

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra ekonomiky



Disertační práce na téma

**Návrh a ověření metodiky pro ekonomické
hodnocení zemědělských bioplynových stanic**

Vypracoval: Ing. Marek Kadeřábek

Školitel: Prof. Ing. Miroslav Svatoš, CSc.

V Praze dne: 27. června 2013 ©

Návrh a ověření metodiky pro ekonomické hodnocení
zemědělských bioplynových stanic

Design and Verification of Methodology for the
economic Evaluation of agricultural Biogas Power
Plants

Poděkování

Touto cestou bych rád poděkoval svému školiteli Prof. Ing. Miroslavu Svatošovi, CSc. za vedení disertační práce. Velkou zásluhu na vzniku této práce má doc. Ing. Eva Rosochatecká, CSc., které rovněž patří velké poděkování. Také děkuji za odborné rady, konzultace a poskytnuté údaje podnikům provozující bioplynové stanice.

OBSAH

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce a metodika	2
3 Literární souhrn.....	6
4 Obnovitelné zdroje energie a jejich využití	9
4.1 Energie	9
4.2 Fosilní zdroje energie.....	10
4.3 Obnovitelné zdroje energie	10
4.3.1 Solární energie	11
4.3.2 Vodní energie.....	11
4.3.3 Větrná energie.....	12
4.3.4 Geotermální energie.....	13
4.3.5 Energie z biomasy.....	13
4.3.6 Bioplyn.....	15
5 Obnovitelné zdroje energie a strategické cíle EU a ČR.....	22
5.1 Česká republika a využívání OZE	23
6 Bioplynové stanice.....	25
6.1 Využití produktů z provozu BPS	30
6.1.1 Bioplyn.....	30
6.1.2 Digestát	31
6.1.3 Odpadní teplo.....	32
6.2 Ceny za elektřinu z BPS	33
6.3 Investiční podpora BPS	35
6.3.1 Operační program podnikání a inovace	36
6.3.2 Operační program životní prostředí.....	36
6.3.3 Program rozvoje venkova	37
7 Ekonomická efektivnost investic a provozu BPS	43
7.1 Investice	43
7.1.1 Pojetí investic z makroekonomického pohledu	44
7.1.2 Pojetí investic z mikroekonomického pohledu.....	46
7.1.3 Finanční plánování investic	48
7.1.4 Kritéria investičního rozhodování	49
7.1.5 Hodnocení ekonomické efektivnosti investic	51
7.1.6 Metody hodnocení ekonomické efektivnosti investic	52
7.2 Cash flow projektu.....	54
7.2.1 Diskontní sazba projektu	57
7.2.2 Nefinanční dopady investičních projektů a externality	58
7.3 Ekonomická efektivnost provozu BPS	60
8 Vlastní zpracování	68
8.1 Ekonomika provozu BPS.....	68
8.1.1 Kapitálové výdaje a peněžní příjmy	69
8.1.2 Peněžní toky (Cash Flow).....	70
8.1.3 Provozní příjmy a provozní výdaje.....	71
8.1.4 Kalkulace hektarových a jednotkových nákladů pěstování kukuřice.....	73
8.2 Stanovení ekonomické efektivnosti provozu BPS pro vybrané ukazatele	89
8.3 Ověření metodiky v praxi	99
9 Diskuse.....	102

10 Závěr	105
11 Použité zdroje	108
12 Seznam použitých zkratk, tabulek a grafů	115
13 Přílohy.....	119

1 Úvod

V současné době ve světě i v České republice přetrvává trend zvyšující se poptávky po energiích. U nás jsou nejrozšířenějším zdrojem energie fosilní paliva a atomová energie. Z fosilních paliv je to především uhlí, ropa a zemní plyn. Tyto zdroje energie však nejsou nevyčerpatelné, jejich tvorba trvá několik milionů let, ale spotřeba je velmi rychlá a zásoby se stále snižují. U většiny fosilních paliv jsme navíc plně závislí na jejich dovozu ze zahraničních zdrojů a jejich přísun nemusí být vždy jistý. Do budoucna mimo plynu je také předpokládán neustálý růst jejich cen. Kromě těchto aspektů mluví v neprospěch fosilních paliv také negativní účinky při jejich spalování, při němž vznikají oxidy uhlíku a dusík, které se významně spolupodílí na tvorbě skleníkového efektu. Z těchto důvodů je logické, že se Česká republika, Evropská unie, ale i celý svět snaží nalézt způsoby a možnosti, jak snížit svou závislost na neobnovitelných zdrojích energie. Jednou z možností, jak se vyrovnat s rostoucí poptávkou po energii a zároveň s klesajícími zásobami fosilních paliv a rostoucím znečištěním životního prostředí, je využívání obnovitelných zdrojů energie.

V Bílé knize ISES je konstatováno, že celosvětové úsilí o přechod k obnovitelným zdrojům energie by se mělo stát jedním z hlavních bodů národních i mezinárodních politických programů (COM 97, White Paper). Reaguje na to i Evropská unie svými závazky do budoucna. Evropská rada schválila závazek EU dosáhnout 12% podílu energie z OZE na celkové spotřebě energie do roku 2010 a 20% do roku 2020 (Směrnice EP a Rady, 2001). Česká republika jako člen Evropské unie se zavázala ke zvýšení výroby elektrické energie z energeticky obnovitelných zdrojů a jeho podílu na celkové spotřebě energie do roku 2010 na 8 % a do roku 2020 na 13 % (Směrnice EP a Rady, 2009).

Každá země a region se liší v možnostech tvorby energie z OZE. Pro země s velkým počtem slunečných dní je výhodné zaměřit se na získávání energie ze slunečního záření. Pro země s velkým množstvím řek a zároveň s vysokými horami bude vhodné orientovat se na vodní energii. Každá země by se měla snažit nalézt co nejjednodušší a pro ni nejméně nákladný způsob vytváření energie. U nás se jeví jako velmi efektivní tvorba energie zpracováním bioplynu. V Německu tento trend trvá již dlouho a i u nás se za podpory evropských fondů množství bioplynových stanic již vybuďovalo, ale v současné době se tento nárůst výrazně snížil.

2 Cíl práce a metodika

Cíl práce

Cílem disertační práce je stanovení metodických postupů pro ekonomické vyhodnocení investic vložených do výstavby a provozu zemědělských bioplynových stanic v podmínkách České republiky.

Ke splnění hlavního cíle disertační práce slouží tři dílčí cíle, které jsou podrobněji popsány v následujícím textu.

Nejprve bude provedena analýza stávajících alternativních zdrojů energie se zaměřením zejména na bioplynové stanice a výrobu bioplynu. Dále budou analyzovány vnější vlivy, ovlivňující tuto problematiku, jako je vývoj legislativních předpisů v České republice a Evropské unii a nastolené trendy podpory obnovitelných zdrojů energie.

Pro vyhodnocení ekonomických parametrů spojených s výstavbou a provozem bioplynových stanic bude realizováno ekonomické šetření v reálných podmínkách vybraných zemědělských podniků, produkujících bioplyn pro výrobu elektrické energie a bude stanoven výběr vhodné metody pro hodnocení získaných údajů. Metoda bude obsahovat charakteristiku sledovaných parametrů a jejich vliv na celkové hodnocení investice. Následovat bude ověření navrženého postupu rovněž v reálných provozních podmínkách vybrané bioplynové stanice.

Na základě získaných ekonomických parametrů a ověřeného postupu bude sestavena metodika vyhodnocení ekonomické efektivity investic při alternativním využívání obnovitelných zdrojů energie, využitelná pro další podnikatelské subjekty, produkující bioplyn v ekonomických podmínkách ČR. Pro zlepšení aplikace nově vytvořené metodiky do praxe, bude vytvořena v elektronické podobě v tabulkovém procesoru MS Excel. Důvodem tohoto postupu je umožnění uživateli ze zemědělské praxe snadné zadání a obdržení vstupních a výstupních hodnot hodnocené investice dle místních parametrů.

V diskusní části bude navržený postup a zjištěné hodnoty porovnány s údaji stanovenými národní legislativou.

V závěru budou shrnuty dosažené výsledky a bude formulováno doporučení pro uplatnění metodického postupu v praxi.

Metodický postup

Obnovitelné zdroje energie a jejich využití

V uplynulých letech došlo v ČR k výraznému rozvoji obnovitelných zdrojů energie. V rámci řešení disertační práce budou popsány jednotlivé druhy těchto zdrojů s členěním na energie z biomasy, solární, vodní, větrné a geotermální zdroje energie. Zvláštní důraz bude kladen na popis energetických zdrojů využívajících bioplyn. U všech uvedených zdrojů energie bude vyhodnoceno jejich využití v rámci ČR.

Legislativní a cenové nástroje ovlivňující rozvoj obnovitelných zdrojů energie

Rozvoj obnovitelných zdrojů energie je značnou mírou ovlivněn legislativními předpisy Evropské Unie a následně implementací těchto předpisů do národní legislativy ČR. Z těchto důvodů bude proveden rozbor energetické politiky EU, národní legislativy ČR a její aplikace vybranými státními orgány, jako např. Energetického regulačního úřadu, s důrazem na výstavbu bioplynových stanic. Dále bude proveden rozbor investiční podpory výstavby bioplynových stanic v podmínkách ČR.

Ekonomická efektivnost investic a provozu bioplynových stanic

Pro hodnocení investic a provozních nákladů budou vybrány příslušné parametry, charakterizující zamýšlený podnikatelský záměr, vedoucí k návratnosti investic, dosažení rentability vynaloženého kapitálu atd. Jako vstupní parametry pro výpočet cash flow projektu u zamýšlené investice na sledované období 10 let budou použity údaje o investičních nákladech, dotacích, tržbách, celkových výnosech, nákladech v členění na spotřebu materiálu, spotřebu PHM, opravy budov a zařízení, odpisech, režii, úrocích atd. Systém výpočtu bude naprogramován do MS Excel.

Výběr normativů pro výpočet vstupních surovin určených pro výrobu bioplynu

Vstupní suroviny vykazují z hlediska nákladovosti produkce bioplynu nejvyšší hodnoty. Jako základní vstupní surovina se v bioplynových stanicích používá silážovaná kukuřice, senáž a statková hnojiva. Pro efektivní produkci kukuřice musí být splněno základní dávkování živin do půdy tak, aby došlo k očekávanému výnosu. Pro tyto účely budou zvoleny normativní hodnoty množství potřebných živin a jejich normativní cenové ohodnocení.

Analýza dat ve vybraných zemědělských podnicích

Pro reálné vyhodnocení ekonomických parametrů budou do výpočtů uvedeny vstupní data pocházející z reálného sledování ve vybraných zemědělských podnicích, provozujících bioplynové stanice. Určující hodnotou budou náklady na produkci vstupní suroviny, tzn. celkové náklady na produkci kukuřičné siláže

Produkce kukuřičné siláže

Pro určení ziskovosti produkce, celkových hektarových nákladů a nákladů na jednotku produkce je nutné provést příslušné kalkulace na základě normativních hodnot a hodnot zjištěných u zemědělských podniků. Kalkulována bude produkce siláže vyjádřená v peněžních jednotkách a náklady na produkci 1 tuny siláže v členění dle plánovaných výnosů v rozmezí 25 – 70 t/ha. Výsledkem bude určení bodu zvratu, vyjadřujícího ziskovost produkce

Ověření funkčnosti metodických postupů výpočtu návratnosti investic

Pro ověření správnosti a praktické využitelnosti metodického postupu výpočtu návratnosti investic budou jednotlivé kroky výpočtu stanovených ekonomických ukazatelů testovány v reálných provozních podmínkách zemědělských podniků disponujících zemědělskými bioplynovými stanicemi. Z důvodu ochrany obchodního tajemství a velmi citlivých ekonomických údajů, nebude uveden zdroj údajů a vypočtené hodnoty budou záměrně dle předem určeného klíče zkresleny tak, aby nebylo možné daný podnikatelský subjekt žádným způsobem identifikovat.

Vyhodnocení výsledků s teoretickými hodnotami

Po ověření funkčnosti metodických postupů vyhodnocení ekonomické efektivity vybraných ekonomických ukazatelů bude následovat porovnání reálných hodnot získaných výpočtem na základě skutečných vstupních údajů s teoretickými veličinami, které byly stanoveny příslušnými státními orgány (Energetický regulační úřad) jako základ konstrukce celkové koncepce vývoje obnovitelných zdrojů energie. Tabelární formou budou porovnány skutečně dosahované hodnoty doby návratnosti investice a čisté současné hodnoty se zmíněnými teoretickými hodnotami.

3 Literární souhrn

Kaltschmitt a kol. (2007) definují energii jako skalární fyzikální veličinu, která je charakterizována jako schopnost hmoty způsobit externí akci, tzn. konat práci. Energie existuje v mnoha různých formách například jako energie mechanická, kinetická, termální, magnetická, radiační, elektrická, chemická, nukleární a solární.

Quaschnig (2005) uvádí, že tyto popsané formy energie se pak v určitém specifickém zařízení mění na viditelnou sílu, teplo nebo světlo. V běžném světě mluvíme o výrobě a spotřebě energie, ale energii nelze vyrobit ani spotřebovat. Můžeme ji pouze přeměnit z jedné formy na druhou (např. elektrickou energii ve světlo, chemickou energii v teplo nebo energii pohybu).

Smil (2008) rozpracovává koncepci energie a konstatuje, že je energie přítomna ve všem kolem nás, ale ne vždy ji dokážeme efektivně transformovat do použitelné a užitečné formy. Použitelnou a užitečnou energii můžeme generovat a využívat z různých zdrojů energie.

Twidell (2006) determinuje současné zásoby a zdroje fosilních biogenních nositelů energie jako konečné a definitivní. Při znalosti existujících zásob fosilních paliv a určitého předpokladu lokalizování nových lokalit, a při znalosti odborné determinace budoucí poptávky po fosilních palivech, lze usuzovat, že zásoby plyných a kapalných fosilních biogenních zdrojů (ropa a zemní plyn) uspokojí budoucí poptávku v řádech několika desítek let a pevná a tuhá skupenství (hnědé a černé uhlí) v řádech maximálně několika stovek let.

Murtinger a Beranovský (2006) chápe biomasu jako veškerou organickou hmotu vzniklou prostřednictvím fotosyntézy nebo hmotu živočišného původu. Dá se rozdělit na cíleně pěstovanou a na odpadní, neboli zbytkovou ze zemědělské, potravinářské či lesnické produkce.

Pravda (2004) přikládá biomase ze všech obnovitelných zdrojů energie na našem území největší potenciál, který je dán velkým množstvím nevyužitých organických

odpadů, a velkých zemědělských ploch. Mimo tato hlavní pozitiva má spalování biomasy menší negativní dopady na životní prostředí ve srovnání např. se spalováním hnědého uhlí v tepelných elektrárnách, a to především proto, že při jejím spalování se do ovzduší dostává prakticky stejné množství skleníkového plynu CO₂ a polutantů, jako je z atmosféry spotřebováno její tvorbou (růstem). Je to zdroj energie dostupný v každém státě a není ani lokálně omezen.

Schulz a Eder (2004) rozumí bioplynem produkt látkové přeměny metanových bakterií, ke které dochází při rozkládání organické hmoty. Proces je nazýván anaerobní fermentace a má 4 fáze – hydrolýza, acidogeneze, acetogeneze, tvorba metanu.

Připravují se i nové koncepce výroby bioplynu. Gunter a kol. (2012) uvádí výsledky ověřování výroby glykolátu z řasy *Chlamydomonas reinhardtii* a metanogenních mikroorganismů ve fotobioreaktoru. Uvedený proces potřebuje minimální počet metabolických kroků ke konverzi světelné energie na produkci metanu a zároveň redukuje energetické a finanční náklady na biomasu. Wang (2012) zase v Číně ověřoval možnosti zvýšení produkce metanu anaerobní digescí směsí vstupních surovin. Jako zdroje byla použita směs chlévského hnoje, drůbežího trusu a pšeničné slámy.

