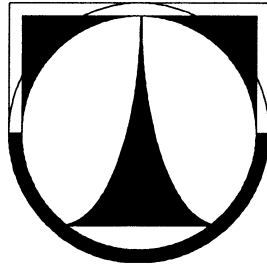


TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

EKONOMICKÁ FAKULTA

Katedra podnikové ekonomiky a managementu



**HODNOCENÍ INVESTIČNÍHO PORTFOLIA PODNIKŮ
INVESTUJÍCÍCH DO OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE
SE ZAMĚŘENÍM NA BIOPLYN**

Disertační práce

Darina Myšáková

Liberec 2015

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

EKONOMICKÁ FAKULTA

Studijní program: P 6208 – Ekonomika a management

Studijní obor: Organizace a řízení podniků

**HODNOCENÍ INVESTIČNÍHO PORTFOLIA PODNIKŮ
INVESTUJÍCÍCH DO OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE
SE ZAMĚŘENÍM NA BIOPLYN**

**The assessment of the enterprise investment portfolio investing
into renewable energy sources with the focus on biogas**

Ing. Darina Myšáková

Školitel: prof. Ing. Ivan Jáč, CSc.,
Katedra podnikové ekonomiky a managementu

Počet stran: 141

Liberec 2015

Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou disertační práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé disertační práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li disertační práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Disertační práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací se školitelem disertační práce a ostatními odborníky v oboru.

V Liberci, 15. 4. 2015

Ing. Darina Myšáková

Abstrakt

Disertační práce se věnuje problematice hodnocení investičního portfolia podniků investujících do obnovitelných zdrojů energie se zaměřením na bioplyn. Hlavním cílem disertační práce je vytvořit model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic. Disertační práce je rozdělena do šesti kapitol. V první části je provedena analýza současného stavu poznání v oblasti podnikových investic a bioplynových stanic. Na teoretický základ navazuje v kapitole číslo čtyři vlastní výzkum. Nejprve byly zformulovány výzkumné otázky a vědecké hypotézy, které byly prostřednictvím zvolené výzkumné metodiky, tj. dotazníkového šetření, následně potvrzeny či vyvráceny. V rámci disertační práce bylo stanoveno 9 vědeckých hypotéz a 14 výzkumných otázek. Tyto výzkumné otázky byly prostřednictvím dotazníků položeny 313 podnikům v České republice, které investovaly do výstavby zemědělské bioplynové stanice a zároveň jsou evidovány Českou bioplynovou asociací. Celková úspěšnost dotazníkového šetření byla 44 %. Na základě údajů získaných prostřednictvím dotazníkového šetření byl vytvořen model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic. Model definuje „ideální“ pojetí investice do bioplynové stanice z hlediska investičních nákladů a financování investice (poměr cizích a vlastních zdrojů, použití dotace, bankovního úvěru a vlastních zdrojů). Model uvádí ekonomické ukazatele jako návratnost, životnost a výnosnost investice. Definuje také nejčastější rizika, která jsou spojována s realizací investice do bioplynové stanice. Dalším výstupem disertační práce je vlastní software pro nové investory v oblasti bioplynových stanic. Software vytvořený v programovém prostředí Delphi může pomoci novým investorům reálně zhodnotit zamýšlenou investici. Software může investorům pomoci s rozhodnutím, zda danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv.

Klíčová slova

Investice, bioplynová stanice, bioplyn, obnovitelné zdroje energie, dotace

Abstract

The doctoral thesis deals with the issue of enterprise investment portfolio assessment while investing into renewable energy sources with the focus on biogas. The main goal of the thesis is to create a model of successful enterprise investment into biogas stations. The thesis is structured into six chapters. In the first part, the analysis of the current state of knowledge in the area of enterprise investments and biogas stations has been conducted. My own research connects to the theoretical basis in the chapter four. At first, research questions and scientific hypotheses were formulated, which were, using chosen research methodology, i.e. survey, confirmed or refuted. As part of the thesis, 9 research hypothesis and 14 research questions were designated. These research questions were by means of a survey given to 313 companies in the Czech Republic, which invested into the construction of agricultural biogas station and are at the same time registered with the Czech biogas association. The overall success of the survey was 44 %. Based on the information received through survey, a model of successful enterprise investment into biogas stations was created. The model defines “ideal” conception of the investment into biogas station from the viewpoint of investment costs and investment financing (the proportion of own and external funds, the use of subsidy, bank loans and self-financing). The model presents economic indicators such as return, lifespan and revenues of the investment. It also defines the most common risks connected to the realization of the investment into biogas station. The other outcome of the thesis is respective software for new investors in the area of biogas stations. The software created in the programming language Delphi can help new investors to assess the intended investment. The software can help potential investors with the decision whether to realize the investment into biogas station or not.

Key words

Investment, biogas station, biogas, renewable energy sources, subsidy

Abstrakt

Die Dissertationsarbeit widmet sich der Problematik von Beurteilung des Anlageportfolios der Unternehmen, die in die erneuerbaren Energiequellen, mit Schwerpunkt im Biogas, investieren. Das Hauptziel der Dissertation ist es ein Modell von den erfolgreichen Investitionen in die Biogasanlagen zu bilden. Die Dissertationsarbeit ist in sechs Kapitel unterteilt. Im ersten Teil wurde eine Analyse des derzeitigen Kenntnisstandes im Bereich der Betriebsinvestitionen und der Biogasanlagen durchgeführt. Die eigene Forschung im vierten Kapitel beruht dann auf dieser theoretischen Grundlage. Vorerst wurden die Forschungsfragen und die wissenschaftlichen Hypothesen formuliert, wobei diese dann durch die ausgewählte Forschungsmethode, d. h. durch die Fragebogenermittlung, nachgewiesen oder widerlegt wurden. Im Rahmen der Dissertation sind 9 wissenschaftliche Hypothesen und 14 Forschungsfragen formuliert. Diese Forschungsfragen wurden mittels Fragebögen an 313 Unternehmen in der Tschechischen Republik gestellt, die in die Ausbau von landwirtschaftlichen Biogasanlagen investiert hatten, und die gleichzeitig in der Evidenz von der Tschechischen Biogasassoziation geführt werden. Die Erfolgsquote der Fragebogenermittlung war 44 %. Aufgrund der durch die Fragebogenermittlung erworbenen Angaben wurde ein Modell des erfolgreichen Investierens von den Unternehmen in die Biogasanlagen gebildet. Das Modell definiert eine „ideale“ Konzeption von Investieren in eine Biogasanlage hinsichtlich der Investitionsaufwendungen und der Investitionsfinanzierung (Fremdkapitalquote, Ausnutzung von Subventionen, Bankkredit und Eigenkapital). Das Modell legt die ökonomischen Kennzahlen, wie Rückflussdauer, Lebensdauer und Rentabilität der Investitionen dar. Es definiert auch die häufigsten Risiken, die mit den Investitionen in die Biogasanlagen verbunden sind. Ein weiteres Ergebnis der Dissertationsarbeit ist die eigene Software für die neuen Investoren im Bereich der Biogasanlagen. Die auf der Programmplattform Delphi gebildete Software kann den neuen Investoren helfen, die beabsichtigte Investition in die Biogasanlagen realistisch zu bewerten. Die Software kann den Investoren mit der Entscheidung helfen, ob die Investition zu verwirklichen oder nicht.

Stichwörter

Investition, biogasanlage, biogas, erneuerbare Energiequellen, subvention

Obsah

Seznam symbolů a zkratk	9
Seznam tabulek	10
Seznam obrázků	11
Úvod	13
1 Cíle disertační práce a použitá metodika	15
2 Analýza současného stavu poznání v oblasti investic	17
2.1 Makroekonomické a podnikové pojetí investic.....	17
2.1.1 Makroekonomické pojetí investic.....	17
2.1.2 Podnikové pojetí investic	18
2.2 Investiční rozhodování v podniku	19
2.3 Klasifikace investičních projektů	21
2.4 Proces přípravy a realizace projektů.....	26
2.4.1 Předinvestiční fáze	26
2.4.2 Investiční fáze	28
2.4.3 Provozní fáze	30
2.4.4 Ukončení provozu a likvidace	31
2.5 Zdroje financování investic	31
2.6 Hodnocení efektivnosti investičních projektů	35
2.6.1 Podstata a postup.....	35
2.6.2 Metody hodnocení efektivnosti investic	39
3 Analýza současného stavu poznání v oblasti bioplynových stanic	45
3.1 Bioplynové stanice a bioplyn jako významné obnovitelné zdroje energie	45
3.2 Vstupy pro bioplynovou stanici.....	51
3.3 Výroba bioplynu v bioplynové stanici.....	52
3.4 Výhody a nevýhody bioplynové stanice.....	56
3.5 Historie bioplynu	57
3.6 Možnosti financování investičních projektů bioplynových stanic	58
3.6.1 Bankovní financování	58
3.6.2 Dotace na bioplynové stanice	62
3.6.3 Operační programy pro dotační období 2014 - 2020.....	67
3.7 Náklady, výnosy a návratnost bioplynových stanic	74
3.8 Vývoj využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR v letech 2007 až 2013	75

4 Metodika, popis řešení a výsledky výzkumu	78
4.1 Formulace výzkumných otázek a vědeckých hypotéz	78
4.2 Metodika výzkumu	81
4.2.1 Tvorba dotazníku	81
4.2.2 Tvorba databáze dat	83
4.2.3 Specifikace a stanovení velikosti výběrového vzorku	84
4.2.4 Vlastní dotazníkové šetření	84
4.2.5 Zpracování získaných dat	85
4.3 Vyhodnocení dotazníkového šetření	89
5 Model investování do bioplynové stanice	122
5.1 Vytvoření programového rozhraní vlastního modelu investování do BS	124
6 Přínosy disertační práce	128
6.1 Hlavní dosažené výsledky	128
Závěr	130
Seznam citací	133
Poděkování	141

Seznam symbolů a zkratk

ARES	Administrativní registr ekonomických subjektů
BS	Bioplynová stanice
BÚ	Bankovní úvěr
CZ	Cizí zdroje
ČOV	Čistička odpadních vod
ČR	Česká republika
DPH	Daň z přidané hodnoty
ERÚ	Energetický regulační úřad
EU	Evropská unie
IN	Investiční náklady
OP	Operační program
OZE	Obnovitelné zdroje energie
USA	United States of America (Spojené státy americké)

Seznam tabulek

Tabulka 1: Statistika výroby elektřiny v ČR v letech 2012 a 2013	49
Tabulka 2: Statistika výroby el. energie z bioplynu v ČR v letech 2012 - 2013	50
Tabulka 3: Statistika spotřeby elektřiny v ČR v letech 2012 až 2013	50
Tabulka 4: Prioritní osy OP Podnikání a inovace	63
Tabulka 5: OP Podnikání a inovace	63
Tabulka 6: Prioritní osy Programu rozvoje venkova	64
Tabulka 7: Program rozvoje venkova	65
Tabulka 8: Prioritní osy OP Životní prostředí	66
Tabulka 9: OP Životní prostředí	66
Tabulka 10: Struktura OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020	67
Tabulka 11: Struktura Programu rozvoje venkova 2014 – 2020	70
Tabulka 12: Struktura Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020	72
Tabulka 13: Náklady a výnosy bioplynové stanice	75
Tabulka 14: Hrubá výroba elektřiny z OZE v letech 2007 – 2013	76
Tabulka 15: Počty BS v krajích	90
Tabulka 16: Frekvenční tabulka – míra financování investice z cizích zdrojů	95
Tabulka 17: Základní statistické ukazatele – míra financování investice z CZ	96
Tabulka 18: Porovnání vhodnosti pravděpodobnostních rozdělení	97
Tabulka 19: Výsledky Kolmogorov - Smirnova testu dobré shody	98
Tabulka 20: Frekvenční tabulka – míra financování investice z dotace	103
Tabulka 21: Základní statistické ukazatele – míra financování investice z dotace	103
Tabulka 22: Porovnání vhodnosti pravděpodobnostních rozdělení	104
Tabulka 23: Výsledky Kolmogorov - Smirnova testu dobré shody	105
Tabulka 24: Frekvenční tabulka – míra investičních nákladů financovaných z BÚ	109
Tabulka 25: Základní statistické ukazatele – míra IN financovaných z BÚ	109
Tabulka 26: Porovnání vhodnosti pravděpodobnostních rozdělení	111
Tabulka 27: Výsledky Kolmogorov - Smirnova testu dobré shody	111
Tabulka 28: Rizika investice do BS	119

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma anaerobní digesce	46
Obrázek 2: Schéma uspořádání bioplynové stanice	53
Obrázek 3: BS – Velkokapacitní kravín	53
Obrázek 4: BS – Potrubí	53
Obrázek 5: BS – Přípravná jámka	54
Obrázek 6: BS – Fermentory (nádrže pro bioplyn)	54
Obrázek 7: Vstupní suroviny pro BS	55
Obrázek 8: Technické zázemí BS	55
Obrázek 9: Návštěva bioplynové stanice ve Švýcarsku	55
Obrázek 10: Dotazník a průvodní dopis	85
Obrázek 11: Dotazníky před odesláním	85
Obrázek 12: Vracené dotazníky	85
Obrázek 13: Počet BS v jednotlivých krajích ČR	90
Obrázek 14: Časový vývoj počtu udělovaných licencí BS v ČR	91
Obrázek 15: Vývoj počtu bioplynových stanic v Itálii	92
Obrázek 16: Investiční náklady bioplynové stanice	93
Obrázek 17: Poměr zdrojů při financování BS	94
Obrázek 18: Histogram – míra financování investice z cizích zdrojů	95
Obrázek 19: Míra financování investice z cizích zdrojů	96
Obrázek 20: Křivka hustoty výskytu – míra financování investice z cizích zdrojů	96
Obrázek 21: Aproximace empirických dat teoretickými pravděp. rozděleními	98
Obrázek 22: Teoretická pravděpodobnostní rozdělení	98
Obrázek 23: Kvantilový graf – míra financování investice z cizích zdrojů	99
Obrázek 24: Q-Q graf - míra financování investice z cizích zdrojů	99
Obrázek 25: Dotace na BS	100
Obrázek 26: Úspěšnost získání dotace na BS	101
Obrázek 27: Histogram – míra financování investice z dotace	102
Obrázek 28: Míra financování investice z dotace	103
Obrázek 29: Křivka hustoty výskytu – míra financování investice z dotace	104
Obrázek 30: Aproximace empirických dat teoretickými pravděp. rozděleními	105
Obrázek 31: Funkce hustoty pravděpodobnosti	106
Obrázek 32: Distribuční funkce	106

Obrázek 33: Kvantilový graf – míra financování investice z dotace	106
Obrázek 34: Q-Q graf - míra financování investice z dotace	107
Obrázek 35: Reálnost výstavby BS v ČR bez dotace	107
Obrázek 36: Financování BS bankovním úvěrem	108
Obrázek 37: Histogram – míra investičních nákladů financovaných z BÚ	109
Obrázek 38: Míra investičních nákladů financovaných z BÚ	110
Obrázek 39: Křivka hustoty výskytu	110
Obrázek 40: Aproximace empirických dat teoretickými pravděp. rozděleními	112
Obrázek 41: Funkce hustoty pravděpodobnosti	112
Obrázek 42: Distribuční funkce	112
Obrázek 43: Kvantilový graf	113
Obrázek 44: Q-Q graf	113
Obrázek 45: Výnosnost investice	114
Obrázek 46: Návratnost investice	115
Obrázek 47: Životnost investice	116
Obrázek 48: Rizika investice	118
Obrázek 49: Vstupní zdroje BS	120
Obrázek 50: Návazná investice do BS	120
Obrázek 51: Reakce veřejnosti	121
Obrázek 52: Model úspěšného investování do BS	123
Obrázek 53: Programové rozhraní modelu úspěšného investování do BS	124
Obrázek 54: Programové rozhraní (nahore), Programové rozhraní (dole)	125
Obrázek 55: Programové rozhraní (nahore), Programové rozhraní (dole)	126

Úvod

Obnovitelné zdroje energie jsou v podmínkách České republiky definovány jako nefosilní přírodní zdroje energie, tj. energie vody, větru, slunečního záření, pevné biomasy a bioplynu, energie okolního prostředí, geotermální energie a energie kapalných biopaliv.¹ Zákon o životním prostředí uvádí, že se jedná o obnovitelné přírodní zdroje, které mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo zcela obnovovat, a to samy či s pomocí člověka.² Jejich přínosem je zejména schopnost snižovat emise skleníkových plynů a tím úroveň znečištění, zvyšovat bezpečnost dodávek, posilovat hospodářský růst, jakož i konkurenceschopnost a regionální rozvoj. Většinou se jedná o zdroje domácího původu, které nespolehají na dostupnost konvenčních energetických zdrojů v budoucnosti a díky jejich převážně decentralizovanému charakteru přispívají ke snížení energetické závislosti na dodávkách energie ze zahraničí. Představují tedy klíčový prvek budoucí udržitelné energetiky.³

Disertační práce se zabývá hodnocením investičního portfolia podniků investujících do obnovitelných zdrojů energie se zaměřením na bioplyn. Bioplyn, který je vyvíjen v bioplynových stanicích, patří mezi nejvýznamnější obnovitelné zdroje energie v České republice. Investování do bioplynových stanic se v ČR týká převážně zemědělských podniků, kterým tato investice přináší pravidelný příjem po celý rok, vyšší ekonomickou stabilitu, diversifikaci jejich činnosti a také vede ke zvyšování jejich konkurenceschopnosti. Má také značný společenský význam – napomáhá k zachování a vzniku nových pracovních míst na venkově. Hlavním cílem disertační práce je vytvořit model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic, který bude použitelný pro stávající i nové investory v této oblasti. Dalším cílem práce je vytvořit vlastní software, který může pomoci novým investorům v oblasti bioplynových stanic reálně zhodnotit zamýšlenou investici. Software investorům může pomoci s rozhodnutím, zda danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv. Cíle disertační práce budou naplněny pomocí kritické literární rešerše a primárního výzkumu – dotazníkového šetření.

¹ Podle zdroje: <http://www.mpo.cz/dokument80034.html>.

² Podle zdroje: <http://zakony-online.cz/?s40&q40=all>.

³ Podle zdroje: http://www.mzp.cz/cz/obnovitelne_zdroje_energie.

V první kapitole jsou definovány cíle disertační práce a použítá metodika, která vedla k dosažení těchto cílů. Druhá kapitola práce se zabývá analýzou současného stavu poznání v oblasti investic. Jsou zde charakterizovány pojmy jako investice a investiční rozhodování, dále je zde uvedena klasifikace investičních projektů, proces přípravy a realizace investičních projektů a také možné zdroje financování investic. Druhá kapitola práce se dále věnuje hodnocení efektivnosti investičních projektů. Nejprve je objasněna podstata této problematiky a následně je vysvětlen postup hodnocení efektivnosti investic. Další část kapitoly je věnována jednotlivým metodám, které se k hodnocení efektivnosti investic používají. Třetí kapitola disertační práce se věnuje analýze problematiky bioplynu a bioplynových stanic. První podkapitola se zabývá charakteristikou bioplynu jako obnovitelného zdroje energie a také bioplynovými stanicemi, které ho produkují. Další podkapitoly popisují vstupy pro bioplynovou stanici, výrobu bioplynu, výhody a nevýhody investice do bioplynové stanice a historii tohoto obnovitelného zdroje energie. Dále jsou ve třetí kapitole práce definovány možnosti financování investičních projektů bioplynových stanic. Mezi základní možnosti financování těchto projektů patří vlastní zdroje podniku, bankovní úvěry a dotace. V této kapitole je také věnována pozornost ekonomické stránce investičních projektů bioplynu – jejich nákladům, výnosům a době návratnosti. V poslední podkapitole nalezneme vývoj využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR v letech 2007 – 2013. Čtvrtá kapitola disertační práce přibližuje vlastní metodiku, popis řešení a výsledky výzkumu. Nejprve byly zformulovány výzkumné otázky a vědecké hypotézy, které byly prostřednictvím zvolené výzkumné metodiky, tj. dotazníkového šetření, následně potvrzeny či vyvráceny. Dotazníky byly zaslány 313 podnikům v České republice, které investovaly do výstavby zemědělské bioplynové stanice a zároveň jsou evidovány Českou bioplynovou asociací. Následuje vyhodnocení provedeného dotazníkového šetření. V páté kapitole práce je představen model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic a vlastní softwarový nástroj určený pro nové investory. Model definuje „ideální“ pojetí investice do bioplynové stanice z hlediska investičních nákladů a financování investice (poměr cizích a vlastních zdrojů, použití dotace, bankovního úvěru a vlastních zdrojů). Model uvádí ekonomické ukazatele jako návratnost, životnost a výnosnost investice. Definuje také nejčastější rizika, která jsou spojována s realizací investice do bioplynové stanice. Software vytvořený v programovém prostředí Delphi může pomoci novým investorům v oblasti bioplynových stanic reálně zhodnotit zamýšlenou investici. Software může investorům pomoci s rozhodnutím, zda danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv. V šesté poslední kapitole práce jsou shrnuty hlavní dosažené výsledky disertační práce.

1 Cíle disertační práce a použitá metodika

Hlavním cílem disertační práce je vytvořit model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic jako významného obnovitelného zdroje energie. Dalším cílem disertační práce je vytvoření vlastního softwaru pro nové investory v oblasti bioplynových stanic. Investiční projekt výstavby bioplynové stanice je pro podniky v České republice z ekonomického hlediska významný z mnoha aspektů: přináší peněžní příjmy po celý rok, vede k diverzifikaci jejich činnosti, k vyšší ekonomické stabilitě podniků a ke zvýšení jejich konkurenceschopnosti.

Formulace cílů disertační práce:

- 1) **Vytvoření modelu úspěšného investování podniků do bioplynových stanic.**
- 2) **Vytvoření vlastního softwaru pro nové investory.**

V disertační práci bylo, na základě analýzy současného stavu poznání v oblasti podnikových investic a bioplynových stanic a provedené kritické literární rešerše, stanoveno **9 vědeckých hypotéz a 14 výzkumných otázek**. Formulované hypotézy, byly na základě výsledků provedeného dotazníkového šetření, verifikovány či vyvráceny.

Pro účely splnění stanovených cílů disertační práce bylo realizováno **dotazníkové šetření** mezi podniky v České republice, které uskutečnily investiční projekt výstavby zemědělské bioplynové stanice a jsou zároveň evidovány Českou bioplynovou asociací. Základní soubor byl tvořen 313 podniky. Těmto podnikům byl 2. 5. 2014 na adresu sídla společnosti zaslán písemný dotazník s průvodním dopisem. Jednalo se o úplný výběr respondentů. Návratnost dotazníků činila 34 % (celkem 107 vyplněných dotazníků). Dotazníkové šetření bylo následně doplněno strukturovanými telefonními rozhovory pro zvýšení počtu získaných odpovědí. Telefonní rozhovory proběhly ve dnech 14. a 15. 7. 2014, kdy byly telefonicky osločovány podniky, které nezaslaly zpět vyplněný písemný dotazník. Celkem bylo úspěšných 32 telefonních hovorů. **Celková návratnost tedy činila 44 %** (139 vyplněných dotazníků).

Po provedeném výzkumu následovala fáze zpracování dotazníků a převedení dat na srozumitelnou interpretaci výsledků. Způsob grafické interpretace výsledků byl závislý na typu otázky a typu získaných dat. **Pro čistě kvalitativní otázky**, kde respondent odpovídal

ANO/NE, bylo využito kombinace koláčových diagramů a tabulky s uvedením absolutních a relativních četností. V případě otázek, kde respondenti udávali celočíselný kvantitativní údaj typu počet let apod., byl za **nejvhodnější grafický nástroj interpretace zvolen sloupcový diagram opět v kombinaci s tabulkou absolutních a relativních četností.** Pro zpracování těchto dat byl použit software MS Excel.

V některých případech respondenti uváděli jako odpověď **kvantitativní údaj**, jako např. **míru využití cizího kapitálu k financování investice** apod. Pro takovýto typ odpovědí byl jako **nejvhodnější grafický nástroj pro interpretaci výsledků zvolen histogram s frekvenční tabulkou.** Pro zvýšení hodnoty vizuální interpretace dat byly jako doplňkové grafické nástroje zvoleny krabicový graf, bodový graf a křivka hustoty výskytu. K vyhodnocení těchto otázek byl použit statistický software Statgraphisc Centurion XVI, jehož licence je dostupná na Technické univerzitě v Liberci.

Získaná data z provedeného dotazníkového šetření byla použita rovněž pro vytvoření modelu a softwaru investování do bioplynových stanic.

2 Analýza současného stavu poznání v oblasti investic

Kapitola č. 2 se věnuje problematice investic. Kromě objasnění základních pojmů, jako jsou hrubé investice, čisté investice, podnikové investice, investiční rozhodování aj., jsou zde uvedeny možné přístupy ke klasifikaci investičních projektů. Dále je zde popsán proces přípravy a realizace investičních projektů. Závěr kapitoly je věnován charakteristice možných zdrojů financování investic a hodnocení efektivnosti investičních projektů.

2.1 Makroekonomické a podnikové pojetí investic

Rozlišujeme dvojí pojetí investic – makroekonomické a podnikové. První podkapitola se věnuje charakteristice investic z makroekonomického hlediska. Druhá podkapitola se zabývá investicemi z podnikového hlediska.

2.1.1 Makroekonomické pojetí investic

Investice jsou z makroekonomického hlediska charakterizovány jako použití úspor k výrobě kapitálových statků, případně k vývoji technologií a k získání lidského kapitálu.⁴ Jedná se o obětování dnešní (jisté) hodnoty za (možná neurčitou) budoucí hodnotu.⁵ Kvantitativně představují rozdíl mezi hrubým domácím produktem a součtem spotřeby, veřejných výdajů a čistých vývozu.⁶

Z makroekonomického pohledu se rozlišují **hrubé a čisté investice**.

- **Hrubé investice** představují přírůstek investičních statků (tj. budov, strojů, výrobního a jiného zařízení, hmotných zásob) v ekonomice za určité období. Jelikož celkový produkt společnosti tvoří spotřební statky (slouží k bezprostřední spotřebě) a investiční statky (slouží k další výrobě), je zřejmé, že vyšší výroba investičních statků znamená v téže době nižší spotřebu a naopak. Dnes obětovaná spotřeba ve prospěch investičních statků však vytváří předpoklady pro rychlejší růst ekonomiky v budoucím

⁴ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 15.

⁵ SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J., *Investice*, s. 679.

⁶ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 15.

období a tím i pro vyšší výrobu a spotřebu samotných spotřebních statků, které jsou finálním cílem veškerého hospodářského snažení.⁷

- **Čisté investice** jsou tvořeny čistým přírůstkem zásob investičních statků v ekonomice v průběhu daného období.⁸ Jsou to hrubé investice snížené o znehodnocení kapitálu (kapitálovou spotřebu, zejména odpisy). Tyto investice nejsou často uváděny ve statistikách, jelikož je těžké určit znehodnocení kapitálu pomocí odpisů. Jak uvádí J. VALACH, většinou tvoří podstatně méně než jednu polovinu hrubých investic.⁹

2.1.2 Podnikové pojetí investic

Podnikové investice jsou charakterizovány jako statky, které nejsou určeny k bezprostřední spotřebě, ale k výrobě dalších statků (spotřebních i výrobních) v budoucím období. Jedná se tedy rovněž o odloženou spotřebu (užitek) do budoucna.

Z finančního hlediska můžeme podnikové investice definovat jako jednorázově (v relativně krátké době) vynaložené zdroje, které budou přinášet peněžní příjmy během delšího budoucího období (v praxi obvykle nejméně po dobu jednoho roku).

Podle M. SYNKA¹⁰ se jedná o odložení spotřeby za účelem získání budoucích užitků (výnosů), za účelem rozmnožení majetku a bohatství vůbec (nákup nových strojů, výstavba nového závodu, výzkum a vývoj nových výrobků, nákup dlouhodobých cenných papírů, atd.).

M. SYNEK a kol.¹¹ uvádí další členění investic na **hmotné, finanční a nehmotné**. Hmotnou investicí rozumíme celkové výdaje vynaložené na výstavbu, modernizaci, rekonstrukci nebo obnovu majetku podniku. Jestliže investice rozšiřuje výrobní kapacitu podniku, tak se jedná o rozšiřovací investici (zavedení nové technologie, výzkum a vývoj nového výrobku, investice na ochranu životního prostředí či investice na zlepšení pracovního prostředí). V případě, že investice jen obnovuje výrobní kapacitu podniku, hovoříme o obnovovací investici (výměna

⁷ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 272.

⁸ Tamtéž, s. 272.

⁹ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 19.

¹⁰ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 273.

¹¹ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 252.

zařízení s cílem snížit náklady). Finanční investicí rozumíme nákup cenných papírů, obligací, akcií, půjčení peněz za účelem získání úroků, dividend nebo zisku. Nehmotnou investicí rozumíme nákup know how, výdaje na výzkum nebo nákupy patentů a licencí.

2.2 Investiční rozhodování v podniku

Investiční rozhodování patří mezi nejvýznamnější druhy podnikových rozhodnutí. Jeho náplní je rozhodování o přijetí či zamítnutí jednotlivých investičních projektů podniku. Čím rozsáhlejší tyto projekty jsou, tím větší dopady budou mít na firmu i její okolí. Je zřejmé, že úspěšnost jednotlivých investičních projektů může významně ovlivnit podnikatelskou prosperitu firmy a naopak jejich neúspěch může být příčinou vážných obtíží, které mohou vést až k zániku firmy.¹²

Investiční rozhodování by mělo vždy vycházet z firemní strategie, která určuje základní cíle firmy a způsoby jejich dosažení. Příkladem lze uvést S. C. RICE¹³, který definuje strategii jako program, jak řídit firemní zdroje (lidské, materiální a finanční) k dosažení zisku. Naopak P. WILSON a S. BATES¹⁴ definují firemní strategii mnohem komplexněji a to jako popis, jak organizovat podnikání, jak si udržet zákazníky, jak čelit konkurentům a ostatním faktorům, které mohou znamenat hrozbu pro naše podnikání.

Investiční projekty by měly také respektovat jednotlivé **strategie firmy jako jsou:**

- **výrobová** (jaké výrobky, služby chce firma rozvíjet, které naopak utlumovat),
- **marketingová** (na které trhy se chce firma soustředit, jakým způsobem na ně vstoupí a jaké nástroje využije k podpoře prodeje),
- **inovační** (na jaké technologie, procesy a produkty zaměří firma své inovační úsilí),
- **finanční** (jaké zdroje financování budou použity),
- **personální** (volba vhodných pracovníků),

¹² FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 13.

¹³ RICE, S. C., *Strategic Planning for the Small Business. Situations, Weapons, Objectives and Tactics*, p. 267.

¹⁴ WILSON, P., BATES, S., *The Essential Guide to Managing Small Business Growth*, p. 301.

➤ **zásobovací** (vstupy a způsoby jejich zabezpečení).¹⁵

Kromě interních faktorů spojených s firemní strategií, případně s omezeností určitých zdrojů, musí investiční rozhodování brát v úvahu i určité externí faktory, které jsou spojené s okolím podniku. Mezi externí faktory patří například chování konkurence, situace na trhu, ceny základních surovin a energií či měnové kurzy. Mnoho z nich má charakter faktorů rizika a nejistoty, jejichž vývoj lze jen obtížně předvídat.¹⁶

Specifika investičního rozhodování a dlouhodobého financování uvádí ve svém díle J. VALACH¹⁷:

- 1) Investiční rozhodování má **dlouhodobý charakter**. Při rozhodování o investicích musíme brát v úvahu, že toto rozhodnutí bude ovlivňovat hospodaření podniku (jeho výnosnost i likviditu) po řadu let.
- 2) Jelikož rozhodování probíhá v dlouhém časovém horizontu, musíme počítat s **větším rizikem**, že by mohlo dojít ke změně plánovaných výdajů i očekávaných příjmů z investice.
- 3) Velmi často se jedná o **kapitálově náročné operace**, které vyžadují velké jednorázové vklady, často přesahující možnosti jednotlivce či ekonomické jednotky.
- 4) Investiční činnost je velmi náročná na **časovou i věcnou koordinaci**.
- 5) Investování **těsně souvisí s aplikací nových technologií a nových výrobků**.
- 6) Někdy investiční činnost může mít **závažné důsledky na infrastrukturu, ekologii** (vodní hospodářství, lesy, ovzduší), může dojít k tomu, že budou nutné další vyvolané investice (např. dopravní cesty, čističky vod). Někdy vznikají vysoké náklady na likvidaci (např. doly, elektrárny).

Při investičním rozhodování v podniku je nezbytně nutné dodržovat určitá pravidla. Velmi důležité je respektovat důsledně čas, časovou hodnotu peněz, dále respektovat riziko, vyplývající z dlouhodobosti investic a nejistoty peněžních toků investičních projektů, počítat s různými faktory, které mohou ovlivňovat projekt a jeho financování, hodnotit citlivost

¹⁵ FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 13.

¹⁶ Tamtéž, s. 13.

¹⁷ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 29.

projektu na různé změny technického i ekonomického charakteru a posuzovat investici nejen z hlediska výnosnosti a rizika, ale i z hlediska jejího vlivu na likviditu podniku.¹⁸

2.3 Klasifikace investičních projektů

V literatuře lze nalézt různé klasifikace investičních projektů. Například J. FOTR a I. SOUČEK¹⁹ uvádějí klasifikaci podle následujících hledisek:

- a) **vztah k rozvoji podniku,**
- b) **věcná náplň projektů,**
- c) **míra závislosti projektů,**
- d) **forma realizace projektu,**
- e) **charakter peněžních toků,**
- f) **velikost projektu.**

a) Vztah k rozvoji podniku

Podle tohoto hlediska lze rozlišovat projekty:

- **Rozvojové.** Jedná se o projekty, jejichž cílem je zvýšení objemu produkce, zavedení nových výrobků, resp. služeb, proniknutí na nové trhy aj. Přínosy těchto projektů se projevují obvykle v růstu tržeb.
- **Obnovy.** Může jít buď o obnovu (náhradu) výrobního zařízení v důsledku jeho fyzického stavu, kdy toto zařízení je u konce své fyzické životnosti, nebo o obnovu před koncem této životnosti. Druhý případ obvykle směřuje k dosažení nákladové úspory.
- **Mandatorní (regulatorní).** Jde o projekty, které mají přispět k dosažení souladu s existujícími zákony, předpisy a nařízeními upravujícími určité oblasti podnikatelské

¹⁸ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 30.

¹⁹ FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 13.

činnosti. Tyto projekty jsou obvykle zaměřeny na ochranu životního prostředí, zvýšení bezpečnosti práce, dosažení souladu s požadavky hygienických norem, zlepšení pracovního prostředí aj.

b) Věcná náplň projektů

Podle věcné náplně je možné rozlišovat projekty:

- **Zavedení nových výrobků, resp. technologií;** které jsou nové pro naši firmu, ale na trhu již existují. Součástí těchto projektů jsou obvykle investice do nových výrobních zařízení.
- **Výzkumu a vývoje nových výrobků a technologií.** Tyto projekty jsou obvykle značně rizikové a obtížně hodnotitelné.
- **Inovace informačních systémů, resp. zavedení informačních technologií.** Opět se jedná o projekty s obtížným hodnocením jejich ekonomické efektivity vzhledem k obtížnosti kvantifikace jejich přínosů.

c) Míra závislosti projektů

Podle toho, do jaké míry jsou projekty vzájemně závislé, lze rozlišovat:

- **Vzájemně se vylučující projekty.** Jedná se o projekty, jejichž současná realizace není možná. Příkladem těchto projektů mohou být projekty zaměřené na výrobu stejného výrobku, ale pomocí odlišných technologií či projekty orientované na alternativní využití téhož zdroje (volného pozemku, výrobní haly aj.).
- **Plně závislé projekty.** Tyto projekty dohromady tvoří určitý soubor, který plní zadané funkce, resp. požadavky. Pokud by nebyly realizovány všechny tyto projekty, není splnění zadaných požadavků možné.
- **Komplementární projekty.** Jde o projekty, jejichž realizace podporuje některé další projekty (např. výstavba zařízení na úpravu vody může pozitivně ovlivnit ekonomické

efekty dalších projektů na vodě závislých). Opět je zřejmé, že komplementární projekty nelze posuzovat izolovaně, ale včetně navazujících projektů.

d) Forma realizace projektu

Podle tohoto hlediska lze rozlišovat projekty realizované formou:

- **Investiční výstavby.** Projekty orientované na rozšíření výrobní kapacity, zavedení nových výrobků a technologií, rozšíření kapacity obslužných činností (vybudování logistického centra, výzkumných a vývojových laboratoří). Tyto projekty jsou realizovány buď v již existujícím podniku v úzké návaznosti na jeho aktivity, nebo formou výstavby na zelené louce.
- **Akvizice.** Jedná se o koupi již existující firmy, která vhodně doplňuje či rozšiřuje aktivity nabyvatele (někdy jsou cílem akvizice málo prosperující firmy, které jsou po vhodné restrukturalizaci prodávány se ziskem).

e) Charakter peněžních toků

Podle charakteru peněžních toků rozlišujeme projekty:

- **Se standardními peněžními toky.** Projekty, které mají záporný peněžní tok v období výstavby (investiční výdaje) a kladný peněžní tok v období provozu (převaha příjmů nad výdaji), takže během života projektu dochází pouze k jedinému střídání znaménka jeho peněžního toku (symbolicky lze tento peněžní tok zobrazit jako - - + + + + +).
- **S nestandardními peněžními toky.** Projekty, které střídají během svého života častěji znaménka peněžního toku. Může jít např. o projekty otevírky dolu s vysokými výdaji na uzavírku a rekultivační práce po skončení těžby (dvojitý střídání znaménka peněžního toku se symbolickým vyjádřením - - + + + + + -) či o projekty s předpokládanou značnou obnovou, resp. rozšířením v průběhu jejich života (trojitý střídání znaménka peněžního toku v podobě - - + + + - + + +) aj.

f) Velikost projektu

Klasifikačním hlediskem je obvykle velikost investičních nákladů (kapitálových výdajů), potřebných na realizaci daného projektu. Rozlišujeme **velké projekty, střední projekty a malé projekty**.

Dále se klasifikací investičních projektů zabývají M. SYNEK a kol.²⁰ Ve svém díle uvádějí následující klasifikaci:

- 1) **náhrada zařízení,**
- 2) **výměna zařízení za účelem snížení nákladů,**
- 3) **expanze dosavadního výrobku a rozšíření trhu,**
- 4) **vývoj, výroba a prodej nového výrobku a expanze na nové trhy,**
- 5) **investiční projekty v oblasti bezpečnosti práce, ekologie a jiné,**
- 6) **výzkum a rozvoj,**
- 7) **dlouhodobé smlouvy,**
- 8) **ostatní investiční projekty.**

1) Náhrada zařízení

Obvykle se jedná o nezbytnou náhradu opotřebovaného zařízení, která se provede bez zvláštních analýz a rozhodovacích procesů.

