnosy za prodej elektrické energie a nejsou počítány žádné výnosy za využití digestátu. V letech 2015 - 2017 je cash flow již v kladných hodnotách. V roce 2018 je CF také kladné, ale oproti předchozím období nižší z důvodu zdražení vstupních substrátů.

Tabulka 23: Cash flow 2013/14 - 2018

Položka	2013/14 [Kč]	2015 [Kč]	2016 [Kč]	2017 [Kč]	2018 [Kč]
Spotřeba substrátů	6 096 891	5 593 177	5 485 900	4 951 361	7 797 871
Spotřeba energie	41 862	5 740	14 170	12 472	4 785
Údržba, servis, služby	1 221 479	2 498 006	1 854 090	2 480 890	2 238 865
Provozní náplně	203 831	63 000	151 050	143 160	134 600
Zaměstnanci	346 420	376 009	297 634	406 260	346 420
Pojištění BPS	0	157 402	184 080	187 460	187 460
Odpisy	5 139 888	5 139 888	5 139 888	5 139 888	5 139 888
Splátka bance	3 525 867	3 525 867	3 525 867	3 525 867	3 525 867
Úroky	1,81	856 170	879 888	822 418	763 899
<b>Celkové náklady</b>	<b>17 432 407</b>	<b>14 713 111</b>	<b>13 949 230</b>	<b>14 085 390</b>	<b>16 554 200</b>
Výnos za prodej ele.	11 966 037	15 925 861	16 072 351	14 387 713	16 241 567
Produkce hl. ŽV	0	964 000	1 071 000	1 628 600	1 172 800
Ostatní výnosy	192	283	496	100	120
<b>Celkové výnosy</b>	<b>11 966 229</b>	<b>16 890 144</b>	<b>17 143 847</b>	<b>16 016 413</b>	<b>17 414 487</b>
<b>VH</b>	-5 466 178	2 177 033	3 194 617	1 931 023	860 287
<b>ČZ (VH-19%)</b>	19	-4 427 604	1 763 397	2 587 640	696 832
CF (ČZ + odpisy)	712 284	6 903 285	7 727 528	6 704 017	5 836 720
Splátky úvěru - úmor	2 669 697	2 645 979	2 703 449	2 761 968	2 821 555
CF (- splátky úvěru)	-1 957 413	4 257 306	5 024 079	3 942 049	3 015 166

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Pro výpočet ekonomických parametrů pro 20 let provozu bioplynové stanice byly použity aktuální údaje z prvních 5 let provozu a z nich stanovené tempo růstu. Tempa růstu pro jednotlivé souhrnné položky jsou uvedena v tabulce č. 24. Stanovené CF v letech 2019 – 2033 je uvedeno v příloze č. 3 bakalářské práce. Tabulka č. 25 znázorňuje investiční

výdaj projektu, který je 52 888 000 Kč a CF v letech 2013/14 – 2033. Z těchto dat je dále určena čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento v tabulce č. 26.

Tabulka 24: Určení tempa růstu

	Meziroční tempo růstu				Tempo růstu
	2015	2016	2017	2018	
Spotřeba substrátů	-0,08261806	-0,01918005	-0,097	0,574894368	1,009391439
Spotřeba energie	-0,8628781	1,468648958	-0,12	-0,61632156	1,003260481
Údržba, servis, služby	1,053810226	-0,25777206	0,3381	-0,09755578	1,025913638
Provozní náplně	-0,69091971	1,397619048	-0,052	-0,05979587	1,014866794
Zaměstnanci	0,085413813	-0,20844049	0,365	-0,14729554	1,002366151
Pojištění BPS	0	0,169489587	0,0184	0	1,004696279
Výnos za prodej ele.	0,330921925	0,009198247	-0,105	0,12884979	1,009103852
Produkce hl. ŽV	0	0,110995851	0,5206	-0,27987228	1,028793962
Ostatní výnosy	0,472430686	0,755565781	-0,798	0	1,010740234

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Tabulka 25: Cash flow 2013/14 - 2033

Cash flow [Kč]	
2013/14	-1957412,65
2015	4257305,86
2016	5024079,22
2017	3942048,98
2018	3015165,68
2019	2471435,85
2020	2497569,66
2021	2523558,69
2022	2549394,37
2023	2575067,87
2024	2220570,19
2025	2245892,11
2026	2271024,21
2027	2295956,83
2028	2320776,17
2029	5876270,38
2030	5914610,22
2031	5952966,47
2032	5991333,04
2033	6029703,67
Cena BPS [Kč]	-52888000

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Cash flow v prvních 5 letech je stanoveno ze skutečných údajů z účetnictví ZD Klapý. V dalších letech je stanoveno pomocí tempa růstu. V 6. – 15. roce se cash flow mírně zvyšuje v závislosti na tempu růstu. ZD Klapý má splátky úvěru sjednané na 15 let. V posledních 5 letech cash flow narostlo na hodnotu větší, než 5 800 000 Kč z důvodu splacení úvěru bance.

ČSH vyjadřuje celkovou současnou diskontovanou hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem. Ve výpočtu je uvažováno s diskontní sazbou 5 % a dobou hodnocení projektu 20 let. Výsledek ČSH je -13 309 339,93 Kč, což ukazuje, že takto vedený projekt je nevýhodný.

Vnitřní výnosové procento je metoda hodnocení investičních projektů založená na principu hledání úrokové míry, při které se současná hodnota příjmů z investice rovná nákladům na její pořízení. VVP projektu BPS ZD Klapý je 2,13 %, což je o něco vyšší, než úrokové míry na termínovaných vkladech, které se pohybují cca 2 %.

*Tabulka 26: ČSH, VVP*

ČSH [Kč]	-13 309 339,93
VVP [%]	2,13

*Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat*

## 5 Výsledky a diskuse

### 5.1 Vyhodnocení

#### 5.1.1 Vyhodnocení porovnání výpočtových a skutečných nákladů a výnosů

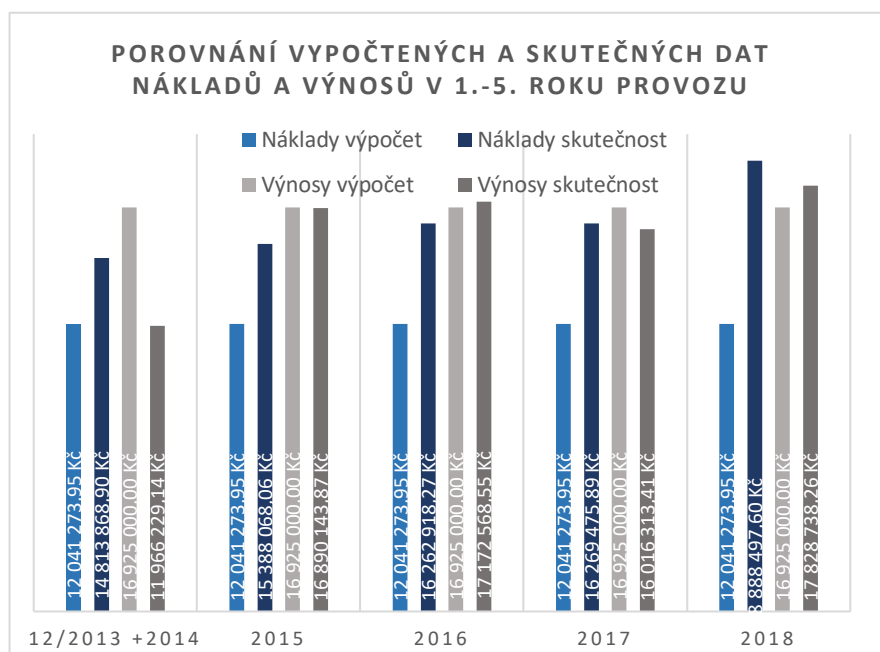
Tabulka č. 27 uvádí celkové výpočtové a skutečné náklady a výnosy v 1. – 5. roce provozu. Z tabulky je patrné, že v 12 měsíci v roce 2013 a v roce 2014 byly skutečné náklady o 2 772 594, 95 Kč vyšší, než náklady výpočtové a skutečné výnosy byly o 4 958 770,86 Kč nižší, než výnosy výpočtové. Dále v roce 2015 byly skutečné náklady o 3 346 794,11 Kč vyšší, než náklady výpočtové a skutečné výnosy byly o 34 856,13 Kč vyšší, než výnosy výpočtové. V roce 2016 skutečné náklady převýšily náklady výpočtové o 4 221 644,32 Kč, skutečné výnosy byly o 247 568,55 Kč vyšší, než výnosy výpočtové. Údaje z roku 2017 také ukazují převýšení výpočtových nákladů náklady skutečnými o 4 228 201,94 Kč a převýšení skutečných výnosů výpočtovými výnosy o 908 686,59 Kč. V posledním sledovaném období, v roce 2018, skutečné náklady převýšily náklady výpočtové o 6 847 223,65 Kč a skutečné výnosy převýšily výnosy výpočtové o 903 738,26 Kč.

