

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Investiční projekt bioplynové stanice

Bc. Jindřich Pavelka, DiS.

Diplomová práce

2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jindřich PAVELKA, DiS.**
Osobní číslo: **E09876**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Ekonomika a management podniku**
Název tématu: **Investiční projekt bioplynové stanice**
Zadávající katedra: **Ústav ekonomiky a managementu**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Stanovení cílů práce
2. Podmínky řízení investičních projektů
3. Metody hodnocení investičních projektů
4. Popis obnovitelných zdrojů energie
5. Charakteristika bioplynu a bioplynové stanice
6. Modelový investiční projekt bioplynové stanice
7. Hodnocení modelové investice
8. Formulování závěrů a doporučení

Rozsah grafických prací: -
Rozsah pracovní zprávy: cca 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

BOARDMAN, Anthony E. Cost-benefit analysis : concepts and practice. 3rd edition. Upper Saddle River, N.J. : Pearson/Prentice Hall, 2006. 560 s. : il. ; 24 cm. Obsahuje bibliografické odkazy (s. 523-543) a rejstříky. ISBN 0-13-143583-3.

FABOZZI, Frank J. - PETERSON, Pamela P. Financial management and analysis. 2nd edition. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, Inc., 2003. 1007 s. : il. Obsahuje bibliografické odkazy a rejstříky. ISBN 0-471-23484-2.

FIALA, Petr. Projektové řízení : modely, metody, analýzy. 1. vyd. Praha : Professional Publishing, 2004. 276 s. : il. ; 23 cm. Obsahuje bibliografii a rejstřík. ISBN 80-86419-24-X.

MÁČE, Miroslav. Finanční analýza investičních projektů : praktické příklady a použití. 1. vyd. Praha : Grada, 2006. 77 s. : tab., grafy ; 21 cm. ISBN 80-247-1557-0.

PAKOSTA, Jaroslav. Obecné principy řízení projektů. Praha : EURO-
PLEK, 2007. 77 s.

ROSENAU, Milton D. Řízení projektů. Z anglického originálu Successful project management přeložila Eva Brumovská. 2. vyd. Brno : Computer Press, 2003. 344 s. Obsahuje terminologický slovník, rejstřík. ISBN 80-7226-218-1.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Pavel Duspiva, CSc.**
Ústav ekonomiky a managementu

Datum zadání diplomové práce: **23. června 2010**

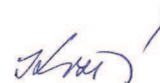
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2011**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



doc. Ing. Marcela Kožená, Ph.D.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 2. července 2010

Prohlášení

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladu, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 24. června 2011

Bc. Jindřich Pavelka, DiS.

Poděkování

Rád bych poděkoval doc. Ing. Pavlu Duspivovi, CSc., vedoucímu diplomové práce, za přijetí tématu diplomové práce, její vedení a cenné připomínky.

Dále bych rád poděkoval kolegům ze společnosti ENVIROS, s. r. o., za podporu, odborné konzultace k problematice výstavby a provozu bioplynových stanic z pohledu technického i finančního.

V neposlední řadě patří poděkování mé rodině, přítelkyni, její rodině a všem přátelům, kteří mě při studiu podporovali.

ANOTACE

Diplomová práce je věnována investičnímu projektu bioplynové stanice. Součástí práce je vytvoření a ekonomické zhodnocení modelové investice včetně citlivostní analýzy. Obnovitelným zdrojům energie, mezi které bioplyn patří, je dnes ve světě věnována zvýšená pozornost. Výstavba a provoz bioplynové stanice přináší značné synergie v oblasti finanční, ekonomické a environmentální. Z užšího pohledu se práce zabývá bioplynem jako obnovitelným zdrojem energie a modelovou investicí do bioplynové stanice, která je zhodnocena na základě běžných metod pro hodnocení investičních projektů jako jsou čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento a doba návratnosti.

KLÍČOVÁ SLOVA

investice, investiční projekt, hodnocení investic, bioplyn, bioplynová stanice, obnovitelné zdroje energie

TITLE

Biogas Plant Investment Project

ANNOTATION

The thesis deals with a biogas plant investment project and economic evaluation of a model investment project including sensitivity analysis. In the world today, a great deal of attention is paid to renewable energy sources, among which biogas belongs. The construction and operation of the biogas station brings considerable synergy effects in the areas of project financing, economy and environment. From a closer point of view the thesis addresses biogas as a renewable source of energy and the model biogas plant investment evaluated on the basis of the common capital evaluation techniques such as net present value, internal rate of return and payback period.

KEYWORDS

investment, investment project, investment evaluation techniques, biogas, biogas station, renewable energy sources

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 INVESTICE	12
1.1. MAXIMALIZACE BOHATSTVÍ VLASTNÍKŮ	12
1.2. HOTOVOSTNÍ TOKY – CASH FLOW	13
1.3. OČEKÁVANÁ HODNOTA, NEJISTOTA A RIZIKO	15
1.4. ČASOVÁ HODNOTA PENĚZ.....	18
1.5. NÁKLADY KAPITÁLU.....	20
2 ŘÍZENÍ INVESTIČNÍCH PROJEKTŮ.....	22
2.1. PROJEKT	22
2.2. MANAŽER PROJEKTU	23
2.3. PROJEKTOVÝ TÝM.....	24
2.4. ŽIVOTNÍ CYKLUS PROJEKTU, STRATEGIE, PLÁNOVÁNÍ.....	25
3 METODY HODNOCENÍ INVESTIČNÍCH PROJEKTŮ.....	26
3.1. NOMINÁLNÍ, NEDISKONTOVANÉ CASH FLOW.....	26
3.2. DOBA NÁVRATNOSTI – STATICKÁ A DYNAMICKÁ.....	27
3.3. ČISTÁ SOUČASNÁ HODNOTA	28
3.4. INDEX ČISTÉ SOUČASNÉ HODNOTY.....	30
3.5. VNITŘNÍ VÝNOSOVÁ MÍRA	31
4 OBNOVITELNÉ ZDROJE ENERGIE.....	33
4.1. DEFINICE A DRUHY OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE	33
4.2. PODPORA OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE	35
5 BIOPLYN A BIOPLYNOVÁ STANICE	37
5.1. BIOPLYN	37
5.2. BIOPLYNOVÁ STANICE	40
6 MODELOVÝ INVESTIČNÍ PROJEKT BIOPLYNOVÉ STANICE.....	44
6.1. PŘEDPOKLADY MODELU	44
6.2. VÝCHOZÍ SITUACE, VYMEZENÍ MODELOVÉHO PROJEKTU	45
6.3. VÝPOČET PRODUKCE BIOPLYNU.....	46

6.4.	URČENÍ VÝHŘEVNOSTI VYROBENÉHO BIOPLYNU	49
6.5.	ENERGIE V BIOPLYNU, DIMENZOVÁNÍ KOGENERAČNÍ JEDNOTKY	50
6.6.	VYVOLANÉ INVESTIČNÍ VÝDAJE, PARAMETRY PROJEKTU, FINANCOVÁNÍ.....	53
6.7.	UMOŘOVÁNÍ BANKOVNÍHO ÚVĚRU	55
6.8.	KALKULACE A ROZPOČTY VÝNOSŮ A NÁKLADŮ	58
6.9.	ODPISOVÁNÍ INVESTICE	62
6.10.	VÝPOČET CF JEDNOTLIVÝCH EKONOMICKÝCH VARIANT PROJEKTU	68
7	HODNOCENÍ MODELOVÉ INVESTICE.....	74
7.1.	HODNOCENÍ EKONOMICKÝCH VARIANT PROJEKTU.....	74
7.2.	VÝBĚR NEJLEPŠÍ EKONOMICKÉ VARIANTY	75
7.3.	CITLIVOSTNÍ ANALÝZA	77
	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	80
	POUŽITÁ LITERATURA.....	81
	PŘÍLOHY	85

SEZNAM OBRÁZKŮ

OBRÁZEK 1 – VÝROBA ENERGIE Z PRIMÁRNÍCH ZDROJŮ DO ROKU 2050 DLE SPOL. SHELL, ZDROJ: [33].....	35
OBRÁZEK 2 – SCHEMATICKÝ PŘEHLED BIOPLYNOVÝCH TECHNOLOGIÍ, ZDROJ: [11], VL. ZPRAC.	41
OBRÁZEK 3 – SCHÉMA BIOPLYNOVÉ STANICE, ZDROJ [29]	42
OBRÁZEK 4 – MODEL: VÝHŘEVNOST BIOPLYNU DLE KONCENTRACE METANU, ZDROJ: TABULKA 6	50
OBRÁZEK 5 – MODEL: UMOŘOVÁNÍ DLUHU NESTEJNÝMI SPLÁTKAMI (S DOTACÍ).....	57
OBRÁZEK 6 – MODEL: UMOŘOVÁNÍ DLUHU ANUITNÍMI SPLÁTKAMI (S DOTACÍ)	58
OBRÁZEK 7 – MODEL: HODNOCENÍ EKONOMICKÝCH VARIANT E1–E8 ZA DOBU 20 LET DLE NPV	75
OBRÁZEK 8 – MODEL: PROSTÉ A DISKONTOVANÉ CF NEJLEPŠÍ EKONOMICKÉ VARIANTY E8.....	76
OBRÁZEK 9 – MODEL: KUMULOVANÉ PROSTÉ A DISK. CF NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY (E8).....	76
OBRÁZEK 10 – MODEL: VNITŘNÍ VÝNOSOVÁ MÍRA (IRR) NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY E8.....	77

SEZNAM TABULEK

TABULKA 1 – ILUSTRACE VÝPOČTU OČEKÁVANÉ HODNOTY A RIZIKA	16
TABULKA 2 – ROZHODOVÁNÍ O INVESTICI NA ZÁKLADĚ NPV.....	29
TABULKA 3 – SLOŽENÍ A VLASTNOSTI BIOPLYNU	40
TABULKA 4 – MODEL: EKONOMICKÉ VARIANTY PROJEKTU E1–E8.....	45
TABULKA 5 – MODEL: VÝPOČET PRODUKCE BIOPLYNU A VÁŽENÉHO OBSAHU METANU.....	47
TABULKA 6 – MODEL: URČENÍ VÝHŘEVNOSTI BIOPLYNU DLE KONCENTRACE METANU.....	49
TABULKA 7 – MODEL: VÝPOČET ENERGIE V BIOPLYNU A DIMENZOVÁNÍ KJ	51
TABULKA 8 – MODEL: KOGENERAČNÍ JEDNOTKY NA BIOPLYN VÝROBCE JENBACHER.....	52
TABULKA 9 – MODEL: VYVOLANÉ INVESTIČNÍ VÝDAJE A PARAMETRY PROJEKTU	54
TABULKA 10 – MODEL: FINANCOVÁNÍ INVESTICE S DOTACÍ	55
TABULKA 11 – MODEL: FINANCOVÁNÍ INVESTICE BEZ DOTACE.....	55
TABULKA 12 – MODEL: UMOŘOVÁNÍ DLUHU NESTEJNÝMI SPLÁTKAMI (S DOTACÍ = NIŽŠÍ ÚVĚR)	56
TABULKA 13 – MODEL: UMOŘOVÁNÍ DLUHU ANUITNÍMI SPLÁTKAMI (S DOTACÍ = NIŽŠÍ ÚVĚR).....	57
TABULKA 14 – MODEL: TRŽBY Z PRODEJE ELEKTŘINY DODANÉ DO SÍTĚ	59
TABULKA 15 – MODEL: TEORETICKÉ TRŽBY Z PRODEJE TEPLA	60
TABULKA 16 – MODEL: TRŽBY Z PRODEJE HNOJIVA.....	61
TABULKA 17 – MODEL: NÁKLADY NA VSTUPNÍ SUROVINY	61
TABULKA 18 – MODEL: OSTATNÍ NÁKLADY SPOJENÉ S PROVOZEM BPS.....	62
TABULKA 19 – ODPISOVÉ SAZBY PRO DAŇOVÉ ROVNOMĚRNÉ ODPISY	64
TABULKA 20 – ODPISOVÉ KOEFICIENTY PRO DAŇOVÉ ZRYCHLENÉ ODPISY	65
TABULKA 21 – MODEL: ROVNOMĚRNÉ ODPISOVÁNÍ S DOTACÍ (= NIŽŠÍ VSTUPNÍ CENA)	66
TABULKA 22 – MODEL: ZRYCHLENÉ ODPISOVÁNÍ S DOTACÍ (= NIŽŠÍ VSTUPNÍ CENA)	67
TABULKA 23 – MODEL: VÝPOČET CF NEJLEPŠÍ EKONOMICKÉ VARIANTY E8 (2010–2020)	71
TABULKA 24 – MODEL: VÝPOČET CF NEJLEPŠÍ EKONOMICKÉ VARIANTY E8 (2021–2030)	72

TABULKA 25 – MODEL: ZÁKLAD DANĚ A DAŇ Z PŘÍJMU NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY E8 (2011–2020)	73
TABULKA 26 – MODEL: ZÁKLAD DANĚ A DAŇ Z PŘÍJMU NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY E8 (2021–2030)	73
TABULKA 27 – MODEL: HODNOCENÍ A POŘADÍ EKONOMICKÝCH VARIANT E1–E8 ZA DOBU 20 LET	74
TABULKA 28 – MODEL: CITLIVOST NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY E8 NA ZVÝŠENÍ CENY KUKUŘIČNÉ SILÁŽE	78
TABULKA 29 – MODEL: CITLIVOST NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY E8 NA ZVÝŠENÍ DANĚ Z PŘÍJMU	79
TABULKA 30 – MODEL: CITLIVOST NEJLEPŠÍ EKON. VARIANTY E8 NA ZVÝŠENÍ INFLACE	79

SEZNAM ZKRATEK

BPS	Bioplynová stanice
CF	Cash flow (prosté), peněžní toky, hotovostní toky
CF ₀	Kapitálový výdaj na počátku projektu, investice
DCF	Diskontované cash flow, diskontované hotovostní toky
DDN	Dynamická (diskontovaná) doba návratnosti
DF	Diskontní faktor
DN	Doba návratnosti
E#	Číslo ekonomické varianty hodnocené v modelové investici
EAT	Earnings After Taxes, zisk po zdanění, čistý zisk
EBITDA	Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortisation, zisk před úroky, daněmi a odpisy
EBIT	Earnings Before Interest and Taxes, zisk před úroky a daněmi
EBT	Earnings Before Taxes, zisk před zdaněním
IRR	Internal Rate of Return, vnitřní výnosová míra (procento)
K	Kapitál celkový (= vlastní + cizí)
KJ	Kogenerační jednotka
Kum. DCF	Kumulované diskontované cash flow
NPV	Net Present Value, čistá současná hodnota
oTS	Organická sušina v sušině
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PDN	Prostá doba návratnosti
PI	Profitability Index, index čisté současné hodnoty, index ziskovosti
PV	Present Value, současná hodnota
RRR	Requested Rate of Return, požadovaná výnosová míra
SaZP	Sociální a zdravotní pojištění
TS	Sušina
VC	Vstupní cena
VN	Vysoké napětí
WACC	Weighted Average Cost of Capital, vážené průměrné náklady kapitálu
ZC	Zůstatková cena
ZD	Základ daně

Úvod

Pro zpracování diplomové práce jsem si vybral téma zhodnocení investičního projektu bioplynové stanice, a to z několika důvodů: (1) pracuji ve společnosti, jejíž hlavní činností je poradenství v oblasti energetiky a životního prostředí a poznatky získané při tvorbě diplomové práce mohou v praxi využít; (2) problematika obnovitelných zdrojů energie a jejich zastoupení v energetickém mixu je velmi aktuální. Obnovitelným zdrojům, mezi které bioplyn patří, je v současné době věnována zvýšená pozornost vlád, podniků i jednotlivců. Bioplyn, na rozdíl od některých jiných obnovitelných zdrojů energie (např. solární energie) a investice do bioplynové stanice, přináší celou řadu pozitivních synergických efektů v oblasti ekonomické i ekologické; (3) hodnocení investičních projektů považuji za zajímavou disciplínu, kdy je teorie podepřena výpočty a objektivními ukazateli, ovšem, za předpokladu reálných vstupních údajů.

Cíl diplomové práce

Hlavním cílem diplomové práce je charakterizovat, analyzovat a zhodnotit investici do bioplynové stanice, a to především po stránce ekonomické na základě modelového investičního projektu. Cílem práce naopak není detailní rozbor administrativního, legislativního, stavebně technického či provozního procesu.

K naplnění hlavního cíle práce jsou dále stanoveny následující cíle dílčí:

- pojednat o dlouhodobých kapitálových investicích (investičních projektech), maximalizaci tržní hodnoty firmy, resp. bohatství vlastníků, významných faktorech jako jsou cash flow, riziko, časová hodnota peněz, náklady kapitálu,
- charakterizovat běžně užívané metody pro hodnocení investičních projektů jako jsou čistá současná hodnota, vnitřní výnosová míra a doba návratnosti,
- vymezit obnovitelné zdroje energie, zejména bioplyn, a bioplynové stanice,
- vypracovat, analyzovat a zhodnotit modelovou investici do bioplynové stanice včetně analýzy citlivosti.

K řešení problematiky jsou použity především metody popisu, ověření, hodnocení, komparace a analýzy. Teoretické poznatky, vstupní data do modelové investice a jiné informace práce čerpá z odborných knih, tištěných podkladů (vyhlášky, zákony) a elektronických zdrojů, uvedených v seznamu použité literatury.

1 Investice

Investování je činnost, jejímž cílem je zvětšení bohatství. Cíl investování lze přesněji vymezit jako úsilí o maximalizaci bohatství vlastníků firmy, resp. zvýšení tržní hodnoty firmy. Z hlediska předmětu můžeme investice rozdělit na finanční, kam patří například investice do akcií, dluhopisů a jiných cenných papírů, a nefinanční, kam zařadíme například investici do výstavby bioplynové stanice, která je předmětem diplomové práce.

Hodnocením investičních projektů, tj. dlouhodobých kapitálových investic, se zabývá disciplína zvaná kapitálové plánování a investiční rozhodování (*capital budgeting, long-term financing*)¹. Dlouhodobý charakter kapitálových investic vyžaduje vzít v úvahu následující faktory: vztah výnos-riziko-likvidita (tzv. investiční trojúhelník), hotovostní toky, nejistotu/riziko, časovou hodnotu peněz, náklady kapitálu, metody hodnocení investic a kritéria pro výběr nejlepší varianty.

1.1. Maximalizace bohatství vlastníků

Určit hodnotu aktiv/investic není vždy jednoduché. Manažeři neustále čelí rozhodnutím, do jakých aktiv investovat, přičemž vyhodnocují přínosy (*benefits*) a náklady (*costs*) investičních rozhodnutí. Manažer a vlastník může být tatáž osoba, nicméně zastupování je běžné především u akciových společností, kde počet vlastníků-akcionářů může být značný. Cílem manažera je, resp. by mělo být v souvislosti s tzv. problémem zastupování (*principal agent problem*), maximalizovat bohatství vlastníků firmy (*maximising owners' wealth*). K naplnění tohoto cíle je třeba, aby manažer vyhodnotil **investiční příležitosti** (*investment opportunities*) a určil, která či které nejvíce zvýší tržní hodnotu firmy. Příklad²: Mějme tři firmy A, B, C, z nichž všechny mají stejný majetek a investiční příležitosti, přičemž:

- management firmy A nevyužívá dostupné investiční příležitosti a vyplácí veškerý zisk vlastníkům firmy,
- management firmy B využívá kapitálu pouze na reinvestice do opotřebovávaných budov, strojů a zařízení, zbytek finančních prostředků vyplácí vlastníkům,

¹ VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 181.

² Úvod kapitoly 1.1 inspirován a příklad převzat z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 355–356, překlad vlastní.

- management firmy C využívá všech investičních příležitostí, které přináší vyšší výnos, než jaký by vlastníci firmy získali, pokud by dané prostředky investovali sami.

V případě firmy A nebude investice vlastníků do firmy natolik zisková, jak by mohla být, pokud by byly využity lepší investiční příležitosti. Jelikož firma neprovádí ani obnovovací investice (reinvestice), majetek firmy se bude neustále zmenšovat až do jeho úplného vyčerpání. Ani management firmy B nevyužívá všech ziskových příležitostí, reinvesticemi je sice zajištěn chod firmy, ale nikoliv maximalizace bohatství vlastníků. Naproti tomu management firmy C využívá všech ziskových investičních příležitostí a maximalizuje tak bohatství jejích vlastníků. Růst hodnoty firmy C bude pokračovat tak dlouho, dokud bude management využívat existujících investičních příležitostí.

Současnou hodnotu firmy (*value of firm*) můžeme definovat jako současnou hodnotu (*present value – PV*) všech jejích budoucích hotovostních toků (*cash flow – CF*)³. Jelikož se diplomová práce zabývá investičním projektem, zajímá nás, jaký dopad bude mít realizace konkrétního projektu na tržní hodnotu firmy. Případně, pokud by šlo o investici na zelené louce (*green field investment*), zda-li bude zisková, neutrální nebo ztrátová. Definici hodnoty firmy potom můžeme rozvinout do vztahu⁴:

Hodnota firmy

= *Současná hodnota hotovostních toků generovaných z existujících aktiv*

+ *Současná hodnota budoucích hotovostních toků z realizace investičních příležitostí*

1.2. Hotovostní toky – cash flow

Pro dlouhodobé kapitálové investice – investiční projekty – je typické, že celá investice (kapitálové výdaje) nebo její podstatná část je vynaložena na jejím samotném počátku v „roce nula“ a projekt poté po dobu své životnosti generuje kladné (případně záporné) hotovostní toky. Valach a kol. uvádí⁵, že *kapitálové výdaje jsou očekávané peněžní výdaje, které vyvolávají očekávané peněžní příjmy po dobu delší než 1 rok*, a které je

³ Převzato z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 357, překlad vlastní.

⁴ tamtéž.

⁵ VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 183.

třeba odlišit od provozních výdajů, u nichž se předpokládá peněžní příjem do 1 roku. Příkladem může být investice do výstavby a provozu bioplynové stanice, která je předmětem této práce. Na počátku investice je potřeba investovat do stavebních, technických a technologických částí a po zahájení provozu se investice postupně vrací prostřednictvím hotovostních toků plynoucích z prodané elektřiny a tepla vyrobených z bioplynu, případně z dalších výnosů.

Investor očekává, že se mu investované prostředky nejen vrátí, ale přinesou navíc určité zhodnocení. Záměrně není použito označení výnos či zisk. Z účetního hlediska je **zisk** kladný rozdíl mezi výnosy a náklady, přičemž zisk není rovnítkem hotovostních toků. Firma může dosahovat zisku, ale současně mít problémy se solventností, která může ohrozit samotnou existenci firmy. Pokud například firma využívá cizích zdrojů k financování projektu (např. bankovního úvěru), tak do výše zisku se promítnou pouze nákladové úroky. Samotná splátka jistiny (úmor) však z bilančního hlediska znamená pouze snížení prostředků na bankovním účtu (v rozvaze „Účty v bankách“) oproti současnému snížení závazku z přijatého úvěru („Bankovní úvěry a výpomoci“). Je-li výše úmoru významná, firma může vykazovat účetní zisk, ale přesto nebude schopna uhradit své splatné závazky.

Pro hodnocení investičních projektů proto zisk není dostatečně reprezentativní. Daleko vhodnější je využít **skutečných hotovostních toků**, které investiční projekt přináší. Pro stanovení CF se používají obvykle dvě metody. Přímá metoda sleduje veškeré pohyby peněžních prostředků. To však může být značně problematické a pracné, proto se častěji využívá metoda nepřímá, kde se zisk transformuje do CF (úpravou o nepeněžní operace, změny pracovního kapitálu aj.). Druhově můžeme rozdělit CF na provozní, investiční, finanční a celkové, z provozního CF můžeme vymezit tzv. cash flow ze samofinancování (čistý zisk + odpisy +/- náklady/výnosy nevyvolávající pohyb peněžních prostředků)⁶. Odpisům se v obecné a konkrétní rovině (modelová investice) věnuje kapitola 6.9.

Na výši skutečných hotovostních toků může působit celá řada vnějších i vnitřních faktorů: z nejširšího hlediska například stav světové ekonomiky, politická situace

⁶ Podrobněji viz VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 84–85.

v zemi investice, dále síla a tlak konkurence, nedostatečné prodeje výrobků či služeb, havárie apod.

Při projektování hotovostních toků by měl být kladen důraz zejména na to, aby očekávané výnosy a náklady, resp. příjmy a výdaje, byly reálné. Jejich nadhodnocení může zkreslit matematiku celého projektu a vést ke ztrátě, případně krachu celého projektu. V případě nákladů lze počítat s určitým nárůstem cenové hladiny (inflačním faktorem), problém by však mohl způsobit skokový nárůst cen, např. vstupních surovin.

1.3. Očekávaná hodnota, nejistota a riziko

Rozhodování o investičních projektech s dlouhou životností je vždy zatíženo určitou mírou nejistoty (entropie). **Nejistota** znamená, že nevíme, co se stane v budoucnu. Nelze předvídat s jistotou, zda-li např. plánované příjmy projektu budou skutečně dosaženy, zda-li nedojde k šokovému zdražení vstupů apod. **Riziko** je *možnost odchylek dosažených výsledků od očekávaných*⁷. Riziko, na rozdíl od nejistoty, lze kvantifikovat pomocí pravděpodobnosti. Na základě pravděpodobnosti můžeme také určit očekávaný výnos investice (*expected return*) nebo obecně lze hovořit o očekávané hodnotě (*expected value*).

Očekávaná hodnota

Očekávaná hodnota je průměrem všech možných výsledků, vážených pravděpodobnostmi jejich nastání. Představuje střední odhad budoucího výsledku, nikoliv nutně nejpravděpodobnější hodnotu. Obecný vzorec očekávané hodnoty $E(x)$ je následující⁸:

$$E(x) = p_1x_1 + p_2x_2 + p_3x_3 + \dots + p_nx_n + \dots + p_Nx_N = \sum_{n=1}^N p_nx_n$$

kde

$E(x)$ = očekávaná hodnota

n = možný n -tý výsledek

N = počet možných výsledků

⁷ VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 61.

⁸ Převzato z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 276, překlad vlastní.

p_n = pravděpodobnost nastání n -tého výsledku

x_n = hodnota n -tého výsledku

Měření rizika

Riziko investice můžeme měřit pomocí statistických nástrojů a funkcí. Nejjednodušší z nich je **rozpětí** (*range*), které představuje prostý rozdíl nejlepšího a nejhoršího možného výsledku. Rozpětí nám však neříká nic o variabilitě hodnot. Abychom zjistili, na kolik jsou hodnoty rozptýleny kolem střední očekávané hodnoty, musíme použít **směrodatnou odchylku** (*standard deviation*)⁹:

$$\sigma(x) = \sqrt{\sum_{n=1}^N p_n [x_n - E(x)]^2}$$

Platí pravidlo, že čím vyšší je směrodatná odchylka, tj. čím více jsou možné výsledky rozptýleny okolo střední očekávané hodnoty, tím vyšší je riziko. Výpočet očekávané hodnoty, rizika a jejich vyhodnocení je demonstrováno na příkladě: Firma má na výběr jednu ze dvou investic A nebo B. Tabulka 1 obsahuje tři možné scénáře (úspěšná investice, normální, neúspěšná), jejich pravděpodobnosti a odpovídající výnos. Kterou investici budeme preferovat?

Tabulka 1 – Ilustrace výpočtu očekávané hodnoty a rizika

Výrobek A	Pravděpodobnost p_n	Výnos x_n	$p_n x_n$	$x_n - E(x)$	$[x_n - E(x)]^2$	$p_n [x_n - E(x)]^2$
úspěšný	0,25	0,20	0,05	0,10	0,0100	0,0025
normální	0,50	0,12	0,06	0,02	0,0004	0,0002
neúspěšný	0,25	-0,04	-0,01	-0,14	0,0196	0,0049
očekávaný výnos $E(x)$			10,00%		σ^2	0,0076
riziko měřené směrodatnou odchylkou					σ	8,72%
Výrobek B	Pravděpodobnost p_n	Výnos x_n	$p_n x_n$	$x_n - E(x)$	$[x_n - E(x)]^2$	$p_n [x_n - E(x)]^2$
úspěšný	0,20	0,30	0,06	0,20	0,0400	0,0080
normální	0,40	0,16	0,06	0,06	0,0036	0,0014
neúspěšný	0,40	-0,06	-0,02	-0,16	0,0256	0,0102
očekávaný výnos $E(x)$			10,00%		σ^2	0,01968
riziko měřené směrodatnou odchylkou					σ	14,03%

Zdroj: data a výpočty vlastní, příklad inspirován [2]

Obě investice dosahují naprosto stejného očekávaného výnosu $E(x) = 10\%$. Za těchto okolností budeme preferovat investici A před investicí B, neboť investice A při stejném

⁹ Převzato z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 278, překlad vlastní.

očekávaném výnosu představuje nižší riziko, měřené směrodatnou odchylkou sigma. Pokud by investiční varianty dosahovaly různé výše očekávaného výnosu a rizika, je možné použít statistiku zvanou **variační koeficient** (*coefficient of variation*), který poměřuje směrodatnou odchylku a očekávaný výnos a umožňuje tak porovnávat investice navzájem¹⁰:

$$CV = \frac{\sigma(x)}{E(x)}$$

Analýza citlivosti a simulační analýza

Analýza citlivosti (*sensitivity analysis*) testuje, jak se změní očekávané cash flow a potažmo výnos projektu měřený vnitřní výnosovou mírou (*internal rate of return – IRR*), pokud se změní některá proměnná projektu, např. sazba daně z příjmu, cena vstupní suroviny apod. Proč se používá IRR je uvedeno dále v textu. Analýza citlivosti, někdy nazývaná také analýza scénářů (*scenario analysis*), může poskytnou rychlou informaci o tom, zda-li je projekt životaschopný, např. po neočekávaném zvýšení zdanění (viz zavedení zvláštní daně na fotovoltaiku českou vládou v roce 2010). Ekonomické prostředí je však složité a na výsledek projektu nepůsobí současně pouze jedna proměnná, ale více proměnných, mezi nimiž může dokonce docházet k interakcím.

Potřebujeme-li analyzovat vliv více proměnných, musíme použít **simulační analýzu**¹¹ (*simulation analysis*). Simulační analýza umožňuje zjistit rozdělení pravděpodobností možných výsledků (výnosu, cash flow) za předpokladu, že známe nebo odhadneme rozdělení pravděpodobností jednotlivých proměnných. Z důvodu náročnosti a zdlouhavosti výpočtů se simulační analýza provádí na počítači. Počítač náhodně vybere hodnoty proměnných a vypočte cash flow a odpovídající vnitřní míru výnosnosti. Získáme první hodnotu IRR a celý postup opakujeme v dostatečném množství pokusů. Takto dosáhneme rozdělení četností (*frequency distribution*) výnosu projektu. K hodnocení rizika projektu nyní můžeme použít **nevychýlený odhad směrodatné odchylky**.

¹⁰ FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 460.

¹¹ Převzato a upraveno z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 464, překlad vlastní.