2) Výměna zařízení za účelem snížení nákladů

Dochází k výměně dosud provozuschopného, ale zastaralého zařízení, na němž je výroba nákladná. Výměna zařízení musí být zdůvodněna podrobnější analýzou, obvykle se srovnávají investiční náklady s úsporou výrobních nákladů. Rozhodovací úroveň se obvykle stanovuje podle výše nákladů.

3) Expanze dosavadního výrobku a rozšíření trhu

²⁰ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 276.

Rozhodnutí vyžaduje průzkum trhu (odhad poptávky a budoucí ceny výrobku) a je v rukou vyšších stupňů řízení.

4) Vývoj, výroba a prodej nového výrobku a expanze na nové trhy

Jedná se o vysoce nákladnou a rizikovou záležitost. Proto se vyžaduje detailní analýza a schválení je obvykle v rukou vrcholového řídicího orgánu. Celá akce bývá přímo součástí strategického plánu.

5) Investiční projekty v oblasti bezpečnosti práce, ekologie a jiné

Které je podnik nucen provést, aby vyhověl různým nařízením a předpisům. Nazývají se mandatorní investice. Pokud se jedná o malé investice, tak se s nimi zachází jako s investicemi 1. kategorie.

6) Výzkum a rozvoj

Pro mnohé podniky to jsou hlavní a nejdůležitější kapitálové výdaje. Jsou značně rizikové a k jejich hodnocení se kromě metod hodnocení hmotných investic používá metoda rozhodovacího stromu či opční hodnota.

7) Dlouhodobé smlouvy

Smlouvy, které přinášejí výnosy a vyžadují náklady po řadu let. Například smlouvy o dlouhodobém poskytování výrobků (např. počítačů) nebo služeb (údržba počítačů) specifickým zákazníkům. Měly by být hodnoceny obvyklými metodami před jejich uzavřením.

8) Ostatní investiční projekty

Patří sem všechny ostatní projekty jako například výstavba administrativní budovy nebo budování parkoviště. Kdo o těchto projektech rozhoduje, závisí na jejich velikosti.

2.4 Proces přípravy a realizace projektů

Investiční projekty jsou připravovány a realizovány **ve čtyřech po sobě následujících fázích:**

- **předinvestiční fáze,**
- **investiční fáze,**
- **provozní fáze,**
- **ukončení provozu a likvidace.**

2.4.1 Předinvestiční fáze

Předinvestiční příprava investic je základním předpokladem úspěšné realizace projektů a jejich fungování.

Podle J. VALACHA²¹ je cílem předinvestiční přípravy zejména:

- identifikovat projekt a jeho různé varianty,
- zvolit nejvhodnější variantu,
- zdůvodnit potřebnost daného projektu,
- rozhodnout o jeho umístění,
- navrhnout technické řešení,
- posoudit ekonomickou stránku projektu (včetně financování).

Dle J. VALACHA²² by **předinvestiční příprava větších investičních projektů měla zahrnovat:**

- vyjasnění investičních příležitostí,
- zpracování předběžné technicko-ekonomické studie,
- zpracování prováděcí technicko-ekonomické studie.

²¹ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 45.

²² Tamtéž, s. 45.

Vyjasnění investičních příležitostí vychází z permanentní analýzy poptávky po určitých produktech, analýzy nových výrobků a nových technologických postupů, monitorování vzniku nových nalezišť různých surovin. K analýze mohou být využity i různé externí prameny (odvětvové či oborové studie, studie o rozvoji techniky, technologie, životního prostředí aj.). Tato etapa by neměla být příliš detailní a nákladná.²³

Předběžná technicko-ekonomická studie (prefeasibility study) se vypracovává obvykle jen u rozsáhlých a nákladných projektů. Její cíl a obsah je přibližně stejný jako u prováděcí technicko-ekonomické studie. Liší se v míře podrobností, prověřenosti údajů a v hloubce analýzy. Uvádí se, že přípustná míra nepřesnosti pro předběžné technicko-ekonomické studie by měla být cca 30-50 %, pro prováděcí studie by měla být nižší.²⁴

Vypracování prováděcí technicko-ekonomické studie (feasibility study – v literatuře se také používá označení studie proveditelnosti, jak uvádí např. V. KORÁB a kol.²⁵) je vyvrcholením předinvestiční přípravy. Existuje velké množství **definic studie proveditelnosti**. Pro názornou představu uvedme alespoň dvě:

- Studie proveditelnosti je cesta k určení, zda je daná podnikatelská myšlenka realizovatelná.²⁶
- Studie proveditelnosti je analýza problému k determinaci, zda něco může být řešeno efektivně.²⁷

Měla by zajistit všechny relevantní technické, obchodní, finanční a jiné ekonomické informace, které jsou rozhodující pro vyhodnocení projektu (jeho variant) z hlediska jeho případné realizace či odmítnutí.²⁸

V. KORÁB, J. PETERKA a M. REŽŇÁKOVÁ²⁹ uvádí **pět kroků ke zpracování studie proveditelnosti**:

²³ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 45.

²⁴ Tamtéž, s. 45.

²⁵ KORÁB, V., PETERKA, J., REŽŇÁKOVÁ, M., *Podnikatelský plán*, s. 33.

²⁶ Podle zdroje: http://www.teachmefinance.com/Scientific_Terms/Feasibility%20study.html.

²⁷ Podle zdroje: <http://www.pcmag.com/encyclopedia>.

²⁸ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 45.

²⁹ KORÁB, V., PETERKA, J., REŽŇÁKOVÁ, M., *Podnikatelský plán*, s. 35.

- 1) Vytvořte tým, který zpracuje studii proveditelnosti. Doporučuje se³⁰, aby tým byl složen z následujících specialistů:
 - ekonom,
 - marketingový specialista,
 - technolog,
 - strojní, případně stavební inženýr,
 - odborník z oblasti managementu,
 - specialista z oblasti financování a účetnictví,
 - specialista na ochranu životního prostředí.
- 2) Zhodnoťte rozsah zpracovávané studie a stanovte, jaké budou nároky na kvalitu, náklady a čas.
- 3) Sestavte časový harmonogram a rozpočet.
- 4) Zpracujte podnikatelský plán jako případovou studii.
- 5) Vytvořte konečnou zprávu o proveditelnosti.

2.4.2 Investiční fáze

J. FOTR a I. SOUČEK³¹ **rozdělují investiční fázi do následujících etap:**

- „zpracování zadání stavby,
- zpracování úvodní projektové dokumentace projektu pro územní rozhodnutí, resp. stavební povolení,
- zpracování realizační projektové dokumentace,
- realizace výstavby,
- příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz,
- aktualizace dokumentace a systémů.“

³⁰ FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 28.

³¹ Tamtéž, s. 20.

Zadání stavby

Dokument Zadání stavby definuje důvody vzniku, rozsah a cíle projektu. Specifikuje všechny základní informace týkající se surovin, produktů, výrobních, obslužných aj. kapacit, požadavků na energii a pomocné látky, omezujících podmínek a aplikovaných standardů. Podnik se na základě zadání stavby rozhoduje, zda bude v realizaci projektu pokračovat, či zda ho případně odloží.³²

Úvodní projektová dokumentace projektu pro územní rozhodnutí (stavební povolení)

Při zpracování úvodní projektové dokumentace vycházíme ze zadání stavby. Tato dokumentace rozpracovává projekt do takových podrobností, aby bylo možné zpřesnění odhadu nákladů, konečné schválení projektu, získání územního rozhodnutí a stavebního povolení.³³

V České republice je celý proces přípravy staveb velmi komplikovaný. Často příprava stavby včetně získání všech potřebných povolení trvá déle, než samotná realizace stavby.³⁴

Realizační projektová dokumentace

Cílem této dokumentace je umožnit vypracování veškerých inženýrských výpočtů, výkresů a dokumentace požadované pro realizaci projektu. Realizační projektová dokumentace musí být v souladu s požadavky dokumentace pro územní rozhodnutí. Údaje získané při zpracování realizační projektové dokumentace umožňují také útvárům odpovědným za provoz a údržbu projektu přesněji vyhodnotit a kvantifikovat jejich potřeby ve smyslu dodatečných zdrojů, školení, provozuschopnosti, bezpečnosti a řízení kvality.³⁵

Realizace výstavby

³² FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 20.

³³ Tamtéž, s. 21.

³⁴ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 53.

³⁵ FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 22.

V této fázi se objednávají materiály pro montáž (objednávání může začít již ve fázi projektování, zejména pro položky s dlouhou dodací lhůtou), je připraveno staveniště, předáno dodavateli a probíhá montáž výrobních zařízení. Po dokončení montáže se výrobní zařízení testuje. Konec realizace je definován ukončením montáží, což také určuje časový okamžik pro převod správy zařízení od dodavatele na vlastníka zařízení.³⁶

Příprava uvedení do provozu, uvedení do provozu a zkušební provoz

V této fázi dochází k testování výrobního zařízení, uvádí se do provozu a po úspěšném zkušebním provozu následuje běžný provoz. Účelem této fáze je zajistit, aby všechny činnosti, které se vztahují k přípravě uvedení do provozu a vlastnímu uvedení do provozu odpovídaly provozním a bezpečnostním standardům a aby byly dodrženy všechny podmínky projektové dokumentace.³⁷

Aktualizace dokumentace a systémů

V této fázi je nutné upravit technickou dokumentaci a příslušné normy podniku, které zohledňují skutečný stav změn po realizaci projektu. Cílem této fáze je zajistit, aby všechny aspekty nového zařízení byly správně zapracovány do dokumentace a do veškerých dotčených systémů.³⁸

2.4.3 Provozní fáze

Problémy vyskytující se v provozní fázi je nutné posuzovat jak z krátkodobého, tak i z dlouhodobého hlediska.

Krátkodobý pohled se týká uvedení projektu do provozu. Zde se mohou vyskytovat určité obtíže související s nezvládnutím technologického procesu, resp. výrobního zařízení či z nedostatečné kvalifikace pracovníků, aj. Většina těchto problémů má svůj zárodek v realizační fázi projektu.

³⁶ FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 22.

³⁷ Tamtéž, s. 22.

³⁸ Tamtéž, s. 23.

Dlouhodobý pohled se týká celkové strategie, na které byl projekt založen, a s tím souvisejících výnosů a nákladů. Tyto výnosy a náklady mají přímý vztah k předpokladům (vývoj poptávky, dosažitelný podíl na trhu, výše prodejních cen výrobků, výše nákupních cen surovin, energií, aj.), ze kterých se vycházelo při zpracování technicko-ekonomické studie. V případě, že se zvolená strategie i základní předpoklady ukážou jako chybné, může být realizace určitých nápravných opatření nejen obtížná, ale často také vysoce nákladná.³⁹

2.4.4 Ukončení provozu a likvidace

Jedná se o závěrečnou fázi života projektu. Podnik na jedné straně získává určité příjmy z likvidovaného majetku, ale na druhé straně musí počítat i s náklady spojenými s jeho likvidací. Při hodnocení ekonomické výhodnosti projektu je nezbytně nutné brát v úvahu i náklady spojené s ukončením jeho provozu.

Likvidační fáze zahrnuje zejména činnosti jako demontáž zařízení a jeho likvidace, sanace lokality, prodej veškerých nepotřebných zásob.⁴⁰

2.5 Zdroje financování investic

Podnikové investice mohou být financovány vlastními či cizími zdroji.

R. NÝVLTOVÁ a P. MARINIČ⁴¹ mezi **vlastní zdroje financování investic** řadí především:

- nerozdělený zisk,
- odpisy.

M. SYNEK a kol.⁴² **doplňují vlastní zdroje financování investic** ještě o:

- vklady vlastníků nebo společníků (akcie, účasti),
- výnosy z prodeje a z likvidace hmotného majetku a zásob.

³⁹ FOTR, J., SOUČEK, I., *Podnikatelský záměr a investiční rozhodování*, s. 24.

⁴⁰ Tamtéž, s. 25.

⁴¹ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 83.

⁴² SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 279.

Nerozdělený zisk je část hospodářského výsledku, která není použita na jiný účel. Výše přírůstku použitelného výsledku hospodaření k financování podnikové činnosti za určité období je závislá na vytvořeném hospodářském výsledku za stejné období, dále na sazbě daně z příjmů, výši přidělu do rezervního fondu a jiných fondech, které jsou tvořeny ze zisku, výši vyplácených tantiém členům představenstva a dozorčí rady a dividendové politice podniku.⁴³

Odpisy představují peněžní vyjádření opotřebení dlouhodobého majetku za určité období. D. KOVANICOVÁ⁴⁴ uvádí, že pojem opotřebení je přílehlavý u majetku hmotného, u majetku nehmotného by bylo správnější hovořit o amortizaci, jelikož nemá fyzickou podobu. Odpisy jsou součástí ceny dlouhodobého majetku, která je po dobu jeho životnosti přenášena do provozních nákladů podniku. Hodnota odpisů je přenášena do ceny výrobků či služeb, kterou platí zákazníci, a podnik je pak získává zpět inkasem tržeb.⁴⁵

Cizí zdroje financování investic definují autoři R. NÝVLTOVÁ a P. MARINIČ⁴⁶ jako:

- dlouhodobé úvěry,
- leasing,
- získávání kapitálu emisí cenných papírů,
- rizikový kapitál,
- státní a nadnárodní podporu podnikání.

M. SYNEK a kol.⁴⁷ **doplňují** výše jmenované **cizí zdroje financování investic** o:

- dlouhodobé rezervy,
- splátkový prodej,
- nepřímo i krátkodobý úvěr (uvolnění vlastních zdrojů, které jsou vázané v oběžném majetku).

Dlouhodobé úvěry jsou jednou z nejčastějších forem externího financování. V zásadě rozlišujeme dva druhy dlouhodobých úvěrů: dodavatelský úvěr, který poskytuje dodavatel

⁴³ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 84.

⁴⁴ KOVANICOVÁ, D., *Abeceda účetních znalostí pro každého*, s. 238.

⁴⁵ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 87.

⁴⁶ Tamtéž, s. 83.

⁴⁷ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 279.

odběrateli jako dodávku zboží (jedná se zpravidla o dražší či dlouhodobý majetek) a bankovní úvěr, který poskytuje banka, obvykle na pořízení dlouhodobého majetku.⁴⁸

Leasing je právní vztah mezi dodavatelem, pronajímatelem a nájemcem. Rozlišujeme nepřímý leasing (pronajímatel kupuje od dodavatele dlouhodobý majetek a poskytuje jej za úplatu na určitou dobu do užívání nájemci) a přímý leasing (výrobce dlouhodobého majetku je současně i pronajímatelem).⁴⁹

J. VALACH a kol.⁵⁰ definují leasing jako „*Pronájem různých částí majetku (strojů, budov, výrobků dlouhodobé spotřeby) za sjednané nájemné buď na určité období nebo na dobu neurčitou s výpovědní lhůtou.*“

Získávání kapitálu emisí cenných papírů. V České republice se jedná o méně využívanou možnost získávání kapitálu pro rozvoj podniku. Podnik na jedné straně v roli emitenta „prodává“ cenné papíry, které nakupují investoři, aby zhodnotili svůj volný kapitál. Nákupem akcií se stávají vlastníky neboli akcionáři. Nákup dluhopisů staví investory naopak do role věřitelů.⁵¹

Rizikový kapitál je kapitál, který se používá k investování do začínajících, případně rostoucích firem. Poskytovatelem tohoto kapitálu jsou fondy rizikového kapitálu, které jsou řízené profesionálními investory. Investují tak, že vstoupí do podniku, tedy investují do základního kapitálu.⁵²

Státní a nadnárodní podpora podnikání. Jejím cílem je zajistit dlouhodobý ekonomický růst, rozvoj vzdělání a zaměstnanosti, podporovat zaostávající regiony, posílit konkurenceschopnost domácích podniků na zahraničních trzích, podporovat rozvoj malých a středních podniků. V České republice je podpora poskytována hlavně ze zdrojů Evropské unie, ale také ze státního rozpočtu v kombinaci se soukromými zdroji.⁵³

⁴⁸ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 89.

⁴⁹ Tamtéž, s. 90.

⁵⁰ VALACH, J. et al., *Finanční řízení podniku*, s. 228.

⁵¹ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 92.

⁵² KORÁB, V., PETERKA, J., REŽŇÁKOVÁ, M., *Podnikatelský plán*, s. 188.

⁵³ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 98.

Evropská unie podporuje podniky zejména prostřednictvím dotací ze strukturálních fondů. Na internetových stránkách Fondů Evropské unie⁵⁴ najdeme o jednotlivých fondech podrobné informace. Mimo jiné se zde uvádí, že **mezi strukturální fondy patří:**

- Evropský fond pro regionální rozvoj, který poskytuje prostředky na rozvoj podnikání, výzkumu a vývoje a celoživotního vzdělávání.
- Evropský sociální fond, který podporuje aktivity v oblastech zaměstnanosti a rozvoje lidských zdrojů.

Dalším významným zdrojem financování je Kohezní fond (Fond soudržnosti), který poskytuje finanční prostředky na investiční projekty v oblasti životního prostředí a dopravních sítí.

Hlavní důvody pro použití cizích zdrojů jsou dle M. SYNKA a kol.⁵⁵ následující:

- 1) Investor nemá dostatečný vlastní kapitál, který potřebuje k financování investice.
- 2) Použitím vlastního kapitálu, například novou emisí akcií či přibráním společníka apod., se rozředují rozhodovací a řídicí pravomoci původního vlastníka, k čemuž u půjčky nedochází.
- 3) Cizí kapitál je levnější než vlastní kapitál (daňový štít).

M. SYNEK a kol.⁵⁶ také uvádějí, že **proti vyššímu zadlužení podniku stojí tyto skutečnosti:**

- 1) Cizí kapitál zvyšuje zadluženost podniku, a tím snižuje jeho finanční stabilitu.

⁵⁴ Podle zdroje: <http://www.strukturalni-fondy.cz>.

⁵⁵ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 280.

⁵⁶ Tamtéž, s. 280.

- 2) Každý další dluh je dražší a je obtížnější jej získat, neboť podnik se stává pro banky a jiné věřitele rizikovým klientem.
- 3) Pro některé podniky je cizí kapitál obtížně dostupný vzhledem k charakteru jejich činnosti (např. leasingové společnosti, poradenské firmy).

2.6 Hodnocení efektivity investičních projektů

Tato podkapitola disertační práce se věnuje hodnocení efektivity investičních projektů. Je zde objasněna podstata této problematiky a následně je vysvětlen postup hodnocení efektivity investic. Druhá část této podkapitoly je věnována jednotlivým metodám, které se k hodnocení efektivity investic používají.

2.6.1 Podstata a postup

Podnik, který se rozhodne realizovat určitý investiční projekt, obětuje svůj současný důchod za příslib důchodu budoucího s cílem dosáhnout zisku. „*Podstatou hodnocení investic je proto porovnávání vynaloženého kapitálu (výdajů na investici) s výnosy (příjmy), které investice přinese, tj. hodnocení výnosnosti (rentability) investice.*“⁵⁷

Je zřejmé, že za přijatelnou je považována taková investice (investiční projekt), jejíž budoucí výnosy, které přinese, budou vyšší než náklady na ni vynaložené.

Jelikož se jedná o delší časové období, musíme vzít v úvahu i působení faktoru času. P. KOHOUT⁵⁸ ve svém díle **v souvislosti s časem uvádí dva předpoklady:**

- „S časem (s investičním horizontem) obecně roste celkový očekávaný výnos investic.“
- „S časem (s investičním horizontem) se obecně zhoršuje předpověditelnost výnosů.“

⁵⁷ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 255.

⁵⁸ KOHOUT, P., *Peníze, výnosy a rizika*, s. 15.

S. STEIGAUF⁵⁹ uvádí jednoduchý matematický vztah (1), který slouží k výpočtu **výnosnosti investice**.

$$\text{Vynosnost investic} = \frac{H_{\text{hodnota investice pri splatnosti}} - H_{\text{hodnota investice na pocatku}}}{H_{\text{hodnota investice na pocatku}}} \cdot \text{rocni faktor} \quad (1)$$

Mezi další důležitá kritéria hodnocení efektivnosti investic patří **rizikovost, tj. nebezpečí, že nebude dosaženo očekávaných výnosů** (což lze také uvést podle D. N. HYMANA⁶⁰, že riziko měří změnu skutečného příjmu od očekávaného příjmu) a **doba splacení investice (likvidita investice), tj. doba (rychlost) přeměny investice zpět do peněžní formy**.⁶¹

Odhad investičního rizika bývá velmi obtížný, jak uvádí R. C. HIGGINS⁶², který konstatuje, že v určitých podnikatelských situacích je možné investiční riziko objektivně vyčíslit z vědecké či historické dokumentace (například v případě investice, kterou podnik již v minulosti realizoval). Ve skutečnosti ovšem mnohem častěji dochází k tomu, že odhad investičního rizika je značně subjektivní (například investice do nové výroby).

Investor, který uvažuje racionálně, se snaží dosáhnout **co nejvyššího výnosu s co nejmenším rizikem a při nejvyšší možné likviditě**. Ve skutečnosti ovšem maximalizovat výnos při minimálním riziku a maximální likviditě nelze. Pokud chce investor dosáhnout maximálního výnosu, pak obvykle musí přijmout vyšší riziko a snížit likviditu na minimum.⁶³

M. MÁČE⁶⁴ přichází s pojmem „investorský trojúhelník“, který znázorňuje skutečnost, že pro naplnění jednoho vrcholu je nezbytné se vzdát naplnění vrcholů ostatních. Investor je tedy vždy nucen volit optimální kombinaci výnosnosti, rizika a likvidity. V reálné situaci volí investor takovou investiční příležitost, která mu při únosné míře rizika a udržení dostatečné likvidity, přinese požadovanou výnosnost.

⁵⁹ STEIGAUF, S., *Investiční matematika*, s. 18.

⁶⁰ HYMAN, D. N., *Economics*, p. 549.

⁶¹ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 255.

⁶² HIGGINS, R. C., *Analysis for Financial Management*, p. 290.

⁶³ MÁČE, M., *Finanční analýza investičních projektů*, s. 10.

⁶⁴ Tamtéž, s. 10.

Jak shrnuje M. SYNEK⁶⁵ **při hodnocení investic, tedy přihlížíme k jejich:**

- **výnosnosti,**
- **rizikivosti,**
- **likvidnosti.**

M. SYNEK⁶⁶ dále definuje **čtyři kroky při hodnocení efektivnosti investic:**

- Určení jednorázových investičních nákladů.
- Odhadnutí výnosů, které investice v budoucím období přinese, popř. rizika.
- Určení podnikové diskontní míry.
- Výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů a aplikování metod k vyhodnocení efektivnosti investice.

1) Určení jednorázových investičních nákladů

Odhad bývá obvykle poměrně přesný u investičních nákladů na pořízení pozemků, strojů a výrobního zařízení. Náklady na pořízení strojů a výrobního zařízení zahrnují nákupní cenu, náklady na dopravu a instalaci. Odhad ostatních nákladů, hlavně nákladů stavebních, nákladů na přeškolení pracovníků, na ochranu životního a pracovního prostředí, již tak přesný nebývá. Skutečné náklady se často velmi výrazně liší od nákladů předpokládaných, což může přivést podnik do velmi obtížné ekonomické situace.⁶⁷

2) Odhadnutí výnosů, které investice v budoucím období přinese, popř. rizika

M. SYNEK⁶⁸ ve svém díle uvádí, že mezi hlavní položky výnosů (příjmů) patří čistý zisk a odpisy, které plynou z dané investice. Jejich výpočet vychází z odhadu budoucích tržeb a nákladů (materiálových, mzdových atd.).

⁶⁵ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 255.

⁶⁶ Tamtéž, s. 255.

⁶⁷ Tamtéž, s. 256.

⁶⁸ Tamtéž, s. 256.

R. NÝVLTOVÁ a P. MARINIČ⁶⁹ vymezují očekávaný peněžní příjem z investice vztahem (2).

$$P = Z + A \pm O + P_M \pm D \quad (2)$$

kde:

Z = roční přírůstek zisku po zdanění, který investice přináší,

A = přírůstek ročních odpisů v důsledku investice,

O = přírůstek či úbytek čistého pracovního kapitálu v důsledku investování,

P_M = příjem z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti,

D = daňový efekt z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti.

Předpokládané riziko, spojené s investicí, vezmeme v potaz buď přímo při odhadu budoucích výnosů nebo nepřímo zahrnutím míry rizika do podnikové diskontní míry.⁷⁰

3) Určení podnikové diskontní míry

Podniky obvykle volí jako základ pro stanovení diskontní sazby průměrné náklady kapitálu (WACC – Weighted Average Costs of Capital). Podnikový kapitál, který podnik do investice vloží, musí totiž ročně vydělat minimálně tolik, kolik jeho poskytovatelé (vlastníci a věřitelé) požadují.⁷¹

M. SYNEK a kol.⁷² definují vzorec (3) pro výpočet **průměrných kapitálových nákladů (WACC)** následovně:

$$k_a = W_d k_d (1 - T) + W_p k_p + W_s k_s \quad (3)$$

kde:

k_a = podniková diskontní míra (průměrné kapitálové náklady podniku),

k_d = úroková míra pro cizí kapitál,

⁶⁹ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 74.

⁷⁰ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 256.

⁷¹ NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P., *Finanční řízení podniku*, s. 75.

⁷² SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 256.

T = procento zdanění podnikových příjmů,

k_p = míra nákladů na preferenční akcie,

k_s = míra nákladů na zadržený zisk a základní kapitál,

W_d, W_p, W_s = váhy jednotlivých kapitálových složek určené procentem z celkových zdrojů.

4) Výpočet současné hodnoty očekávaných výnosů a aplikování metod k vyhodnocení efektivnosti investice

Jednorázové náklady na investici jsou vynaloženy v poměrně krátké době (obvykle období jednoho roku), zatímco očekávané výnosy z investice plynou řadu let. Výnosy tedy musíme převést na stejnou časovou bázi (rok pořízení investice). Budoucí hodnotu tedy přepočítáváme na současnou hodnotu.⁷³

Současnou hodnotu cash flow počítáme podle vzorce (4).

$$SHCF = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} \quad (4)$$

kde:

$SHCF$ = současná hodnota cash flow v obdobích t ,

CF_t = očekávaná hodnota cash flow v období t ($t = 1$ až n),

k = sazba kapitálových nákladů na investici (podniková diskontní míra),

t = období 1 až n (roky),

n = očekávaná životnost investice v letech.⁷⁴

2.6.2 Metody hodnocení efektivnosti investic

Mezi základní metody hodnocení efektivnosti investic patří: ukazatel výnosnosti investice, metoda doby splacení, čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento a metoda volného cash flow.

⁷³ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 257.

⁷⁴ Tamtéž, s. 257.

1) Ukazatel výnosnosti investice

Jedná se o nejjednodušší metodu hodnocení efektivnosti investic. Výnosnost (neboli rentabilita) investice se počítá podle vzorce (5).

$$r_1 = \frac{Z_r}{IN} \quad (5)$$

kde:

r_1 = výnosnost investice,

Z_r = průměrný čistý roční zisk plynoucí z investice,

IN = náklady na investici.

Jde o statickou metodu hodnocení efektivnosti investic. Výhodou této metody je její jednoduchost – poskytuje rychlou a vysoce názornou představu o rentabilitě investice. Nevýhodou je, že nebere v úvahu faktor času – nepřihlíží k rozložení zisku v čase a nebere v úvahu odpisy jako součást peněžních příjmů z investice.⁷⁵

Za přijatelné investiční projekty jsou považovány ty, jejichž výnosnost je alespoň taková, jaká je stávající výnosnost podniku jako celku. Jestliže srovnáváme různé varianty investičních projektů tak platí, že varianta s vyšší výnosností, je považována za vhodnější.⁷⁶

2) Metoda doby splacení

Doba splacení je takové období (počet let), za které tok výnosů přinese hodnotu rovnající se původním nákladům na investici. Jestliže jsou výnosy v každém roce životnosti investice stejné, pak dobu splacení zjistíme dělením investičních nákladů roční částkou očekávaných čistých výnosů, viz vztah (6).

$$Doba\ splaceni = \frac{Investicni\ naklady}{Rocni\ ocekavane\ vynosy} \quad (6)$$

⁷⁵ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 261.

⁷⁶ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 132.

Jestliže výnosy plynoucí z investice jsou každý rok jiné, pak dobu splacení vypočítáme postupným načítáním ročních částek cash flow tak dlouho, až se budou rovnat investičním nákladům.

Čím kratší je doba splacení, tím je investice likvidnější, což znamená, že kapitál je v ní kratší dobu vázán.⁷⁷

3) Čistá současná hodnota

Metoda čisté současné hodnoty (G. WÖHE⁷⁸ používá název metoda hodnoty kapitálu) je M. SYNEK⁷⁹ doporučována jako základní a prvotní metoda hodnocení efektivnosti investic.

Jedná se o dynamickou metodu hodnocení efektivnosti investic (bere v úvahu faktor času). Tato metoda považuje za efekt z investice peněžní příjem plynoucí z projektu, jehož základ tvoří očekávaný zisk po zdanění, odpisy, event. ostatní příjmy.⁸⁰ Čistá současná hodnota investice se vypočítá dle vztahu (7) jako rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných příjmů (cash flow) a náklady na investici.

$$\check{C}SHI = SHCF - IN = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t} - IN \quad (7)$$

kde:

$\check{C}SHI$ = čistá současná hodnota investice,

$SHCF$ = současná hodnota cash flow,

IN = náklady na investici,

CF = očekávaná hodnota cash flow v období t ,

k = kapitálové náklady na investici (podniková diskontní sazba),

t = období 1 až n ,

n = doba životnosti investice.⁸¹

⁷⁷ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 262.

⁷⁸ WÖHE, G., *Úvod do podnikového hospodářství*, s. 152.

⁷⁹ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 296.

⁸⁰ VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 94.

⁸¹ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 295.

V literatuře autoři obvykle uvažují případ, kdy se kapitálový výdaj uskutečňuje jednorázově na počátku investování. J. VALACH⁸² ve svém díle zmiňuje také možnost, že se kapitálový výdaj vynakládá postupně. Model čisté současné hodnoty pak nabývá tvar (8).

$$\check{C}SHI = \sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^{n+T}} - \sum_{t=1}^T K_t \frac{1}{(1+i)^t} \quad (8)$$

kde:

$\check{C}SHI$ = čistá současná hodnota investice,

P_n = peněžní příjmy v jednotlivých letech životnosti investice,

K = kapitálový výdaj,

i = úrokový koeficient,

N = doba životnosti investice,

n = jednotlivá léta životnosti investice,

T = celková doba výstavby,

t = jednotlivá léta výstavby.

Interpretace možných výsledků čisté současné hodnoty:

- 1) **jestliže $\check{C}SH > 0$** (diskontované peněžní příjmy jsou vyšší než kapitálový výdaj), hodnotíme daný investiční projekt jako přijatelný, zaručuje požadovanou míru výnosnosti a zvyšuje tržní hodnotu firmy;
- 2) **jestliže $\check{C}SH < 0$** (diskontované peněžní příjmy jsou nižší než kapitálový výdaj), hodnotíme investiční projekt jako nepřijatelný, neboť nezajišťuje požadovanou míru výnosu a jeho realizace by snížila tržní hodnotu firmy;
- 3) **jestliže $\check{C}SH = 0$** (diskontované peněžní příjmy se rovnají kapitálovému výdaji), investiční projekt nezvyšuje ani nesnižuje tržní hodnotu firmy.⁸³

⁸² VALACH, J., *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*, s. 96.

⁸³ Tamtéž, s. 96.

4) Vnitřní výnosové procento

Jde o dynamickou metodu hodnocení efektivnosti investičních projektů. Vnitřní výnosové procento je taková úroková míra, při níž se současná hodnota peněžních příjmů z projektu rovná kapitálovým výdajům. Je to taková úroková míra, při které se čistá současná hodnota rovná nule.⁸⁴

Vnitřní výnosové procento vypočítáme podle vzorce (9).

$$\sum_{n=1}^N P_n \frac{1}{(1+i)^n} = K \quad (9)$$

kde:

P_n = peněžní příjmy z investice v jednotlivých letech její životnosti,

K = kapitálový výdaj,

n = jednotlivá léta životnosti,

N = doba životnosti projektu,

i = hledaný úrokový koeficient.⁸⁵

Tato metoda udává předpokládanou výnosnost investice, kterou můžeme porovnávat s požadovanou výnosností. Rozdíl je mírou jistoty a rizika – je-li příliš velký, je jistota malá a riziko velké. Pořizujeme-li investici na úvěr, mělo by být vnitřní výnosové procento vyšší, než je úroková míra.⁸⁶ Pokud porovnáváme více investičních projektů tak platí, že varianta s vyšším vnitřním výnosovým procentem, je vhodnější.

5) Metoda volného cash flow

V díle M. SYNKA a kol.⁸⁷ najdeme další metodu, která se používá pro projekty s neomezenou dobou životnosti. Zhodnocení projektu se provádí ve dvou krocích:

⁸⁴ VALACH, J. et al., *Finanční řízení podniku*, s. 190.

⁸⁵ Tamtéž, s. 190.

⁸⁶ SYNEK, M. et al., *Podniková ekonomika*, s. 263.

⁸⁷ SYNEK, M. et al., *Manažerská ekonomika*, s. 298.

1. Jako první krok vypočítáme současnou hodnotu cash flow z očekávaných ročních příjmů a výdajů za několik prvních let (v praxi nejčastěji za prvních 5 až 10 let podle dostupnosti vstupních dat).
2. Druhým krokem je zjištění konečné hodnoty cash flow pomocí perpetuity, kterou diskontujeme k nultému roku.

Celková čistá současná hodnota projektu je rovna součtu obou částí po odečtení nákladů na investici.

3 Analýza současného stavu poznání v oblasti bioplynových stanic

Třetí kapitola disertační práce se věnuje problematice **bioplynu a bioplynových stanic**. Kapitola je rozdělena do osmi podkapitol. První podkapitola se zabývá charakteristikou bioplynu jako obnovitelného zdroje energie a také bioplynovými stanicemi, které ho produkují. Vstupní zdroje pro bioplynové stanice jsou charakterizovány v druhé podkapitole. Třetí podkapitola věnuje pozornost popsání procesu výroby bioplynu v bioplynové stanici. Výhody a nevýhody investičního projektu bioplynové stanice shrnuje čtvrtá podkapitola třetí kapitoly disertační práce. Následující podkapitola se zabývá historií bioplynu ve světě. Možnosti financování investičních projektů bioplynových stanic definuje podkapitola číslo šest. Mezi základní možnosti financování investičních projektů bioplynových stanic patří vlastní zdroje podniku, bankovní úvěry a dotace. Další podkapitola věnuje pozornost ekonomické stránce investičních projektů bioplynu – jejich nákladům, výnosům a době návratnosti. V závěru třetí kapitoly je analyzován vývoj využívání obnovitelných zdrojů energie v ČR v letech 2007 až 2013.

3.1 Bioplynové stanice a bioplyn jako významné obnovitelné zdroje energie

Bioplynové stanice jsou technologická zařízení, která využívají proces anaerobní digesce ke zpracování bioodpadu, případně jiného biologicky rozložitelného materiálu.

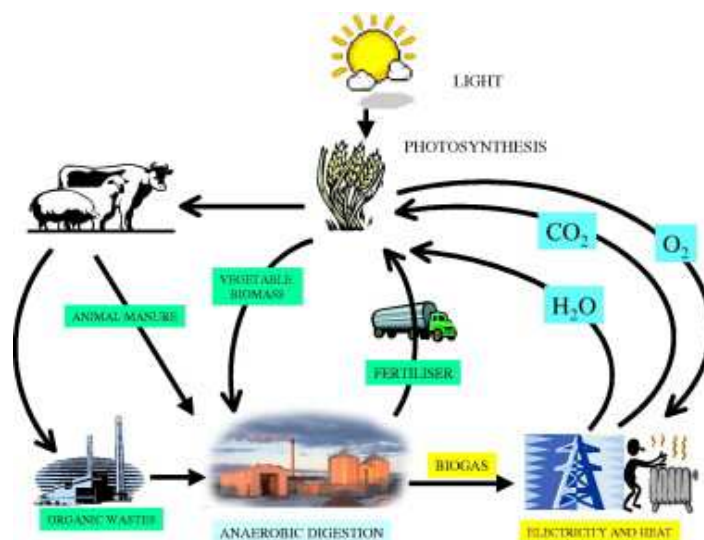
Anaerobní digesce neboli anaerobní fermentace je proces, při kterém mikroorganismy rozkládají organický materiál bez přístupu vzduchu. Může probíhat buď samovolně v přírodě anebo řízenou metodou právě v bioplynových stanicích.⁸⁸ S. KARELLAS a kol.⁸⁹ považují anaerobní digesci za efektivní řešení pro využitelnost zemědělských odpadů, pro prevenci znečištění životního prostředí a zejména vedoucí k energeticky nenáročné výrobě energie. Tyto předpoklady sdílí také ve svém díle T. AL SEADI⁹⁰, jenž významnost anaerobní digesce charakterizuje schématem udržitelného cyklu, jak je znázorněno na obr. 1. V podstatě z toho plyne, že velké množství „hnoje a kejdy“ produkovaných dnes v odvětví chovu zvířat, stejně

⁸⁸ Podle zdroje: http://www.enviweb.cz/page/co_je_to_bioplynka.

⁸⁹ KARELLAS, S., BOUKIS, I., KONTOPOULOS, G., *Development of an investment decision tool for biogas production from agricultural waste*, p. 1273.

⁹⁰ AL SEADI, T., *Quality management of AD residues from biogas production*, p. 24.

jako mokré organické odpadní toky představují konstantní riziko znečištění životního prostředí. Chceme-li zabránit emisi skleníkových plynů a vyplavování živin a organických látek, tak je nutné uzavřít smyčku od výroby až po využití, jak bylo také uvedeno v knize Sustainable Energy Management.⁹¹



Obr. 1: Schéma anaerobní digesce

Zdroj: Převzato⁹²

Bioplyn, který vzniká v bioplynových stanicích, je tvořen methanem a oxidem uhličitým.

Hořlavý methan je zastoupen z 50-75 %, výhřevnost se proto pohybuje od 19,6 do 25,1 MJ/m³, což je asi o jednu třetinu menší výhřevnost oproti zemnímu plynu.⁹³ H. M. EL-MASHAD a R. ZHANG⁹⁴ vytvořili model, který ukazuje, že přidání potravinového odpadu do hnoje fermentoru v množství až do 60 % původních těkavých pevných látek výrazně zvyšuje výtěžnost methanu. Oxid uhličitý je zastoupen z 25-45 %. V. QUASCHNING⁹⁵ doplňuje, že dalšími komponenty bioplynu jsou vodní pára, kyslík, dusík, amoniak, voda a sirovodík. Bioplyn je nejčastěji spalován v kotlích a vyprodukované teplo se používá na vytápění budov nebo na ohřev vody. Další možností je

⁹¹ RADOVANOVIĆ, M., POPOV, S., DODIC, S., *Sustainable Energy Management*, p. 384.