Tabulka 27: Celkové výpočtové a skutečné náklady a výnosy v 1. - 5. roce provozu

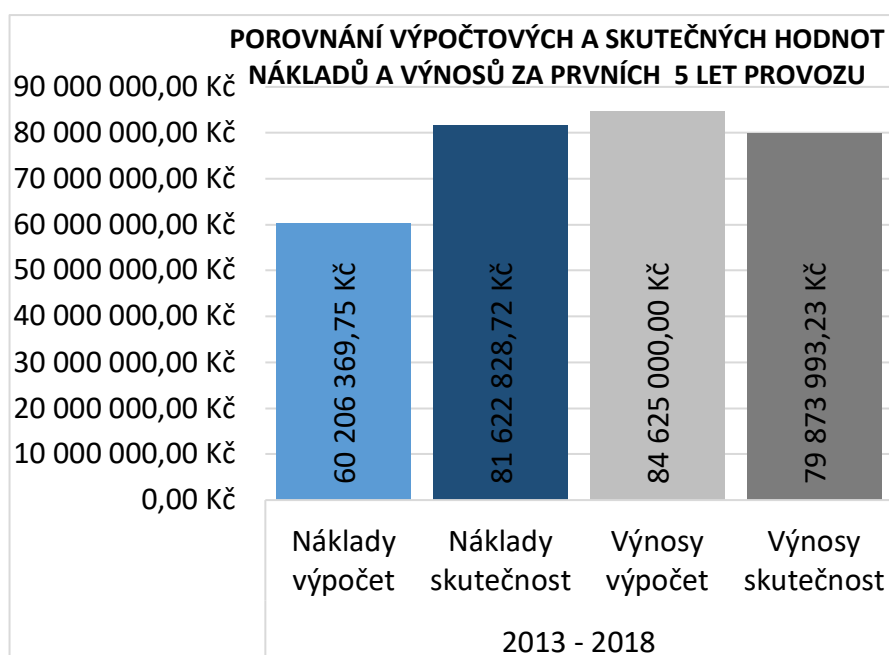
	Náklady výpočet [Kč]	Náklady skutečnost [Kč]	Výnosy výpočet [Kč]	Výnosy skutečnost [Kč]
12/2013 +2014	12 041 273,95	14 813 868,90	16 925 000,00	11 966 229,14
2015	12 041 273,95	15 388 068,06	16 925 000,00	16 890 143,87
2016	12 041 273,95	16 262 918,27	16 925 000,00	17 172 568,55
2017	12 041 273,95	16 269 475,89	16 925 000,00	16 016 313,41
2018	12 041 273,95	18 888 497,60	16 925 000,00	17 828 738,26

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V následujícím grafu č. 5 je přehledně zobrazeno porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů a výnosů v 1. – 5. roce provozu bioplynové stanice. V grafu č. 6 jsou znázorněny celkové hodnoty výpočtových a skutečných nákladů a celkové hodnoty výpočtových a skutečných výnosů za prvních 5 let provozu. Z tohoto grafu vyplývá, že skutečné náklady převýšily výpočtové náklady o 21 416 458,97 Kč. Celkové skutečné výnosy jsou o 4 751 006,77 Kč nižší, než výnosy výpočtové.

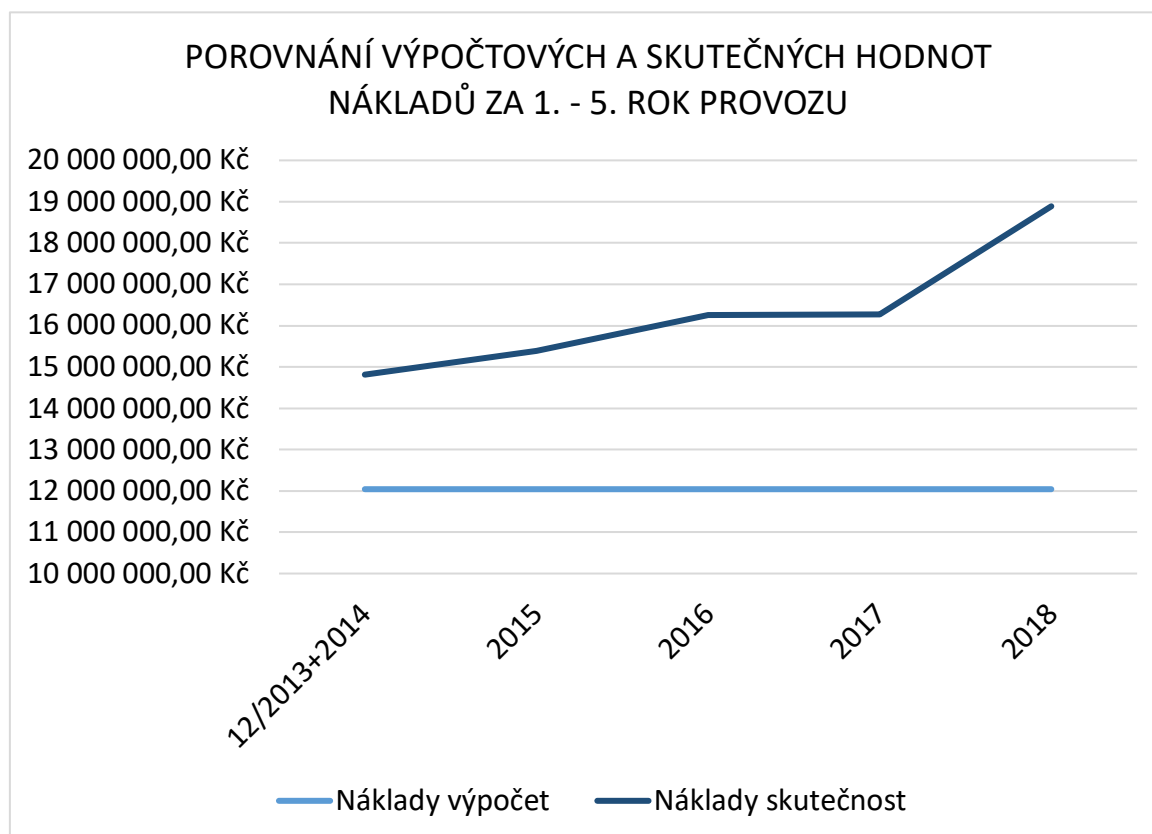


Graf 5: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů a výnosů v 1. - 5. roce provozu  
Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat



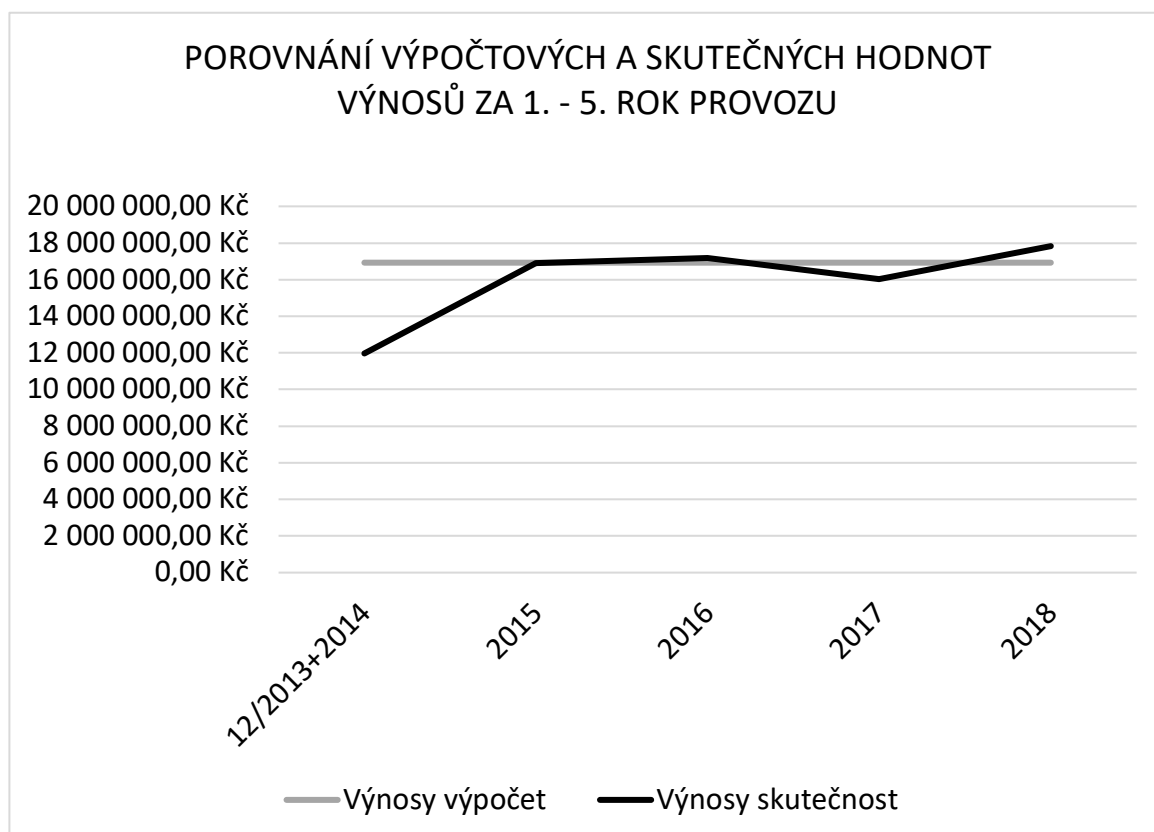
Graf 6: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů a výnosů za prvních 5 let provozu  
Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Graf č. 7 představuje porovnání vypočtených a skutečných hodnot nákladů za 1. – 5. rok provozu bioplynové stanice. Z grafu vyplývá, že skutečné náklady 1. – 5. roce provozu stále převyšují náklady vypočítané před zahájením stavby BPS. Výpočtové náklady byly stanoveny na konstantní částku 12 041 273,95 Kč. Skutečné náklady nejvíce vzrostly oproti výpočtovým v roce 2018, a to na částku 18 888 497,60 Kč.



Graf 7: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot nákladů za 1. - 5. rok provozu  
Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Graf č. 8 ukazuje porovnání skutečných a výpočtových výnosů za 1. – 5. rok provozu BPS. Z grafu je patrné, že výpočtové výnosy jsou konstantní v částce 16 925 000,00 Kč a skutečné výnosy v roce 2014 jsou nižší, než výpočtové, v roce 2015 a 2016 se přibližují hodnotě výpočtových výnosů. V roce 2017 jsou opět nižší a v roce 2018 jsou skutečné výnosy vyšší, než výpočtové, a to 17 828 738,26 Kč.



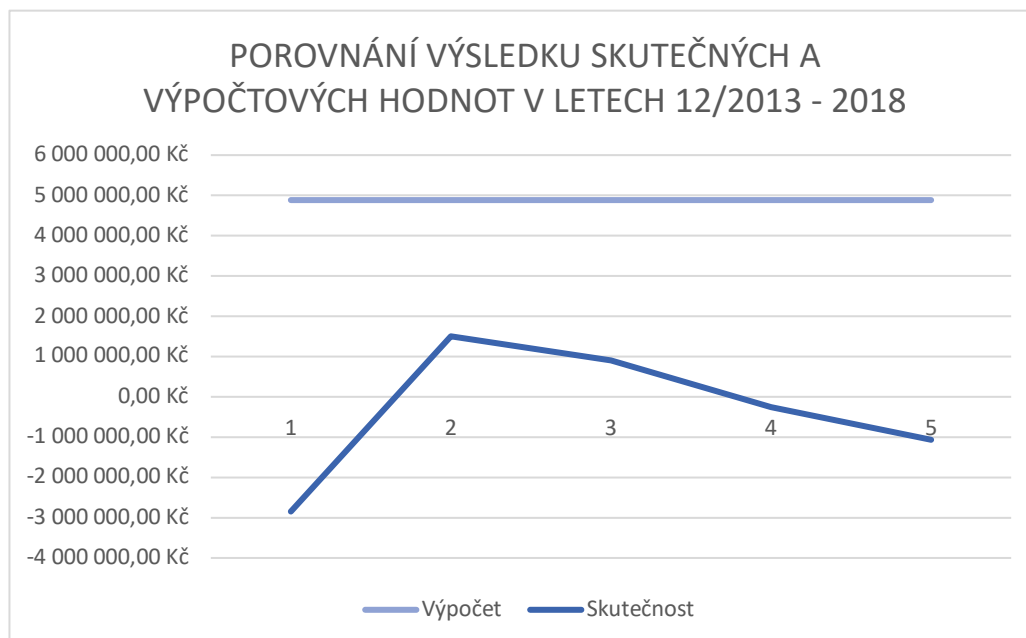
Graf 8: Porovnání výpočtových a skutečných hodnot výnosů za 1. - 5. rok provozu  
Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

V tabulce č. 28 je vypočítán rozdíl výnosů a nákladů, to znamená výpočet zisku nebo ztráty. Podle výpočtové návratnosti by měl být zisk BPS v 1. – 5. roce provozu konstantní, a to 4 883 726,05 Kč. Ve skutečnosti je ale v roce 12/2013 + 2014 ztráta -2 847 639,76 Kč. V roce 2015 má BPS zisk 1 502 075,81 Kč a v roce 2016 také zisk, 909 650,28 Kč. Dále v roce 2017 a v roce 2018 hospodařila BPS se ztrátou, v roce 2017 -253 162,48 Kč a v roce 2018 -1 059 759,34 Kč. Tyto údaje jsou přehledně znázorněny v grafu č. 9.

Tabulka 28: Celkový výpočtový a skutečný výsledek v 1. - 5. roce provozu

ROK	12/2013+2014 [Kč]	2015 [Kč]	2016 [Kč]	2017 [Kč]	2018 [Kč]
Výpočet	4 883 726,05	4 883 726,05	4 883 726,05	4 883 726,05	4 883 726,05
Skutečnost	-2 847 639,76	1 502 075,81	909 650,28	-253 162,48	-1 059 759,34

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat



Graf 9: Porovnání výsledků skutečných a výpočtových hodnot v letech 12/2013 - 2018  
Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

### 5.1.2 Ekonomické hodnocení investice

Z výše uvedených výpočtů, v kapitole 4.4.4, vychází čistá současná hodnota – 13 309 339,93 Kč. ČSH < 0, a proto je investiční projekt pro podnik nepřijatelný, nezajišťuje požadovanou míru výnosu a snižuje tržní hodnotu firmy. Ve výpočtu bylo počítáno s diskontní sazbou 5 %, která ovlivňuje celkový výsledek. Doba hodnocení projektu je 20 let.

Vnitřní výnosové procento projektu BPS ZD Klapý je 2,13 %, což je o něco vyšší, než úrokové míry na termínovaných vkladech, které se pohybují okolo 2 %.