Podle Ušťáka a Váňi (2006) bioplynové stanice zpracovávají dle svého zaměření různé druhy materiálů. V zemědělství má zpracovávání bioplynu mnoho výhod. Mezi hlavní výhody patří produkování kvalitních hnojiv, možnost získávání vedlejšího zdroje energie a odstranění škodlivého vlivu na pracovní a životní prostředí. Pro výrobu bioplynu jsou nejvhodnější materiály, jež jsou produkovány zemědělstvím. Můžeme zde využít celou řadu materiálů, ať již odpadních, jako jsou exkrementy zvířat, či vedlejší produkty rostlinné výroby nebo účelně vypěstované energetické plodiny.

Bačík (2008) rozlišuje bioplynové stanice podle druhu vstupů a na základě tohoto rozdělení by pro ně měli být stanoveny i různé požadavky v rámci povolovacího procesu. Bioplynové stanice tedy můžeme kategorizovat na zemědělské, kofermentační a komunální.

Řezbová a Kadeřábek (2011) uvádějí jako základní impuls, díky kterému se investoři rozhodují pro realizaci výstavby bioplynové stanice, výkupní cenu elektrické energie s garantovaným odkupem po dobu dvaceti let. Pro zemědělský podnik se jedná o stabilní příjem.

Synek a kol. (2011) popisuje podnikové investice jako statky, které nejsou určeny k bezprostřední spotřebě, ale k výrobě dalších statků (spotřebních i výrobních) v budoucnu. Jde tedy rovněž o odloženou spotřebu (užitek) do budoucna. Z hlediska finančního můžeme podnikové investice charakterizovat jako jednorázově (v relativně krátké době) vynaložené zdroje (výdaje), které budou přinášet peněžní příjmy během delšího budoucího období. Jde tedy rovněž o odložení spotřeby za účelem získání budoucích užiteků.

Podle Polácha a kol. (2012) ekonomické hodnocení investičních projektů zahrnuje značné množství souborných charakteristik, které umožňují komplexní posouzení proveditelnosti projektu. Jsou to hlavně ukazatele odvozené od peněžních toků (cash flow) a určité vybrané podílové ukazatele, které tvoří základní stavební prvky analýzy kapitálových výdajů a očekávaných příjmů projektu.

Fotr a Souček (2005) upozorňují, že stanovení peněžních toků investičních projektů hraje při jejich hodnocení klíčovou úlohu, a proto patří k nejvýznamnějším, ale také k nejobtížnějším úkolům. Peněžní tok projektu pro hodnocení jeho ekonomické efektivnosti tvoří veškeré příjmy a výdaje, které vyvolá během svého života, tzn. v průběhu výstavby, v období jeho provozu a při likvidaci.

4 Obnovitelné zdroje energie a jejich využití

Energií z obnovitelných zdrojů se rozumí energie větrná, solární, aerotermální, geotermální, hydrotermální a energie z oceánů, vodní energie, energie z biomasy, ze skládkového plynu, z kalového plynu z čistíren odpadních vod a z bioplynových stanic. Jedná se o energii z nefosilních zdrojů (zákon č. 180/2005 Sb.). Aerotermální energie je tepelná energie získávaná z okolního vzduchu, podobně jako hydrotermální, kde se tepelná energie získává z povrchových vod a nakonec geotermální je tepelná energie ze zemského povrchu. Jejich energetický potenciál se neustále obnovuje přírodními procesy.

4.1 Energie

Energie je základním kamenem současného ekonomického vývoje a rozvoje. Energie je obsažena v každé viditelné i neviditelné částici a hmotě. Energie je však pojem mnohem širší a složitější a pro mnohé i součástí mýtického a filozofického vnímání světa. Bez primární energie současná ekonomika a technologie zažívá totální kolaps.

Energii lze definovat jako skalární fyzikální veličinu, která je charakterizována jako schopnost hmoty způsobit externí akci, tzn. konat práci. Energie existuje v mnoha různých formách například jako energie mechanická, kinetická, termální, magnetická, radiační, elektrická, chemická, nukleární a solární (Kaltschmitt a kol., 2007). Tyto popsané formy energie se pak v určitém specifickém zařízení mění na viditelnou sílu, teplo nebo světlo. V běžném světě mluvíme o výrobě a spotřebě energie, ale energii nelze vyrobit ani spotřebovat. Můžeme ji pouze přeměnit z jedné formy na druhou (např. elektrickou energii ve světlo, chemickou energii v teplo nebo energii pohybu) (Quaschnig, 2005). I když je energie přítomna ve všem kolem nás, ne vždy ji dokážeme efektivně transformovat do použitelné a užitečné formy. Použitelnou a užitečnou energii můžeme generovat a využívat z různých zdrojů energie (Smil, 2008).

Termín zdroj energie můžeme obecně rozdělit na tzv. fosilní zdroje energie a tzv. obnovitelné (alternativní) zdroje energie.

4.2 Fosilní zdroje energie

Fosilní energetické zdroje jsou zásoby energie, které byly formovány během starobylých geologických věků, biologickým nebo geologickým procesem. Tyto fosilní energetické zdroje lze dále rozdělit na fosilní biogenní zdroje energie (zásoby energie nesoucí biologický původ) a fosilní nerostné zdroje energie (zásoby energie nesoucí minerální nebo nebiologický původ). Mezi fosilní energetické zdroje energie řadíme například uhlí, zemní plyn a surovou ropu, zatímco níže jmenované fosilně minerální zdroje zahrnují zásoby energie z uranu a prvků, které lze využívat pro nukleárně štěpný nebo fúzní proces (Kaltschmitt a kol., 2007).

Formování a tvorba nových fosilních biogenních nositelů energie je natolik marginální a nevýznamná, že současné zásoby a zdroje fosilních biogenních nositelů energie můžeme determinovat jako konečné a definitivní. Při znalosti existujících zásob fosilních paliv a určitého předpokladu lokalizování nových lokalit, a při znalosti odborné determinace budoucí poptávky po fosilních palivech, lze usuzovat, že zásoby plyných a kapalných fosilních biogenních zdrojů (ropa a zemní plyn) uspokojí budoucí poptávku v řádech několika desítek let a pevná a tuhá skupenství (hnědé a černé uhlí) v řádech maximálně několika stovek let. Neustálé fluktuace modelu predikce množství zásob je vyvoláno novými nalezišti fosilních paliv, technické úrovně a schopnosti lokalizované naleziště vytěžit. Některé aktualizace modelů mění předpoklady a predikce využitelnosti zásob i v řádech několika desítek let. Základním geologickým faktem ale i nadále zůstává, že zásoby fosilních paliv jsou konečné a jejich dlouhodobé využívání je neudržitelné (Twidell, 2006).

4.3 Obnovitelné zdroje energie

V této kapitole je uveden základní popis u nás nejpoužívanějších obnovitelných zdrojů energie (OZE). Bioplynovým stanicím je věnována samostatná kapitola.

4.3.1 Solární energie

Solární energie je energie získávaná ze slunečního záření. V České republice je doba slunečního svitu 1400 – 1700 hod/rok a na plochu čtverečního metru dopadne za rok průměrně 1100 kWh (Czech RE Agency). Tuto energii můžeme použít buď na výrobu elektrické energie (fotovoltaika) nebo na ohřívání vody či výrobu tepelné energie (fototermika). V současné době nastal v České republice velký rozvoj s těchto technologií, ale je zřejmé, že z hlediska počtu slunečních dnů nebude získávání energie z fotovoltaiky tolik účinné jako v jiných státech s odlišnou polohou. Z hlediska praktického využití platí, že z jedné instalované kilowaty běžného systému (FV články z monokrystalického, popř. multikrystalického křemíku, běžná účinnost střídačů apod.) lze za rok získat v průměru 800 – 1100 kWh elektrické energie. Vše záleží na roční době, umístění panelů, průběhu počasí a použité technice (Libra, Poulek, 2007).

Tabulka č.1: Výroba elektrické energie v ČR - fotovoltaické elektrárny

Výroba elektrické energie v ČR - fotovoltaické elektrárny						
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	Index 2012/2011
Celkem vyrobeno (GWh)	12,9	88,8	615,7	2 118,0	2 173,1	2,6 %

Zdroj: ERÚ

4.3.2 Vodní energie

Hnacím motorem pro vznik vodní energie je v podstatě také energie slunce, která umožňuje neustálý koloběh množství vod. Patří mezi běžně používané OZE. Nejvíce vodních elektráren je v Rakousku, Švýcarsku a Norsku, což je dáno jejich geografickým reliéfem. V Norsku dokonce pokrývají až 90 % spotřeby energie. V celosvětovém měřítku se v roce 2005 podílely na 17 % světové produkce energie. Technicky využitelný potenciál vodních toků v České republice činí 3 380 GWh/rok. Z toho na malé vodní elektrárny připadá 1 570 GWh/rok. V současné době je v provozu okolo 1 400 těchto elektráren s instalovaným výkonem 275 MW a roční výrobou elektrické energie 700 GWh, což odpovídá 45 % využitelného potenciálu (Czech RE Agency). Mimo to existují i slapové elektrárny, jež využívají síly přílivů a odlivů. U nás však samozřejmě nejsou využitelné.

Tabulka č. 2: Výroba elektrické energie v ČR - vodní elektrárny

Výroba elektrické energie v ČR - vodní elektrárny						
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	Index 2012/2011
Celkem vyrobeno (GWh)	2 376,30	2 429,60	2 789,4	2 835,0	2 963,0	4,5 %

Zdroj: ERÚ

4.3.3 Větrná energie

Větrná energie, stejně jako předchozí druhy, má také svůj původ ve slunečním záření, které ohřívá vrstvy vzduchu a jejich prouděním vzniká vítr. V roce 2008 byly největšími producenty energie z větrných elektráren USA, Německo, Španělsko a Čína (World Wind Energy Report, 2009). V České republice se dobře rentabilní lokality vyskytují jen velmi málo a téměř všechny se nachází v chráněných oblastech na vrcholcích hor. Přesto Česká republika v roce 2008 zaujímal 29. místo na světě v produkci energie z větrných elektráren. Evropské sdružení pro větrnou energii (European Wind Energy Association) oznámilo, že do konce desetiletí plánuje zvýšit instalovanou kapacitu větrných elektráren v zemích současné Evropské unie na trojnásobek, tedy 75 000 megawattů. Takový objem by zajistil elektřinu pro 86 milionů průměrných Evropanů (167 terawatthodin elektřiny) a pokryl třetinu závazku na snížení emisí oxidu uhličitého, ke kterému se EU zavázala v Kjótském protokolu. Nyní to však vypadá, že tyto předpoklady byly podhodnocené a větrné elektrárny se budují ještě rychlejším tempem, než se očekávalo.

Tabulka č. 3: Výroba elektrické energie v ČR – větrné elektrárny

Výroba elektrické energie v ČR - větrné elektrárny						
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	Index 2012/2011
Celkem vyrobeno (GWh)	244,7	288,1	335,5	396,8	417,3	5,2 %

Zdroj:ERÚ

4.3.4 Geotermální energie

Geotermální energie využívá energii uloženou pod zemským povrchem, v horninách, ve vodě nebo v páře. Ložiska geotermální energie mohou zásobovat energií desítky let nebo mohou ukrývat obrovská množství energie na dobu mnohonásobně delší. Pod zemským povrchem se nachází tři druhy zdrojů energie (Schudová, 2010):

- Nízkoteplotní zdroje - jsou k dispozici jen několik desítek až stovek metrů pod zemským povrchem a teploty nedosahují více než 150°C. Využívají se pro vytápění domácností nebo komerčních objektů a jsou vhodné také pro uplatnění tepelných čerpadel.
- Středně teplé zdroje - dosahují teploty 150° - 200°C a využívají se jak pro vytápění budov, tak k výrobě elektřiny.
- Vysokoteplotní zdroje- jsou ukryty několik kilometrů pod povrchem, mají teplotu nad 200°C a jsou určeny pro přímou výrobu elektrické energie.

Pro umístění vrtu není vhodné jakékoliv místo. To musí být velmi pečlivě prozkoumáno a musí splňovat mnoho podmínek. Elektrárny s největším výkonem se nachází v USA, Itálii a dvě na Filipínách. Česká republika se nyní zabývá výstavbou geotermální elektrárny v Dětrichově u Liberce.

4.3.5 Energie z biomasy

Zdrojem energie v biomase je energie ze slunce. Biomasou můžeme rozumět veškerou organickou hmotu vzniklou prostřednictvím fotosyntézy nebo hmotu živočišného původu (Murtinger, Beranovský, 2006). Dá se rozdělit na cíleně pěstovanou a na odpadní, neboli zbytkovou ze zemědělské, potravinářské či lesnické produkce.

Do záměrně pěstované biomasy patří energetické plodiny jako jsou šťovík, čirok, křídlatka atd., dále olejniny s nejvýznamnějším zástupcem řepkou olejnou a využívá se také cukrová řepa, obilí, brambory. Do odpadní biomasy řadíme (Mužík, Kára, 2008):

- rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny (kukuřičná a obilná sláma, řepková sláma, zbytky z lučních a pastevních areálů, zbytky po likvidaci křovin a lesních náletů, odpady ze sadů a vinic)
- odpady z živočišné výroby (exkrementy z chovů hospodářských zvířat, zbytky krmiv, odpady mléčnic, odpady z přidružených zpracovatelských kapacit)
- biologicky rozložitelné komunální odpady (kuchyňské odpady, kaly z čistíren odpadních vod, organický podíl směsných komunálních odpadů, odpadní organické zbytky z údržby zeleně, odpadky z tržišť atd.)
- organické odpady z potravinářských a průmyslových výrob (z provozů na zpracování a skladování rostlinné produkce, z jatek, z mlékáren, odpady z lihovarů a konzerváren, z vinařských provozoven, odpady z dřevařských provozoven)
- lesní odpady (dřevní hmota z lesních probírek, kůra, větve, pařezy, kořeny po těžbě dřeva, palivové dřevo, manipulační odřezky, klest)

Dále je biomasu možno rozlišovat na mokrou a suchou. Podle způsobu přeměny na energii rozeznáváme tři základní způsoby. První z nich je termochemická přeměna, kam patří spalování, pyrolýza a zplynování. Zde se jedná o takzvané suché procesy. Další je biochemická přeměna, jež patří do mokrých procesů. Sem se započítává i anaerobní vyhnívání, při němž se produkuje bioplyn a anaerobní fermentace - produkce tepla a alkoholová fermentace. Třetím způsobem je mechanicko-chemická přeměna, kde se jedná o lisování olejů, esterifikaci surových bioolejů a výroba pevných paliv (Alternativní zdroje energie, 2010).

Biomasa má ze všech obnovitelných zdrojů energie na našem území největší potenciál, který je dán velkým množstvím nevyužitých organických odpadů, a velkých zemědělských ploch. Mimo tato hlavní pozitiva má spalování biomasy menší negativní dopady na životní prostředí ve srovnání např. se spalováním hnědého uhlí v tepelných elektrárnách, a to především proto, že při jejím spalování se do ovzduší dostává prakticky stejné množství skleníkového plynu CO₂ a polutantů, jako je z atmosféry spotřebováno její tvorbou (růstem). Je to zdroj energie dostupný v každém státě a není ani lokálně omezen (Pravda, 2004).

Nalezení nejvhodnějšího OZE pro danou lokalitu závisí na mnoha faktorech jako například na zeměpisné šířce, roční době, lokálních podmínkách, atd.

Tabulka č. 4: Výroba elektrické energie v ČR - biomasa

Výroba elektrické energie v ČR - biomasa						
Rok	2008	2009	2010	2011	2012	Index 2012/2011
Celkem vyrobeno (GWh)	1 231,2	1 436,80	1 640,6	1 673,2	1 813,1	8,4 %

Zdroj: ERÚ

4.3.6 Bioplyn

Výroba energie pomocí bioplynu je také významným zdrojem „čisté“ energie. Bioplyn je směs plynů s vysokým obsahem metanu. Mimo metan se zde nachází oxid uhličitý, kyslík a dusík. Dále může obsahovat vodík, sirovodík nebo amoniak. Jednotlivé podíly těchto látek jsou dány způsobem výroby bioplynu. V tabulce č. 5 je uveden procentuální obsah jednotlivých složek.