⁹² AL SEADI, T., *Quality management of AD residues from biogas production*, p. 24.

⁹³ Podle zdroje: http://www.mzp.cz/cz/bioplynovne_stanice.

⁹⁴ EL-MASHAD, H. M., ZHANG, R., *Biogas production from co-digestion of dairy manure and food waste*, p. 4021.

⁹⁵ QUASCHNING, V., *Obnovitelné zdroje energií*, s. 246.

kombinovaná výroba tepelné a elektrické energie v kogenerační jednotce.⁹⁶ Elektrickou energii, kterou bioplynová stanice vyrobí, je možné prodat do sítě. Elektrařenské společnosti jsou ze zákona povinni uzavřít smlouvu na odkup této elektrické energie na 15 let za předem stanovenou cenu. Pro rok 2014 výkupní cena činila 3,55 - 4,12 Kč/kWh a zelený bonus 2,70 - 3,27 Kč/kWh.⁹⁷ V současné době, díky výhodným výkupním cenám elektřiny z bioplynu, převažuje ekonomická stránka jako důvod k výstavbě bioplynových stanic. Vysoké výkupní ceny elektřiny z bioplynu také vedou k tomu, že některé současné projekty s prodejem tepla z bioplynové stanice vůbec nepočítají a soustřeďují se právě na elektrickou energii.⁹⁸ Systém garantovaných výkupních cen a dlouhodobých smluv je uplatňován nejen v České republice, ale jak uvádí B. IGLIŃSKI a kol.⁹⁹, také v mnoha dalších evropských zemích jako např. v Německu, Itálii, Švédsku či Polsku.

Mezi další produkty anaerobní digesce patří digestát a fugát. Digestát je tuhý zbytek po vyhnití se sníženým obsahem biologicky rozložitelných látek. Pokud vyhoví všem parametrům, které stanovuje vyhláška Ministerstva životního prostředí, může být využit jako hnojivo, přídatek do kompostu nebo k povrchovým úpravám terénu. Fugát lze definovat jako tekutý produkt vyhnívacího procesu, který má charakter odpadní vody. Tato procesní voda, která je silně zakalená a obsahuje produkty anaerobního rozkladu organických látek, se většinou odvádí do čistírny odpadních vod.¹⁰⁰

Podle T. A. HAMADA a kol.¹⁰¹ **bioplynové stanice tedy vyrábí ekologicky a šetrně k životnímu prostředí** (s nízkými emisemi skleníkových plynů i lokálního znečištění) **teplo a elektřinu z bioplynu.** Přínos tohoto alternativního zdroje energie ukazují J. KAŠPAR¹⁰² na konkrétním příkladu: bioplynová stanice střední velikosti vyrobí až 4 000 MWh elektrické energie za rok, což odpovídá teoretické roční spotřebě 1 100 domácností.

⁹⁶ Podle zdroje: http://www.enviweb.cz/page/co_je_to_bioplynka.

⁹⁷ Podle zdroje:

http://www.eru.cz/documents/10540/462894/CR_POZE_04_2013.pdf/fcc8b49f-c021-475a-b3b7-a375e0074b84.

⁹⁸ Podle zdroje: http://www.mzp.cz/cz/bioplynove_stanice.

⁹⁹ IGLIŃSKI, B. et al., *Agricultural biogas plants in Poland: Investment process, economical and environmental aspects, biogas potential*, p. 4890.

¹⁰⁰ Podle zdroje: http://www.enviweb.cz/page/co_je_to_bioplynka.

¹⁰¹ HAMAD, T. A., AGLL, A. A., HAMAD, Y. M., BAPAT, S., THOMAS, M., MARTIN, K. B., SHEFFIELD, J. W., *Study of combined heat, hydrogen and power system based on a molten carbonate fuel cell fed by biogas produced by anaerobic digestion*, p. 184.

¹⁰² Podle zdroje: http://www.mzp.cz/cz/news_tz080821bioplyn.

Kromě toho může tato stanice zásobovat až 300 domácností teplem. Taková bioplynová stanice sníží emise skleníkového oxidu uhličitého do ovzduší ročně až o 3 500 tun oproti výrobě energie z fosilních zdrojů.

V současné době je na území České republiky v provozu více než 500 bioplynových stanic. Nejhojněji jsou zastoupeny zemědělské bioplynové stanice, které zpracovávají vstupy ze zemědělské prvovýroby (energetické plodiny a statková hnojiva). Jejich výstavba nejčastěji probíhá přímo v areálech zemědělských podniků. Ostatní typy bioplynových stanic jsou v České republice zastoupeny pouze sporadicky. Jedná se o průmyslové a komunální bioplynové stanice. Průmyslové bioplynové stanice zpracovávají rizikové vstupy jako jateční odpady či kaly z různých provozů. Jsou proto kladeny větší nároky na jejich technologii i na dodržování všech provozních podmínek. Komunální bioplynové stanice zpracovávají komunální bioodpad. Do komunálních bioodpadů patří například odpady z údržby zeleně nebo vytríděné bioodpady z domácností a stravovacích provozů (restaurací a jídelen). Rozvoji komunálních bioplynových stanic v České republice brání značné nedostatky ve zpracování komunálního odpadu.¹⁰³

Počet bioplynových stanic by měl díky dotacím a garancím výkupní ceny elektřiny neustále růst, přesto Česká republika výrazně zaostává například za Německem, kde se tato zařízení počítají na tisíce.¹⁰⁴ Německo v současnosti podporuje výrobu bioplynu v rámci své politiky v oblasti klimatu prostřednictvím tzv. Renewable-Energy-Act (EEG).¹⁰⁵ Také ekologicky zaměřené severoevropské země jako Švédsko nebo Dánsko využívají bioplyn ve velké míře. Ve Švédsku ho například používají i k pohonu vozidel nebo vlaků.¹⁰⁶ O využití bioplynu v dopravě se zmiňují ve svém díle také S. E. HOSSEINI a M. A. WAHID.¹⁰⁷ Ale naopak v Polsku, jak uvádí B. IGLIŃSKI a kol.¹⁰⁸, je počet bioplynových stanic výrazně nižší, neboť je to dáno ekonomickou vyspělostí dané země. V současné době je v Polsku v provozu pouze 24 zemědělských bioplynových stanic.

¹⁰³ Podle zdroje: <http://www.nazeleno.cz/bioplynova-stanice.dic>.

¹⁰⁴ Podle zdroje: <http://www.cizp.cz/default.aspx?id=1057&ido=365&sh=-373609864>.

¹⁰⁵ BRITZ, W., DELZEIT, R., *The impact of German biogas production on European and global agricultural markets, land use and the environment*, p. 1268.

¹⁰⁶ Podle zdroje: <http://www.nazeleno.cz/bioplynova-stanice.dic>.

¹⁰⁷ HOSSEINI, S. E., WAHID, M. A., *Biogas utilization: Experimental investigation on biogas flameless combustion in lab-scale furnace*, p. 426.

¹⁰⁸ IGLIŃSKI, B. et al., *Agricultural biogas plants in Poland: Investment process, economical and environmental aspects, biogas potential*, p. 4890.

Teorii o růstu počtu bioplynových stanic potvrzuje ve svém díle také J. B. HOLM-NIELSEN¹⁰⁹, který uvádí, že Evropská unie si stanovila pevný cíl, aby se obnovitelné zdroje energie podílely na celkovém vyrobeném objemu energie minimálně z 20-ti procent od roku 2020. Hlavní část obnovitelných zdrojů energie bude pocházet z evropského zemědělství a lesnictví. Nejméně 25 % veškeré bioenergie v budoucnu může tedy pocházet právě z bioplynu.

Česká bioplynová asociace¹¹⁰ zveřejnila v únoru roku 2014 statistiky týkající se výroby bioplynu v České republice za rok 2013 (k 31. 12. 2013).

V tabulce č. 1 je uvedeno porovnání hlavních statistických údajů výroby elektřiny v letech 2012 a 2013. Celková výroba elektřiny v České republice k 31. 12. 2013 činila 87 065 GWh, výroba z obnovitelných zdrojů energie 10 129 GWh. Podíl OZE na výrobě byl tedy 11,6 %. Podíl bioplynu na výrobě dělal 2,6 %. Celková výroba elektrické energie klesla v roce 2013 oproti roku 2012 o 0,6 %. Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie v roce 2013 vzrostla o necelých 15 %. Podíl obnovitelných zdrojů energie na celkové výrobě elektřiny se tak zvýšil o 1,5 %. V roce 2013 došlo k významnému rozvoji výroby bioplynu. Podíl bioplynu na celkové výrobě elektrické energie vzrostl oproti loňskému roku o téměř 63 %.

Tab. 1: Statistika výroby elektřiny v ČR v letech 2012 a 2013

	2012	2013
Celková výroba elektřiny	87 574 GWh	87 065 GWh
Výroba z OZE	8 827 GWh	10 129 GWh
Podíl OZE na výrobě	10,1 %	11,6 %
Podíl bioplynu na výrobě	1,6 %	2,6 %

Zdroj: ¹¹¹

¹⁰⁹ HOLM-NIELSEN, J. B., AL SEADIB, T., OLESKOWICZ-POPIEL, P., *The future of anaerobic digestion and biogas utilization*, p. 5478.

¹¹⁰ Podle zdroje: <http://www.czba.cz/aktuality/statistiky-vyroby-bioplynu-za-rok-2013.html>.

¹¹¹ Tamtéž.

Konkrétnější statistické údaje, které se týkají výroby elektrické energie z bioplynu v letech 2012 a 2013, uvádí tabulka č. 2, kde je i srovnání s celkovou výrobou elektřiny ze zemního plynu. Celková výroba elektřiny z bioplynu oproti roku 2012 vzrostla o téměř 60 %. Pokud hodnoty porovnáváme mezi sebou, v roce 2012 bylo vyrobeno o 24 % více energie z bioplynu než ze zemního plynu, v roce 2013 tato hodnota vzrostla na 34 %. Meziročně se také zlepšila pozice bioplynu mezi ostatními obnovitelnými zdroji. Více než jedna pětina elektřiny z obnovitelných zdrojů energie pocházela z výroby bioplynu.¹¹²

Tab. 2: Statistika výroby el. energie z bioplynu v ČR v letech 2012 - 2013

	2012	2013
Celková výroba elektřiny ze zemního plynu	1 133 GWh	1 670 GWh
Celková výroba elektřiny z bioplynu	1 406 GWh	2 243 GWh
Podíl bioplynu na OZE	15,9 %	22,1 %

Zdroj:¹¹³

Celková netto spotřeba elektřiny v ČR klesla v roce 2013 o 0,2 % oproti roku 2012. Podíl obnovitelných zdrojů energie na spotřebě vzrostl na 17,3 %. Podíl bioplynu na spotřebě vzrostl o více než polovinu na 3,8 %. Konkrétní údaje uvádí následující tabulka č. 3.¹¹⁴

Tab. 3: Statistika spotřeby elektřiny v ČR v letech 2012 až 2013

	2012	2013
Celková spotřeba elektřiny v ČR netto	58 799 GWh	58 656 GWh
Podíl OZE na spotřebě	15,0 %	17,3 %
Podíl bioplynu na spotřebě	2,4 %	3,8 %

Zdroj:¹¹⁵

¹¹² Podle zdroje: <http://www.czba.cz/aktuality/statistiky-vyroby-bioplynu-za-rok-2013.html>.

¹¹³ Tamtéž.

¹¹⁴ Tamtéž.

¹¹⁵ Tamtéž.

3.2 Vstupy pro bioplynovou stanici

Biomasa je hmota, která na Zemi vzniká díky slunečnímu záření a fotosyntéze. Biomasu dělíme na „suchou“ a „mokrou“. Pro spalování v bioplynové stanici lze dobře využít mokrou biomasu jako například hnůj, kejdu a další zemědělské odpady, případně některé plodiny jako zejména kukuřici. Biomasa, ale nesmí obsahovat vody příliš mnoho, pak je pro spalování v bioplynové stanici nevhodná. V zemědělství se v největší míře využívá kejda, případně slamnatý hnůj. Kejdu můžeme charakterizovat jako tekuté a pevné výkaly hospodářských zvířat promísené s vodou. V menší míře se zpracovává sláma, tráva, stonky kukuřice, bramborová nať, jelikož zelené rostliny se obecně obtížněji zpracovávají. Reaktor v bioplynové stanici musí totiž nahradit rozklad, který by jinak proběhl v kravském žaludku. Bioplynový potenciál v hnoji závisí na obsahu sušiny a na složení a strávení potravy. V současné době se nicméně **v zemědělských bioplynových stanicích stále více prosazuje zpracování právě zelených rostlin (kukuřice, luční tráva či cukrová řepa)**. Jedná se o tzv. energetické plodiny. Kejda a hnůj se stávají pouze doplňkem. Důvodem je také to, že stav hospodářských zvířat v České republice neustále klesá.¹¹⁶ Například v Německu, kde mají bioplynové stanice mnohaletou tradici, je dominantní surovinou pro výrobu bioplynu právě kukuřice.¹¹⁷ **J. D. MURPHY a N. POWERC¹¹⁸ zkoumali výrobu bioplynu na střídání tří kombinací plodin:** 1) pšenice, ječmen a cukrová řepa; 2) pšenice, pšenice a cukrová řepa; 3) pouze pšenice. Zjistili, že při použití pšenice jako vstupní suroviny při výrobě bioplynu, je produkováno významně více bioplynu než při použití kombinace s ječmenem a cukrovou řepou. Nejvíce bioplynu nicméně dle studie produkuje cukrová řepa. Autoři také uvádějí, že při výrobě bioplynu, je limitujícím faktorem pro množství energie půda. Jak uvádějí, v případě optimalizace půdy největší množství energie přináší střídání plodin pšenice, pšenice a cukrová řepa.

Bioplyn v zemědělské bioplynové stanici vzniká při rozkladu organických látek (hnůj, zelené rostliny) v uzavřených nádržích bez přístupu kyslíku. Tento proces, kdy se organická hmota štěpí na anorganické látky a plyn, vzniká díky bakteriím, které pracují bez přístupu vzduchu

¹¹⁶ Podle zdroje: http://mzp.cz/cz/bioplynove_stanice.

¹¹⁷ BRITZ, W., DELZEIT, R., *The impact of German biogas production on European and global agricultural markets, land use and the environment*, p. 1268.

¹¹⁸ MURPHY, J. D., POWERC, N., *Technical and economic analysis of biogas production in Ireland utilising three different crop rotations*, p. 25.

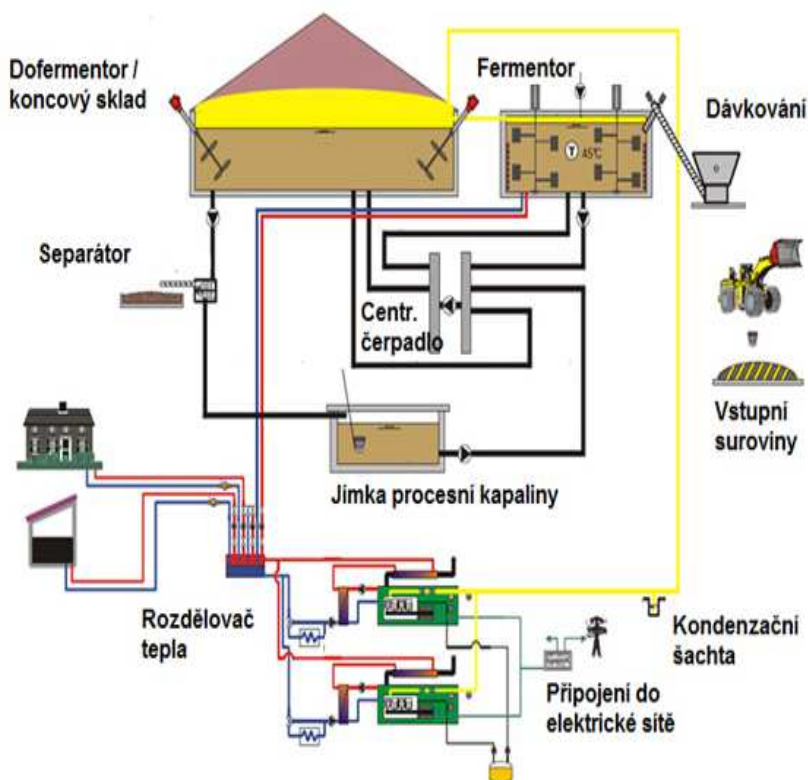
(anaerobně). Rozkládání víceméně odpovídá procesům, které probíhají v přírodě, ovšem s tím rozdílem, že v přírodě probíhají i za přítomnosti kyslíku (aerobní procesy). Proto jsou meziprodukty těchto procesů odlišné a také chemické složení konečných produktů se liší. Biomasa se v bioplynové stanici zahřívá na provozní teplotu ve vzduchotěsném reaktoru, kde zůstává pevně stanovenou dobu zdržení. Tato doba je většinou experimentálně ověřená. Optimální teplotní pásma jsou vázána na různé kmeny bakterií. Získávání energie z biomasy v bioplynových stanicích nepřispívá ke globálním změnám klimatu. Při spalování biomasy dochází k uvolňování pouze oxidu uhličitého, který byl rostlinami pohlcen při jejich předchozím růstu. Jedná se tedy o uzavřený cyklus. Lze konstatovat, že spalování bioplynu dokonce skleníkový efekt snižuje, jelikož spalovaný metan, který by při neřízeném vyhnívání unikl do ovzduší, má ještě dvacetkrát vyšší vliv na skleníkový efekt, než zmiňovaný oxid uhličitý.¹¹⁹

3.3 Výroba bioplynu v bioplynové stanici

Bioplynová linka začíná **přípravnou jímku**, kde je skladován surový materiál. Tuhé substráty jsou rozmělněny řeznými čepelemi mísících šneků a šnekové dopravníky je automaticky posunují dle potřeby do fermentoru, kam současně teče i tekutá složka - kejda. **Fermentor** je velká železobetonová kulatá stavba s tepelnou izolací, ochranným pláštěm a balonem pro uložení plynu místo stropu. Ve stěně fermentoru protéká potrubím teplá voda, která udržuje žádanou a stálou teplotu. Materiál je promícháván robustními pádlovými míchadly. Zde se odehrává proces takzvané anaerobní digesce, tedy přeměny organických látek bez přístupu vzduchu. Přitom vzniká z tuhých surovin digestát a uvolňuje se bioplyn, který tvoří převážně methan a oxid uhličitý. Zemědělci digestát využijí jako velmi kvalitní hnojivo a veškeré živiny tak navrátí zpět půdě. **Celý proces anaerobní digesce trvá přibližně 30 až 40 dnů**, tato doba kolísá podle složení hmoty. Bioplyn dále pokračuje do **plynojemu** a ještě se dále čistí. Tuhý materiál putuje do **dofermentoru**, který v zásadě vypadá podobně jako fermentor. I zde se ještě uvolňuje zbytkový bioplyn. Aby mohl být bioplyn použit k výrobě elektřiny a tepla, musí se ještě dále upravovat a čistit v takzvané **kogenerační jednotce**. Koncový bioplyn spalují celkem **tři motory** a přitom se vyrábí

¹¹⁹ Podle zdroje: http://mzp.cz/cz/bioplynov_e_stanice.

elektrická energie, která putuje do elektrické sítě.¹²⁰ Následující obrázek č. 2 představuje schéma uspořádání bioplynové stanice.



Obr. 2: Schéma uspořádání bioplynové stanice

Zdroj: Převzato¹²¹

Následující obrázky č. 3, 4, 5, 6, 7 a 8 zachycují reálnou bioplynovou stanici, která byla autorkou práce navštívena.



Obr. 3: BS – Velkokapacitní kravín



Obr. 4: BS - Potrubí

Zdroj: vlastní Zdroj: vlastní

¹²⁰ Podle zdroje: <http://www.nazeleno.cz/energie/navsteva-v-bioplynce-za-mesic-vyrobi-elektrinu-za-dva-miliony.aspx>.

¹²¹ Podle zdroje: <http://www.bpsprojekt.cz/cs/obsah/bioplynove-stanice>.

Následující obrázek č. 5 zachycuje přípravnou jímku, kde se skladuje surový materiál.



Obr. 5: BS - Přípravná jímka

Zdroj: vlastní

Na obrázku č. 6 jsou zachyceny fermentory bioplynové stanice, kde je skladován bioplyn. Jedná se o tzv. zásobníky bioplynu.



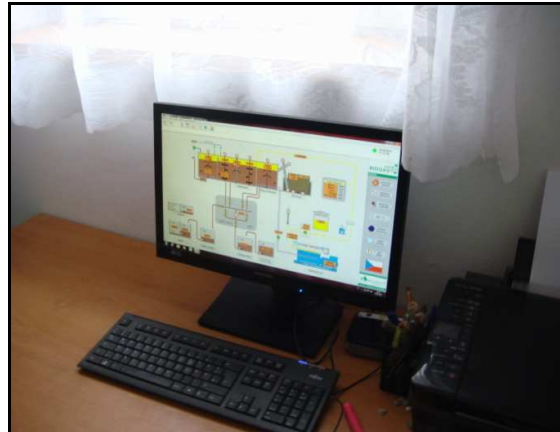
Obr. 6: BS - Fermentory (nádrže pro bioplyn)

Zdroj: vlastní

Vstupní suroviny pro bioplynovou stanici jsou zachyceny na obrázku č. 7. Následující obrázek č. 8. ukazuje technické zázemí bioplynové stanice, které podává podrobný přehled o chodu bioplynové stanice a aktuálním složení produkovaného bioplynu.



Obr. 7: Vstupní suroviny pro BS



Obr. 8: Technické zázemí BS

Zdroj: vlastní Zdroj: vlastní

Autorka práce pro srovnání českých a zahraničních bioplynových stanic navštívila také bioplynovou stanici ve Švýcarsku u města Laussane, kde diskutovala nad problematikou ekonomických a zemědělských rozdílů českých a švýcarských bioplynových stanic (obr. 9). Hlavní rozdíly lze především spatřovat ve vstupních zdrojích pro výrobu bioplynu.



Obr. 9: Návštěva bioplynové stanice ve Švýcarsku

Zdroj: vlastní

3.4 Výhody a nevýhody bioplynové stanice

Mezi hlavní výhody bioplynové stanice patří:

- přináší podniku peněžní příjmy po celý rok,
- diverzifikace činností zemědělských podniků,
- vyšší ekonomická stabilizace zemědělských podniků,
- zvýšení konkurenceschopnosti zemědělského sektoru,
- podpora zaměstnanosti především na venkově,
- výroba hodnotného organického hnojiva,
- soběstačnost v dodávce tepla a možnost prodeje jeho přebytku (ohřev teplé užitkové vody, vytápění, sušení a jiné),
- bezpečné využívání energetických zásob z místních zdrojů,
- jedná se o zdroj obnovitelné energie.

Problémy bioplynových stanic

Nejčastějším problémem bioplynové stanice bývá zápach. Naprostá většina bioplynových stanic ovšem problémy se zápachem nemá, jelikož jsou správně navrženy a provozovány.

Pokud se zápach objeví, může mít různé příčiny. Zdrojem zápachu může být unikající bioplyn či nedostatečně rozložená biomasa. Pokud je biomasa ve fermentoru kratší dobu, výsledný digestát pak silně zapáchá. Správná doba zpracování se mění podle použitých surovin, je tedy potřeba pečlivě sledovat složení vstupní biomasy. Podle konkrétní technologie a místních podmínek je třeba nakládat i s digestátem. Pokud je digestát použit jako hnojivo, je třeba ho během roku skladovat. Doba, kdy je možno hnojit pole tímto organickým hnojivem je totiž omezená.

Samozřejmostí by mělo být dostatečné odsávání a filtrace vzduchu z prostor, kde se zápach tvoří (vstupní a zpracovatelské prostory, jímky digestátu, atd.). V případě, že by došlo během provozu bioplynové stanice k obtěžování obyvatelstva zápachem, pak může Česká inspekce

životního prostředí a další kontrolní orgány nařídit opatření k nápravě, popřípadě nařídit zastavení provozu bioplynové stanice.¹²²

A. J. WARD a kol.¹²³ se zabývali problémy při výrobě bioplynu z ekonomického hlediska. Za možná největší nedostatek při výrobě bioplynu považují malé množství spolehlivých senzorických zařízení ke sledování parametrů a vhodné kontrolní systémy, které by zajistily, že proces výroby bioplynu neustále pracuje na optimální výkon. Dle autorů článku jsou schopny tyto problémy řešit moderní technikou jako je software snímače a výkonné flexibilní regulátory.

3.5 Historie bioplynu

Novodobá historie bioplynu začíná až na konci 19. století. První zmínky o bioplynu přicházejí z Velké Británie, kde od roku 1897 byly v anglickém městě Exeter čištěny odpadní vody v uzavřených septicích. Postupy anaerobního zpracování kalů se pak rychle rozšiřují i v USA. Podle doporučení A. N. Talbota se vznikající bioplyn využívá k vytápění a ke svícení na čistírně odpadních vod.

Na počátku 20. století vzniká nový design „vyhnívacích“ nádrží. W. O. Travisese se v roce 1903 pokouší o kontinuální uspořádání nádrží, tyto pokusy však nebyly aplikačně příliš úspěšné. Kolem roku 1905 vyvíjí K. Imhoff dvoupatrovou nádrž s odděleným usazovacím a vyhnívacím prostorem, která byla posléze roku 1907 patentována. Hlavním principem těchto nádrží byla separace toků kalu a vody tak, že zdržení zachycených kalů je vyšší a sedimentované kaly přitom podlehnou anaerobní fermentaci. Tento typ nádrží se rozšířil pod názvem „Emscherské studny“ nebo také „Imhoffovy nádrže či usazováký“. Roku 1910 v Birminghamu uvedli do provozu O'Shaughnessy a Watson první samostatné zařízení pro anaerobní vyhnívání. Provozně úspěšný reaktor pro anaerobní stabilizaci kalů z čistírny odpadních vod byl navržen a vybudován na čistírně odpadních vod v Essenu-Rellinghausenu v roce 1924. Tento reaktor byl tvořen vyhřívanou nádrží, přičemž k jejímu otopu byl používán vznikající bioplyn. Díky ohřevu byl proces fermentace kalu přiveden k velmi vysoké intenzitě a tento způsob zpracování čistírenských kalů se začal rychle rozšiřovat. Od poloviny

¹²² Podle zdroje: http://mzp.cz/cz/bioplynov_e_stanice.

¹²³ WARD, A. J., HOBBS, P. J., HOLLIMAN, P. J., JONES, D. L., *Optimisation of the anaerobic digestion of agricultural resources*, p. 7928.

dvacátých let 20. století se začalo rychle šířit také využití samotného bioplynu (tehdy byl nazýván plynem kalovým) k pohonu elektrických motorgenerátorů a k pohonu vozidel. Od počátku třicátých let rovněž začíná intenzivní výzkum procesu anaerobní fermentace. Po skončení 2. světové války přichází nová vlna zájmu o bioplyn a rozšíření jeho technického poznání. Výzkum methanogenů však také nezahálel a Marvin P. Bryant uveřejnil v roce 1967 nové základní poznatky o methan produkujících anaerobech. Právě díky M. P. Bryantovi a jeho spolupracovníkům vzrostlo poznání biomethanizace pro lepší kontrolu a řízení technologických procesů. **Základ bioplynových technologií vzešel z procesů čištění splaškových odpadních vod.** Teprve technické úspěchy bioplynu v tomto oboru vedly k rozšíření aplikace i na jiné organické substráty než na kaly z odpadních vod. Tak byly aplikovány procesy anaerobní stabilizace na nejrůznějších potravinářských i zemědělských odpadech. Souběžně s vývojem reaktorových technologií pro anaerobní fermentaci organických odpadů byla v 60. – 70. letech poprvé zaznamenána i nebezpečí plynoucí ze samovolné tvorby bioplynu ve skládkách komunálních odpadů.

Od 70. let se již technologie reaktorové anaerobní fermentace neomezuje pouze na odpady, ale je také úspěšně aplikováno biologické zplyňování, které je cíleně pěstované (tzv. energetické biomasy), ať již se jedná o zelenou dužnatou biomasu (kukuřice, obilí, krmná kapusta, vodní hyacint apod.) anebo o dřevní biomasu (většinou rychle rostoucí listnaté dřeviny).¹²⁴

3.6 Možnosti financování investičních projektů bioplynových stanic

Mezi základní možnosti financování investičních projektů bioplynových stanic patří **vlastní zdroje podniku, bankovní úvěry a dotace.**

3.6.1 Bankovní financování

Bankovní úvěr patří mezi významné zdroje financování investičních projektů bioplynových stanic. Banky na českém trhu pochopily, že se jedná o zajímavé investiční akce, proto lze konstatovat, že nabídka úvěrů na financování projektů bioplynových stanic, je v České republice široká. V následujících čtyřech podkapitolách jsou uvedeny nabízené možnosti

¹²⁴ Podle zdroje: <http://www.czba.cz/bioplyn/>.

financování projektů bioplynových stanic Komerční banky, České spořitelny, GE Money Bank a UniCredit Bank.

1) Komerční banka

Komerční banka¹²⁵, která patří do skupiny tří nejsilnějších bank v České republice, nabízí speciální program pro financování bioplynových stanic. Investice do bioplynových stanic považuje za novou podnikatelskou příležitost pro zemědělce a představují pro ni reálnou alternativu pro smysluplné využití zemědělské produkce.

Komerční banka poskytuje následující **typy úvěrů na spolufinancování projektů bioplynových stanic** jako alternativního zdroje energie:

- krátkodobý překlenovací úvěr na pokrytí DPH,
- střednědobý úvěr na předfinancování dotace,
- dlouhodobý investiční úvěr na výstavbu bioplynové stanice,
- sloučení střednědobého úvěru na předfinancování dotace a dlouhodobého investičního úvěru na výstavbu bioplynové stanice do jednoho úvěru s mimořádnou splátkou po obdržení dotace,
- odložení splátek jistiny po dobu výstavby a uvedení do provozu,
- pravidelné splácení z výnosů generovaných projektem, tedy z tržeb za prodej elektrické energie, případně tepla.

Podnik by měl mít před zahájením jednání s bankou konkrétní představu o projektu a to po stránce technické, ekonomické, realizační i provozní. Vše by mělo být shrnuto do stručného podnikatelského záměru. Mezi informace, které by měl obsahovat podnikatelský záměr, patří: základní informace o firmě, důvody realizace projektu, investiční náklady projektu, výše vlastních zdrojů investora, umístění bioplynové stanice, způsob zajištění vstupů, jejich množství a struktura, vyvedení výkonu do sítě, využití odpadního tepla a dodavatel stavebních prací.

¹²⁵ Podle zdroje: <http://www.kb.cz/cs/firmy/firmy-s-obratem-nad-60-milionu/projekty-energie-z-obnovitelných-zdroju/program-pro-financovani-bioplynových-stanic.shtml>.

2) Česká spořitelna

Česká spořitelna¹²⁶ financuje bioplynové stanice na českém trhu již od roku 2007. Bioplynové stanice vnímá jako vhodnou formu diverzifikace činností jejích zemědělských klientů, jelikož přispívají k jejich stabilizaci, což má také pozitivní dopad na zaměstnanost na venkově. Svým klientům navíc zajišťuje dodatečné příjmy z prodeje elektrické energie po splatnosti úvěru.

V rámci svého Agrotýmu se věnuje Česká spořitelna financování zemědělství už více než 15 let. Česká spořitelna se stala lídrem trhu financování projektů obnovitelných zdrojů energie v České republice díky specializovanému poradenství a zkušenostem z projektového financování. Důkazem její silné pozice je navázané partnerství s mnoha profesními organizacemi, které působí v zemědělství. Mezi partnery České spořitelny patří např. Zemědělský svaz, České sdružení pro biomasu CZ BIOM, E.ON Energie, Agrární komora ČR nebo Česká bioplynová asociace.

3) GE Money Bank

Také **banka GE Money**¹²⁷ věnuje velkou pozornost financování ekoenergetických projektů, které patří mezi její prioritní oblasti. GE Money Bank se specializuje zejména na financování projektů využívajících obnovitelné zdroje energie. S financováním bioplynových stanic začala jako jedna z prvních českých bank a financovala již více než 40 projektů zemědělských bioplynových stanic.

V oblasti bioplynových stanic GE Money Bank nabízí:

- financování až do 100 % investičních nákladů (dle typu projektu a ekonomiky investora),
- doba splatnosti úvěru až do 15 let (dle typu projektu a ekonomiky investora),
- odklad splátek jistiny úvěru po dobu výstavby bioplynové stanice (až do 18 měsíců),
- nabídka kompletního pojištění investice za velmi výhodných podmínek,

¹²⁶ Podle zdroje: <http://www.csas.cz/banka/nav/osobni-finance-d00013163>.

¹²⁷ Podle zdroje: <https://www.gemoney.cz/firmy/zemedelstvi-a-ekoenergie/uvery/financovani-ekoenergetickych-projektu>.

- spolupráce s předními dodavateli technologií,
- pomoc při vyjednávání výhodnější výkupní ceny za elektrickou energii,
- pomoc při jednání s obchodními partnery.

Hlavní předpoklady, které GE Money Bank hodnotí v rámci své úvěrové analýzy a které předcházejí schválení financování projektů bioplynových stanic, patří:

- zajištění vlastních vstupních surovin do bioplynové stanice,
- historie zemědělské společnosti,
- stabilní ekonomika investora,
- velikost obhospodařované půdy,
- generální dodavatel s referencemi.

4) UniCredit Bank

Také **UniCredit Bank**¹²⁸ poskytuje investiční úvěry pro financování výstavby i provozu bioplynových stanic.

Mezi **základní hodnocené podmínky** patří:

- velikost bioplynové stanice je přiměřená osevní ploše zemědělského podniku,
- projekt má platné stavební povolení a budoucí připojení k distribuční síti,
- bioplynová stanice bude v majetku zemědělského podniku nebo v projektové společnosti, kde je zemědělský podnik podílníkem,
- generální dodavatel má prokazatelné reference.

Financování, které UniCredit Bank nabízí:

- dlouhodobý investiční úvěr se splatností až 12 let,
- krátkodobý úvěr na předfinancování DPH,
- možnost splátek úvěru po dokončení výstavby stanice,
- zajištění úrokové sazby až po celou dobu splácení úvěru,
- v případě kvalitních projektů financuje UniCredit Bank až 100 % smlouvy o dílo.

¹²⁸ Podle zdroje: <http://www.unicreditbank.cz/web/firmy/zemedelstvi/financovani-bioplynovych-stanic>.

3.6.2 Dotace na bioplynové stanice

Velice významným zdrojem financování bioplynových stanic jsou dotace. Podniky v České republice mohly zažádat o dotace na výstavbu bioplynové stanice z Operačního programu Podnikání a inovace 2007 – 2013, Programu rozvoje venkova 2007 – 2013 a Operačního programu Životní prostředí 2007 – 2013. V současné době jsou již českou vládou schváleny Operační programy pro období 2014 – 2020. Nepotvrdila se tedy obava, že bioplynové stanice po roce 2013, kdy skončily výše jmenované operační programy, již dotačně podporovány nebudou.

1) Operační program Podnikání a inovace

Operační program Podnikání a inovace, který byl schválen Evropskou komisí dne 3. 12. 2007 na období 2007 až 2013, byl zaměřený na podporu rozvoje podnikatelského prostředí a podporu přenosu výsledků výzkumu a vývoje do podnikatelské praxe. Podporoval zejména vznik nových a rozvoj stávajících firem, inovace, využívání moderních technologií a obnovitelných zdrojů energie.

O finanční prostředky mohli zažádat podnikatelé, sdružení podnikatelů, výzkumné instituce, vysoké školy a ostatní vzdělávací instituce, neziskové organizace, fyzické osoby, územní samosprávné celky a jimi zřizované a zakládané organizace, CzechInvest, CzechTrade a další. OP Podnikání a inovace patřil mezi tématické operační programy a z pohledu finančních prostředků byl třetím největším českým operačním programem. Z fondů EU bylo pro něj vyčleněno 3,04 mld. €, což bylo přibližně 11,4 % veškerých prostředků určených pro Českou republiku. Z českého státního rozpočtu bylo navíc financování programu navýšeno o dalších 0,54 mld. €.

OP Podnikání a inovace obsahovalo 7 prioritních os, jež rozdělovaly program na logické celky. Tyto celky byly dále konkretizovány pomocí tzv. oblastí podpor, které vymezovaly, jaké typy projektů mohly být v rámci příslušné prioritní osy podpořeny.¹²⁹

¹²⁹ Podle zdroje: <http://www.strukturalni-fondy.cz/getdoc/665a13aa-e1ff-484d-ab28-84e90b454c89/OP-Podnikani-a-inovace>.

Následující tabulka č. 4 uvádí prioritní osy OP Podnikání a inovace a množství finančních prostředků vyčleněných na jednotlivé osy.

Tab. 4: Prioritní osy OP Podnikání a inovace

	Prioritní osa	Finanční prostředky (€)	% OPPI
1.	Vznik firem	15,7 mil.	0,40
2.	Rozvoj firem	918,7 mil.	25,70
3.	Efektivní energie	418,2 mil.	11,70
4.	Inovace	922 mil.	25,80
5.	Prostředí pro podnikání a inovace	1080,9 mil.	30,20
6.	Služby pro rozvoj podnikání	116,9 mil.	3,30
7.	Technická pomoc	105,4 mil.	2,90

Zdroj: ¹³⁰, zpracování: vlastní

Investiční projekt výstavba bioplynové stanice spadal do prioritní osy 3 – efektivní energie. Na tuto prioritní osu bylo vyčleněno 418,2 mil. €, což představovalo 11,7 % operačního programu Podnikání a inovace.¹³¹ Tabulka č. 5 shrnuje základní informace o OP Podnikání a inovace.

Tab. 5: OP Podnikání a inovace

OPERAČNÍ PROGRAM PODNIKÁNÍ A INOVACE	
Finanční prostředky z EU	3,04 mld. €
Finanční prostředky z ČR	0,54 mld. €
Celkem	3,58 mld. €
Prioritní osy	7
Výstavba bioplynové stanice	3. osa - Efektivní energie
3. prioritní osa	418,2 mil. €

Zdroj: ¹³², zpracování: vlastní

¹³⁰ Podle zdroje: <http://www.strukturalni-fondy.cz/getdoc/665a13aa-e1ff-484d-ab28-84e90b454c89/OP-Podnikani-a-inovace>.

¹³¹ Tamtéž.