Citlivostní a simulační analýza hodnotí riziko (změny parametrů, očekávaného CF). Fabozzi a Petersonová doporučují hodnotit změny na základě IRR¹², nikoliv NPV. Čistá současná hodnota diskontuje hotovostní toky (CF) diskontní sazbou, která by však již měla riziko zohledňovat. Riziko je ale to, co se citlivostní a simulační analýzou snažíme zjistit! Mnohem výhodnější je proto využít vnitřní výnosovou míru (IRR), která není zatížena stanovením a úpravou diskontní sazby, ale naopak – vnitřní výnosová míra je taková výše diskontní sazby, při které je NPV nulové – není ji tedy třeba stanovit předem, nýbrž se vypočítá na základě změněných hotovostních toků.

1.4. Časová hodnota peněz

Teorie časové hodnoty peněz je jedním ze základních konceptů v analýze investic. Při rozhodování o investicích musíme mít na paměti, že hodnota peněz v čase není stejná. Peněžní jednotka (česká koruna, americký dolar, euro) získaná dnes má vyšší hodnotu než peněžní jednotka získaná v budoucnu, a to ze dvou důvodů¹³:

Důvod č. 1: *Peněžní toky plynoucí v budoucnu mají různou relativní hodnotu vzhledem k danému časovému okamžiku.* Peněžní jednotka získaná za rok ode dneška nemá stejnou hodnotu jako peněžní jednotka získaná dnes. Především je možné ji investovat, což přináší úrok. Proto je nutné při hodnocení peněžních toků v budoucnu brát v úvahu časovou hodnotu peněz.

Důvod č. 2: *Peněžní toky jsou nejisté.* Očekávaných peněžních toků nemusí být dosaženo. Nejistota pramení z povahy predikce budoucnosti jako takové, neboť nikdy nevíme s jistotou, kdy, zda-li či v jaké výši budou peněžní toky dosaženy. Nejistotu ohledně budoucích peněžních toků je proto nutné při hodnocení investic určitým způsobem zohlednit.

V souvislosti s časovou hodnotou peněz mluvíme o současné a budoucí hodnotě. Budoucí hodnotu (*future value – FV*) obecně určíme jako součet současné hodnoty (*present value – PV*) a úroku (*interest – i*) [2]:

¹² Převzato a upraveno z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 463, překlad vlastní.

¹³ Převzato a upraveno z FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 147, překlad vlastní.

$$FV = PV + i$$

Věřitel požaduje úrok, který představuje kompenzaci za (1) vzdání se současné hodnoty peněz, které by mohl investovat alternativně do jiné investiční příležitosti (mluvíme o alternativních či oportunitních nákladech, nákladech obětovaných příležitosti), (2) za riziko, že dlužná částka nebude splacena včas, v plné výši či vůbec.

Převod současné hodnoty na ekvivalentní hodnotu budoucí nazýváme úročení (*compounding*). Naopak převod budoucí hodnoty peněžních toků na jejich ekvivalentní hodnotu současnou nazýváme odúročení nebo též diskontování (*discounting*). Matematické vztahy sloužící pro převod hodnot nazveme analogicky úročitel (*compounding factor*) [2]

$$(1 + i)^n$$

a odúročitel nebo též diskontní faktor (*discounting factor*) [2] [26]

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

kde

i = úroková míra v setinném tvaru, obvykle roční (*per annum* – p. a.)

n = počet období (let)

Úročitel je obrácenou hodnotou odúročitele. Vynásobíme-li úročitelem počáteční vklad (v případě bankovního účtu) nebo hotovostní tok, tj. jejich současnou hodnotu, získáme budoucí hodnotu při úroku i za n období [2]:

$$FV = PV(1 + i)^n$$

Obdobně, vynásobíme-li odúročitelem budoucí hotovostní tok (*cash flow*), dostaneme jeho současnou hodnotu, jinými slovy takovou hodnotu, kterou bychom nyní museli úročit metodou složeného úročení při úroku i po dobu n období, abychom dosáhli stejného budoucího příjmu [2] [26]:

$$PV = FV \frac{1}{(1 + i)^n}$$

1.5. Náklady kapitálu

Každý kapitál má svou cenu. Nákladem cizího, vypůjčeného či dluhového kapitálu (*debt*) je úrok. Nákladem vlastního kapitálu (*equity*) je výnos požadovaný vlastníky firmy (*requested rate of return – RRR*). *Požadovaná míra výnosnosti představuje míru výnosnosti, kterou žádá investor jako kompenzaci za to, že odložil spotřebu a podstupuje riziko*¹⁴, má dopad na kapitálovou strukturu a (vážené průměrné) náklady kapitálu.

Na náklady kapitálu se můžeme dívat ze tří perspektiv, které se mohou prolínat: (1) *vlastníci firmy* – náklady kapitálu pro ně představují oportunitní náklady, tedy náklady obětované příležitosti ve formě výnosu, který by získali, pokud by své prostředky investovali sami, (2) *investoři* – nákladem kapitálu je investory požadovaný výnos jako kompenzace časové hodnoty peněz (vzdání se jejich současné hodnoty) a nejistoty/rizika, (3) *firma* – pro firmu představují náklady kapitálu platby úroků a dividend za cizí a vlastní zdroje (vážené průměrné náklady kapitálu – WACC).

Cena různých forem kapitálu není stejná. Cizí, dluhový kapitál je levnější než vlastní kapitál. Proč je tomu tak? Odpovědí je riziko. Pokud by se firma, řekněme akciová společnost, dostala do potíží, tak věřitelé (banky, majitelé firemních dluhopisů) jsou uspokojeni před akcionáři. Majitelé prioritních akcií mají nárok na přednostní dividendu před kmenovými akcionáři. Proto majitelé prioritních akcií budou požadovat za vyšší riziko vyšší výnos, než jaký činí úrok z dluhu a majitelé kmenových akcií budou obdobně požadovat vyšší výnos (dividendu), než majitelé prioritních akcií.

Vážené průměrné náklady kapitálu – WACC

Kapitálová struktura firmy, tedy poměr jednotlivých složek cizích a vlastních zdrojů, má významný vliv na náklady kapitálu. Firma by měla kapitálovou strukturu a tím i náklady kapitálu optimalizovat, aby byly v průměru co nejnižší při přiměřeném riziku. Dluhové financování, u něž jsou navíc zaplacené úroky daňově odčitatelnou položkou, snižuje náklady kapitálu, má pákový efekt (*leverage*), který zvyšuje rentabilitu vlastního kapitálu (*return on equity – ROE*), tedy za předpokladu, že rentabilita celkového kapitálu (*return on assets – ROA*) je vyšší než úroky placené z dluhu¹⁵, jinak by

¹⁴ VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 61.

¹⁵ KRAFTOVÁ, Ivana. *Kapitálová síla a výkonnost podniků v regionálním kontextu*. [5] str. 91.

finanční páka (*financial leverage*) působila opačným směrem. Na druhé straně financování dluhem představuje vyšší úvěrové riziko, např. neschopnost splácet jistinu a úroky při neočekávaném výpadku příjmů.

Náklady kapitálu můžeme vyjádřit jednou hodnotou pomocí vážených průměrných nákladů kapitálů (*weighted average cost of capital – WACC*)¹⁶:

$$WACC = w_d r_d (1 - t) + w_p r_p + w_e r_e$$

kde

w_d , w_p , w_e = po řadě relativní podíl (váhy – *weight* – w) dluhu (*debt* – d), prioritních (*preferred stock* – p) a kmenových akcií (*common stock – equity* – e) na celkovém kapitálu firmy

r = úroková míra či výnos požadovaný vlastníky, se stejnými indexy jako u vah

t = sazba daně z příjmu, přičemž $(1 - t)$ = úrokový daňový štít

Diskontní sazba

Náklady kapitálu určené pomocí WACC firma použije jako diskontní sazbu pro hodnocení investičních příležitostí. Racionálně jednající firma bude realizovat takové investice či projekty, jejichž vnitřní míra výnosnosti bude vyšší než diskontní sazba – tím se zvýší hodnota firmy. Každá investice je však specifická, různě riziková, a firma by neměla používat jedinou diskontní sazbu pro všechny investiční příležitosti. Mohlo by se totiž stát, že (1) by byla přijata rizikovější investice, jejichž hodnota by po přepočtu vyšší diskontní sazbou (zohledňující vyšší riziko) byla záporná, tj. šlo by o ztrátovou investici, (2) nebo že by naopak byla zamítnuta méně riziková investice, která by při odpovídající nižší diskontní sazbě (např. akcionáři by nepožadovali tak vysoký výnos za méně rizikovou investici) byla zisková a zvýšila hodnotu firmy.

¹⁶ FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 326–327, překlad vlastní.

2 Řízení investičních projektů

Řízení projektu je specifická metodika pro plánování projektu a řízení jeho realizace, s jasně stanoveným cílem, který musí být dosažen v požadovaném čase, nákladech a kvalitě a při současném využití specifických postupů, nástrojů a technik pro plánování a řízení procesů jednotlivých projektů.¹⁷

2.1. Projekt

Pakosta považuje projekt za nejdůležitější prvek projektového řízení.¹⁸ Dále uvádí, že definice projektu podle předních světových teoretiků se mohou v konkrétních formulacích lišit, většinou se ale shodují v tom, že projekt je řízeným procesem, který má svůj začátek a konec a přesná pravidla řízení a regulace. Projekt vymezuje následovně:¹⁹

- jasně stanovenými konkrétními cíli,
- definovanou strategií vedoucí k dosažení stanovených cílů,
- stanovenými termíny zahájení a ukončení,
- omezenými zdroji a náklady,
- specifikací přínosů jeho realizace – konkurenční výhoda, zvýšení zisku, zavedení moderní technologie, ekologické aspekty apod.

Podle stejného autora²⁰ je projekt dále charakterizován jedinečností, systémovostí, omezenými zdroji přidělenými dočasně, nejistotou a rizikem. Plánovaného cíle má být dosaženo během omezeného času, zdrojů a nákladů a při zajištění požadovaných kvalitativních parametrů. Projekt je unikátním souborem činností, které se odlišují od činností rutinních, případně vnitropodnikových či vnitroorganizačních procesů, nemá přesný vzor v minulosti a ani do budoucna se nemusí opakovat.

¹⁷ Převzato a upraveno z: PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu*. [13]

¹⁸ Převzato a upraveno z: PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu*. [13] str. 6.

¹⁹ Převzato z: PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu*. [13] str. 6.

²⁰ Převzato a upraveno z: PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu*. [13] str. 6.

Cíle projektu

Cíle projektu mají trojitý rozměr, které Rosenau²¹ označuje za *trojimperativ*, což znamená současné splnění požadavků na (1) věcné provedení, (2) časový plán a (3) rozpočtové náklady. Dále úspěšné řízení projektu vyžaduje, aby tyto tři podmínky byly měřitelné a dosažitelné.

2.2. Manažer projektu

Manažer projektu vykonává funkce managementu – plánování, organizování, přikazování, koordinaci a kontrolu. Jeho hlavním úkolem je práce řídit, nikoliv je nutně vykonávat. Manažer může mít u podřízených formální a neformální autoritu. Formální autorita plyne z postavení nadřízeného, neformální, přirozená autorita plyne z respektu a uznání podřízených. Manažer může při řízení uplatňovat následující styly řízení.²²

- *Styl autokratický* – direktivní, jasné informování podřízených, u rutinních a dobře strukturovaných úkolů je to téměř nutností. Zaběhané normy jednání nadřízených jsou očekávány a jejich náhlá změna by mohla vyvolat nejistotu u podřízených.
- *Demokratický styl* – konzultativní styl, který podněcuje podřízené k navrhování nových nápadů a řešení, jež se pak promítají v přijatých rozhodnutích.
- *Cílově orientovaný styl* – využívá nedirektivní příkazy ke stanovení náročných cílů, poskytuje modelové standardy výkonnosti, projevuje dostatek důvěry podřízeným. Předpokládá samostatnost, schopnost samořízení, dovednosti a odvahu nést riziko.
- *Participativní styl* – je založen na vytvoření dobré atmosféry v pracovních kolektivech. Věnuje velkou pozornost aspiracím a potřebám spolupracovníků.
- *Situační styl* – je postaven na předpokladu, že manažeři najdou vždy nejvhodnější styl v dané situaci. Rozhodujícím faktorem jsou situace. Největší pozornost zaujímají u globálních firem.

Rozhodnutí manažerů, zejména u velkých společností, nemají dopad pouze na výsledky firmy, ale mohou také ovlivnit osudy zaměstnanců, občanské veřejnosti, malých a středních podniků a jiných zájmových skupin, pro něž se často používá anglický název *stakeholders*. Od tohoto termínu je třeba odlišit pojem *shareholder*, který představuje podílníka ve smyslu majitele firmy či organizace (vlastníka, spoluvlastníka,

²¹ ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. [10] str. 5.

²² Převzato a upraveno z: BUCHTA, Miroslav: *Mezinárodní management a marketing*. [1] str. 42–43.

akcionáře). Firmy a jejich manažeři proto mají vůči zájmovým skupinám **společenskou a sociální odpovědnost** (*corporate social responsibility – CSR*).

2.3. Projektový tým

Plánovaná a koordinovaná spolupráce určitého počtu lidí různé kvalifikace je základním předpokladem optimálního průběhu projektu. Účelem spolupráce je dosažení plánovaných cílů s ohledem na definovanou strategii a omezené disponibilní zdroje. Vzájemná spolupráce je vykonávána prostřednictvím projektového týmu na základě obecných a dohodnutých zásad a regulí²³.

Při obsazování jednotlivých členů týmu rozhoduje²⁴:

- odbornost vzhledem k požadovanému výkonu,
- dostupnost v čase vzhledem k harmonogramu,
- náklady na výkon činnosti podle popisu vzhledem k rozpočtu.

Charakteristiky úspěšných členů projektových týmů lze následovně taxativně vymezit²⁵:

1. místo hledání důvodů, proč něco nelze udělat, hledají veškeré možnosti, jak to udělat co nejlépe,
2. nedělají dvakrát stejnou chybu,
3. dokáží naslouchat jeden druhému,
4. dokáží vnímat a zvažovat vnější vlivy, ovlivňující výsledky jejich práce
5. jsou přesvědčeni, že lze vytyčených cílů úspěšně dosáhnout,
6. mají v manažera projektu důvěru,
7. vzájemně spolupracují,
8. dobře vědí, co se od nich požaduje,
9. mají své projektové práce (činnosti) dobře naplánované, organizované, koordinované, sledované a kontrolované,
10. jsou schopni předvídat vznik potenciálních problémů.

²³ Převzato a upraveno z: PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu*. [13] str. 13.

²⁴ tamtéž, převzato.

²⁵ Převzato z: PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu*. [13] str. 17.

2.4. Životní cyklus projektu, strategie, plánování

Každý projekt prochází určitým cyklem. Na počátku je plán projektu, v průběhu je potřeba projekt řídit, koordinovat a kontrolovat jeho průběh až do jeho ukončení. Plánování je nezbytná činnost, díky níž je možné vyhodnotit průběh projektu a dosažení stanovených cílů ve smyslu Rosenauova trojimperativu²⁶ (věcné plnění projektu, časový harmonogram a rozpočtované náklady). V případě časového určení projektu je vhodné využít metod síťové analýzy, například CPM (*critical path method*) nebo PERT (*program evaluation & review technique*), stanovit si milníky (*milestones*) v projektu z důvodu průběžné kontroly plnění cílů.

Součástí plánování je strategie, strategické cíle. Strategii můžeme obecně definovat jako dlouhodobý plán k dosažení vytčených cílů. Strategie byla dříve spojována především s vojenstvím, její principy se však aplikují i na řízení firem, projektů, konkurenční boj apod. Význam strategie a plánování si uvědomovali vojevůdci již před dvěma tisíci lety – v traktátu Mistra Suna (Sun-c'), nejstarší dochované knize o strategickém myšlení, se praví²⁷: „*Promyšlený plán přináší vítězství, nedostatečný plán nese porážku. Co teprve tam, kde žádný plán nebyl! Z tohoto pohledu jsou mi vítězové a poražení předem známi.*“ Taktické a operativní řízení představují způsob naplňování strategických cílů. Nejlépe vztah mezi strategií a taktikou vystihuje lidové rčení: „*Taktika je o tom, jak vyhrát bitvu. Strategie je o tom, jak vyhrát válku.*“

²⁶ ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. [10] str. 5.

²⁷ KRÁL, Oldřich – KOLÁŘ, Jiří. *Mistr Sun o válečném umění / Mistr Sun o básnickém umění*. [3] Kniha o plánu.

3 Metody hodnocení investičních projektů

Metody hodnocení investičních projektů (*capital budgeting techniques* nebo *evaluation techniques*) nám dávají odpověď na otázku, zda-li je projekt ziskový, neutrální či ztrátový, resp. zda-li se zvýší, nezmění či sníží tržní hodnota firmy. Hodnotit můžeme i více projektů současně. Máme-li dostatek finančních prostředků, výrobních a organizačních kapacit, lze realizovat všechny ziskové příležitosti.

Může se stát, že firma má prostředky pouze na realizaci jednoho projektu nebo že jde o vzájemně se vylučující projekty (*mutually exclusive projects*). Metody hodnocení investičních projektů nám pomohou rozhodnout, který projekt realizovat. Ať už jde o hodnocení jednoho nebo vícero projektů, bereme vždy v úvahu (1) očekávané budoucí hotovostní toky, (2) časovou hodnotu peněz a (3) nejistotu a riziko – tento přístup doporučují Fabozzi a Petersonová²⁸ – podle nichž vyhodnocením těchto tří faktorů určíme, jak investice změní tržní hodnotu firmy, maximalizaci bohatství vlastníků.

Pro hodnocení investičních projektů se v praxi používá několika metod. V zásadě je můžeme rozdělit na statické a dynamické, tedy podle toho, zda-li berou v úvahu časovou hodnotu peněz a riziko, či nikoliv. Do první skupiny patří nominální, nediskontovaný výnos (prosté CF) a statická doba návratnosti. Do druhé skupiny řadíme dynamickou dobu návratnosti, čistou současnou hodnotu, index čisté současné hodnoty a vnitřní výnosové procento.

3.1. Nominální, nediskontované cash flow

Nominální, nediskontované CF představuje prostý rozdíl mezi kladnými a zápornými hotovostními toky plynoucími z projektu včetně počátečního investičního výdaje. Hotovostní toky mají jejich nominální hodnotu bez ohledu na to, v jakém období byly dosaženy. **Výhoda:** metoda je vhodná pouze pro rychlou a hrubou indikaci ziskovosti/ztrátovosti projektu – výnosnost zjistíme porovnáním všech příjmů a výdajů projektu. **Nevýhody:** hotovostní toky projektu nejsou diskontovány, metoda tudíž nerespektuje časovou hodnotu peněz, nezohledňuje rizikovost investice a tím ani objektivním způsobem nepodává informaci o tom, zda-li dojde k maximalizaci bohatství vlastníků.

²⁸ FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 400.

Metoda má v diplomové práci své místo zejména pro srovnání s dynamickou čistou současnou hodnotou, kterážto vytváří daleko reálnější obraz o výhodnosti investice, případně pro srovnání s jinými projekty (jiných investorů) bez ohledu na oportunitní náklady (výši diskontní sazby).

3.2. Doba návratnosti – statická a dynamická

Doba návratnosti (*payback period*, *payoff period* nebo též *capital recovery period*) je časový okamžik, kdy kumulované kladné hotovostní toky plynoucí z investice vyrovnají toky záporné, zejména investici realizovanou na počátku projektu – v roce nula. Jsou-li toky cash flow (*CF*) konstantní, určíme dobu návratnosti investice podle vzorce:

$$DN = \frac{CF_0}{CF_t}$$

kde

DN = doba návratnosti (v letech),

CF_0 = kapitálový výdaj na počátku investice,

CF_t = konstantní hotovostní tok za dané období (obvykle jeden rok).

V případě, že je cash flow v jednotlivých letech životnosti investice různé, dobou návratnosti je okamžik, kdy kumulované CF dosáhne výše investice (demonstrováno graficky v modelové investici viz Obrázek 9, str. 76):

$$CF_0 = \sum_1^{DN} CF_t$$

kde

ΣCF_t = kumulované cash flow – u **statické doby návratnosti** (*simple payback period*) použijeme nominální CF , u **dynamické doby návratnosti** (*discounted payback period*) diskontované CF ,

DN = doba návratnosti v letech. Přesný dopočet doby návratnosti mezi dvěma roky se provádí pomocí lineární interpolace.

Vypočtené doby návratnosti porovnáme s předem stanovenými (maximálními) dobami návratnosti. Přijmout můžeme všechny projekty, jejichž doba návratnosti je nižší než předem určená hodnota.

Výhodou doby návratnosti je její jednoduchost a jasný význam. Výše uvedené pravidlo lze také použít pro vzájemně se vylučující projekty – vybrali bychom projekt s rychlejší návratností.

Za **největší nevýhodu pravidla návratnosti** lze považovat fakt, že nebere v úvahu peněžní toky dosažené po době návratnosti. Rovněž, nebo i právě proto, nám nic neříká o tom, jak se změní tržní hodnota firmy, bohatství vlastníků. Návratnost je proto vhodné použít spíše jako doplňkové kritérium, přestože (rychlá) doba návratnosti investice má svůj význam vzhledem k tomu, že budoucí hotovostní toky jsou nejisté.

Statická (prostá) doba návratnosti pracuje s nominálními hotovostními toky a nerespektuje tudíž časovou hodnotu peněz, ani nejistotu/riziko. Tento nedostatek lze vyřešit výpočtem dynamické doby návratnosti, kdy nominální hotovostní toky ve vzorci nahradíme diskontovanými. Dynamická doba návratnosti je pak logicky delší než statická doba návratnosti.

3.3. Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (*net present value* – *NPV*) představuje rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných hotovostních toků a náklady na investici (počátečním kapitálovým výdajem). Určíme ji podle vzorce²⁹:

$$NPV = PV - CF_0 \Rightarrow NPV = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} - CF_0$$

kde

PV = současná hodnota očekávaných hotovostních toků (kladných i záporných),

CF_0 = kapitálový výdaj na počátku investice,

CF_t = kladné a záporné hotovostní toky,

n = životnost investice v letech,

t = „tý“ rok projektu,

r = diskontní míra (sazba).

²⁹ VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 188. Upraveny názvy proměnných, případně provedeny ekvivalentní úpravy.

Rozhodování o investici na základě NPV

Čistá současná hodnota je jednou z nejpoužívanějších metod pro hodnocení investičních projektů, má velmi vysokou vypovídací schopnost. Čistá současná hodnota určuje, jak velkou hodnotu přidá určitá investice ke stávající hodnotě firmy.

Tabulka 2 – Rozhodování o investici na základě NPV

Jestliže...	znamená to, že podle předpokladu se...	a měli bychom...
NPV > 0	zvýší hodnota firmy (bohatství vlastníků firmy)	investici přijmout
NPV < 0	sníží hodnota firmy (bohatství vlastníků firmy)	investici zamítnout
NPV = 0	hodnota firmy nezmění (investice je indiferentní)	zvážit další kritéria

Zdroj: zpracováno dle [2], str. 412

Výběr z možných projektů je proveden jednoduše na základě srovnání jejich čisté současné hodnoty, přičemž přípustné jsou všechny projekty s kladnou NPV. Máme-li dva navzájem se vylučující projekty, zvolíme projekt s vyšší čistou současnou hodnotou.

Je-li NPV záporná, investice nepokryje ani alternativní náklady kapitálu nebo můžeme říci kompenzaci za časovou hodnotu peněz a nejistotu (riziko). Realizací investice by došlo k ekonomické ztrátě a snížení tržní hodnoty firmy, investici proto zamítáme. Je-li NPV nulová (nebo v její těsné blízkosti), neznamena to, že projekt přinese nulové hotovostní toky. Ukazuje to pouze na nulovou sumu diskontovaných hotovostních toků, které přesně pokryjí alternativní náklady kapitálu, investice je indiferentní, hodnota firmy se nezmění. Investice však může mít strategický význam, který otevře cestu k rentabilnějším projektům.

Výhodou NPV je, že počítá s veškerými hotovostními toky spojenými s investicí, bere v úvahu časovou hodnotu peněz, nejistotu a riziko (zohledněné v diskontní sazbě) a podává věrnou informaci o tom, jak se změní hodnota firmy, bude-li investice realizována, resp. zda-li dojde k maximalizaci bohatství vlastníků firmy. Čistá současná hodnota nemá zásadní nevýhody, některé níže uvedené mají spíše obecný charakter.

Nevýhodou NPV může být problematické určení diskontní sazby, která má na její výpočet velký vliv a stanovení výše rizikové premie u rizikovějších projektů. Technicky lze upozornit na případné paradoxní výsledky spojené s nutnými výdaji na konci projektu (např. náklady na rozebrání stavby, terénní úpravy, likvidaci ekologických škod – diskontovaný záporný hotovostní tok je nižší než ve skutečnosti).

3.4. Index čisté současné hodnoty

Index čisté současné hodnoty, někdy nazýván jako index ziskovosti (*profitability index* – *PI*), je poměrový ukazatel daný podílem současné hodnoty očekávaných hotovostních toků a kapitálového výdaje na počátku investice³⁰:

$$PI = \frac{PV}{CF_0} \Rightarrow PI = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t}}{CF_0}$$

kde

PI = index čisté současné hodnoty, ostatní symboly jsou stejné jako u NPV.

Takto je index ziskovosti definován v typickém případě, kdy předpokládáme pouze jeden velký investiční výdaj na počátku investice a budoucí hotovostní toky (obvykle kladné). Obecně však index ziskovosti můžeme definovat jako podíl současné hodnoty všech kladných hotovostních toků a všech záporných hotovostních toků (včetně počáteční investice). Někdy bývá proto nazýván jako ukazatel přínosů a nákladů projektu (*benefit-cost ratio*)³¹, podává nám informaci o tom, jakou hodnotu získáme z každé investované koruny. Proto, je-li index ziskovosti vyšší než 1, investice přináší vyšší hodnotu připadající na 1 Kč investovaného kapitálu, zvyšuje hodnotu firmy, investici přijmeme.

Index čisté současné hodnoty můžeme využít pro srovnání dvou a více investičních projektů, jejichž čistá současná hodnota je kladná. Preferujeme projekty s vyšším indexem ziskovosti.

Výhody PI: index ziskovosti je variací čisté současné hodnoty, proto pracuje se všemi hotovostními toky, zohledňuje faktor času a riziko. Hodnotíme-li pouze jeden investiční projekt, tak index ziskovosti nám indikuje, o kolik se změní hodnota firmy.

Nevýhody a omezení PI: index ziskovosti však selhává v případě, když vybíráme ze dvou vzájemně se vylučujících projektů nebo pokud se rozsah projektů (výše investice, očekávané CF) značně liší. Index ziskovosti je bezrozměrný ukazatel, který

³⁰ VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 190. Upraveny názvy proměnných, případně provedeny ekvivalentní úpravy.

³¹ FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. [2] str. 417.

udává pouze poměr PV a CF_0 bez ohledu na to, o kolik ten který projekt zvýší hodnotu firmy. V tomto případě bychom rozhodovali na základě NPV.

3.5. Vnitřní výnosová míra

Vnitřní výnosová míra (*internal rate of return – IRR*), v českých podmínkách někdy označovaná jako vnitřní výnosové procento, je definována jako taková výše diskontní sazby, při které je čistá současná hodnota nulová. Abychom získali IRR, je nutno vyřešit následující rovnici³²:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = CF_0 \Rightarrow \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} - CF_0 = 0, \text{ kterou lze rozepsat jako}$$
$$\frac{CF_1}{(1+IRR)^1} + \frac{CF_2}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{CF_n}{(1+IRR)^n} - CF_0 = 0$$

kde

levá strana rovnice = NPV (čistá současná hodnota),

IRR = vnitřní výnosová míra, tj. diskontní sazba, při které NPV = 0 (místo *IRR* je možno použít standardní označení pro úrokovou sazbu či míru výnosnosti *r – rate*),

ostatní symboly jsou stejné jako u NPV.

Výpočet vnitřní míry výnosnosti dnes provádíme nejčastěji na PC, například v aplikaci Microsoft Excel pomocí funkce *MÍRA.VÝNOSNOSTI(hodnoty;odhad)*. Pokud bychom chtěli IRR vypočítat ručně s pomocí kalkulátoru, určíme ji postupnou aproximací. Nejprve odhadneme/zvolíme určitou výši diskontní sazby a provedeme výpočet NPV. Pokud vyjde NPV kladná, nediskontovali jsme hotovostní toky dostatečně, zvolíme vyšší diskontní sazbu a výpočet opakujeme. Vyjde-li NPV záporná, diskontovali jsme příliš, volíme nižší diskontní míru a výpočet opakujeme. Takto aproximujeme IRR tak dlouho, dokud není NPV nulová nebo blízká nule v závislosti na požadované přesnosti výsledku.

Rozhodování na základě IRR

Podle pravidla vnitřní výnosové míry můžeme přijmout všechny projekty, jejichž *IRR* je větší než – nyní můžeme použít několik vzájemně souvisejících označení – (1) *diskontní*

³² VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 190. Upraveny názvy proměnných, případně provedeny ekvivalentní úpravy.

sazba, která zohledňuje kompenzaci za časovou hodnotu peněz a riziko pro případ, že by nebylo dosaženo očekávané cash flow, (2) *náklady kapitálu* určené metodou WACC (které slouží jako diskontní sazba), (3) *předem požadovaný výnos* z projektu (ten by měl být rovněž promítnut do výše diskontní sazby). Ve všech třech případech dojde k zvýšení hodnoty firmy. Naopak, pokud je IRR menší než náklady kapitálu (diskontní sazba, předem požadovaný výnos), projekt by měl být zamítnut, jelikož by snížil hodnotu firmy. Konečně, jestliže je IRR rovno nákladům kapitálu, projekt přináší přesně požadovaný výnos, rozhodnutí o realizaci či zamítnutí projektu může být učiněno na základě dalších faktorů či metod. Na základě předchozí věty také můžeme IRR považovat za minimální výnosovou míru, při které je projekt proveditelný, tzn. NPV projektu by měla být minimálně nula, jinak by byl projekt ztrátový, tj. snížil by hodnotu firmy.

Výhody IRR: vnitřní výnosová míra pracuje se všemi hotovostními toky, zohledňuje časovou hodnotu peněz a nejistotu/riziko. V praxi je velmi oblíbená pro svou jednoduchost a rychlou indikaci výnosu projektu, který je charakterizován jedním číslem.

Nevýhody a omezení IRR: podobně jako u indexu ziskovosti tato metoda do jisté míry selhává, pokud jde o vzájemně se vylučující projekty, nebo je-li firma limitována kapitálem vyhrazeným na investice. Rozhodujeme-li mezi dvěma projekty, tak IRR nám dává informaci o tom, který z projektů má relativně vyšší míru ziskovosti (v %), ale nikoliv o tom, jak se změní hodnota firmy v absolutním peněžním vyjádření (Kč).

Zdrojem bohatství je absolutní přírůstek peněžních prostředků. Absolutní rozdílový údaj nám poskytne čistá současná hodnota, proto je považována v diplomové práci za nejvýznamnější hodnotící metodu.