Tabulka 29: ČSH, VVP

ČSH [Kč]	-13 309 339,93
VVP [%]	2,13

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat



### 5.1.3 Citlivostní analýza

Citlivostní analýza zkoumá vliv jednotlivých položek na výši ČSH. Citlivostní analýza je uvedena pro položky spotřeba substrátů, údržba, servis a služby, zaměstnanci a výnos z prodeje elektrické energie. Pro citlivostní analýzu byla zvolena škála - 10 %, - 5 % a + 5 %, + 10 %. Z tabulky č. 30 vyplývá, že při zvýšení výnosu z prodeje elektrické energie o 10 % je ČSH kladné číslo, a to 2 508 024 Kč. Jestliže ČSH > 0, investiční projekt je pro podnik přijatelný, zaručuje požadovanou míru výnosu a zvyšuje tržní hodnotu firmy.

Tabulka 30: Citlivostní analýza

	-10 % [Kč]	-5 % [Kč]	žádná změna [Kč]	5 % [Kč]	10 % [Kč]
Spotřeba substrátů	-6 104 872	-9 716 085	-13 327 298	-16 938 512	-20 549 725
Údržba, servis, služby	-10 952 019	-12 139 659	-13 327 298	-14 514 938	-15 702 578
Zaměstnanci	-12 987 956	-13 157 627	-13 327 298	-13 496 970	-13 666 641
Výnos z prodeje ele. energie	-29 160 181	-21 243 130	-13 327 298	-5 409 027	2 508 024

Zdroj: vlastní zpracování dle podnikových dat

Při snížení spotřeby substrátů o 10 % se zvýší ČSH o 7 222 426 Kč, při snížení o 5 % se zvýší ČSH o 3 611 213 Kč. Zvýšením spotřeby substrátů o 5 % se sníží ČSH o 3 611 213 Kč, zvýšením o 10 % se ČSH sníží o 7 222 426 Kč. V položce údržba, servis a služby nastane rozdíl při změně o + - 10 % o + - 2 375 279 Kč, při změně o + - 5 % se ČSH změní o + - 1 187 639 Kč. Změnou položky zaměstnanci o + - 10 % se ČSH změní o + - 339 342 Kč, změnou o + - 5 % nastane změna o 169 671 Kč. V poslední položce výnos z prodeje elektrické energie se při změně o + - 10 % změní ČSH o + - 15 832 883 Kč.

Z výsledku citlivostní analýzy je zřejmé, že nejpodstatnější ovlivnění ČSH je v položkách spotřeba substrátů a výnos z prodeje elektrické energie.

## 5.2 Návrh možných úsporných řešení pro provoz bioplynové stanice

Z výše uvedené analýzy vyplývá, že největší rozdíl mezi výpočtovými a skutečnými údaji je ve spotřebě substrátů. Klíčovým aspektem v úsporných opatřeních je tedy úspora v substrátové skladbě pro výrobu bioplynu.

Do bioplynových stanic se může dávkovat i krmný šťovík. Krmný šťovík má výhodu hlavně v tom, že je to dlouhodobě víceletá plodina, která vyžaduje minimální způsob

ošetřování oproti kukuřici, takže se tak významně sníží náklady na její pěstování. Také cena osiva šťovíku je nižší, než cena osiva kukuřice. Náklady na osivo šťovíku jsou 4 000 Kč/ha při jednorázové investici až na 10 let, je to tedy 400 Kč/ha/rok. Cena osiva kukuřice se pohybuje mezi 2 000 – 3 000 Kč/ha a to každoročně. V tabulce č. 31 je uvedeno ekonomické hodnocení kukuřice a šťovíku pro BPS. Tyto údaje zpracoval podnik, který šťovík využívá pro BPS.

Tabulka 31: Ekonomické hodnocení šťovíku pro BPS

Hodnocené údaje	Náklady na pěstování zelené hmoty		Výnosy zelené hmoty (t/ha)
	(Kč/h)	(Kč/t)	
Kukuřice	24 771	590	42,8
Šťovík	10 894	301	36,2
Rozdíl	-13 877	-289	-5,8

Zdroj: Petříková, 2015

Z ekonomického hodnocení je patrné, že pěstování krmného šťovíku je výhodnější, než pěstování kukuřice. Výnos šťovíku je sice nižší, než výnos kukuřice o 5,8 t/h. Šťovík sice nedosahuje výnosu kukuřice, ale toto je dlouhodobě vyváženo jeho vytrvalostí. Úspory při pěstování šťovíku jsou, že osivo šťovíku se nemusí nakupovat každý rok a i obdělávání pozemků se šťovíkem je méně náročné, než obdělávání pozemků s kukuřicí. Podniky, které dávkuje šťovík do BPS uvádí, že jeho použití je bezproblémové a fermentace se po jeho přidávku nijak nezhoršila. Dále také uvádí, že po ukončení určitého podílu substrátu a jeho záměně za kvalitní šťovíkovou siláž se zvýšila produkce bioplynu, takže bylo možné snížit celkovou vsádku do fermentoru. Krmný šťovík lze tedy považovat za výhodnou plodinu pro využití v bioplynových stanicích. [PETŘÍKOVÁ, 2015]

Celková ekonomika BPS by se také mohla zlepšit 100 % využitím odpadního tepla. ZD Klapý nyní vyprodukované teplo z BPS využívá k občasnému sušení obilovin. Jedná se o sezónní záležitost. Teplo z BPS, která je v intravilánu obce Lkáň, by se dalo využít k vytápění rodinných domů v obci Lkáň. BPS vyprodukuje 605 kWtp. Pro vlastní spotřebu BPS, např. vytápění fermentoru a budovy kogenerace, využije cca 12 % z celkové produkce tepelné energie. Zbylé teplo, cca 532 kWtp, po odečtení tepelných ztrát potrubím, by vytopilo přibližně 40 rodinných domů. Prodejem tepelné energie by ZD Klapý zvýšilo celkové výnosy BPS. Tato alternativa by pro ZD Klapý byla přínosná za podmínky financování rozvodu tepla obcí, která by mohla využít některý z investičních dotačních titulů.

## 6 Závěr

Účelem této práce bylo ekonomické zhodnocení bioplynové stanice Lkáň, provozované Zemědělským družstvem Klapý po 5 letech provozu a popřípadě navržení úsporných řešení pro provoz BPS. Sledované období bylo od začátku provozu bioplynové stanice, tedy od listopadu roku 2013 do prosince roku 2018. Před zahájením výstavby BPS dodávající firma zpracovala výpočtovou návratnost. ZD Klapý poskytlo skutečná data za prvních 5 let provozu BPS a tato data jsou v práci porovnávána s výpočtovou návratností. V teoretické části se pojednává o základech a historii bioplynové techniky, je zde vysvětlen fermentační proces. Graficky je znázorněno zastoupení jednotlivých typů BPS v Evropě a v České republice. Práce je zaměřena na zemědělskou bioplynovou stanici, a proto popisuje výhody a nevýhody tohoto typu bioplynových stanic. Největšími výhodami jsou, že bioplyn je obnovitelný zdroj energie, zpracovává odpady ze zemědělské produkce a vyrábí tepelnou a elektrickou energii. V závěru teoretických východisek je pojednáno o ekonomické analýze a metodách hodnocení investic. Vlastní práce obsahuje historii a současnost ZD Klapý. V druhé části vlastní práce jsou uvedeny základní technické údaje, substrátová skladba, koncepce bioplynové stanice a popis jednotlivých objektů BPS Lkáň. V tabulkách je uvedeno, že do BPS Lkáň je denně dávkováno průměrně 22,56 t kukuřičné siláže a 29,71 m<sup>3</sup> kejdy. Další část vlastní práce porovnává a graficky znázorňuje celkové náklady a výnosy od roku 2013 do roku 2018 s výpočtovými údaji ekonomické návratnosti 1. – 5. roku provozu BPS Lkáň. Z tabulek a grafů je zřejmé, že výpočtová návratnost se neshoduje se skutečnými daty a toto je vyhodnoceno v poslední části práce. Za celých sledovaných 5 let provozu skutečné náklady převýšily výpočtové náklady o 21 416 458,97 Kč a celkové skutečné výnosy byly o 4 751 006,77 Kč nižší, než výnosy výpočtové. V letech 12/2013 + 2014, 2017 a 2018 hospodařila BPS se ztrátou a v roce 2015 a 2016 se ziskem. Ve vertikální analýze je vyjádření procentního podílu objemu jednotlivých účetních jednotek ve vztahu k celkovému objemu za období 12/2013 – 2018. Ze sumarizovaných údajů je zpracována horizontální analýza. Analýza poukazuje na nejzávažnější meziroční změnu mezi roky 2017 a 2018, a to ve spotřebě substrátů 36,5 %. Tato změna je způsobena nárůstem ceny kukuřice. V roce 2018 byly menší výnosy kukuřice z důvodu nepříznivých vlivů počasí, kukuřice se proto urodilo méně, a proto se zdražila.