¹³² Tamtéž.

2) Program rozvoje venkova 2007 – 2013

Program rozvoje venkova, který byl financován z Evropského zemědělského fondu pro rozvoj venkova, byl zaměřen na podporu konkurenceschopnosti zemědělství, lesnictví a rozvoje venkova.¹³³ Přispíval k dosažení cílů stanovených Národním strategickým plánem rozvoje venkova ČR, tj. k rozvoji venkovského prostoru na bázi trvale udržitelného rozvoje, zlepšování stavu životního prostředí a snižování negativních vlivů intenzivního zemědělského hospodaření. Program dále umožňoval vytvářet podmínky pro konkurenceschopnost ČR v základních potravinářských komoditách, podporoval rozšiřování a diverzifikaci ekonomických aktivit ve venkovském prostoru s cílem rozvíjet podnikání, vytvářet nová pracovní místa, snížit míru nezaměstnanosti a posílit sounáležitost obyvatel na venkově.¹³⁴

Základní struktura Programu rozvoje venkova měla 4 osy. Osa 1 byla zaměřena na zlepšování konkurenceschopnosti českého zemědělství, potravinářství a lesnictví. Cílem osy 2 bylo zvýšit biologickou rozmanitost, chránit vodu, půdu a zmírnit klimatické změny. Osa 3 se věnovala diverzifikaci venkovského hospodářství a zkvalitnění života na venkově. Osa 4 měla pomoci obyvatelům venkovských mikroregionů vypracovat vlastní strategii rozvoje místního území a podpořit projekty pro jeho rozvoj.¹³⁵ Tabulka č. 6 uvádí finanční prostředky vyčleněné na jednotlivé prioritní osy Programu rozvoje venkova.

Tab. 6: Prioritní osy Programu rozvoje venkova

	Prioritní osa	Finanční prostředky (€)	% PRV
1.	Zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství, lesnictví, potravinářství	858,4 mil.	23,40
2.	Zlepšování a ochrana životního prostředí	1945,7 mil.	53,00
3.	Kvalita života na venkově a diverzifikace venkovského hospodářství	645,9 mil.	17,60
4.	Leader	202 mil.	5,50
	Technická pomoc	18 mil.	0,50

Zdroj: ¹³⁶, zpracování: vlastní¹³³ Podle zdroje: <http://www.strukturalni-fondy.cz/Informace-o-fondech-EU>.¹³⁴ Podle zdroje: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/>.¹³⁵ Podle zdroje: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/zakladni-informace/>.¹³⁶ Tamtéž.

Investiční projekt výstavba bioplynové stanice spadal do prioritní osy 3. Žadatelé o finanční prostředky mohli být zemědělský podnikatelé. Celkový rozpočet pro osu 3 na období 2007 – 2013 byl 645,9 mil. €. ¹³⁷

Tabulka č. 7 shrnuje základní informace o Programu rozvoje venkova.

Tab. 7: Program rozvoje venkova

PROGRAM ROZVOJE VENKOVA	
Finanční prostředky celkem	3,67 mld. €
Prioritní osy	4
Výstavba bioplynové stanice	3. osa
3. prioritní osa	645,9 mil. €

Zdroj: ¹³⁸, zpracování: vlastní

3) Operační program Životní prostředí

OP Životní prostředí, který připravil Státní fond životního prostředí a Ministerstvo životního prostředí ČR ve spolupráci s Evropskou komisí, nabízel v letech 2007 - 2013 z Fondu soudržnosti a Evropského fondu pro regionální rozvoj téměř 5 mld. €. Jednalo se o druhý největší český operační program. Cílem tohoto programu byla ochrana a zlepšování kvality životního prostředí jako základního principu trvale udržitelného rozvoje. ¹³⁹

Následující tabulka č. 8 uvádí **sedm prioritních os OP Životní prostředí**.

¹³⁷ Podle zdroje: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/zakladni-informace/stav-implementace/>.

¹³⁸ Tamtéž.

¹³⁹ Podle zdroje: <http://www.opzp.cz/sekce/16/strucne-o-op-zivotni-prostredi/>.

Tab. 8: Prioritní osy OP Životní prostředí

	Prioritní osa	Finanční prostředky (€)	% OPŽP
1.	Zlepšování vodohospodářské infrastruktury a snižování rizika povodní	2 mld.	41,80
2.	Zlepšení kvality ovzduší a snižování emisí	634 mil.	13,30
3.	Udržitelné využívání zdrojů energie	673 mil.	14,00
4.	Zkvalitnění nakládání s odpady a odstraňování starých ekologických zátěží	776 mil.	16,20
5.	Omezování průmyslového znečištění a snižování environmentálních rizik	60 mil.	1,30
6.	Zlepšování stavu přírody a krajiny	600 mil.	12,50
7.	Rozvoj infrastruktury pro environmentální vzdělávání, poradenství a osvětu	42 mil.	0,90

Zdroj: ¹⁴⁰, zpracování: vlastní

Investiční projekt výstavba bioplynové stanice spadal do prioritní osy 3 – udržitelné využívání zdrojů energie. Na tuto prioritní osu bylo vyčleněno 673 mil. €, což představovalo 14 % operačního programu Životní prostředí.¹⁴¹

Tabulka č. 9 shrnuje základní informace o OP Životní prostředí.

Tab. 9: OP Životní prostředí

OPERAČNÍ PROGRAM ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	
Finanční prostředky celkem	4,785 mld. €
Prioritní osy	7
Výstavba bioplynové stanice	3. osa
3. prioritní osa	673 mil. €

Zdroj: ¹⁴², zpracování: vlastní

¹⁴⁰ Podle zdroje: <http://www.opzp.cz/sekce/16/strucne-o-op-zivotni-prostredi/>.

¹⁴¹ Tamtéž.

¹⁴² Tamtéž.

3.6.3 Operační programy pro dotační období 2014 - 2020

Vláda České republiky schválila nové operační programy pro období 2014 – 2020. Dotaci na výstavbu bioplynové stanice lze žádat z následujících programů: Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020, Program rozvoje venkova 2014 – 2020 a Operační program Životní prostředí 2014 – 2020. Tyto programy plynule navazují na stejné programy z dotačního období 2007 – 2013.

1) OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020

Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 je určen podnikatelským subjektům (zejména malým a středním podnikům), vysokým školám, vědeckovýzkumným institucím a fyzickým osobám. OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 je zaměřen na podporu stěžejních prvků, které mají vliv na výkonnost ekonomiky. Plynule navazuje na OP Podnikání a inovace z dotačního období 2007 – 2013.

Program podporuje projekty zaměřené na rozvoj podnikání, které je založené na výzkumu a inovacích, dále snížení energetické náročnosti v podnikatelském sektoru a zavádění širokopásmového vysokorychlostního internetu.

Řídícím orgánem OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 je Ministerstvo průmyslu a obchodu.

Následující tabulka č. 10 shrnuje strukturu OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020. **Program je rozdělen do 4 prioritních os.** V každé prioritní ose jsou definovány hlavní oblasti podpory.

Tab. 10: Struktura OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020

PO 1: Rozvoj podnikání založený na podpoře výzkumu, vývoje a inovací
<p>Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zakládání nových nebo rozvoj stávajících podnikových výzkumně vývojových pracovišť, zavádění technických a netechnických inovací v podnicích,

- podpora projektů aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje v podnikovém sektoru, realizovaných zejména ve spolupráci firem a výzkumných institucí,
- rozvoj služeb podpůrné infrastruktury (vědeckotechnické parky, inovační centra, podnikatelské inkubátory, poradenské služby zaměřené na inovační start-upy, rozvoj sítí spolupráce včetně klastrů aj.),
- ochrana duševního vlastnictví,
- přímá účast prostředků operačního programu na investicích rizikového kapitálu do inovativně orientovaných malých a středních podniků.

PO 2: Rozvoj infrastruktury a služeb podporujících podnikání ve znalostní ekonomice a internacionalizace podnikání

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 2:

- podpora nových podnikatelských záměrů a rozvojových malých a středních podnikatelů formou finančních nástrojů (dotace, záruky za bankovní úvěry a úvěry),
- podpora zakládání mikropodniků (do 10 zaměstnanců) ve venkovských oblastech,
- podpora služeb pro malé a střední podnikání zaměřené na mezinárodní konkurenceschopnost usnadňující vstup na zahraniční trhy, poradenské služby expertů se znalostí mezinárodního prostředí (teritoriální znalost),
- organizace seminářů/akcí v rámci veletrhů a výstav se zaměřením na konkrétní problematiku týkající se mezinárodní konkurenceschopnosti,
- podpora poradenských služeb pro získávání strategických informací o situaci a příležitostech na trhu (technologický foresight), podpora specializované poradenské služby založené na znalostech (mentoring, koučing, technologický scouting, market intelligence apod.),
- modernizace výrobních provozů a rekonstrukce stávající zastaralé infrastruktury,
- pořízení hmotného i nehmotného zázemí pro realizaci odborného vzdělávání v podnicích,
- podpora nástrojů k rozvoji dalšího profesního vzdělávání zaměstnavatelů a zaměstnanců,

- rekonstrukce brownfields (bez výdajů na odstranění ekologických zátěží) a jejich přeměna na moderní výrobní objekty,
- rekonstrukce a příprava speciálních infrastruktur (podnikatelských zón) pro zavedení výroby a výstavbu výrobních objektů.

PO 3: Udržitelné hospodaření s energií a rozvoj inovací v energetice

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 3:

- modernizace stávajících zařízení na výrobu energie z obnovitelných zdrojů energie (OZE), výstavba nových zdrojů OZE v podnicích,
- modernizace stávajících zařízení na výrobu energie vedoucí ke zvýšení jejich účinnosti,
- zavádění a modernizace systémů měření a regulace, modernizace, rekonstrukce a snižování ztrát v rozvodech elektřiny a tepla,
- zlepšování tepelně technických vlastností podnikatelských nemovitostí a provozů,
- rozvoj energetických služeb, využití odpadní energie ve výrobních procesech,
- snižování energetické náročnosti/zvyšování energetické účinnosti výrobních a technologických procesů,
- zavádění kombinované výroby elektřiny a tepla,
- technologie na výrobu inovativních výrobků z druhotných surovin.

PO 4: Rozvoj vysokorychlostních přístupových sítí k internetu a podpora moderních informačních a komunikačních technologií

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 4:

- modernizace a rozšiřování stávající infrastruktury pro vysokorychlostní přístup k internetu využitím optických prvků,
- zřizování nových sítí pro vysokorychlostní přístup k internetu sestávajících z části nebo plně optických vedení,

Zdroj: ¹⁴³

¹⁴³ Podle zdroje: <http://www.europroject.cz/op-podnikani-a-inovace-pro-konkurenceschopnost-2014-2020/>.

2) Program rozvoje venkova 2014 – 2020

Program rozvoje venkova 2014 – 2020 je určen zejména zemědělským subjektům a vlastníkům lesů, v omezené míře také obcím a městům. Hlavním cílem programu je obnova, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství prostřednictvím zejména agroenvironmentálních opatření, dále investice pro konkurenceschopnost zemědělských podniků, podpora vstupu mladých lidí do zemědělství a krajinná infrastruktura. Řídícím orgánem Programu rozvoje venkova 2014 – 2020 je Ministerstvo zemědělství ČR.

Počítá se s finančním příspěvkem od Evropské unie pro Program rozvoje venkova 2014 – 2020 ve výši 1,9 mld. EUR.¹⁴⁴

Následující tabulka č. 11 shrnuje strukturu Programu rozvoje venkova 2014 – 2020. **Program je rozdělen do 6 prioritních os.** V každé prioritní ose jsou definovány hlavní oblasti podpory. Jak uvádí I. JÁČ a kol.¹⁴⁵ zvláště významné jsou tyto iniciativy pro tzv. regionální disparity, které se právě nejvíce nacházejí ve venkovských regionech a tyto investice mohou napomoci zvýšit dynamiku rozvoje obcí.

Tab. 11: Struktura Programu rozvoje venkova 2014 – 2020

PO 1: Podpora přenosu znalostí a inovací v zemědělství, lesním hospodářství a venkovských oblastech
Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 1:
Jedná se o průřezovou prioritu napříč celým Programem rozvoje venkova 2014 – 2020, která bude uskutečňována pomocí:
- předávání znalostní a informační akce,
- poradenství,
- spolupráce (včetně podpory skupin Evropských inovačních skupin).
PO 2: Zvýšení konkurenceschopnosti všech druhů zemědělské činnosti a zlepšení životaschopnosti zemědělských podniků
Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 2:
- investice do hmotného majetku,

¹⁴⁴ Podle zdroje: <http://www.europroject.cz/program-rozvoje-venkova-2014-2020/>.

¹⁴⁵ JÁČ, I. a kol., *Jedinečnost obce v regionu*, s. 115.

- pozemkové úpravy,
- lesnická infrastruktura,
- investice do nových lesnických technologií a zpracování lesnických výrobků a jejich uvádění na trh,
- spolupráce – podpora vývoje nových produktů, postupů a technologií,
- převod podniku malých zemědělců,
- podpora zahájení podnikatelské činnosti pro mladé zemědělce.

PO 3: Podpora organizace potravinového řetězce a řízení rizik v zemědělství

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 3:

- režimy jakosti zemědělských produktů a potravin,
- spolupráce – podpora horizontální a vertikální spolupráce,
- platby za dobré životní podmínky zvířat,
- preventivní opatření před poškozením potenciálu zemědělské produkce.

PO 4: Obnova, zachování a zlepšení ekosystémů závislých na zemědělství a lesnictví

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 4:

- platby pro oblasti s přírodními či jinými zvláštními omezeními (LFA),
- agroenvironmentální-klimatické operace,
- ekologické zemědělství,
- platby v rámci sítě Natura 2000 a podle rámcové směrnice o vodě,
- neproduktivní investice,
- předcházení poškozování lesů lesními požáry a přírodními katastrofami a katastrofickými událostmi a obnova poškozených lesů,
- investice ke zvýšení odolnosti a ekologické hodnoty lesních ekosystémů,
- lesnicko-environmentální a klimatické služby a ochrana lesů.

PO 5: Podpora účinného využívání zdrojů a podpora přechodu na nízkouhlíkovou ekonomiku

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 5:

- zalesňování zemědělské půdy,

- zavádění zemědělsko-lesnických systémů.
PO 6: Podpora sociálního začlenění, snižování chudoby a hospodářský rozvoj ve venkovských oblastech
Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 6:
- investice do nezemědělských činností,
- podpora cestovního ruchu,
- podpora rozvoje malých zemědělských podniků.

Zdroj: ¹⁴⁶**3) Operační program Životní prostředí 2014 – 2020**

Žadatelem v **Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020** může být obec, město, organizace státní správy a samosprávy, výzkumný a vědecký ústav, právnická, fyzická osoba i nezisková organizace. Tabulka č. 12 shrnuje strukturu Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020. **Program je rozdělen do 5 prioritních os.** V každé prioritní ose jsou definovány hlavní oblasti podpory.

Tab. 12: Struktura Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020

PO 1: Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní
Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 1:
- vodohospodářská infrastruktura,
- zajištění povodňové ochrany v intravilánu a ve volné krajině,
- odstraňování příčin nadměrného zatížení povrchových vod živinami (eutrofizace vod) v ploše povodí,
- vymezení ochranných pásem vodních zdrojů a nastavení ochranných podmínek v nich.
PO 2: Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech
Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 2:
- podpora alternativních druhů dopravy,
- výstavba, výměna, rekonstrukce a úprava stacionárních zdrojů energie (kotle),
- opatření na omezení prašnosti.
PO 3: Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika

¹⁴⁶ Podle zdroje: <http://www.europroject.cz/program-rozvoje-venkova-2014-2020/>.

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 3:

- zvýšení předcházení vzniku odpadů,
- zvýšení celkové úrovně materiálového využití odpadů, resp. úrovně recyklace,
- zvýšení energetického využití odpadů jako zdroje surovin,
- podpora odstraňování ekologických zátěží, rekultivace starých skládek.

PO 4: Ochrana a péče o přírodu a krajinu

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 4:

- zakládání či revitalizace funkčních ploch a prvků sídelní zeleně včetně související infrastruktury,
- zajišťování péče o zvláště chráněná území (ZCHÚ) i lokality Natura 2000,
- prevence šíření a omezování výskytu invazních druhů,
- budování a údržba návštěvnické infrastruktury,
- tvorba a regenerace krajinných prvků,
- stabilizace a sanace následků svahových nestabilit.

PO 5: Energetické úspory

Hlavní oblasti podpory prioritní osy č. 5:

- snižování spotřeby energie zlepšením tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budov (zateplení),
- výměna zdroje tepla v budovách za bezemisní nebo nízkoemisní,
- snižování spotřeby elektrické energie modernizací či rekonstrukcí soustav veřejného osvětlení.

Zdroj: ¹⁴⁷

Ze zpracovaného textu vyplývá, že výstavba bioplynových stanic má v České republice hojnou podporu. Podnik, který se rozhodne pro tento investiční záměr, se může obrátit na Ministerstvo zemědělství ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR či na Ministerstvo životního prostředí s žádostí o dotaci.

¹⁴⁷ Podle zdroje: <http://www.europroject.cz/operacni-program-zivotni-prostredi-2014-2020/>.

3.7 Náklady, výnosy a návratnost bioplynových stanic

Následující podkapitola se věnuje **nákladům, výnosům a návratnosti investičních projektů bioplynových stanic**. Při tom je nezbytné dbát na vývojovou fázi národní ekonomiky, kdy její útlumové etapy (náznaky recese) obecně omezují investiční činnost v ekonomice a je tedy nutné počítat s alternativními scénáři úspěšnosti těchto investic, jak popisuje ve svém díle I. JÁČ.¹⁴⁸

Náklady

Jak uvádí R. KAZDA¹⁴⁹, měrné náklady jsou závislé na mnoha skutečnostech (např.: lokalita, dostupná infrastruktura, zpracovávaný substrát). Z praxe vyplývá, že optimální je stavět bioplynovou stanici od instalovaného výkonu 400 až 500 kWe. Provozní náklady na bioplynovou stanici tvoří servis a údržba kogenerační jednotky, servis a údržba pomocných zařízení (např. míchadla, čerpadla, dávkovače substrátu), mzda obsluhy a náklady na výrobu zpracovávaného substrátu.

Příjmy

Příjmy z provozu bioplynové stanice tvoří prodej elektřiny a případně prodej tepla. Elektrickou energii, kterou bioplynová stanice vyrobí, je možné prodat do sítě. Elektrárenské společnosti jsou ze zákona povinny uzavřít smlouvu na odkup této elektrické energie na 15 let za předem stanovenou cenu. Výkupní ceny elektřiny z obnovitelných zdrojů stanovuje Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu.

Tabulka č. 13 uvádí náklady a výnosy vzorové bioplynové stanice. Pro výpočet uvažujeme elektrický výkon kogenerační jednotky 500 kW, tepelný výkon 600 kW, celkovou účinnost 84 % a roční dobu provozu 8 000 hodin. Substrátem pro výrobu bioplynu je kukuřičná siláž. Bioplyn má výhřevnost 23 MJ/m³ (obsah metanu kolem 60 %). Jeho roční spotřeba potom činí 1 640 000 m³. Potřeba kukuřičné siláže při výtěžnosti bioplynu 190 m³/t bude 8 632 t/rok.

¹⁴⁸ JÁČ, I., *Rizika odhadu úspěšnosti investice při alternativním scénáři vývoje ekonomiky*, s. 38.

¹⁴⁹ Podle zdroje: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/projekt-bioplynovye-stance>.

To při výnosu kukuřice 32 t/ha odpovídá osevní ploše 270 ha. Hodnoty jsou uvedeny v tisících Kč.¹⁵⁰

Tab. 13: Náklady a výnosy bioplynové stanice

Investiční náklady		60 000
Roční výnosy	Prodej elektřiny	15 490
Roční náklady	Údržba techniky	1 440
	Údržba stavebních těles	120
	Výroba kukuřičné siláže	6 210
	Pojištění	300
	Ostatní náklady	300

Zdroj: ¹⁵¹

Návratnost

Doba návratnosti je v tomto případě 9 let. Doba návratnosti do 10 let je považována za přijatelnou. Z ekonomického hlediska je tedy vhodné takový projekt realizovat. V tomto případě byl jako jediný výnos uvažován prodej elektřiny, a to za cenu 4 120 Kč/MWh. V reálném případě by bylo možné zvýšit výnosy ještě využíváním odpadního tepla. Vyprodukované teplo lze použít k vytápění budov nebo na ohřev vody. Také by mohlo dojít ke snížení investičních nákladů podniku využitím dotací.¹⁵²

3.8 Vývoj využívání obnovitelných zdrojů energie v České republice v letech 2007 až 2013

Následující podkapitola je zaměřena na vývoj využívání obnovitelných zdrojů energie v České republice v rozmezí několika let. Údaje z let 2007 až 2013 byly čerpány z dat Ministerstva průmyslu a obchodu České republiky.

¹⁵⁰ Podle zdroje: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/projekt-bioplynove-stanice>.

¹⁵¹ Tamtéž.

¹⁵² Tamtéž.

Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2009/28/ES ze dne 23. dubna 2009 o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů stanovuje pro Evropskou unii jako celek **v roce 2020 cíl 20 % podílu energie z obnovitelných zdrojů** a cíl 10 % podílu energie z obnovitelných zdrojů v dopravě. **Evropská komise stanovila pro Českou republiku minimálně 13 % podíl energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie.** Splnění tohoto cíle musí zároveň zajistit minimálně 10-ti % podíl obnovitelných zdrojů v dopravě.

Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů předpokládá v roce 2020 dosažení 14-ti % podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie a 10,8 % podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě v dopravě.

Národní akční plán pro obnovitelné zdroje energie je sestaven v souladu se Státní energetickou koncepcí tak, aby naplnil požadované cíle směrnice pro Českou republiku v oblasti využívání energie z obnovitelných zdrojů v roce 2020 a aby dále plnil také ve vazbě na zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie a o změně některých dalších zákonů, regulační funkci provozní podpory energie.¹⁵³

Tabulka č. 14 zachycuje hrubou výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie v letech 2007 - 2013.

Tab. 14: Hrubá výroba elektřiny z OZE v letech 2007 – 2013 (GWh)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Hrubá výroba elektřiny celkem ČR	88 198	83 518	82 250	85 910	87 454	87 574	87 065
Obnovitelné zdroje energie	3 832	4 072	5 197	6 459	7 858	8 710	10 197
Bioplynové stanice a ČOV	117	170	345	537	820	1 359	2 134

Zdroj:¹⁵⁴

¹⁵³ Podle zdroje: <http://www.mpo.cz/dokument120572.html>.

¹⁵⁴ Podle zdroje: <http://www.mpo.cz/dokument148859.html>.

Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů energie v České republice v uplynulých letech neustále rostla. Největšího meziročního nárůstu dosáhla v roce 2013. V roce 2013 bylo pomocí obnovitelných zdrojů energie v České republice vyrobeno 10 197 GWh hrubé elektřiny. Na celkové tuzemské hrubé výrobě elektřiny se tedy hrubá výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů podílela 11,7 %. Z toho 2 134 GWh bylo vyrobeno v bioplynových stanicích a ČOV, což činí 20,9 % podílu na obnovitelných zdrojích energie celkem.

4 Metodika, popis řešení a výsledky výzkumu

V této kapitole je přiblížen **vlastní výzkum disertační práce**. Nejprve byly zformulovány výzkumné otázky a vědecké hypotézy, které byly prostřednictvím zvolené výzkumné metodiky, tj. dotazníkového šetření, následně potvrzeny či vyvráceny.

4.1 Formulace výzkumných otázek a vědeckých hypotéz

V rámci disertační práce bylo stanoveno **9 vědeckých hypotéz a 14 výzkumných otázek**. Tyto výzkumné otázky byly prostřednictvím dotazníků položeny podnikům v České republice, které investovaly do výstavby zemědělské bioplynové stanice a zároveň jsou evidovány Českou bioplynovou asociací.

Stanovené hypotézy disertační práce jsou následující:

Hypotéza č. 1:

- *Většina bioplynových stanic vyžadovala investiční náklady alespoň 75 mil. Kč.*

Hypotéza č. 2:

- *Většina bioplynových stanic má převahu cizích zdrojů nad vlastními zdroji.*

Hypotéza č. 3:

- *Většina podniků žádá o dotaci na výstavbu bioplynové stanice.*

Hypotéza č. 4:

- *Více než 90 % podaných žádostí o dotaci na výstavbu bioplynové stanice je kladně vyřízeno.*

Hypotéza č. 5:

- *Přes 90 % bioplynových stanic bylo postaveno za použití bankovního úvěru nebo jiných cizích zdrojů.*

Hypotéza č. 6:

- *Více než 60 % podniků považuje investici do bioplynové stanice za výnosnou.*

Hypotéza č. 7:

- *Očekávaná doba návratnosti investice do bioplynové stanice je nejvýše 10 let.*

Hypotéza č. 8:

- *Většina podniků očekává dobu životnosti investice do bioplynové stanice nejvýše 25 let.*

Hypotéza č. 9:

- *Přes 90 % investorů očekává výskyt rizik spojených s realizací investičního projektu bioplynové stanice.*

V disertační práci byly **následně formulovány výzkumné otázky.**

Definované výzkumné otázky disertační práce jsou následující:

Otázka č. 1:

- *Jaké byly vaše investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice?*

Otázka č. 2:

- *Jaký byl poměr cizích a vlastních zdrojů při financování této investiční akce? (Uveďte prosím procentní poměr: např.: 50%:50%)*

Otázka č. 3:

- *Žádal váš podnik o dotaci na výstavbu bioplynové stanice?*

Otázka č. 4:

- *Získal váš podnik dotaci na výstavbu bioplynové stanice?*

Otázka č. 5:

- *Pokud ano, kolik procent z investičních nákladů bylo financováno z dotace?*

Otázka č. 6:

- *Shledáváte za reálné postavit v podmínkách ČR bioplynovou stanici bez dotace?*

Otázka č. 7:

- *Byl využit k financování investice také bankovní úvěr či jiná forma cizích zdrojů?*

Otázka č. 8:

- *Shledáváte realizovanou investici výnosnou?*

Otázka č. 9:

- *Jakou předpokládáte reálnou dobu návratnosti investice? (Uveďte prosím počet let)*

Otázka č. 10:

- *Jakou předpokládáte životnost vaší bioplynové stanice? (Uveďte prosím počet let)*

Otázka č. 11:

- *Nalézáte možnost výskytu nějakých rizik spojených s realizovanou investicí?
(Případná rizika prosím vyjmenujte)*

Otázka č. 12:

- *Využíváte vlastní vstupní suroviny do bioplynové stanice pro výrobu energie?*

Otázka č. 13:

- *Uvažujete o výstavbě další bioplynové stanice?*

Otázka č. 14:

- *Setkali jste se s nějakou negativní reakcí na výstavbu bioplynové stanice ze strany veřejnosti (např.: od obyvatelů přilehlých obcí, vedení obcí, atd.)?*

4.2 Metodika výzkumu

V první fázi výzkumu byla provedena **rešerše literárních a ostatních informačních zdrojů** za účelem zmapování současného stavu poznání v oblasti podnikových investic a bioplynových stanic (kapitoly č. 2 a 3).

Další fází výzkumného šetření byl sběr dat za účelem ověření stanovených hypotéz a zodpovězení položených výzkumných otázek, který byl proveden pomocí **dotazníkového šetření**. Základním souborem byly podniky na území České republiky, které rozšířily své investiční portfolio o investici do bioplynové stanice, jako do zdroje obnovitelné energie a současně jsou tyto podniky evidovány Českou bioplynovou asociací. Rozlišujeme tři typy bioplynových stanic – zemědělské, komunální a průmyslové. **Základní soubor byl složen pouze ze zemědělských bioplynových stanic evidovaných Českou bioplynovou asociací, jejichž počet ke dni 2. 5. 2014 činil 313.** Základní soubor dat byl získán ze seznamu bioplynových stanic na území České republiky, který je dostupný na stránkách České bioplynové asociace¹⁵⁵. Na těchto stránkách jsou uvedeny následující informace o bioplynových stanicích: název bioplynové stanice, instalovaný elektrický výkon, instalovaný tepelný výkon, datum udělení licence, držitel licence a kraj, kde se bioplynová stanice nachází.

Z existujících typů dotazování, jakými jsou osobní, písemné, elektronické či telefonické, byla zvolena v první fázi vlastního výzkumného šetření, **písemná forma dotazování**. Dotazník byl zaslán na adresu sídla společnosti k rukám ředitelství společnosti. Adresa sídla společnosti byla zjištěna vlastním šetřením z Administrativního registru ekonomických subjektů (ARES) v České republice. V druhé fázi výzkumu bylo písemné dotazníkové šetření doplněno o **strukturované telefonní rozhovory**.

4.2.1 Tvorba dotazníku

Zvolenou **statistickou metodou pro sběr dat** v rámci výzkumného šetření za účelem ověření stanovených hypotéz a zodpovězení položených výzkumných otázek byl **dotazník**. Otázky v dotazníku musí být formulovány jasně a srozumitelně, aby respondent dokázal jednoznačně

¹⁵⁵ Podle zdroje: <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>.

na danou otázku odpovědět. Dotazník by neměl být příliš časově náročný a složitý na vyplnění, aby neodradil potenciální respondenty od jeho vyplnění. Nemělo by být také vyžadováno uvádění citlivých údajů, což by mohlo výrazně snížit návratnost dotazníků, jelikož firmy se v současné době obávají poskytovat důvěrné informace kvůli hrozbě zneužití ze strany konkurence.

Dotazník obsahoval celkem 14 výzkumných otázek. Otázky v dotazníku byly definovány tak, aby byly získány údaje o investičních nákladech na výstavbu zemědělské bioplynové stanice v České republice, o poměru vlastních a cizích zdrojů při financování, o pravděpodobnosti získání dotace na výstavbu bioplynové stanice, o možnosti financování investičního projektu prostřednictvím bankovního úvěru, o výnosnosti realizované investice, o obvyklé době návratnosti a životnosti této investice, o vstupních surovinách pro výrobu energie, o realizování další obdobné investice a v neposlední řadě také informace o obvyklých rizicích spojených s touto investiční akcí a také možných negativních reakcí na výstavbu bioplynové stanice ze strany veřejnosti.

První výzkumná otázka v dotazníku zněla: „*Jaké byly vaše investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice?*“. Na výběr bylo devět možných finančních rozmezí: 0 - 30 mil. Kč, 30 mil. Kč - 40 mil. Kč, 40 mil. Kč - 50 mil. Kč, 50 mil. Kč - 60 mil. Kč, 60 mil. Kč - 70 mil. Kč, 70 mil. Kč - 80 mil. Kč, 80 mil. Kč - 90 mil. Kč, 90 mil. Kč - 100 mil. Kč a více než 100 mil. Kč. Cílem této otázky bylo zjistit vstupní náklady podniku na realizovanou investiční akci výstavby zemědělské bioplynové stanice.

Otázky dotazníku č. 2, 3, 4, 5, 6 a 7 se týkaly způsobu financování uskutečněné investiční akce. Výše vyjmenované otázky byly konkrétně definovány: „*Jaký byl poměr cizích a vlastních zdrojů při financování této investiční akce? (Uveďte prosím procentní poměr: např.: 50%:50%)*“, „*Žádal váš podnik o dotaci na výstavbu bioplynové stanice?*“, „*Získal váš podnik dotaci na výstavbu bioplynové stanice?*“, „*Pokud ano, kolik procent z investičních nákladů bylo financováno z dotace?*“, „*Shledáváte za reálné postavit v podmínkách ČR bioplynovou stanici bez dotace?*“, „*Byl využit k financování investice také bankovní úvěr či jiná forma cizích zdrojů?*“.

Výzkumné otázky dotazníku č. 8, 9, 10 a 11 se věnovaly ekonomickému hodnocení realizované investice, její výnosnosti, době návratnosti, životnosti a rizikům spojených s

danou investicí. Otázky byly charakterizovány následujícím způsobem: „*Shledáváte realizovanou investici výnosnou?*“, „*Jakou předpokládáte reálnou dobu návratnosti investice?*“ (Uved'te prosím počet let), „*Jakou předpokládáte životnost vaší bioplynové stanice?*“ (Uved'te prosím počet let), „*Nalézáte možnost výskytu nějakých rizik spojených s realizovanou investicí?*“ (Případná rizika prosím vyjmenujte).

Dvanáctá výzkumná otázka se zabývala vstupními surovinami do bioplynové stanice: „*Využíváte vlastní vstupní suroviny do bioplynové stanice pro výrobu energie?*“.

Efektu z rozsahu činnosti vícenásobných investic se věnuje třináctá výzkumná otázka, která byla definována: „*Uvažujete o výstavbě další bioplynové stanice?*“.

Poslední čtrnáctá výzkumná otázka dotazníku se dotýká sociálního aspektu investice do bioplynové stanice: „*Setkali jste se s nějakou negativní reakcí na výstavbu bioplynové stanice ze strany veřejnosti (např.: od obyvatelů přilehlých obcí, vedení obcí, atd.)?*“.

Osloveným podnikům bylo prostřednictvím průvodního dopisu dotazníku zdůrazněno, že jejich anonymita zůstane zachována a žádným způsobem nedojde ke zneužití jimi poskytnutých údajů a číselných dat. Veškeré informace získané pomocí dotazníkového šetření nebudou žádným způsobem zneužity a byly použity výhradně pro potřebu disertační práce. Je zaručena naprostá anonymita poskytnutých informací. Podnikům bylo v průvodním dopise také nabídnuto, že budou-li mít zájem, tak jim může být poskytnuta zpětná vazba týkající se výsledků dotazníkového šetření prostřednictvím stručného výtahu ze zpracované disertační práce.

4.2.2 Tvorba databáze dat

Z dat získaných ze zdrojů České bioplynové asociace byla vytvořena **vlastní databáze dat** zemědělských bioplynových stanic v České republice v programu MS Excel. Na internetových stránkách České bioplynové asociace je uvedena tzv. mapa bioplynových stanic v ČR s informacemi o instalovaném elektrickém výkonu, instalovaném tepelném výkonu, datu udělení licence, držiteli licence a kraji, kde se bioplynová stanice nachází. V Administrativním registru ekonomických subjektů (ARES) byly dohledány adresy sídel společností, které jsou držiteli licence k provozování bioplynových stanic. **Databáze dat**

obsahuje celkem 313 podniků, které uskutečnily investiční projekt výstavby zemědělské bioplynové stanice v ČR a jsou zároveň evidovány Českou bioplynovou asociací.

4.2.3 Specifikace a stanovení velikosti výběrového vzorku

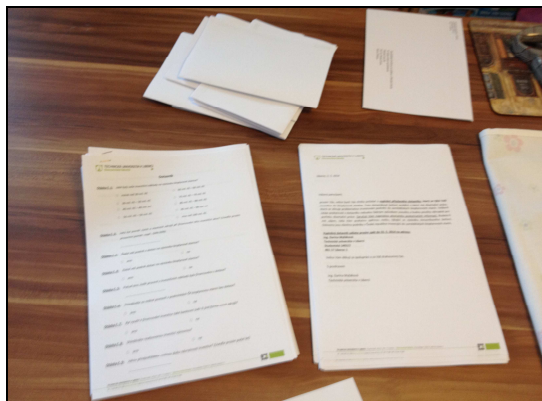
Respondenty vlastního dotazníkového šetření byly všechny podniky ze zpracované databáze dat, které investovaly do výstavby zemědělské bioplynové stanice v České republice a jsou evidovány Českou bioplynovou asociací. **Osloveno pomocí dotazníků tedy bylo všech 313 podniků z databáze. Jednalo se o úplný výběr respondentů.**

4.2.4 Vlastní dotazníkové šetření

Písemné dotazníky na hlavičkovém papíře Technické univerzity v Liberci, Ekonomické fakulty spolu s průvodním dopisem **byly rozeslány** z liberecké pobočky České pošty dne **2. 5. 2014**. Dotazníky byly zaslány vždy na oficiální adresu sídla společnosti k rukám ředitelství. Oficiální adresy sídel společností byly získány vlastním šetřením z databáze podniků ARES. Oslovení respondenti byli požádáni o vrácení vyplněného dotazníku do 23. 5. 2014 na adresu: Ing. Darina Myšáková, Technická univerzita v Liberci, Studentská 1402/2, 461 17 Liberec 1.

Ze 313 rozeslaných dotazníků se vrátilo celkem 107 vyplněných. Návratnost dotazníků tedy činila 34 %. Pro zvýšení počtu získaných odpovědí bylo písemné dotazníkové šetření posléze ve dnech 14. a 15. 7. 2014 doplněno o strukturované telefonní rozhovory. **Celkem bylo úspěšných 32 telefonních hovorů. Celková návratnost vyplněných dotazníků je tedy 44 %.**

Následující obrázek č. 10 zobrazuje dotazníky a průvodní dopisy, které byly rozesílány respondentům. Obrázek č. 11 zachycuje 313 připravených dotazníků k odeslání.



Obr. 10: Dotazník a průvodní dopis



Obr. 11: Dotazníky před odesláním

Zdroj: vlastní Zdroj: vlastní

Obrázek č. 12 zobrazuje 107 vrácených vyplněných dotazníků od oslovených respondentů.



Obr. 12: Vrácené dotazníky

Zdroj: vlastní

4.2.5 Zpracování získaných dat

Po provedeném výzkumu následovala fáze zpracování dotazníků a převedení dat na srozumitelnou interpretaci výsledků. Způsob grafické interpretace výsledků byl závislý na typu otázky a typu získaných dat. **Pro čistě kvalitativní otázky, kde respondent odpovídal ANO/NE, bylo využito kombinace koláčových diagramů a tabulky s uvedením absolutních a relativních četností (otázky č. 3, 4, 6, 8, 11, 12, 13, 14). V případě otázek, kde respondenti udávali celočíselný kvantitativní údaj typu počet let apod., byl za**

nejvhodnější grafický nástroj interpretace zvolen sloupcový diagram opět v kombinaci s tabulkou absolutních a relativních četností (otázky č. 1, 9). Pro zpracování těchto dat byl použit software MS Excel.

V některých případech respondenti uváděli jako odpověď **kvantitativní údaj**, jako např. **míru využití cizího kapitálu k financování investice** apod. Pro takovýto typ odpovědí byl jako **nejvhodnější grafický nástroj pro interpretaci výsledků zvolen histogram s frekvenční tabulkou**. Pro zvýšení hodnoty vizuální interpretace dat byly jako doplňkové grafické nástroje zvoleny krabicový graf, bodový graf a křivka hustoty výskytu. K vyhodnocení těchto otázek (otázky č. 2, 5, 7) byl použit statistický software Statgraphisc Centurion XVI, jehož licence je dostupná na Technické univerzitě v Liberci.