4 Obnovitelné zdroje energie

4.1. Definice a druhy obnovitelných zdrojů energie

Obnovitelné zdroje energie jsou často skloňovaným tématem dnešních dnů. Jejich definici nalezneme v zákoně o životním prostředí³³: „*Obnovitelné přírodní zdroje mají schopnost se při postupném spotřebovávání částečně nebo úplně obnovovat, a to samy nebo za přispění člověka. Neobnovitelné přírodní zdroje spotřebováváním zanikají*“. Mezi obnovitelné zdroje energie patří energie slunce, vody, větru, biomasy – uvedené druhy obnovitelných zdrojů energie jsou nejpoužívanější v podmínkách České republiky – dále energie geotermální, skládkový plyn, bioplyn, energie vzduchu a půdy, energie přílivu a vlnobití³⁴. Podle společnosti ČEZ³⁵ jsou vodní elektrárny prozatím dominantním zdrojem výroby „čisté energie“, nejperspektivnější je biomasa, jejíž podíl v palivu může činit až 25 %, větrné podmínky nejsou v ČR tak dobré jako například u přímořských států a vhodná místa pro výstavbu často leží v chráněných oblastech.

Jelikož obnovitelné zdroje energie, často označované zkratkou *OZE* (v angličtině *RES – renewable energy sources*), představují alternativu k tradičním, fosilním (palivům), neobnovitelným zdrojům energie jako jsou ropa, zemní plyn a uhlí, označují se také jako alternativní zdroje energie.

Fosilní paliva jsou nerostné suroviny, které vznikly v dávných dobách (fosilní z lat. předvěký) přeměnou odumřelých rostlin a těl za nepřístupu vzduchu, a s odstupem času se nám podařilo z nich získat energii (elektřina, teplo, světlo, pohon).³⁶ Využívání fosilních paliv je spojeno s průmyslovou revolucí, která vyvrcholila v 20. století. Specifickým případem je ropa, kterou tvoří směs uhlovodíků (uhlík 84–87 %, vodík 11–14 %)³⁷. Ropa prostupuje svět kolem nás. Kromě pohonných hmot se z ní vyrábí (nebo ji obsahují) plasty, hnojiva, léky, oblečení. Vzhledem k významu ropy v dnešní době se často hovoří o jejím vlivu na tzv. uhlíkovou ekonomiku (*carbon economy*).

³³ Zákon o životním prostředí, § 7, odst. 2. [17]

³⁴ Převzato a upraveno z: ČEZ, a. s. *Zelená energie : obnovitelné zdroje energie*. [20]

³⁵ tamtéž

³⁶ Převzato a upraveno z: Portál Nazeleno.cz. *Slovníček : fosilní paliva*. [31]

³⁷ tamtéž

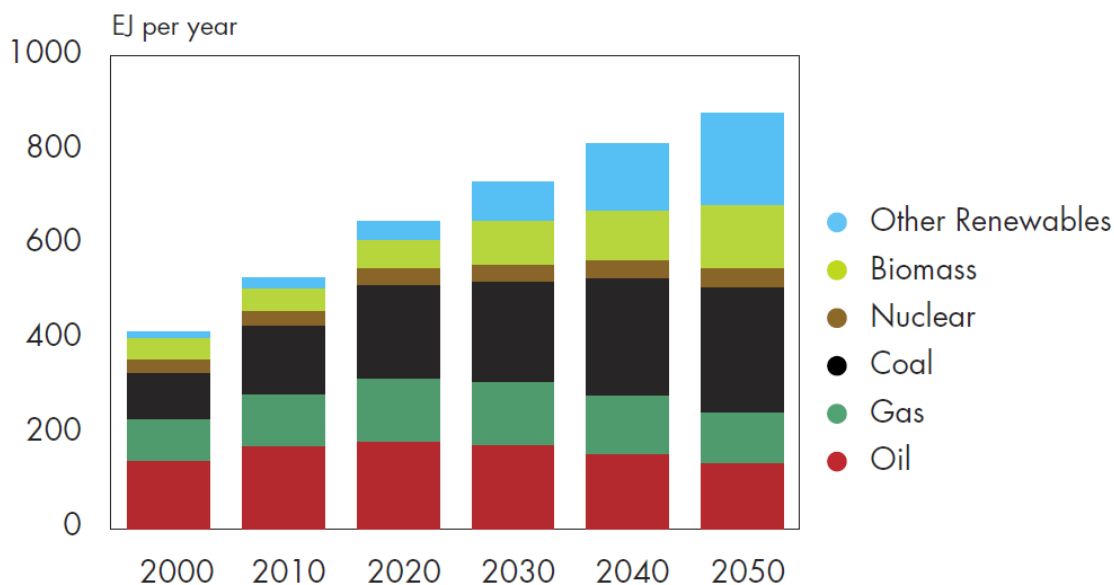
Důvod, proč svět upírá zrak na obnovitelné zdroje, spočívá zejména v demografickém vývoji, rostoucí světové spotřebě energie, klesajících zásobách tradičních zdrojů, kde hrozí jejich úplné vyčerpání. Zajištění spolehlivých dodávek dostatečného množství energie je limitujícím faktorem ekonomického status quo či růstu. Vyspělé státy stále častěji řeší problém náhrady tradičních zdrojů energie – fosilních paliv – zdroji obnovitelnými. Vedou je k tomu pohnutky (1) ekologické – snižování emisí skleníkových plynů, (2) ekonomické – postupné vyčerpávání tradičních zdrojů a s tím související pravděpodobný růst cen, (3) strategické – zajištění bezpečnosti dodávek energie, eliminace či snížení závislosti na dovozu často z politicky nestabilních zemí.

Pastorek a kol.³⁸ upozorňují na fakt, že od 17. století se zvýšil počet obyvatel na zemi více než 12krát (z 0,5 mld. na více než 6 mld.) a podle údajů Světové energetické rady (WEC – *World Energy Council*) se zvyšuje o 80 mil. za rok. Ještě prudší nárůst vykázala podle WEC světová spotřeba energie, která se zvýšila ze 100 mil. t CE na 14 mld. t CE za rok (CE = uhelný ekvivalent (*coal equivalent*), 1 t CE = $7 \cdot 10^6$ kcal = $29,281 \cdot 10^9$ J = 29,281 GJ).

Zvláštní postavení v energetice má energie jaderná, která se využívá již desítky let. Jaderná energie má obrovský potenciál. Na druhé straně vyvolává obavy spojené s bezpečností provozu, ukládáním jaderného odpadu apod., je předmětem politických bitev. Otázka zní, zda-li budeme schopni se bez ní v budoucnu obejít.

Společnost Shell na svých webových stránkách zveřejňuje scénáře možného vývoje energetiky až do roku 2050, odkud pochází i následující Obrázek 1.

³⁸ Převzato a upraveno z: PASTOREK, Zdeněk a kol. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 10–11.



Obrázek 1 – Výroba energie z primárních zdrojů do roku 2050 dle spol. Shell, zdroj: [33]

Poznámka: *EJ per year* značí počet exa joulů vyrobené energie z primárních zdrojů za rok, $1 \text{ EJ} = 10^{18} \text{ J}$, *oil* = ropa, *gas* = zemní plyn, *coal* = uhlí, *nuclear* = jaderná energie, *biomass* = biomasa, *other renewables* = ostatní obnovitelné zdroje.

Z obrázku je patrný klesající podíl ropy a zemního plynu, překvapivě se zvyšující podíl uhlí, mírně rostoucí zastoupení jaderné energie a vysoce rostoucí podíl energie vyráběné z biomasy a ostatních obnovitelných zdrojů.

Biomasa je definována jako „*substance biologického původu (pěstování rostlin v půdě nebo ve vodě, chov živočichů, produkce organického původu, organické odpady). Biomasa je buď záměrně získávána jako výsledek výrobní činnosti, nebo se jedná o využití odpadů ze zemědělské, potravinářské a lesní výroby, z komunálního hospodářství, z údržby krajiny a péče o ni*“³⁹.

4.2. Podpora obnovitelných zdrojů energie

Podpora obnovitelných zdrojů energie je zachycena v zákoně č. 180/2005 Sb., o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Výroby elektřiny z OZE se však týkají další právní předpisy: zákon č. 458/2000 Sb., energetický zákon, vyhláška Energetického regulačního úřadu (ERÚ) č. 475/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, vyhláška MŽP č. 482/2005 Sb.,

³⁹ PASTOREK, Zdeněk a kol. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 17.

o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, vyhláška ERÚ č. 502/2005 Sb., o stanovení způsobu vykazování množství elektřiny při společném spalování biomasy a neobnovitelného zdroje, vyhláška ERÚ č. 541/2005 Sb., o pravidlech trhu s elektřinou, zásadách tvorby cen za činnosti operátora trhu s elektřinou a provedení některých dalších ustanovení energetického zákona a vyhláška ERÚ č. 150/2007 Sb., o způsobu regulace cen v energetických odvětvích a postupech pro regulaci cen.⁴⁰ Uvedené zákony a vyhlášky jsou myšleny ve znění pozdějších předpisů (v platném znění).

Finančně je výroba elektřiny z OZE podporována systémem výkupních cen a zelených bonusů, jejichž výši upravuje ERÚ cenovými rozhodnutími. V případě *výkupních cen* má regionální provozovatel distribuční nebo přenosové soustavy povinnost vykoupit veškerou produkci elektřiny od výrobce elektřiny z OZE. Naproti tomu, *zelený bonus* je příplatek k tržní ceně, který dostává výrobce elektřiny z OZE. Rozdíl spočívá v tom, že výkupní cena je garantována a výrobce má zajištěn odběr veškeré elektřiny. Pokud si zvolí režim zelených bonusů, musí si sám zajistit odběratele elektřiny, kterým ji prodává za tržní cenu. Může tak dosáhnout vyššího zisku, ale za cenu vyššího rizika. Výkupní ceny jsou nastaveny tak, aby za dobu životnosti výroby elektřiny z OZE byla výrobcům zaručena 15letá návratnost vložených investic a přiměřený zisk. Výkupní ceny a zelené bonusy nelze kombinovat.⁴¹

⁴⁰ Energetický regulační úřad (ERÚ). *Často kladené dotazy : obnovitelné zdroje* [online]. [23]

⁴¹ tamtéž

5 Bioplyn a bioplynová stanice

Výstavba bioplynových stanic je opodstatněna ekologickými i ekonomickými důvody. Vstupními surovinami, z nichž se anaerobní fermentací vyrábí bioplyn, jsou především organické odpady z potravinářské výroby (jatka, mlékárny, lihovary) a zemědělské výroby (rostlinné zbytky, tekutý hnůj z chovu prasat a skotu apod.). Odpady z živočišné velkovýroby často způsobují velké ekologické škody – značné množství odpadu je aplikováno na relativně malá území, což negativně ovlivňuje stav vodních toků a ovzduší⁴². Odpad (vstupní suroviny), který projde bioplynovou stanicí, dosahuje nejen mnohem přijatelnějších vlastností (než surový hnůj), ale dá se využít jako kvalitní hnojivo. Energetický potenciál bioplynu lze využít pro kombinovanou výrobu elektrické energie a tepla (*combined heat and power generation* – CHP), tzv. kogeneraci (*cogeneration*), pomocí tzv. kogeneračních jednotek. Alternativně vyrobená energie představuje také úsporu tradičních zdrojů (neobnovitelných fosilních paliv) a pozitivní dopad na životní prostředí.

5.1. Bioplyn

Schulz a Ederová definují bioplyn následovně: „*Bioplyn je produktem látkové výměny metanových bakterií, ke které dochází, když bakterie rozkládají organickou hmotu*“⁴³. Mrůzek vznik bioplynu vymezuje takto: „*Bioplyn vzniká anaerobní (bez přístupu vzduchu) fermentací organických látek za pomoci bakterií. Na fermentaci se podílí velká řada různých kmenů bakterií, ale proces lze charakterizovat čtyřmi fázemi fermentace, při kterých se organické látky štěpí na stále jednodušší látky*“⁴⁴.

Vzhledem k významu bioplynu (a jeho vzniku) v diplomové práci na straně jedné a odbornosti tématu na straně druhé, tento odstavec shrnuje poznatky z knihy Biomasa – obnovitelný zdroj energie⁴⁵, str. 137 až 145. Biologický rozklad organických látek je složitý vícestupňový proces, na jehož konci vzniká bioplyn, který se v ideálním případě

⁴² Částečně převzato, inspirováno a upraveno z: TRNOBRANSKÝ, Karel. *Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky* [online]. [15] str. 22.

⁴³ SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. [11] str. 17.

⁴⁴ MRŮZEK, Martin : Energetické využití biomasy. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR*. Metodický list č. 27. [29] str. 1.

⁴⁵ PASTOREK, Zdeněk a kol. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 137–139.

skládá z metanu (CH_4) a oxidu uhličitého (CO_2). Bioplyn může dále obsahovat vodní páru (H_2O), sulfan/sirovodík (H_2S), amoniak (NH_3) a další minoritní plyny, např. vodík (H_2). Zmíněný rozklad v anaerobních podmínkách je proces, který se také nazývá metanová fermentace (kvašení), anaerobní fermentace, anaerobní digesce, biometanizace atd. Tento proces probíhá za určitých podmínek v přírodě samovolně – např. zemní plyn, důlní, kalový a skládkový plyn, bioplyn – nebo je vyvolán záměrně v biotechnických zařízeních. Výsledkem procesu je směs plynů a zfermentovaný zbytek organické látky. Výhřevnost bioplynu udává v něm obsažené množství metanu, které se obvykle pohybuje v intervalu 50–70 %. Zfermentovaný zbytek organických látek lze využít jako kvalitní hnojivo. Anaerobní mikroorganismy, které produkují metan (metanogeny), jsou považovány za jedny z nejstarších živých organismů na naší planetě. Kyslík je zabíjí. Přesto jejich přizpůsobivost jim umožnila přežít i poté, co se v atmosféře Země začal objevovat kyslík. Výše uvedený proces rozkladu má v podstatě čtyři fáze⁴⁶ (viz také [9], [29]):

1. *Hydrolyza*

V první fázi přeměňují přítomné anaerobní bakterie, tedy ještě nikoliv metanové bakterie, makromolekulární organické látky (bílkoviny, uhlovodíky, tuk, celulózu) pomocí enzymů na nízkomolekulární sloučeniny jako jsou jednoduché cukry, aminokyseliny, mastné kyseliny a voda.

2. *Okyselení (acidogeneze)*

Poté mohou acidofilní bakterie provést další rozklad na organické kyseliny, oxid uhličitý, sirovodík a čpavek.

3. *Tvorba kyseliny octové (acetogeneze)*

Z toho nyní octotvorné bakterie vytvoří acetáty, oxid uhličitý a vodík.

4. *Tvorba metanu (metanogeneze)*

A teprve nakonec metanové bakterie v alkalickém prostředí vytvoří metan, oxid uhličitý a vodu.

⁴⁶ Převzato a upraveno z: SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. [11] str. 16–17.

Při kontinuálním plnění organickou hmotou, jak je tomu u většiny bioplynových stanic, probíhají tyto procesy vedle sebe a nejsou odděleny ani místně ani časově. Pouze při rozběhu bioplynové stanice, u dávkových (nespojitéch) procesů a u vícestupňových bioplynových stanic probíhají fáze rozkladu odděleně. Po zahájení provozu stanice může proto trvat několik týdnů, než nastane 4. fáze, tj. tvorba metanu, a než vznikající plyn hoří. Dnes je známo asi 10 druhů metanových bakterií, které vyžadují různé typy péče. Všechny však potřebují následující životní podmínky (celý odstavec a podrobný popis podmínek⁴⁷):

- vlhké prostředí,
- zabránění přístupu vzduchu,
- zabránění přístupu světla,
- stálá teplota,
- hodnota pH,
- přísun živin,
- velké kontaktní plochy,
- inhibitory,
- zatížení vyhnívacího prostoru,
- rovnoměrný přísun substrátu,
- odplyňování substrátu.

Trnobranský uvádí⁴⁸, že hlavní energetickou složkou bioplynu je *metan* (CH₄). Čím vyšší procento metanu bioplyn obsahuje, tím je vyšší jeho výhřevnost (udává se v MJ/m³). Obecně je bioplyn považován za směs plynů, která obsahuje 60–70 % metanu a 30–40 % oxidu uhličitého. Se vzduchem tvoří metan explozivní směs již při 5–6 % objemu. *Oxid uhličitý* (CO₂) nemá v bioplynu energetický význam a tvoří pouze jeho balastní složku, jejíž přítomnost snižuje výhřevnost bioplynu. *Vodík* (H₂) představuje z energetického hlediska žádoucí složku bioplynu. Jeho objemový podíl je však bohužel velmi nízký. *Sulfan* (starším názvem je *sirovodík*) (H₂S) vzniká

⁴⁷ Výčet podmínek bez komentáře převzat z: SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. [11] str. 17–21.

⁴⁸ Z důvodu odbornosti odstavec převzat v téměř nezměněné podobě (doplněn o vlastní pozn.) z: TRNOBRANSKÝ, Karel. *Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky* [online]. [15] str. 23–24.

při rozkladu bílkovin, které jsou obsaženy v organické hmotě. Tento plyn je jedovatý a navíc má korozivní účinky na kovových plochách bioplynového zařízení i použitém spalovacím motoru (kogenerační jednotce). Bioplyn je třeba před spálením odsířit, nebo by mohlo dojít k předčasnému opotřebení či přímo zničení kogenerační jednotky. V nepatrné koncentraci se do bioplynu může dostat i *čpavek* (NH_3), který vzniká při štěpení organické hmoty. I tento plyn má korozivní účinky jako sirovodík.

Tabulka 3 – Složení a vlastnosti bioplynu

Hodnota	Jednotka	Metan	Oxid uhličitý	Vodík	Sulfan (sirovodík)	Bioplyn
		CH_4	CO_2	H_2	H_2S	$3 \text{CH}_4 + 3 \text{CO}_2$
Objemový podíl	%	55–70	27–44	1	3	100
Výhřevnost	MJ/m ³	35,8	-	10,8	22,8	21,5
Hranice zápalnosti	%	5–15	-	4–80	4–45	6–12
Zápalná teplota	°C	650–750	-	585	-	650–750
Měrná hmotnost	kg/m ³	0,72	1,98	0,09	1,54	1,2

Zdroj dat: [15], zpracování vlastní

Pozn.: složení bioplynu v tabulce je 60 % CH_4 a 40 % CO_2 .

Výhřevnost (angl. *lower heating value, net calorific value*) je energie získatelná spálením jednotkového množství (1 kg, 1 m³) paliva za vzniku spalin, obsahujících vodu ve formě páry⁴⁹. Srovnání výhřevností různých pevných, kapalných a plyných paliv viz Příloha A.

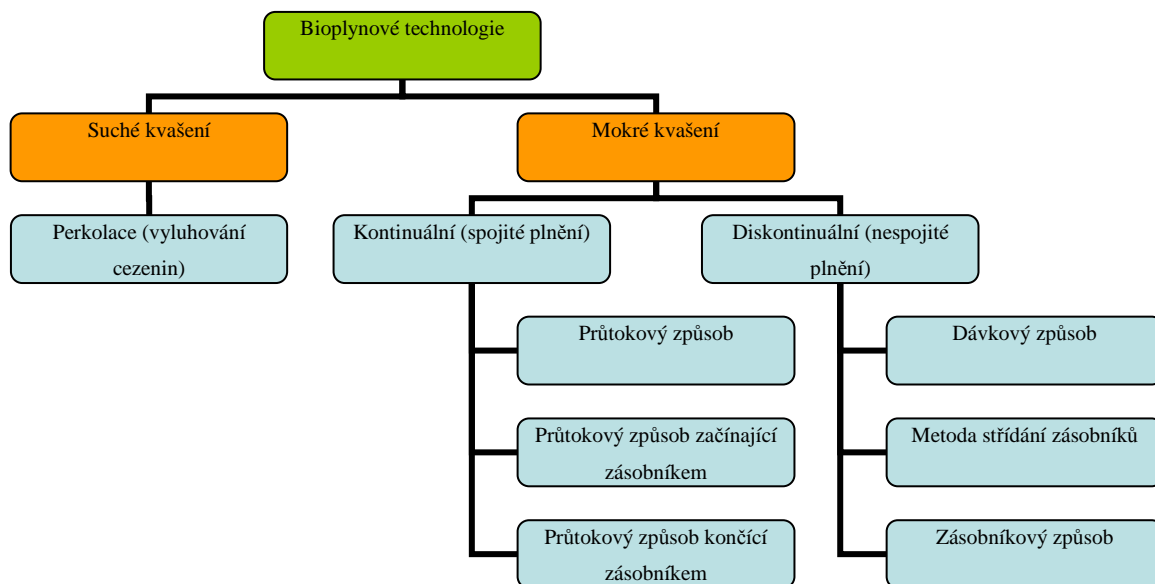
5.2. Bioplynová stanice

Bioplynová stanice je složitý stavebně technologický celek. V ní probíhající fermentaci můžeme rozdělit do dvou skupin podle způsobu fermentace na (1) suchou a (2) mokrou fermentaci. *Suchá fermentace* se používá pro substrát s vysokým obsahem sušiny, probíhá ve fermentorech garážového typu, které se jednorázově po 28 dnech vyprazdňují a znovu plní. K zajištění kontinuity vyráběného množství bioplynu je nutno disponovat nejméně čtyřmi fermentory; zfermentovaný substrát se po vyprázdnění smíchá s novým v konkrétním poměru a znovu se naskladní⁵⁰. Metoda suché fermentace je poměrně nová, probíhá vývoj vhodných technologií. Nejrozšířenější technologií je *mokrá fermentace*. Používá se pro substrát s nízkým obsahem sušiny, který se případně

⁴⁹ Převzato z: Portál Petroleum.cz. *Výkladový slovník : výhřevnost* [online]. [32]

⁵⁰ Částečně převzato a upraveno z: MRŮZEK, Martin : Energetické využití biomasy. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR. Metodický list č. 27.* [29]

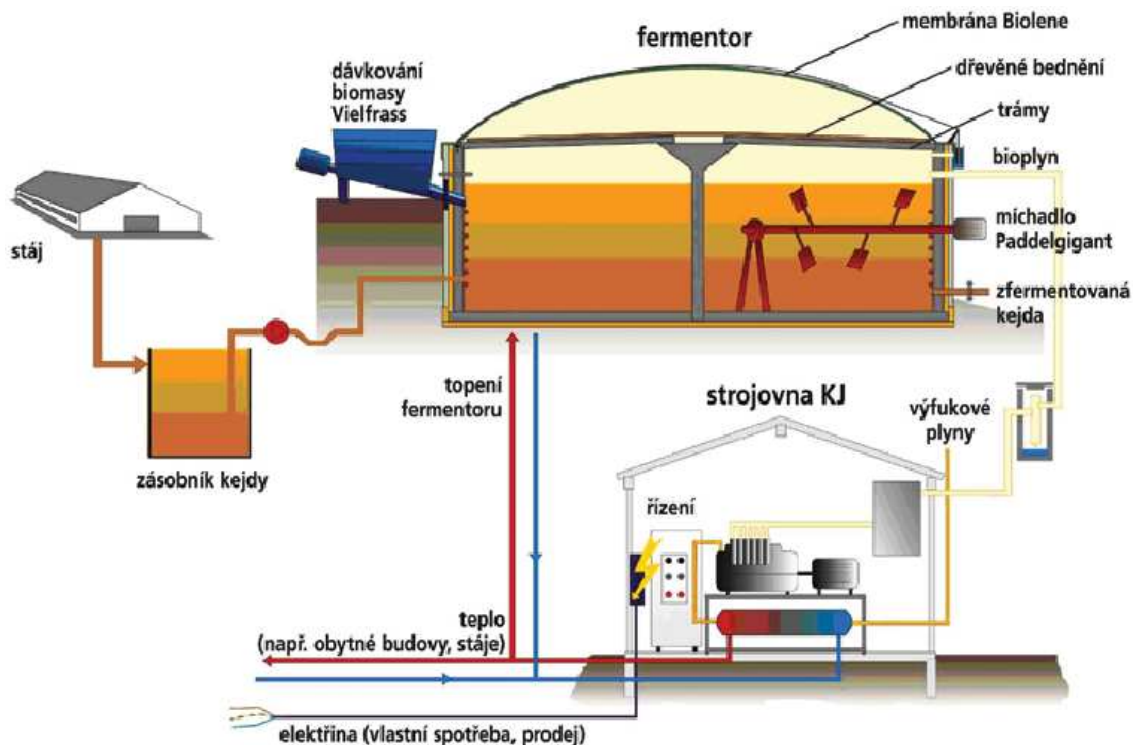
naředí technologickou vodou či fugátem (tekutá forma odpadu z procesu anaerobní fermentace – ekonomičtější způsob) na hladinu čerpatelnosti, tj. přibližně 10 % sušiny. Obrázek 2 schematicky zachycuje přehled bioplynových technologií.



Obrázek 2 – Schematický přehled bioplynových technologií, zdroj: [11], vl. zprac.

Bioplynová stanice se skládá ze vstupní jímky tekutých substrátů (kejda, silážní šťávy), z reaktoru – tj. vysokoobjemového zásobníku, kde probíhá anaerobní fermentace – odtud je reaktor častěji označován jako *fermentor* (může jich být více), dále se skládá z vkládacího zařízení na pevné substráty (travní senáž, kukuřičná siláž, zbytky obilí atd.), strojovny s kogeneračními jednotkami a skladovou jímku digestátu. Množství tekutých vstupů, které má provozovatel BPS k dispozici, se několikrát denně čerpá v malých dávkách do fermentoru. Suché vstupy se naplní do vsádkového zařízení, které je vkládá rovněž v malých dávkách do fermentoru, kde se promíchávají s původním substrátem. Protože hladina musí zůstat konstantní, stejné množství tekutého digestátu přeteče současně do dofermentační nádrže nebo do skladovací jímky.⁵¹

⁵¹ Stručná charakteristika BPS převzata a upravena (doplněna o vlastní poznámky) z: MRŮZEK, Martin : Energetické využití biomasy. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR*. Metodický list č. 27. [29]



Obrázek 3 – Schéma bioplynové stanice, zdroj [29]

Zvláštní význam pro tvorbu bioplynu a provoz bioplynové stanice má *teplota* ve fermentoru, která určuje úroveň látkové přeměny, tím i množení organismů a oba hlavní technologické parametry, tj. množství a složení bioplynu. Teplotní pásma, při kterých probíhá metanogeneze, se dělí do tří skupin⁵²:

- psychofilní 10 až 20 °C,
- mezofilní 20 až 45 °C,
- termofilní 50 až 55 °C.

Z ekonomických důvodů je obvykle volena teplota v mezofilním pásmu kolem 30 °C. Při vyšších teplotách může docházet k vyšší tvorbě bioplynu, ale proces je mnohem náchylnější k nestabilitě (pro množení bakterií je stabilita prostředí zásadní) – fermentor je třeba vyhřívat, rozdíl teplot ve fermentoru a okolí v zimních obdobích může být velmi vysoký⁵³.

⁵² Převzato a upraveno z: TRNOBRANSKÝ, Karel. *Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky* [online]. [15] str. 26

⁵³ tamtéž

Dalšími parametry, které v souvislosti s provozem BPS stojí za zmínku jsou volba vyhnívací doby, tzv. *doba zdržení* (jak dlouho zůstává vložený substrát ve fermentoru), a *zatížení fermentoru* organickou sušinou (množství organické sušiny, které je denně vloženo do fermentoru)⁵⁴.

Trnobranský k tomu uvádí⁵⁵, že *doba zdržení* je dána rychlostí vývinu plynu a požadovaným stupněm vyhnití (odbourání organických látek). I když po dlouhodobém vyhnívání (40 až 50 dnů) se bioplyn zkvalitňuje, protože má vyšší podíl metanu, je to ekonomicky nevýhodné. Fermentor musí mít podstatně větší objem a delší dobu je zahříván na provozní teplotu. S tím souvisí i technologický pojem *zatížení fermentoru*. Ideální je takový kontinuální průtok organické hmoty fermentorem, který zajistí, že přítok hmoty za den je roven hmotě rozložené za stejnou dobu. Při vyšším přívodu kejdy se ztrácí energie odplavením nezužité organické hmoty. To znamená nižší produkci bioplynu. Při nižším přívodu kejdy do fermentoru nastává zbytečné zdržení již využití organické hmoty. Konečně i z mikrobiálního hlediska je nutno dbát na to, aby zatížení fermentoru bylo optimální, protože spotřeba živin pro množící se populaci mikroorganismů musí být kryta přítokem nové organické hmoty.

⁵⁴ MRŮZEK, Martin : Energetické využití biomasy. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR*. Metodický list č. 27. [29]

⁵⁵ Převzato z (odborný text, upraven pouze formát): TRNOBRANSKÝ, Karel. *Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky* [online]. [15] str. 28

6 Modelový investiční projekt bioplynové stanice

6.1. Předpoklady modelu

Uvažujeme zemědělskou společnost, jejíž zájmem je vylepšit svou ekonomiku využitím vyprodukovaných odpadů z chovu skotu a volných polí, na nichž je možné cíleně pěstovat biomasu pro energetické účely. Zemědělská společnost proto zvažuje investici do bioplynové stanice.

Investice je zhodnocena na základě modelového investičního projektu bioplynové stanice (dále též modelová investice, modelový projekt, model apod.). Přestože jde z pohledu zemědělské společnosti spíše o rozšiřující investici, je abstrahováno od jejího současného hospodaření a ekonomické bilance (nulové varianty) a modelový projekt je hodnocen jako investice na zelené louce. Tím je zajištěna snadnější porovnatelnost s obdobnými investičními projekty. Diplomová práce je zpracována v období 2010–2011, tomu jsou přizpůsobeny parametry projektu (sazba daně z příjmu, výkupní cena elektřiny atd.). Pokud jde o hodnotící metody, největší důraz je kladen na čistou současnou hodnotu (NPV), která určuje, o kolik se změní tržní hodnota zemědělské společnosti realizací investice.

Investice do bioplynové stanice je kapitálově náročná. Na její výstavbu je možné získat dotaci z Programu rozvoje venkova⁵⁶, případně z Operačního programu Podnikání a inovace (OPPI)⁵⁷, bude-li ještě výzva na podporu obnovitelných zdrojů energie. Mimo vlastního kapitálu a bankovního úvěru model počítá s financováním projektu s dotací i bez dotace. Její získání má vliv na výši bankovního úvěru (dotace = nižší potřeba úvěru a naopak) a odpisování investice (vstupní cenu pro odpisování dlouhodobého majetku je nutné snížit o dotaci). Bankovní úvěr může být splácen buď nestejnými anebo stejnými (anuitními) splátkami, odpisování může být buď rovnoměrné nebo zrychlené. Modelový projekt uvažuje všech 8 myslitelných kombinací – viz Tabulka 4.

⁵⁶ MZE. *Portál eAGRI : resortní portál Ministerstva zemědělství* [online]. [28]

⁵⁷ MPO. *Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky* [online]. [27]

Tabulka 4 – Model: Ekonomické varianty projektu E1–E8

Varianta	Dotace	Splátky úvěru	Odpisování
E1	Ne	Nestejně	Rovnoměrné
E2	Ne	Nestejně	Zrychlené
E3	Ne	Anuitní	Rovnoměrné
E4	Ne	Anuitní	Zrychlené
E5	Ano	Nestejně	Rovnoměrné
E6	Ano	Nestejně	Zrychlené
E7	Ano	Anuitní	Rovnoměrné
E8	Ano	Anuitní	Zrychlené

Kritériem pro výběr optimální ekonomické varianty je maximální čistá současná hodnota. Předpokládejme, že zemědělská společnost je schopna dotaci získat. Není překvapením, že varianty s dotací vykazují lepší ekonomické parametry. V dalším textu jsou uváděny výpočty pouze pro varianty s dotací, výpočty pro varianty bez dotace jsou uvedeny v přílohách z důvodu zachování přehlednosti práce (postupy výpočtů jsou stejné).