V poslední části vlastní práce je stanovena čistá současná hodnota a vnitřní výnosové procento, je uvažováno s diskontní sazbou 5 %. Čistá současná hodnota je -13 309 339,93 Kč, to znamená, že investiční projekt nezajišťuje požadovanou míru výnosu a snižuje tržní hodnotu podniku. Podle výpočtu vnitřního výnosového procenta vydělává ZD Klapý na projektu BPS 2,13 %. Pro zkoumání vlivu na výsledek ČSH byla zpracována citlivostní analýza, pro následující proměnné: spotřeba substrátů, údržba, servis a služby, zaměstnanci a výnos z prodeje elektrické energie. Pro citlivostní analýzu byla zvolena škála -10 %, -5 % a + 5 %, + 10 %. Z ekonomické analýzy vyplývá, že největší rozdíl mezi výpočtovými a skutečnými údaji je ve spotřebě substrátů, proto se práce v návrhu možných úsporných řešení zabývá změnou substrátové skladby pro výrobu bioplynu. Jednou z možných úspor v ceně substrátů je použití krmného šťovíku místo části kukuřičné siláže. Krmný šťovík jiné BPS dávkuje a vykazují jeho ekonomické výhody pro výrobu bioplynu. Celková ekonomika BPS by se také mohla zlepšit 100 % využitím odpadního tepla. Pro vlastní spotřebu BPS, např. vytápění fermentoru a budovy kogenerace, využije cca 12 % z celkové produkce tepelné energie. Zbylé teplo, cca 532 kW<sub>tp</sub>, po odečtení tepelných ztrát potrubím, by vytopilo přibližně 40 rodinných domů. Prodejem tepelné energie by ZD Klapý zvýšilo celkové výnosy BPS.

Výsledky bakalářské práce mohou posloužit jako teoretický podklad pro praktické využití v bioplynové stanici Lkáň.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. FARMTEC a.s., *Bioplynové stanice*, 2013
2. FARMTEC a.s. *Projektová dokumentace pro změnu stavby před dokončením bioplynové stanice Lkáň, k. ú. Lkáň*. Roudnice nad Labem, 2013.
3. FORSTER-CARNEIRO T., PÉREZ M. a ROMERO L.I. *Thermophilic anaerobic digestion of source-sorted organic fraction of municipal solid waste*. Bioresource Technology. 2008.
4. KNÁPKOVÁ Adriana a PAVELKOVÁ Drahomíra. *Finanční analýza: komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada, 2010. Prosperita firmy. ISBN 978-80-247-3349-4.
5. LUBASOVÁ I., *ZD Klapý - zápis z členské schůze*, Klapý, 2019
6. MACEK Jan, KOPEK Rudolf a KRÁLOVÁ Jitka. *Ekonomická analýza podniku*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2006. ISBN 80-7043-446-5
7. MÁČE, Miroslav. *Finanční analýza investičních projektů: praktické příklady a použití*. Praha: Grada, 2006. Finanční řízení. ISBN 80-247-1557-0.
8. MATĚJKA Jan, ŠTAMBASKÝ Jan a DOHÁNYOS Michal. *Technologický foresight 2020 – 2040* [online]. říjen 2017 [cit. 2020-02-11]. DOI: CZ.01.1.02/0.0/0.0/15\_037/0007138. Dostupné z: [https://www.czba.cz/files/ceska-bioplynova-asociace/uploads/files/Technologicky\\_foresight.pdf](https://www.czba.cz/files/ceska-bioplynova-asociace/uploads/files/Technologicky_foresight.pdf)
9. NĚMEC František. *ZD Klapý Bioplynová stanice* [přednáška]. Klapý, 5. listopadu 2014
10. Osobně poskytnuté informace a materiály od specialistů bioplynové stanice Lkáň.

11. PALZ W.; Biogasanlagen in Europa. *Bioplynové stanice v Evropě*. Verlag TÜV – Rheinland, Köln, 1985
12. PETŘÍKOVÁ, Vlasta a Jan WEGER. *Pěstování rostlin pro energetické a technické využití: biomasa, bioplyn, krmiva*. Praha: Profi Press, 2015. ISBN 978-80-86726-69-4.
13. POLÁČKOVÁ, Jana. *Metodika kalkulací nákladů a výnosů v zemědělství*. Praha: Ústav zemědělské ekonomiky a informací, 2010. ISBN 978-80-86671-75-8.
14. SCHULZ Heinz a EDER Barbara. *Bioplyn v praxi: Teorie - projektování - stavba zařízení - příklady*. Ostrava: HEL, 2004. ISBN 80-86167-21-6.
15. STRAKA, F. a kol., *BIOPLYN*. Vol. 1. 2003, Říčany
16. SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*. 3. přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2003. Expert (Grada). ISBN 80-247-0515-X.
17. *Techniky hodnocení investic* [online]. 27. 8. 2017 [cit. 2020-03-04]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/techniky-hodnoceni-investic>
18. Úplný výpis z obchodního rejstříku. *Veřejný rejstřík a Sbírka listin* [online]. [cit. 2019-12-16]. Dostupné z: <https://or.justice.cz/ias/ui/rejstrik-firma.vysledky?subjektId=656035&typ=UPLNY>
19. VALACH, Josef. *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-71-2.
20. VÁŇA, Jaroslav. *Zemědělské odpady* [online]. [cit. 2020-02-22]. Dostupné z: <https://biom.cz/cz/odborne-clanky/zemedelske-odpady>

21. VOCHOZKA, Marek a PAVELKOVÁ Drahomíra. *Metody komplexního hodnocení podniku: komplexní průvodce s příklady*. Praha: Grada, 2011. Finanční řízení. ISBN 978-80-247-3647-1.
22. *Vyhláška č. 93/2016 Sb, Katalog odpadů*, 23. 3. 2016
23. WIEGANT, W., HENNINK M. a LETTINGA G., *Separation of the propionate degradation to improve the efficiency of thermophilic anaerobic treatment of acidified wastewater* *Water Res.* 1986.
24. ZESHAN, O.P. KARTHIKEYAN a C VISVANATHAN. *Effect of CIN ratio and ammonia-N accumulation in a pilot-scale thermophilic dry anaerobic digester*. Bioresource Technology. 2012.

## **8 Přílohy**

1. Vstupní data ze střediskové výsledovky BPS rok 2013 – rok 2018
2. Výpočtová návratnost pro 15 let provozu
3. Výpočet Cash flow rok 2019 – rok 2033



Příloha č. 1: Vstupní data ze střediskové výsledovky BPS rok 2013 – rok 2018

POLOŽKA	ROK 2013 / prosinec			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba pohonných hmot	14010,48	0,03323	0	0
Ostatní materiál ze skladu	30180	0,07158	0	0
Spotřeba vlastních hnojiv	255532	0,60609	0	0
Spotřeba vlastních výrobků - mléka	121400	0,28794	0	0
Sp. PHM	488	0,00116	0	0
<b>CELKEM</b>	<b>421610,48</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>CELKEM ROK 2013 ZISK/ZTRÁTA</b>			<b>-421 610,48 Kč</b>	