V případě histogramů má na vypovídající hodnotu vliv zvolený počet tříd histogramu. Nejčastěji je pro volbu počtu tříd histogramu používáno tzv. **Sturgesovo pravidlo** (10), kde k je počet tříd histogramu a n je počet prvků výběrového souboru.¹⁵⁶

$$k = 1 + 3,322 \cdot \log_{10} n \quad (10)$$

U otázek č. 2, 5 a 7 byly uvedeny základní statistické charakteristiky zkoumaného výběrového statistického souboru, jako střední hodnota (11), směrodatná odchylka (12), variační koeficient (13), šikmost (14) či špičatost (15), kde n je rozsah výběrového souboru (tj. v našem případě počet odpovědí na danou otázku).

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \quad (11)$$

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} \quad (12)$$

¹⁵⁶ CYHELSKÝ, L., KAHOUNOVÁ, J., HINDLS, R., *Elementární statistická analýza*, s. 318.

$$v = \frac{s}{\bar{x}} \times 100 \quad (13)$$

$$\hat{g}_1 = \frac{\sqrt{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^3}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^{3/2}} \quad (14)$$

$$\hat{g}_2 = \frac{n \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^4}{\left[\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \right]^2} - 3 \quad (15)$$

Všechny grafy a diagramy byly souhrnně pod daným objektem označovány jako obrázky z důvodu, že pro větší přehlednost byly některé grafy a diagramy sloučeny do jednoho objektu (obrázku). Koláčové diagramy, krabicové diagramy často nebývají považovány za grafy, sloupcové grafy a histogramy ano, pro jednotnost bylo použito značení „obr.“.

Jako doplňující analýza dat, byly provedeny testy dobré shody. Jejich cílem bylo nalézt nejvhodnější teoretické pravděpodobnostní rozdělení, kterým by bylo možno aproximovat empirická data. Teoretická rozdělení jsou stanovována na základě jejich shody s empirickým rozdělením experimentálně získaných dat. K posouzení, zda je možno empirické rozdělení nahradit teoretickým, slouží testy dobré shody. Mezi nejrozšířenější testy dobré shody, které také budou využity v této práci, patří Pearsonův χ^2 (chí-kvadrát) test dobré shody a Kolmogorov-Smirnovův test dobré shody.

Pearsonův χ^2 - test dobré shody

Předpokladem tohoto testu je možnost rozdělení empirických dat do k disjunktních tříd, jejichž počet bývá stanovován pomocí Stugersova pravidla. Tento test dále vyžaduje dostatečný rozsah výběru, který by měl u 80-ti % intervalů splnit podmínku $n\pi_{oi} > 5$ a u zbylých 20-ti % intervalů podmínku $n\pi_{oi} > 1$. Pearsonův χ^2 test testuje nulovou hypotézu H_0 , která předpokládá jisté teoretické rozdělení základního souboru. Alternativní hypotézu H_1

popírající nulovou hypotézu lze zapsat jako $H_1 : nonH_0$. Testovací kritérium pro tento test je dáno vztahem (16).¹⁵⁷

$$G = \sum_{i=1}^k \frac{(n_i - n\pi_{oi})^2}{n\pi_{oi}} \quad (16)$$

Kde n_i vyjadřuje četnost v i -tém intervalu četnostního rozdělení výběrového souboru a součin $n\pi_{oi}$ vyjadřuje předpokládanou četnost v i -tém intervalu. Veličina G má rozdělení χ^2 s $\nu = (k - p - 1)$ stupni volnosti. Přičemž p vyjadřuje počet odhadovaných parametrů. V případě normálního či log-normálního rozdělení je tedy $p = 2$. Po výpočtu testovacího kritéria je vymezen kritický interval popsáný vztahem (17).

$$W \equiv \{G; G \geq \chi_{1-\alpha}^2(k - p - 1)\} \quad (17)$$

Testovanou hypotézu H_0 přijmeme na hladině významnosti α pokud bude testovací kritérium ležet mimo kritický obor, tedy pokud bude platit $G \leq \chi_{1-\alpha}^2(k - p - 1)$. Hladina významnosti α udává pravděpodobnost, že se dopustíme chyby I. druhu, tedy že chybně zamítneme hypotézu H_0 , která platí.¹⁵⁸

Kolmogorov – Smirnovův test dobré shody

Kolmogorov - Smirnovův test testuje nulovou hypotézu H_0 říkající, že výběr X_1, \dots, X_n pochází z rozdělení s distribuční funkcí $\Phi(x)$. Testovou statistiku vypočteme ze vztahu (18).

$$D_n = \sup_{-\infty < x < \infty} |F_n(x) - \Phi(x)| \quad (18)$$

¹⁵⁷ MELOUN, M., MILITKÝ, J., *Kompendium statistického zpracování dat*, s. 764.

¹⁵⁸ CYHELSKÝ, L., KAHOUNOVÁ, J., HINDLS, R., *Elementární statistická analýza*, s. 318.

Kde $F_n(x)$ značí výběrovou distribuční funkci. V případě, že $D_n \geq D_n(\alpha)$, kde $D_n(\alpha)$ je tabelovaná kritická hodnota, zamítáme H_0 na hladině α .¹⁵⁹

Výhoda Kolmogorov-Smirnova testu dobré shody spočívá v možném použití i v případě malého rozsahu výběrového souboru, což u Pearsonova χ^2 testu dobré shody není možné, protože třídy by byly málo četné, nebo by jich bylo velmi málo.¹⁶⁰

Pro stanovení pravděpodobnostního rozdělení základního souboru je možno využít statistického software. Např. aplikace Statgraphics Centurion XVI nabízí možnost testovat dobrou shodu pomocí celkem sedmi testů dobré shody, přičemž je možno testovat shodu výběrového souboru se 45 typy teoretických rozdělení.

4.3 Vyhodnocení dotazníkového šetření

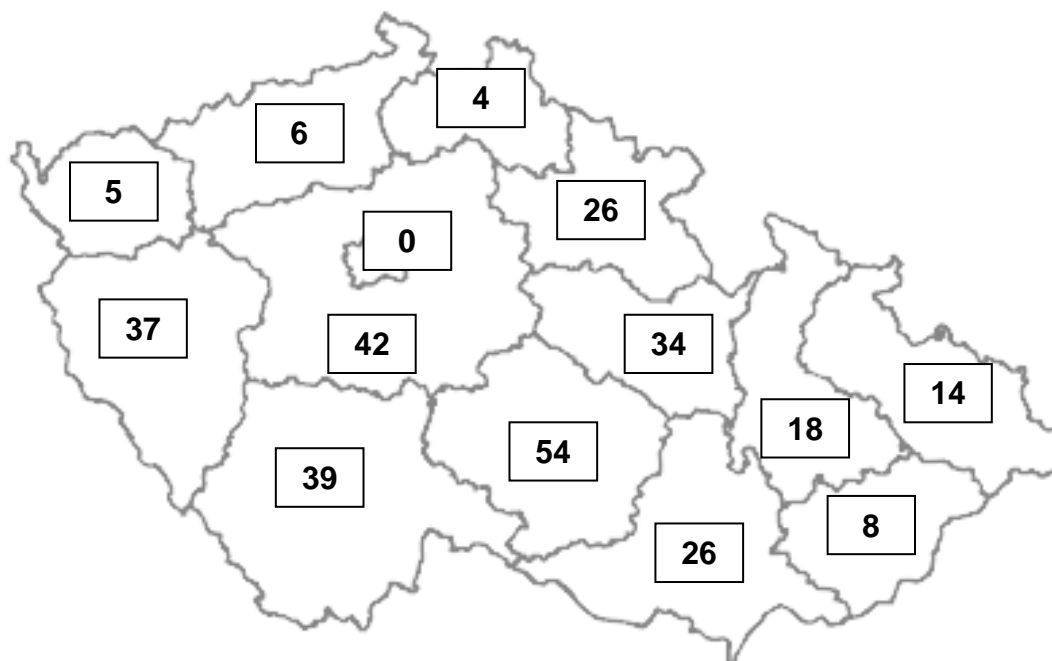
Následující podkapitola čtvrté kapitoly práce se věnuje hlavním výsledkům, které byly získány z provedeného dotazníkového šetření. Vždy je uvedena otázka z dotazníku pod přiděleným pořadovým číslem a následuje vyhodnocení odpovědí na danou otázku. Navíc jsou v této podkapitole zpracovány získané údaje týkající se četnosti výskytu bioplynových stanic v jednotlivých krajích České republiky a časový vývoj počtu udělovaných licencí bioplynovým stanicím v ČR a pro srovnání také v Itálii.

Kraj

Jedním z údajů ve vytvořené databázi bioplynových stanic je **kraj, kde se bioplynová stanice nachází**. Česká republika se dělí do 14 krajů: Hlavní město Praha, Středočeský kraj, Jihočeský kraj, Plzeňský kraj, Karlovarský kraj, Ústecký kraj, Liberecký kraj, Královéhradecký kraj, Pardubický kraj, Kraj Vysočina, Jihomoravský kraj, Olomoucký kraj, Moravskoslezský kraj a Zlínský kraj. Následující obrázek č. 13 a tabulka č. 15 znázorňují zastoupení bioplynových stanic v jednotlivých krajích České republiky.

¹⁵⁹ Podle zdroje: <http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Mathematics/18-443Fall-2006/BD432998-421E-4FE3-8B59-FA3859D4F445/0/lecture14.pdf>.

¹⁶⁰ Podle zdroje: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-569-2/pdf/133.pdf.



Obr. 13: Počet BS v jednotlivých krajích ČR
Zdroj: ¹⁶¹, Zpracování: vlastní

Tab. 15: Počty BS v krajích

Jihočeský kraj	39
Jihomoravský kraj	26
Karlovarský kraj	5
Kraj Vysočina	54
Královéhradecký kraj	26
Liberecký kraj	4
Moravskoslezský kraj	14
Olomoucký kraj	18
Pardubický kraj	34
Plzeňský kraj	37
Praha	0
Středočeský kraj	42
Ústecký kraj	6
Zlínský kraj	8

Zdroj: ¹⁶²

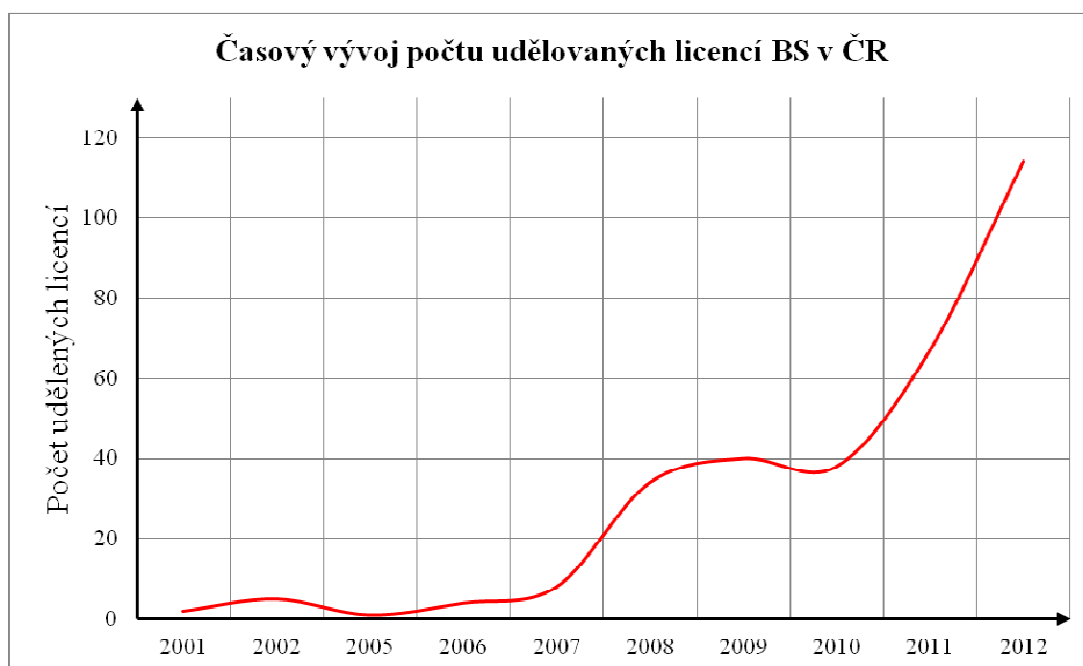
¹⁶¹ Podle zdroje: <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>.

¹⁶² Tamtéž.

Nejvíce bioplynových stanic je evidováno v kraji Vysočina, celkem 54. Dále jsou bioplynové stanice hojně zastoupeny ve Středočeském, Jihočeském a Plzeňském kraji. Mezi kraje s nejmenším počtem bioplynových stanic patří Liberecký, Karlovarský a Ústecký kraj. Dle předpokladu v Praze není žádná bioplynová stanice. Rozložení bioplynových stanic v České republice odpovídá dostupnosti vstupních surovin pro výrobu energie z bioplynu. Lze tedy konstatovat, že bioplynové stanice jsou stavěny ve významných zemědělských oblastech České republiky s přímou návazností na dostupnost vstupních surovin pro výrobu bioplynu.

Udělení licence

Dalším údajem v databázi bioplynových stanic je rok udělení licence bioplynové stanici. Následující obrázek č. 14 uvádí časový vývoj počtu udělovaných licencí bioplynovým stanicím v České republice v letech 2001 až 2012. Je zřejmé, že vývoj počtu udělovaných licencí bioplynovým stanicím má v České republice v posledních letech vzrůstající charakter.

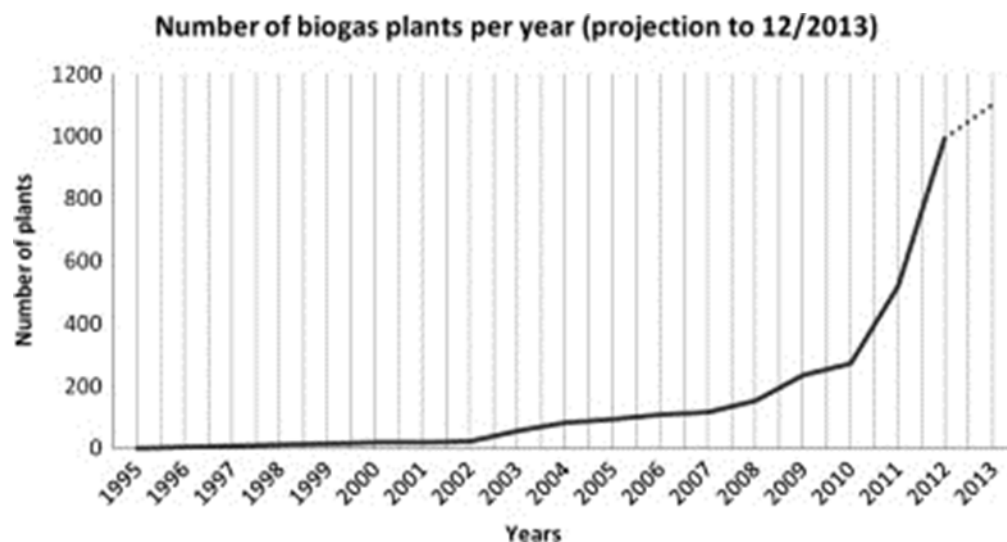


Obr. 14: Časový vývoj počtu udělovaných licencí BS v ČR

Zdroj:¹⁶³, Zpracování: vlastní

¹⁶³ Podle zdroje: <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-stanic/>.

Pro srovnání je na obr. č. 15 uveden vývoj počtu bioplynových stanic v Itálii v letech 1995 až 2012. Stejně jako v České republice má počet bioplynových stanic v Itálii v posledních letech rostoucí charakter. Ovšem zatímco u nás počítáme bioplynové stanice na stovky, v Itálii jejich počet přesáhl tisícovku. Jak predikuje G. CARROSIO¹⁶⁴, tak počet bioplynových stanic bude v Itálii i nadále růst.



Obr. 15: Vývoj počtu bioplynových stanic v Itálii

Zdroj: ¹⁶⁵

Následuje **vyhodnocení provedeného dotazníkového šetření.**

Otázka č. 1: „*Jaké byly vaše investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice?*“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 1:

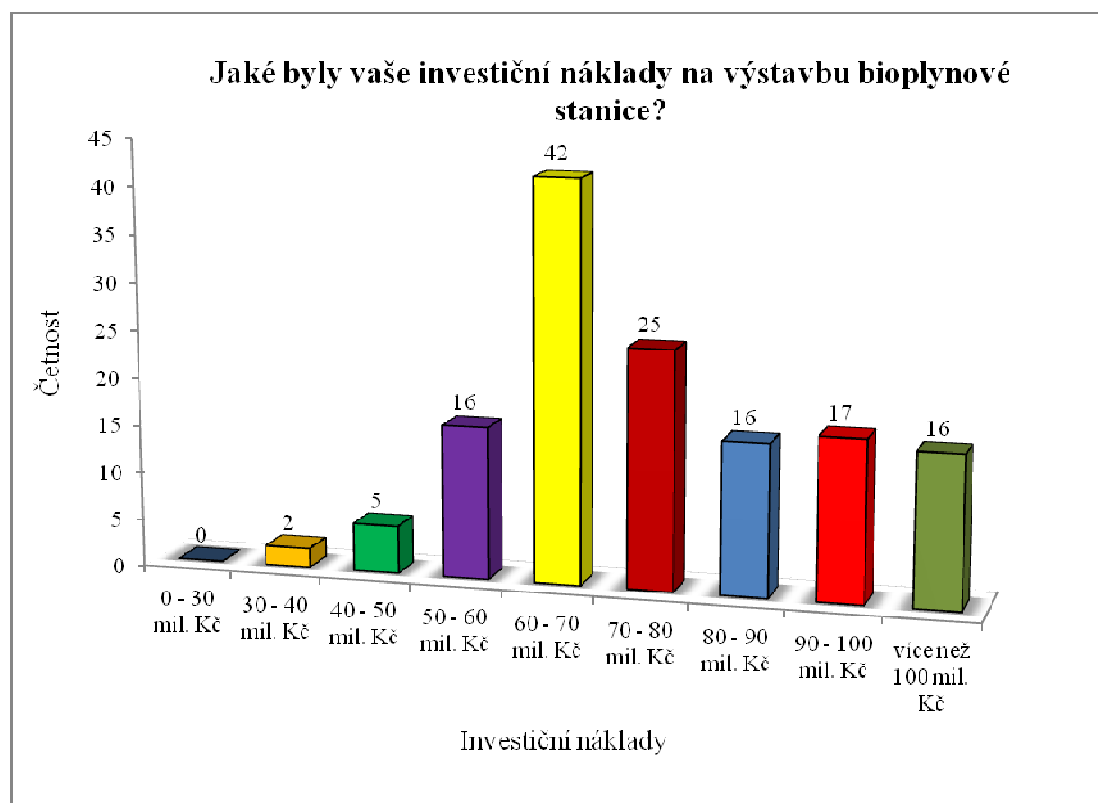
Respondenti měli na výběr z devíti možností:

- 0 - 30 mil. Kč,
- 30 mil. Kč – 40 mil. Kč,
- 40 mil. Kč – 50 mil. Kč,
- 50 mil. Kč – 60 mil. Kč,

¹⁶⁴ CARROSIO, G., *Energy production from biogas in the Italian countryside: Policies and organizational models*, p. 3.

¹⁶⁵ Tamtéž.

- 60 mil. Kč – 70 mil. Kč,
- 70 mil. Kč – 80 mil. Kč,
- 80 mil. Kč – 90 mil. Kč,
- 90 mil. Kč – 100 mil. Kč,
- více než 100 mil. Kč.



Obr. 16: Investiční náklady bioplynové stanice

Zdroj: Vlastní zpracování

Z dotazníkového šetření vyplývá, že **investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice** v podmínkách České republiky, **se nejčastěji pohybují v rozmezí 60 – 70 mil. Kč**. Jak ukazuje obrázek č. 16, tak postavit bioplynovou stanici za méně než 30 mil. Kč, je v podmínkách České republiky nepravděpodobné. Naopak nejvyšší finanční rozmezí, tedy investiční náklady převyšující 100 mil. Kč, je více pravděpodobné.

Hypotéza č. 1:

Většina bioplynových stanic vyžadovala investiční náklady alespoň 75 mil. Kč.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$$H_0: \pi = 0,5$$

$$H_1: \pi > 0,5$$

$$P\text{-Value} = 0,24871$$

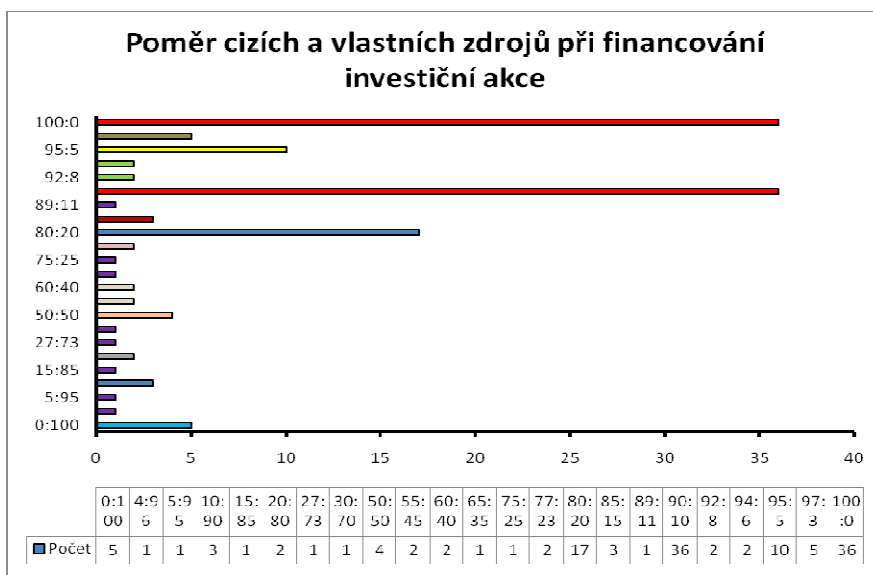
Na základě statistického testování pomocí programu Statgraphics **přijímáme nulovou hypotézu H_0 . Alternativní hypotézu H_1 zamítáme. Lze tedy konstatovat, že:**

Nelze říci, že většina bioplynových stanic vyžadovala investiční náklady vyšší než 75 mil. Kč.

Otázka č. 2: „Jaký byl poměr cizích a vlastních zdrojů při financování této investiční akce?“ (Uved'te prosím procentní poměr: např.: 50%:50%)

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 2:

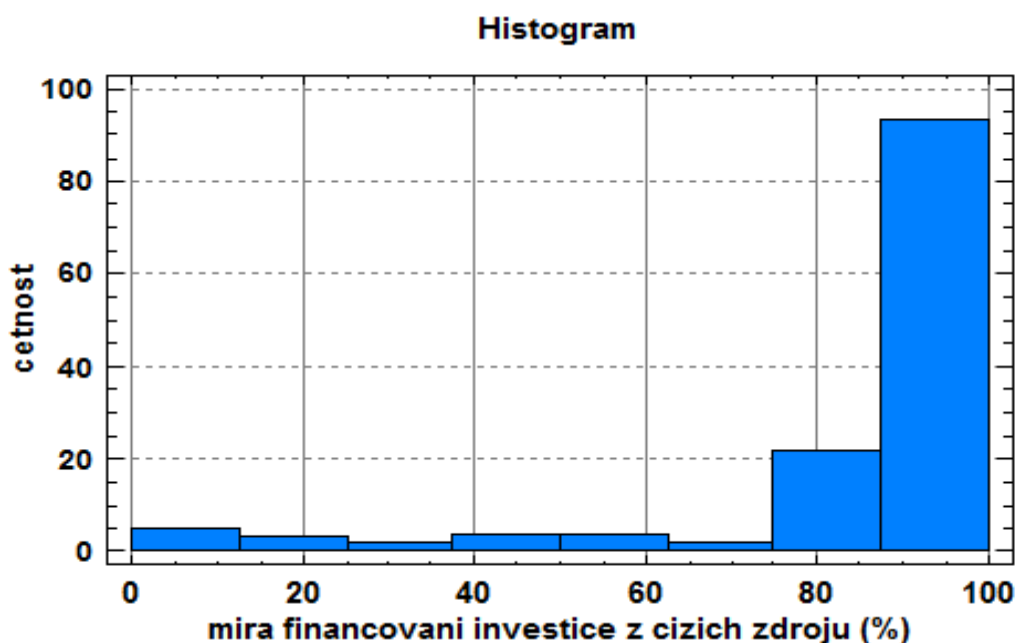
Respondenti měli uvést procentní poměr použití cizích a vlastních zdrojů při financování investiční akce do bioplynové stanice (obr. 17).



Obr. 17: Poměr zdrojů při financování BS

Zdroj: Vlastní zpracování

Získané výsledky ve tvaru cizí:vlastní zdroje financování byly vyjádřeny procentuální mírou využití cizích zdrojů. Získané výsledky jsou uvedeny pomocí histogramu (obr. 18) a frekvenční tabulky (tab. 16), tabulky základních statistických ukazatelů (tab. 17) a dalších grafických nástrojů znázornění rozložení dat (krabicový graf, bodový graf (obr. 19), křivka hustoty výskytu, (obr. 20)).



Obr. 18: Histogram - míra financování investice z cizích zdrojů

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 16: Frekvenční tabulka - míra financování investice z cizích zdrojů

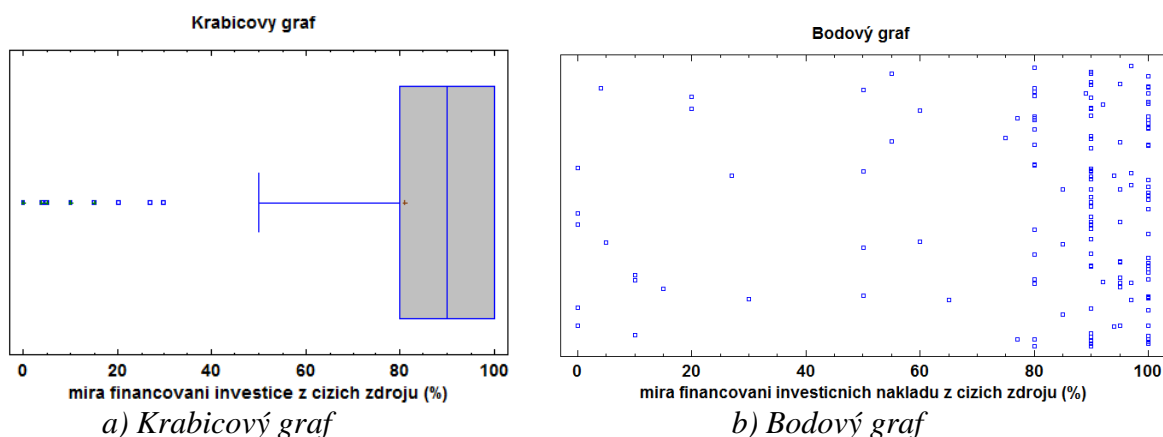
Třída	Dolní limit	Horní limit	Střední hodnota	Četnost	Relativní četnost	Kumulativní četnost	Kumulativní relativní četnost
	na nebo níže	0	-	5	0,0357	5	0,0357
1	0	12,5	6,25	5	0,0357	10	0,0714
2	12,5	25,0	18,75	3	0,0214	13	0,0929
3	25,0	37,5	31,25	2	0,0143	15	0,1071
4	37,5	50,0	43,75	4	0,0286	19	0,1357
5	50,0	62,5	56,25	4	0,0286	23	0,1643
6	62,5	75,0	68,75	2	0,0143	25	0,1786
7	75,0	87,5	81,25	22	0,1571	47	0,3357
8	87,5	100,0	93,75	92	0,6643	139	1,0000
	nad	100,0		0	0,0000	139	1,0000

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 17: Základní statistické ukazatele – míra financování investice z cizích zdrojů

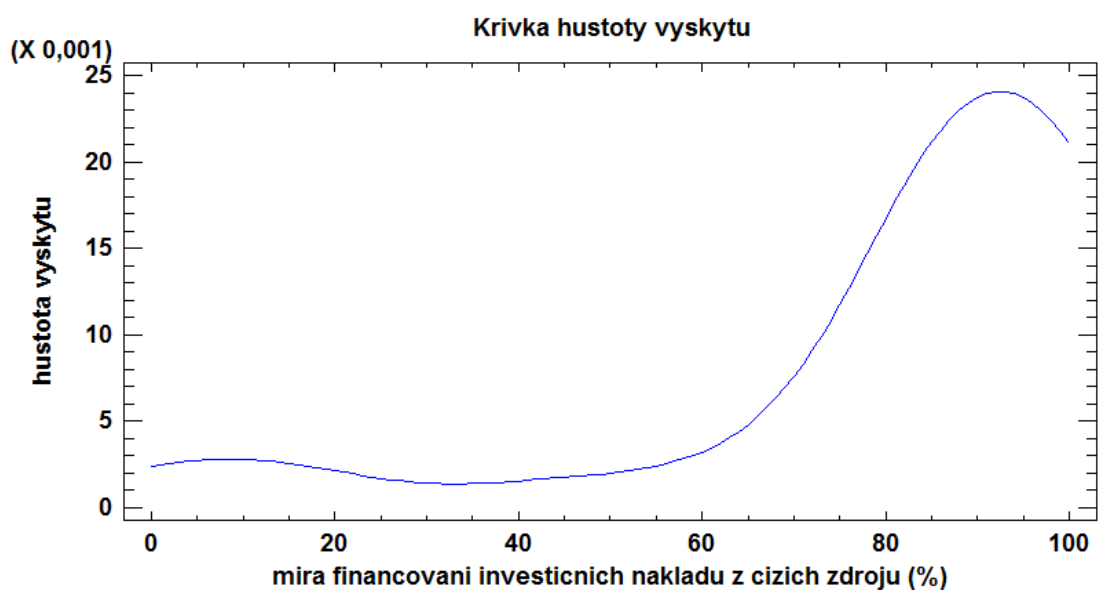
Počet odpovědí	139
Střední hodnota	80,9
Směrodatná odchylka	27,2967
Variační koeficient	33,7413%
Minimum	0
Maximum	100,0
Rozsah	100,0
Šikmost	-9,47897
Špičatost	6,66781

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 19: Míra financování investice z cizích zdrojů

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 20: Křivka hustoty výskytu – míra financování investice z cizích zdrojů

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše znázorněných výsledků je patrné, že značná část investorů využila k financování své investice cizího kapitálu ve značném rozsahu. Z Frekvenční tabulky (tab. 16) je mj. zřejmé, že 82 % investorů využilo pro svou investici více než 75 % cizích zdrojů. To si lze vysvětlovat skutečností, že cizí kapitál je pro investory finančně výhodnější.

Testy dobré shody

Z tabulky č. 18 je patrné, že dle statistiky Log Likelihood, je pro aproximaci empirických dat nejvhodnějším pravděpodobnostním rozdělením rozdělení nejmenších odlehlých hodnot (Smallest Extreme Value).

Tab. 18: Porovnání vhodnosti pravděpodobnostních rozdělení - míra financování investice z cizích zdrojů

Pravděpodobnostní rozdělení	Počet odhadovaných parametrů	Statistika Log Likelihood	D hodnota KS testu
Smallest Extreme Value	2	-612,377	0,258613
Laplace	2	-623,189	0,265217
Uniform	2	-644,724	0,607143
Logistic	2	-645,307	0,257884
Normal	2	-661,099	0,293989
Largest Extreme Value	2	-702,861	0,32261
Exponential	1	-755,05	0,43538
Lognormal	2	-1,E9	0,550903
Weibull	2	-1,E9	0,9
Gamma	2	-1,E9	1,0
Pareto	1	-1,E9	0,964286
Loglogistic	2	-1,E9	0,498358
Inverse Gaussian	2	-1,4E11	0,964286

Zdroj: Vlastní zpracování

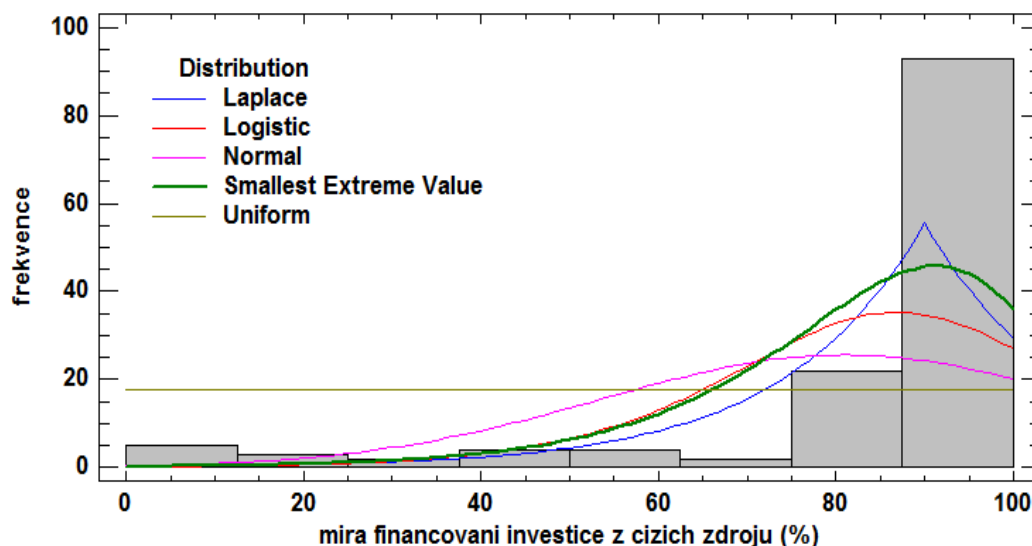
I přes to, že je v porovnání s ostatními pravděpodobnostními rozděleními toto rozdělení pro aproximaci nejvhodnější, na základě provedených testů viz tab. č. 19, lze na základě P hodnot menších než 0,05 konstatovat, že empirická data nepocházejí ze žádného ze 13-ti testovaných pravděpodobnostních rozdělení s mírou pravděpodobnosti 95 %.

Tab. 19: Výsledky Kolmogorov-Smirnova testu dobré shody - míra financování investice z cizích zdrojů

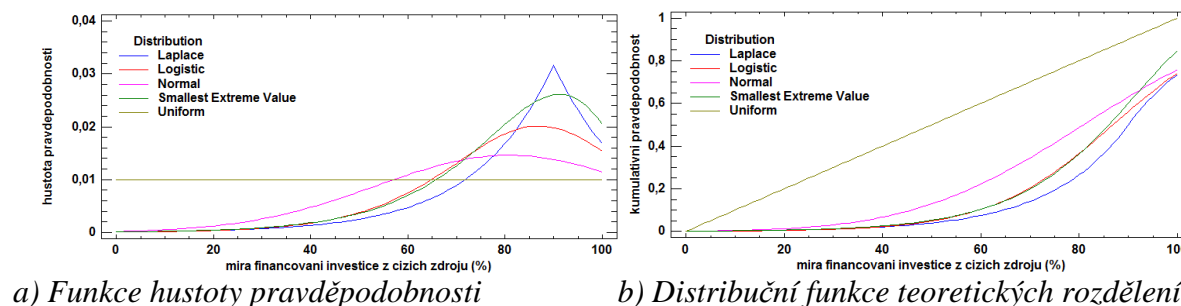
	Laplace	Logistic	Normal	Smallest Extreme Value	Uniform
DPLUS	0,265217	0,257884	0,242051	0,153666	0,0357143
DMINUS	0,157143	0,21964	0,293989	0,258613	0,607143
DN	0,265217	0,257884	0,293989	0,258613	0,607143
P-hodnota	5,59083E-9	1,63671E-8	0,0	1,47297E-8	0,0

Zdroj: Vlastní zpracování

Na obr. 21 je zachycen histogram empirických dat s pěti funkcemi hustoty pravděpodobnosti nejvhodnějších teoretických rozdělení. Funkce hustoty pravděpodobnosti a distribuční funkce těchto rozdělení jsou pak zachyceny na obr. č. 22. Pro vizualizaci rozložení empirických dat a teoretických rozdělení byl zvolen kvantilový graf a Q-Q graf, viz obr. 23 resp. 24.


Obr. 21: Aproximace empirických dat teoretickými pravděpodobnostními rozděleními

Zdroj: Vlastní zpracování

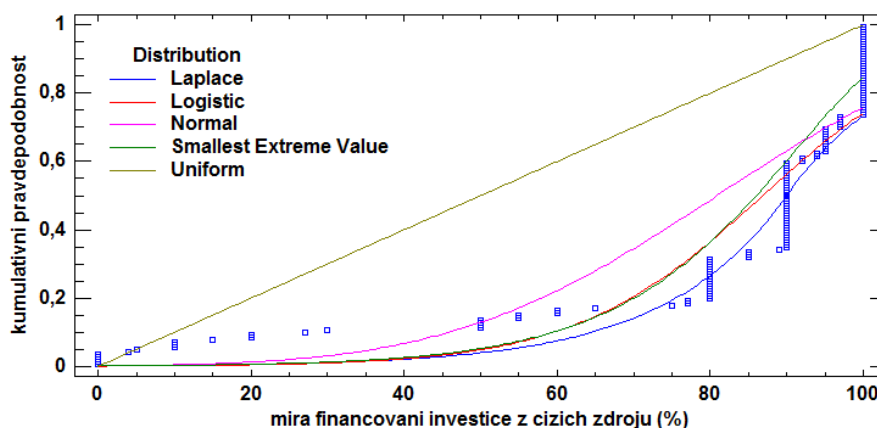


a) Funkce hustoty pravděpodobnosti

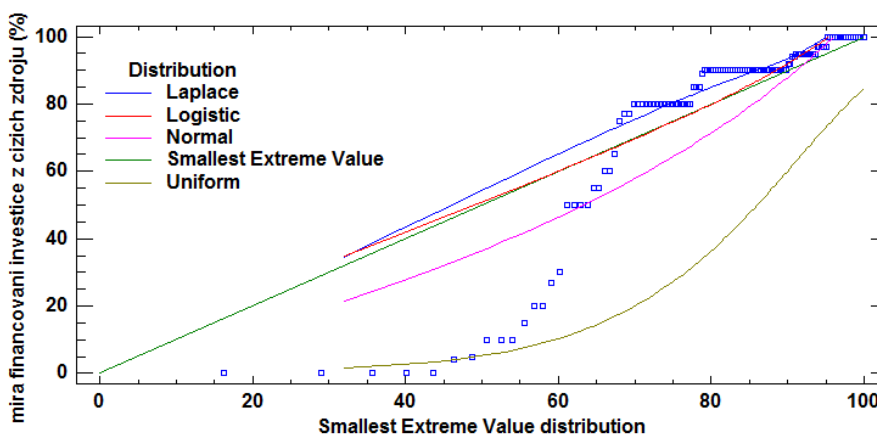
b) Distribuční funkce teoretických rozdělení

Obr. 22: Teoretická pravděpodobnostní rozdělení

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 23: Kvantilový graf – míra financování investice z cizích zdrojů
Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 24: Q-Q graf – míra financování investice z cizích zdrojů
Zdroj: Vlastní zpracování

Hypotéza č. 2:

Většina bioplynových stanic má převahu cizích zdrojů nad vlastními zdroji.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \pi = 0,5$

$H_1: \pi > 0,5$

P-Value = 0,000

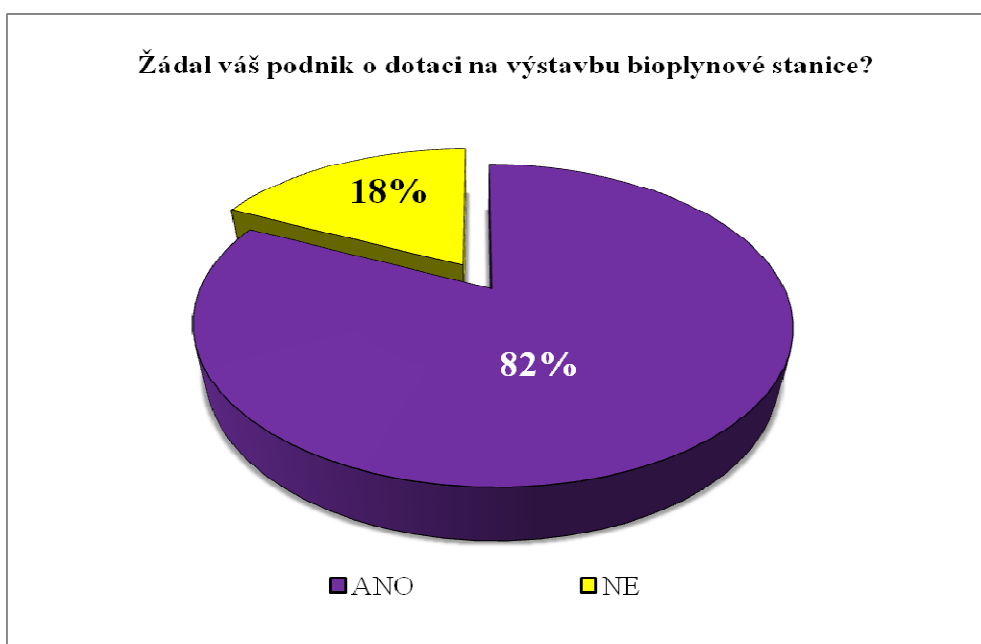
Na základě statistického testování pomocí programu Statgraphics H_0 zamítám, H_1 přijímám.