Model je sestaven v aplikaci Microsoft Excel, obsahuje řadu propojených výpočetních tabulek. Není-li uvedeno jinak, výpočty nejsou zaokrouhlovány, tzn., že je počítáno s platností na 15 desetinných míst, která však nejsou buď zcela nebo částečně zobrazena. Zaokrouhleny jsou především výstupní hodnoty z výpočtových tabulek, které jsou vstupem do návazných výpočtových tabulek – obvykle jsou zvýrazněny oranžovým podbarvením, dále konečné výpočty NPV, PI, IRR, PDN, DDN a výpočty, u kterých to vyžaduje zákon (odpisy, základ daně z příjmu právnických osob).

Model dokládá některé výchozí parametry, konstanty, hodnoty či jejich intervalová rozpětí z odborné literatury (příslušné odkazy jsou doplněny). Na základě vlastních šetření a konzultací s odborníky mohly být některé upraveny na reálnější úroveň, měřenou zkušenostmi z praxe. Konstrukce, pojetí modelu a veškeré výpočty jsou provedeny samostatně autorem diplomové práce.

6.2. Výchozí situace, vymezení modelového projektu

Mějme zemědělské družstvo, která chová 300 ks dojnic o průměrné hmotnosti 550 kg a disponuje 300 ha volných ploch pro osev kukuřice, resp. produkci kukuřičné siláže. Hovězí kejda a kukuřičná siláž jsou typické vstupní suroviny u tzv. *zemědělských bioplynových stanic*. Rovněž v modelové investici jsou základními vstupními surovinami, z nichž bude procesem anaerobní fermentace produkován bioplyn. Na základě těchto údajů si lze vytvořit hrubou představu o množství vyprodukovaného

bioplynu a jeho výhřevnosti, která je dána (váženým) obsahem metanu. Bioplyn je spalován na kogenerační jednotce, která současně vyrábí elektřinu a teplo. Tržby z prodeje elektrické energie dodané do sítě jsou hlavní výnosovou položkou projektu. Realizovat vyrobené teplo je složitější a ekonomicky již zdaleka ne tak výhodné. Výnosy lze zvýšit také prodejem hnojiva.

Vymezíme-li projekt podle kapitoly 2.1, pak cílem projektu je vyrábět elektřinu a teplo z bioplynu na KJ o provozním elektrickém výkonu 470 kW po 8 000 provozních hodin ročně a po odečtení vlastní spotřeby prodávat elektřinu do sítě za výkupní cenu (tržby lze určit přesně a jsou předmětem dalších kapitol). Strategie vedoucí k dosažení cílů: vybudování BPS, prodej elektřiny za výkupní cenu garantovanou státem, doplňkový prodej hnojiva. Termín zahájení výstavby: rok 2010, provoz od roku 2011, ukončení po 20 letech životnosti s možností prodloužení dle konkrétních podmínek v budoucnu. Zdroje vlastní i cizí (úvěr, dotace), provozní výnosy a náklady rozpočtovány. Přínosy z realizace projektu: ekonomické – zvýšení tržní hodnoty zemědělské společnosti (kladná NPV), ekologické – zužitkování odpadů, snížení emisí skleníkových plynů. Podrobněji je vymezení projektu zachyceno v následujících podkapitolách, výpočetních tabulkách.

Výpočtové tabulky modelové investice mají následující návaznosti: určení produkce bioplynu a váženého obsahu metanu (výhřevná složka bioplynu) – stanovení výhřevnosti vyrobeného bioplynu – výpočet množství energie obsažené v bioplynu a výběr konkrétní kogenerační jednotky, která je schopná vyprodukovat množství bioplynu spálit (dimenzování KJ) – vyvolané investiční výdaje, parametry investičního projektu a způsob financování investice, rozpočty výnosů a nákladů – způsob umořování dluhu a odpisování – přenesení údajů do tabulky CF – výpočet CF všech osmi ekonomických variant a jejich zhodnocení na základě metod pro hodnocení investičních projektů – výběr optimální varianty (kritériem je max. NPV).

6.3. Výpočet produkce bioplynu

Tabulka 5 zachycuje postupný výpočet produkce bioplynu ze vstupních surovin, jimiž jsou hovězí kejda a kukuřičná siláž. Výpočet je proveden záměrně v poněkud širší podobě, aby bylo demonstrováno množství faktorů, které má na produkci bioplynu vliv. Změna kteréhokoliv faktoru ovlivní produkci bioplynu. Údaje označeny jako „dané“ jsou převzaty z odborné literatury a případně upraveny po konzultaci s odborníky,

zejména tehdy, když se knižní hodnota jeví vyšší, než je v praxi obvyklé. Tím je také zajištěn určitý konzervativní přístup k investici. Nadhodnocené údaje by mohly vést k nežádoucímu překvapení v budoucím provozu. Současně je třeba upozornit na fakt, že každá bioplynová stanice (i vstupní suroviny) je specifická a investor by se neměl spoléhat na tabulková data. Naopak je nutné provést chemický rozbor, který obvykle zajišťuje dodavatel investice / technologie bioplynové stanice.

Tabulka 5 – Model: Výpočet produkce bioplynu a váženého obsahu metanu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Druh suroviny	Plocha na osev kukuřice; Počet ks dojnic (550 kg)	Výnos na jednotku za rok	Množství suroviny		Obsah sušiny (TS)	Obsah org. sušiny v sušině (oTS)	Množství organické sušiny (oTS)	Výtěž. bioplynu	Produkce bioplynu	Obsah metanu
(jednotka →)	ha; ks dojnic	t/ha.rok ⁻¹ t/ks.rok ⁻¹	t/rok	t/den	% TS	% oTS	t oTS/rok	m ³ /t oTS	m ³ /rok	%
(výpočet →)	dáno	dáno	(2).(3)	(4)/365	dáno	dáno	(4).(6).(7)	dáno	(8).(9)	dáno
Kukuřičná siláž	300 ha	33,04	9 912	27,16	33%	90%	2 944	557	1 639 732	53%
Hovězí kejda	300 ks dojnic	21,90	6 570	18,00	8%	79%	415	428	177 716	55%
Součet/Průměr	x	x	16 482	45,16	23,03%	85,62%	3 359	x	1 817 448	53,20%

Zdroj: orientační data ve sl. 3, 6, 7, 9, 11: [4] [9] [11] [15] [19], výpočty a zprac. vlastní

Zemědělská společnost má k dispozici 300 ha k produkci kukuřičné siláže. Průměrná výnosnost kukuřičné siláže v ČR činí podle ČSÚ⁵⁸ 33,04 t/ha za rok. U druhé vstupní suroviny, hovězí kejdy, se vychází z předpokladu, že dojnice o průměrné hmotnosti 550 kg vyprodukuje denně 60 kg odpadu⁵⁹, což je $60 \div 1000 \cdot 365 = 21,9$ t/rok. Vynásobíme-li tuto hodnotu (21,9 t/rok) počtem krav (300 ks) a podobně u siláže průměrný roční výnos (33,04 t/ha.rok⁻¹) počtem disponibilních hektarů pro osev kukuřice (300 ha), získáme celkové množství substrátu 16 482 t/rok (viz sloupec 4). Ve sloupci 5 je informačně uvedeno množství substrátu v tunách za den. Denní údaj je třeba znát pro zatížení fermentoru a výpočet jeho pracovní velikosti (tj. množství suroviny za den vynásobené dobou zdržení).

Veškeré množství vstupních surovin v syrovém stavu však nemůže být využito k produkci bioplynu. Důležitý je obsah sušiny (vodu nelze fermentovat) a obsah

⁵⁸ Český statistický úřad. *Sklizeň kukuřice na zeleno a siláž v roce 2010 podle krajů* [online]. [19]

⁵⁹ TRNOBRANSKÝ, Karel. *Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky*. [15] str. 25, tab. 4.3. nebo viz PASTOREK, Zdeněk – KÁRA, Jaroslav – JEVÍČ, Petr. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 168, tab. 6.5.

organické sušiny v sušině. Výroba bioplynu je organický proces. Vstupní suroviny mohou obsahovat např. úlomky kamenů, hlínu, neorganické látky, které nelze fermentovat. Obsah sušiny (sloupec 6) a obsah organické sušiny v sušině (sloupec 7) se udává v procentech a u jednotlivých vstupních surovin se různí⁶⁰, jejich hodnota se může pohybovat v určitých intervalech. Využitelné množství suroviny, čili množství organické sušiny v tunách za rok, získáme součinem množství substrátu v surovém stavu, obsahu sušiny a obsahu organické sušiny v sušině (viz sloupec 8), například pro kukuřičnou siláž: $9\,912\ t/rok \cdot (33/100) \cdot (90/100) = 2\,944\ t\ oTS/rok$.

Předposledním krokem je zjištění výtěžku bioplynu z jednotky (kg, tuny) organické sušiny⁶¹, který se opět pro jednotlivé vstupní suroviny liší (tabulková hodnota, chemický rozbor). Údaj se obvykle uvádí v metrech krychlových na tunu oTS, případně v litrech na kg oTS, což je ekvivalentní.

Kýženou produkci bioplynu $1\,817\,448\ Nm^3/rok$ získáme jako součet součinů množství organické sušiny jednotlivých vstupních surovin a jejich výtěžků bioplynu z jednotky organické sušiny (viz sloupec 9). Jednotka Nm^3 značí tzv. *normální metr krychlový*. Plyn se chová různě při různých podmínkách, za normální podmínky se pokládá stav plynu při teplotě $0\ ^\circ C$ a tlaku $101,325\ kPa$ ⁶².

Podstatným údajem je dále vážený obsah metanu v bioplynu (váhami je množství složek substrátu), od nějž je odvozena výhřevnost bioplynu. Vážený obsah metanu v modelové investici činí 53,2 %. Obsah metanu v kukuřičné siláži a hovězí kejďě vychází z literatury⁶³ a byly voleny spíše konzervativní, nižší hodnoty.

⁶⁰ KÁRA, Jaroslav a kol. *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. [4] str. 85, tab. 4.3. PASTOREK, Zdeněk a kol. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 167, tab. 6.4, str. 168, tab. 6.5. SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. [11] str. 28, tab. 2.5, str. 97.

⁶¹ PASTOREK, Zdeněk a kol. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 180, tab. 6.12. KÁRA, Jaroslav a kol. *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. [4] str. 85, tab. 4.3. SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. [11] str. 98.

⁶² IBLER, Zbyněk a kol. *Technický průvodce energetika*. [3] str. 64.

⁶³ Viz pozn. pod čarou č. 61.

6.4. Určení výhřevnosti vyrobeného bioplynu

Výhřevnost bioplynu je závislá na objemové koncentraci metanu v bioplynu. Obvyklé provozní pásmo pro bioplynové stanice činí 50 až 70 % metanu⁶⁴.

Tabulka 6 – Model: Určení výhřevnosti bioplynu dle koncentrace metanu

Koncentrace metanu v bioplynu, %	Výhřevnost, MJ/m ³	Pomocné výpočty a součty k určení regresních parametrů	
		$x_i \cdot y_i$	x_i^2
x_i	y_i		
0%	0	0	0
50%	17,900	8,950	0,250
70%	25,600	17,920	0,490
100%	35,883	35,883	1,000
2,200	79,383	62,753	1,740
Odhady a, b regresních parametrů α, β metodou nejmenších čtverců			
b			36,023
a			0,0329
Výhřevnost vypočteného váženého obsahu metanu dle regresní funkce $y = 0,0329 + 36,023x$			
53,20%	19,20 MJ/m³	x	X

Zdroj: Koncentrace metanu 0, 50 a 70 % a jejich výhřevnost⁶⁵, čistý 100procentní metan⁶⁶; zpracování a výpočty vlastní

Zdrojová data jsou proložena regresní přímkou. K nalezení regresní rovnice přímky jsou nejprve metodou nejmenších čtverců určeny odhady a a b regresních parametrů α a β ⁶⁷:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} = \frac{4 \cdot 62,753 - 2,2 \cdot 79,383}{4 \cdot 1,74 - 2,2^2} = 36,023$$

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n y_i - b \sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{79,383 - 36,023 \cdot 2,2}{4} = 0,0329$$

Odhad regresní funkce je tedy: $y = 0,0329 + 36,023x$.

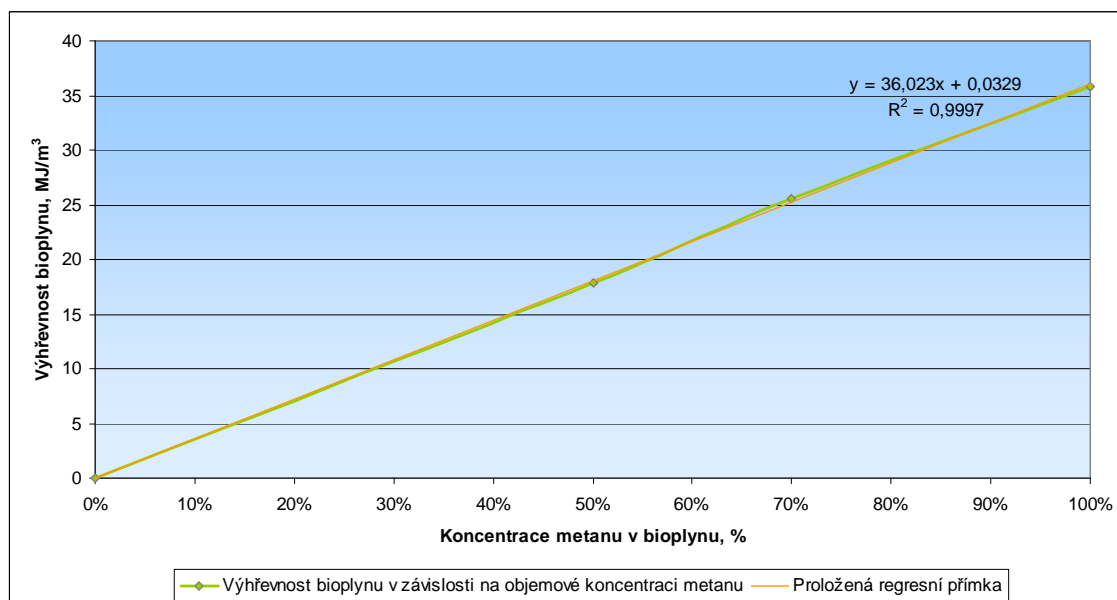
⁶⁴ KÁRA, Jaroslav a kol. *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. [4] str. 12–13, obr. 1.4.

⁶⁵ tamtéž

⁶⁶ PASTOREK, Zdeněk a kol. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [9] str. 145, tab. 6.3.

⁶⁷ KUBANOVÁ, Jana. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. [7] str. 111/113.

Dosažením váženého obsahu metanu 53,20 %, vypočteného v kapitole 6.3 Výpočet produkce bioplynu, získáme výhřevnost bioplynu 19,20 MJ/m³. Obrázek 4 (zdroj dat: Tabulka 6) a index determinance $R^2 = 0,9997$ dokazují, že regresní přímka, a tím i vypočtená výhřevnost, odpovídají realitě na 99,97 %.



Obrázek 4 – Model: Výhřevnost bioplynu dle koncentrace metanu, zdroj: Tabulka 6

6.5. Energie v bioplynu, dimenzování kogenerační jednotky

Známe-li množství bioplynu, které jsme schopni vyprodukovat (1 817 448 Nm³/rok) a jeho výhřevnost (19,2 MJ/Nm³), získáme vynásobením těchto údajů množství energie (tepla) obsažené v bioplynu 34 895 002 MJ/rok – viz Tabulka 7, která obsahuje postupné výpočty, dimenzování a výběr konkrétní kogenerační jednotky. Přepočtení množství energie z MJ/rok na kWh/rok můžeme provést podle vztahu⁶⁸ 1 kWh = 3,6 MJ. Spalováním bioplynu se současně vyrábí elektrická energie a teplo. Hledáme kogenerační jednotku (konkrétní typ konkrétního výrobce), která je schopná přeměnit množství energie vypočtené v modelové investici, tedy KJ o vhodném příkonu. Při výběru KJ by měl provozovatel BPS vzít v úvahu nejen příkon KJ a její účinnost, ale také spolehlivost výrobce, záruky, náklady na opravy a údržbu apod.

Nejprve je však třeba přijmout dva předpoklady uvažované v modelu. Prvním jsou provozní hodiny KJ v roce. Ideálně by KJ pracovala na plný výkon po celý rok. To však není reálné, neboť je nutné počítat s odstávkami na údržbu a opravy (výměna oleje,

⁶⁸ IBLER, Zbyněk a kol. *Technický průvodce energetika*. [3] str. 25, tab. 1.5.

zapalovacích svíček, 2x generální oprava po 6–8 letech apod.). Proto se v modelové investici počítá s 8 000 provozními hodinami v roce, což představuje využití na $8\,000 \div 8\,760 = 91,32\%$. Druhým předpokladem je využití vyrobeného bioplynu pouze z 97 %⁶⁹, které eliminuje nesoulad mezi kontinuální produkcí bioplynu a (místy přerušovaným) provozem KJ. Výrobu bioplynu nelze dobře zastavit. Dojde-li k maximálnímu naplnění skladovacích vaků bioplynem při odstávce KJ, je nutné přebytečné množství bioplynu spálit na nouzovém hořáku, tj. bez využití pro energetické účely. Podílem využitelného množství energie obsažené v bioplynu 9 402 264 kWh/rok a předpokládaných 8 000 provozních hodin získáme požadovaný příkon 1 175 kW, podle kterého hledáme vhodnou KJ, tj. se stejným nebo nejbližším vyšším příkonem. Pokud bychom vybrali KJ s nižším příkonem, nebyla by schopna vyprodukovat množství bioplynu spálit, i kdyby pracovala na 100 %.

Tabulka 7 – Model: Výpočet energie v bioplynu a dimenzování KJ

Ř.	Položka	Hodnota	Jednotka	Komentář / Výpočet
1	Vyprodukované množství bioplynu	1 817 448	Nm ³ /rok	viz tabulka Produkce bioplynu
2	Výhřevnost bioplynu	19,20	MJ/Nm ³	odhadem regresní funkce: $y = 0,0329 + 36,023x$
3	Množství energie/tepla v bioplynu	34 895 002	MJ/rok	(1).(2)
4	Množství energie/tepla v bioplynu	9 693 056	kWh/rok	(3)/3,6 [1 kWh = 3600 kJ; 1 kWh = 3,6 MJ]
5	Využití vyrobeného bioplynu v %	97	%	dáno, počítáno s nevyužitím 3 % bioplynu
6	Využitelná energie v bioplynu	33 848 152	MJ/rok	(3).(5)
7	Využitelná energie v bioplynu	9 402 264	kWh/rok	(4).(5)
8	Předpokládaná doba provozu KJ	8 000	hod/rok	dáno; opravy, údržba; využití 8000/8760 = 91,32 %
9	Energetický příkon v bioplynu	4 231	MJ/hod	(6)/(8)
10	Energetický příkon v bioplynu	1,175	MW (MJ/s)	(9)/3600 [1 J = 1 Nm = 1 Ws]
11	Energetický příkon v bioplynu	1 175	kW	(10).1000 nebo (7)/(8)
Ř.	KJ Jenbacher JMS 312 GS-B.L.:	Hodnota	Jednotka	Komentář / Výpočet
12	Jmenovitý energ. příkon v bioplynu	1 302	kW	viz nabídka KJ Jenbacher
13	Jmenovitý elektrický výkon	527	kW e	viz nabídka KJ Jenbacher
14	Jmenovitý tepelný výkon	558	kW t	viz nabídka KJ Jenbacher
15	Jmenovitá elektrická účinnost	40,49	%	viz nabídka KJ Jenbacher
16	Jmenovitá tepelná účinnost	42,86	%	viz nabídka KJ Jenbacher
17	Provozní využití příkonu/výkonu	90,25	%	(11)/(12) jelikož KJ není provozována na plný výkon
18	Provozní elektrická účinnost (upravená)	40,00	%	provoz na nižší než jmen. výkon snižuje účinnost
19	Provozní tepelná účinnost (upravená)	42,86	%	mírně se zvýší, když klesne el. úč.; ponechána
20	Provozní elektrický výkon KJ	470	kW e	(11).(18)
21	Provozní tepelný výkon KJ	504	kW t	(11).(19)

Zdroj dat: data o KJ [25], odhad využití vyrobeného bioplynu v % a provozních hodin viz pozn. pod čarou č. 69, ostatní data vlastní nebo na základě předchozích výpočtů; výpočty a zpracování vlastní

⁶⁹ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

Tabulka 8 obsahuje nabídku kogeneračních jednotek výrobce GE Jenbacher. Přednost výrobce dostal z důvodu vysoké provozní zkušenosti s jejich jednotkami v BPS. Alternativně by přicházel v úvahu tuzemský výrobce – třebešská firma TEDOM, a. s. Z nabídky se jako nejvhodnější jeví KJ Jenbacher JMS 312 GS-B.L s příkonem 1 302 kW, jmenovitým elektrickým výkonem 527 kW a jmenovitým tepelným výkonem 558 kW. Tomu odpovídají uvedené účinnosti: elektrická 40,49 % a tepelná 42,86 %, jelikož $účinnost = výkon / příkon$. Kogenerační jednotka v modelové investici není provozována na plný jmenovitý výkon, jelikož vypočtený příkon dosahuje hodnoty 1 175 kW (< 1 302 kW). Z technického hlediska to znamená, že provozní elektrická účinnost bude o něco nižší než jmenovitá účinnost; odhadem se sníží⁷⁰ z 40,49 % na 40 % a naopak se mírně zvýší tepelná účinnost, která však byla ponechána na stejné úrovni, neboť s využitím tepla se v ekonomice modelu nepočítá. Provozní hodnoty účinností by bylo možné spočítat přesně, je to však nad rámec diplomové práce zaměřené na ekonomiku bioplynové stanice.

Tabulka 8 – Model: Kogenerační jednotky na bioplyn výrobce Jenbacher

Kogenerační jednotka	Výkon			Příkon v bioplynu kW	Účinnost			
	Mechanický	Elektrický	Tepelný		Mechanická	Elektrická	Tepelná	Celková
	kW	kW el.	kW t		%	%	%	%
JMS 208 GS-B.L	259	248	293	637	40,66	38,91	46,00	84,91
JMS 208 GS-L.L	342	330	330	851	40,19	38,74	38,78	77,52
JMS 208 GS-B.L	342	330	395	851	40,19	38,74	46,42	85,16
JMS 312 GS-B.L	544	527	558	1 302	41,78	40,49	42,86	83,34
JMS 312 GS-B.L	657	637	684	1 589	41,35	40,07	43,05	83,11
JMS 312 GS-L.L	657	637	694	1 601	41,04	39,76	43,35	83,11
JMS 316 GS-B.L	725	703	743	1 735	41,79	40,49	42,82	83,32
JMS 412 GS-L.L	871	844	853	2 025	43,01	41,68	42,12	83,80
JMS 316 GS-B.L	861	835	920	2 091	41,18	39,94	44,00	83,94
JMS 316 GS-L.L	861	835	933	2 106	40,88	39,66	44,30	83,96
JMS 412 GS-B.L	916	889	883	2 116	43,29	42,03	41,73	83,76
JMS 320 GS-B.L	1 095	1 067	1 103	2 606	42,02	40,93	42,33	83,25
JMS 320 GS-L.L	1 095	1 067	1 122	2 629	41,65	40,57	42,68	83,25
JMS 416 GS-L.L	1 161	1 130	1 138	2 700	43,00	41,84	42,15	83,99
JMS 416 GS-B.L	1 222	1 189	1 177	2 821	43,32	42,15	41,72	83,87
JMS 420 GS-L.L	1 451	1 413	1 422	3 375	42,99	41,87	42,13	84,01
JMS 420 GS-B.L	1 527	1 487	1 472	3 526	43,31	42,18	41,75	83,93
JMS 612 GS-B.L	1 684	1 639	1 705	3 916	43,00	41,84	43,54	85,38
JMS 612 GS-B.L	1 871	1 818	1 787	4 249	44,03	42,79	42,06	84,85
JMS 616 GS-B.L	2 246	2 188	2 272	5 222	43,01	41,90	43,51	85,40
JMS 616 GS-B.L	2 495	2 433	2 385	5 665	44,04	42,94	42,10	85,04
JMS 620 GS-B.L	2 807	2 739	2 841	6 527	43,01	41,96	43,53	85,48
JMS 620 GS-B.L	3 119	3 044	2 982	7 082	44,04	42,98	42,11	85,09

Zdroj dat: [25], upraveno, zpracování vlastní

⁷⁰ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

Tím se dostáváme k jednomu z nejpodstatnějších údajů – provoznímu elektrickému výkonu – který určuje, jaké množství elektřiny vyrobíme. Ze vztahu pro účinnost určíme provozní elektrický výkon jako příkon \cdot účinnost = 1 175 kW \cdot 40 % = 470 kW. Kogenerační jednotka o výkonu 470 kW vyrobí za 1 hodinu 470 kWh elektrické energie. Bude-li provozována předpokládaných 8 000 hodin v roce, pak vyrobí:

$$470 \text{ kW} \cdot 8\,000 \text{ hodin} = 3\,760\,000 \text{ kWh elektřiny za rok.}$$

Po snížení množství vyrobené elektřiny o vlastní spotřebu bioplynové stanice, získáme první determinant tržeb z prodeje elektřiny dodané do sítě (nejvýznamnější výnosová položka), druhým determinantem je výkupní cena – podrobně řešeno v kapitole 6.8 Kalkulace a rozpočty výnosů a nákladů.

6.6. Vyvolané investiční výdaje, parametry projektu, financování

Investiční výdaje na pořízení bioplynové stanice se podle odborníků obvykle pohybují na úrovni 100 mil. Kč na 1 MW jmenovitého elektrického výkonu kogenerační jednotky⁷¹. Kogenerační jednotka v modelové investici má *jmenovitý výkon 527 kW el.*, čemuž odpovídá investice v přibližné výši 52,7 mil. Kč. Jelikož se jedná o produkt předního výrobce, jsou *investiční výdaje* zvýšeny na úroveň 60 mil. Kč. Obecně může investici do bioplynové stanice prodražit například výstavba silážních žlabů. Výhodou zemědělských společností bývá, že jimi často disponují, případně je třeba je upravit.

Tabulka 9 rozděluje investiční výdaje na stavební a technickou/technologickou část v poměru 40:60, který rovněž vychází z praxe⁷², a dále nastavuje parametry investičního projektu. Rozdělení na stavební a technickou část má význam pro odpisování investice (různé odpisové skupiny). *Životnost projektu 20 let* je odvozena od životnosti technologického zařízení, zejména kogenerační jednotky, která se pohybuje v rozmezí 6–8 let nepřetržitého provozu, přičemž životnost znásobí dvě generální opravy. Indikativní předpokládaná životnost nové výroby spalující bioplyn je podle Přílohy č. 3 k vyhlášce č. 475/2005 Sb.⁷³ rovněž 20 let. Aktuální sazba daně z příjmu

⁷¹ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

⁷² SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. [11] str. 105.

⁷³ Příloha č. 3 k vyhlášce č. 475/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, v platném znění. Indikativní hodnoty tech. a ekon. parametrů. [14]

právnických osob činí 19 %. *Inflační faktor* 2 % odpovídá politice České národní banky. *Diskontní sazba* je určena na základě vážených průměrných nákladů kapitálu (WACC). V modelu jsou použity dvě diskontní sazby pro varianty s dotací a bez dotace – viz Tabulka 10, která zachycuje složení kapitálu při financování s dotací, a Tabulka 11, kdy je investice financována bez dotace. To je přesnější, než využít pouze jedné společné diskontní sazby z důvodu různé proporce kapitálu a různého rizika. Na investici do bioplynové stanice má zemědělská společnost vyhrazeny vlastní zdroje ve výši 30 mil. Kč, neboli 50 % z celkové investice. Zbývající zdroje představují bankovní úvěr s úrokovou sazbou 6 % p. a. a dotace, u níž předpokládáme nulové finanční náklady (od případných administrativních nákladů spojených se získáním dotace je abstrahováno). S ohledem na oportunitní náklady a riziko spojené s investicí zemědělská společnost požaduje, aby výnos z investice (*RRR – requested rate of return*) dosahoval hodnoty 9 % p. a. Tento výnos, podobně jako úroková sazba z úvěru (6 %), je stejný pro varianty financování s dotací i bez dotace. Přitom u variant bez dotace by mohla být diskontní sazba ještě vyšší. Samotná zemědělská společnost by mohla požadovat vyšší zhodnocení jako kompenzaci vyššího rizika při absenci dotace a stejně tak i banka by mohla požadovat vyšší úrok za vyšší riziko a vyšší objem úvěru.

Tabulka 9 – Model: Vyvolané investiční výdaje a parametry projektu

Vyvolané investiční výdaje	Hodnota	Podíl
Investice celkem	60 000 000 Kč	100 %
z toho stavební část	24 000 000 Kč	40 %
z toho technologická část	36 000 000 Kč	60 %
Parametry investičního projektu	x	x
Životnost projektu	20 let	x
Sazba daně z příjmu	19 %	x
Inflace	2 %	x
Vlastní kapitál (50 % z inv.)	30 000 000 Kč	x
Výše dotace, je-li získána (17 % z inv.)	10 200 000 Kč	x
Úvěr, je-li dotace (33 % z inv.)	19 800 000 Kč	x
Úvěr, není-li dotace (50 % z inv.)	30 000 000 Kč	x
Doba splácení úvěru	8 let	x
Úroková sazba z úvěru p. a.	6,00 %	x
Diskontní sazba (WACC) s dotací	6,10 %	x
Diskontní sazba (WACC) bez dotace	6,93 %	x

Tabulka 10 – Model: Financování investice s dotací

Forma kapitálu	Výše kapitálu	Podíl	RRR / úrok
Vlastní kapitál	30 000 000 Kč	50 %	9 %
Bankovní úvěr	19 800 000 Kč	33 %	6 %
Dotace	10 200 000 Kč	17 %	0 %
Celkem / WACC (diskontní sazba)	60 000 000 Kč	100 %	6,10 %

Tabulka 11 – Model: Financování investice bez dotace

Forma kapitálu	Výše kapitálu	Podíl	RRR / úrok
Vlastní kapitál	30 000 000 Kč	50 %	9 %
Bankovní úvěr	30 000 000 Kč	50 %	6 %
Dotace	0 Kč	0 %	0 %
Celkem / WACC (diskontní sazba)	60 000 000 Kč	100 %	6,93 %

6.7. Umořování bankovního úvěru

Výše bankovního úvěru v případě získání dotace činí 19,8 mil. Kč, pokud by dotace nebyla získána, je nutné úvěr navýšit na 30 mil. Kč. Úroková sazba je vždy 6 % p. a. Úvěr je poskytnut na dobu 8 let. Je nepravděpodobné, že by banka poskytla úvěr na celou dobu životnosti projektu. Pro zjednodušení je úvěr v modelovém projektu splácen ročně polhůtně (v praxi by spíše byly obvyklejší měsíční či čtvrtletní splátky). Splátka se skládá z úroku (cena za vypůjčení peněz) a úmoru (vlastního snížení dlužné částky). Model uvažuje umořování dluhu splátkami nestejnými i stejnými (anuitami). Všechny čtyři možné kombinace: dotace ano/ne, splátky nestejně/anuitní mají dopad mj. na zisk, daňový základ, CF a NPV.