POLOŽKA	ROK 2014			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba osiv a sadby	18975	0,001	0	0
Spotřeba postřiků	108000	0,008	0	0
Spotřeba stavebnin	206955,07	0,015	0	0
Spotřeba náhradních dílů	16963,95	0,001	0	0
Spotřeba pohonných hmot	6705,2	0,000	0	0
Spotřeba mazadel	203830,53	0,015	0	0
Ostatní materiál ze skladu	397174,9	0,028	0	0
DKP	21485	0,002	0	0
Oděvy	35	0,000	0	0
Spotřeba ostatního materiálu	125411,45	0,009	0	0
Spotřeba elektrické energie	41861,73	0,003	0	0
Opravy strojů	170413,8	0,012	0	0
Opravy elektrických zařízení	7550	0,001	0	0
Náklady na reprezentaci	344	0,000	0	0
Školení	3719,8	0,000	0	0
Geometrické plány, mapy	35200	0,003	0	0
Ekonomická poradenství, eko.	95480,2	0,007	0	0
Služby pro rostlinnou výrobu, sady	29010	0,002	0	0
Biologický servis BPS Lkáň	23002	0,002	0	0
Nájemné zemědělských pozemků	204	0,000	0	0
Nájem ostatní	4900	0,000	0	0
Pronájem PC programů, služby IT	1400	0,000	0	0
Ostatní pokuty a penále	41000	0,003	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	1434552	0,102	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	905316	0,065	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	2800020	0,200	0	0
Úroky - placení	1756298,71	0,125	0	0
Bankovní poplatky	7200	0,001	0	0
Tržba elektrické energie	0	0,000	11966037,26	0,999984
Spotřeba vlastních hnojiv	4473600	0,319	0	0
Spotřeba vl. výrobků - mléka	1098180	0,078	0	0
Bankovní úroky připsané	0	0,000	191,88	0
<b>CELKEM</b>	<b>14034788,34</b>	<b>1</b>	<b>11966229,14</b>	<b>0,999984</b>
<b>CELKEM ROK 2014 ZISK/ZTRÁTA</b>			<b>-2 068 559,20 Kč</b>	

POLOŽKA	ROK 2015			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba stavebnin	49307,16	0,003	0	0
Spotřeba náhradních dílů	4750,5	0,000	0	0
Spotřeba pohonných hmot	1039,42	0,000	0	0
Spotřeba mazadel	63000	0,004	0	0
Ostatní materiál ze skladu	8193,48	0,001	0	0
DKP	2348,02	0,000	0	0
Spotřeba ostatního materiálu	122500	0,008	0	0
Spotřeba elektrické energie	5740,16	0,000	0	0
Opravy strojů	465661,75	0,030	0	0
Opravy a údržba technologie BPS	10680,2	0,001	0	0
Telekomunikační služby	300	0,000	0	0
Právnícké služby	49060	0,003	0	0
Revize + servisní prohlídky,	15000	0,001	0	0
Služby pro živočišnou výrobu	18030	0,001	0	0
Biologický servis - BPS Lkáň	32430,2	0,002	0	0
Silniční přeprava	400	0,000	0	0
Nájem ostatní	700	0,000	0	0
Zaměstnanci základní mzda	930	0,000	0	0
Zaměstnanci základní mzda	265910	0,017	0	0
Zaměstnanci - prémie	22200	0,001	0	0
Příplatky, přesčasy, náhrady	805	0,000	0	0
Zákonné sociální pojištění	62793,4	0,004	0	0
Zákonné sociální pojištění	23370,74	0,002	0	0
Pojištění (strojů, staveb,...)	157402	0,010	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	1434552	0,093	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	905316	0,059	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	2800020	0,182	0	0
Úroky - placení	1535164,93	0,100	0	0
Bankovní poplatky	7200	0,000	0	0
Správní poplatky a kolky	1800	0,000	0	0
Tržba elektrické energie	0	0,000	15925861,34	0,94291
Produkce hl. výrobků ŽP	0	0,000	964000	0,05707
Spotřeba vlastních hnojiv	4999860	0,325	0	0
Spotřeba vl. výrobků - mléka	592278	0,038	0	0
Bankovní úroky připsané	0	0,000	282,53	1,7E-05
Traktorové práce od jiného střediska	1449650	0,094	0	0
Režijní náklady správní	279675,1	0,018	0	0
<b>CELKEM</b>	<b>15388068,06</b>	<b>1</b>	<b>16890143,87</b>	<b>1</b>
<b>CELKEM ROK 2015 ZISK/ZTRÁTA</b>			<b>1 502 075,81 Kč</b>	

POLOŽKA	ROK 2016			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba náhradních dílů	47684,18	0,003	0	0
Spotřeba mazadel	151050	0,009	0	0
Spotřeba kancelářských potřeb	1761,22	0,000	0	0
Ostatní materiál ze skladu	147086,99	0,009	0	0
Oděvy	36,86	0,000	0	0
Spotřeba ostatního materiálu	52753,26	0,003	0	0
Spotřeba elektrické energie	14170,44	0,001	0	0
Opravy strojů	19200	0,001	0	0
Opravy a údržba technologie BPS	1691875,46	0,104	0	0
Telekomunikační služby	3590,05	0,000	0	0
Revize + servisní prohlídky	15000	0,001	0	0
Služby pro živočišnou výrobu	720	0,000	0	0
Biologický servis - BPS Lkáň	27601	0,002	0	0
Pronájem PC programů, služby IT	6154,5	0,000	0	0
Zaměstnanci základní mzda	171555	0,011	0	0
Zaměstnanci - prémie	45370	0,003	0	0
Příplatky, přesčasy, náhrady	5190	0,000	0	0
Zákonné sociální pojištění	75518,61	0,005	0	0
Pojištění (strojů, staveb,...)	184080	0,011	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	1434552	0,088	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	905316	0,056	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	2800020	0,172	0	0
Úroky - placení	1437030,62	0,088	0	0
Bankovní poplatky	7200	0,000	0	0
Produkce hl. výrobků ŽP	0	0,000	1071000	0,062
Spotřeba vlastních krmiv a slámy	5485900	0,337	0	0
Tržba elektrické energie	0	0,000	16072351,35	0,935
Plnění pojist. událostí	0	0,000	19200	0,001
Bankovní úroky připsané	0	0,000	10017,2	0,0005
Traktorové práce od jiného střediska	1316650	0,081	0	0
Režijní náklady správní	215852,08	0,013	0	0
<b>CELKEM</b>	<b>16262918,27</b>	<b>1</b>	<b>17172568,55</b>	<b>1</b>
<b>CELKEM ROK 2016 ZISK/ZTRÁTA</b>			<b>909 650,28 Kč</b>	

POLOŽKA	ROK 2017			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba osiv a sadby	4301,03	0,000	0	0
Spotřeba náhradních dílů	105338,8	0,006	0	0
Spotřeba mazadel	143160,4	0,009	0	0
Spotřeba kancelářských potřeb	2312,26	0,000	0	0
Ostatní materiál ze skladu	596,75	0,000	0	0
Spotřeba ostatního materiálu	279010,42	0,017	0	0
Spotřeba elektrické energie	12471,85	0,001	0	0
Opravy strojů	5800	0,000	0	0
Opravy a údržba technologie BPS	1701679,64	0,105	0	0
Oprava el. zařízení	116736,8	0,007	0	0
Telekomunikační služby	2573,66	0,000	0	0
Školení	450	0,000	0	0
Audit. ověř.,org+ekon.poradenství	5611,75	0,000	0	0
Služby pro ŽV, BPS,RV,sady	25105	0,002	0	0
Revize + servisní prohlídky	20030	0,001	0	0
Služby pr. agentur - práce v RV	760	0,000	0	0
Biologický servis - BPS Lkáň	25301	0,002	0	0
Pronájem PC programů, služby IT	327,25	0,000	0	0
Zaměstnanci základní mzda	229281,26	0,014	0	0
Zaměstnanci - prémie	62120	0,004	0	0
Příplatky, přesčasy, náhrady	11777,8	0,001	0	0
Zákonné sociální pojištění	103081,37	0,006	0	0
Pojištění (strojů, staveb,...)	187460	0,012	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	1434552	0,088	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	905316	0,056	0	0
Odpisy nehmotné a hmotné	2800020	0,172	0	0
Úroky - placení	1239104,87	0,076	0	0
Bankovní poplatky	7200	0,000	0	0
Produkce hl. výrobků ŽP	0	0,000	1628600	0,101
Spotřeba vlastních osiv, separátu	30000	0,002	0	0
Spotřeba vlastních krmiv a slámy	4917060	0,302	0	0
Tržba elektrická energie z BP	0	0,000	3862884	0,241
Dotace ele - Zelený bonus	0	0,000	10524829,41	0,657
Traktorové práce od jiného střediska	1617950	0,099	0	0
Režijní náklady správní	272985,98	0,017	0	0
<b>CELKEM</b>	<b>16269475,89</b>	<b>1</b>	<b>16016313,41</b>	<b>1</b>
<b>CELKEM ROK 2017 ZISK/ZTRÁTA</b>	<b>-253 162,48 Kč</b>			