Lze tedy konstatovat, že:

Většina bioplynových stanic má při jejich financování převahu cizích zdrojů nad vlastními zdroji.

Otázka č. 3: „*Žádal váš podnik o dotaci na výstavbu bioplynové stanice?*“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 3: Na výběr měli respondenti odpověď ano či ne. Následující obrázek č. 25 uvádí, že 82 % oslovených podniků žádalo o dotaci na výstavbu bioplynové stanice.



Obr. 25: Dotace na BS

Zdroj: Vlastní zpracování

Hypotéza č. 3:

Většina podniků žádá o dotaci na výstavbu bioplynové stanice.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \pi = 0,5$

$H_1: \pi > 0,5$

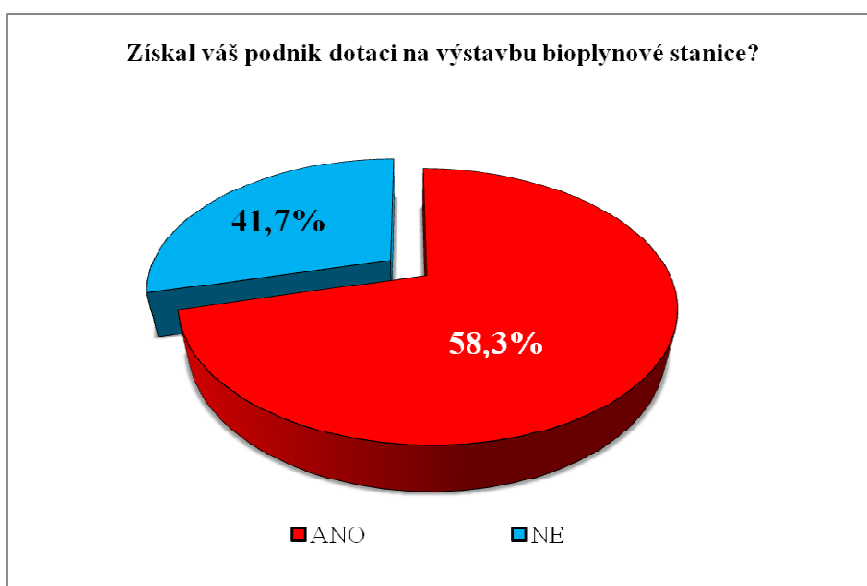
P-Value = 0,000

Na základě statistického testování pomocí programu Statgraphics **zamítám H_0 , přijímám H_1** .
Lze tedy konstatovat, že:

Většina podniků žádá o dotaci na výstavbu.

Otázka č. 4: „Získal váš podnik dotaci na výstavbu bioplynové stanice?“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 4: Respondenti měli na výběr odpověď ano či ne.



Obr. 26: Úspěšnost získání dotace na BS

Zdroj: Vlastní zpracování

Jak uvádí obrázek č. 26 téměř 60 % podniků, které si zažádaly o dotaci na výstavbu bioplynové stanice, ji také získaly. Lze tedy konstatovat, že se jedná o vysokou míru úspěšnosti získání finančních prostředků z dotace na tento investiční projekt.

Hypotéza č. 4:

Více než 90 % podaných žádostí o dotaci na výstavbu bioplynové stanice je kladně vyřízeno.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \pi = 0,9$

$H_1: \pi > 0,9$

P-Value = 1,0

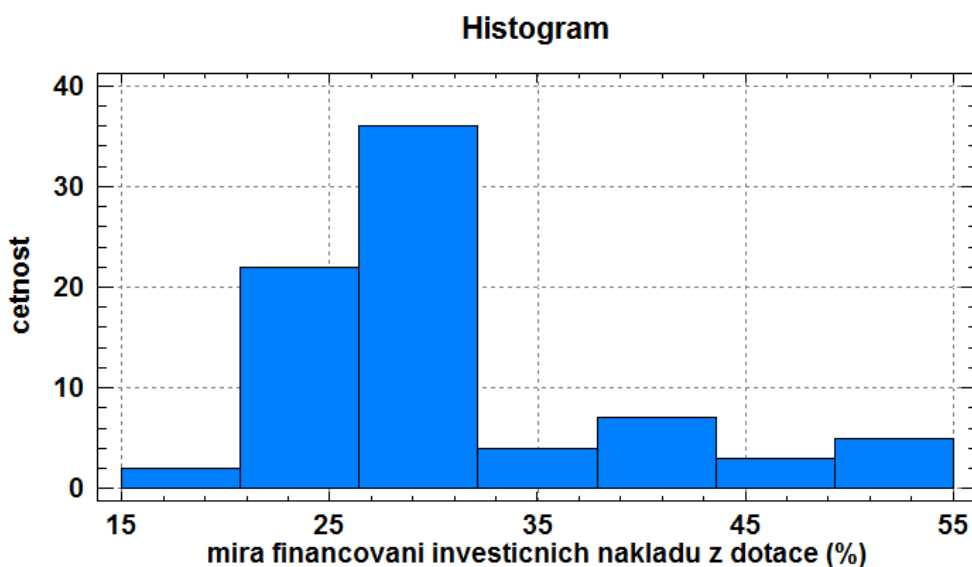
Na základě statistického testování pomocí programu Statgraphics **nezamítám H_0 , nepřijímám H_1 .**

Nemůžeme říci, že více jak 90 % podaných žádostí o dotaci na výstavbu bioplynové stanice, bylo úspěšných.

Otázka č. 5: „Pokud ano, kolik procent z investičních nákladů bylo financováno z dotace?“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 5: Respondenti měli uvést procentní údaj, jaká část z jejich investičních nákladů, byla pokryta prostřednictvím dotace.

Ke znázornění výsledků byl použit histogram (obr. 27), frekvenční tabulka (tab. 20), tabulka základních statistických ukazatelů (tab. 21), krabicový a bodový graf (obr. 28) a křivka hustoty výskytu odpovědí (obr. 29).



Obr. 27: Histogram - míra financování investice z dotace

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 20: Frekvenční tabulka - míra financování investice z dotace (%)

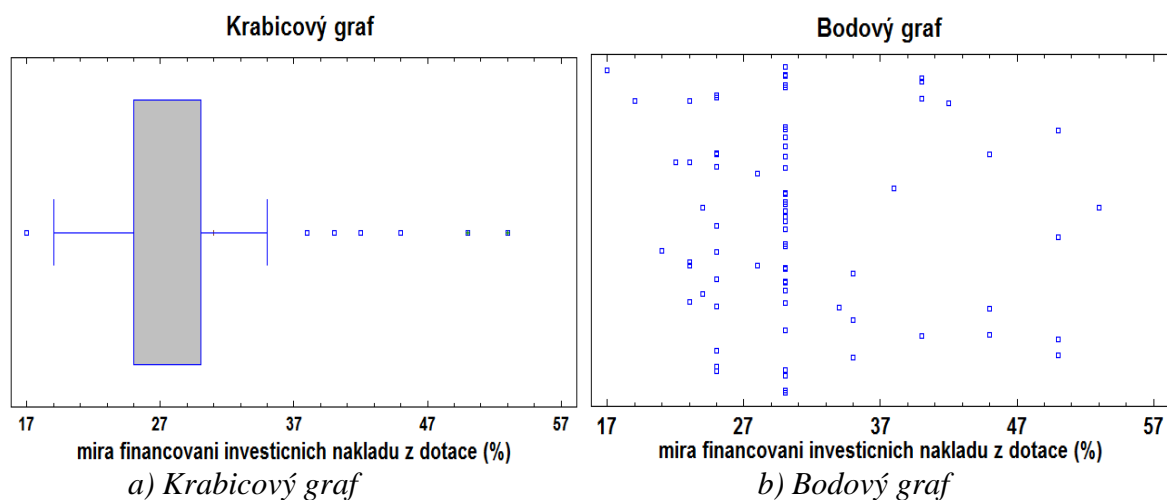
Třída	Dolní limit	Horní limit	Střední hodnota	Četnost	Relativní četnost	Kumulativní četnost	Kumulativní relativní četnost
	na nebo níže	15,0		0	0,0000	0	0,0000
1	15,0	20,7143	17,8571	2	0,0253	2	0,0253
2	20,7143	26,4286	23,5714	22	0,2785	24	0,3038
3	26,4286	32,1429	29,2857	36	0,4557	60	0,7595
4	32,1429	37,8571	35,0	4	0,0506	64	0,8101
5	37,8571	43,5714	40,7143	7	0,0886	71	0,8987
6	43,5714	49,2857	46,4286	3	0,0380	74	0,9367
7	49,2857	55,0	52,1429	5	0,0633	79	1,0000
	above	55,0		0	0,0000	79	1,0000

Zdroj: Vlastní zpracování

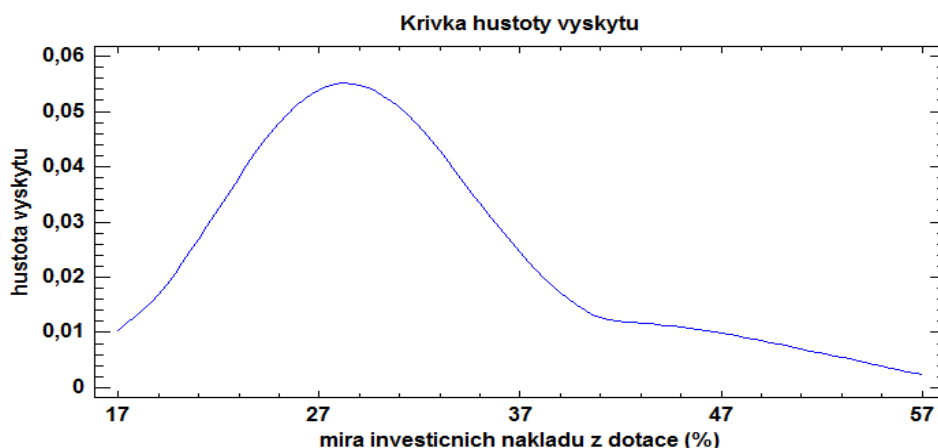
Tab. 21: Základní statistické ukazatele – míra financování investice z dotace (%)

Počet odpovědí	79
Střední hodnota	31,0127
Směrodatná odchylka	7,68531
Variační koeficient	24,7812%
Minimum	17,0
Maximum	53,0
Rozsah	36,0
Šikmost	4,13606
Špičatost	1,81237

Zdroj: Vlastní zpracování

**Obr. 28:** Míra financování investice z dotace

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 29: Křivka hustoty výskytu - míra financování investice z dotace

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše znázorněných výsledků je patrné, že se míra financování investice z dotace pohybovala převážně (v 73 % případů) v rozmezí 20 – 32 %. Toto si lze vysvětlit nastavením dotačních programů, které zpravidla vyžadují alespoň 50 % pokrytí investičních nákladů ze strany investora.

Testy dobré shody

Z tabulky č. 22 je patrné, že dle statistiky Log Likelihood, je pro aproximaci empirických dat nejvhodnějším pravděpodobnostním rozdělením rozdělení Laplaceovo.

Tab. 22: Porovnání vhodnosti pravděpodobnostních rozdělení – míra financování investice z dotace

Pravděpodobnostní rozdělení	Počet odhadovaných parametrů	Statistika Log Likelihood	D hodnota KS testu
Laplace	2	-260,704	0,259494
Largest Extreme Value	2	-263,435	0,244056
Loglogistic	2	-264,385	0,239183
Lognormal	2	-265,123	0,269384
Inverse Gaussian	2	-265,125	0,270689
Birnbaum-Saunders	2	-265,165	0,27113
Gamma	2	-266,983	0,284783
Logistic	2	-270,135	0,259541
Normal	2	-272,702	0,311911
Weibull	2	-276,371	0,30784
Uniform	2	-283,098	0,398383
Smallest Extreme Value	2	-289,767	0,328056
Exponential	1	-350,317	0,473031
Pareto	1	-444,987	0,565974

Zdroj: Vlastní zpracování

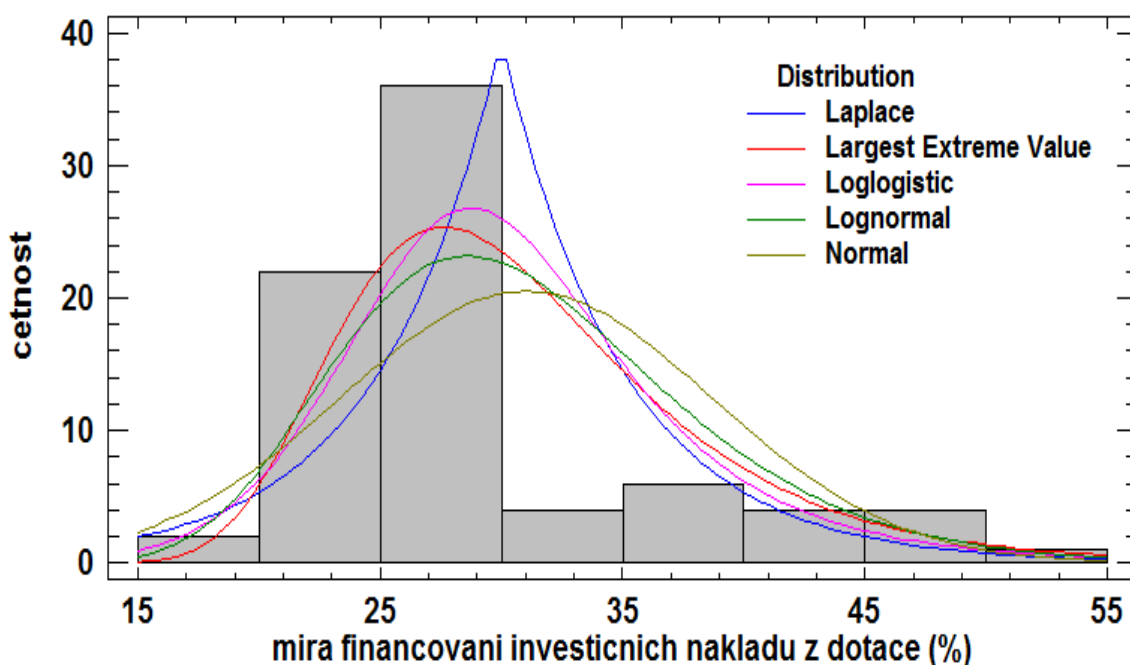
I přes to, že je v porovnání s ostatními pravděpodobnostními rozděleními toto rozdělení pro aproximaci nejvhodnější, na základě provedených testů viz tab. č. 23, lze na základě P hodnot menších než 0,05 konstatovat, že empirická data nepocházejí ze žádného ze 14 testovaných pravděpodobnostních rozdělení s mírou pravděpodobnosti 95 %.

Tab. 23: Výsledky Kolmogorov-Smirnova testu dobré shody – míra financování investice z dotace

	<i>Laplace</i>	<i>Largest Extreme Value</i>	<i>Loglogistic</i>	<i>Lognormal</i>	<i>Normal</i>
DPLUS	0,259494	0,244056	0,239183	0,269384	0,311911
DMINUS	0,170886	0,186324	0,191197	0,160996	0,118468
DN	0,259494	0,244056	0,239183	0,269384	0,311911
P-hodnota	0,0000479145	0,000163637	0,000237392	0,0000209671	4,21915E-7

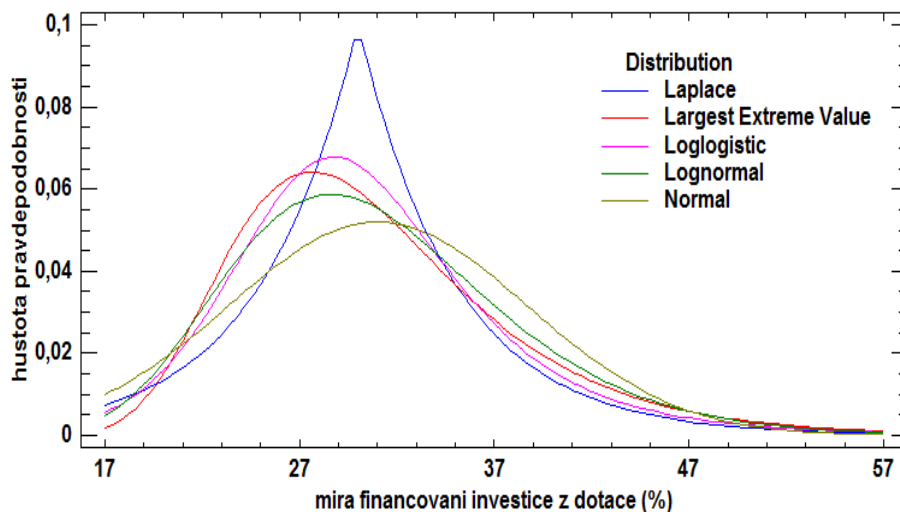
Zdroj: Vlastní zpracování

Na obr. 30 je zachycen histogram empirických dat s pěti funkcemi hustoty pravděpodobnosti nejvhodnějších teoretických rozdělení. Funkce hustoty pravděpodobnosti a distribuční funkce těchto rozdělení jsou pak zachyceny na obr. 31 a 32. Pro vizualizaci rozložení empirických dat a teoretických rozdělení byl zvolen kvantilový graf a Q-Q graf, viz obr. 33 resp. 34.



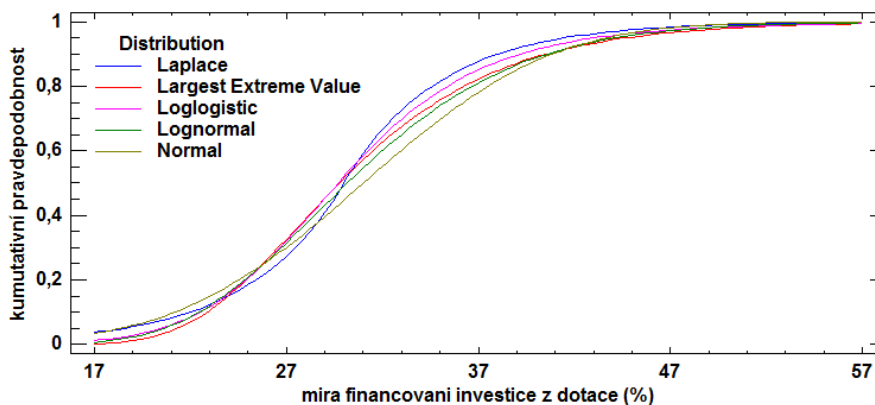
Obr. 30: Aproximace empirických dat teoretickými pravděpodobnostními rozděleními

Zdroj: Vlastní zpracování



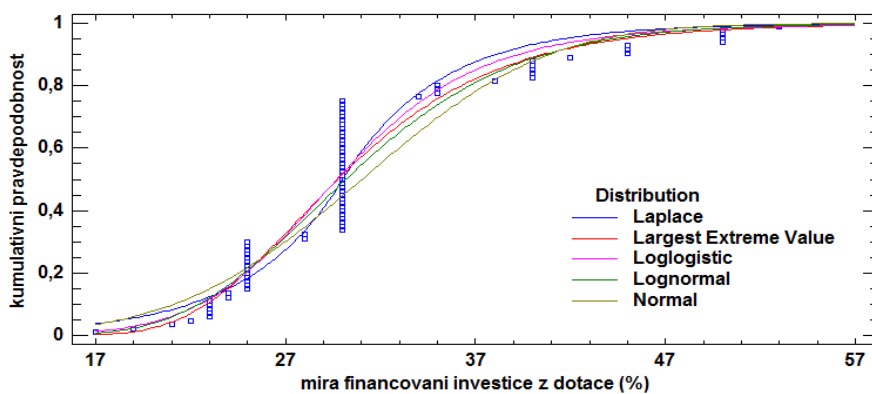
Obr. 31: Funkce hustoty pravděpodobnosti

Zdroj: Vlastní zpracování



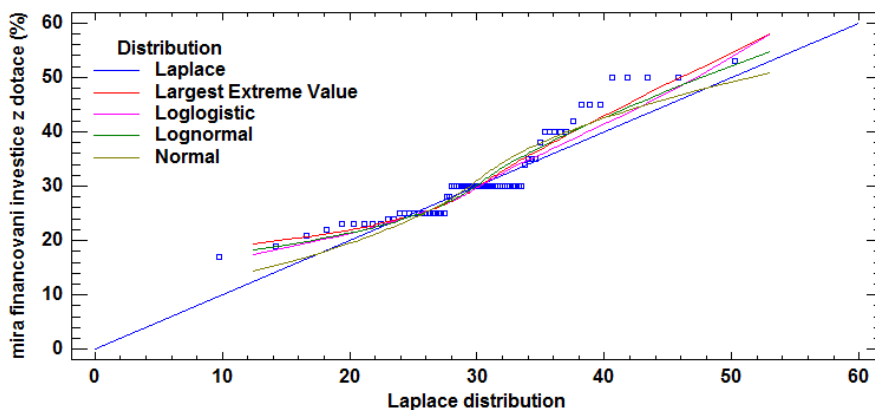
Obr. 32: Distribuční funkce

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 33: Kvantilový graf – míra financování investice z dotace

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 34: Q-Q graf – míra financování investice z dotace

Zdroj: Vlastní zpracování

Otázka č. 6: „Shledáváte za reálné postavit v podmínkách ČR bioplynovou stanici bez dotace?“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 6: Respondenti měli na výběr odpověď ano, ne.



Obr. 35: Reálnost výstavby BS v ČR bez dotace

Zdroj: Vlastní zpracování

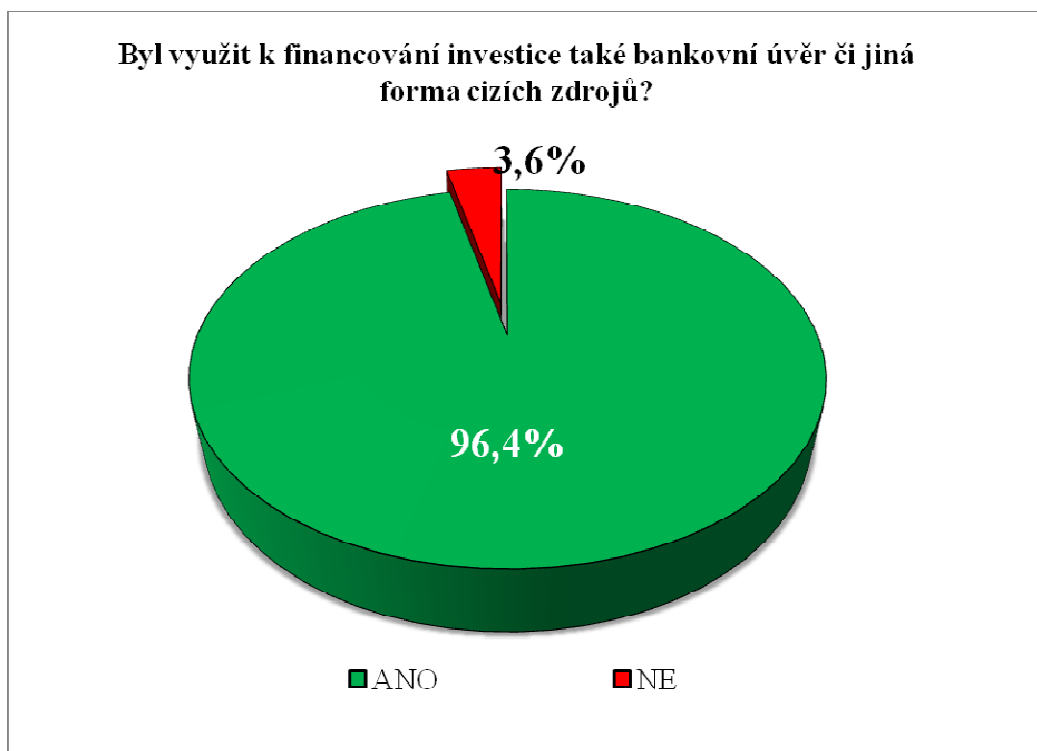
Více jak 65 % investorů v oblasti bioplynových stanic považuje za reálné postavit v podmínkách České republiky bioplynovou stanici bez dotace, jak ukazuje obr. č. 35. Lze konstatovat, že i kdyby tento typ investic v budoucích letech přestal být podporován vládou

České republiky či Evropskou unií, tak nemusí být výstavba bioplynových stanic z tohoto důvodu zastavena.

Otázka č. 7: *„Byl využit k financování investice také bankovní úvěr či jiná forma cizích zdrojů?“*

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 7:

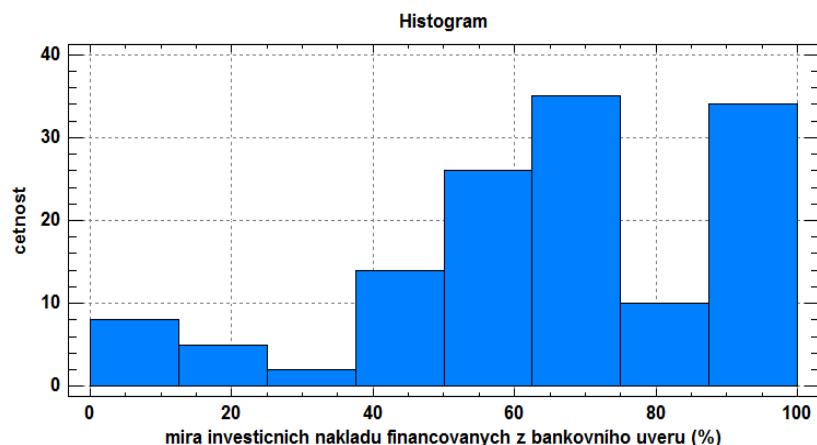
Výběr z odpovědí na otázku ano x ne. Přes 96 % respondentů odpovědělo, že využili k financování investice bankovní úvěr či jinou formu cizích zdrojů (obr. 36).



Obr. 36: Financování BS bankovním úvěrem

Zdroj: Vlastní zpracování

Ke znázornění výsledků byl použit histogram (obr. 37), frekvenční tabulka (tab. 24), tabulka základních statistických ukazatelů (tab. 25), krabicový a bodový graf (obr. 38) a křivka hustoty výskytu odpovědí (obr. 39).

**Obr. 37:** Histogram - míra investičních nákladů financovaných z bankovního úvěru (%)

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 24: Frekvenční tabulka - míra investičních nákladů financovaných z bankovního úvěru (%)

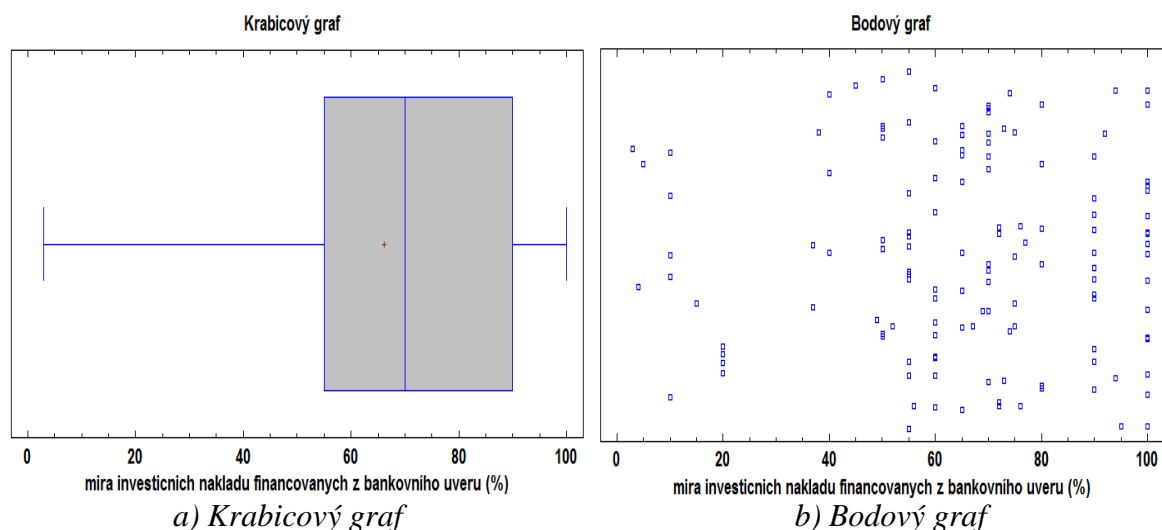
Třída	Dolní limit	Horní limit	Střední hodnota	Četnost	Relativní četnost	Kumulativní četnost	Kumulativní relativní četnost
	<i>na nebo pod</i>	0		0	0,0000	0	0,0000
1	0	12,5	6,25	8	0,0597	8	0,0597
2	12,5	25,0	18,75	5	0,0373	13	0,0970
3	25,0	37,5	31,25	2	0,0149	15	0,1119
4	37,5	50,0	43,75	14	0,1045	29	0,2164
5	50,0	62,5	56,25	26	0,1940	55	0,4104
6	62,5	75,0	68,75	35	0,2612	90	0,6716
7	75,0	87,5	81,25	10	0,0746	100	0,7463
8	87,5	100,0	93,75	34	0,2537	134	1,0000
	nad	100,0		0	0,0000	134	1,0000

Zdroj: Vlastní zpracování

Tab. 25: Základní statistické ukazatele - míra investičních nákladů financovaných z bankovního úvěru (%)

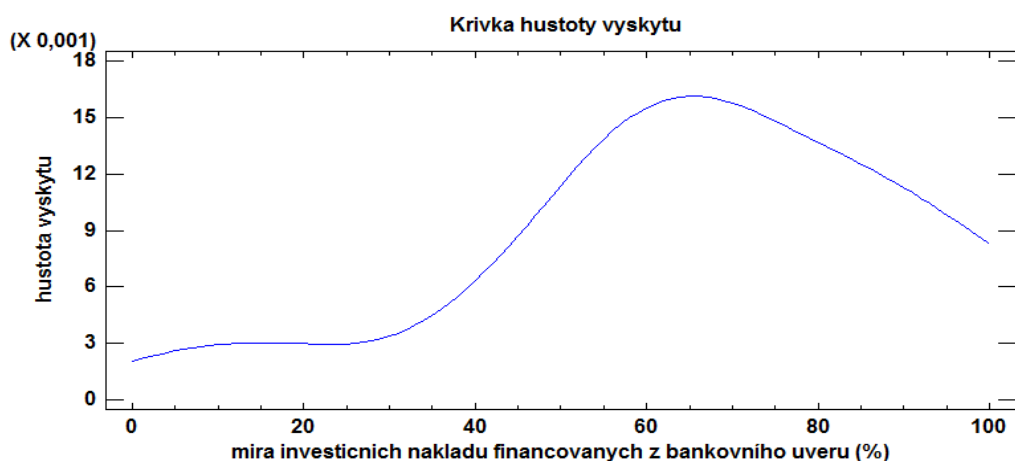
Počet odpovědí	134
Střední hodnota	66,1045
Směrodatná odchylka	24,6986
Variační koeficient	37,3629%
Minimum	3,0
Maximum	100,0
Rozsah	97,0
Šikmost	-3,22131
Špičatost	0,44032

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 38: Míra investičních nákladů financovaných z bankovního úvěru (%)

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 39: Křivka hustoty výskytu

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše znázorněných výsledků je mimo jiné patrné, že téměř 90 % investorů využilo bankovního úvěru pro financování své investice ze 40 až 100 %. Toto si lze vysvětlit relativně snadnou dostupností a širokou nabídkou bankovních úvěrů.

Testy dobré shody

Z tabulky č. 26 je patrné, že dle statistiky Log Likelihood, je pro aproximaci empirických dat nejvhodnějším pravděpodobnostním rozdělením Logistické rozdělení.

Tab. 26: Porovnání vhodnosti pravděpodobnostních rozdělení

Pravděpodobnostní rozdělení	Počet odhadovaných parametrů	Statistika Log Likelihood	D hodnota KS testu
Logistic	2	-612,934	0,0964494
Uniform	2	-613,011	0,32782
Smallest Extreme Value	2	-619,112	0,0887675
Normal	2	-619,342	0,102617
Laplace	2	-620,803	0,115794
Weibull	2	-627,366	0,129589
Largest Extreme Value	2	-641,194	0,170079
Gamma	2	-648,408	0,20519
Loglogistic	2	-652,228	0,176038
Lognormal	2	-675,23	0,254486
Birnbaum-Saunders	2	-689,703	0,337803
Exponential	1	-695,626	0,374229
Inverse Gaussian	2	-696,221	0,340636
Pareto	1	-865,38	0,492304

Zdroj: Vlastní zpracování

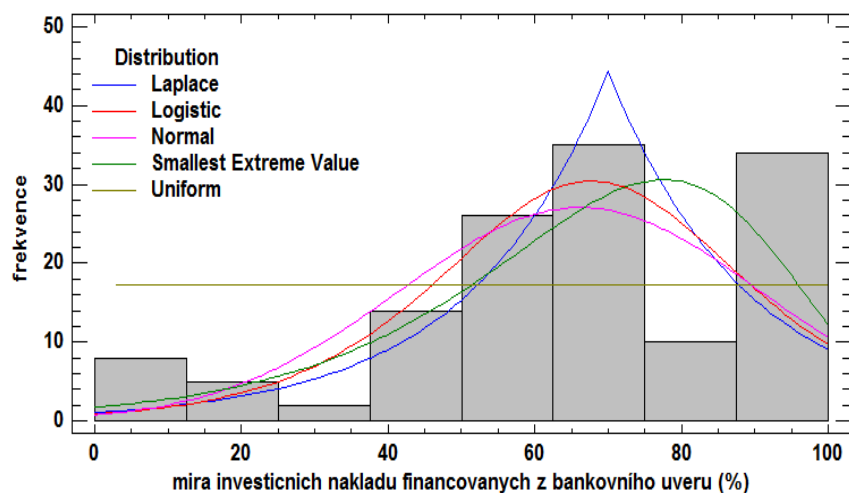
V tabulce č. 27 jsou uvedeny výsledky Kolmogorov-Smirnova testu dobré shody. P-hodnota testovaného logistického rozdělení je nejvyšší z P-hodnot dalších testovaných rozdělení, dosahuje velikosti 0,24, což je více než 0,05 a lze s 95 % jistotou říci, že empirická data pocházejí z logistického rozdělení. Parametry tohoto rozdělení jsou: střední hodnota = 67,68 a směrodatná odchylka = 24,96.

Tab. 27: Výsledky Kolmogorov-Smirnova testu dobré shody

	Laplace	Logistic	Normal	Smallest Extreme Value	Uniform
DPLUS	0,115794	0,0871896	0,0849742	0,0871036	0,00746269
DMINUS	0,08009	0,0887675	0,102617	0,0964494	0,32782
DN	0,115794	0,0887675	0,102617	0,0964494	0,32782
P-hodnota	0,0550082	0,242266	0,118973	0,165359	0,0

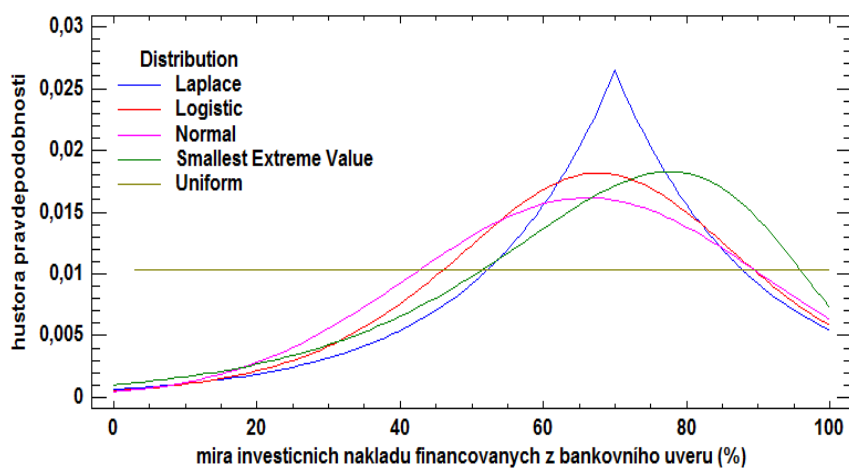
Zdroj: Vlastní zpracování

Na obr. č. 40 je zachycen histogram empirických dat s pěti funkcemi hustoty pravděpodobnosti nejvhodnějších teoretických rozdělení. Funkce hustoty pravděpodobnosti a distribuční funkce těchto rozdělení jsou pak zachyceny na obr. 41 a 42. Pro vizualizaci rozložení empirických dat a teoretických rozdělení byl zvolen kvantilový graf a Q-Q graf, viz obr. 43 resp. 44.