Tabulka č. 5: Podíl jednotlivých složek bioplynu

Složka bioplynu	Podíl
Metan	45 – 75 %
Oxid uhličitý	25 – 48 %
Vodík	0 – 3 %
Sirovodík	0,1 – 1 %
Dusík	1 – 3 %
Amoniak	Stopové množství

Zdroj: Biom, vlastní zpracování

Bioplyn je produkt látkové přeměny metanových bakterií, ke které dochází při rozkládání organické hmoty. Proces je nazýván anaerobní fermentace a má 4 fáze (Schulz, Eder, 2004):

1. HYDROLÝZA - anaerobní bakterie makromolekulární organické látky (bílkoviny, uhlovodíky, tuk, celulóza) se přeměňují pomocí enzymů na nízkomolekulární sloučeniny (cukry, aminokyseliny, mastné kyseliny, voda)

2. ACIDOGENEZE - acidofilní bakterie dále provádí rozklad látek na oxid uhličitý, organické kyseliny, amoniak a sirovodík
3. ACETOGENEZE - octotvorné bakterie z toho vytváří acetáty, oxid uhličitý a vodík
4. TVORBA METANU - metanové bakterie nakonec v alkalickém prostředí vytvoří metan, oxid uhličitý a vodu.

Výroba bioplynu vyžaduje splnění určitých podmínek, bez kterých by nemohl proces probíhat. Je to například vlhké prostředí (dostatečné zalití vodou), zabránění přístupu vzduchu, zabránění přístupu světla, stálá teplota (0 °C – 70 °C), hodnota pH (cca 7,5), přísun živin, velké kontaktní plochy, inhibitory, rovnoměrný přísun substrátu a odplynování substrátu.

Efektivní provoz BPS je dán kvalitou a množstvím vyrobeného bioplynu, což samozřejmě závisí na množství, kvalitě a složení vstupních surovin. Jak se formovalo složení vstupního materiálu v uplynulých letech podává následující souhrn.

Úprava surovin a jejich využití pro výrobu bioplynu

Hledání nových zdrojů energie

S ohledem na blížící se nedostatek energie v budoucnosti podnikají státy průzkum možných zdrojů energie. Například Estonsko inventovalo finanční zdroje do pastvin s nižší produkcí biomasy. Jak uvádí Heisoo et al.(2010), v zemi existuje velký potenciál záplavových luk s nižším výnosem sušiny (2,5 t/ha) s celkovou produkcí 113 tis. t. biomasy. Kromě toho jsou k dispozici ještě nepravidelně využívané pastviny s výnosem sušiny 5,7 t/ha. Průměrná energetická hodnota porostů je 18,1 – 18,6 kJ/g. Ve Švýcarsku se provádějí zkoušky se šťovíkem tupolistým (*Rumex obtusifolius*). Gilgen et al.(2010) uvádí, že se tento plevel rozšiřuje především v nadmořských výškách do 400 m.n.m., produkuje vysoký výnos nadzemní hmoty, a to i za podmínek sucha, protože má velmi hluboké kořeny.

Triolo et al.(2012) ověřovali metanový potenciál anaerobní digesce u listnatých a nelistnatých rostlin v běžné přírodě. Ve srovnání s CH₄ potenciálem hlavních plodin (400 – 475 L CH₄/kg sušiny) byl zjištěn u listnatých rostlin jen průměr 332,7 a u nelistnatých

s příměsí dřevních částí jen 214,0. Ukázalo se, že bod biodegradace pro anaerobní digesti je obsah ligninu 100 g/kg sušiny.

V Indii se zkoušel integrovaný systém biokonverze drůbežního trusu, modrozelených řas *Spirulina platensis* a odpadních vod pro produkci bioplynu. Mahadevaswang a Venkataraman (1986) uvádějí, že drůbeží trus slouží jako jediný zdroj k výživě této řasy, která produkovala 7 – 8 g sušiny za den. Biomasa byla sklízena filtrací. Na slunci sušená biomasa byla používána jako komponent krmné dávky drůbeže. Z ekonomického hlediska se jedná o slibný systém. Byly hledány i formy zefektivnění tvorby bioplynu.

Rajasekaran et al.(1986) přináší příklad využití podestýlky z chovu bource morušového. Po přimíchání do hnoje krav se zvýšil počet metanogenních bakterií na $217,5 \cdot 10^3$ /g. Výsledky naznačují, že tato směs byla velmi efektivní. Pro zvýšenou tvorbu bioplynu byl ověřován přírůstek různých látek. Podle Geeta et al.(1986) byly inertní částice (drcené sklo, mramor, plastická síťovina a kamenná drť) bez vlivu na produkci plynu. Naopak povrchově aktivované materiály – dřevěné, nebo živočišné uhlí, lignit, nebo prach vermekulitu přidané ke chlévskému hnoji zvýšily produkci plynu o 15 až 30 %. Byly ověřovány i další látky do fermentačního procesu. Xavier a Nand (1990) popisují pokus s přidávkou perliček PVC ke chlévskému hnoji ve fermentačním reaktoru. Byla dosažena maximální produkce $0,419 \text{ m}^3$ bioplynu z kg sušiny (=2-3x více než byla kontrola s čistým hnojem) s obsahem CH_4 62 %. Tato skutečnost může zvýšit produkci bioplynu s nepatrným zvýšením nákladů.

Ke zvýšení produkce se zkouší i rostliny. Jagadeesh et al.(1990) popisují použití *Eupatorium odoratum* L. (Sadek), který tvoří velké množství nadzemní hmoty a rychle roste. Obsahuje však inhibující látky pro metanogenezi. Před použitím pro fermentaci se musí tyto látky odbourat částečnou aerobní dekompozicí. Pak lze z kg sušiny vyrobit až $1,0 \text{ m}^3$ plynu s obsahem kolem 70 % metanu. Se stejným cílem ověřovali Kalia et al.(1990) rychle rostoucí rostlinu *Ageratum* (Nestařec). Ve fermentační komoře byla částečně přimíchána k hovězímu hnoji při teplotě $30 \pm 1^\circ\text{C}$. Bylo vyprodukováno 319,4 L plynu/kg sušiny, tj. + 42,3 % proti výrobě pouze z hovězího hnoje. Obsah metanu byl v tomto plynu

62 – 77 % proti 56 – 60 % s čistým hnojem. Při poměru 3 : 2 (Ageratum : hovězí hnůj) přestala metanogeneze vlivem přebytku kyselin.

Optimalizaci využití prasečí kejdy pro energetický účel popisují Bulkovská et al.(2012). K základní směsi siláže z kukuřice a ozdobnice cukerné (*Miscanthus sacchariflorus*) byl přidáván do fermentačních tanků podíl prasečí kejdy v předem stanovených dávkách. Proces anaerobní digestace trval 45 dní. Nejstabilnější proces digesce byl zaznamenán při použití podílu kejdy 7,5 a 12,5 % ($r = +0,87$, $P \leq 0,001$). Podíl 25 % kejdy v siláži byl již pro stabilitu procesu kritický. Největší produkce bioplynu byla dosažena při 12,5 % podílu kejdy.

Připravují se i nové koncepce výroby bioplynu. Gunter et al.(2012) uvádí výsledky ověřování výroby glykolátu z řasy *Chlamydomonas reinhardtii* a metanogenních mikroorganismů ve fotobioreaktoru. Uvedený proces potřebuje minimální počet metabolických kroků ke konverzi světelné energie na produkci metanu a zároveň redukuje energetické a finanční náklady na biomasu. Výsledky ukazují, že metanogenní mikroby jsou schopny se rozvíjet na glykolátech, jako na jednoduchém zdroji uhlíku po delší dobu. Zároveň podíl CO₂ na složení bioplynu byl velmi malý.

Úprava substrátu pro produkci bioplynu

V Holandsku byla vypracována studie perspektivy využití prasečí kejdy jako zdroje energie. Do úvahy byly vzaty vlivy klimatických změn, acidifikace půdy, eutrofikace mořské a běžné vody, spad prachu, využití půdy a úbytek fosilních paliv. Bylo zpracováno 6 scénářů vývoje. Využití anaerobní digesce pouze samotné kejdy je eliminováno zdrojem. Využití směsí polních plodin (kukuřice, krmná řepa, drožd'ovaná pšenice) a glycerinu s kejdou s cílem zvýšit produkci energie jsou poměrně drahá. Perspektivní se jevila pouze digesce kejdy ve směsi s travní masou, která se nachází kolem komunikací. Úpravou krmné dávky a dalšími zásahy lze zvýšit produkci metanu. Jarret et al.(2012) předkládá případ krmné dávky se zvýšeným podílem vlákniny. Uvedená dieta spočívala v přidavku sušeného mláta (15 %) a sušené řepkové moučky (15 %) pro prasata ve výkrmu. Přídavek vlákniny signifikantně zvýšil obsah C ve výkalech o 51 % a množství organické hmoty o 65 %. Tímto opatřením byla eliminována emise NH₃ z fekálií a moče o 31 %, resp. o 26 %.

Produkce CH_4 byla vyšší o 52 %. Obsah plynů v podestýlce je ovlivňován také způsobem jejího odstraňování ze stáje. Philippe et al.(2012) popsali pokus ve výkrmu prasat, ve kterém porovnávali výsledky ze standardní hluboké podestýlky, která se odstraní až po ukončení výkrmu (cca 4 měsíce = kontrola) ve srovnání s odstraňováním po každém měsíci výkrmu (experiment). Při měsíčním odstraňování byla emise NH_3 vyšší o 10 % ($P \leq 0,05$), ale emise N_2O byla nižší o 55 % ($P \leq 0,001$), CO_2 o 10 % a CH_4 o 46 % ($P \leq 0,01$) ve srovnání s hlubokou podestýlkou odklizenou až po ukončení výkrmu prasat. Paramesawaran a Rittmann (2012) sledovali metanový potenciál (BMP) u prasečí kejdy a kalů z výroby papíru. Při anaerobní digesci byl BMP kejdy 44 % a kalů jen 11 %. Při smíchání obou zdrojů v poměru 3 : 1 byl 54 %. Měnící se poměr kejdy a kalů měl velký vliv na dobu hydrolýzy. Při poměru 1 : 3 trvala 14 dní, při 1 : 1 17 dní, při 3 : 1 20 dní. Samostatná hydrolýza kejdy trvala 23 dní. Nejvyšší produkce metanu (1,5x vyšší produkce než u samotné kejdy) bylo dosaženo při poměru 2 : 1.

V Číně byly ověřovány i možnosti zvýšení produkce metanu anaerobní digescí směsí vstupních surovin, jak uvádějí Wang et al.(2012). Jako zdroje byla použita směs chlévského hnoje, drůbežního trusu a pšeničné slámy. Směs těchto zdrojů vykazovala příznivější výsledky než procesy s jednotlivými výše uvedenými zdroji. Nejvyšší produkce metanu bylo dosaženo při poměru C : N 25 : 1 až 30 : 1, zároveň při nízké produkci N/ NH_4 a volného amoniaku. Maximálního metanového potenciálu bylo dosaženo při použití směsi chlévského hnoje a drůbežního trusu v poměru 40,3 : 59,7, při poměru C : N = 27,2.

Výsledky dále naznačily, že příznivějších výsledků by mohlo být dosaženo optimalizací krmné dávky zvířat. Jako zdroj pro fermentaci bylo ověřováno senážování zbytků od prasat, slámy a třtinové melasy. Iniguez et al.(1990) uskutečnili pokus ve síle. Po dobu 42 dní byla udržována stálá teplota $28 \pm 2^\circ\text{C}$. Po této době se obsah síle proměnil na fermentovanou senáž s charakteristickým odorem. V senáži byl vysoký obsah kyseliny mléčné. Všechny totální a fekální coliformní bakterie – Salmonella, Shigella a Proteus byly zlikvidovány. Lineárně se zvyšoval obsah hrubé vlákniny s množstvím přidaných zbytků ($P \leq 0,01$) a obsah popelovin se také lineárně zvyšoval ($P \leq 0,01$).

V průběhu roku dochází ke značnému kolísání fyzikálních a chemických vlastností chlévského hnoje. Mathot et al.(2012) sledovali měnicí se vlastnosti během několika let. Ve vazném ustájení býků ve výkrmu se měnila sušina chlévského hnoje v rozsahu 37 – 85 %. Tím byla ovlivněna i sezónní variance emise plynů. Nižší emise byly zaznamenány během zimy, než v jarním období. V přepočtu na 1 kg chlévského hnoje bylo uvolněno na jaře 314 mg CO₂, v průběhu zimy 159 mg, tj. o 97,5 % více, N₂O 0,24 mg a 0,01 mg, tj. 24x více a CH₄ 2,47 mg a 0,14 mg tj. 17,6x více. Pratt et al.(2012) ověřovali biofiltr, jehož náplň byla směs vulkanické půdy a perlit. Výsledky ukázaly, že biofiltr o objemu 50 m³ zadržel 720 g/h CH₄ z 1000 m² odpadní nádrže farmy dojnic. Následná studie ukázala, že tato technologie biofiltrace je reálná. Z biologického hlediska je nutné znát i složení mikrobiální populace, která se podílí na metanogenezi.

Nodar et al.(1990) zjistili bakterie v trusu drůbeže. Výsledky byly porovnávány s jejich počtem v půdě a organických odpadech. V trusu drůbeže byla zjištěna vysoká hustota mokroorganizmů. V bakteriích převládaly striktně, nebo fakultativní anaerobní formy. Také aktinomycety a plísňe byly silně zastoupeny, řasy měly jen malou hustotu. Malá část aerobních bakterií byla acidofilních, nebo acido-tolerantních, menší počet byl sporulujících. Nejvíce mikrobiální populace mělo proteolytické, amonifikantní, anaerobní a celulitický charakter. Mikroorganizmy preferující aerobní podmínky (aerobně celulitické, volně žijící poutače N, oxidace NH₃, oxidanty nitridů a sulfátů) byly v nízkém počtu.

Udržování úrodnosti půdy a hnojení

Na základě velkého množství hledisek bylo vypracováno 6 verzí rozvoje zemědělství v EU. Podle Neumanna et al.(2011) výhledy ukazují pro staré země EU snižování stavu hospodářských zvířat. V nových zemích EU je očekáván pokles stavu ovcí, koz i prasat, zatímco u skotu ve výkrmu a drůbeže je očekáván jejich růst. Zároveň byl uskutečněn průzkum v 15 nejstarších zemí EU týkající se hladiny C a skleníkových plynů. Podle Cseschia et al.(2011) byl tento průzkum u 15 reprezentativních plodin za období 41 let. Celková produkce ekosystému (=NEP = net ecosystem production) měla zápornou bilanci (-284 ± 228 g C.m⁻².rok⁻¹) a CH₄ (203 ± 253 g C_{eq}.rok⁻¹). Byla snaha propočítat efektivitu plodiny (=CE = crop efficiencies), ale výsledky byly vysoce variabilní, není je tedy možné využít pro další propočty.

Další studii předložili Moreau et al.(2012). Jedná se o rozsáhlé zpracování o udržitelnosti systémů hospodaření v západní Francii. Na 11 faremních systémech jsou ukázány faktory, které ovlivňovaly a budou v budoucnu ovlivňovat systémy výroby mléka. Jde o odhad technickoekonomických parametrů pro zlepšení výroby. Cílem bylo přiblížení pastevního systému nejlepším alternativám dosavadních systémů, které mají omezovat emise N. Odezva zlepšených podmínek v praxi je relativně krátká (6 – 7 let), aby se snížil obsah N ve spodních vodách.

V rámci 12 letého projektu byla V Holandsku zkoumána bilance N a jeho efektivního využití na farmách dojnic s pastvinami. Podle Oenema et al.(1986) bylo zjištěna klesající tendence celkového N na pastvinách z 540 kg N/ha na 450 kg. Byl sledován i úhrn srážek. Průměr výnosu sušiny na pastvině byl 11 Mg/ha (v rozsahu 7,7 až 16) bez statistické významnosti. Farmy s vysokou produkcí mléka (nad 20ML/ha) měly i vyšší produkci sušiny a tím i vyšší efektivnost využití N.