Při umořování dluhu nestejnými splátkami výše splátky postupně klesá s tím, jak klesají placené úroky. Úmor je konstantní po celou dobu splácení a vypočte se jako podíl výše úvěru a počtu let (období) splácení. Úrok se počítá z nesplacené části dluhu, ta se každým rokem snižuje o úmor. $Splátka = úrok + úmor$. Postup a průběh umořování dluhu nestejnými splátkami⁷⁴ zachycuje Tabulka 12 (s dotací = nižší úvěr).

⁷⁴ ŠOBA, O. – PTÁČEK, R. – TOMAN, P. *Finanční matematika* [online]. Umořování dluhu nestejnými splátkami. [34]

Tabulka 12 – Model: Umořování dluhu nestejnými splátkami (s dotací = nižší úvěr)

P.č.	Rok	Splátka	Úrok	Úmor	Nesplacená část dluhu
0	2010				19 800 000
1	2011	3 663 000	1 188 000	2 475 000	17 325 000
2	2012	3 514 500	1 039 500	2 475 000	14 850 000
3	2013	3 366 000	891 000	2 475 000	12 375 000
4	2014	3 217 500	742 500	2 475 000	9 900 000
5	2015	3 069 000	594 000	2 475 000	7 425 000
6	2016	2 920 500	445 500	2 475 000	4 950 000
7	2017	2 772 000	297 000	2 475 000	2 475 000
8	2018	2 623 500	148 500	2 475 000	0
Celkem		25 146 000	5 346 000	19 800 000	x

Druhým v praxi často užívaným způsobem je splácení úvěru stejnými splátkami, tzv. anuitami. Nejprve se spočte anuita podle vztahu⁷⁵:

$$a = D \cdot \frac{r}{1 - v^n}, \text{ jelikož } v^n \text{ je diskontní faktor, můžeme psát } a = D \cdot \frac{r}{1 - \left(\frac{1}{1+r}\right)^n}$$

kde

a = anuita (stále stejná splátka úvěru),

D = výše dluhu,

i = úroková míra (v setinném tvaru),

n = počet období (zde let) splácení.

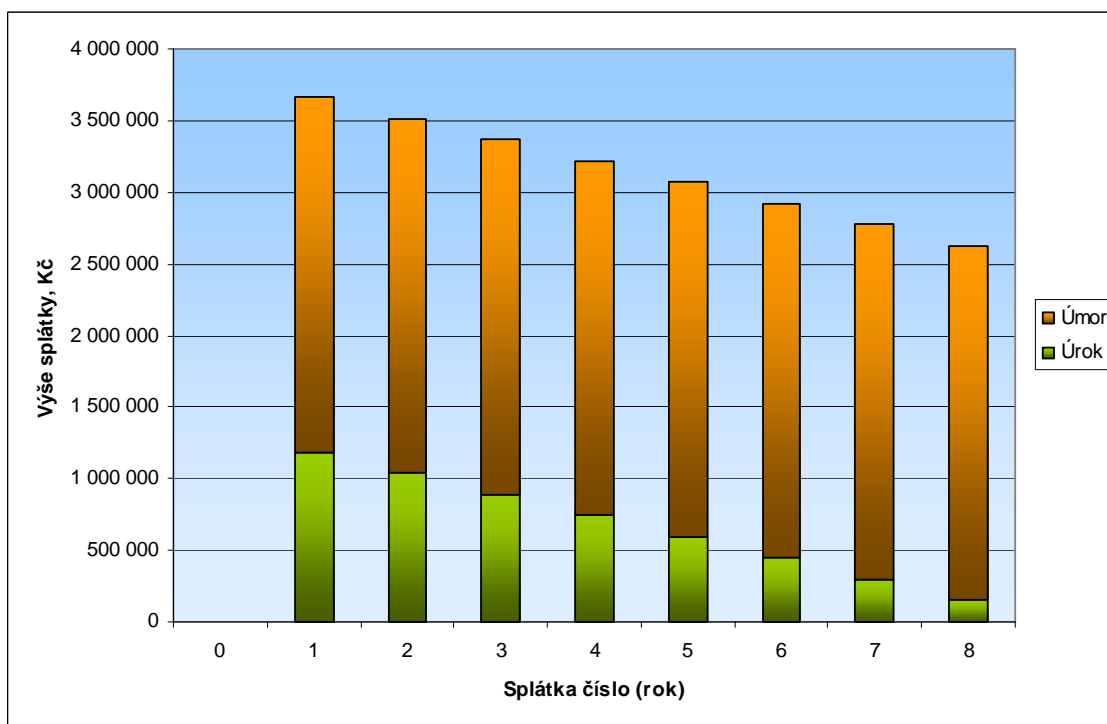
Následně se spočítá úrok z nesplacené části dluhu (v prvním roce z celé částky dluhu) a dopočte úmor jako rozdíl do velikosti splátky (anuity). V dalším roce klesne nesplacená část dluhu o úmor atd. Průběh umořování dluhu anuitami zobrazuje Tabulka 13 (s dotací = nižší úvěr).

⁷⁵ ŠOBA, O. – PTÁČEK, R. – TOMAN, P. *Finanční matematika* [online]. Umořování dluhy stejnými splátkami (anuitami). [34]

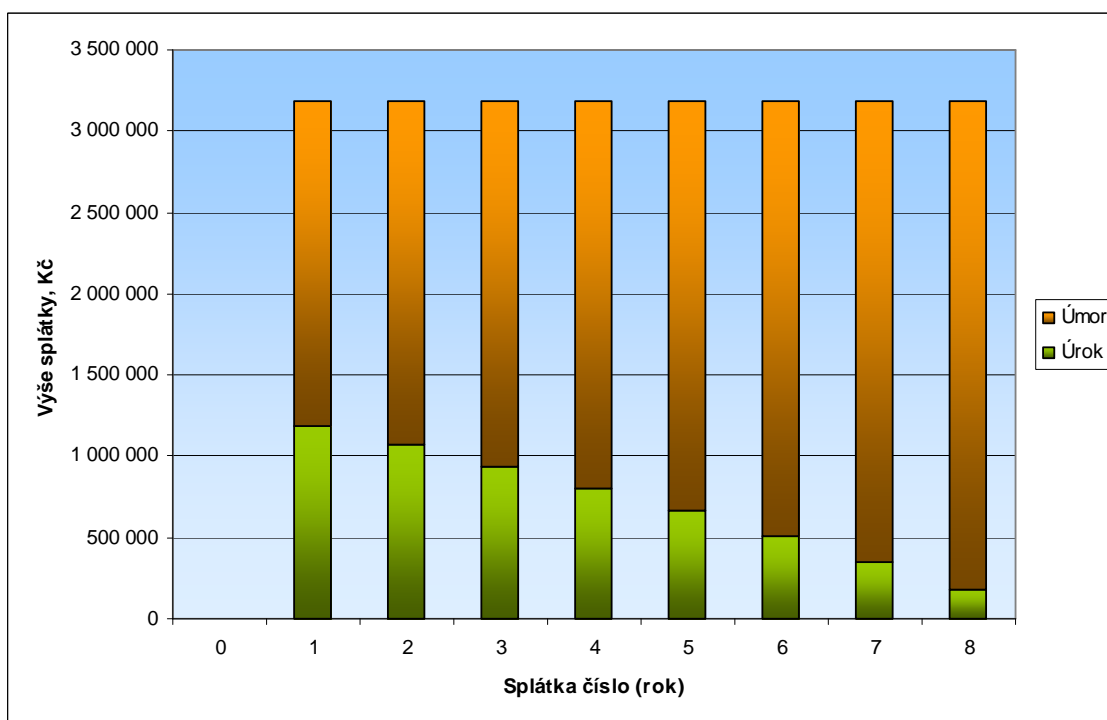
Tabulka 13 – Model: Umořování dluhu anuitními splátkami (s dotací = nižší úvěr)

P.č.	Rok	Splátka	Úrok	Úmor	Nesplacená část dluhu
0	2010				19 800 000
1	2011	3 188 512	1 188 000	2 000 512	17 799 488
2	2012	3 188 512	1 067 969	2 120 542	15 678 946
3	2013	3 188 512	940 737	2 247 775	13 431 171
4	2014	3 188 512	805 870	2 382 641	11 048 530
5	2015	3 188 512	662 912	2 525 600	8 522 930
6	2016	3 188 512	511 376	2 677 136	5 845 794
7	2017	3 188 512	350 748	2 837 764	3 008 030
8	2018	3 188 512	180 482	3 008 030	0
Celkem		25 508 093	5 708 093	19 800 000	x

Rozdíl mezi umořováním dluhu nestejnými a stejnými splátkami, zejména proporcí úroku a úmoru, lépe demonstrují následující dva obrázky. Není-li získána dotace, je třeba úvěr navýšit na 30 mil. Kč. Postup umořování dluhu bez dotace nestejnými i anuitními splátkami je stejný a výpočet viz Příloha B.



Obrázek 5 – Model: Umořování dluhu nestejnými splátkami (s dotací)



Obrázek 6 – Model: Umořování dluhu anuitními splátkami (s dotací)

6.8. Kalkulace a rozpočty výnosů a nákladů

Kalkulace představuje propočítání nákladů/výnosů/ceny na jednu kalkulační jednotku. Rozpočet se sestavuje na celý objem výroby za určené období (měsíc, čtvrtletí, rok), obsahuje položky, které lze určit přímo (přímé náklady/mzdy) i nepřímo (režie).

Výnosy z provozu bioplynové stanice tvoří především tržby z prodeje elektřiny dodané do sítě. Doplňkové, a zdaleka ne tak významné, jsou tržby z prodeje tepla (v modelové investici s nimi není uvažováno) a tržby z prodeje hnojiva-digestátu (odpad, který projde BPS, je kvalitním hnojivem). Největší nákladovou položku představuje zajištění vstupních surovin, zejména kukuřičné siláže. Další náklady jsou spojeny především s údržbou kogenerační jednotky (technická část) a stavby. Odpisy jsou řešeny v samostatné kapitole 6.9 Odpisování investice.

Tabulka 14 představuje roční rozpočet tržeb z prodeje elektřiny dodané do sítě. Z předchozích výpočtů je znám provozní elektrický výkon kogenerační jednotky 470 kW. Bude-li provozována 8 000 hodin za rok, vyrobí 3 760 000 kWh/rok. Množství vyrobené elektřiny, které lze prodat do sítě za výkupní cenu, je ale nutné nejprve snížit o vlastní spotřebu bioplynové stanice, která se obvykle pohybuje v rozmezí 6–8,5 %

z vyrobené elektřiny⁷⁶. Výkupní cena je garantována po dobu 20 let vyhláškou č. 150/2007 Sb.⁷⁷ Výkupní cena v modelové investici spadá do kategorie AF1, na kterou má provozovatel bioplynové stanice nárok, pokud více než 50 % sušiny je účelově pěstované (jinak jde o kategorii AF2)⁷⁸. Důkaz: množství kukuřičné siláže je 9 912 t/rok, obsah sušiny je 33 %, množství sušiny v kukuřičné siláži je tedy 3 271 t/rok; množství hovězí kejdy je 6 570 t/rok, obsah sušiny je 8 %, množství sušiny v hovězí kejdě je tedy 526 t. Celkové množství sušiny je $3\,271 + 526 = 3\,797$ t/rok a hledaný poměr účelově pěstované sušiny (kukuřičná siláž) je $3\,271 / 3\,797 =$ přibližně 0,86 = 86 %. Výkupní cena u kategorie AF1 činí 4,12 Kč/kWh (nebo ekvivalentně 4 120 Kč/MWh)⁷⁹. Výrobci dále náleží příplatek za decentralní výrobu elektřiny, který pro výrobce elektřiny, jehož zařízení je připojeno do napěťové hladiny VN distribuční soustavy, činí 27 Kč/MWh (tj. 0,027 Kč/kWh) skutečně dodané elektřiny do distribuční soustavy⁸⁰. Celková výkupní cena včetně příplatku za decentralizovanou výrobu je tedy $4,12 + 0,027 = 4,147$ Kč/kWh. Tržby z prodeje elektřiny, určené jako součin množství vyrobené elektřiny snížené o vlastní spotřebu bioplynové stanice (3 496 800 kWh/rok) a výkupní ceny vč. příspěvku za decentralizaci (4,147 Kč/kWh) činí 14 501 230 Kč/rok.

Tabulka 14 – Model: Tržby z prodeje elektřiny dodané do sítě

Ř.	Položka	Hodnota	Jednotka	Poznámka / Výpočet
1	Provozní elektrický výkon KJ	470	kW e	viz tabulka Dimenzování KJ
2	Předpokládaná doba provozu KJ	8 000	hod/rok	viz tabulka Dimenzování KJ
3	Množství vyrobené elektřiny	3 760 000	kWh/rok	(1).(2)
4	Vlastní spotřeba elektřiny BPS	7	%	obvykle se pohybuje v rozmezí 6–8,5 %
5	Vlastní spotřeba elektřiny BPS	263 200	kWh/rok	(3).(4)
6	Množství elektřiny, které lze prodat do sítě	3 496 800	kWh/rok	(3)-(5)
7	Výkupní cena elektřiny + příplatek za decentralizaci	4,147	Kč/kWh	4,120 Kč/kWh + 0,027 Kč/kWh
8	Tržby z prodeje elektřiny dodané do sítě	14 501 230	Kč/rok	(6).(7)

Zdroj dat: odhad vl. spotř. elektřiny BPS viz pozn. pod čarou č. 76, výkupní cena viz [21] [22], příplatek viz pozn. pod čarou č. 80, předchozí výpočty; výp. a zprac. vl.

⁷⁶ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

⁷⁷ Energetický regulační úřad (ERÚ). *Často kladené dotazy : obnovitelné zdroje* [online]. [23]

⁷⁸ Vyhláška č. 482/2005 Sb., kterou se stanoví druhy, způsoby využití a parametry biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, ve znění pozdějších předpisů. [16] § 4, odst. 2, písm. b)

⁷⁹ Energetický regulační úřad (ERÚ). *Cenové rozhodnutí ERÚ č. 4/2009* [online]. [21]; viz též ERÚ. *Cenové rozhodnutí ERÚ č. 2/2010* [online]. [22] (vydáno na konci r. 2010, výkupní cena se nezměnila).

⁸⁰ Energetický regulační úřad (ERÚ). *Důvodová zpráva k Cenovému rozhodnutí ERÚ č. 4/2010 ze dne 30. listopadu 2010* [online]. [24]

Teoretické tržby z prodeje tepla a postup jejich určení sumarizuje Tabulka 15. Postup výpočtu je analogický s tržbami za prodej elektřiny. Liší se pouze v hodnotách provozního tepelného výkonu kogenerační jednotky, vlastní spotřeby tepla bioplynovou stanicí (především na ohřev fermentorů) a v prodejní ceně tepla. Tržby jsou uváděny jako teoretické, neboť je velmi problematické zajistit kontinuální celoroční odběr veškerého vyrobeného tepla (nízká poptávka v letních měsících apod.).

Tabulka 15 – Model: Teoretické tržby z prodeje tepla

Ř.	Položka	Hodnota	Jednotka	Poznámka / Výpočet
1	Provozní tepelný výkon KJ	504	kW t	viz tabulka Dimenzování KJ
2	Předpokládaná doba provozu KJ	8 000	hod/rok	viz tabulka Dimenzování KJ
3	Množství vyrobeného tepla	4 032 000	kWh/rok	(1).(2)
4	Množství vyrobeného tepla	14 515	GJ/rok	(3)/0,0036 [1 kWh = 3600 kJ = 3,6 MJ = 0,0036 GJ]
5	Vlastní spotřeba tepla BPS	15	%	obvykle se pohybuje v rozmezí 10–15 %
6	Vlastní spotřeba tepla BPS	2 177	GJ/rok	(4).(5)
7	Množství tepla, které lze teoreticky prodat	12 338	GJ/rok	(4)-(6)
8	Uvažovaná prodejní cena tepla	200	Kč/GJ	obvykle se pohybuje v rozmezí 200–250 Kč/GJ
9	Teoretické tržby z prodeje tepla	2 467 584	Kč/rok	(7).(8)

Zdroj dat: odhad vlastní spotřeby tepla BPS a prodejní ceny tepla viz pozn. pod čarou č. 81; ostatní data vlastní nebo na základě předchozích výpočtů; výpočty a zprac. vlastní

Teplem lze vytápět budovy zemědělské společnosti, ohřívat teplou vodu pro technologické účely nebo jej např. dodávat do přílehlé vesnice, což ovšem vyžaduje dodatečné investice. Optimálně by bylo možné teplo využít například na vytápění sušárny dřeva, jednalo by se rovněž o zvláštní podnikatelský záměr. Cena za prodané teplo je tržní a je citelně nižší než státem garantovaná výkupní ceny elektřiny. Obecně musí zemědělská společnost nabídnout cenu nižší než jakou nabízí dodavatel tepla v okolí. Cena za teplo⁸¹ se může pohybovat v rozmezí 200 až 250 Kč/GJ. Následuje přepočtení ceny tepla z Kč/GJ na Kč/kWh a srovnání s cenou elektřiny. Platí-li, že $1 \text{ kWh} = 0,0036 \text{ GJ}$ ⁸², tj. $1 \text{ GJ} = 1 / 0,0036 \text{ kWh} = 277,78 \text{ kWh}$, pak cena za 1 kWh tepla se pohybuje v rozmezí $200 \text{ Kč} / 277,78 \text{ kWh}$ až $250 \text{ Kč} / 277,78 \text{ kWh}$, tj. 0,72 až 0,90 Kč/kWh. Přitom výkupní cena u elektřiny činí 4,12 Kč/kWh! Ze shora uvedených důvodů není v modelové investici s prodejem tepla uvažováno.

⁸¹ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

⁸² IBLER, Zbyněk a kol. *Technický průvodce energetika*. [3] str. 25, tab. 1.5.

Vstupní suroviny – substrát, který projde procesem tvorby bioplynu v bioplynové stanici, je kvalitní hnojivem, které je možné prodat za tržní cenu. Množství hnojiva, které lze prodat, je rovno hmotnosti vstupních surovin, snižené odhadem⁸³ přibližně o 10 %, které připadá na tvorbu bioplynu. Tržby z prodeje hnojiva uvádí Tabulka 16. Pokud by společnost nenašla kupce, může hnojivo využít pro vlastní účely, což představuje úsporu nákladů na nákup hnojiva.

Tabulka 16 – Model: Tržby z prodeje hnojiva

Ř.	Položka	Hodnota	Jednotka	Poznámka / Výpočet
1	Množství vstupních surovin (substrátu)	16 482	t oTS/rok	viz tabulka Produkce bioplynu
2	Úbytek hmotnosti substrátu – produkcí a odběrem bioplynu	10	%	přibližný odhad
3	Množství substrátu (hnojiva), které lze prodat	14 834	t/rok	[(1).(100%-(2))]
4	Uvažovaná prodejní cena hnojiva	60	Kč/t	přibližný odhad dle tržní ceny v okolí
5	Tržby z prodeje hnojiva	890 028	Kč/rok	(3).(4)

Zdroj dat: odhad úbytku hmotnosti a prodejní cenu hnojiva viz pozn. pod čarou č. 83; ostatní data na základě předchozích výpočtů; výpočty a zpracování vlastní

Tabulka 17 rozpočtuje náklady na vstupní suroviny. Největší položkou jsou náklady na kukuřičnou siláž. Zemědělská společnost produkuje kukuřičnou siláž vlastními silami, jednotkové náklady jsou stanoveny na úrovni vlastních nákladů výroby a činí 500 Kč/t; tržní cena se může pohybovat na úrovni 600 Kč/t, náklady 30 Kč/t na druhou vstupní surovinu, hovězí kejdu, jsou podstatně nižší (všechny ceny odhadnuty⁸⁴).

Tabulka 17 – Model: Náklady na vstupní suroviny

Ř.	Položka	Hodnota	Jednotka	Poznámka / Výpočet
1	Množství kukuřičné siláže	9 912	t/rok	viz tabulka Produkce bioplynu
2	Jednotkové náklady na kukuřičnou siláž	500	Kč/t	odhad vlastních nákladů výroby
3	Náklady na kukuřičnou siláž	4 956 000	Kč/rok	(1).(2)
4	Množství hovězí kejdy	6 570	t/rok	viz tabulka Produkce bioplynu
5	Jednotkové náklady na hovězí kejdu	30	Kč/t	odhad vlastních nákladů výroby
6	Náklady na hovězí kejdu	197 100	Kč/rok	(4).(5)
7	Celkové náklady vstupní suroviny (siláž + kejda)	5 153 100	Kč/rok	(3)+(6)

Zdroj dat: odhad vlastních nákladů výroby na siláž a kejdu viz pozn. pod čarou č. 83; ostatní data na základě předchozích výpočtů; výpočty a zpracování vlastní

Druhou největší nákladovou položkou (kromě odpisů řešených v samostatné kapitole) jsou náklady na údržbu technické/technologické části investice, především kogenerační

⁸³ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

⁸⁴ taktéž.

jednotky, a činí 4 % z technické části investice (ta představuje 60 % podíl na celkové investici). Náklady na údržbu stavby činí 0,5 % ze stavební části (40 % podíl na celkové investici). Pojištění BPS přijde ročně na 0,5 % z celé investice. Odhad nákladů v procentech na opravy a údržbu stavby i techniky a pojištění vychází ze zkušenosti Schulze a Ederové⁸⁵. U mzdových nákladů se vychází z předpokladu, že zemědělská bioplynová stanice využije stávající zaměstnance na přibližně 4 hodiny denně (naložení substrátu, kontrola provozu) každý den v roce (výroba bioplynu probíhá neustále)⁸⁶. Mzda činí 150 Kč/hod, sociální a zdravotní pojištění placené zaměstnavatelem je 34 % z hrubé mzdy (25 % sociální, 9 % zdravotní pojištění). Mzdové, resp. osobní náklady jsou potom: $4 \text{ hod} / \text{den} \cdot 365 \text{ dní} \cdot 150 \text{ Kč} / \text{hod} \cdot 1,34 = 293\,460 \text{ Kč} / \text{rok}$. Rozpočet výše uvedených nákladů shrnuje Tabulka 18.

Tabulka 18 – Model: Ostatní náklady spojené s provozem BPS

Ř.	Položka	Hodnota	Jednotka	Poznámka / Výpočet
1	Opravy a údržba stavby	120 000	Kč/rok	0,5 % z 40 % investice (stavební část)
2	Opravy a údržba techniky	1 440 000	Kč/rok	4 % z 60 % investice (technologická část)
3	Mzdové náklady	293 460	Kč/rok	4 hod denně, 365 dní v roce, 150 Kč/hod, SaZP 34%
4	Pojistné (pojištění BPS)	300 000	Kč/rok	0,5 % z celé investice
5	Celkové provozní náklady	2 153 460	Kč/rok	

Zdroj dat: odhad nákladů v % na údržbu a pojištění [11], odhad mzdových nákladů viz pozn. pod čarou č. 86; výpočty a zpracování vlastní

6.9. Odpisování investice

Odpisy vyjadřují opotřebení dlouhodobého majetku, a to jak fyzické, tak morální (zastarávání). Odpisy jsou nákladem, jejich suma se nazývá oprávký a ty snižují hodnotu aktiv prostřednictvím položky korekce v rozvaze. Odepisuje se pouze do výše vstupní ceny. Při využití dotace je nutné snížit vstupní cenu o dotaci. Odpisy rozdělujeme na účetní a daňové. *Účetní odpisy* si účetní jednotka stanovuje sama formou odpisového plánu, nejsou stanoveny žádné lhůty, a to ani orientačně. Účetní odpisy mají respektovat princip věrného a poctivého obrazu (*true and fair view*) o hospodaření účetní jednotky. Doba odpisování by měla vycházet z doby životnosti majetku a/nebo podle intenzity využití majetku (např. stejný stroj provozovaný v 1směnném a 3směnném provozu), případně s ohledem na produkci, která se může

⁸⁵ SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi*. [11] str. 107, tab. 7.5.

⁸⁶ Na základě konzultace s energetickými auditory Pejchalem a Pikálkem.

v letech lišit apod. *Daňové odpisy*: jelikož odpisy obvykle představují velkou nákladovou položku a mají dopad na základ daně z příjmu, jejich závazná daňová výše a doba odpisování je stanovena zákonem o daních z příjmu⁸⁷, přičemž účetní jednotky si mohou vybrat, zda-li budou odpisovat rovnoměrně nebo zrychleně. Typ daňových odpisů nelze v průběhu odpisování měnit.

Vznikne-li *rozdíl mezi účetními a daňovými odpisy*, upraví se o něj daňový základ. Jsou-li účetní odpisy vyšší než daňové, základ daně se zvýší a naopak. Může se také stát, že účetní a daňová doba odpisování se liší, což je i případem modelové investice. Dojde zákonitě k rozdílům mezi účetními a daňovými odpisy. Některé subjekty se snaží obejít vznik rozdílů účetních a daňových odpisů a např. ve svých směrnicích si stanoví, že účetní odpisy jsou rovné daňovým. To je však těžko obhajitelný postup z hlediska principu věrného a poctivého obrazu o hospodaření účetní jednotky, které by mělo účetnictví poskytovat.

V modelové investici jsou účetní odpisy stanoveny jako lineární, neboť produkce bioplynu a následná výroba elektřiny a tepla jsou kontinuálním, stabilním procesem. *Roční lineární účetní odpis* vypočteme jednoduše podle vztahu:

$$\text{Odpis} = \frac{VC}{n}, \text{ kde } VC \text{ je vstupní cena a } n \text{ počet let životnosti (odpisování).}$$

Bioplyn se vyrábí neustále a kogenerační jednotka běží rovnoměrně téměř po celou dobu v roce, přesně po dobu předpokládaných 8 000 provozních hodin. Bioplynovou stanicí tvoří stavební (40 %) a technická část (60 %). Majetek se zařazuje do odpisových skupin podle Přílohy č. 1 zákona o daních z příjmů⁸⁸. Majetkové položky jsou číslovány ve formátu číslo odpisové skupiny + pořadové číslo a je jim Českým statistickým úřadem přidělen jeden ze dvou kódů⁸⁹: SKP = Standardní klasifikace produkce a CZ-CC = Klasifikace stavebních děl.

Stavební část daňově spadá do 5. odpisové skupiny s dobou odpisování 30 let. To zhruba odpovídá reálné životnosti stavebních částí (může být i vyšší než 30 let)

⁸⁷ Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. [18] §§ 30–32.

⁸⁸ Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. [18] příloha č. 1.

⁸⁹ Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. [18] příloha č. 1 až 6.

a v tomto případě účetní doba odpisování kryje s daňovou (k malým rozdílům mezi účetními a daňovými odpisy stejně dochází). Valná část techniky a technologie daňově patří do 2. odpisové skupiny (např. KJ má kód SKP 31.10.32 s názvem „Jen: generátorová soustrojí se zážehovými a spalovacími motory a ostatní generátorová soustrojí do 2,5 MW elektrického výkonu“), která se odpisuje 5 let. Životnost kogenerační jednotky se však pohybuje v rozmezí 6–8 let nepřetržitého provozu, pak lze provést dvě generální opravy, proto životnost KJ a účetní doba odpisování je stanovena na 20 let. Dochází zde k rozdílům mezi účetními a daňovými odpisy. Technická část je daňově odepsána během 5 let a účetně se odepisuje ještě dalších 15 let. V prvních letech převyšují daňové odpisy účetní, což snižuje daňový základ a zemědělská společnost platí nižší daně z příjmu. Po 5 letech jsou však daňové odpisy „vyčerpány“ a účetní odpisy navyšují daňový základ.

Tabulka 19 obsahuje maximální roční odpisové sazby při rovnoměrném odpisování hmotného majetku z pohledu zákona o daních z příjmů (rovnoměrné daňové odpisy). Neuvažují se speciální případy při zvýšení odpisu v prvním roce odpisování o 10–20 % (majetek odepisovaný podle písmen b) až d) § 31). *Při rovnoměrném odpisování se stanoví odpisy hmotného majetku za dané zdaňovací období ve výši jedné setiny součinu jeho vstupní ceny a přiřazené roční odpisové sazby*⁹⁰.

Tabulka 19 – Odpisové sazby pro daňové rovnoměrné odpisy

Odpisová skupina	V 1. roce odpisování	V dalších letech odpisování	Pro zvýšenou vstupní cenu
1	20	40	33,3
2	11	22,25	20
3	5,5	10,5	10
4	2,15	5,15	5
5	1,4	3,4	3,4
6	1,02	2,02	2

Zdroj: zákon o daních z příjmů, § 31 [18], zpracování vlastní

⁹⁰ Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. [18] § 31, odst. 7.

Tabulka 20 přiřazuje odpisovým skupinám maximální koeficienty pro zrychlené odpisování. *Zrychlené daňové odpisy* se vypočtou pomocí následujících vztahů⁹¹:

$$\text{v 1. roce: } \text{Odpis} = \frac{VC}{k_1}, \text{ v dalších letech: } \text{Odpis} = \frac{2 \cdot ZC}{k_2 - n}, \text{ kde}$$

VC = vstupní cena, k_1 = koeficient pro první rok odpisování, ZC = zůstatková cena, tj. vstupní cena snižená o sumu odpisů minulých let, k_2 = koeficient pro další léta odpisování (všechna ostatní kromě 1. roku) a n = počet let, po které již byl majetek odpisován.

Tabulka 20 – Odpisové koeficienty pro daňové zrychlené odpisy

Odpisová skupina	Koeficient pro zrychlené odpisování		
	V 1. roce odpisování	V dalších letech odpisování	Pro zvýšenou zůstatkovou cenu
1	3	4	3
2	5	6	5
3	10	11	10
4	20	21	20
5	30	31	30
6	50	51	50

Zdroj: zákon o daních z příjmů, § 32 [18], zpracování vlastní

Vstupní cenu majetku v případě využití dotace je nutné snížit o dotaci. Víme, že stavební část bioplynové stanice představuje 40 %, technická/technologická část 60 % z celkových investičních výdajů.

Vstupní cena pro odpisování stavební části při využití dotace proto je:

$$(\text{Celkové investiční výdaje} - \text{Dotace}) \cdot 0,4 = (60\,000\,000 - 10\,200\,000) \cdot 0,4 = 19\,920\,000 \text{ Kč.}$$

Vstupní cena pro odpisování technické/technologické části při využití dotace je:

$$(\text{Celkové investiční výdaje} - \text{Dotace}) \cdot 0,6 = (60\,000\,000 - 10\,200\,000) \cdot 0,6 = 29\,880\,000 \text{ Kč.}$$

⁹¹ Na základě zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. [18] § 32, odst. 2.