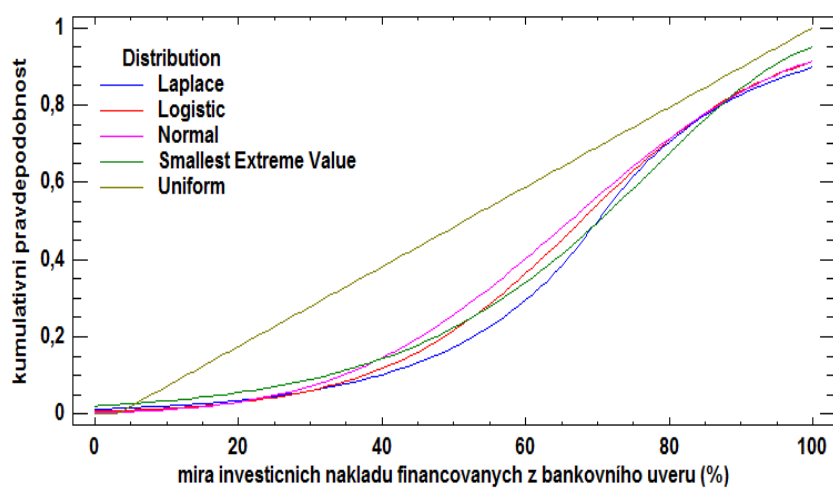
Obr. 40: Aproximace empirických dat teoretickými pravděpodobnostními rozděleními

Zdroj: Vlastní zpracování



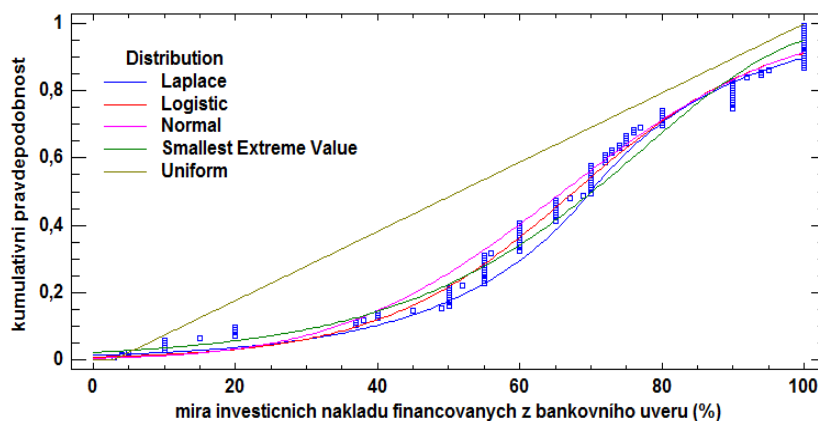
Obr. 41: Funkce hustoty pravděpodobnosti

Zdroj: Vlastní zpracování



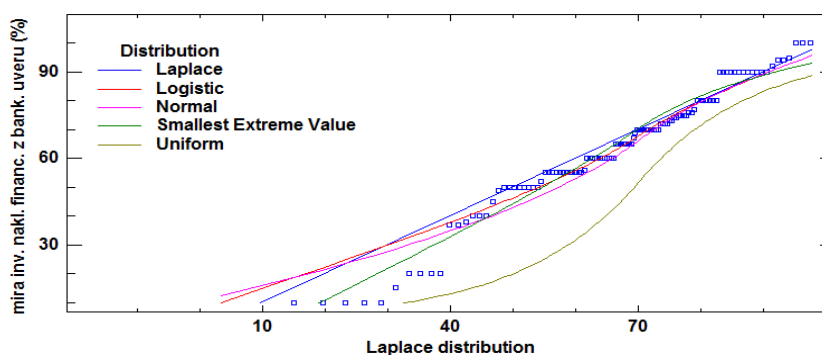
Obr. 42: Distribuční funkce

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 43: Kvantilový graf

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 44: Q-Q graf

Zdroj: Vlastní zpracování

Hypotéza č. 5:

Přes 90 % bioplynových stanic bylo postaveno za použití bankovního úvěru nebo jiných cizích zdrojů.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \pi = 0,9$

$H_1: \pi > 0,9$

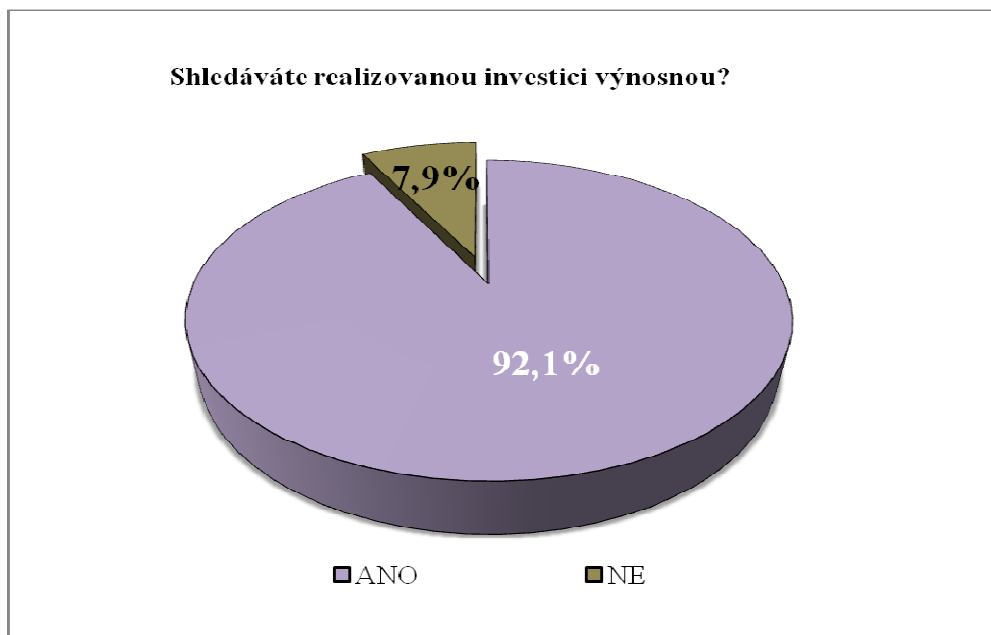
P-Value = 0,012

Na základě statistického testování pomocí programu Statgraphics H_0 zamítám, přijímám alternativní hypotézu H_1 . Lze konstatovat, že:

Přes 90 % bioplynových stanic bylo postaveno za použití bankovního úvěru nebo jiných cizích zdrojů.

Otázka č. 8: „*Shledáváte realizovanou investici výnosnou?*“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 8: Na výběr měli respondenti odpověď ano či ne.



Obr. 45: Výnosnost investice

Zdroj: Vlastní zpracování

Na základě výzkumu bylo zjištěno, že **přes 92 % respondentů považuje realizovanou investici za výnosnou**, jak ukazuje obr. č. 45.

Hypotéza č. 6:

Více než 60 % podniků považuje investici do bioplynové stanice za výnosnou.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \pi = 0,6$

$H_1: \pi > 0,6$

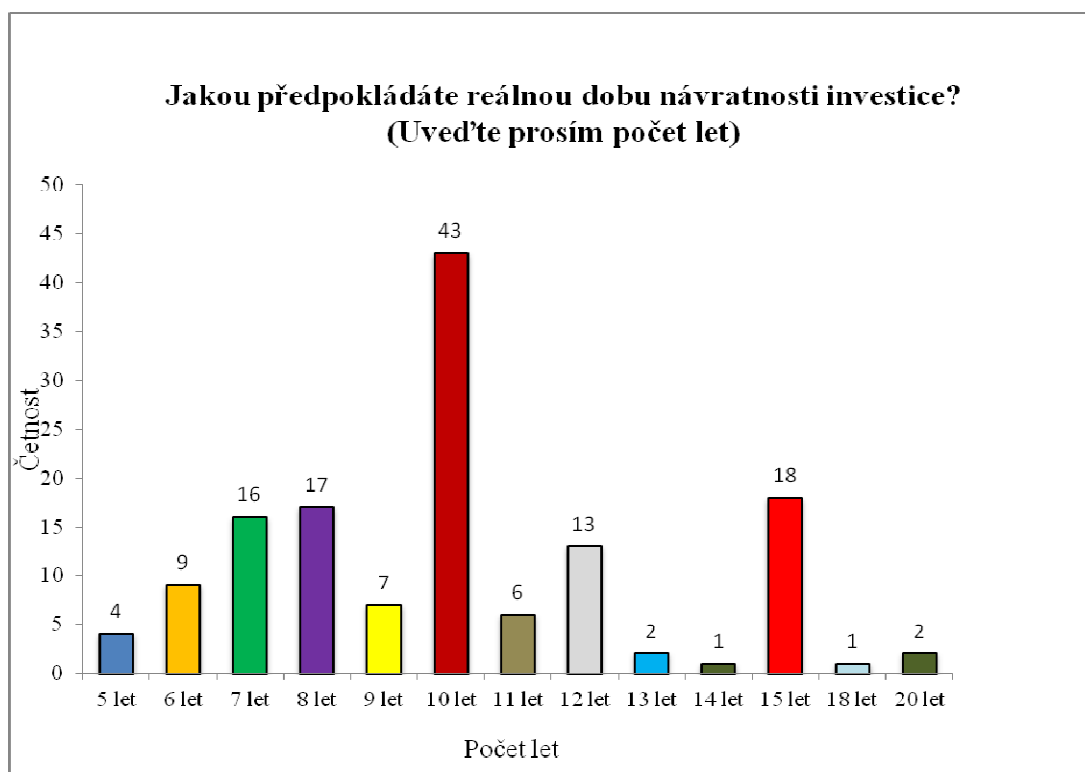
P-Value = 0,000

H_0 zamítám, přijímám alternativní hypotézu H_1 . Na základě statistického testování lze říci, že:

Je pravda, že více jak 60 % podniků považuje investici do bioplynové stanice za výnosnou.

Otázka č. 9: „Jakou předpokládáte reálnou dobu návratnosti investice?“ (Uveďte prosím počet let)

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 9: Respondenti uvedli předpokládaný počet let návratnosti realizované investice do bioplynové stanice.



Obr. 46: Návratnost investice

Zdroj: Vlastní zpracování

Oslovené podniky nejčastěji předpokládají dobu návratnosti realizované investice do bioplynové stanice 10 let (obr. 46). Z obrázku č. 46 lze také odvodit, že více jak polovina respondentů očekává návratnost investice do 10 let.

Hypotéza č. 7:

Očekávaná doba návratnosti investice do bioplynové stanice je nejvýše 10 let.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \mu = 10$ let

$H_1: \mu > 10$ let

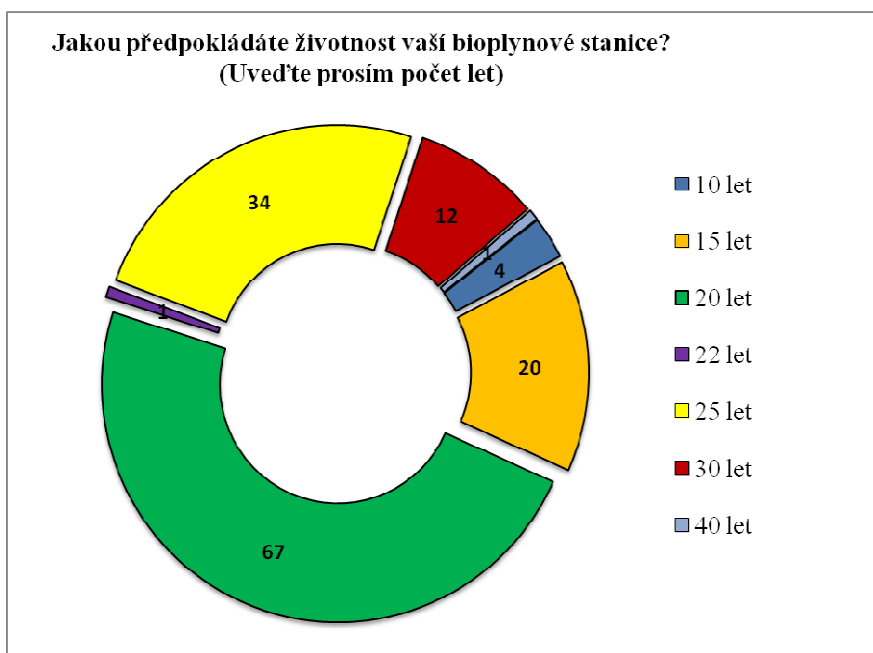
P-Value = 0,338

H_0 nezamítám, nepřijímám alternativní hypotézu H_1 . Mohu říci, že:

Očekávaná doba návratnosti je nejvýše 10 let.

Otázka č. 10: „Jakou předpokládáte životnost vaší bioplynové stanice?“ (Uveďte prosím počet let)

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 10: Respondenti uvedli předpokládanou životnost jejich bioplynové stanice, jak zobrazuje obr. č. 47.



Obr. 47: Životnost investice

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejčtenější odpovědí na výzkumnou otázku č. 10 týkající se **předpokládané životnosti bioplynové stanice je 20 let**. Bioplynové stanice jsou novou technologií v České republice, takže nikdo neumí v současné době přesně říci, jak dlouhá životnost této technologie bude a jak dlouhý bezporuchový provoz lze očekávat.

Hypotéza č. 8:

Většina podniků očekává dobu životnosti investice do bioplynové stanice nejvýše 25 let.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$H_0: \pi = 0,5$

$H_1: \pi > 0,5$

P-Value = 0,000

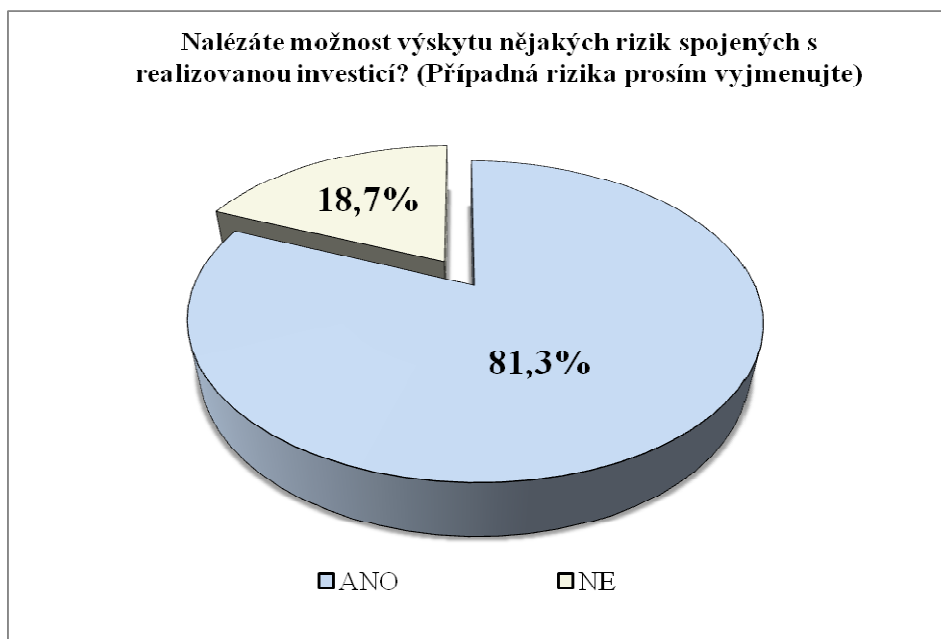
H_0 zamítám, H_1 přijímám. Na základě statistického testování mohu konstatovat, že:

Většina podniků očekává dobu životnosti bioplynové stanice nejvýše 25 let.

Otázka č. 11: „*Nalézáte možnost výskytu nějakých rizik spojených s realizovanou investicí?*“
(*Případná rizika prosím vyjmenujte*)

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 11:

Respondenti měli na výběr odpověď ano či ne, zda shledávají možnost výskytu investičních rizik. V případě kladné odpovědi na danou výzkumnou otázku, byl dán prostor pro vyjmenování možných rizik.



Obr. 48: Rizika investice

Zdroj: Vlastní zpracování

Více jak 81 % respondentů nalézá možnost výskytu rizik spojených s realizovanou investicí, jak můžeme vidět na obr. č. 48. Investici do bioplynové stanice tedy nelze považovat za bezrizikovou.

Hypotéza č. 9:

Přes 90 % investorů očekává výskyt rizik spojených s realizací investičního projektu bioplynové stanice.

Byla formulována testovaná hypotéza H_0 a alternativní hypotéza H_1 . Stanovená nulová statistická hypotéza byla verifikována na 5-ti % hladině významnosti α .

$$H_0: \pi = 0,9$$

$$H_1: \pi > 0,9$$

$$P\text{-Value} = 0,999$$

H_0 nezamítám, H_1 zamítám. Na základě statistického testování můžeme konstatovat, že:

Nedá se říci, že by více než 90 % investorů očekávalo výskyt rizik spojených s realizací investičního projektu bioplynové stanice.

Následující tabulka č. 28 uvádí shrnutí možných rizik investice do bioplynové stanice, které byly uvedeny respondenty v dotazníkovém šetření:

Tab. 28: Rizika investice do BS

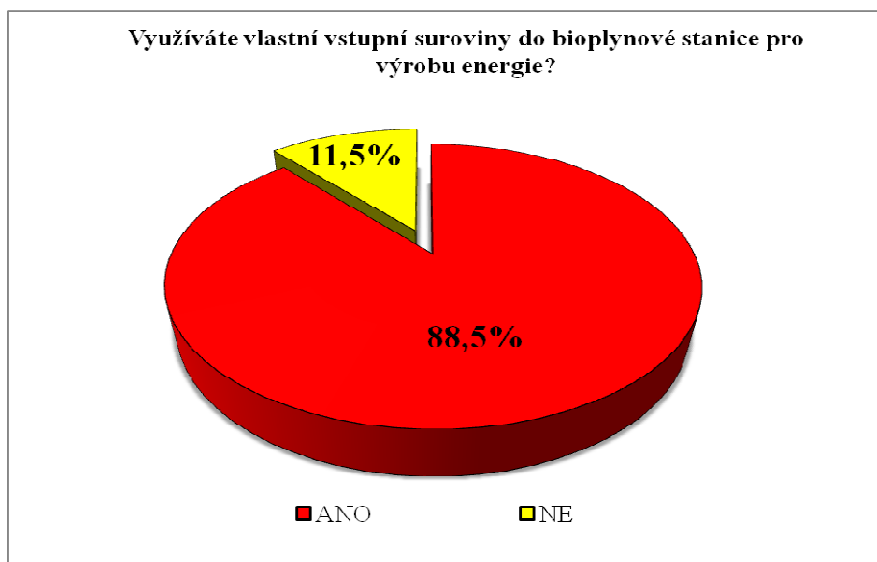
změna legislativních podmínek v oblasti provozování bioplynových stanic, nedodržení nastavených pravidel ze strany státu, neustálé změny v politice státu v oblasti obnovitelných zdrojů energie, omezení podpory bioplynových stanic, nestabilita politického prostředí, nejisté dotační prostředí, úředníci, nespočetná kontrola státních orgánů, inflace, daňové zatížení
změna výkupních cen elektřiny, změna výkupních cen za teplo, snížení provozních podpor (zelený bonus), vliv státu při tvorbě ceny energie
špatné projektové řízení spolu s nevyužitím vznikajícího tepla, servis bioplynových stanic, kvalita a cena servisu, poruchovost technologie, nerentabilita investice z důvodu vysokých nákladů na opravu, neznámé technické problémy
nedostatek surovin pro provoz bioplynové stanice, cena vstupních surovin, nedostatek krmení, soběstačnost v produkci krmení, dostupnost kvalitních vstupů v ekonomicky přiměřených cenách
přírodní události, počasí - sucho, plošná neúroda, životní prostředí
veřejné mínění, lidský faktor, tlak na půdu (nájemné, stav půdy), ztráta pozemků, úbytek půdy, možnost zákazu pěstování kukuřice na pronajatých pozemcích od vlastníků půdy, omezení ploch pro pěstování kukuřice ze strany státu

Zdroj: Vlastní zpracování

Podniky se nejčastěji obávají změny legislativních podmínek v oblasti provozování bioplynových stanic vyplývající z nestability politického prostředí v České republice. Respondenti dále uváděli obavu ze změn výkupních cen za energii a snížení provozních podpor, tzv. zelených bonusů. Často uváděným rizikem je také poruchovost bioplynových stanic, jelikož se v České republice jedná o poměrně novou technologii, tak možné technické problémy spojené s touto investicí jsou prozatím neznámou proměnou.

Otázka č. 12: „*Využíváte vlastní vstupní suroviny do bioplynové stanice pro výrobu energie?*“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 12: Výběr z odpovědí ano x ne.



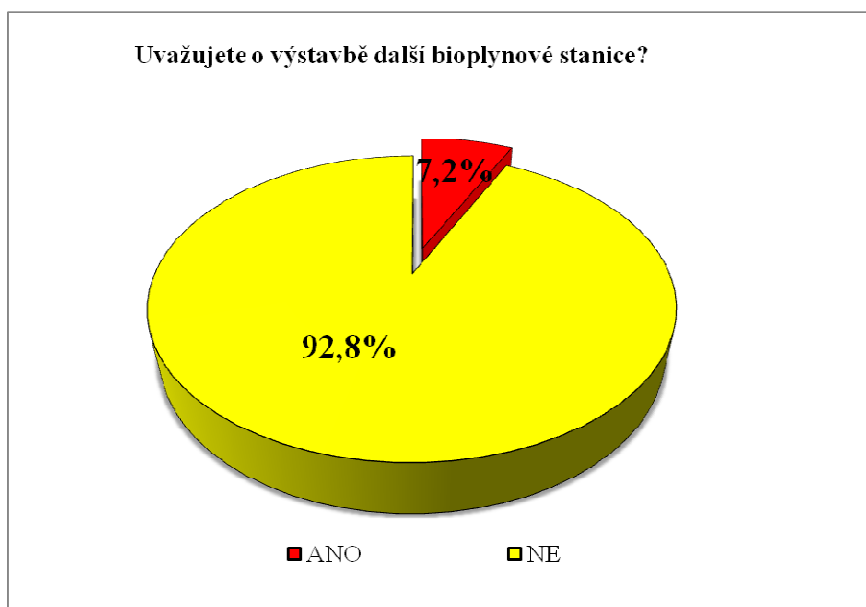
Obr. 49: Vstupní zdroje BS

Zdroj: Vlastní zpracování

Přes 88 % respondentů uvedlo, že využívá vlastních vstupních surovin pro výrobu bioplynu, jak ukazuje obr. č. 49.

Otázka č. 13: „Uvažujete o výstavbě další bioplynové stanice?“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 13: Na výběr měli respondenti ze dvou odpovědí ano či ne.



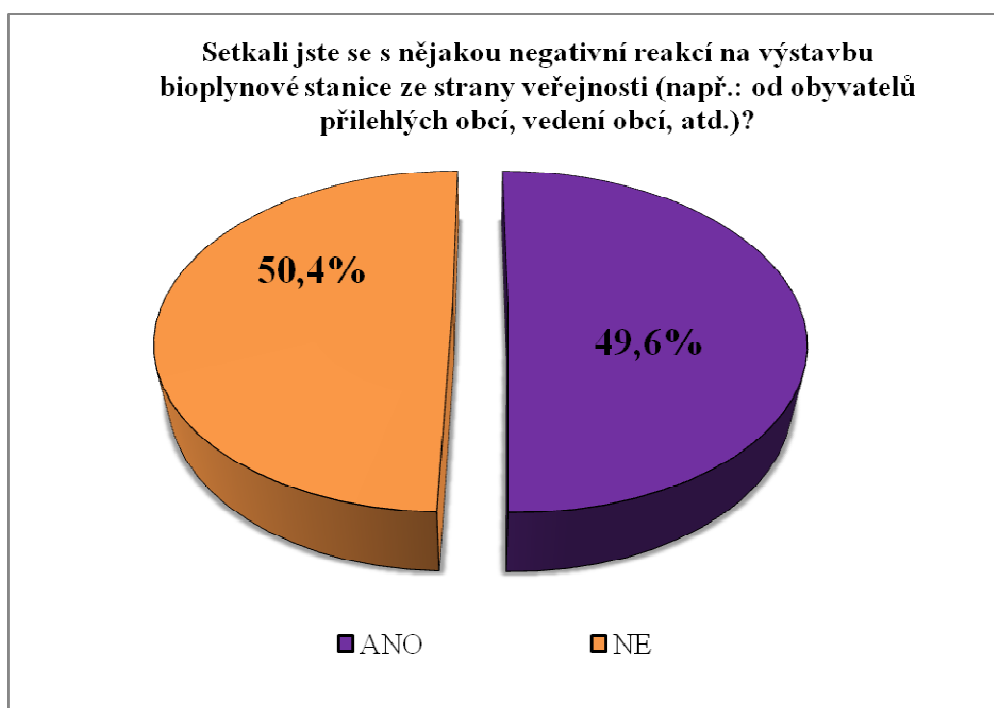
Obr. 50: Návazná investice do BS

Zdroj: Vlastní zpracování

Téměř 93 % podniků již neplánuje realizovat výstavbu další bioplynové stanice a uplatnit tak efekt z rozsahu, jak zobrazuje obr. č. 50.

Otázka č. 14: „Setkali jste se s nějakou negativní reakcí na výstavbu bioplynové stanice ze strany veřejnosti (např.: od obyvatelů přilehlých obcí, vedení obcí, atd.)?“

Vyhodnocení odpovědí na otázku č. 14: Respondenti měli možnost v dotazníku odpovědi ano x ne.



Obr. 51: Reakce veřejnosti

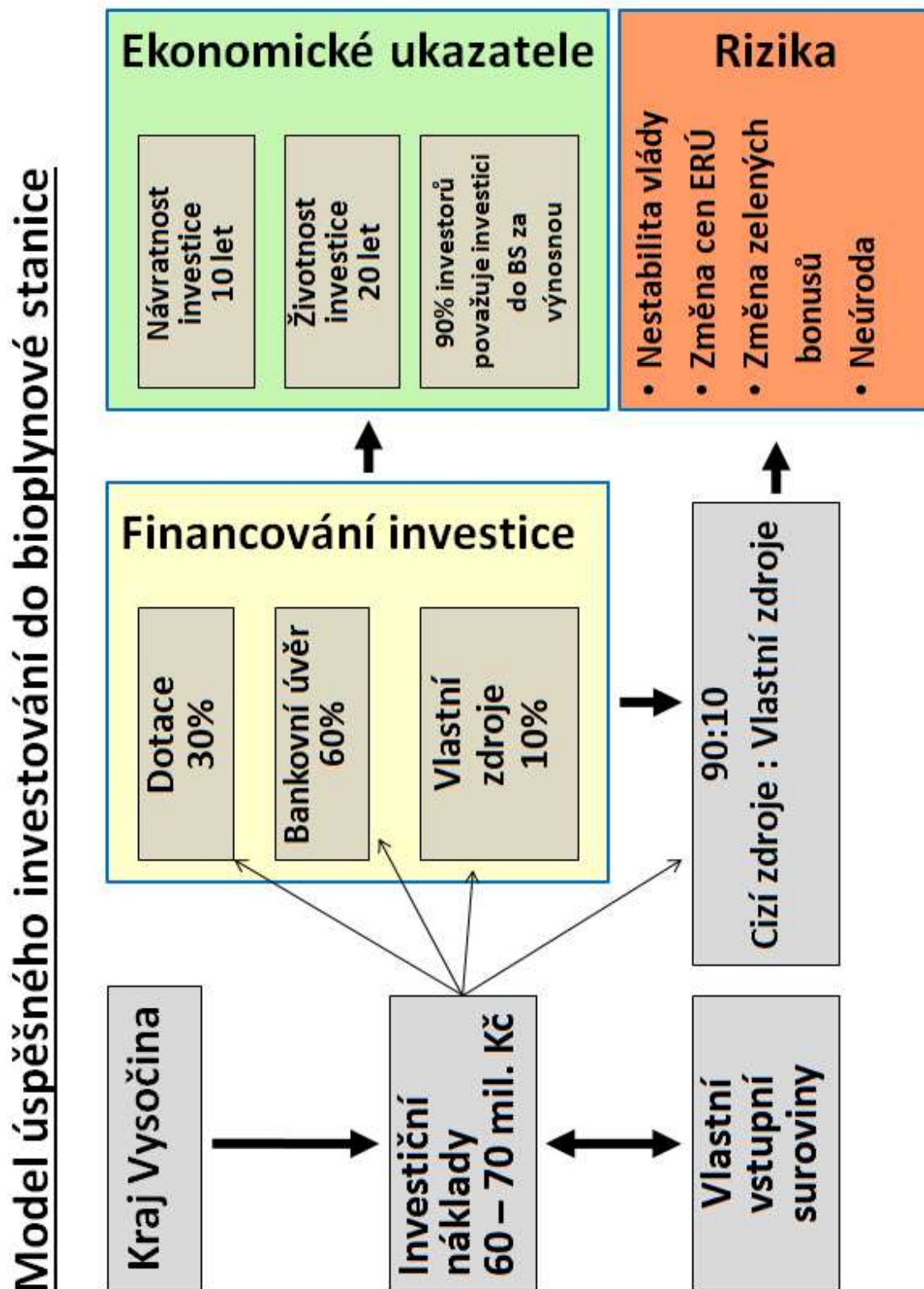
Zdroj: Vlastní zpracování

Na výzkumnou otázku č. 14, zda se podniky setkaly s negativní reakcí na výstavbu bioplynové stanice ze strany veřejnosti, oslovení respondenti odpověděli, že v 50,4 % případů ne a ve 49,6 % ano (obr. 51). Lze tedy konstatovat, že polovina oslovených podniků se s nějakou negativní reakcí od obyvatel přilehlých obcí či ze strany vedení obcí setkala. Respondenti často uváděli, že negativní přístup obyvatel zaznamenali zejména před samotnou výstavbou bioplynové stanice, kdy se veřejnost obávala zápachu, zvýšeného provozu, atd. Po zprovoznění bioplynové stanice negace zpravidla zcela odpadly. Můžeme tedy říci, že obava obyvatelstva z bioplynových stanic vychází především z neznalosti této problematiky.

5 Model investování do bioplynové stanice

Následující kapitola č. 5 představuje **Model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic** jako významného obnovitelného zdroje energie (obr. 52). Tento model byl vytvořen na základě údajů získaných prostřednictvím dotazníkového šetření. Model definuje „ideální“ pojetí investice do bioplynové stanice z hlediska investičních nákladů a financování investice (poměr cizích a vlastních zdrojů, použití dotace, bankovního úvěru a vlastních zdrojů). Model uvádí také ekonomické ukazatele jako návratnost, životnost a výnosnost investice. Definuje také nejčastější rizika, která jsou spojována s realizací investice do bioplynové stanice.

Z provedeného dotazníkového šetření vyplynulo, že **investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice**, se nejčastěji v podmínkách České republiky pohybují **v rozmezí 60 – 70 mil. Kč**. Z hlediska financování investice lze definovat „ideální“ **poměr rozložení finančních prostředků jako 30 % dotace x 60 % bankovní úvěr x 10 % vlastní zdroje**, tedy **poměr 90 % : 10 % (cizí : vlastní zdroje)**. Model dále uvádí základní ekonomické ukazatele jako návratnost, výnosnost a životnost investice. Podniky nejčastěji předpokládají **dobu návratnosti realizované investice do bioplynové stanice 10 let a životnost bioplynové stanice 20 let**. Na základě výzkumu bylo dále zjištěno, že **přes 90 % investorů považuje investici do bioplynové stanice za výnosnou**. Podniky, které se rozhodnou investovat do bioplynové stanice, musí také počítat s riziky, která mohou být spojena s touto investicí. Mezi nejčastěji uváděná rizika patří **nestabilita vládní politiky České republiky, změny týkající se již odsouhlasené podpory bioplynových stanic, například stanovených výkupních cen za vyrobenou energii a snížení garantovaných zelených bonusů**. Obava panuje i z možné neúrody zemědělských plodin, které jsou nezbytnými vstupními surovinami pro výrobu elektrické energie a tepla v bioplynové stanici. Z provedeného výzkumu dále vyplynulo, že **nejvíce bioplynových stanic je evidováno v kraji Vysočina, celkem 54**. Rozložení bioplynových stanic v České republice odpovídá dostupnosti vstupních surovin pro výrobu energie z bioplynu. Lze tedy konstatovat, že bioplynové stanice je vhodné stavět ve významných zemědělských oblastech České republiky s přímou návazností na dostupnost vstupních surovin pro výrobu bioplynu. **Velkou výhodou pro investory jsou vlastní vstupní suroviny pro výrobu energie z bioplynu**. Podniky se tak mohou vyvarovat rizika nedostupnosti kvalitních vstupů v ekonomicky přiměřených cenách od jiných dodavatelů.



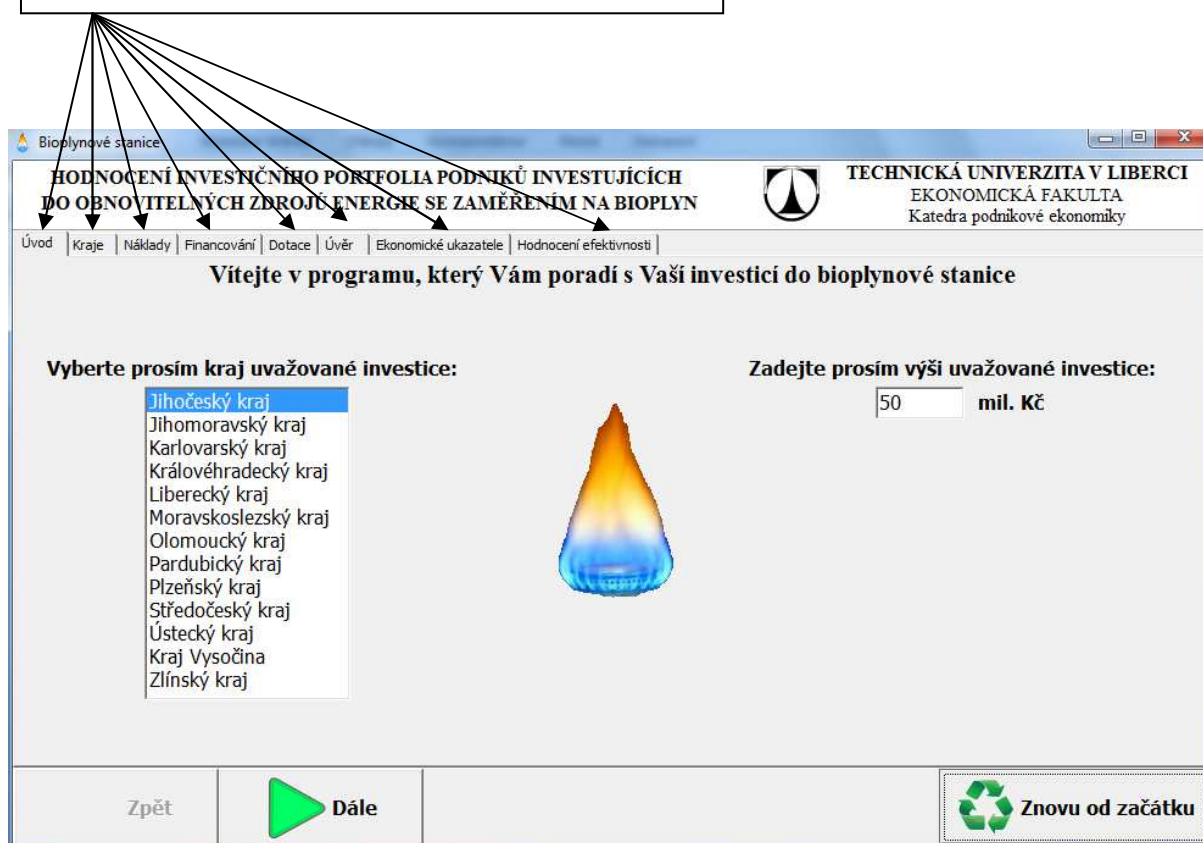
Obr. 52: Model úspěšného investování do BS

Zdroj: Vlastní zpracování

5.1 Vytvoření programového rozhraní vlastního modelu investování do bioplynové stanice

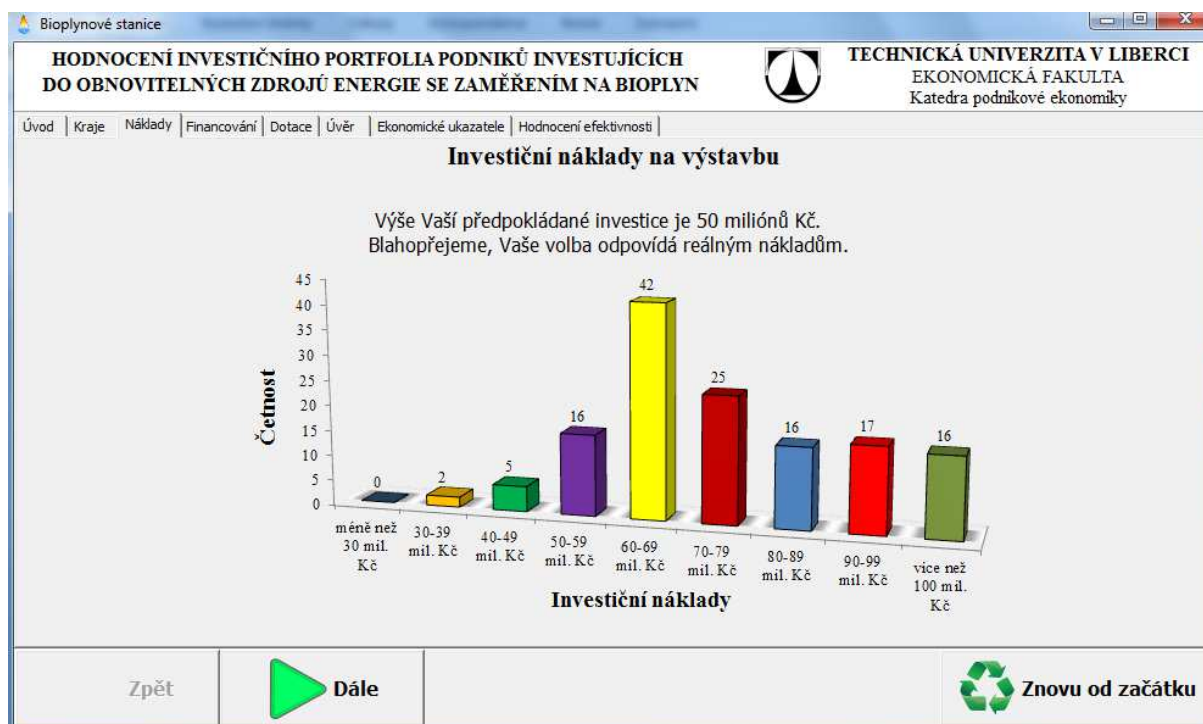
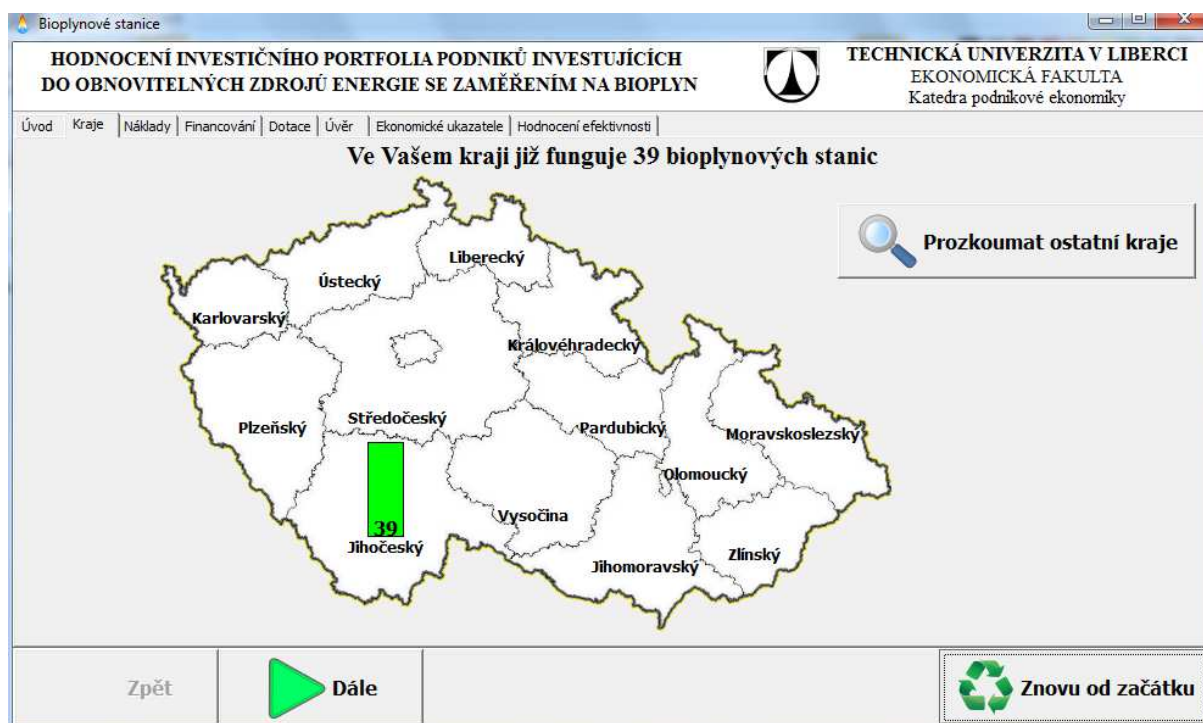
Následující podkapitola se věnuje představení vytvořeného **programového rozhraní vlastního modelu investování do bioplynové stanice**, který byl vytvořen v programovém prostředí DELPHI (obr. 53, 54 a 55). Tento softwarový program je určen zejména pro nové investory do bioplynových stanic, ale může být využitelný také pro širokou veřejnost. Software může uživatelům pomoci zhodnotit, zda mají danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv.