V Kanadě se uskutečnil průzkum biologické fixace vzdušného dusíku (N₂) leguminózami, jak uvádějí Yang et al.(2010). U luskovin bylo zjištěno poutání 57 – 201 kg/ha (x = 118), u sojových bobů 27 – 141 kg/ha (x = 79), a u vojtěšky jetele a sveřepu 141 – 300 kg/ha (x = 218). Celkově na celé ploše Kanady včetně préríí je poutáno podle odhadu 16 – 29 kg N₂. Velké rozdíly v poutání N₂ jsou i v rámci jednotlivých provincií. Celkový odhad poutaného N₂ pro Kanadu činil v roce 1981 0,996 Tg, pro rok 2006 1,767 Tg.

Podle Russela (1986) je v souvislosti se zavlažováním odpadní vodou na základě nitrátové směrnice na rostlinách považovat za maximální dávku 500 kg N/ha. Pokud se týká chlévského hnoje od dojnic, uvádí Safley et al.(1986), že maximální efektu bylo dosaženo při dávce o něco nižší než 224 N/ha (= 80 m³ chlévského hnoje/ha). Aplikace hnoje v průběhu jara se jevila efektivnější. Byla sledována i ekonomika aplikace přirozeného hnojení. Arají a Stodick (1990) sledovali systém hnojení orné půdy chlévským hnojem z feedlotu. Výsledky ukázaly, že náklady spojené s nakládáním, přepravou a aplikací hnoje činily 25 – 35 % nákladů ve srovnání s hnojením minerálními hnojivy. Výsledky také ukázaly, že maximální vzdálenost místa s aplikací hnoje od feedlotu je 78,4 km.

5 Obnovitelné zdroje energie a strategické cíle EU a ČR

Hlavní priority současné energetické politiky Evropské Unie byly vydány v rámci energetického balíčku v lednu 2007. Tento balíček je výsledkem přezkoumání energetické strategie EU publikované v Zelené knize z roku 2006. V oblasti energetiky se zde stanovují tři prioritní oblasti:

- Boj proti změně klimatu
- Snížení vnější závislosti EU na energetických dodávkách ropy a zemního plynu
- Podpora konkurenceschopnosti

Jako strategický cíl si Evropská unie zvolila snížení emisí skleníkových plynů, který je vyvozen z první priority, jež jsou uvedeny výše, a to v boji proti změně klimatu. Pro srovnání Zelená kniha udávala jako tři pilíře společné energetické politiky udržitelnost, konkurenceschopnost a zabezpečení dodávek energie (Green Paper, 2006).

Povinnost podporovat výrobu energie z obnovitelných zdrojů a dosáhnout určitého podílu OZE na hrubé domácí spotřebě elektřiny stanovila směrnice Evropské unie 2001/77/ES (Směrnice EP a Rady, 2001). Na základě globálního směrného cíle EU, dosáhnout 12% podílu se Česká republika v rámci této směrnice zavázala k podílu 8 % a systém podpory má definován v zákoně číslo 180/2005 Sb. o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů, kterému se všeobecně říká Zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů. Tento zákon pozbyl platnosti 31. 12. 2012 a od 1. 1. 2013 je nahrazen zákonem číslo 165/2012 o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů. Účelem tohoto zákona číslo 180/2005 Sb. bylo: V zájmu ochrany klimatu a ochrany životního prostředí:

1. podpořit využití obnovitelných zdrojů energie
2. zajistit trvalé zvyšování podílu obnovitelných zdrojů na spotřebě primárních energetických zdrojů
3. přispět k šetrnému využívání přírodních zdrojů a k trvale udržitelnému rozvoji společnosti

4. vytvořit podmínky pro naplnění indikativního cíle podílu elektřiny z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě elektřiny ve výši 8 % k roku 2010 a vytvořit podmínky pro další zvyšování tohoto podílu po roce 2010 (Zákon č. 180/2005 Sb.).

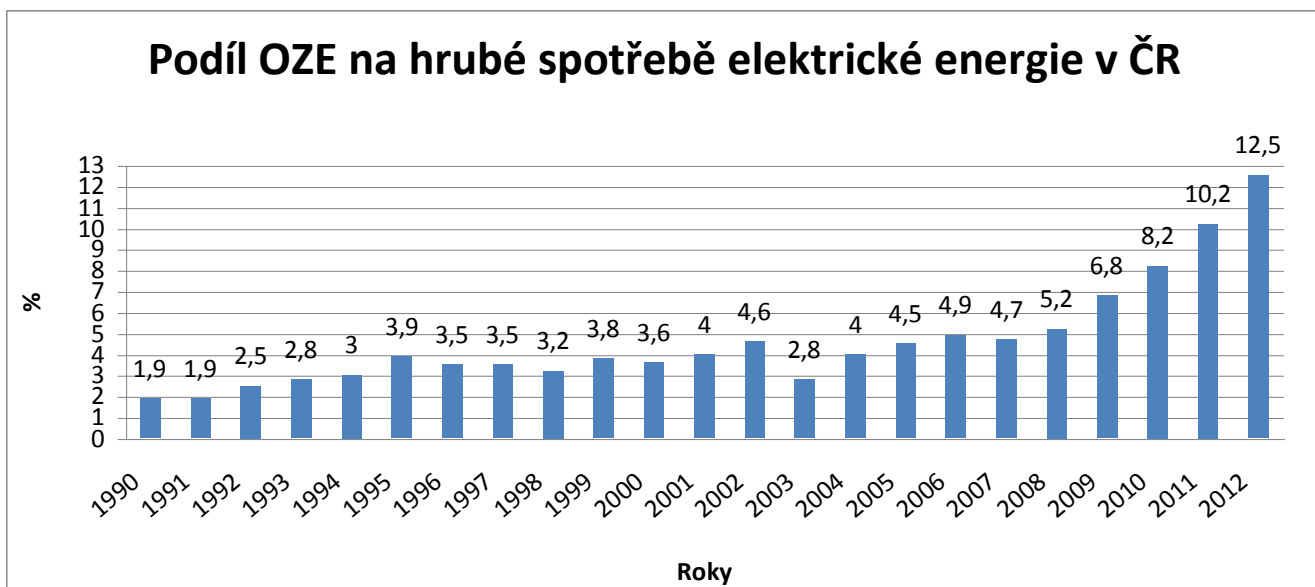
Stanovují se zde způsoby podpory elektřiny z obnovitelných zdrojů, tvorba výkupních cen a zelených bonusů a jiná práva a povinnosti subjektů na trhu s elektřinou z obnovitelných zdrojů.

Jelikož rok 2010 již skončil, a bylo nutné vypracovat další směrné cíle pro podíl energie z OZE na hrubé domácí spotřebě energie, byla vydána 23. dubna 2009 další směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES o podpoře využívání energie z obnovitelných zdrojů a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES. Směrnice stanovuje společný rámec pro podporu energie z obnovitelných zdrojů, závazné národní cíle o celkovém podílu energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie a nakonec se zabývá také podílem energie z obnovitelných zdrojů v dopravě. Tyto národní cíle musí být v souladu s celkovým cílem Evropské unie, a to s 20% podílem energie z obnovitelných zdrojů na hrubé konečné spotřebě energie v roce 2020. Pro Českou republiku je tato cílová hodnota 13 % (Směrnice EP a Rady, 2009).

5.1 Česká republika a využívání OZE

Pokud se zaměříme na problematiku OZE v České republice, dle grafu č. 1 je patrné, že využívání OZE není otázkou jen několika posledních let. V grafu č. 1 je znázorněn podíl OZE na hrubé spotřebě elektrické energie od roku 1990 kdy tento podíl činil 1,9 % z celkové spotřeby. Do roku 2008 se tento podíl mírně zvyšoval. Hlavním důvodem zvýšení podílu OZE na hrubé spotřebě elektrické energie mezi roky 2008 a 2009 je vzrůstající počet fotovoltaických elektráren a také dotační podpora zemědělských BPS v rámci Programu rozvoje venkova.

Graf č. 1: Podíl OZE na výrobě elektřiny v ČR v letech 1990 - 2012



Zdroj: ERÚ, vlastní zpracování

Z grafu lze vyčíst, že podíl obnovitelných zdrojů energie na hrubé spotřebě energie v letech 2008 až 2012 výrazně vzrostl na 12,5 %. Celkem se v roce 2012 vyrobilo 8 789,1 GWh elektrické energie z obnovitelných zdrojů. Bioplyn se na tomto množství podílel 1 319,9 GWh. Celková výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů v České republice je uvedena v následující tabulce č. 6.

Tabulka č. 6: Výroba elektrické energie z OZE v ČR v letech 2008 - 2012

Výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů v ČR						
	2008	2009	2010	2011	2012	Index 2012/2011
Vodní elektrárny	2 376,30	2 429,60	2 789,4	2 835,0	2 963,0	4,5 %
Větrné elektrárny	244,7	288,1	335,5	396,8	417,3	5,2 %
Fotovoltaické elektrárny	12,9	88,8	615,7	2 118,0	2 173,1	2,6 %
Biomasa	1 231,2	1 436,80	1 640,6	1 673,2	1 813,1	8,4 %
Bioplyn	131,7	325	617,1	770,5	1 319,9	71,3 %
Skládkový plyn	81,9	89	89,3	100,2	102,7	2,5 %
Celkem (GWh)	4 078,70	4 657,50	5 850,7	7 893,7	8 789,1	11,3 %

Zdroj: ERÚ, vlastní zpracování

6 Bioplynové stanice

Bioplynové stanice zpracovávají podle svého zaměření různé druhy materiálů. V zemědělství má zpracovávání bioplynu mnoho výhod. Mezi hlavní výhody patří produkování kvalitních hnojiv, možnost získávání vedlejšího zdroje energie a odstranění škodlivého vlivu na pracovní a životní prostředí.

Pro výrobu bioplynu jsou nejvhodnější materiály, jež jsou produkovány zemědělstvím. Můžeme zde využít celou řadu materiálů, ať již odpadních, jako jsou exkrementy zvířat, či vedlejší produkty rostlinné výroby nebo účelně vypěstované energetické plodiny. Hlavní zdroje pro výrobu bioplynu jsou (Ušťak, Váňa, 2006):

- statkové odpady (exkrementy ze ŽV)
- látky využitelné pro další zpracování – veškeré druhy hnojů nebo pevných exkrementů vzniklých na farmách
- rostlinné zbytky ze zemědělské prvovýroby
- cíleně pěstovaná fytomasa
- agro-průmyslové odpady – odpady vznikající při výrobě potravin
- biologicky rozložitelný komunální odpad – odpady ze sekání trávy, listí
- odpady z jídelen, jatek – tyto druhy odpadů vykazují vysokou výtěžnost bioplynu, avšak podléhají vysokým hygienickým požadavkům

Bioplynové stanice (BPS) je zapotřebí důsledně rozlišovat podle druhu vstupů a na základě toho pro ně stanovovat i různé požadavky v rámci povolovacího procesu. BPS tedy můžeme kategorizovat na (Bačík, 2008):

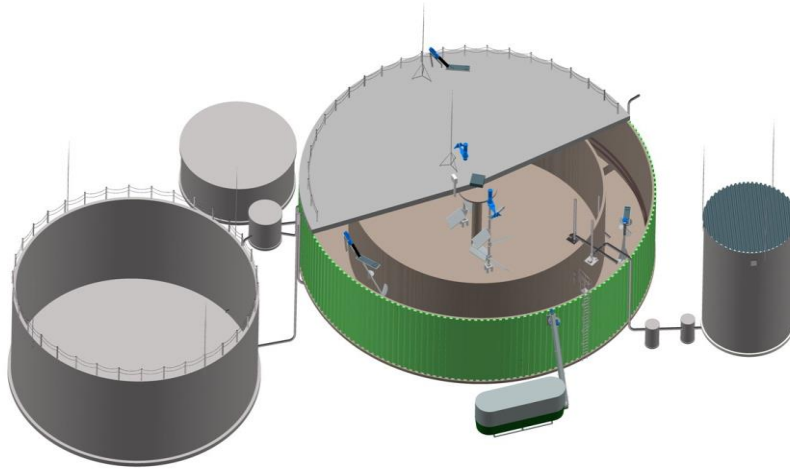
1. *Zemědělské BPS (ZBPS)* – jejich vstupy lze hodnotit jako nejméně problematické. Ke zpracování se využívají pouze vstupy ze zemědělské prvovýroby, zejména statková hnojiva (kejda, hnůj apod.) a cíleně pěstované plodiny k energetickému využití (např. kukuřice). Pověětšinou se nachází v areálech stávajících zemědělských provozů. Dalším přínosem je minimalizace zatížení ŽP z hlediska produkce

pachových látek během aplikace na zemědělské půdě v porovnání s aplikací surové kejdy. Jejich schvalování se řídí požadavky na BPS schválené ŽP a mělo by být co nejjednodušší.

2. *Kofermentační BPS* (také průmyslové BPS) – zpracovávají výhradně nebo v určitém podílu rizikové vstupy, jako jsou například jateční odpady, kaly ze specifických provozů, kaly z čističek odpadních vod, tuky, masokostní moučku, krev z jatek a podobně. Pro fermentaci těchto vstupů je velmi důležité pečlivé zvolení technologií zařízení a zpracování kvalitního provozního řádu zařízení. Povolovací proces je v těchto případech velmi přísný.
3. *Komunální BPS* – tyto stanice se specializují na zpracování komunálních bioodpadů, zejména z údržby zeleně, vytríděných bioodpadů z domácností, restaurací a jídelen. Často se na vlastnictví těchto stanic podílí obce. Požadavky pro provoz komunálních BPS jsou v Německu i v Rakousku řešena samostatným předpisem.

Základní rozdíly jsou tedy ve třech oblastech. Nejdůležitější je ve vstupních surovinách, z toho také vyplývá přizpůsobení a specializace technologie. Zemědělské bioplynové stanice jsou svým konceptem oproti ostatním typům jednodušší jak v požadavcích na technologii, tak i v řízení provozu, zatímco komunální bioplynové stanice vyžadují technologie odpovídající konkrétnímu projektu. Nakonec je výrazná a zřejmá odlišnost ekonomiky vyplývající z různých investičních a provozních nákladů. Investiční náklady zemědělských bioplynových stanic se pohybují mezi 100-130 tis. Kč/kW, kdežto komunální bioplynové stanice okolo 200 tis. Kč/kW instalovaného výkonu (Trnavský, 2010).

Obrázek č. 1: Schéma zemědělské BPS



Zdroj: Farmtec, a.s.

BPS se skládá z několika částí, které jsou na sobě závislé a jsou technologicky propojené. Zemědělskou BPS tvoří:

- příjmové zařízení s míchacím zařízením
- fermentor, kde dochází k fermentaci vstupních surovin
- plynojem
- kogenerační jednotka, kde dochází ke spalování vzniklého bioplynu a výrobě elektrické energie a odpadního tepla
- trafostanice
- příjmová a koncová jímka

Další možnost jak můžeme rozlišovat bioplynové stanice je podle použité technologie, jak je patrné z následujících řádků.

Suché procesy probíhají s vlhkostí bioplynového substrátu do 10 %. Mezi 10 a 25 % jsou procesy přechodné a od 25% vlhkosti se jedná o mokré kvašení. V České republice se zatím využívají převážně metody mokrého kvašení. Vlhkost se upravuje již na začátku procesu prostřednictvím tekutiny vylisované z digestátu. Při mokrých procesech se využívá

buď mechanických míchadel nebo kombinace mechanického míchání a injektování bioplynu. Suché procesy nevyužívají míchání vůbec nebo je nahrazeno pohybem fermentované biomasy, případně injektováním (Ust'ak, Váňa, 2006).