Rovnoměrné a zrychlené daňové odpisy se sníženou vstupní cenou zachycují Tabulka 21 – Model: Rovnoměrné odpisování s dotací (= nižší vstupní cena) a Tabulka 22 – Model: Zrychlené odpisování s dotací (= nižší vstupní cena). Účetní odpisy, určené lineární metodou, jsou vždy stejné. Z tabulek je patrný rozdíl účetních a daňových odpisů, resp. jejich dopad na daňový základ.

Tabulka 21 – Model: Rovnoměrné odpisování s dotací (= nižší vstupní cena)

Odpisy		Stavba (5. sk.)		Technika (2. sk.)		Odpisy investice celkem		
P.č.	Rok	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní	Daňové	Rozdíl úč. a daň. odpisů
0	2010	0	0	0	0	0	0	0
1	2011	664 000	278 880	1 494 000	3 286 800	2 158 000	3 565 680	-1 407 680
2	2012	664 000	677 280	1 494 000	6 648 300	2 158 000	7 325 580	-5 167 580
3	2013	664 000	677 280	1 494 000	6 648 300	2 158 000	7 325 580	-5 167 580
4	2014	664 000	677 280	1 494 000	6 648 300	2 158 000	7 325 580	-5 167 580
5	2015	664 000	677 280	1 494 000	6 648 300	2 158 000	7 325 580	-5 167 580
6	2016	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
7	2017	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
8	2018	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
9	2019	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
10	2020	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
11	2021	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
12	2022	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
13	2023	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
14	2024	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
15	2025	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
16	2026	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
17	2027	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
18	2028	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
19	2029	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
20	2030	664 000	677 280	1 494 000		2 158 000	677 280	1 480 720
21	2031	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
22	2032	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
23	2033	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
24	2034	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
25	2035	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
26	2036	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
27	2037	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
28	2038	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
29	2039	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
30	2040	664 000	677 280			664 000	677 280	-13 280
Celkem		19 920 000	19 920 000	29 880 000	29 880 000	49 800 000	49 800 000	0

Pozn.: odpisy jsou zaokrouhleny na celé Kč nahoru dle zákona o daních z příjmů [18]

Řádek „Celkem“ potvrzuje správnost výpočtu a pravidlo, že odpisovat lze pouze do výše vstupní ceny.

Rozdíl mezi rovnoměrnými a zrychlenými daňovými odpisy spočívá v tom, že při zrychleném odpisování se větší část odpisů dostane do nákladů dříve. To má dopad na daňový základ – daň z příjmu – hotovostní toky a jejich časovou hodnotu.

Tabulka 22 – Model: Zrychlené odpisování s dotací (= nižší vstupní cena)

Odpisy		Stavba (5. sk.)		Technika (2. sk.)		Odpisy investice celkem		
P.č.	Rok	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní	Daňové	Rozdíl úč. a daň. odpisů
0	2010	0	0	0	0	0	0	0
1	2011	664 000	664 000	1 494 000	5 976 000	2 158 000	6 640 000	-4 482 000
2	2012	664 000	1 283 733	1 494 000	9 561 600	2 158 000	10 845 333	-8 687 333
3	2013	664 000	1 239 467	1 494 000	7 171 200	2 158 000	8 410 667	-6 252 667
4	2014	664 000	1 195 200	1 494 000	4 780 800	2 158 000	5 976 000	-3 818 000
5	2015	664 000	1 150 933	1 494 000	2 390 400	2 158 000	3 541 333	-1 383 333
6	2016	664 000	1 106 667	1 494 000		2 158 000	1 106 667	1 051 333
7	2017	664 000	1 062 400	1 494 000		2 158 000	1 062 400	1 095 600
8	2018	664 000	1 018 133	1 494 000		2 158 000	1 018 133	1 139 867
9	2019	664 000	973 867	1 494 000		2 158 000	973 867	1 184 133
10	2020	664 000	929 600	1 494 000		2 158 000	929 600	1 228 400
11	2021	664 000	885 333	1 494 000		2 158 000	885 333	1 272 667
12	2022	664 000	841 067	1 494 000		2 158 000	841 067	1 316 933
13	2023	664 000	796 800	1 494 000		2 158 000	796 800	1 361 200
14	2024	664 000	752 533	1 494 000		2 158 000	752 533	1 405 467
15	2025	664 000	708 267	1 494 000		2 158 000	708 267	1 449 733
16	2026	664 000	664 000	1 494 000		2 158 000	664 000	1 494 000
17	2027	664 000	619 733	1 494 000		2 158 000	619 733	1 538 267
18	2028	664 000	575 467	1 494 000		2 158 000	575 467	1 582 533
19	2029	664 000	531 200	1 494 000		2 158 000	531 200	1 626 800
20	2030	664 000	486 933	1 494 000		2 158 000	486 933	1 671 067
21	2031	664 000	442 667			664 000	442 667	221 333
22	2032	664 000	398 400			664 000	398 400	265 600
23	2033	664 000	354 133			664 000	354 133	309 867
24	2034	664 000	309 867			664 000	309 867	354 133
25	2035	664 000	265 600			664 000	265 600	398 400
26	2036	664 000	221 333			664 000	221 333	442 667
27	2037	664 000	177 067			664 000	177 067	486 933
28	2038	664 000	132 800			664 000	132 800	531 200
29	2039	664 000	88 533			664 000	88 533	575 467
30	2040	664 000	44 267			664 000	44 267	619 733
Celkem		19 920 000	19 920 000	29 880 000	29 880 000	49 800 000	49 800 000	0

Pozn.: odpisy jsou zaokrouhleny na celé Kč nahoru dle zákona o daních z příjmů [18]

Rovnoměrné a zrychlené odpisování modelové investice bez využití dotace je uvedeno v přílohách (rovnoměrné viz Příloha C, zrychlené viz Příloha D). Vstupní cena pro odpisování stavební části je poté 24 mil. Kč, pro technickou část 36 mil. Kč (součtem je celkový investiční výdaj 60 mil. Kč).

6.10. Výpočet CF jednotlivých ekonomických variant projektu

Na základě předchozích výpočtů/vstupů je sestavena *hlavní výpočetní tabulka hotovostních toků* (cash flow – CF). V modelové investici jsou považovány za mnohem významnější než zisk a jsou východiskem pro hodnocení výhodnosti projektu pomocí metod pro hodnocení investičních projektů jako je čistá současná hodnota (NPV), index čisté současné hodnoty (PI) a vnitřní výnosová míra (IRR). Konstrukce výpočetní tabulky je shodná pro všech osm kombinací ekonomických variant, které se liší podle toho, zda-li je či není využita dotace, zda-li jsou splátky úvěru nestejně či stejné (anuitní) a zda-li je daňové odpisování rovnoměrné či zrychlené – viz Tabulka 4 – Model: Ekonomické varianty projektu na str. 45.

Modelová investice zkoumá význam užití dotace, způsobu splácení úvěru a typu odpisování a jejich dopad na CF a následně hodnocení projektu, resp. dané ekonomické varianty. Všechny ekonomické varianty mají stejné výnosy a náklady tvořící první formu zisku EBITDA (*earnings before interest taxes depreciation and amortisation*), tedy určitý provozní zisk, který je podnik (projekt) schopen generovat bez ohledu na financování (úrok I), sazbu daně z příjmu (T) a odpisy (DA). Umožňuje tak velmi dobré srovnání produkční síly různých podniků/projektů, neboť úroková sazba, daně a odpisy se mohou podstatně lišit. EBITDA můžeme upravit na další formy zisku přes EBIT (*earnings before interest and taxes*) – zisk před úroky a daněmi, EBT (*earnings before taxes*) – zisk před zdaněním, až po EAT (*earnings after taxes*) – čistý zisk. Vztah mezi těmito formami zisku je patrný z výpočtové tabulky (viz Tabulka 23):

$$EBITDA - \text{odpisy} = EBIT - \text{úroky} = EBT - \text{daně} = EAT$$

Přičteme-li k čistému zisku (EAT) odpisy, získáme čisté provozní toky z peněžní činnosti. Čistý zisk + odpisy se nazývají také *cash flow ze samofinancování* (přesněji by bylo třeba přičíst i další náklady, které podobně jako odpisy nevyvolávají pohyb peněz (např. rezervy) a naopak odečíst výnosy, které nevyvolávají pohyb peněz)⁹².

Odpisy přičítáme, protože jako nákladová položka snížily zisk, aniž bychom však museli vynaložit peněžní prostředky. Odpisy jsou nákladem, nikoliv výdajem, CF se nesnížilo, musíme tedy odpisy přičíst. Do CF z investiční činnosti je zařazeno

⁹² VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku*. [12] str. 84–85.

vynaložení investičních výdajů ve výši 60 mil. Kč na výstavbu bioplynové stanice (úbytek peněžních prostředků) na počátku investice. Cash flow z finanční činnosti tvoří přijetí dotace na počátku investice (přírůstek peněžních prostředků ve výši 10,2 mil. Kč, je-li dotace úspěšně získána) a rovněž přijetí bankovního úvěru na počátku investice ve výši 19,8 mil. Kč (je-li dotace) nebo 30 mil. Kč (není-li dotace). Finanční cash flow v průběhu projektu (od roku 2011) snižuje splátka jistiny úvěru (úmor). Celkové CF projektu tvoří součet CF z provozní činnosti (CF ze samofinancování), CF z investiční činnosti a CF z finanční činnosti.

Postup určení celkového cash flow projektu je shodný pro všech osm ekonomických variant. Hodnota cash flow se však u jednotlivých ekonomických variant liší podle toho, jak jsou do výpočetní tabulky doplněny příslušné „proměnné“. Položky, v kterých se ekonomické varianty mohou lišit, jsou následující (shora dolů):

- odpisy (účetní) – je-li využita dotace, budou odpisy nižší, neboť musela být snížena vstupní cena pro odpisování dlouhodobého majetku,
- úroky (placené) – liší se podle toho, zda-li je využita dotace (= nižší úvěr) a podle způsobu umořování úvěru (stejně/nestejně splátky),
- rozdíl účetních a daňových odpisů – má dopad na dílčí základ daně z příjmu; rozdíl závisí na využití dotace (= snížení vstupní ceny pro odpisování) a volbě daňových odpisů (rovnoměrné/zrychlené),
- uplatnění daňové ztráty – je-li dílčí základ daně záporný (vlivem rozdílu účetních a daňových odpisů), je možné v následujících 5 letech snížit (kladný) daňový základ o kumulovanou ztrátu z předchozích let,
- daň z příjmu – liší se podle hodnot EBT, dílčího základu daně, který ovlivňují rozdíly mezi účetními a daňovými odpisy, a uplatnění daňové ztráty,
- dotace (přijetí na počátku investice) – je-li získána, zlepší CF projektu,
- úvěr (přijetí na počátku investice) – 19,8 mil. Kč (je-li dotace), 30 mil. Kč (není-li),
- splátka jistiny úvěru – viz komentář u úroků.

Ve výpočtové tabulce CF jsou také provedeny výpočty diskontního faktoru, diskontovaného CF, kumulovaného prostého CF a kumulovaného diskontovaného CF. Kumulované hodnoty CF poskytují první cenné údaje. Sledujeme-li vývoj prostého CF, zjistíme prostou dobu návratnosti mezi léty, kdy záporné CF přechází na CF kladné (bod zlomu), a dále celkové CF na konci životnosti projektu (20. roku). Diskontované

kumulované CF představuje čistou současnou hodnotu v jednotlivých letech a na konci životnosti projektu. Zlom kumulovaného diskontovaného CF ze záporných do kladných toků představuje diskontovanou (dynamickou) dobu návratnosti.

Modelová investice uvažuje inflační prostředí, inflační faktor je zvolen ve výši 2 % p. a. Proto veškeré nákladové položky v roce 2011, prvním provozním roce investičního projektu, odpovídají výpočtům z kapitoly 6.8 Kalkulace a rozpočty výnosů a nákladů a v dalších letech se zvyšují složeným nárůstem o 2 %. Za 20 let životnosti investice se proto ceny nezvýší o $2 \% \cdot 20 = 40 \%$, nýbrž o:

$$1,02^{20} - 1 = 0,4859 = 48,59 \% .$$

Výkupní ceny u elektřiny vyrobené z obnovitelných zdrojů se navyšují o 2 až 4 % p. a. podle indexu cen průmyslových výrobců, bohužel s výjimkou výroben spalujících biomasu a bioplyn⁹³. Pro modelovou investici z toho vyplývá, že tržby za prodej elektřiny budou po 20 let životnosti projektu stejné (resp. se nebudou zvyšovat v důsledku nenavyšování výkupní ceny elektřiny vyráběné z bioplynu).

Vzhledem k dlouhé době životnosti projektu je hlavní výpočetní tabulka cash flow rozdělena do dvou částí. Tabulka 23 (rok 2010–2020) a Tabulka 24 (rok 2011–2030) zobrazují nejlepší ekonomickou variantu podle čisté současné hodnoty (E8). Podrobné hodnocení všech ekonomických variant na základě metod pro hodnocení investičních projektů je uvedeno v následující kapitole. Nejlepší ekonomická varianta E8 je zde uvedena proto, aby demonstrovala postup určení CF. Výpočet cash flow variant E1 až E7 je uveden v samostatných přílohách – viz Příloha E až Příloha K.

⁹³ Energetický regulační úřad (ERÚ). *Často kladené dotazy : obnovitelné zdroje* [online]. [23]

Tabulka 23 – Model: Výpočet CF nejlepší ekonomické varianty E8 (2010–2020)

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
EBIT		5 926 698	5 798 367	5 667 470	5 533 955	5 397 769	5 258 860	5 117 173	4 972 652	4 825 240	4 674 880
Úroky		1 188 000	1 067 969	940 737	805 870	662 912	511 376	350 748	180 482	0	0
EBT		4 738 698	4 730 398	4 726 733	4 728 085	4 734 858	4 747 484	4 766 425	4 792 170	4 825 240	4 674 880
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-4 482 000	-8 687 333	-6 252 667	-3 818 000	-1 383 333	1 051 333	1 095 600	1 139 867	1 184 133	1 228 400
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	-910 085	-3 351 524	-1 221 260	0	0	0	0
(základ daně)		256 698	-3 956 935	-1 525 933	0	0	4 577 558	5 862 025	5 932 037	6 009 373	5 903 280
Daň z příjmu		48 640	0	0	0	0	869 630	1 113 780	1 127 080	1 141 710	1 121 570
EAT		4 690 058	4 730 398	4 726 733	4 728 085	4 734 858	3 877 854	3 652 645	3 665 090	3 683 530	3 553 310
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
CF ze samofinancování		6 848 058	6 888 398	6 884 733	6 886 085	6 892 858	6 035 854	5 810 645	5 823 090	5 841 530	5 711 310
Investice	-60 000 000										
Dotace	10 200 000										
Úvěr	19 800 000										
Splátka jistiny úvěru		-2 000 512	-2 120 542	-2 247 775	-2 382 641	-2 525 600	-2 677 136	-2 837 764	-3 008 030	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	4 847 546	4 767 856	4 636 958	4 503 443	4 367 258	3 358 719	2 972 881	2 815 060	5 841 530	5 711 310
Diskontní faktor	1	0,942507	0,888320	0,837247	0,789112	0,743743	0,700983	0,660682	0,622697	0,586897	0,553154
Diskontované CF	-30 000 000	4 568 847	4 235 380	3 882 282	3 553 720	3 248 119	2 354 406	1 964 128	1 752 930	3 428 374	3 159 235
Kumulované CF	-30 000 000	-25 152 454	-20 384 598	-15 747 640	-11 244 196	-6 876 939	-3 518 220	-545 339	2 269 721	8 111 251	13 822 561
Kumulované DCF	-30 000 000	-25 431 153	-21 195 774	-17 313 492	-13 759 772	-10 511 654	-8 157 248	-6 193 120	-4 440 190	-1 011 816	2 147 419

Tabulka 24 – Model: Výpočet CF nejlepší ekonomické varianty E8 (2021–2030)

Položka / sloupec	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
EBIT	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
Úroky	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)	1 272 667	1 316 933	1 361 200	1 405 467	1 449 733	1 494 000	1 538 267	1 582 533	1 626 800	1 671 067
(uplatnění daňové ztráty)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)	5 794 180	5 682 012	5 566 716	5 448 228	5 326 486	5 201 423	5 072 973	4 941 069	4 805 642	4 666 621
Daň z příjmu	1 100 860	1 079 580	1 057 540	1 035 120	1 011 940	988 190	963 680	938 790	912 950	886 540
EAT	3 420 653	3 285 499	3 147 976	3 007 642	2 864 812	2 719 233	2 571 027	2 419 746	2 265 892	2 109 014
Odpisy	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
CF ze samofinancování	5 578 653	5 443 499	5 305 976	5 165 642	5 022 812	4 877 233	4 729 027	4 577 746	4 423 892	4 267 014
Investice										
Dotace										
Úvěr										
Splátka jistiny úvěru	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	5 578 653	5 443 499	5 305 976	5 165 642	5 022 812	4 877 233	4 729 027	4 577 746	4 423 892	4 267 014
Diskontní faktor	0,521352	0,491378	0,463127	0,436500	0,411405	0,387752	0,365459	0,344448	0,324644	0,305979
Diskontované CF	2 908 440	2 674 814	2 457 340	2 254 805	2 066 409	1 891 156	1 728 265	1 576 793	1 436 191	1 305 619
Kumulované CF	19 401 215	24 844 714	30 150 690	35 316 331	40 339 144	45 216 376	49 945 403	54 523 149	58 947 041	63 214 056
Kumulované DCF	5 055 859	7 730 673	10 188 013	12 442 818	14 509 226	16 400 382	18 128 647	19 705 440	21 141 631	22 447 250

Aby byl výše uvedený výpočet CF jednotlivých ekonomických variant projektu kompletně vysvětlen (vstupy do modelu CF jsou doplněny na základě předchozích rozpočtů, výpočtů odpisů, umořování dluhu apod.), je vhodné se zastavit u výpočtu *daňového základu a daně z příjmu*. Vznikne-li rozdíl mezi účetními a daňovými odpisy, je třeba o tento rozdíl upravit daňový základ. Jsou-li daňové odpisy vyšší než účetní, vznikne daňová ztráta, dílčí daňový základ je záporný, daňová povinnost je 0 Kč. Daňovou ztrátu, případně její kumulovanou hodnotu z předchozích let, lze uplatnit jako daňově odčitatelnou položku (odečet) v následujících 5 letech. Odečet lze samozřejmě provést pouze z kladného dílčího daňového základu (viz Tabulka 25 a Tabulka 26). Základ daně se zaokrouhuje na celé tisíce Kč dolů [18].

Tabulka 25 – Model: Základ daně a daň z příjmu nejlepší ekon. varianty E8 (2011–2020)

Položka / sloupec, p.č.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Položka / rok	2 010	2 011	2 012	2 013	2 014	2 015	2 016	2 017	2 018	2 019	2 020
EBT		4 738 698	4 730 398	4 726 733	4 728 085	4 734 858	4 747 484	4 766 425	4 792 170	4 825 240	4 674 880
+/- rozdíl úč. a daň. odpisů		-4 482 000	-8 687 333	-6 252 667	-3 818 000	-1 383 333	1 051 333	1 095 600	1 139 867	1 184 133	1 228 400
Dílčí základ daně		256 698	-3 956 935	-1 525 933	910 085	3 351 524	5 798 818	5 862 025	5 932 037	6 009 373	5 903 280
- odečet daňové ztráty		0	0	0	-910 085	-3 351 524	-1 221 260	0	0	0	0
Základ daně		256 698	-3 956 935	-1 525 933	0	0	4 577 558	5 862 025	5 932 037	6 009 373	5 903 280
Základ daně - zaokrouhlen		256 000	0	0	0	0	4 577 000	5 862 000	5 932 000	6 009 000	5 903 000
Daň z příjmu		48 640	0	0	0	0	869 630	1 113 780	1 127 080	1 141 710	1 121 570

Tabulka 26 – Model: Základ daně a daň z příjmu nejlepší ekon. varianty E8 (2021–2030)

Položka / sloupec, p.č.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2 021	2 022	2 023	2 024	2 025	2 026	2 027	2 028	2 029	2 030
EBT	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
+/- rozdíl úč. a daň. odpisů	1 272 667	1 316 933	1 361 200	1 405 467	1 449 733	1 494 000	1 538 267	1 582 533	1 626 800	1 671 067
Dílčí základ daně	5 794 180	5 682 012	5 566 716	5 448 228	5 326 486	5 201 423	5 072 973	4 941 069	4 805 642	4 666 621
- odečet daňové ztráty	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Základ daně	5 794 180	5 682 012	5 566 716	5 448 228	5 326 486	5 201 423	5 072 973	4 941 069	4 805 642	4 666 621
Základ daně - zaokrouhlen	5 794 000	5 682 000	5 566 000	5 448 000	5 326 000	5 201 000	5 072 000	4 941 000	4 805 000	4 666 000
Daň z příjmu	1 100 860	1 079 580	1 057 540	1 035 120	1 011 940	988 190	963 680	938 790	912 950	886 540

7 Hodnocení modelové investice

7.1. Hodnocení ekonomických variant projektu

Hodnocení ekonomických variant E1 až E8 je provedeno na základě následujících metod: kumulované nominální (prosté) CF a kumulované diskontované CF, tj. čistá současná hodnota (NPV), index čisté současné hodnoty (PI), vnitřní výnosová míra (IRR), prostá (PDN) a diskontovaná doba návratnosti (DDN).

Ekonomické varianty E1 až E4 jsou bez dotace, varianty E5 až E8 s dotací. Není překvapením, že varianty s dotací dosahují mnohem lepšího hodnocení. Dotace jako přírůstek peněžních prostředků zlepšuje CF na počátku projektu a snižuje objem potřebného úvěru. Varianty bez dotací mají také vyšší vážené průměrné náklady kapitálu / diskontní sazbu, což má dopad na čistou současnou hodnotu – čím vyšší je diskontní sazba, tím nižší je (čistá) současná hodnota.

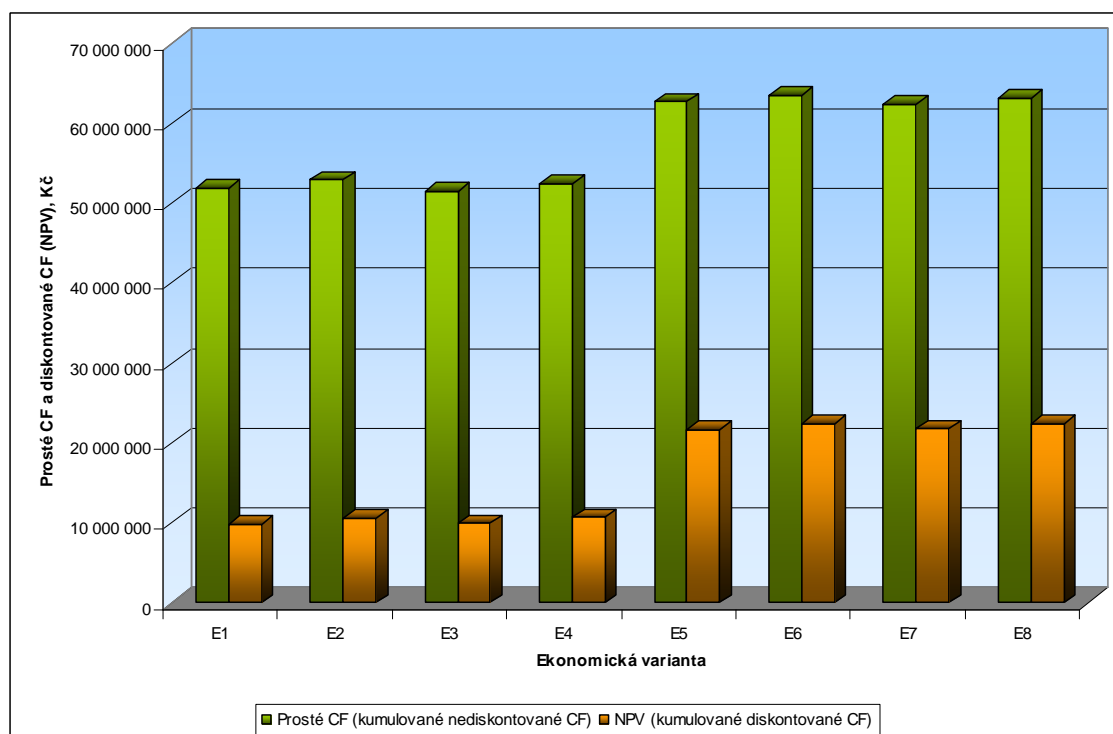
Tabulka 27 – Model: Hodnocení a pořadí ekonomických variant E1–E8 za dobu 20 let

Varianta	Dotace	Splátky úvěru	Odpisování	PDN, let	DDN, let	CF, Kč	NPV, Kč	PI	IRR	Pořadí variant dle CF	Pořadí variant dle NPV
E1	Ne	Nestejně	Rovnoměrné	9,60	13,51	51 927 259	9 812 986	1,33	10,21%	7	8
E2	Ne	Nestejně	Zrychlené	9,43	13,14	52 920 199	10 550 755	1,35	10,48%	5	6
E3	Ne	Anuitní	Rovnoměrné	9,68	13,45	51 482 753	9 938 757	1,33	10,33%	8	7
E4	Ne	Anuitní	Zrychlené	9,51	13,07	52 475 693	10 676 525	1,36	10,61%	6	5
E5	Ano	Nestejně	Rovnoměrné	7,44	9,55	62 683 339	21 686 652	1,72	13,62%	3	4
E6	Ano	Nestejně	Zrychlené	7,24	9,34	63 507 559	22 395 555	1,75	13,95%	1	2
E7	Ano	Anuitní	Rovnoměrné	7,43	9,53	62 390 026	21 738 480	1,72	13,77%	4	3
E8	Ano	Anuitní	Zrychlené	7,19	9,32	63 214 056	22 447 250	1,75	14,11%	2	1

Všechny ekonomické varianty za dobu životnosti projektu 20 let, ať s dotací či bez dotace, dosahují pozitivních účetních i ekonomických hodnot. Čistá současná hodnota je vždy kladná, index NPV (index ziskovosti) je vyšší než 1, vnitřní výnosová míra IRR je vyšší než diskontní sazba/y a investice je splacena (PDN a DDN) – všechny požadavky, určující výhodnost projektu, jsou splněné. Prosté doby návratnosti kolem 7,5 roku u variant s dotací a kolem 9,5 roku u variant bez dotace můžeme označit za velmi přijatelné. Přestože je přesnější využít dynamické doby návratnosti, prostá doba návratnosti nám umožní porovnat modelový projekt s jinými projekty bez ohledu na výši oportunitních nákladů (ty se mohou lišit u různých provozovatelů BPS).

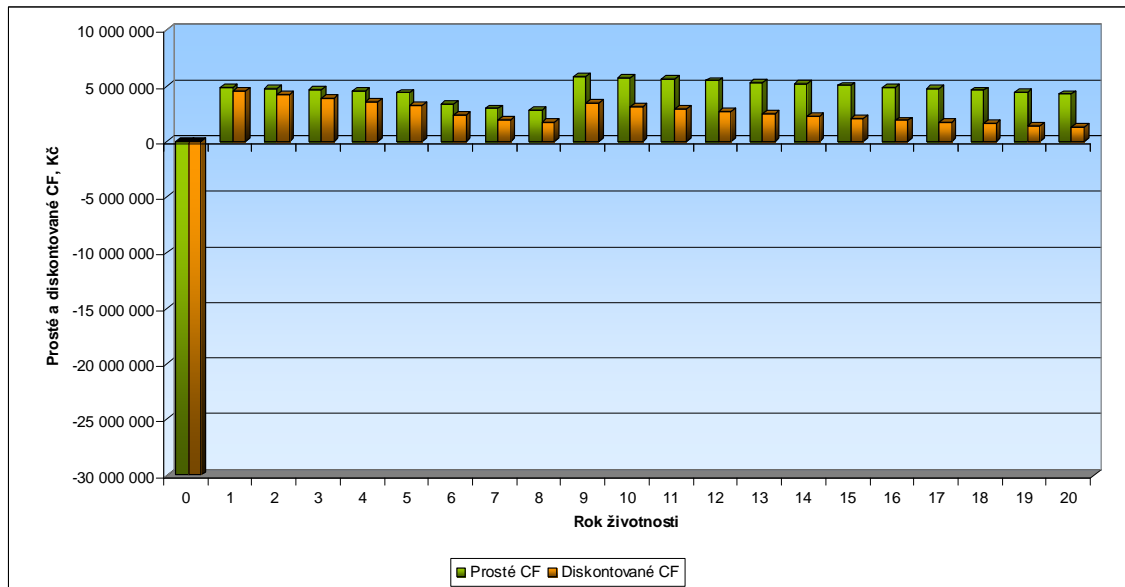
7.2. Výběr nejlepší ekonomické varianty

Nejvyššího prostého CF dosahuje varianta E6, nejvyšší čisté současné hodnoty však varianta E8. Jelikož má čistá současná hodnota nejvyšší vypovídací schopnost – zohledňuje oportunitní náklady, riziko, časovou hodnotu peněz a změnu tržní hodnoty zemědělské společnosti – varianta E8 je vybrána jako nejlepší varianta. Pozoruhodný je vliv způsobu splácení úvěrů a odpisování. Některé varianty se liší o statisíce až miliony Kč v prostém CF a NPV. Ještě větší rozdíly by mohla způsobit delší doba splatnosti úvěru. Kumulativní prosté a diskontované cash flow jednotlivých ekonomických variant přehledně zachycuje Obrázek 7.



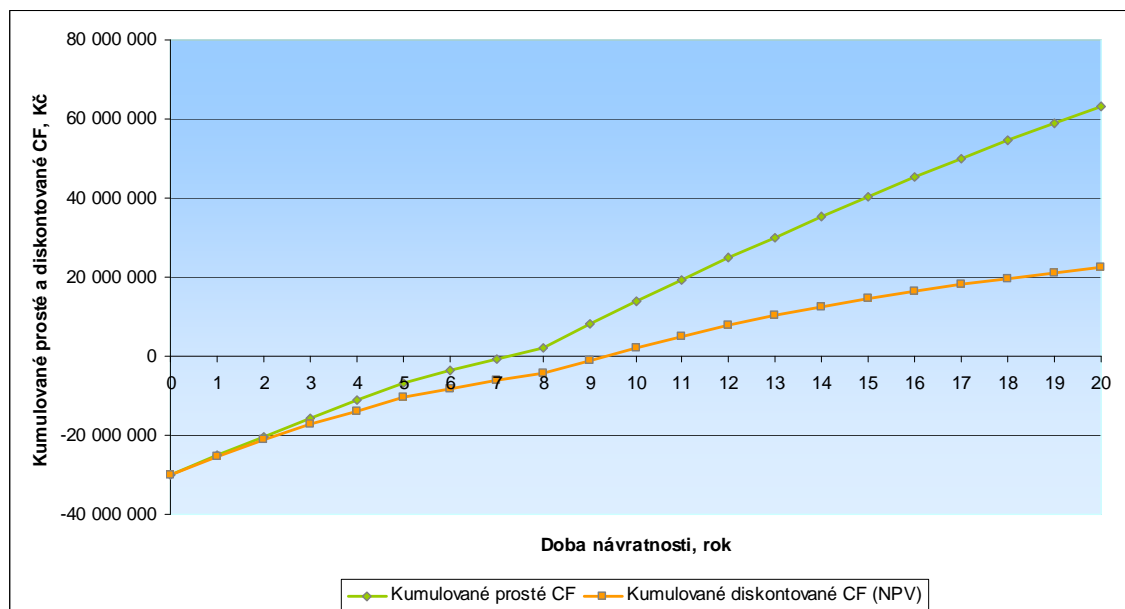
Obrázek 7 – Model: Hodnocení ekonomických variant E1–E8 za dobu 20 let dle NPV

Obrázek 8 zobrazuje prosté a diskontované cash flow nejlepší ekonomické varianty E8. Z obrázku je zřetelné, kdy došlo k splacení úvěru – na konci 8. roku životnosti projektu, a také význam faktoru času – stále se zvětšující část, kterou ukrajuje diskontování z nominálního, prostého cash flow.