POLOŽKA	ROK 2018			
	MD		D	
	Kč	%	Kč	%
Spotřeba pohonných hmot	1354,28	0,000	0	0,000
Spotřeba postřiků	14539	0,001	0	0,000
Sp. kuku siláže, cukr.řízku do BPS	45585,32	0,002	0	0,000
Spotřeba náhradních dílů	242896,51	0,013	0	0,000
Spotřeba mazadel	134600	0,007	0	0,000
Spotřeba kancelářských potřeb	28,92	0,000	0	0,000
Ostatní materiál ze skladu	4971,09	0,000	0	0,000
Spotřeba ostatního materiálu	285456,55	0,015	0	0,000
Spotřeba elektrické energie	4785,18	0,000	0	0,000
Opravy fasád budov, staveb v Klapý	5230,63	0,000	0	0,000
Opravy a údržba technologie BPS	1818735,18	0,096	0	0,000
Oprava el. zařízení	1402,8	0,000	0	0,000
Telekomunikační služby	2639,01	0,000	0	0,000
Audit. ověř.,org+ekon.poradenství	2571,3	0,000	0	0,000
autojeřáb, čištění kanálů	25000	0,001	0	0,000
Revize + servisní prohlídky,	15000	0,001	0	0,000
Služby pro ŽV, BPS,RV,sady	60700	0,003	0	0,000
Biologický servis - BPS Lkáň	61800	0,003	0	0,000
Silniční přeprava	8000	0,000	0	0,000
Nájem sušárny Alvan - leasing	44818,89	0,002	0	0,000
Pronájem PC programů, služby IT	327,25	0,000	0	0,000
Zaměstnanci základní mzda	203673,17	0,011	0	0,000
Zaměstnanci - prémie	49020	0,003	0	0,000
Příplatky, přesčasy, náhrady	5829,45	0,000	0	0,000
Zákonné sociální pojištění	52829,2	0,003	0	0,000
Zákonné sociální pojištění	35068,26	0,002	0	0,000
Pojištění (strojů, staveb,...)	187460	0,010	0	0,000
Odpisy nehmotné a hmotné	1434552	0,076	0	0,000
Odpisy nehmotné a hmotné	905316	0,048	0	0,000
Odpisy nehmotné a hmotné	2800020	0,148	0	0,000
Úroky - placení	1212674,02	0,064	0	0,000
Bankovní poplatky	7200	0,000	0	0,000
Produkce hl. výrobků ŽP	0	0,000	1172800	0,066
Spotřeba vlastních krmiv a slámy	7736392	0,410	0	0,000
Tržba elektrická energie z BP	0	0,000	5043930	0,283
Plnění pojistných událostí	0	0,000	414371	0,023
Dotace ele - Zelený bonus	0	0,000	11197637,26	0,628
Traktor. práce od jiného střediska	1213200	0,064	0	0,000
Režijní náklady správní (podniková)	264821,59	0,014	0	0,000
<b>CELKEM</b>	<b>18888497,6</b>	<b>1</b>	<b>17828738,26</b>	<b>1</b>
<b>CELKEM ROK 2018 ZISK/ZTRÁTA</b>			<b>-1 059 759,34 Kč</b>	

Příloha č. 2: Výpočtová návratnost pro 15 let provozu

Peněžní toky provozu bioplynové stanice – 15 let provozu:

č.ř.	Položka (v Kč)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7
1	Investice (náklady investiční, bez DPH a dotace)	-54 660	0	0	0	0	0	0	0
2	Výnosy za prodej el.energie		16 925	16 925	16 925	16 925	16 925	16 925	16 925
6	<b>VÝNOSY CELKEM</b>		<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>
7	Spotřeba substrátů		4 295	4 295	4 295	4 295	4 295	4 295	4 295
8	Spotřeba energie na vytopení fermentorů při zahájení provozu		400	0	0	0	0	0	0
9	Náklady na plánovanou, údržbu a servis		1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
10	Náklady na servis strojového parku a náklady na bioplogický servis		350	350	350	350	350	350	350
11	Náklady na generální opravu KGJ		0	0	0	0	0	0	0
13	Náklady na mazací oleje provozní náplně		250	250	250	250	250	250	250
15	Pojištění BPS		109	109	109	109	109	109	109
17	Osobní náklady (mzdy s oc.zab.) zaměstnanou BPS		324	324	324	324	324	324	324
18	Odpisy		1 886	3 799	3 799	3 799	3 799	3 799	3 799
20	nákladové úroky z úvěru		4 217	2 338	2 063	1 788	1 513	1 238	963
21	<b>NÁKLADY CELKEM provozní</b>		<b>13 231</b>	<b>12 865</b>	<b>12 590</b>	<b>12 315</b>	<b>12 040</b>	<b>11 765</b>	<b>11 490</b>
20	HV provozní, hrubý tj. VÝNOSY – NÁKLADY		3 695	4 061	4 336	4 611	4 886	5 161	5 436
22	Daňová sazba daně z příjmu		0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
23	Daň z příjmu (absolutní výše)		702	772	824	876	928	981	1 033
24	HV čistý (po odpočtu daně)		2 993	3 289	3 512	3 735	3 957	4 180	4 403
25	PROVOZNÍ CASH FLOW 1 = HV čistý + odpisy		4 878	7 088	7 311	7 534	7 756	7 979	8 202
26	Odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů		0	0	0	0	0	0	0
27	PROVOZNÍ CASH FLOW 2 = PROVOZNÍ CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty		4 878	7 088	7 311	7 534	7 756	7 979	8 202
	Splátka jistiny		5 500	5 500	5 500	5 500	5 500	5 500	5 500
	CF po splátce jistiny		-622	1 588	1 811	2 034	2 256	2 479	2 702

Č.f.	Položka (v Kč)	Období 8	Období 9	Období 10	Období 11	Období 12	Období 13	Období 14	Období 15
1	<b>Investice (náklady investiční, bez DPH a dotace)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Výnosy za prodej el.energie	16 925	16 925	16 925	16 925	16 925	16 925	16 925	16 925
6	<b>VÝNOSY CELKEM</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>	<b>16 925</b>
7	Spotřeba substrátů	4 295	4 295	4 295	4 295	4 295	4 295	4 295	4 295
8	Spotřeba energie na vytopení fermentorů při zahájení provozu	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Náklady na plánovanou, údržbu a servis	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400	1 400
10	Náklady na servis strojového parku a náklady na bioplogický servis	350	350	350	350	350	350	350	350
11	Náklady na generální opravu KGJ	3 500	0	0	0	0	0	0	0
13	Náklady na mazací oleje provozní náplně	250	250	250	250	250	250	250	250
15	Pojštění BPS	109	109	109	109	109	109	109	109
17	Osobní náklady (mzdy+soc.zab.) zaměstnanců BPS	324	324	324	324	324	324	324	324
18	Odpisy	3 799	3 799	3 799	929	929	929	929	929
20	nákladové úroky z úvěru	688	413	138	0	0	0	0	0
21	<b>NÁKLADY CELKEM provozní</b>	<b>14 715</b>	<b>10 940</b>	<b>10 665</b>	<b>7 657</b>	<b>7 657</b>	<b>7 657</b>	<b>7 657</b>	<b>7 657</b>
20	<b>HV provozní, hrubý tj. VÝNOSY – NÁKLADY</b>	<b>2 211</b>	<b>5 986</b>	<b>6 261</b>	<b>9 268</b>	<b>9 268</b>	<b>9 268</b>	<b>9 268</b>	<b>9 268</b>
22	Daňová sazba daně z příjmu	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
23	Daň z příjmu (absolutní výše )	420	1 137	1 190	1 761	1 761	1 761	1 761	1 761
24	<b>HV čistý (po odpočtu daně)</b>	<b>1 791</b>	<b>4 848</b>	<b>5 071</b>	<b>7 507</b>	<b>7 507</b>	<b>7 507</b>	<b>7 507</b>	<b>7 507</b>
25	<b>PROVOZNÍ CASH FLOW 1 = HV čistý + odpisy</b>	<b>5 590</b>	<b>8 647</b>	<b>8 870</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>
26	Odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů	0	0	0	0	0	0	0	0
27	<b>PROVOZNÍ CASH FLOW 2 = PROVOZNÍ CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty</b>	<b>5 590</b>	<b>8 647</b>	<b>8 870</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>
	Splátka jistiny	5 500	5 500	5 500	0	0	0	0	0
	<b>CF po splátce jistiny</b>	<b>90</b>	<b>3 147</b>	<b>3 370</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>	<b>8 436</b>