Mokrý kvašení se rozděluje na kontinuální a diskontinuální. Většina bioplynových stanic pracuje průtokovým způsobem nebo jeho kombinací se způsobem zásobníkovým. Průtoková technologie se vyznačuje tím, že vyhnívací nádrž je stále naplněna a vyprazdňuje se pouze kvůli opravám nebo odstranění usazenin. Vedle vyhnívací nádrže je přípravná nádrž, z níž je většinou jednou nebo dvakrát denně dodáván do vyhnívací nádrže čerstvý substrát. Zároveň odpovídající množství vyhnílého substrátu automaticky odchází přepadem do skladovací nádrže. Výhodou je rovnoměrná výroba plynu, dobré vytížení vyhnívacího procesu a cenově příznivá konstrukce (Schulz, Eder, 2004).

U zásobníkové metody jsou fermentor a vyhnívací nádrž spojeny do jedné velké nádrže. Když se vyhnílá kejda vyváží, nechá se zde malý zbytek, který se využije k naočkování dalšího substrátu. Poté se kombinovaná nádrž pomalu plní stálým přítokem kejdy buď z přirozeného přepadu nebo plněním z přípravné nádrže. Kombinovaná průtoková metoda se zásobníkem patří k vrcholu nyní využívaných bioplynových technologií.

Bioplynová technologie může také probíhat jednostupňovým nebo vícestupňovým procesem. Při jednostupňovém zpracování probíhají jednotlivé fáze vyhnívacího procesu společně v jedné nádrži. Vícestupňové se snaží o oddělení těchto fází. Pro zemědělské bioplynové stanice přichází v úvahu pouze dvoustupňový postup, kdy první kyselá fáze probíhá ve vnitřní komoře a druhá alkalická nastává v zahříváném hlavním vyhnívacím prostoru (Schulz, Eder, 2004).

Bioplynové stanice se od sebe mohou lišit i způsobem konstrukce, přičemž se může jednat o konstrukční typy horizontální nebo vertikální. Horizontální typ má tu výhodu, že zde lze využít s velkou efektivitou a energetickou úsporou mechanické míchadlo, avšak nevýhodou oproti vertikálnímu typu, je velká potřeba prostoru - nadměrná velikost

povrchu nádrže v poměru k objemu, a z toho vyplývající větší tepelné ztráty, a tedy i zvýšené náklady.

Fermentory neboli vyhnívací nádrže, se od sebe odlišují také materiály použitými při výstavbě, způsobem zateplení, použitým typem plynojemu, způsobem ochrany před povětrnostními vlivy, tím zda byl nebo nebyl použit foliový poklop nebo kryt, a nakonec i různými nátěry, povlaky a těsnicími materiály.

Mimo vyhnívací nádrže se každý provozovatel bioplynové stanice s ohledem na vhodnost, účinnost a cenovou relaci rozhoduje mezi různými druhy přípravných a skladovacích nádrží, typy potrubí, čerpadel a armatur, míchadel (která zajišťují smíchání čerstvého substrátu s již vyhnívajícím, rovnoměrné rozdělení tepla, zabránění vzniku usazenin a zlepšení látkové výměny bakterií) a topných zařízení, jež jsou pro správný průběh fermentačního procesu nezbytná. V neposlední řadě se musí vybrat kontrolní, měřicí a ovládací zařízení a způsob, jakým se budou odstraňovat těžké látky. Všechny tyto technologie velmi úzce souvisí s výkonem bioplynové stanice a následně s její návratností.

Vyhláška č. 482/2005 Sb. (a její následné novelizace) o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy vyčleňuje dvě kategorie pro anaerobní fermentaci. Stanovuje ve své příloze dvě skupiny bioplynových stanic podle zpracovávané biomasy. První je AF1, která zahrnuje cíleně pěstované plodiny a jejich části pocházející ze zemědělské výroby, jež jsou určeny k energetickým účelům. Druhá je AF2, kam patří veškerá ostatní biomasa, ať již s původem v zemědělství nebo v navazujícím zpracovatelském průmyslu i vše ostatní včetně směsí.

V současné době je platná vyhláška č. 477/2012 Sb. o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu.

Tato vyhláška stanovuje:

- druhy a parametry podporovaných OZE
- způsoby využití OZE pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu
- způsob vykazování množství cíleně pěstované biomasy na orné půdě a na travním porostu při výrobě bioplynu

- způsob uchovávání dokumentů a záznamů o použitém palivu při výrobě elektřiny a tepla z OZE a výroby biometanu a o způsobu výroby tohoto paliva
- podíl biologicky rozložitelné části nevytříděného komunálního odpadu na energetickém obsahu komunálního odpadu
- kritéria udržitelnosti pro biokapaliny

6.1 Využití produktů z provozu BPS

Výsledkem anaerobní digesce neboli vyhnívání je bioplyn a jako odpadní materiál vzniká digestát. Tento digestát se ještě může dále separovat. Vzniká pevná složka separát a kapalná složka fugát. Dále při provozu BPS vzniká také „odpadní teplo“, které je však neméně důležitým produktem vznikajícím při spalování bioplynu v kogenerační jednotce a jeho využití výrazně ovlivňuje celkovou ekonomiku provozu BPS.

6.1.1 Bioplyn

Aby mohl být bioplyn plně využit, musí projít určitou přípravou. První část přípravy je odvodnění. Tento proces probíhá v první fázi prakticky samovolně, a to při ochlazení bioplynu na teplotu okolí v zásobníku a potrubí. Druhá fáze odvodnění probíhá pomocí instalovaného odlučovače kondenzátu. Další důležité opatření je odsíření. To společně s vysoušením pomáhá zabraňovat korozi. Dříve bylo odsíření prováděno chemicky za použití hydroxidu železa. Dnes se s úspěchem využívá daleko jednodušší a méně nákladné metody. Tato metoda biotechnického odsíření spočívá v cíleném nafoukání venkovního vzduchu do plynojemu. Za přívodu vzduchu zde totiž dochází pomocí sirmých bakterií k přeměně sirovodíku na síru, ta se usazuje na kejďe a při hnojení vyhnilou kejďou slouží jako výživa rostlin. Poslední z příprav je očištění od ostatních látek (Schulz, Eder, 2004).

Bioplyn je velmi hodnotný nositel energie a má mnoho využití. Způsob využití je dán především místními podmínkami. Mezi základní způsoby využití patří (Ust'ak, Váňa, 2006):

- přímé spalování k výrobě tepla nebo ohřevu teplotnosného média
- kogenerace tepla a elektrické energie (kombinovaná výroba) nebo trigenerace tepla, elektrické energie a chladu
- výroba pohonných hmot – náhrada benzínu, nafty

6.1.2 Digestát

Digestát je vyfermentovaný kal, tuhá nerozložená část organických látek. Využívá se jako hnojivo. Jeho vlastnosti jsou určeny především tím, jaké vstupy a jaká technologie byla při anaerobní digesci uplatněna. Použití a dávkování tohoto hnojiva by se obecně mělo podobat dávkování kejdy s přihlédnutím k obsahu živin a potřebám pěstovaných rostlin.

Podle vyhlášky 474/2000 Sb., o stanovení požadavků na hnojiva je digestát organické hnojivo typ 18.1.e, které se vyznačuje tím, že obsahuje minimálně 25 % spalitelných látek v sušině a 0,6 % dusíku v sušině. Tento typ vzniká anaerobní digescí statkových hnojiv a vztahuje se na něj omezení použití maximální dávky 30 tun/ha nejvýše jednou za 3 roky.

Digestát je tedy možné využít jako organické hnojivo, a to podle zákona č. 156/1998 Sb. o hnojivech ve znění pozdějších předpisů nebo jako hnojivo s rychle uvolnitelným dusíkem, a to s přihlédnutím k nařízení vlády č. 103/2003 Sb. o stanovení zranitelných oblastí a používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech. Velmi důležitá je také vyhláška č. 274/1998 Sb. (a její následné novelizace), o skladování a způsobu používání hnojiv ve znění pozdějších předpisů, protože mimo vegetační období platí jistá omezení pro použití digestátu na půdu, tudíž je nutné vyřešit jeho skladování.

Pokud bude digestát ze statkových hnojiv a objemových krmiv využíván pro vlastní potřebu, není nutné ho schvalovat pro použití na zemědělské půdě. Jestliže ho však výrobce hodlá prodávat, či jinak dávat do oběhu, je nutné ho ohlásit na Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ). U digestátu, jež je vyráběn za použití odpadů, jako jsou například kaly nebo vedlejší živočišné produkty, je nezbytná registrace na ÚKZÚZ a schválení Státní veterinární správy ČR (Večeřová, 2010).

Z hlediska ŽP mnoho zemědělců oceňuje při výrobě digestátu především snížení intenzity zápachu kejdy, protože u BPS, která je správně technologicky vedená, není intenzita zápachu tak vysoká. Zlepšení tekutosti, což vede k rychlejšímu a hlubšímu vstřebávání do půdy a následném snížení ztrát dusíku i zápachu. Díky fermentačnímu procesu pod vzduchovým uzávěrem se také zabrání ztrátám živin, které by se při otevřeném skladování kejdy a hnoje odpařily nebo byly vyplaveny dešťovou vodou. Dalším pozitivním jevem je například snížení klíčivosti semen plevelu, snížení zatížení ovzduší i půdy nežádoucími emisemi (např. amoniak) (Schulz, Eder, 2004).

6.1.3 Odpadní teplo

V kogenerační jednotce (KJ) vzniká při výrobě elektřiny současně i teplo. Řádově lze říci, že poměr mezi vyrobeným teplem a vyrobenou elektřinou se pohybuje na úrovni 1,2 až 1,4 : 1 v závislosti na velikosti a typu KJ. Samotná technologie BPS spotřebuje část tepla pro technologické ohřevy a krytí tepelných ztrát fermentorů.

Řešení využití přebytků tepla je tedy potřeba věnovat náležitou pozornost a v lokalitách, kde dnes není reálná možnost využití tepla (např. pro otop a ohřev TUV), připravovat plánovitě podmínky pro návazné podnikatelské aktivity, spojené se spotřebou tepla.

Konkrétní technická řešení využití tepla závisí na místních podmínkách. Běžným způsobem je ohřev TUV v areálu, kde BPS stojí, ale také vytápění stájí nebo sušení zemědělských produktů či dřeva. Pokud jsou tyto odběry malé resp. pouze sezónní, je

potřeba zvážit další možnosti, např. dodávky tepla jiným odběratelům (obce, podniky), sušárenské technologie, temperované sklady, vytápěné skleníky.

6.2 Ceny za elektřinu z BPS

Výrobce elektřiny z bioplynu má podle zákona č. 180/2005 Sb. (tento zákon je od 1. 1. 2013 nahrazen zákonem č. 165/2012 Sb.) na výběr, zda elektřinu bude nabízet na výkup provozovateli přenosových případně distribučních soustav, který má povinnost ji přednostně vykoupit nebo zda za ni bude požadovat zelený bonus. Tyto dva způsoby nelze kombinovat. Zelený bonus je určitá finanční částka, jež navyšuje současnou tržní cenu elektřiny a zohledňuje zde snižování poškozování životního prostředí, kvalitu dodávané elektřiny a druh a velikost výrobního zařízení. Aby tento bonus mohla bioplynová stanice žádat je povinna uzavřít smlouvu na dodávku elektřiny s jiným účastníkem trhu anebo ji část spotřebovat sama. Zelený bonus je pak hrazen provozovatelem regionální distribuční, případně přenosové soustavy, na jehož vymezeném území se výrobce elektřiny nachází (zákon č. 180/2005 Sb.).

V souvislosti se zákonem č. 165/2012 Sb se opět setkáváme se dvěma druhy cen - výkupní cena a zelený bonus. Výkupní ceny jsou stanoveny jako minimální ceny. Zelené bonusy jsou stanoveny jako pevné ceny. V rámci jedné výroby elektřiny nelze kombinovat režim výkupních cen a režim zelených bonusů. Zelený bonus se využívá tam, kde se investor rozhodne spotřebovat elektřinu vyrobenou z obnovitelného zdroje sám, dostává pak od energetických společností typu ČEZ, PRE nebo EON, zelený bonus. Výhoda je možnost vyššího výdělku v případě, že se spotřebuje nižší část (20%) vyrobené čisté energie (tzn. hrubá výroba – technologická spotřeba), která se nemusí kupovat. Zelený bonus se dostává na veškerou vyprodukovanou energii. Nespotřebovaná elektrická energie se prodává do sítě a tato částka je přičtena k zelenému bonusu. Volba zeleného bonusu se vyplatí u subjektů se stálou spotřebou energie z vlastního zdroje, kdy se spotřebovává část vyprodukované energie z tohoto zdroje.

Od 1. 1. 2013 vstoupil v platnost nový zákon č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie, kterým se ruší doposud platný zákon č. 180/2005 Sb., o podpoře výroby

elektřiny z obnovitelných zdrojů a přináší některé změny. Zelené bonusy a výkupní ceny jsou nadále zachovány, ale mění se mechanismus podpory. Zelené bonusy jsou vypláceny dvěma způsoby. Buď se jedná o roční zelené bonusy, anebo hodinové zelené bonusy. Veškerá zařízení spuštěná po 1. 1. 2013 jsou již povinně v režimu hodinových zelených bonusů. Ostatní zařízení, uvedená do provozu do 31. 12. 2012, si mohou zvolit režim vyplácení ročních nebo hodinových zelených bonusů. Elektřinu již nevykupují provozovatelé sítí, ale tuto roli převzal stát prostřednictvím společnosti OTE, a.s. Výši výkupních cen bude nadále stanovovat Energetický regulační úřad na 1 rok.

Výši výkupních cen energie z bioplynu a zelených bonusů stanoví úřad na kalendářní rok dopředu a neměly by být nižší než 95 % hodnoty v roce, kdy se o změně rozhoduje. Tyto ceny by měly zůstat po dobu 20 let od uvedení stanice do provozu a měly by být minimálně takto vysoké s přihlédnutím k indexu průmyslových cen výrobců (ERÚ, 2009). Velikost těchto cen by měla odrážet cíl, který si stanovila Česká republika, a to 13 % podíl obnovitelných zdrojů energie na energii celkové. Zelené bonusy jsou oproti tomu pevně dané částky.

Podpora elektrické energie z OZE je stanovena zákonem č. 180/2005 Sb. a následně zákonem č. 165/2012 Sb. tak, aby cena za elektrickou energii zajistila dobu návratnosti 15 let a přiměřený zisk pro provozovatele. Tohoto je dosaženo každoroční úpravou ceny cenovým rozhodnutím ERÚ.

Kontrolu při dodržování daného zákona provádí Státní energetická inspekce, která může provozovateli distribuční sítě při nevykoupení energie podle tohoto zákona nebo neplacení zelených bonusů udělit pokutu až do výše 5 000 000 Kč. A stejnou částku by musel uhradit výrobce energie při uvádění nepravdivých informací distributorovi. Tyto prostředky jsou pak příjmem do rozpočtu ČR (zákon č. 180/2005 Sb.).

Tabulka č. 7: Výkupní ceny a zelené bonusy pro spalování různých druhů plynů v letech 2010-2012

Datum uvedení do provozu a druh plynu	Výkupní ceny elektřiny dodané do sítě v Kč/MWh		Zelené bonusy v Kč/MWh	
	roky 2010 a 2011	2012	roky 2010 a 2011	2012
Výroba elektřiny spalováním bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF1	4120	4120	3150	3070
Výroba elektřiny spalováním bioplynu v bioplynových stanicích kategorie AF2	3550	3550	2580	2500
Výroba elektřiny spalováním skládkového plynu a kalového plynu z ČOV po 1. lednu 2006	2470	2580	1500	1530
Výroba elektřiny spalováním skládkového plynu a kalového plynu z ČOV od 1. ledna 2004 do 31. prosince 2005	2790	2910	1820	1860
Výroba elektřiny spalováním skládkového plynu a kalového plynu z ČOV před 1. lednem 2004	2900	3020	1930	1970
Výroba elektřiny spalováním důlního plynu z uzavřených dolů	2470	2580	1500	1530

Zdroj: ERÚ

Na základě údajů z tabulky č. 7 je patrné, že pro bioplynové stanice, které jsou v kategorii AF1 a zpracovávají cíleně pěstovanou biomasu, byla výkupní cena elektřiny pro roky 2010 a 2011 4120 Kč/MWh a zelený bonus 3150 Kč/MWh. V roce 2012 byla výkupní cena elektřiny na stejné úrovni jako v minulých letech, avšak došlo ke snížení zeleného bonusu na 3070 Kč/MWh. Bioplynové stanice zpracovávající ostatní biomasu mají výkupní cenu elektřiny i zelený bonus o něco nižší.