Obrázek 8 – Model: Prosté a diskontované CF nejlepší ekonomické varianty E8

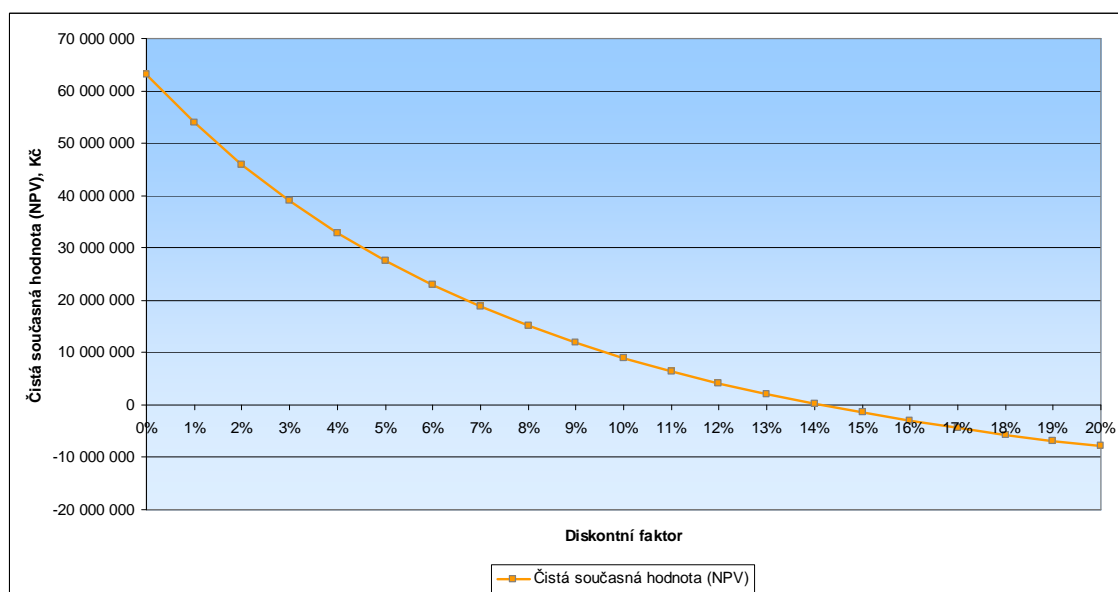
Vývoj kumulované prostého a diskontovaného CF varianty E8 (viz Obrázek 9) poskytuje cenné informace. Rovněž lze vidět okamžik splacení úvěru a následné zvýšení CF. Dále doba návratnosti se nachází v bodě, kde kumulované CF je rovno nule, tzn. v bodě, kde křivka kumulovaného CF protíná osu x . Prostá návratnost se pohybuje mezi 7. a 8. rokem, dynamická mezi 9. a 10. rokem. Konečně vidíme, že projekt za dobu životnosti přinese více než 60 mil. Kč a NPV je vyšší než 20 mil. Kč.



Obrázek 9 – Model: Kumulované prosté a disk. CF nejlepší ekon. varianty (E8)

Přesné výpočty viz Tabulka 27, str. 74. Obdobným způsobem jako dobu návratnosti můžeme z grafu odečíst také vnitřní výnosovou míru – viz Obrázek 10. Hotovostní toky

projektu diskontujeme diskontními sazbami 0 až 20 % (v případě potřeby i vyššími). Vnitřní výnosová míra je taková výše diskontní sazby, kdy je čistá současná hodnota nulová. V bodě, kde křivka čisté současné hodnoty protíná osu x , se nachází vnitřní výnosová míra (14,11 %). Proč je křivka NPV klesající? Je-li diskontní sazba nulová, pak prosté CF se rovná diskontovanému CF. Čím vyšší je diskontní sazba, tím více si „ukrojíte“ z prostého CF a tím nižší je NPV.



Obrázek 10 – Model: Vnitřní výnosová míra (IRR) nejlepší ekon. varianty E8

7.3. Citlivostní analýza

Předpokládejme, že zemědělská společnost může ovlivnit následující parametry investičního projektu: určitě si může zvolit způsob účetního a daňového odpisování (který nelze dodatečně měnit), s bankou může dohodnout způsob splácení úvěru a dokáže splnit podmínky pro získání dotace. Hodnocení ekonomických variant v předchozí kapitole proto můžeme považovat za určitou předcitlivostní analýzu.

Zemědělská společnost si pro realizaci investice zvolí nejlepší variantu (E8) na základě nejvyšší čisté současné hodnoty. Nyní ji zajímá, jak je nejlepší varianta citlivá na změnu vybraných parametrů, jimiž jsou cena (resp. vlastní náklady výroby) kukuřičné siláže, sazba daně z příjmu a inflační faktor. Kukuřičná siláž je hlavní vstupní surovinou, její cena podstatně ovlivňuje náklady. Sazba daně z příjmu právnických osob v ČR je poměrně nízká. V budoucnu hrozí její zvyšování, vedené snahou zalepit díry ve státním rozpočtu. A konečně inflace – její složený nárůst ovlivňuje valnou většinu nákladových položek projektu.

Citlivostní analýza vyhodnocuje riziko změny (zhoršení) parametrů a jejich dopad na hodnocení projektu. Citlivost je měřena pomocí vnitřní výnosové míry (IRR). Výhodou IRR je, že metoda nevyžaduje stanovení diskontní sazby předem (která by v sobě rizika již měla zahrnovat!), ale naopak je vypočtena na základě (změněných) hotovostních toků.

Následující tři citlivostní tabulky charakterizují citlivost projektu, resp. vybrané ekonomické varianty E8, na zhoršení parametrů – zvýšení ceny kukuřičné siláže (Tabulka 28), zvýšení sazby daně z příjmu (Tabulka 29) a zvýšení inflace (Tabulka 30). První hodnota v tabulkách je shodná s výchozí hodnotou modelového projektu, tj. cena kukuřičné siláže = 500 Kč/t, sazba daně z příjmu = 19 % a inflace = 2 %. Výchozím hodnotám je přidělena nejvyšší váha/pravděpodobnost 0,5. Hodnota „IRR, %“ je přepočtená hodnota vnitřní výnosové míry při změně parametru bez ohledu na pravděpodobnost změny. Například, zvýší-li se cena kukuřičné siláže na 700 Kč/t, bude IRR projektu 6,4 %, to už je blízko diskontní sazbě 6,1 %. Pokles pod diskontní sazbu by indikoval nebezpečí poklesu tržní hodnoty zemědělské společnosti. Pravděpodobnost, že se cena kukuřice zvýší na 700 Kč/t je však pouze 0,1. Odvážíme-li všechny změny ceny (500, 600, 700 Kč/t) pravděpodobnostmi jejich nastání, získáme střední očekávanou hodnotu IRR, která u citlivosti na cenu kukuřičné siláže činí 11,89 %. Riziko měříme směrodatnou odchylkou a můžeme pomocí ní vymežit interval, v kterém se bude IRR nacházet: $min. IRR = E(x) - \sigma(x)$, $max. IRR = E(x) + \sigma(x)$.

Tabulka 28 – Model: Citlivost nejlepší ekon. varianty E8 na zvýšení ceny kukuřičné siláže

Cena kukuřičné siláže	Pravděpodobnost	IRR, %	Váž. IRR	Riziko
Kč/t	p_n	x_n	$p_n \cdot x_n$	$p_n \cdot [x_n - E(x)]^2$
500,00	0,50	14,11	7,06	2,47
600,00	0,40	10,48	4,19	0,79
700,00	0,10	6,40	0,64	3,01
Střední očekávaná hodnota IRR $E(x)$			11,89	
Riziko - rozptyl IRR $\sigma^2(x)$				6,27
Riziko - směrodatná odchylka IRR $\sigma(x)$ od očekávané hodnoty IRR $E(x)$				2,50
Očekávaná minimální hodnota IRR				9,38
Očekávaná maximální hodnota IRR				14,39

Předpokládáme-li, že cena kukuřičné siláže má normální rozdělení pravděpodobností a využijeme-li pravidla $1\sigma^{94}$, pak přibližně v 68 % případů se IRR bude pohybovat

⁹⁴ KUBANOVÁ, Jana. *Teorie pravděpodobnosti*. [8] str. 28.

v intervalu 9,38 až 14,39 %. Analogickým způsobem zhodnotíme citlivost projektu na zvýšení sazby daně z příjmu a inflace. Největší pokles $E(x)$ a nejvyšší riziko, měřené směrodatnou odchylkou, je u kukuřičné siláže, to znamená, že projekt (nejlepší ekonomická varianta E8) je nejcitlivější na zvýšení ceny kukuřičné siláže. To není překvapující, protože v prvním provozním roce investice (2011), tedy před složeným inflačním nárůstem, činí náklady na kukuřičnou siláž 4 956 000 Kč/rok, přičemž celkové roční náklady bez odpisů, úroků a daně z příjmu jsou 7 306 560 Kč. Náklady na kukuřičnou siláž představují 67,83 % z těchto provozních nákladů.

Tabulka 29 – Model: Citlivost nejlepší ekon. varianty E8 na zvýšení daně z příjmu

Sazba daně z příjmu	Pravděpodobnost	IRR, %	Váž. IRR	Riziko
%	p_n	x_n	$p_n \cdot x_n$	$p_n \cdot [x_n - E(x)]^2$
19,00	0,50	14,11	7,06	2,47
22,00	0,35	13,80	4,83	1,28
25,00	0,15	13,49	2,02	0,39
Střední očekávaná hodnota IRR $E(x)$			13,91	
Riziko - rozptyl IRR $\sigma^2(x)$				4,14
Riziko - směrodatná odchylka IRR $\sigma(x)$ od očekávané hodnoty IRR $E(x)$				2,03
Očekávaná minimální hodnota IRR				11,87
Očekávaná maximální hodnota IRR				15,94

Druhý nejsilnější dopad na hodnocení investice má zvýšení inflace. Inflace složeným nárůstem nafukuje veškeré provozní náklady. Dopad zvýšení daně z příjmu právnických osob na hodnocení projektu je naopak téměř zanedbatelný. Střední očekávaná hodnota IRR je u všech citlivostních parametrů vždy nižší než výchozí hodnota IRR (14,11 %), ale současně je (dokonce i očekávané minimální hodnoty IRR) vyšší než diskontní sazba 6,1 %. *Projekt je proto odolný na zhoršení všech tří citlivostních parametrů.*

Tabulka 30 – Model: Citlivost nejlepší ekon. varianty E8 na zvýšení inflace

Inflace	Pravděpodobnost	IRR, %	Váž. IRR	Riziko
%	p_n	x_n	$p_n \cdot x_n$	$p_n \cdot [x_n - E(x)]^2$
2,00	0,50	14,11	7,06	2,47
3,00	0,30	12,63	3,79	0,17
4,00	0,20	10,66	2,13	0,30
Střední očekávaná hodnota IRR $E(x)$			12,98	
Riziko - rozptyl IRR $\sigma^2(x)$				2,94
Riziko - směrodatná odchylka IRR $\sigma(x)$ od očekávané hodnoty IRR $E(x)$				1,71
Očekávaná minimální hodnota IRR				11,26
Očekávaná maximální hodnota IRR				14,69

Závěr a doporučení

Tématem diplomové práce je zhodnocení investičního projektu bioplynové stanice, a to především po stránce ekonomické na základě modelového investičního projektu. Modelová investice uvažuje tzv. zemědělskou bioplynovou stanici. Zemědělskou společnost zajímá, na kolik se realizací investice změní její tržní hodnota. Teoretická část se proto věnuje dlouhodobým kapitálovým investicím, jejím specifickým a dílčím faktorům jako jsou hotovostní toky, časová hodnota peněz, nejistota a riziko, náklady kapitálu apod. Současně jsou vymezeny pojmy projekt, obnovitelné zdroje energie, bioplyn a bioplynová stanice. Aby mohla být investice zhodnocena objektivně, jsou v neposlední řadě charakterizovány metody pro hodnocení investičních projektů jako jsou čistá současná hodnota (NPV), vnitřní výnosová míra (IRR) a doba návratnosti.

Modelová investice a její zhodnocení je předmětem praktické části. Na základě výchozích kapacit zemědělské společnosti, tj. množství vstupních surovin (kukuřičná siláž a hovězí kejda), je postupnými kroky – od výpočtu produkce bioplynu po tržby z prodeje elektřiny vyráběné spalováním bioplynu – naplněna hlavní výpočtová tabulka cash flow. Model uvažuje celkem osm ekonomických variant (kombinací) podle toho, zda-li je či není využita dotace, zda-li je úvěr splácen nestejnými či anuitními splátkami a zda-li daňové odpisování je rovnoměrné či zrychlené. Všechny uvažované varianty dosahují kladné NPV, tzn., že zvýší tržní hodnotu zemědělské společnosti, přičemž varianty s dotací dosahují lepších výsledků. Ostatními hodnotícími metodami jsou nominální CF, index NPV, IRR, prostá a dynamická doba návratnosti. Na základě kritéria maximální NPV je vybrána nejlepší ekonomická varianta, u které je provedena analýza citlivosti na zvýšení ceny kukuřičné siláže, sazby daně z příjmu a inflace. Rovněž výsledky citlivostní analýzy jsou pozitivní – investici lze doporučit k realizaci.

Přínos práce pro teorii a pro praxi spočívá v podrobném hodnocení investičního projektu, a to v obecné i praktické rovině (zaměřené na bioplynovou stanici). Řada výpočtů a jejich význam je demonstrován a vysvětlen graficky. Práci mohou využít nejen zájemci o investici do bioplynové stanice, ale i financující instituce, manažeři, studenti i vyučující.

Hlavní cíl i dílčí cíle diplomové práce, definované v úvodu, jsou splněny.

Použitá literatura

Knihy

- [1] BUCHTA, Miroslav. *Mezinárodní management a marketing : pro kombinovanou formu studia*. 1. vyd. Pardubice: Univerzita Pardubice, 2008. 123 s. : il. ; 30 cm. ISBN 978-80-7395-109-2.
- [2] FABOZZI, Frank J. – PETERSON, Pamela P. *Financial management and analysis*. 2nd edition. Hoboken, New Jersey : John Wiley & Sons, 2003. 1007 s. : il. Obsahuje bibliografické odkazy a rejstříky. ISBN 0-471-23484-2.
- [3] IBLER, Zbyněk a kol. *Technický průvodce energetika*. 1. vyd. Praha : Nakladatelství BEN – technická literatura, 2009. 616 s. : tab., grafy. ISBN 80-7300-026-1.
- [4] KÁRA, Jaroslav – PASTOREK, Zdeněk – PŘIBYL, Evžen. *Výroba a využití bioplynu v zemědělství*. 1. vyd. Praha : VÚZT, 2007. 117 s. : tab., grafy. Metodika byla vytvořena v podpůrném programu „9.F.g. Metodická činnost k podpoře zemědělského poradenského systému Ministerstva zemědělství ČR“. ISBN 978-80-86884-28-8.
- [5] KRAFTOVÁ, Ivana. *Kapitálová síla a výkonnost podniků v regionálním kontextu*. 1. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 2003. 170 s. : tab., grafy. ISBN 80-7194-622-2.
- [6] KRÁL, Oldřich – KOLÁŘ, Jiří. *Mistr Sun o válečném umění / Mistr Sun o básnickém umění*. 1. společné vyd. Praha : Dokořán, 2008. 221 s. : il. ; 19 cm. ISBN 978-80-7363-141-3.
- [7] KUBANOVÁ, Jana. *Statistické metody pro ekonomickou a technickou praxi*. 2. vyd. Bratislava : STATIS, 2004. 249 s. : tab. ; 24 cm. Obsahuje slovník základních anglických výrazů. ISBN 80-85659-37-9.
- [8] KUBANOVÁ, Jana. *Teorie pravděpodobnosti*. 1. vyd. Pardubice : Univerzita Pardubice, 1999. Poznámka k vydavateli: Dopravní fakulta Jana Pernera. 74 s. : il. Obsahuje slovník. ISBN 80-7194-193-X (brož) : bc.
- [9] PASTOREK, Zdeněk – KÁRA, Jaroslav – JEVIČ, Petr. *Biomasa : obnovitelný zdroj energie*. [1. vyd.?] Praha : FCC PUBLIC, 2004. 286 s. : barev. il. ; 21 cm. ISBN 80-86534-06-5.

- [10] ROSENAU, Milton D. *Řízení projektů*. Z anglického originálu Successful project management přeložila Eva Brumovská. 2. vyd. Brno : Computer Press, 2003. 344 s. Obsahuje terminologický slovník, rejstřík. ISBN 80-7226-218-1.
- [11] SCHULZ, Heinz – EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie – projektování – stavba zařízení – příklady*. Z německého originálu Biogas-Praxis přeložila Marie Šedivá. 1. české vyd. Ostrava : Nakladatelství HEL, 2004. 167 s. : il. ISBN 80-86167-21-6.
- [12] VALACH, Josef a kol. *Finanční řízení podniku : základní zdroje podniku, finanční analýza, oběžný majetek, plánování, zdroje a formy financování, investiční rozhodování, hospodářský výsledek, oceňování podniku*. 2. vyd. Praha : EKOPRESS, 1999. 324 s. : il. ISBN 80-86119-21-1.

Tištěné podklady

- [13] PAKOSTA, Jaroslav. *Obecné principy řízení projektu : studijní text – část 1*. Pardubice : CCVJ, o. p. s., 2007. 77 s. Studijní text byl zpracován v rámci projektu EUPROLEK „Komplexní vzdělávací program pro lektory zaměřený na Evropskou unii a zpracování evropských projektů“, který je spolufinancován Evropskou unií. Dostupný také z: <<http://www.ccvj.cz/UserFiles/File/euprolek/M4/obecne-principy-rizeni-projektu-cast-1-studijni-text.pdf>>.
- [14] Příloha č. 3 k vyhlášce č. 475/2005 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o podpoře využívání obnovitelných zdrojů, v platném znění. In *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupný také z: <http://www.eru.cz/user_data/files/legislativa/legislativa_CR/Vyhlaska/180_2005/priloha_3_k_364.pdf>.
- [15] TRNOBRANSKÝ, Karel. *Spalování bioodpadů s použitím fermentačního reaktoru a kogenerační jednotky*. Praha : Česká energetická agentura, 1998 [cit. 2010-11-14]. 81 s. Publikace vydaná s podporou z Programu EFEKT – Státního programu na podporu úspor energie a využití obnovitelných zdrojů energie. Dostupný také z WWW: <http://www.mpo-efekt.cz/dokument/98_887.pdf>.
- [16] Vyhláška č. 482/2005 Sb., kterou se stanoví druhy, způsoby využití a parametry biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy, ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2005, § 4, odst. 2, písm. b). Dostupný také z: <http://portal.gov.cz/wps/portal/_s.155/701/.cmd/ad/.c/313/.ce/10821/.p/8411/_s.155/701?PC_8411_number1=482/2005&PC_8411_l=482/2005&PC_8411_ps=10#10821>.

- [17] Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů České republiky*. 1992, § 7 odst. 2. Dostupný také z: <[http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/5B17DD457274213EC12572F3002827DE/\\$file/OL-zakon_o_ZP-20040809.doc](http://www.mzp.cz/www/platnalegislativa.nsf/d79c09c54250df0dc1256e8900296e32/5B17DD457274213EC12572F3002827DE/$file/OL-zakon_o_ZP-20040809.doc)>
- [18] Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, v platném znění. In *Sbírka zákonů České republiky*. Dostupný také z: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/dprij/>>.

Internetové zdroje

- [19] Český statistický úřad. *Sklizeň kukuřice na zeleno a siláž v roce 2010 podle krajů* [online]. Český statistický úřad (ČSÚ), 2011 [cit. 2011-05-14]. Dostupný z: <[http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/t/3400236EF8/\\$File/21021124.xls](http://www.czso.cz/csu/2011edicniplan.nsf/t/3400236EF8/$File/21021124.xls)>.
- [20] ČEZ, a. s. *Zelená energie : obnovitelné zdroje energie* [online]. Skupina ČEZ [cit. 2011-06-11]. Dostupný z: <<http://www.zelenaenergie.cz/cs/o-zelene-energii/obnovitelne-zdroje-energie.html>>.
- [21] Energetický regulační úřad (ERÚ). *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2009 ze dne 3. listopadu 2009, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů* [online]. ERÚ, 2009 [cit. 2011-06-12]. Dostupný z: <http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/OZ/ER%20CR%204_2009_OZE_KVET_DZl.pdf>.
- [22] Energetický regulační úřad (ERÚ). *Cenové rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 2/2010 ze dne 8. listopadu 2010, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů* [online]. ERÚ, 2010 [cit. 2011-06-12]. Dostupný z: <http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/CR%20elektro/2_2010_OZE-KVET-DZ%20final.pdf>.
- [23] Energetický regulační úřad (ERÚ). *Často kladené dotazy : obnovitelné zdroje* [online]. ERÚ, poslední aktualizace 10. 6. 2011 [cit. 2011-06-12]. Dostupný z: <http://www.eru.cz/dias-read_article.php?articleId=683>.
- [24] Energetický regulační úřad (ERÚ). *Důvodová zpráva k Cenovému rozhodnutí Energetického regulačního úřadu č. 4/2010 ze dne 30. listopadu 2010, kterým se stanovují ceny regulovaných služeb souvisejících s dodávkou elektřiny* [online].

- ERÚ, 2010. Dostupný z: <http://www.eru.cz/user_data/files/cenova%20rozhodnuti/Duvodzpr_CR4.pdf>.
- [25] GE Jenbacher. *Jenbacher gas engines : Kogenerační jednotky Leanox na bioplyn* [online]. GE Jenbacher [cit. 2011-05-22]. Dostupný z: <http://www.jenbacher.cz/obr/Lp_03_2011d.50hz_KLOR_CZ.pdf>.
- [26] HAVIT, s. r. o. *Slovník pojmů : Výklad 2366 pojmů z práva, ekonomiky a dalších oblastí podnikání* [online]. HAVIT, s. r. o. : Portál business.center.cz, 1998–2011 [cit. 2011-05-22]. Dostupný z: <<http://business.center.cz/business/pojmy/>>. ISSN 1213-7235.
- [27] MPO. *Ministerstvo průmyslu a obchodu České republiky* [online]. Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR (MPO). Dostupný z: <www.mpo.cz>.
- [28] MZE. *Portál eAGRI : resortní portál Ministerstva zemědělství* [online]. Ministerstvo zemědělství ČR (MZE). Dostupný z: <www.mze.cz>.
- [29] MRŮZEK, Martin : Energetické využití biomasy. *Spolek poradců v ekologickém zemědělství ČR* [online]. Metodický list č. 27 [cit. 2011-06-11]. Dostupné z WWW: <<http://www.eposcr.eu/wp-content/uploads/2011/04/ML27-Energeticke-vyuziti-biomasy.pdf>>.
- [30] Portál EKOBIOENERGO. *Výhřevnost paliv* [online]. Třebíč : EKOBIOENERGO, o. s. [cit. 2011-06-11]. Dostupný z: <<http://ekobioenergo.cz/eko-bio-zajimavosti-vyhrevnosti-paliv.html>>.
- [31] Portál Nazeleno.cz. *Slovníček : fosilní paliva* [online]. xBizon, s. r. o., 2008 [cit. 2011-06-11]. Dostupný z: <<http://www.nazeleno.cz/fosilni-paliva.dic>>. ISSN 1803-4160.
- [32] Portál Petroleum.cz. *Výkladový slovník : výhřevnost* [online]. Praha : Vysoká škola chemicko-technologická, Praha 6-Dejvice, 2007–2011 [cit. 2011-06-11]. Dostupný z: <<http://www.petroleum.cz/slovník.aspx?pid=117>>.
- [33] Shell International BV. *Shell energy scenarios to 2050* [online]. Shell International BV, 2008 [cit. 2011-06-11]. Dostupný z: <http://www-static.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate_pkg/scenarios/shell_energy_scenarios_2050.pdf>.
- [34] ŠOBA, O. – PTÁČEK, R. – TOMAN, P. *Finanční matematika* [online]. Brno : Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Provozně ekonomická fakulta, Ústav financí. [cit. 2010-10-25]. Dostupný z WWW: <<http://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?opora=122>>.

Přílohy

PŘÍLOHA A – VÝHŘEVNOST VYBRANÝCH PEVNÝCH, KAPALNÝCH A PLYNNÝCH PALIV	86
PŘÍLOHA B – MODEL: UMOŘOVÁNÍ DLUHU NESTEJNÝMI A ANUITNÍMI SPLÁTKAMI (BEZ DOTACE)	87
PŘÍLOHA C – MODEL: ROVNOMĚRNÉ ODPISOVÁNÍ BEZ DOTACE (= VYŠŠÍ VSTUPNÍ CENA)	88
PŘÍLOHA D – MODEL: ZRYCHLENÉ ODPISOVÁNÍ BEZ DOTACE (= VYŠŠÍ VSTUPNÍ CENA).....	89
PŘÍLOHA E – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E1	90
PŘÍLOHA F – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E2	91
PŘÍLOHA G – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E3	92
PŘÍLOHA H – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E4	93
PŘÍLOHA I – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E5	94
PŘÍLOHA J – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E6.....	95
PŘÍLOHA K – MODEL: VÝPOČET CF EKONOMICKÉ VARIANTY E7	96

Příloha A

Druh paliva	Výhřevnost	
	MJ/kg	MJ/m ³
Pevná paliva		
Koks	27,50	
Černé uhlí (20,9–31,4)	25,10	
Hnědé uhlí (10,5–17,2)	15,10	
Kapalná paliva		
Petrolej	43,97	
Nafta motorová	42,60	
Těžký topný olej (TTO)	40,30	
Lehký topný olej (LTO)	41,45	
Benzín (střední frakce)	42,70	
Etanol	26,80	
Plynná paliva		
Zemní plyn		34,05
Propan	43,50	
Butan	50,00	
Propan-butan		46,10
Svítiplyn		14,50
Bioplyn – 100 % CH ₄		35,80
Bioplyn – 80 % CH ₄		28,60
Bioplyn – 70 % CH ₄		25,10
Bioplyn – 67 % CH ₄		24,00
Bioplyn – 55 % CH ₄		19,60
Bioplyn skot průměr		21,00
Bioplyn prasata průměr		22,50

Příloha A – Výhřevnost vybraných pevných, kapalných a plynných paliv

Zdroj dat: [30], zpracování vlastní

Příloha B

P.č.	Rok	Splátka nestejná	Úrok	Úmor	Nesplacená část dluhu
0	2010				30 000 000
1	2011	5 550 000	1 800 000	3 750 000	26 250 000
2	2012	5 325 000	1 575 000	3 750 000	22 500 000
3	2013	5 100 000	1 350 000	3 750 000	18 750 000
4	2014	4 875 000	1 125 000	3 750 000	15 000 000
5	2015	4 650 000	900 000	3 750 000	11 250 000
6	2016	4 425 000	675 000	3 750 000	7 500 000
7	2017	4 200 000	450 000	3 750 000	3 750 000
8	2018	3 975 000	225 000	3 750 000	0
Celkem		38 100 000	8 100 000	30 000 000	x
P.č.	Rok	Splátka anuitní	Úrok	Úmor	Nesplacená část dluhu
0	2010				30 000 000
1	2011	4 831 078	1 800 000	3 031 078	26 968 922
2	2012	4 831 078	1 618 135	3 212 943	23 755 979
3	2013	4 831 078	1 425 359	3 405 720	20 350 259
4	2014	4 831 078	1 221 016	3 610 063	16 740 196
5	2015	4 831 078	1 004 412	3 826 666	12 913 530
6	2016	4 831 078	774 812	4 056 266	8 857 263
7	2017	4 831 078	531 436	4 299 642	4 557 621
8	2018	4 831 078	273 457	4 557 621	0
Celkem		38 648 626	8 648 626	30 000 000	x

Příloha B – Model: Umořování dluhu nestejnými a anuitními splátkami (bez dotace)

Příloha C

Odpisy		Stavba (5. sk.)		Technika (2. sk.)		Odpisy investice celkem		
P.č.	Rok	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní	Daňové	Rozdíl úč. a daň. odpisů
0	2010	0	0	0	0	0	0	0
1	2011	800 000	336 000	1 800 000	3 960 000	2 600 000	4 296 000	-1 696 000
2	2012	800 000	816 000	1 800 000	8 010 000	2 600 000	8 826 000	-6 226 000
3	2013	800 000	816 000	1 800 000	8 010 000	2 600 000	8 826 000	-6 226 000
4	2014	800 000	816 000	1 800 000	8 010 000	2 600 000	8 826 000	-6 226 000
5	2015	800 000	816 000	1 800 000	8 010 000	2 600 000	8 826 000	-6 226 000
6	2016	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
7	2017	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
8	2018	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
9	2019	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
10	2020	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
11	2021	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
12	2022	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
13	2023	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
14	2024	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
15	2025	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
16	2026	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
17	2027	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
18	2028	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
19	2029	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
20	2030	800 000	816 000	1 800 000		2 600 000	816 000	1 784 000
21	2031	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
22	2032	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
23	2033	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
24	2034	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
25	2035	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
26	2036	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
27	2037	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
28	2038	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
29	2039	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
30	2040	800 000	816 000			800 000	816 000	-16 000
Celkem		24 000 000	24 000 000	36 000 000	36 000 000	60 000 000	60 000 000	0

Příloha C – Model: Rovnoměrné odpisování bez dotace (= vyšší vstupní cena)