Programové rozhraní je tvořeno záložkami:
úvod, kraje, náklady, financování, dotace, úvěr,
ekonomické ukazatele, hodnocení efektivity
daného investičního projektu.



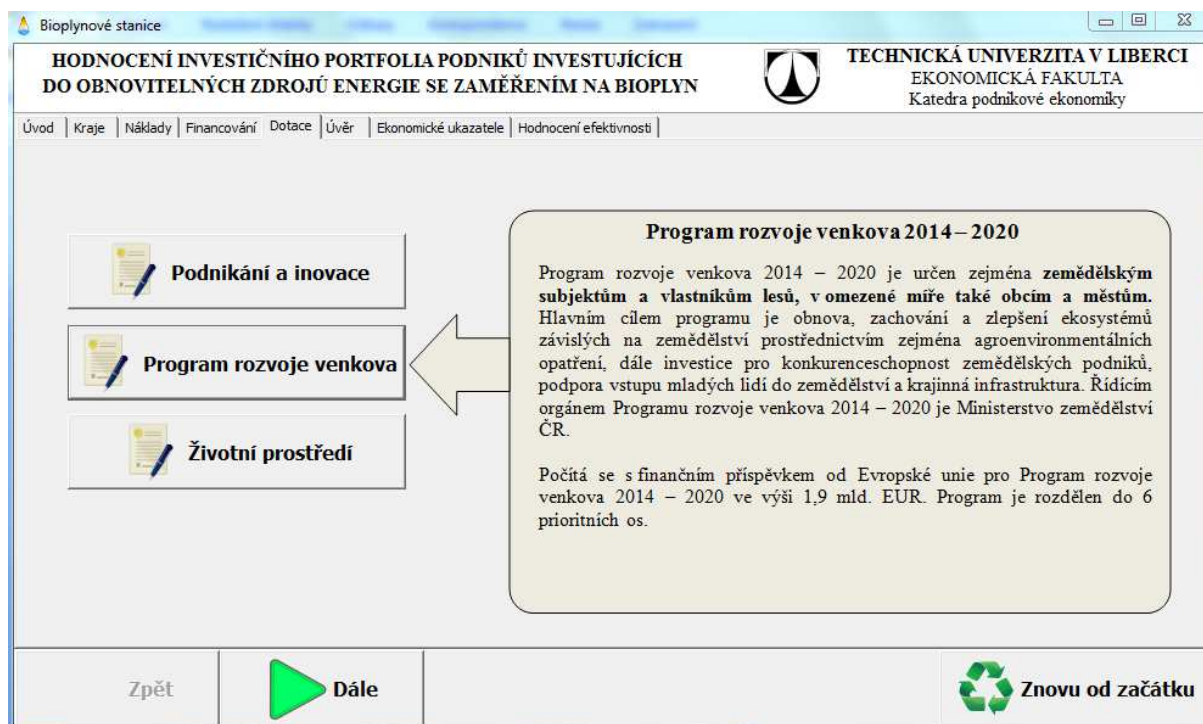
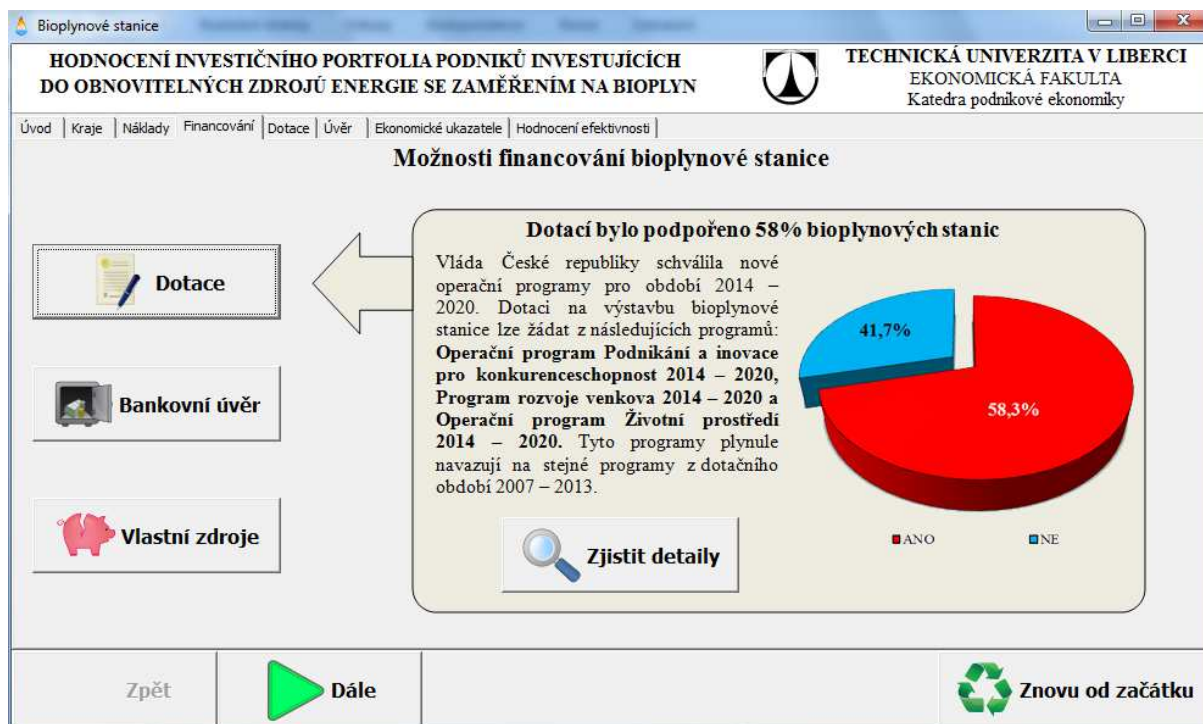
Obr. 53: Programové rozhraní modelu úspěšného investování do BS

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 54: Programové rozhraní (nahore), Programové rozhraní (dole)

Zdroj: Vlastní zpracování



Obr. 55: Programové rozhraní (nahore), Programové rozhraní (dole)

Zdroj: Vlastní zpracování

Cílem bylo vytvořit softwarový program, který bude „uživatelsky přátelský“, bude tedy pro jeho uživatele jednoduchý, přehledný a poskytne jim užitečné informace týkající se jejich plánované investice do bioplynové stanice. V následujícím textu je ve stručnosti popsáno fungování softwarového programu na vybraných záložkách.

Programové rozhraní je tvořeno záložkami: úvod, kraje, náklady, financování, dotace, úvěr, ekonomické ukazatele, hodnocení efektivnosti daného investičního projektu.

Uživatel v programovém rozhraní **v záložce „Úvod“** vybere kraj v České republice, ve kterém uvažuje o výstavbě bioplynové stanice a zadá výši předpokládaných investičních nákladů na výstavbu jeho plánované bioplynové stanice, jak můžeme vidět na obr. 53. Software vyhodnotí zadané údaje. Uživatel na zobrazené mapě České republiky **v záložce „Kraje“** získá informaci, **kolik bioplynových stanic v zadaném kraji již funguje**, jak ukazuje obr. č. 54. Jako příklad byl zadán Jihočeský kraj, program vyhodnotil, že v daném kraji již existuje 39 zemědělských bioplynových stanic. Program dále vyhodnotí výši zadaných předpokládaných investičních nákladů na výstavbu bioplynové stanice, viz obr. č. 54. Uživatel, tak získá **v záložce „Náklady“** informaci, **zda jsou jeho plánované finanční prostředky k realizování dané investiční akce, dostačující či nikoliv**. Např. pokud by uživatel zadal investiční náklady na výstavbu bioplynové stanice nižší než 30 mil. Kč, program by vyhodnotil, že za danou částku není reálné postavit v České republice bioplynovou stanici. Po zadání investičních nákladů ve výši 50 mil. Kč, program vyhodnotil, že tato volba odpovídá reálným nákladům. Dále uživatel může díky softwaru získat informace ohledně financování jeho investičního projektu. **V záložce „Financování“** vybere např. **sekcí „Dotace“**, jak uvádí obr. č. 55. Uživatel získá **přehled o aktuálních dotačních programech**, ve kterých může zažádat o dotaci na výstavbu bioplynové stanice. Zjistí také, jaká je **pravděpodobnost, že mu při podání žádosti o dotaci, bude vyhověno**. Je možné také získat informace o bankovních úvěrech vhodných k financování investic do obnovitelných zdrojů energie, především o speciálních programech pro financování bioplynových stanic, které nabízejí banky v České republice. **V záložce „Ekonomické ukazatele“** program uvádí ekonomické ukazatele jako návratnost, životnost a výnosnost investice. Definuje také nejčastější rizika, která jsou spojována s realizací investice do bioplynové stanice. Software investorovi pomůže také vyhodnotit efektivnost jeho zamýšlené investiční akce **v záložce „Hodnocení efektivnosti“** pomocí ukazatelů, které se k hodnocení efektivnosti investic používají. **Software tedy může investorům pomoci s rozhodnutím, zda danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv.**

6 Přínosy disertační práce

V průběhu studie a hodnocení investičního portfolia podniků investujících do bioplynových stanic a následného řešení disertační práce, byly prostřednictvím dotazníkového šetření a následného statistického zpracování a testování získaných dat, zjištěny poznatky, které jsou přínosem pro ekonomické aspekty výzkumu a jsou využitelné i pro následnou aplikaci v praxi.

6.1 Hlavní dosažené výsledky

Hlavní dosažené výsledky disertační práce lze shrnout do následujících bodů:

- Byla provedena **analýza současného stavu poznání v oblasti investic a v oblasti bioplynových stanic**, čímž se získaly rozsáhlé informace např. o samotných bioplynových stanicích a jejich fungování a dále také např. statistické údaje o vývoji počtu udělovaných licencí v ČR. Dále byly podrobně analyzovány možnosti financování těchto investičních projektů.
- Bylo stanoveno **9 vědeckých hypotéz** a vytvořeno **14 výzkumných otázek pro dotazníkové šetření**, přičemž bylo osloveno 313 podniků investujících do zemědělských bioplynových stanic v ČR, které jsou evidovány Českou bioplynovou asociací. Návratnost činila 34 % tj. 107 vyplněných a zpět zaslaných dotazníků. Dotazníkové šetření bylo následně podpořeno strukturovanými telefonními rozhovory pro zvýšení počtu získaných odpovědí, přičemž celkem bylo úspěšných 32 telefonních hovorů. Celková úspěšnost dotazníkového šetření byla tedy 44 % (139 vyplněných dotazníků).
- **Byl vytvořen model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic** jako významného obnovitelného zdroje energie. Tento model byl vytvořen na základě údajů získaných prostřednictvím dotazníkového šetření. Model definuje „ideální“ pojetí investice do bioplynové stanice z hlediska investičních nákladů a financování investice (poměr cizích a vlastních zdrojů, použití dotace, bankovního úvěru a vlastních zdrojů). Model uvádí také ekonomické ukazatele jako návratnost, životnost a výnosnost investice.

Definuje také nejčastější rizika, která jsou spojována s realizací investice do bioplynové stanice.

- **Byl vytvořen vlastní software pro nové investory v oblasti bioplynových stanic.** Software vytvořený v programovém prostředí Delphi může pomoci novým investorům v oblasti bioplynových stanic reálně zhodnotit zamýšlenou investici. Software investorům může pomoci s rozhodnutím, zda danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv.

- Prostřednictvím **softwaru se získává** možnost nejen pro investory, ale i pro širokou veřejnost, dozvědět se informace týkající se investování do bioplynových stanic, ale také ekonomicky zhodnotit svou vlastní zamýšlenou investici do bioplynové stanice.

Závěr

Záměrem disertační práce bylo vytvořit model úspěšného investování podniků do bioplynových stanic a vlastní software pro nové investory v této oblasti. Přínos této disertační práce spočívá v možnosti nejen pro investory, ale i pro širokou veřejnost, dozvědět se informace týkající se investování do bioplynových stanic, ale také ekonomicky zhodnotit svou vlastní zamýšlenou investici do bioplynové stanice. Vznikl systematický a ucelený přehled o dané problematice, která se v posledních letech stala velmi aktuální nejen v České republice, ale i v zahraničí.

V první části práce byla nejprve provedena analýza současného stavu poznání v oblasti podnikových investic a v oblasti bioplynových stanic, čímž se získaly rozsáhlé informace např. o samotných bioplynových stanicích a jejich fungování a dále také např. statistické údaje o vývoji počtu udělovaných licencí v ČR. Dále byly podrobně analyzovány možnosti financování těchto investičních projektů. Tím byl vytvořen teoretický základ pro vlastní výzkum autorky. V rámci disertační práce bylo následně formulováno 9 vědeckých hypotéz a 14 výzkumných otázek. Tyto výzkumné otázky byly prostřednictvím dotazníků položeny 313 podnikům v České republice, které investovaly do výstavby zemědělské bioplynové stanice a zároveň jsou evidovány Českou bioplynovou asociací. Celková úspěšnost dotazníkového šetření byla 44 %. Po provedeném výzkumu následovala fáze zpracování dotazníků a převedení dat na srozumitelnou interpretaci výsledků. Způsob grafické interpretace výsledků byl závislý na typu otázky a typu získaných dat. Pro čistě kvalitativní otázky bylo využito kombinace koláčových diagramů a tabulky s uvedením absolutních a relativních četností. V případě otázek, kde respondenti udávali celočíselný kvantitativní údaj, byl za nejvhodnější grafický nástroj interpretace zvolen sloupcový diagram opět v kombinaci s tabulkou absolutních a relativních četností. Pro zpracování těchto dat byl použit software MS Excel. V některých případech respondenti uváděli jako odpověď kvantitativní údaj, jako např. míru využití cizího kapitálu k financování investice apod. Pro takovýto typ odpovědí byl jako nejvhodnější grafický nástroj pro interpretaci výsledků zvolen histogram s frekvenční tabulkou. Pro zvýšení hodnoty vizuální interpretace dat byly jako doplňkové grafické nástroje zvoleny krabicový graf, bodový graf a křivka hustoty výskytu. K vyhodnocení těchto otázek byl použit statistický software Statgraphisc Centurion XVI. Z vlastního dotazníkového šetření vyplynulo, že investiční náklady na výstavbu bioplynové

stanice se v podmínkách České republiky nejčastěji pohybují v rozmezí 60 – 70 mil. Kč. Na základě statistického testování bylo zjištěno, že nelze říci, že většina bioplynových stanic vyžadovala investiční náklady vyšší než 75 mil. Kč. Značná část investorů využila k financování své investice do bioplynové stanice cizího kapitálu ve značném rozsahu a také bylo zjištěno, že většina bioplynových stanic má při jejich financování převahu cizích zdrojů nad vlastními zdroji. 82 % oslovených podniků žádalo o dotaci na výstavbu bioplynové stanice, lze tedy konstatovat, že většina podniků v České republice žádá o dotaci na výstavbu bioplynové stanice. Téměř 60 % podniků, kterých si zažádalo o dotaci na výstavbu bioplynové stanice, ji také získalo. Nemůžeme ovšem říci, že více jak 90 % podaných žádostí o dotaci na výstavbu bioplynové stanice, bylo úspěšných. Z výsledků výzkumu je dále patrné, že se míra financování investice z dotace pohybovala převážně (v 73 % případů) v rozmezí 20 – 32 %. Toto si lze vysvětlit nastavením dotačních programů, které zpravidla vyžadují alespoň 50 % pokrytí investičních nákladů ze strany investora. Výsledky výzkumu dále ukázaly, že více jak 65 % investorů v oblasti bioplynových stanic považuje za reálné postavit v podmínkách České republiky bioplynovou stanici bez dotace. Na otázku, zda byl využit k financování investice také bankovní úvěr či jiná forma cizích zdrojů, přes 96 % respondentů odpovědělo kladně. Na základě statistického testování lze konstatovat, že přes 90 % bioplynových stanic bylo postaveno za použití bankovního úvěru nebo jiných cizích zdrojů. Na základě výzkumu bylo dále zjištěno, že přes 92 % respondentů považuje realizovanou investici za výnosnou. Můžeme říci, že byla potvrzena hypotéza, že více jak 60 % podniků považuje investici do bioplynové stanice za výnosnou. Oslovené podniky nejčastěji předpokládají dobu návratnosti realizované investice do bioplynové stanice 10 let a dobu životnosti jejich bioplynové stanice 20 let. Více jak 81 % respondentů nalézá možnost výskytu rizik spojených s realizovanou investicí, přičemž se nepotvrdilo, že by více než 90 % investorů očekávalo výskyt rizik spojených s realizací investičního projektu bioplynové stanice. Podniky se nejčastěji obávají změny legislativních podmínek v oblasti provozování bioplynových stanic, která vyplývá z nestability politického prostředí v České republice. Získaná data z provedeného dotazníkového šetření byla použita rovněž pro vytvoření modelu úspěšného investování podniků do bioplynových stanic a vlastního softwaru. Model definuje „ideální“ pojetí investice do bioplynové stanice z hlediska investičních nákladů a financování investice (poměr cizích a vlastních zdrojů, použití dotace, bankovního úvěru a vlastních zdrojů). Model uvádí ekonomické ukazatele jako návratnost, životnost a výnosnost investice a definuje také nejčastější rizika, která jsou spojována s realizací investice do bioplynové stanice. Dalším výstupem disertační práce je vlastní software, který může být využitelný pro

nové investory v oblasti bioplynových stanic. Software, který byl vytvořen v programovém prostředí Delphi, může pomoci novým investorům v oblasti bioplynových stanic reálně zhodnotit zamýšlenou investici. Software investorům může pomoci s rozhodnutím, zda danou investici do bioplynové stanice realizovat či nikoliv.

Podniky v České republice pružně zareagovaly na novou výzvu v podobě investice do bioplynové stanice. Na základě výsledků disertační práce, lze konstatovat, že projekt výstavby bioplynové stanice je pro podniky výnosný. Přispívá k tomu také fakt, že výstavba bioplynových stanic má v České republice významnou podporu. Podnik, který se rozhodne pro tento investiční záměr, se může obrátit na Ministerstvo zemědělství ČR, Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR či na Ministerstvo životního prostředí s žádostí o dotaci. Vyhověno mu může být z Programu rozvoje venkova, z OP Podnikání a inovace nebo z OP Životní prostředí. Také banky na českém trhu pružně zareagovaly na rostoucí poptávku po úvěrech vhodných k financování investic do obnovitelných zdrojů energie a přišly se speciálními programy pro financování bioplynových stanic.

Lze tedy předpokládat, že díky příznivým podmínkám, bude bioplynových stanic v České republice i nadále neustále přibývat, avšak dle názoru autorky, nárůst počtu bioplynových stanic, již nebude, tak rapidní, jako tomu bylo v posledních letech. Tím se Česká republika nejen přiblíží západním zemím a přispěje k naplňování dohody Evropské unie o zvyšování podílu obnovitelné energie na celkové energetické spotřebě a udělá další krok k šetrnějšímu chování k přírodě, ale hlavně také významně napomůže k zachování vlastního zemědělství v České republice a k vyšší prosperitě českých zemědělských podniků, což byl také jeden z důvodů pro výběr daného tématu předkládané disertační práce. Autorka práce považuje za velice důležité, aby si Česká republika zachovala vlastní zemědělský sektor a nestala se pouze „odpadkovým košem“ Evropy, kam budou ostatní státy ve velkém objemu vyvážet své přebytky, mnohdy podřadné kvality. Tato práce si kladla za cíl, alespoň v malé míře přispět k podpoře českých zemědělských podniků a zároveň zvýšit povědomí o bioplynových stanicích, jako o možné výnosné investici, právě pro české podnikatelské subjekty. Lidé se bioplynových stanic často obávají a podnikům znesnadňují jejich výstavbu, avšak jak také vyplynulo z provedeného výzkumu, tato obava nejčastěji vyplývá pouze z neznalosti dané problematiky.

Seznam citací

BRITZ, W. and R. DELZEIT. The impact of German biogas production on European and global agricultural markets, land use and the environment. *Energy Policy*. Amsterdam: ELSEVIER, 2013, vol. 62, p. 1268–1275. ISSN 0301-4215.

CARROSIO, G. Energy production from biogas in the Italian countryside: Policies and organizational models. *Energy Policy*. Amsterdam: ELSEVIER, 2013, vol. 63, p. 3–9. ISSN 0301-4215.

CYHELSKÝ, L., J. KAHOUNOVÁ a R. HINDLS. *Elementární statistická analýza*. 2. vyd. Praha: Management Press, 2001. ISBN 80-7261-003-1.

EL-MASHAD, H. M. and R. ZHANG. Biogas production from co-digestion of dairy manure and food waste. *Bioresource Technology*. Amsterdam: ELSEVIER, 2010, vol. 101, p. 4021–4028. ISSN 0960-8524.

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

HAMAD, T. A., A. A. AGLL, Y. M. HAMAD, S. BAPAT, M. THOMAS, K. B. MARTIN and J. W. SHEFFIELD. Study of combined heat, hydrogen and power system based on a molten carbonate fuel cell fed by biogas produced by anaerobic digestion. *Energy Conversion and Management*. Amsterdam: ELSEVIER, 2014, vol. 81, p. 184-191. ISSN 0196-8904.

HIGGINS, R. C. *Analysis for Financial Management*. 2nd ed., Boston: IRWIN, 1992. ISBN 0-256-09234-6.

HOLM-NIELSEN, J. B., T. AL SEADIB and P. OLESKOWICZ-POPIEL. The future of anaerobic digestion and biogas utilization. *Bioresource Technology*. Amsterdam: ELSEVIER, 2009, vol. 100, p. 5478–5484. ISSN 0960-8524.

HOSSEINI, S. E. and M. A. WAHID. Biogas utilization: Experimental investigation on biogas flameless combustion in lab-scale furnace. *Energy Conversion and Management*. Amsterdam: ELSEVIER, 2013, vol. 74, p. 426-432. ISSN 0196-8904.

HYMAN, D. N. *Economics*. 2nd ed., Boston: IRWIN, 1991. ISBN 0-256-08381-9.

IGLIŃSKI, B., R. BUCZKOWSKI, A. IGLIŃSKA, M. CICHOSZ, G. PIECHOTA and W. KUJAWSKI. Agricultural biogas plants in Poland: Investment process, economical and environmental aspects, biogas potential. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Amsterdam: ELSEVIER, 2012, vol. 16, p. 4890-4900. ISSN 1364-0321.

JÁČ, I. a kol. *Jedinečnost obce v regionu*. 1. vyd. Příbram: Professional publishing, 2010. ISBN 978-80-7431-038-6.

JÁČ, I. Rizika odhadu úspěšnosti investice při alternativním scénáři vývoje ekonomiky. *E+M Ekonomie a Management*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2012, č. XV, s. 38. ISSN 1212-3609.

KARELLAS, S., I. BOUKIS and G. KONTOPOULOS. Development of an investment decision tool for biogas production from agricultural waste. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Amsterdam: ELSEVIER, 2010, vol. 14, p. 1273–1282. ISSN 1364-0321.

KOHOUT, P. *Peníze, výnosy a rizika*. 1. vyd. Praha: EKOPRESS, 1998. ISBN 80-86119-06-8.

KORÁB, V., J. PETERKA a M. REŽŃÁKOVÁ. *Podnikatelský plán*. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. ISBN 978-80-251-1605-0.

KOVANICOVÁ, D. *Abeceda účetních znalostí pro každého*. 16. aktualizované vyd. Praha: POLYGON, 2006. ISBN 80-7273-130-0.

MÁČE, M. *Finanční analýza investičních projektů*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2006. ISBN 80-247-1557-0.

MELOUN, M. a J. MILITKÝ. *Kompedium statistického zpracování dat*. 1. vyd. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-1008-4.

MURPHY, J. D. and N. POWER. Technical and economic analysis of biogas production in Ireland utilising three different crop rotations. *Applied Energy*. Amsterdam: ELSEVIER, 2009, vol. 86, p. 25–36. ISSN 0306-2619.

NÝVLTOVÁ, R. a P. MARINIČ. *Finanční řízení podniku*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3158-2.

QUASCHNING, V. *Obnovitelné zdroje energií*. 1. vyd. Praha: GRADA Publishing, 2010. ISBN 978-80-247-3250-3.

RADOVANOVIĆ, M., S. POPOV and S. DODIC. *Sustainable Energy Management*. 1st ed., Hardbound: Academic Press, 2013. ISBN 978-0-12-415978-5.

RICE, S. C. *Strategic Planning for the Small Business. Situations, Weapons, Objectives and Tactics*. 1st ed., Massachusetts: Bob Adams, 1990. ISBN 1-55850-858-9.

SHARPE, W. F. and G. J. ALEXANDER. *Investice*. 1. vyd. Praha: VICTORIA PUBLISHING, 1994. ISBN 80-85605-47-3.

STEIGAUFG, S. *Investiční matematika*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1999. ISBN 80-7169-429-0.

SYNEK, M., et al. *Manažerská ekonomika*. 4. aktualizované a rozšířené vyd. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1992-4.

SYNEK, M., et al. *Podniková ekonomika*. 5. přepracované vyd. Praha: C. H. Beck, 2010. ISBN 978-80-7400-336-3.

VALACH, J., et al. *Finanční řízení podniku*. 2. vyd. Praha: EKOPRESS, 1999. ISBN 80-86119-21-1.

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

WARD, A. J., P. J. HOBBS, P. J. HOLLIMAN and D. L. JONES. Optimisation of the anaerobic digestion of agricultural resources. *Bioresource Technology*. Amsterdam: ELSEVIER, 2008, vol. 99, p. 7928–7940. ISSN 0960-8524.

WILSON, P. and S. BATES. *The Essential Guide to Managing Small Business Growth*. 1st ed., Chichester: Wiley, 2003. ISBN 0-470-85051-5.

WÖHE, G. *Úvod do podnikového hospodářství*. 1. vyd. českého překladu. Praha: C. H. Beck, 1995. ISBN 80-7179-014-1.

Internetové zdroje:

AL SEADI, T. *Quality management of AD residues from biogas production* [online]. IEA Bioenergy [vid. 2014-03-16]. Dostupné z: www.IEA-Biogas.net.

BPS PROJEKT. *Bioplynové stanice* [online]. BPS Projekt [vid. 2014-03-16]. Dostupné z: <http://www.bpsprojekt.cz/cs/obsah/bioplynove-stance>.

CSAS. *Česká spořitelna financuje už 100. bioplynovou stanici v České republice* [online]. Česká spořitelna [vid. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.csas.cz/banka/nav/osobni-finance-d00013163>.

CZBA. *Co je bioplyn?* [online]. Česká bioplynová asociace [vid. 2014-02-02]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/bioplyn/>.

CZBA. *Mapa bioplynových stanic* [online]. Česká bioplynová asociace [vid. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/mapa-bioplynovych-panic/>.

CZBA. *Statistiky výroby bioplynu* [online]. Česká bioplynová asociace [vid. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/statistiky-vyroby-bioplynu.html>.

CZBA. *Statistiky výroby bioplynu za rok 2013* [online]. Česká bioplynová asociace [vid. 2014-04-30]. Dostupné z: <http://www.czba.cz/aktuality/statistiky-vyroby-bioplynu-za-rok-2013.html>.

DOBISOVÁ, S. *V ČR funguje 30 bioplynových stanic, letos přibudou další* [online]. Praha: Česká inspekce životního prostředí, 2008-04-04 [vid. 2011-01-16]. Dostupné z: <http://www.cizp.cz/default.aspx?id=1057&ido=365&sh=-373609864>.

EAGRI. *Program rozvoje venkova 2007–2013* [online]. eAGRI [vid. 2011-04-20]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/>.

EAGRI. *Stav čerpání k 30. 9. 2010* [online]. eAGRI [vid. 2011-04-21]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/zakladni-informace/stav-implementace/>.

EAGRI. *Základní informace o Programu rozvoje venkova ČR* [online]. eAGRI [vid. 2011-04-20]. Dostupné z: <http://eagri.cz/public/web/mze/dotace/program-rozvoje-venkova-na-obdobi-2007/zakladni-informace/>.

ENERGIE 21. *Bioplynové stanice jsou efektivní i bez dotace* [online]. Energie 21 [vid. 2014-03-16]. Dostupné z: <http://energie21.cz/bioplynovave-stance-jsou-efektivni-i-bez-dotace/>.

ENVITON. *Bioplynové stanice zemědělské* [online]. Enviton [vid. 2014-03-16]. Dostupné z: <http://www.bioplynovestanice.cz/cleneni-bps/>.

ENVIWEB. *Co je to bioplynová stanice?* [online]. EnviWeb, 2009 [vid. 2011-04-10]. Dostupné z: http://www.enviweb.cz/page/co_je_to_bioplynka.

ERÚ. *Často kladené dotazy - Obnovitelné zdroje* [online]. Energetický regulační úřad [vid. 2012-09-09]. Dostupné z: http://www.eru.cz/dias-read_article.php?articleId=683.

ERÚ. *Energetický regulační věstník* [online]. Energetický regulační úřad [vid. 2014-01-07]. Dostupné z: http://www.eru.cz/documents/10540/462894/CR_POZE_04_2013.pdf/fcc8b49f-c021-475a-b3b7-a375e0074b84.

EUROPROJECT. *OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020* [online]. Europroject dotace [vid. 2014-04-08]. Dostupné z: <http://www.europroject.cz/op-podnikani-a-inovace-pro-konkurenceschopnost-2014-2020/>.

EUROPROJECT. *Operační program Životní prostředí 2014 – 2020* [online]. Europroject dotace [vid. 2014-04-08]. Dostupné z: <http://www.europroject.cz/operacni-program-zivotni-prostredi-2014-2020/>.

EUROPROJECT. *Program rozvoje venkova 2014 – 2020* [online]. Europroject dotace [vid. 2014-03-02]. Dostupné z: <http://www.europroject.cz/program-rozvoje-venkova-2014-2020/>.

GE MONEY. *Financování ekoenergetických projektů* [online]. GE Money [vid. 2014-3-29]. Dostupné z: <https://www.gemoney.cz/firmy/zemedelstvi-a-ekoenergie/uvery/financovani-ekoenergetickych-projektu>.

HOCHREITER. *Jaké budeme mít bioplynové stanice?* [online]. Hochreiter [vid. 2014-02-08]. Dostupné z: <http://www.johann-hochreiter.eu/cs/aktualne-detail/65-clanek-jake-budeme-mit-bioplynovye-stanice/>.

KAŠPAR, J. *Bioplynové stanice si zaslouží podporu. Musí ale řádně fungovat* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2008-08-21 [vid. 2011-01-16]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/news_tz080821bioplyn.

KAZDA, R. *Projekt bioplynové stanice* [online]. Brno: Biom.cz, 2011-05-09 [vid. 2011-09-29]. Dostupné z: <http://biom.cz/cz/odborne-clanky/projekt-bioplynovye-stanice>.

KB. *Program pro financování bioplynových stanic* [online]. Komerční banka, 2010 [vid. 2011-04-19]. Dostupné z: <http://www.kb.cz/cs/firmy/firmy-s-obratem-nad-60-milionu/projekty-energie-z-obnovitelnych-zdroju/program-pro-financovani-bioplynovych-stanic.shtml>.

LEY.CZ. *Zákon o životním prostředí* [online]. Ley.cz, 2005 [vid. 2011-04-08]. Dostupné z: <http://zakony-online.cz/?s40&q40=all>.

MMR. *Fondy Evropské unie* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj [vid. 2011-04-20]. Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/>.

MMR. *Fondy Evropské unie: 26,7 miliard € pro Českou republiku* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj [vid. 2011-04-20]. Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/Informace-o-fondech-EU>.

MMR. *Operační program Podnikání a inovace* [online]. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj [vid. 2011-04-19]. Dostupné z: <http://www.strukturalni-fondy.cz/getdoc/665a13aa-e1ff-484d-ab28-84e90b454c89/OP-Podnikani-a-inovace>.

MPO. *Hrubá výroba elektřiny z obnovitelných, druhotných a ostatních zdrojů v roce 2013* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu [vid. 2014-04-07]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument148859.html>.

MPO. *Národní akční plán České republiky pro energii z obnovitelných zdrojů* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu [vid. 2014-01-07]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument120572.html>.

MPO. *Obnovitelné zdroje energie v roce 2009* [online]. Praha: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2010-10-20 [vid. 2011-01-08]. Dostupné z: <http://www.mpo.cz/dokument80034.html>.

MZP. *Bioplynové stanice* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [vid. 2014-04-01]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/bioplynove_stanice.

MZP. *Obnovitelné zdroje energie* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [vid. 2011-04-08]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/obnovitelne_zdroje_energie.

MZP. *Výkupní ceny za elektřinu z bioplynu pro rok 2010* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí [vid. 2011-04-10]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/bioplynove_stanice/\\$FILE/oued-bioplyn_tab1-20100315.jpg](http://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/bioplynove_stanice/$FILE/oued-bioplyn_tab1-20100315.jpg).

NAZELENO.CZ. *Bioplynová stanice* [online]. Nazeleno.cz, 2010 [vid. 2011-04-16]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/bioplynova-stanice.dic>.

NAZELENO.CZ. *Návštěva v bioplynce: Za měsíc vyrobí elektřinu za dva miliony* [online]. Nazeleno.cz [vid. 2011-07-08]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/energie/navsteva-v-bioplynce-za-mesic-vyrobi-elektrinu-za-dva-miliony.aspx>.

OCW. *Kolmogorov-Smirnov test* [online]. [vid. 2014-03-14] Dostupné z: <http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Mathematics/18-443Fall-2006/BD432998-421E-4FE3-8B59-FA3859D4F445/0/lecture14.pdf>.

OPZP. *Stručně o OP Životní prostředí* [online]. Operační program Životní prostředí [vid. 2011-04-21]. Dostupné z: <http://www.opzp.cz/sekce/16/strucne-o-op-zivotni-prostredi/>.

PCMAG. *Feasibility study* [online]. Pcmag.com [vid. 2011-01-08]. Dostupné z: http://www.pcmag.com/encyclopedia_term/0%2C1237%2Ct%3Dfeasibility+study&i%3D43069%2C00.asp.

ŘEZBOVÁ, H. *Bioplynové stanice* [online]. [vid. 2014-04-29]. Dostupné z: <http://mapy.agris.cz/bioplynovе-stanice/metodika-reseni/>.

TEACHMEFINANCE. *Feasibility study* [online]. TeachMeFinance.com [vid. 2011-01-08]. Dostupné z: http://www.teachmefinance.com/Scientific_Terms/Feasibility%20study.html.

TZBINFO. *Výše výkupních cen a zelených bonusů pro rok 2011* [online]. Tzbinfo [vid. 2011-09-29]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/8062-vyse-vykupnich-cen-a-zelenych-bonusu-pro-rok-2011>.

UNICREDIT BANK. *Financování bioplynových stanic* [online]. UniCredit Bank [vid. 2014-04-05]. Dostupné z: <http://www.unicreditbank.cz/web/firmy/zemedelstvi/financovani-bioplynovych-stanic>.

VSCHT. *Kolmogorov-Smirnovův test dobré shody* [online]. Vscht.cz [vid. 2014-03-14]. Dostupné z: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-569-2/pdf/133.pdf.

Poděkování

Tato práce byla vypracována na katedře podnikové ekonomiky a managementu Ekonomické fakulty Technické univerzity v Liberci.

Ráda bych na tomto místě poděkovala všem, kteří přispěli ke vzniku této práce. Zejména bych chtěla poděkovat všem členům katedry podnikové ekonomiky a managementu, jmenovitě pak prof. Ing. Ivanu Jáčovi, CSc. za cenné rady, věcné podmínky a dlouholetou podporu.

Na závěr bych hlavně chtěla poděkovat celé své rodině a přátelům za podporu, pochopení a trpělivost během psaní této práce.

V Liberci, 15. 4. 2015

Darina Myšáková