6.3 Investiční podpora BPS

Problematické obnovitelných zdrojů energie se věnují 3 programy financované Evropskou unií. První z nich je Operační program podnikání a inovace, druhý je Operační program životní prostředí a třetí Program rozvoje venkova. První dva jsou zajišťovány ze strukturálních fondů a poslední je řešen v rámci společné zemědělské politiky. Tyto programy jsou datovány na období 2007 – 2013.

6.3.1 Operační program podnikání a inovace

Tento operační program je zaměřen na rozvoj podnikatelského prostředí a podporu přenosu výsledků výzkumu vědeckotechnických institucí do podnikatelské praxe. Program byl schválen 3. prosince 2007 Evropskou komisí a jeho garantem je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. Zprostředkující orgány jsou CzechInvest a Českomoravská záruční a rozvojová banka, a. s. (ČMZRB). „Globálním cílem tohoto operačního programu je zvýšit do konce programovacího období konkurenceschopnost české ekonomiky a přiblížit inovační výkonnost sektoru průmyslu a služeb úrovni předních průmyslových zemí Evropy“ (MPO). Celkově je vyhrazeno na tento program 3,04 miliard Eur. Je to základní programový dokument, v jehož rámci může rezort průmyslu a obchodu čerpat finance z evropských strukturálních fondů, konkrétně z Evropského fondu pro regionální rozvoj (EFRR).

Tento operační program obsahuje sedm prioritních os. Na podporu výroby energie z OZE je zaměřena třetí prioritní osa s názvem Efektivní energie. Na tuto osu je z fondu Evropské unie vyčleněno 121,6 mil. €, což tvoří 4% z celkové částky vymezené na Operační program podnikání a inovace (Strukturální fondy).

Tato osa se snaží o podporu a stimulaci stávajících i začínajících podnikatelů vedoucích k vyššímu využívání obnovitelných a druhotných zdrojů energie. Cílem by mělo být snížení energetické náročnosti na jednotku produkce při stejné úrovni dostupné energie a dlouhodobé stabilitě, omezení závislosti České republiky na dovozu energetických surovin, snížení spotřeby fosilních paliv a v neposlední řadě také podpora podnikatelů využívajících OZE a přispívání k jejich konkurenceschopnosti. Příjemci této podpory jsou menší až střední podnikatelé a v odůvodněných případech i velké podniky.

6.3.2 Operační program životní prostředí

Operační program životní prostředí, jak již vyplývá z jeho názvu, je zaměřen na zlepšování kvality životního prostředí a tím i zdraví obyvatelstva (Operační program životní prostředí). Garantem tohoto programu je Ministerstvo životního prostředí (MŽP) a

zprostředkovatelem Státní fond životního prostředí (SFŽP). Z fondů EU je na něj vyčleněno celkem 4,92 mld.

Program je rozčleněn do osmi základních prioritních os. Problematice OZE a energetickým úsporám se věnuje třetí osa s názvem Udržitelné využívání zdrojů energie. Z fondů EU je na tuto osu čerpáno 0,67 mld., to tvoří 14,7 % z celkové částky určené pro tento operační program. Globálním cílem této osy pro období 2007 – 2013 je udržitelné využívání zdrojů energie, především obnovitelných zdrojů energie, a prosazování úspor energie. Dlouhodobým cílem je zvýšení využití OZE při výrobě elektřiny a zejména tepla a vyšší využití odpadního tepla. Čerpání probíhá z Evropského fondu pro regionální rozvoj a z Fondu soudržnosti (FS) za spoluúčasti národních zdrojů.

Podpora OZE je rozdělena na dvě oblasti. První oblast je v rámci třetí osy 3.1. „Výstavba nových zařízení a rekonstrukce stávajících zařízení s cílem zvýšení využívání OZE pro výrobu tepla, elektřiny a kombinované výroby tepla a elektřiny“ a podporuje mimo jiné obnovitelné zdroje energie i instalaci kogeneračních jednotek pro kombinovanou výrobu tepla a elektrické energie z biomasy, skládkového plynu a především bioplynu. Druhá oblast 3.2 se nazývá „Realizace úspor energie a využití odpadního tepla“ (Operační program životní prostředí). Tato část se zaměřuje především na již stávající budovy a možnosti úsporných opatření.

Příjemci podpory jsou územní samosprávné celky a jejich svazky, nadace a nadační fondy, občanská sdružení a církve, příspěvkové organizace, obecně prospěšné společnosti, organizace zřízené na základě zvláštního zákona, organizační složky státu a jejich přímo řízené organizace, neziskové organizace, právnické osoby vlastněné veřejnými subjekty.

6.3.3 Program rozvoje venkova

Tento program vychází z Národního strategického plánu rozvoje venkova. Řídícím orgánem je Ministerstvo zemědělství ČR a zprostředkujícím orgánem je Státní zemědělský intervenční fond (SZIF). Jeho základním cílem je přispění k rozvoji venkovských oblastí České republiky na bázi udržitelného rozvoje, zlepšení stavu životního prostředí a

zmenšení negativních vlivů vznikajících využíváním intenzivního zemědělského hospodaření. Má také za úkol napomoci rozšiřování a diverzifikaci ekonomických aktivit, v podobě podpory podnikání ve venkovských oblastech, zvyšování počtu pracovních míst a tím i snižování nezaměstnanosti. V neposlední řadě zajišťuje lepší podmínky pro konkurenceschopnost základních potravinářských komodit vyráběných v České republice.

Program rozvoje venkova je rozdělen do čtyř prioritních os (Program rozvoje venkova):

- 1) OSA I. – Zlepšení konkurenceschopnosti zemědělství
- 2) OSA II. – Zlepšování životního prostředí a krajiny
- 3) OSA III. – Kvalita života ve venkovských oblastech a diverzifikace hospodářství venkova
- 4) OSA IV. – Leader

Využíváním OZE se zabývá první a třetí osa. První osa prostřednictvím opatření I.1.1., kde jsou podporovány následující aktivity a investice (Klusák, 2006):

- technologie na zpracování zbytkové (odpadní) biomasy z lesního hospodářství, ze zemědělské prvovýroby a údržby krajiny, komunálních bioodpadů a odpady z potravinářského průmyslu
- technologie využitelná na zpracování cíleně pěstované biomasy, energetických bylin a rychlerostoucích dřevin

Příjemcem těchto opatření je zemědělský podnikatel nebo podnikatelský subjekt, jehož činnost přímo souvisí se zemědělskou výrobou. Tato opatření se nezabývají bioplynovými stanicemi, ale pouze technologiemi, které mohou doplnit stávající výrobu, proto jsou zde zmíněna pouze okrajově.

Samostatnou výstavbou nebo modernizací bioplynových stanic se zabývá III. osa. Ta se člení na tři rozdílná konkrétnější opatření. První z nich je „Diverzifikace činností nezemědělské povahy“, druhé „Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje“ a „Podpora cestovního ruchu“. V následující tabulce č. 8 je uvedena struktura třetí osy a využití peněžních prostředků.

Tabulka č. 8: Rozčlenění osy III Programu rozvoje venkova

Priorita	III.1. Tvorba pracovních příležitostí a podpora a využívání OZE	% z osy
Cíl	Vytvořit pracovní místa a zajistit vyšší příjmovou úroveň obyvatel venkova rozvojem a diverzifikací aktivit na venkově a podporu venkovské turistiky, zajistit naplnění závazků ČR v oblasti využití OZE	50
Opatření	III.1.1. Diverzifikace činností nezemědělské povahy	22,5
	III.1.2. Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje	15
	III.1.3. Podpora cestovního ruchu	12,5
Priorita	III.2. Podmínky růstu a kvalita života na venkově	
Cíl	Vytvořit podmínky růstu ve venkovských oblastech. Zlepšit vybavení a vzhled vesnic a veřejného prostranství a posílit sounáležitost obyvatel s místním prostředím a dědictvím venkova. Zabezpečit rozvoj venkovské infrastruktury s cílem rozvoje malého a středního podnikání a zlepšení životního prostředí venkovských sídel.	48
Opatření	III.2.1. Obnova a rozvoj vesnic, občanské vybavení a služby	39
	III.2.2. Ochrana a rozvoj kulturního dědictví venkova	9
Priorita	III.3. Vzdělávání	
Cíl	Přispět k vyšší úrovni vzdělanosti a uplatnění na trhu práce venkovských obyvatel rozvojem poradenství a vzdělávání a zvýšit používání informačních a komunikačních technologií	2
Opatření		2

Zdroj: SZIF, Program rozvoje venkova

Výstavbou a modernizací bioplynových stanic se zabývá opatření III.1.1 a III.1.2, která jsou podrobněji rozepsána níže.

Opatření III.1.1 Diverzifikace činností nezemědělské povahy

Podpora je zaměřena na udržení a vytváření nových pracovních míst pomocí diverzifikace zemědělských subjektů směrem k nezemědělským činnostem a také na decentralizovaná zařízení, která budou využívat obnovitelné zdroje energie, a to za účelem energetické soběstačnosti venkova a naplnění cíle ČR 13% výše spotřeby energie z obnovitelných zdrojů na hrubé spotřebě energie, k němuž se ČR do roku 2020 zavázala.

Opatření je ještě rozděleno podle záměrů na (Program rozvoje venkova):

- a) diverzifikace činností nezemědělské povahy
- b) výstavba a modernizace bioplynové stanice
- c) výstavba a modernizace kotelen a vytopen na biomasu včetně kombinované výroby tepla a elektřiny
- d) výstavba a modernizace zařízení na výrobu tvarovaných biopaliv

Cíle podpory jsou zaměřeny na zajištění různorodosti zemědělských aktivit ve směru k nezemědělské produkci, rozvoj nezemědělské produkce a podpora zaměstnanosti, různorodost venkovské ekonomiky a zlepšení kvality života ve venkovských oblastech včetně diverzifikace ekonomických aktivit.

Příjemci podpory pro výstavbu zařízení využívající OZE mohou být fyzické nebo právnické osoby nebo skupina fyzických či právnických osob vykonávajících zemědělskou činnost v zemědělském podniku. Výjimkou jsou však mikropodniky, které dotaci mohou získat v opatření následujícím. Jedná se o nenávratnou dotaci. Toto opatření předpokládá do roku 2013 podpořit 119 projektů na bioplynové stanice. Na konci této kapitoly je předběžné vyhodnocení rozpočtového období 2007 – 2013 (tabulka č. 11) a již nyní je patrné, že tento předpoklad bude překročen.

V tabulce číslo 9 jsou uvedeny indikátory, které budou později použity pro monitoring a následné hodnocení programu.

Tabulka č. 9: Indikátory pro monitoring a hodnocení záměru III.1.1

Typ indikátoru	Indikátor	Cíl pro období 2007- 2013
Výstup	Počet příjemců podpory	1000
	Celkový objem investic	€ 290 mil
	Počet projektů na bioplynové stanice	119
Výsledek	Zvýšení nezemědělské HPH v podpořených podnicích	€ 2,2 mil
	Hrubý počet vytvořených pracovních míst	9000
	Celkový objem vyrobené energie	470 GWh
Dopad	Čistá přidaná hodnota vyjádřená v PPS	€ 1,8 mil
	Čistý počet pracovních míst na plný úvazek	6000

Zdroj: SZIF, Program rozvoje venkova

Maximální způsobilé výdaje určené na výstavbu a modernizaci bioplynové stanice jsou 75 000 000 Kč, přičemž příspěvek z EU jde do výše 75 % a z veřejných rozpočtů ČR 25 % (SZIF). V tomto záměru je podporována jak výstavba nové stanice, tak i rekonstrukce stávající bioplynové stanice, či přestavění jiného objektu pro účely vybudování bioplynové stanice. Výše dotace je tedy stanovena ze způsobilých výdajů projektu. Celkový příspěvek na výstavbu BPS se v průběhu rozpočtového období 2007 – 2013 mění. První BPS, které byly realizovány v roce prostřednictvím Programu rozvoje venkova, byly dotovány v letech 2007 a 2008 45 % a v letech 2009 – 2011 30 % z celkových způsobilých výdajů. Výše podpory se postupně snižovala a měnila se i kritéria pro získání dotace.

Opatření III.1.2. Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje

Tato podpora si klade stejné cíle jako podpora diverzifikace činností nezemědělské povahy. Opatření obsahuje podobně jako v předchozím případě čtyři záměry (SZIF):

- a) zakládání a rozvoj mikropodniku
- b) výstavba a modernizace bioplynové stanice
- c) výstavba a modernizace kotelen a výtopen na biomasu včetně kombinované výroby tepla a elektřiny
- d) výstavba a modernizace zařízení na výrobu tvarovaných biopaliv

Usiluje o zakládání nových a rozvoje existujících podniků nejmenší velikosti tzv. „mikropodniků“ v oblastech drobné výroby a řemesel, služeb pro hospodářství a maloobchod a dále na výstavbu decentralizovaných zařízení pro využívání energie z OZE.

V rámci tohoto opatření je předpokládané množství podporovaných bioplynových stanic 42. Maximální výše dotace je také 75 000 000 Kč, stejně jako v případě předchozího záměru.

V tabulce číslo 10 jsou uvedeny indikátory, které budou později použity pro monitoring a následné hodnocení programu.

Tabulka č. 10: Indikátory pro monitoring a hodnocení záměru III.1. 2

Typ indikátoru	Indikátor	Cíl pro období 2007- 2013
Výstup	Počet podpořených mikropodniků	1100
	Počet projektů na bioplynové stanice	42
Výsledek	Zvýšení nezemědělské HPH v podpořených podnicích	€ 1,4 mil
	Hrubý počet vytvořených pracovních míst	12000
	Celkový objem vyrobené energie	168 GWh
Dopad	Čistá přidaná hodnota vyjádřená v PPS	€ 1 mil
	Čistý počet pracovních míst na plný úvazek	8000

Zdroj: Program rozvoje venkova

Předpokládá se, že celkem toto opatření podpoří 1100 mikropodniků, což by mělo mít za dopad vytvoření 8000 čistých pracovních míst na plný úvazek.

Nejvyšší částka na podporu OZE by měla být realizována z Operačního programu životní prostředí, ve výši 672,9 mil Eur. Další je Program rozvoje venkova, který dále finanční prostředky člení pro malé a střední podniky a pro mikropodniky. Celkem by program rozvoje venkova měl podpořit 161 projektů bioplynových stanic.

Tabulka č. 11: Schválené a podporované BPS v letech 2007 - 2011

Schválené a podporované BPS v jednotlivých kolech						
rok	2007	2008	2009	2010	2011	Celkem
opatření III.1.1. b)	21	18	27	61	26	153
opatření III.1.2. b)	7	1	6	13	11	38
výše prům. dotace z celkových uznatelných nákladů	45%		30%			191
prům. dotace na 1 BPS	19 500 000 Kč					
prům. instalovaný výkon na 1 BPS	650 kWh					

Zdroj: SZIF

Na počátku roku 2013 ještě stále není možné vyhodnotit celé rozpočtové období 2007 – 2013, i přesto tabulka č. 11 podává stručný přehled doposud realizovaných zemědělských BPS prostřednictvím PRV.

7 Ekonomická efektivnost investic a provozu BPS

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

7.1 Investice

Investiční rozhodování by mělo vycházet z firemní strategie a přispívat k její realizaci. Firemní strategie určuje základní (strategické) cíle firmy a způsoby jejich dosažení. Mezi těmito cíli hrají významnou roli finanční cíle, formulované jako dosažení určité míry zisku, resp. jeho maximalizaci, dosažení určité rentability vynaloženého kapitálu, resp., a to zvláště v současném období, dosahování růstu hodnoty firmy. Z tohoto pohledu představuje investiční rozhodování významný nástroj a prostředek, který může k většímu či menšímu růstu hodnoty firmy přispět. Z toho pak vyplývá i zásadní význam těch kritérií hodnocení a výběru investičních projektů, jako jsou čistá současná hodnota, resp. index rentability, které jsou v úzkém vztahu s hodnotou firmy (Fotr, Souček, 2005).