Příloha D

Odpisy		Stavba (5. sk.)		Technika (2. sk.)		Odpisy investice celkem		
P.č.	Rok	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní odpisy	Daňové odpisy	Účetní	Daňové	Rozdíl úč. a daň. odpisů
0	2010	0	0	0	0	0	0	0
1	2011	800 000	800 000	1 800 000	7 200 000	2 600 000	8 000 000	-5 400 000
2	2012	800 000	1 546 667	1 800 000	11 520 000	2 600 000	13 066 667	-10 466 667
3	2013	800 000	1 493 334	1 800 000	8 640 000	2 600 000	10 133 334	-7 533 334
4	2014	800 000	1 440 000	1 800 000	5 760 000	2 600 000	7 200 000	-4 600 000
5	2015	800 000	1 386 667	1 800 000	2 880 000	2 600 000	4 266 667	-1 666 667
6	2016	800 000	1 333 334	1 800 000		2 600 000	1 333 334	1 266 666
7	2017	800 000	1 280 000	1 800 000		2 600 000	1 280 000	1 320 000
8	2018	800 000	1 226 667	1 800 000		2 600 000	1 226 667	1 373 333
9	2019	800 000	1 173 334	1 800 000		2 600 000	1 173 334	1 426 666
10	2020	800 000	1 120 000	1 800 000		2 600 000	1 120 000	1 480 000
11	2021	800 000	1 066 667	1 800 000		2 600 000	1 066 667	1 533 333
12	2022	800 000	1 013 333	1 800 000		2 600 000	1 013 333	1 586 667
13	2023	800 000	960 000	1 800 000		2 600 000	960 000	1 640 000
14	2024	800 000	906 667	1 800 000		2 600 000	906 667	1 693 333
15	2025	800 000	853 333	1 800 000		2 600 000	853 333	1 746 667
16	2026	800 000	800 000	1 800 000		2 600 000	800 000	1 800 000
17	2027	800 000	746 667	1 800 000		2 600 000	746 667	1 853 333
18	2028	800 000	693 333	1 800 000		2 600 000	693 333	1 906 667
19	2029	800 000	640 000	1 800 000		2 600 000	640 000	1 960 000
20	2030	800 000	586 667	1 800 000		2 600 000	586 667	2 013 333
21	2031	800 000	533 333			800 000	533 333	266 667
22	2032	800 000	480 000			800 000	480 000	320 000
23	2033	800 000	426 666			800 000	426 666	373 334
24	2034	800 000	373 333			800 000	373 333	426 667
25	2035	800 000	320 000			800 000	320 000	480 000
26	2036	800 000	266 666			800 000	266 666	533 334
27	2037	800 000	213 333			800 000	213 333	586 667
28	2038	800 000	160 000			800 000	160 000	640 000
29	2039	800 000	106 666			800 000	106 666	693 334
30	2040	800 000	53 333			800 000	53 333	746 667
Celkem		24 000 000	24 000 000	36 000 000	36 000 000	60 000 000	60 000 000	0

Příloha D – Model: Zrychlené odpisování bez dotace (= vyšší vstupní cena)

Příloha E

Položka / sloupec, p.č.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
EBIT		5 484 698	5 356 367	5 225 470	5 091 955	4 955 769	4 816 860	4 675 173	4 530 652	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
Úroky		1 800 000	1 575 000	1 350 000	1 125 000	900 000	675 000	450 000	225 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		3 684 698	3 781 367	3 875 470	3 966 955	4 055 769	4 141 860	4 225 173	4 305 652	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-1 696 000	-6 226 000	-6 226 000	-6 226 000	-6 226 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	0	0	-5 925 860	-3 298 578	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		1 988 698	-2 444 633	-2 350 530	-2 259 045	-2 170 231	0	2 710 595	6 089 652	6 167 240	6 016 880	5 863 513	5 707 079	5 547 516	5 384 762	5 218 752	5 049 423	4 876 707	4 700 536	4 520 842	4 337 554
Daň z příjmu		377 720	0	0	0	0	0	514 900	1 156 910	1 171 730	1 143 040	1 113 970	1 084 330	1 053 930	1 022 960	991 420	959 310	926 440	893 000	858 800	824 030
EAT		3 306 978	3 781 367	3 875 470	3 966 955	4 055 769	4 141 860	3 710 273	3 148 742	3 211 510	3 089 840	2 965 543	2 838 749	2 709 586	2 577 802	2 443 332	2 306 113	2 166 267	2 023 536	1 878 042	1 729 524
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
CF ze samofinancování		5 906 978	6 381 367	6 475 470	6 566 955	6 655 769	6 741 860	6 310 273	5 748 742	5 811 510	5 689 840	5 565 543	5 438 749	5 309 586	5 177 802	5 043 332	4 906 113	4 766 267	4 623 536	4 478 042	4 329 524
Investice		-60 000 000																			
Dotace		0																			
Úvěr		30 000 000																			
Splátka jistiny úvěru		-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	2 156 978	2 631 367	2 725 470	2 816 955	2 905 769	2 991 860	2 560 273	1 998 742	5 811 510	5 689 840	5 565 543	5 438 749	5 309 586	5 177 802	5 043 332	4 906 113	4 766 267	4 623 536	4 478 042	4 329 524
Diskontní faktor	1	0,935191	0,874583	0,817902	0,764895	0,715323	0,668964	0,625609	0,585064	0,547147	0,511687	0,478525	0,447513	0,418510	0,391387	0,366021	0,342300	0,320116	0,299370	0,279968	0,261824
Diskontované CF	-30 000 000	2 017 187	2 301 348	2 229 168	2 154 674	2 078 564	2 001 446	1 601 730	1 169 392	3 179 749	2 911 417	2 663 252	2 433 908	2 222 114	2 026 523	1 845 968	1 679 363	1 525 758	1 384 146	1 253 708	1 133 571
Kumulované CF	-30 000 000	-27 843 022	-25 211 655	-22 486 185	-19 669 230	-16 763 460	-13 771 600	-11 211 327	-9 212 586	-3 401 075	2 288 765	7 854 308	13 293 057	18 602 643	23 780 445	28 823 777	33 729 890	38 496 156	43 119 692	47 597 735	51 927 259
Kumulované DCF	-30 000 000	-27 982 813	-25 681 465	-23 452 297	-21 297 623	-19 219 059	-17 217 613	-15 615 883	-14 446 491	-11 266 742	-8 355 325	-5 692 073	-3 258 164	-1 036 050	990 472	2 836 440	4 515 802	6 041 560	7 425 707	8 679 415	9 812 986

Příloha E – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E1

(E1: dotace = ne, splátky úvěru = nestejné, daňové odpisy = rovnoměrné)

Příloha F

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
EBIT		5 484 698	5 356 367	5 225 470	5 091 955	4 955 769	4 816 860	4 675 173	4 530 652	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
Úroky		1 800 000	1 575 000	1 350 000	1 125 000	900 000	675 000	450 000	225 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		3 684 698	3 781 367	3 875 470	3 966 955	4 055 769	4 141 860	4 225 173	4 305 652	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-5 400 000	-10 466 667	-7 533 334	-4 600 000	-1 666 667	1 266 666	1 320 000	1 373 333	1 426 666	1 480 000	1 533 333	1 586 667	1 640 000	1 693 333	1 746 667	1 800 000	1 853 333	1 906 667	1 960 000	2 013 333
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	0	-2 389 102	-5 408 526	-4 893 882	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		-1 715 302	-6 685 300	-3 657 864	-633 045	0	0	651 291	5 678 985	5 809 906	5 712 880	5 612 846	5 509 746	5 403 516	5 294 095	5 181 419	5 065 423	4 946 040	4 823 203	4 696 842	4 566 887
Daň z příjmu		0	0	0	0	0	0	123 690	1 078 820	1 103 710	1 085 280	1 066 280	1 046 710	1 026 570	1 005 860	984 390	962 350	939 740	916 370	892 240	867 540
EAT		3 684 698	3 781 367	3 875 470	3 966 955	4 055 769	4 141 860	4 101 483	3 226 832	3 279 530	3 147 600	3 013 233	2 876 369	2 736 946	2 594 902	2 450 362	2 303 073	2 152 967	2 000 166	1 844 602	1 686 014
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
CF ze samofinancování		6 284 698	6 381 367	6 475 470	6 566 955	6 655 769	6 741 860	6 701 483	5 826 832	5 879 530	5 747 600	5 613 233	5 476 369	5 336 946	5 194 902	5 050 362	4 903 073	4 752 967	4 600 166	4 444 602	4 286 014
Investice		-60 000 000																			
Dotace		0																			
Úvěr		30 000 000																			
Splátka jistiny úvěru		-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	-3 750 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	2 534 698	2 631 367	2 725 470	2 816 955	2 905 769	2 991 860	2 951 483	2 076 832	5 879 530	5 747 600	5 613 233	5 476 369	5 336 946	5 194 902	5 050 362	4 903 073	4 752 967	4 600 166	4 444 602	4 286 014
Diskontní faktor	1	0,935191	0,874583	0,817902	0,764895	0,715323	0,668964	0,625609	0,585064	0,547147	0,511687	0,478525	0,447513	0,418510	0,391387	0,366021	0,342300	0,320116	0,299370	0,279968	0,261824
Diskontované CF	-30 000 000	2 370 427	2 301 348	2 229 168	2 154 674	2 078 564	2 001 446	1 846 474	1 215 080	3 216 966	2 940 972	2 686 073	2 450 744	2 233 564	2 033 215	1 848 541	1 678 322	1 521 501	1 377 150	1 244 346	1 122 179
Kumulované CF	-30 000 000	-27 465 302	-24 833 935	-22 108 465	-19 291 510	-16 385 740	-13 393 880	-10 442 397	-8 365 566	-2 486 035	3 261 565	8 874 798	14 351 167	19 688 113	24 883 015	29 933 377	34 836 450	39 589 416	44 189 582	48 634 185	52 920 199
Kumulované DCF	-30 000 000	-27 629 573	-25 328 224	-23 099 057	-20 944 382	-18 865 819	-16 864 373	-15 017 898	-13 802 819	-10 585 852	-7 644 880	-4 958 807	-2 508 063	-274 499	1 758 716	3 607 257	5 285 579	6 807 080	8 184 230	9 428 576	10 550 755

Příloha F – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E2

(E2: dotace = ne, splátky úvěru = nestejné, daňové odpisy = zrychlené)

Příloha G

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
EBIT		5 484 698	5 356 367	5 225 470	5 091 955	4 955 769	4 816 860	4 675 173	4 530 652	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
Úroky		1 800 000	1 618 135	1 425 359	1 221 016	1 004 412	774 812	531 436	273 457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		3 684 698	3 738 232	3 800 111	3 870 939	3 951 358	4 042 048	4 143 737	4 257 194	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-1 696 000	-6 226 000	-6 226 000	-6 226 000	-6 226 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000	1 784 000
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	0	0	-5 826 048	-3 717 311	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		1 988 698	-2 487 768	-2 425 889	-2 355 061	-2 274 642	0	2 210 426	6 041 194	6 167 240	6 016 880	5 863 513	5 707 079	5 547 516	5 384 762	5 218 752	5 049 423	4 876 707	4 700 536	4 520 842	4 337 554
Daň z příjmu		377 720	0	0	0	0	0	419 900	1 147 790	1 171 730	1 143 040	1 113 970	1 084 330	1 053 930	1 022 960	991 420	959 310	926 440	893 000	858 800	824 030
EAT		3 306 978	3 738 232	3 800 111	3 870 939	3 951 358	4 042 048	3 723 837	3 109 404	3 211 510	3 089 840	2 965 543	2 838 749	2 709 586	2 577 802	2 443 332	2 306 113	2 166 267	2 023 536	1 878 042	1 729 524
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
CF ze samofinancování		5 906 978	6 338 232	6 400 111	6 470 939	6 551 358	6 642 048	6 323 837	5 709 404	5 811 510	5 689 840	5 565 543	5 438 749	5 309 586	5 177 802	5 043 332	4 906 113	4 766 267	4 623 536	4 478 042	4 329 524
Investice		-60 000 000																			
Dotace		0																			
Úvěr		30 000 000																			
Splátka jistiny úvěru		-3 031 078	-3 212 943	-3 405 720	-3 610 063	-3 826 666	-4 056 266	-4 299 642	-4 557 621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	2 875 900	3 125 289	2 994 392	2 860 877	2 724 691	2 585 782	2 024 195	1 151 783	5 811 510	5 689 840	5 565 543	5 438 749	5 309 586	5 177 802	5 043 332	4 906 113	4 766 267	4 623 536	4 478 042	4 329 524
Diskontní faktor	1	0,935191	0,874583	0,817902	0,764895	0,715323	0,668964	0,625609	0,585064	0,547147	0,511687	0,478525	0,447513	0,418510	0,391387	0,366021	0,342300	0,320116	0,299370	0,279968	0,261824
Diskontované CF	-30 000 000	2 689 516	2 733 324	2 449 119	2 188 270	1 949 034	1 729 794	1 266 354	673 867	3 179 749	2 911 417	2 663 252	2 433 908	2 222 114	2 026 523	1 845 968	1 679 363	1 525 758	1 384 146	1 253 708	1 133 571
Kumulované CF	-30 000 000	-27 124 100	-23 998 811	-21 004 419	-18 143 543	-15 418 852	-12 833 070	-10 808 875	-9 657 092	-8 845 582	-8 444 259	-7 409 802	-5 848 551	-4 158 137	-2 335 938	-28 379 271	33 285 383	38 051 650	42 675 186	47 153 228	51 482 753
Kumulované DCF	-30 000 000	-27 310 484	-24 577 160	-22 128 041	-19 939 771	-17 990 737	-16 260 943	-14 994 588	-14 320 721	-11 140 972	-8 229 555	-5 566 302	-3 132 394	-910 280	1 116 243	2 962 210	4 641 573	6 167 331	7 551 477	8 805 185	9 938 757

Příloha G – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E3

(E3: dotace = ne, splátky úvěru = anuitní, daňové odpisy = rovnoměrné)

Příloha H

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
EBIT		5 484 698	5 356 367	5 225 470	5 091 955	4 955 769	4 816 860	4 675 173	4 530 652	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
Úroky		1 800 000	1 618 135	1 425 359	1 221 016	1 004 412	774 812	531 436	273 457	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		3 684 698	3 738 232	3 800 111	3 870 939	3 951 358	4 042 048	4 143 737	4 257 194	4 383 240	4 232 880	4 079 513	3 923 079	3 763 516	3 600 762	3 434 752	3 265 423	3 092 707	2 916 536	2 736 842	2 553 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-5 400 000	-10 466 667	-7 533 334	-4 600 000	-1 666 667	1 266 666	1 320 000	1 373 333	1 426 666	1 480 000	1 533 333	1 586 667	1 640 000	1 693 333	1 746 667	1 800 000	1 853 333	1 906 667	1 960 000	2 013 333
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	0	-2 284 691	-5 308 714	-5 312 615	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		-1 715 302	-6 728 435	-3 733 223	-729 061	0	0	151 122	5 630 527	5 809 906	5 712 880	5 612 846	5 509 746	5 403 516	5 294 095	5 181 419	5 065 423	4 946 040	4 823 203	4 696 842	4 566 887
Daň z příjmu		0	0	0	0	0	0	28 690	1 069 700	1 103 710	1 085 280	1 066 280	1 046 710	1 026 570	1 005 860	984 390	962 350	939 740	916 370	892 240	867 540
EAT		3 684 698	3 738 232	3 800 111	3 870 939	3 951 358	4 042 048	4 115 047	3 187 494	3 279 530	3 147 600	3 013 233	2 876 369	2 736 946	2 594 902	2 450 362	2 303 073	2 152 967	2 000 166	1 844 602	1 686 014
Odpisy		2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000	2 600 000
CF ze samofinancování		6 284 698	6 338 232	6 400 111	6 470 939	6 551 358	6 642 048	6 715 047	5 787 494	5 879 530	5 747 600	5 613 233	5 476 369	5 336 946	5 194 902	5 050 362	4 903 073	4 752 967	4 600 166	4 444 602	4 286 014
Investice		-60 000 000																			
Dotace		0																			
Úvěr		30 000 000																			
Splátka jistiny úvěru		-3 031 078	-3 212 943	-3 405 720	-3 610 063	-3 826 666	-4 056 266	-4 299 642	-4 557 621	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	3 253 620	3 125 289	2 994 392	2 860 877	2 724 691	2 585 782	2 415 405	1 229 873	5 879 530	5 747 600	5 613 233	5 476 369	5 336 946	5 194 902	5 050 362	4 903 073	4 752 967	4 600 166	4 444 602	4 286 014
Diskontní faktor	1	0,935191	0,874583	0,817902	0,764895	0,715323	0,668964	0,625609	0,585064	0,547147	0,511687	0,478525	0,447513	0,418510	0,391387	0,366021	0,342300	0,320116	0,299370	0,279968	0,261824
Diskontované CF	-30 000 000	3 042 757	2 733 324	2 449 119	2 188 270	1 949 034	1 729 794	1 511 099	719 555	3 216 966	2 940 972	2 686 073	2 450 744	2 233 564	2 033 215	1 848 541	1 678 322	1 521 501	1 377 150	1 244 346	1 122 179
Kumulované CF	-30 000 000	-26 746 380	-23 621 091	-20 626 699	-17 765 823	-15 041 132	-12 455 350	-10 039 945	-8 810 072	-2 930 542	2 817 059	8 430 292	13 906 661	19 243 607	24 438 508	29 488 871	34 391 943	39 144 910	43 745 076	48 189 678	52 475 693
Kumulované DCF	-30 000 000	-26 957 243	-24 223 920	-21 774 800	-19 586 531	-17 637 497	-15 907 702	-14 396 603	-13 677 048	-10 460 082	-7 519 110	-4 833 037	-2 382 293	-148 729	1 884 487	3 733 027	5 411 349	6 932 850	8 310 000	9 554 346	10 676 525

Příloha H – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E4

(E4: dotace = ne, splátky úvěru = anuitní, daňové odpisy = zrychlené)

Příloha I

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
EBIT		5 926 698	5 798 367	5 667 470	5 533 955	5 397 769	5 258 860	5 117 173	4 972 652	4 825 240	4 674 880	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
Úroky		1 188 000	1 039 500	891 000	742 500	594 000	445 500	297 000	148 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		4 738 698	4 758 867	4 776 470	4 791 455	4 803 769	4 813 360	4 824 152	4 825 240	4 824 880	4 825 240	4 821 513	4 825 079	4 820 516	4 824 762	4 816 752	4 811 423	4 806 707	4 801 536	4 796 842	4 792 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-1 407 680	-5 167 580	-5 167 580	-5 167 580	-5 167 580	-4 813 360	-4 824 152	-4 825 240	-4 824 880	-4 825 240	-4 821 513	-4 825 079	-4 820 516	-4 824 762	-4 816 752	-4 811 423	-4 806 707	-4 801 536	-4 796 842	-4 792 554
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	0	0	-1 539 758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		3 331 018	-408 713	-391 110	-376 125	-363 811	4 754 322	6 300 893	6 304 872	6 305 960	6 155 600	6 002 233	5 845 799	5 686 236	5 523 482	5 357 472	5 188 143	5 015 427	4 839 256	4 659 562	4 476 274
Daň z příjmu		632 890	0	0	0	0	903 260	1 197 000	1 197 760	1 197 950	1 169 450	1 140 380	1 110 550	1 080 340	1 049 370	1 017 830	985 720	952 850	919 410	885 210	850 440
EAT		4 105 808	4 758 867	4 776 470	4 791 455	4 803 769	3 910 100	3 623 173	3 626 392	3 627 290	3 505 430	3 381 133	3 254 529	3 125 176	2 993 392	2 858 922	2 721 703	2 581 857	2 439 126	2 293 632	2 145 114
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
CF ze samofinancování		6 263 808	6 916 867	6 934 470	6 949 455	6 961 769	6 068 100	5 781 173	5 784 392	5 785 290	5 663 430	5 539 133	5 412 529	5 283 176	5 151 392	5 016 922	4 879 703	4 739 857	4 597 126	4 451 632	4 303 114
Investice		-60 000 000																			
Dotace		10 200 000																			
Úvěr		19 800 000																			
Splátka jistiny úvěru		-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	3 788 808	4 441 867	4 459 470	4 474 455	4 486 769	3 593 100	3 306 173	3 309 392	5 785 290	5 663 430	5 539 133	5 412 529	5 283 176	5 151 392	5 016 922	4 879 703	4 739 857	4 597 126	4 451 632	4 303 114
Diskontní faktor	1	0,942507	0,888320	0,837247	0,789112	0,743743	0,700983	0,660682	0,622697	0,586897	0,553154	0,521352	0,491378	0,463127	0,436500	0,411405	0,387752	0,365459	0,344448	0,324644	0,305979
Diskontované CF	-30 000 000	3 570 978	3 945 798	3 733 680	3 530 845	3 337 005	2 518 703	2 184 328	2 060 749	3 395 367	3 132 750	2 887 836	2 659 596	2 446 781	2 248 584	2 063 985	1 892 114	1 732 223	1 583 469	1 445 197	1 316 665
Kumulované CF	-30 000 000	-26 211 192	-21 769 325	-17 309 855	-12 835 400	-8 348 630	-4 755 530	-1 449 357	1 860 034	7 645 325	13 308 755	18 847 888	24 260 417	29 543 593	34 694 985	39 711 907	44 591 610	49 331 466	53 928 592	58 380 225	62 683 339
Kumulované DCF	-30 000 000	-26 429 022	-22 483 224	-18 749 544	-15 218 699	-11 881 694	-9 362 991	-7 178 663	-5 117 914	-1 722 547	1 410 202	4 298 039	6 957 635	9 404 416	11 653 000	13 716 985	15 609 099	17 341 322	18 924 790	20 369 987	21 686 652

Příloha I – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E5

(E5: dotace = ano, splátky úvěru = nestejně, daňové odpisy = rovnoměrně)

Příloha J

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
EBIT		5 926 698	5 798 367	5 667 470	5 533 955	5 397 769	5 258 860	5 117 173	4 972 652	4 825 240	4 674 880	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
Úroky		1 188 000	1 039 500	891 000	742 500	594 000	445 500	297 000	148 500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		4 738 698	4 758 867	4 776 470	4 791 455	4 803 769	4 813 360	4 820 173	4 824 152	4 825 240	4 674 880	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-4 482 000	-8 687 333	-6 252 667	-3 818 000	-1 383 333	1 051 333	1 095 600	1 139 867	1 184 133	1 228 400	1 272 667	1 316 933	1 361 200	1 405 467	1 449 733	1 494 000	1 538 267	1 582 533	1 626 800	1 671 067
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	-973 455	-3 420 436	-1 010 772	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		256 698	-3 928 466	-1 476 197	0	0	4 853 922	5 915 773	5 964 018	6 009 373	5 903 280	5 794 180	5 682 012	5 566 716	5 448 228	5 326 486	5 201 423	5 072 973	4 941 069	4 805 642	4 666 621
Daň z příjmu		48 640	0	0	0	0	922 070	1 123 850	1 133 160	1 141 710	1 121 570	1 100 860	1 079 580	1 057 540	1 035 120	1 011 940	988 190	963 680	938 790	912 950	886 540
EAT		4 690 058	4 758 867	4 776 470	4 791 455	4 803 769	3 891 290	3 696 323	3 690 992	3 683 530	3 553 310	3 420 653	3 285 499	3 147 976	3 007 642	2 864 812	2 719 233	2 571 027	2 419 746	2 265 892	2 109 014
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
CF ze samofinancování		6 848 058	6 916 867	6 934 470	6 949 455	6 961 769	6 049 290	5 854 323	5 848 992	5 841 530	5 711 310	5 578 653	5 443 499	5 305 976	5 165 642	5 022 812	4 877 233	4 729 027	4 577 746	4 423 892	4 267 014
Investice		-60 000 000																			
Dotace		10 200 000																			
Úvěr		19 800 000																			
Splátka jistiny úvěru		-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	-2 475 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	4 373 058	4 441 867	4 459 470	4 474 455	4 486 769	3 574 290	3 379 323	3 373 992	5 841 530	5 711 310	5 578 653	5 443 499	5 305 976	5 165 642	5 022 812	4 877 233	4 729 027	4 577 746	4 423 892	4 267 014
Diskontní faktor	1	0,942507	0,888320	0,837247	0,789112	0,743743	0,700983	0,660682	0,622697	0,586897	0,553154	0,521352	0,491378	0,463127	0,436500	0,411405	0,387752	0,365459	0,344448	0,324644	0,305979
Diskontované CF	-30 000 000	4 121 638	3 945 798	3 733 680	3 530 845	3 337 005	2 505 518	2 232 657	2 100 975	3 428 374	3 159 235	2 908 440	2 674 814	2 457 340	2 254 805	2 066 409	1 891 156	1 728 265	1 576 793	1 436 191	1 305 619
Kumulované CF	-30 000 000	-25 626 942	-21 185 075	-16 725 605	-12 251 150	-7 764 380	-4 190 090	-810 767	2 563 224	8 404 755	14 116 065	19 694 718	25 138 217	30 444 193	35 609 835	40 632 647	45 509 880	50 238 906	54 816 652	59 240 545	63 507 559
Kumulované DCF	-30 000 000	-25 878 362	-21 932 564	-18 198 884	-14 668 040	-11 331 035	-8 825 517	-6 592 860	-4 491 885	-1 063 511	2 095 724	5 004 164	7 678 978	10 136 318	12 391 123	14 457 531	16 348 687	18 076 952	19 653 745	21 089 936	22 395 555

Příloha J – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E6

(E6: dotace = ano, splátky úvěru = nestejně, daňové odpisy = zrychleně)

Příloha K

Položka / sloupec	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Položka / rok	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Prodej elektřiny		14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230	14 501 230
Prodej hnojiva		890 028	907 829	925 985	944 505	963 395	982 663	1 002 316	1 022 362	1 042 810	1 063 666	1 084 939	1 106 638	1 128 771	1 151 346	1 174 373	1 197 861	1 221 818	1 246 254	1 271 179	1 296 603
Výnosy celkem		15 391 258	15 409 059	15 427 215	15 445 735	15 464 625	15 483 893	15 503 546	15 523 592	15 544 040	15 564 896	15 586 169	15 607 868	15 630 001	15 652 576	15 675 603	15 699 091	15 723 048	15 747 484	15 772 409	15 797 833
Vstupní suroviny		5 153 100	5 256 162	5 361 285	5 468 511	5 577 881	5 689 439	5 803 228	5 919 292	6 037 678	6 158 432	6 281 600	6 407 232	6 535 377	6 666 084	6 799 406	6 935 394	7 074 102	7 215 584	7 359 896	7 507 094
Opravy a údržba stavby		120 000	122 400	124 848	127 345	129 892	132 490	135 139	137 842	140 599	143 411	146 279	149 205	152 189	155 233	158 337	161 504	164 734	168 029	171 390	174 817
Opravy a údržba techniky		1 440 000	1 468 800	1 498 176	1 528 140	1 558 702	1 589 876	1 621 674	1 654 107	1 687 190	1 720 933	1 755 352	1 790 459	1 826 268	1 862 794	1 900 049	1 938 050	1 976 811	2 016 348	2 056 675	2 097 808
Mzdové náklady		293 460	299 329	305 316	311 422	317 651	324 004	330 484	337 093	343 835	350 712	357 726	364 881	372 178	379 622	387 214	394 959	402 858	410 915	419 133	427 516
Pojistné		300 000	306 000	312 120	318 362	324 730	331 224	337 849	344 606	351 498	358 528	365 698	373 012	380 473	388 082	395 844	403 761	411 836	420 072	428 474	437 043
Náklady celkem		7 306 560	7 452 691	7 601 745	7 753 780	7 908 856	8 067 033	8 228 373	8 392 941	8 560 800	8 732 016	8 906 656	9 084 789	9 266 485	9 451 814	9 640 851	9 833 668	10 030 341	10 230 948	10 435 567	10 644 278
EBITDA		8 084 698	7 956 367	7 825 470	7 691 955	7 555 769	7 416 860	7 275 173	7 130 652	6 983 240	6 832 880	6 679 513	6 523 079	6 363 516	6 200 762	6 034 752	5 865 423	5 692 707	5 516 536	5 336 842	5 153 554
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
EBIT		5 926 698	5 798 367	5 667 470	5 533 955	5 397 769	5 258 860	5 117 173	4 972 652	4 825 240	4 674 880	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
Úroky		1 188 000	1 067 969	940 737	805 870	662 912	511 376	350 748	180 482	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EBT		4 738 698	4 730 398	4 726 733	4 728 085	4 734 858	4 747 484	4 766 425	4 792 170	4 825 240	4 674 880	4 521 513	4 365 079	4 205 516	4 042 762	3 876 752	3 707 423	3 534 707	3 358 536	3 178 842	2 995 554
(rozdíl úč. a daň. odpisů)		-1 407 680	-5 167 580	-5 167 580	-5 167 580	-5 167 580	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720	-4 480 720
(uplatnění daňové ztráty)		0	0	0	0	0	-1 750 246	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(základ daně)		3 331 018	-437 182	-440 847	-439 495	-432 722	4 477 958	6 247 145	6 272 890	6 305 960	6 155 600	6 002 233	5 845 799	5 686 236	5 523 482	5 357 472	5 188 143	5 015 427	4 839 256	4 659 562	4 476 274
Daň z příjmu		632 890	0	0	0	0	850 630	1 186 930	1 191 680	1 197 950	1 169 450	1 140 380	1 110 550	1 080 340	1 049 370	1 017 830	985 720	952 850	919 410	885 210	850 440
EAT		4 105 808	4 730 398	4 726 733	4 728 085	4 734 858	3 896 854	3 579 495	3 600 490	3 627 290	3 505 430	3 381 133	3 254 529	3 125 176	2 993 392	2 858 922	2 721 703	2 581 857	2 439 126	2 293 632	2 145 114
Odpisy		2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000	2 158 000
CF ze samofinancování		6 263 808	6 888 398	6 884 733	6 886 085	6 892 858	6 054 854	5 737 495	5 758 490	5 785 290	5 663 430	5 539 133	5 412 529	5 283 176	5 151 392	5 016 922	4 879 703	4 739 857	4 597 126	4 451 632	4 303 114
Investice		-60 000 000																			
Dotace		10 200 000																			
Úvěr		19 800 000																			
Splátka jistiny úvěru		-2 000 512	-2 120 542	-2 247 775	-2 382 641	-2 525 600	-2 677 136	-2 837 764	-3 008 030	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CASH FLOW PROJEKTU	-30 000 000	4 263 296	4 767 856	4 636 958	4 503 443	4 367 258	3 377 719	2 899 731	2 750 460	5 785 290	5 663 430	5 539 133	5 412 529	5 283 176	5 151 392	5 016 922	4 879 703	4 739 857	4 597 126	4 451 632	4 303 114
Diskontní faktor	1	0,942507	0,888320	0,837247	0,789112	0,743743	0,700983	0,660682	0,622697	0,586897	0,553154	0,521352	0,491378	0,463127	0,436500	0,411405	0,387752	0,365459	0,344448	0,324644	0,305979
Diskontované CF	-30 000 000	4 018 187	4 235 380	3 882 282	3 553 720	3 248 119	2 367 724	1 915 799	1 712 704	3 395 367	3 132 750	2 887 836	2 659 596	2 446 781	2 248 584	2 063 985	1 892 114	1 732 223	1 583 469	1 445 197	1 316 665
Kumulované CF	-30 000 000	-25 736 704	-20 968 848	-16 331 890	-11 828 446	-7 461 189	-4 083 470	-1 183 739	1 566 721	7 352 011	13 015 441	18 554 575	23 967 104	29 250 280	34 401 671	39 418 594	44 298 296	49 038 153	53 635 279	58 086 911	62 390 026
Kumulované DCF	-30 000 000	-25 981 813	-21 746 434	-17 864 152	-14 310 432	-11 062 313	-8 694 589	-6 778 789	-5 066 086	-1 670 719	1 462 031	4 349 867	7 009 463	9 456 244	11 704 828	13 768 814	15 660 927	17 393 150	18 976 619	20 421 815	21 738 480

Příloha K – Model: Výpočet CF ekonomické varianty E7

(E7: dotace = ano, splátky úvěru = anuitní, daňové odpisy = rovnoměrné)