Příloha č. 3: Výpočet Cash flow rok 2019 – rok 2033

Položka	2013/14 [Kč]	2015 [Kč]	2016 [Kč]	2017 [Kč]
Spotřeba substrátů	6096890,68	5593177,42	5485900	4951361,03
Spotřeba energie	41861,73	5740,16	14170,44	12471,85
Údržba, servis, služby	1221479,17	2498006,41	1854090,14	2480889,67
Provozní náplně	203830,53	63000	151050	143160,4
Zaměstnanci	346420,08	376009,14	297633,61	406260,43
Pojištění BPS	0	157402	184080	187460
Odpisy	5139888	5139888	5139888	5139888
Splátka bance	3525866,66	3525866,66	3525866,66	3525866,66
Úroky	1,81	856169,79	879888	822417,9
<b>Celkové náklady</b>	<b>17432406,64</b>	<b>14713111,13</b>	<b>13949230,09</b>	<b>14085390,3</b>
Výnos za prodej ele.	11966037,26	15925861,34	16072351,35	14387713,41
Produkce hl. ŽV	0	964000	1071000	1628600
Ostatní výnosy	191,88	282,53	496	100
<b>Celkové výnosy</b>	<b>11966229,14</b>	<b>16890143,87</b>	<b>17143847,35</b>	<b>16016413,41</b>
<b>VH</b>	<b>-5466177,5</b>	<b>2177032,74</b>	<b>3194617,26</b>	<b>1931023,11</b>
<b>ČZ (VH-19%)</b>	<b>19</b>	<b>-4427603,775</b>	<b>1763396,519</b>	<b>2587639,981</b>
<b>CF (ČZ + odpisy)</b>	<b>712284,225</b>	<b>6903284,519</b>	<b>7727527,981</b>	<b>6704016,719</b>
Splátky úvěru - úmor	2669696,87	2645978,66	2703448,76	2761967,74
<b>-52 888 000,00 Kč</b>	<b>-1957412,645</b>	<b>4257305,859</b>	<b>5024079,221</b>	<b>3942048,979</b>

2018 [Kč]	2019 [Kč]	2020 [Kč]	2021 [Kč]	2022 [Kč]
7797870,6	7871103,826	7945024,818	8019640,033	8094955,994
4785,18	4800,781988	4816,434847	4832,138741	4847,893838
2238864,54	2296881,665	2356402,225	2417465,179	2480110,497
134600	136601,0705	138631,8904	140692,9022	142784,5546
346420,08	347239,7622	348061,3839	348884,9497	349710,4642
187460	188340,3645	189224,8634	190113,5161	191006,3422
5139888	2139888	2139888	2139888	2139888
3525866,66	3525866,66	3525866,66	3525866,66	3525866,66
704311,92	643637,4	581855,52	518946,06	454888,44
<b>16554200,32</b>	<b>13628492,87</b>	<b>13703905,14</b>	<b>13780462,78</b>	<b>13858192,19</b>
16241567,26	16389428,08	16538635,01	16689200,3	16841136,31
1172800	1206569,559	1241311,477	1277053,752	1313825,189
120	121,2888281	122,5914985	123,9081599	125,2389625
<b>17414487,26</b>	<b>17596118,93</b>	<b>17780069,08</b>	<b>17966377,96</b>	<b>18155086,74</b>
860286,94	3967626,062	4076163,945	4185915,178	4296894,55
696832,4214	3213777,11	3301692,796	3390591,294	3480484,586
5836720,421	5353665,11	5441580,796	5530479,294	5620372,586
2821554,74	2882229,26	2944011,14	3006920,6	3070978,22
3015165,681	2471435,85	2497569,656	2523558,694	2549394,366



2023 [Kč]	2024 [Kč]	2025 [Kč]	2026 [Kč]	2027 [Kč]	2028 [Kč]
8170979,279	8247716,533	8325174,459	8403359,827	8482279,469	8561940,279
4863,700304	4879,558306	4895,468013	4911,429594	4927,443216	4943,509051
2544379,183	2610313,304	2677956,018	2747351,601	2818545,475	2891584,243
144907,3032	147061,6102	149247,9448	151466,7833	153718,6088	156003,9117
350537,932	351367,3576	352198,7459	353032,1013	353867,4285	354704,7323
191903,3613	192804,593	193710,0572	194619,7737	195533,7624	196452,0435
2139888	139888	139888	139888	139888	139888
3525866,66	3525866,66	3525866,66	3525866,66	3525866,66	3525866,66
389661,72	323244,54	255615,2	186751,55	116631,08	45736,49
<b>13937120,48</b>	<b>12017275,5</b>	<b>12098685,89</b>	<b>12181381,07</b>	<b>12265391,27</b>	<b>12351253,21</b>
16994455,52	17149170,53	17305294,04	17462838,87	17621817,97	17782244,4
1351655,422	1390574,937	1430615,099	1471808,175	1514187,364	1557786,818
126,5840582	127,9436007	129,3177449	130,7066477	132,1104677	133,529365
<b>18346237,53</b>	<b>18539873,41</b>	<b>18736038,45</b>	<b>18934777,76</b>	<b>19136137,45</b>	<b>19340164,74</b>
4409117,047	6522597,913	6637352,561	6753396,69	6870746,182	6988911,536
3571384,808	5283304,309	5376255,575	5470251,319	5565304,407	5661018,344
5711272,808	5423192,309	5516143,575	5610139,319	5705192,407	5800906,344
3136204,94	3202622,12	3270251,46	3339115,11	3409235,58	3480130,17
2575067,868	2220570,189	2245892,115	2271024,209	2295956,827	2320776,174

2029 [Kč]	2030 [Kč]	2031 [Kč]	2032 [Kč]	2033 [Kč]
8642349,219	8723513,314	8805439,657	8888135,407	8971607,788
4959,627269	4975,798039	4992,021534	5008,297926	5024,627386
2966515,71	3043388,924	3122254,203	3203163,168	3286168,779
158323,1897	160676,9479	163065,699	165489,9632	167950,2684
355544,0173	356385,2881	357228,5495	358073,8062	358921,0629
197374,6371	198301,5635	199232,843	200168,496	201108,5431
139888	139888	139888	139888	139888
0	0	0	0	0
0	0	0	0	0
<b>12464954,4</b>	<b>12627129,84</b>	<b>12792100,97</b>	<b>12959927,14</b>	<b>13130669,07</b>
17944131,32	18107492,03	18272339,96	18438688,64	18606551,73
1602641,672	1648788,075	1696263,217	1745105,355	1795353,852
134,9635017	136,4130412	137,8781492	139,3589928	140,855741
<b>19546907,95</b>	<b>19756416,52</b>	<b>19968741,06</b>	<b>20183933,35</b>	<b>20402046,44</b>
7081953,554	7129286,687	7176640,083	7224006,217	7271377,372
5736382,379	5774722,216	5813078,467	5851445,035	5889815,672
5876270,379	5914610,216	5952966,467	5991333,035	6029703,672
0	0	0	0	0
5876270,379	5914610,216	5952966,467	5991333,035	6029703,672