Investiční činnost podniku se zaměřuje na pořizování DHM, DNM a FM. Majetek, který je pořizován za účelem obnovy opotřebeného majetku nebo za účelem rozšíření dosavadního stavu podnikového majetku, je označován jako majetek investiční – zkráceně investice. Je to majetek, který bude dlouhodobě ovlivňovat ekonomické výsledky podniku, a proto je třeba věnovat velkou pozornost jeho výběru, pořízení a využívání – tzn. hodnocení účinků, které v podniku vyvolá.

Investice můžeme chápat zásadně dvojím způsobem:

- Investiční činnost je ve veřejném i soukromém sektoru zaměřena především na obnovu a rozšíření hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku

- Investování chápeme i jako pořízení takového aktiva, které v budoucnosti přinese svému vlastníkovi určitý ekonomický prospěch

Obecně:

Investice je oběť dnešní jisté hodnoty (spotřeby) ve prospěch budoucí nejisté spotřeby.

nebo

Jako investice se v ekonomii označuje ta část důchod, která je vložena do kapitálu. Tedy do továren, nových přístrojů a dalších statků, které nepřinášejí okamžitý prospěch, ale umožní v budoucnu větší výrobu.

Možností a způsobů, jak definovat investice je celá řada. Každý z autorů přistupuje k dané problematice trochu z jiného úhlu pohledu, a proto daných definic je velké množství. Jen pro názornost jsou uvedeny tyto dvě, které jsou do jisté míry odlišné.

7.1.1 Pojetí investic z makroekonomického pohledu

Výrobky, které slouží k další výrobě jako dlouhodobé výrobní zařízení se nazývají kapitálové, nebo-li investiční statky. Vyprodukované investiční statky jsou součástí výstupu ekonomiky, tj. hrubého domácího (příp. národního) produktu. Jsou předmětem směny jako každé jiné zboží. Na makroekonomické úrovni je investicemi nazýván souhrn plateb vynaložených na získání investičních statků.

Investice tedy představují významný faktor rozvoje každé ekonomiky. Pokud odložíme část spotřeby, očekáváme za dané odložení (akumulaci kapitálu) určitý efekt. Také je známo, že investice mají v makroekonomii dvě úlohy (Polách a kol., 2012):

- jsou velkou a nestálou složkou výdajů; zejména neočekávané prudké změny v investicích mohou mít značný vliv na agregátní poptávku, což samozřejmě ovlivňuje zaměstnanost
- investice vedou k akumulaci kapitálu, k nárůstu fixního kapitálu, což pozitivně ovlivňuje růst potencionálního produktu země; podporuje se tedy ekonomický růst v dlouhodobém horizontu

Z makroekonomického hlediska investice dále rozlišujeme na:

- hrubé
- obnovovací
- čisté

Hrubými investicemi se rozumí přírůstek investičních statků za dané období. Rozlišují se hrubé investice hmotné a nehmotné.

Hrubé investice jsou definovány jako přírůstek investičních (kapitálových) statků (tj. budov, strojů, zařízení a zásob) za dané období. Jsou výsledkem volby mezi výrobou spotřebních statků a výrobou investičních statků. Když ekonomika obětuje část spotřeby a vyrábí víc investičních statků, může se vyvíjet rychleji a v budoucnosti vytvářet vyšší hrubý národní produkt (Valach, 2000).

Podíl hrubých investic na hrubém národním produktu se mění v závislosti na charakteru ekonomického vývoje: v období recese klesá, v období konjunktury stoupá.

Obnovovací investice jsou ztotožňovány s amortizací, tj. s veličinou kvantifikující opotřebení investičních statků. Jejich funkce ale spočívá převážně v nahrazování vyřazovaných investičních statků.

Čisté investice představují změnu v zásobě investičních statků za sledované období, neboli hrubé investice snížené o znehodnocení kapitálu (amortizaci).

Úlohu investic z makroekonomického pohledu můžeme sledovat:

- a) podle jejich zastoupení na hrubém domácím produktu

$$\text{GDP} = C + I_g + G + \text{NX} \quad (\text{NX} = \text{Ex} - \text{Im}) \quad [1]$$

Kde: GDP – je hrubý domácí produkt

C – je spotřeba

I_g – jsou hrubé investice

G – vládní výdaje na nákupy statků a služeb

NX – čistý export

Ex – je vývoz

Im – je dovoz

b) podle jejich zastoupení na čistém domácím produktu

$$NDP = C + I_n + G + (Ex - Im) \quad [2]$$

Kde : NDP – je čistý domácí produkt

I_n – jsou čisté investice

7.1.2 Pojetí investic z mikroekonomického pohledu

Obecně o podnikových investicích (investice z mikroekonomického pohledu) platí totéž co o investicích z hlediska makroekonomického. Jedná se o statky, které nejsou určeny k bezprostřední spotřebě, ale k výrobě dalších statků (spotřebních i výrobních) v budoucnu. Jde tedy rovněž o odloženou spotřebu (užitek) do budoucna. Z hlediska finančního můžeme podnikové investice charakterizovat jako jednorázově (v relativně krátké době) vynaložené zdroje (výdaje), které budou přinášet peněžní příjmy během delšího budoucího období. Jde tedy rovněž o odložení spotřeby za účelem získání budoucích užitek (Synek a kol., 2011).

Na úrovni podniků, tedy z mikroekonomického hlediska, jsou investice definovány jako peněžní výdaje, u nichž se předpokládá jejich přeměna na budoucí peněžní příjmy během delšího časového úseku. Vynaložení peněžních výdajů tohoto typu směřuje k pořízení především dlouhodobého (investičního) majetku.

V podnicích se pořizuje dlouhodobý (investiční) majetek buď v souvislosti se vznikem podniku nebo s obnovou opotřebeného majetku nebo při rozšiřování podnikatelské činnosti – tj. při diverzifikaci struktury podniku (připojení nových odlišných činností) nebo při integraci (vertikální – tzn. za existence technologické návaznosti nových a dosavadních činností).

Investice na mikroekonomické úrovni můžeme dělit podle různých hledisek:

A/ podle účelu vynaložení

- výdaje na obnovu či rozšíření hmotného dlouhodobého majetku
- výdaje na výzkumné a vývojové programy
- výdaje na trvalý přírůstek zásob a pohledávek
- výdaje na nákup dlouhodobých cenných papírů
- výdaje na výchovu a zapracování pracovníků
- výdaje na reklamní kampaň
- výdaje spojené s hodnocením leasingu a s akvizicí
- výdaje na pořízení nehmotného dlouhodobého majetku
- výdaje na pořízení hmotného dlouhodobého majetku
- výdaje na nákup finančního majetku dlouhodobé povahy

B/ podle oblasti působení a podle druhu pořízeného majetku

1. *investice reálné*

Reálné investice jsou vázány na konkrétní podnikatelskou činnost. Jsou jimi všechny přírůstky investičního (neoběžného) majetku a dlouhodobé přírůstky oběžného majetku. Lze je dále rozdělit na *hmotné (kapitálové, věcné)*, které se týkají hmotného majetku – tj. tvorby nebo rozšíření produkční kapacity, a *nehmotné (nemateriální)*, kdy se jedná např. o výzkum, vzdělání, know-how, apod.

Jedná se zejména o investice:

- do výroby – tj. na přímé podnikání ve výrobě a službách, v tom jsou zahrnuty investice na pořízení budov, staveb, strojů, dopravních a energetických prostředků, zvířat a pod., na výzkum a vývoj
- do nemovitostí (jedná se o pozemky, budovy a stavby nakoupené s cílem dalšího prodeje)
- do cenných předmětů - tzn. na drahé kovy, umělecké předměty a sbírky

2. *investice finanční*

Finanční investice jsou takové investice, které mají povahu majetkové transakce, jedná se zejména o:

- peněžní vklady
- depozitní certifikáty
- dluhopisy, akcie
- pojistky a renty
- finanční spoluúčast na podnikání jiných osob apod.

7.1.3 Finanční plánování investic

Plánování investic je jednou z nejsložitějších a mnohostranných činností podnikového managementu. Vychází z dlouhodobých strategických cílů podniku, hledá způsoby a cesty jak tyto cíle splnit, hledá zdroje pro zamýšlené investiční akce, sestavuje kapitálové rozpočty, hledá použití pro volné finanční zdroje, tj. vyhledává investiční příležitosti, hodnotí efektivnost investičních projektů a vybírá nejefektivnější z nich a hodnotí uskutečněné investiční projekty. Plánování investic vychází ze strategického podnikatelského plánu, který zachycuje hlavní cíle podniku (Synek a kol., 2011).

Při rozhodování o investicích jde o dlouhodobé rozhodování, kde je nezbytné uvažovat s faktorem času, rizikem změn po dobu přípravy i realizace projektu. Velice výrazně ovlivňuje efektivnost celé činnosti podniku po dlouhé období a je náročné na komplexní znalost interních a externích podmínek, za kterých se investice uskutečňuje a ve kterých bude působit.

Finanční stránkou investičního rozhodování podniku se zabývá kapitálové plánování neboli také finanční plánování a dlouhodobé financování. Zahrnuje zejména tyto okruhy:

- plánování peněžních toků (kapitálových výdajů a peněžních příjmů) z investice
- finanční kritéria výběru investičních projektů
- zohledňování rizika v kapitálovém plánování a investičním rozhodování
- dlouhodobé financování investiční činnosti podniku

Pokud jde o kapitálové plánování a investiční strategii, můžeme tedy říci, že se jedná o souhrn činností rozvíjených při zajišťování investic, jejichž předmětem jsou ekonomické otázky. Tento souhrn činností zahrnuje následující etapy (Fotr, 1999):

1. stanovení dlouhodobých cílů a investiční strategie podniku, tzn. vytvoření základní představy o tom, co chceme dosáhnout a jakými postupy.
2. vyhledávání nových a rentabilních projektů, jejich předinvestiční a investiční příprava.
3. sestavení kapitálových rozpočtů na základě očekávaných výdajů (nákladů) a příjmů (výnosů) z investice ve stanoveném období. Zde se řeší otázky původu kapitálu, jeho velikosti, struktury a ceny kapitálu použitého k financování investice, dále se provádí plánování výdajů (nákladů) a příjmů (výnosů) s ohledem na kapacitu výroby a její využití, ale také s ohledem na poptávku.
4. zhodnocení efektivnosti jednotlivých investičních variant a výběr variant k realizaci; Znamená to zvolit vhodnou metodu hodnocení efektivnosti v závislosti na způsobu pořízení investice a použitých zdrojích financování, vybrat vhodné ukazatele pro zhodnocení velikosti dosahovaných efektů a stanovit finanční kritéria výběru investice. Na základě vyhodnocení pak doporučit realizovatelnou variantu.
5. zhodnocení efektivnosti uskutečněných projektů; např. po 1. nebo jiném dalším roce provozu investice. Je to důležité pro kontrolu hospodárnosti provozu investice a pro přijímání opatření vedoucích k co nejvyššímu využití možností, které investice nabízí.

7.1.4 Kritéria investičního rozhodování

V rámci investičního rozhodování se posuzují především tři základní kritéria, které mají obvykle navzájem protichůdné tendence – zlepšení jednoho parametru má za následek zhoršení jiného, v praxi jde tedy o řešení optimalizační úlohy (hledání kompromisu). Rozhodujícími kritérii (parametry) pro posouzení investice jsou (Synek a kol, 2011):

Výnosnost (rendita) – za výnos považujeme veškeré příjmy, které plynou z investice. Investujeme s cílem získání co nejvyššího výnosu.

Riziko (bezpečnost) – jedná se o nebezpečí, že příjmy z investice se budou odchylovat od příjmů předpokládaných a to ve smyslu kladném i záporném. Existuje řada způsobů, jak se bránit riziku, zpravidla však platí, že čím je nižší riziko, tím je nižší i výnos. Obecně se preferuje nižší riziko před vyšším.

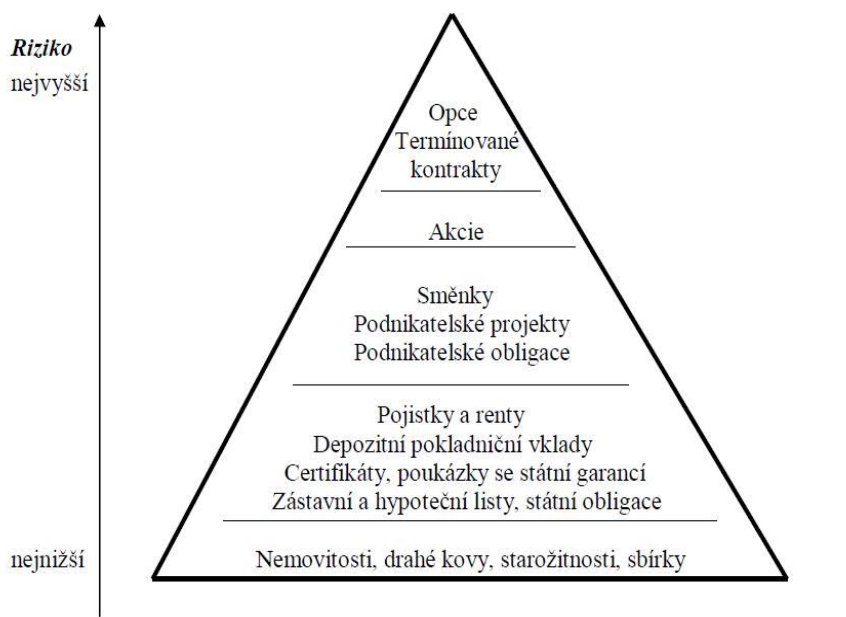
Likvidita – znamená rychlost, s jakou lze přeměnit danou investici zpět v hotové peníze. V zásadě se požaduje, aby tato rychlost byla co nejvyšší.

Při praktické volbě konkrétní investiční strategie je zpravidla nutné některé kritérium upřednostnit a jiné potlačit.

Často se vytvářejí nejrůznější stupnice investic, od téměř bezrizikových až k těm silně rizikovým (viz. následující obrázek č. 2). Likvidita tedy charakterizuje schopnost investora splácet svoje závazky. V následujícím textu bude uvedena možná stupnice likvidity, kdy jednotlivé investice jsou řazeny od nejvíce likvidních prostředků k těm nejméně likvidním:

- peněžní prostředky (tuzemské, devizy, valuty)
- zlato, vklady, pokladniční poukázky
- depozitní certifikáty, obligace a akcie kótované na burze
- podílové listy
- omezeně obchodovatelné akcie či jiné cenné papíry
- nepřevoditelné (například zaměstnanecké) akcie či jiné cenné papíry
- nemovitosti, starožitnosti, sbírky
- finanční spoluúčast, podnikatelské projekty
- termínované obchody

Obrázek č. 2: Pyramida bezpečnosti investičních příležitostí



Zdroj: Šoba a kol, 2013; vlastní úprava

7.1.5 Hodnocení ekonomické efektivity investic

Za ekonomickou efektivnost investic lze považovat obecně vztah mezi ekonomickými a sociálními efekty z investice a ekonomickými a sociálními nároky potřebnými k dosažení těchto efektů. Z hlediska podniku jsou však podstatné ekonomické nároky a ekonomické efekty. Mezi ekonomy neexistuje jednotný pohled na ekonomické efekty z investice, zpravidla se za ně považují: zisk, úspora nákladů, peněžní tok – cash flow¹, resp. čistý výnos, dividendy apod.

Již dříve bylo uvedeno, že investiční projekty jsou realizovány z důvodů dosažení určitých cílů. Cílem některých je snížení nákladů, jiných zvýšení výroby nebo zisku. Kritériem jejich hodnocení proto musí být míra splnění těchto cílů. Má-li investice snížit výrobní náklady, můžeme použít nákladové kritérium, má-li zvýšit zisk, použijeme ziskové kritérium. Protože investice působí v podniku dlouhou dobu, vzniká její celkový

¹ CF charakterizuje změnu (přírůstek nebo úbytek) pohotových vlastních fin. zdrojů firmy za sledované období. Bere v úvahu **okamžitý stav** peněžních prostředků a peněžních ekvivalentů. Místo výnosů (tržeb) zjišťujeme *skutečný příjem peněz* a místo nákladů nás zajímají *skutečně vydané peněžní prostředky*.

ekonomický efekt postupně a skládá se pak z efektů vytvořených v jednotlivých letech využívání investice (Synek a kol., 2011).

Roční efekt je možné vypočítat následujícími způsoby:

A/ rozdíl mezi výnosy a náklady, jehož výsledkem je *hrubý zisk* před zdaněním, který je základem daně z příjmů a výpočtu čistého zisku

Výnosem se rozumí tržba za prodané výrobky a služby a změna stavu zásob výrobků vlastní výroby, *nákladem* se rozumí spotřeba materiálu a energie, služby, osobní náklady, odpisy, ostatní náklady a finanční náklady.

B/ rozdíl mezi příjmy a výdaji, jehož výsledkem je peněžní hotovost (cash flow), neboli čistý tok, který představuje pohotové peněžní prostředky plynoucí z investice.

Příjmy (tzv. kladné toky) mohou zahrnovat kapitálové zdroje financování investice, příjmy z tržeb z realizace výrobků a služeb a popřípadě též změnu stavu zásob výrobků vlastní výroby, dále také čisté příjmy z likvidace investice. Výdaje (záporné peněžní toky) mohou zahrnovat investiční výdaje na pořízení hmotného a nehmotného dlouhodobého majetku a pracovního kapitálu, splátky dluhu (úvěr, obligace), splátky leasingu, provozní náklady bez odpisů, daň z příjmů, vyplacené dividendy a podíly na zisku, případně i příjmy z prodeje majetku, který je investicí nahrazován.

7.1.6 Metody hodnocení ekonomické efektivity investic

Ekonomická efektivity investic se vyjadřuje pomocí porovnání ekonomických efektů (výnosů) investice s hodnotou investičních výdajů vynaložených na jejich dosažení. Aby investice byla považována za ekonomicky efektivní, je nutné, aby celkový efekt za dobu jejího využívání byl větší než výdaje na její pořízení. Konstruují se různé rozdílové nebo poměrové ukazatele efektivity. V závislosti na tom, zda se při výpočtech ukazatelů efektivity investic přihlíží nebo nepřihlíží k faktoru času a rizika na investiční výdaje a na výnosy investice, rozlišují se statické a dynamické metody hodnocení investic.

U některých druhů investic je však příliš obtížné nebo nemožné, případně neúčelné zjišťovat příjmy. Potom se hodnocení efektivnosti provádí na základě tzv. nákladových ukazatelů, též nazývaných nákladová kritéria efektivnosti investic. To znamená, že se vychází pouze z nákladových účinků investice v době provozu.

Konkrétní metodu zjišťování efektu (výnosu) investice je nutné vybírat dle druhu investice, tj. dle účelu který má plnit, dle očekávaných přínosů s přihlédnutím ke způsobu pořízení investice a k době, za kterou má přínosy přinášet.

Ekonomické hodnocení investičních projektů tedy zahrnuje značné množství souborných charakteristik, které umožňují komplexní posouzení proveditelnosti projektu. Jsou to hlavně ukazatele odvozené od peněžních toků (cash flow) a určité vybrané podílové ukazatele, které tvoří základní stavební prvky analýzy kapitálových výdajů a očekávaných příjmů projektu. V zásadě rozlišujeme dvě hlavní skupiny metod – statické a dynamické (Polách a kol., 2012).

A/ Statické metody hodnocení ekonomické efektivnosti investic

Při hodnocení ekonomické efektivnosti investic se k vlivu faktoru času nepřihlíží. Abstrahovat od jeho vlivu je možné v případě hodnocení jednotlivé investice s krátkou dobou životnosti, investice pořízené formou jednorázového investičního výdaje, dále také při nízké inflaci nebo nízké úrokové sazbě. Hodnotit je možné i různé investice nebo varianty, ale za předpokladu stejně dlouhé doby hodnocení. Předností těchto ukazatelů je srozumitelnost a jednoduchost jejich výpočtu, nevýhodou je, jak již bylo zmíněno, že neberou v úvahu faktor času.

B/ Dynamické metody hodnocení ekonomické efektivnosti investic

Na rozdíl od ukazatelů statických zohledňují faktor času, tj. nejen absolutní výši kapitálových (investičních) výdajů a příjmů, ale i období, v němž jsou vynaloženy nebo získány.

Jestliže investice jsou spojeny s postupnými, v delším období probíhajícími vklady, a jejich výnosy budou získávány postupně v delším období, je třeba při hodnocení jejich velikosti uvažovat s vlivem faktoru času a rizika. Jak již bylo uvedeno, čas i riziko působí obecně tak, že zvyšují náklady (výdaje) a znehodnocují výnosy (příjmy).

Při vyjadřování vlivu času na náklady (výdaje) a výnosy (příjmy) investice je třeba stanovit okamžik hodnocení, ke kterému se budou převádět na časově srovnatelnou, tj. současnou hodnotu. Tento okamžik je nazýván bodem nula.

Bodem nula může být:

- okamžik zahájení investiční činnosti
- okamžik dokončení výstavby a zahájení provozu.

Stanovení bodu nula je důležité pro konstrukci ukazatelů efektivnosti a pro interpretaci vypočtených hodnot. Zvolíme-li za bod nula okamžik zahájení výstavby, budeme investiční výdaje a výnosy investice pouze odúročovat. Zvolíme-li za bod nula okamžik uvedení investice do provozu, je nutné zúročit investiční výdaje (výdaje na pořízení) a odúročit výnosy dosahované v provozní etapě při využívání investice. V posledním období se opět dává přednost prvnímu přístupu.

Základními ukazateli při dynamickém hodnocení efektivnosti investic jsou:

- čistá současná hodnota investice (net present value)
- index rentability (profitability index)
- vnitřní míra výnosnosti (též vnitřní výnosové procento) (internal rate of return)
- doba návratnosti investice (payback period)

7.2 Cash flow projektu

Pro výpočet nedůležitějších kritérií ekonomického hodnocení investičních projektů jako je doba návratnosti investice, čistá současná hodnota, vnitřní výnosové procento či

finanční míra výnosnosti a ekonomická míra výnosnosti je důležité stanovit peněžní toky projektu, a to během celé doby jeho života.

Stanovení peněžních toků investičních projektů hraje při jejich hodnocení klíčovou úlohu, a proto patří k nejvýznamnějším, ale také k nejobtížnějším úkolům. Nedostatky a chyby při stanovení peněžních toků mohou mít více příčin, z nichž následující dvě mají zásadní význam (Fotr, Souček, 2005):

- nesprávná náplň peněžních toků projektu (co má a co nemá být do peněžního toku zahrnuto)
- chybné stanovení hodnot jednotlivých složek peněžního toku projektu

Správné hodnocení ekonomické efektivity vyžaduje oddělení investičního a finančního rozhodování. Peněžní tok projektu pro hodnocení jeho ekonomické efektivity obsahuje tedy jeho investiční a peněžní tok. Pro kvalitní ekonomické hodnocení investičních projektů nestačí pouze správná struktura jejich peněžních toků, ale také co nejspolehlivější stanovení hodnot základních složek těchto toků (příjmů a výdajů).

Peněžní tok projektu pro hodnocení jeho ekonomické efektivity tvoří veškeré příjmy a výdaje, které vyvolá během svého života, tzn. v průběhu výstavby, v období jeho provozu a při likvidaci (Fotr, Souček, 2005).

Pro období výstavby je typické, že zde existují pouze výdaje, a to výdaje investičního charakteru, představující vynaložení prostředků, které budou dlouhodobě vázány v projektu.

Období provozu je spojeno s příjmy i výdaji. Příjmy tvoří především příjmy z tržeb za prodej produkce, resp. služeb, na které se projekt orientuje. Výdaje v období provozu mohou mít investiční nebo provozní charakter.

Investiční výdaje představují:

- výdaje na dokončení výstavby po uvedení projektu do provozu
- výdaje na rozšíření velikosti výrobní kapacity

- výdaje na obnovu určitých složek dlouhodobého majetku s kratší životností

Provozní výdaje tvoří:

- výdaje na nákup surovin, materiálu a energií
- výdaje za služby, vyplacené mzdy a platby sociálního a zdravotního pojištění

Likvidace projektu po skončení doby jeho života může být spojena jak s jeho příjmy, tak i s výdaji. V některých případech převažují příjmy, jindy výdaje, a to v závislosti na konkrétní situaci a výši příjmů z likvidace, resp. výdajů spojených s likvidací.

Investiční peněžní tok

Investiční náklady (výdaje) chápeme jako souhrn všech nákladů kapitálového charakteru, které je třeba vynaložit na vybudování daného záměru a zabezpečení jeho provozu. Tyto náklady představují prostředky, které jsou dlouhodobě vázány v projektu. Investiční náklady lze rozdělit do tří základních skupin (Fotr, Souček, 2005):

- náklady vynaložené na pořízení stálých aktiv (dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek)
- čistý pracovní (provozní) kapitál (rozdíl oběžných aktiv a krátkodobých závazků)
- ostatní náklady kapitálového charakteru

Provozní peněžní tok

Peněžní tok v průběhu provozu projektu, tj. jeho příjmy a výdaje neinvestičního charakteru, je možné stanovit buď přímou, nebo nepřímou metodou. Přímá metoda vychází z faktu, že stanovíme veškeré příjmy a výdaje projektu v jednotlivých letech provozu. Rozhodující složku příjmů tvoří příjmy z tržeb, proto je nutné stanovit především tyto příjmy v každém roce provozu. Příjmy z tržeb se však mohou odlišovat od objemu prodeje v hodnotovém vyjádření, tzn. od výnosů z tržeb, pokud dochází ke změně pohledávek (Fotr, Souček, 2005).

Nepřímá metoda stanovení provozního peněžního toku je založena na faktu, že neurčuje příjmy a výdaje projektu v jeho období provozu, ale určujeme jeho výnosy a náklady, tj. stanovíme tzv. plánový výkaz zisku a ztrát projektu. Korekce výnosů na příjmy a nákladů na výdaje pak zajistíme pomocí čistého pracovního kapitálu a eliminací těch nákladů, které nepředstavují výdaje.

7.2.1 Diskontní sazba projektu

Diskontní sazba představuje kromě peněžních toků klíčový faktor pro stanovení kritérií ekonomické efektivity investičních projektů. Stanovení diskontní sazby projektu patří proto k základním úlohám investičního rozhodování a hodnocení efektivity projektu.

Kapitál stejně jako ostatní výrobní činitele něco stojí, má své náklady. S těmi musíme počítat při hodnocení investice. Financuje-li firma celou investici vlastním kapitálem, pak nákladem je požadovaný výnos z kapitálu (vyjádřený např. v dividendách) nebo výnos dosahovaný jinými možnými projekty nebo výnos stanovený specifickými postupy (Synek a kol., 2011).

Náklady vlastního kapitálu obecně závisí na riziku podnikatelské činnosti firmy, přičemž tento vztah lze přibližně vyjádřit lineární závislostí. Čím je riziko firmy vyšší, tím je požadovaná výnosnost vlastního kapitálu firmy a tím i náklady tohoto kapitálu vyšší. Obecně lze požadovanou výnosnost (náklady) vlastního kapitálu firmy vyjádřit jako (Fotr, Souček, 2005):

$$PV = r_0 + RP \quad [3]$$

Kde: PV ... požadovaná výnosnost (náklady) vlastního kapitálu

r_0 ... výnosnost zcela nerizikové investice

RP ... riziková prémie

Je-li investice financována jen cizími zdroji (úvěr, obligace), pak nákladem je úrok z úvěru (náklady na obligace). Pokud by podnik nedosáhl zhodnocením investice alespoň

této výše, pracoval by se ztrátou. Nesmí však být zapomenuto, že úroky, za které podnik obdržel úvěr, musejí být upraveny na úroky po zdanění (daňový štít).

Pokud je využit kombinovaný způsob financování (část investičních nákladů je financována vlastními zdroji, část cizími), pak se podle jednotlivých kapitálových složek počítají průměrné kapitálové náklady. Kapitálové náklady jsou obvykle vyjádřeny procentem, stejně jako úroková míra. Počítáme tzv. průměrné kapitálové náklady (WACC – Weighted Average Cost of Capital), které vypočteme jako vážený aritmetický průměr podle vzorce (Synek a kol., 2011):

$$WACC = W_i k_i (1 - t) + W_p k_p + W_e k_e \quad [4]$$

Kde:

k_i ... úroková míra pro nové úvěry před zdaněním

t ... míra zdanění zisku

k_p ... míra nákladů na prioritní akcii

k_e ... míra nákladů na nerozdělený zisk a základní kapitál

W_i W_p W_e ... váhy jednotlivých kapitálových složek určené procentem z celkových zdrojů

WACC ... průměrná míra kapitálových nákladů (podniková diskontní míra)

7.2.2 Nefinanční dopady investičních projektů a externality

Některé dopady a účinky investičních projektů nemají peněžní charakter. S tímto faktem souvisí otázka, jak tyto nepeněžní působení zohlednit při hodnocení projektů. Dopady realizace investičních projektů na firmu a její okolí tedy mají mnohostranější charakter a nelze je v mnoha případech omezit pouze na dopady finančně-ekonomické povahy. Dopady investičních projektů lze klasifikovat podle většího počtu hledisek, z nichž k nejdůležitějším patří (Fotr, Souček, 2005):

- subjekty, kterých se tyto dopady dotýkají
- věcná náplň dopadů
- schopnost kvantifikace těchto dopadů

Podle subjektů, kterých se dopady investičních projektů týkají lze členit tyto dopady na:

- dopady interní (týkají se firmy, která investiční projekt realizuje)
- externí dopady (vztahují se k ostatním subjektům tvořícím prvky podnikatelského okolí)

Podle věcné náplně lze rozlišovat dopady:

- finanční (finančně-ekonomické): lze vyjádřit v peněžních jednotkách
- hmotné: vyjádření v jiných jednotkách než jsou jednotky peněžní (např. snížení emisí CO₂ v tunách)
- nehmotné (např. zvýšení spokojenosti zákazníků)

Na základě schopnosti kvantifikace dopadů investičních projektů můžeme členit tyto dopady na:

- dopady kvantitativní: dopady, které lze měřit v peněžních nebo naturálních jednotkách
- dopady kvalitativní: lze charakterizovat slovními popisy (např. zlepšení klimatu ve firmě)

Dalším problémem hodnocení investičních projektů založeného na peněžních tocích je, že tradiční přístup nerespektuje možnou flexibilitu projektu a tím obvykle podceňuje jeho hodnotu. Pokud je však projekt flexibilní, pak při značné nejistotě vývoje podnikatelského okolí je možné v závislosti na tomto vývoji (např. poptávky, prodejních cenách) do fungování projektu aktivně zasáhnout (odložit projekt, urychlit jeho realizaci, zvýšit/snížit výrobu). Jde tedy o využití příležitostí v případě příznivého vývoje a eliminaci, resp. alespoň oslabení negativních dopadů při nepříznivém vývoji (Fotr, Souček, 2005).

Další fakt, nad kterým by bylo dobré se zamyslet je, že výroba nebo spotřeba může přinášet prospěch nebo vyžadovat dodatečný náklad, který zvýhodňuje nebo zatěžuje subjekty, jež se těchto aktivit neúčastní. Takové vedlejší – externí – efekty výroby nebo spotřeby jsou nazývány externalitami (Soukupová J. a kol., 2003).

Externalita se objevuje tehdy, když výroba nebo spotřeba jednoho subjektu způsobuje nezamýšlené náklady nebo přínosy jiným subjektům, aniž by ti, kteří způsobili náklady či získali příjmy, za ně platili.

Externality mohou existovat mezi spotřebiteli, mezi výrobci, či mezi spotřebiteli a výrobci, přičemž jde vždy o vztah, který není postižen systémem cen. Externality mohou být dvojí povahy:

- kladné externality jsou situace, kdy činnost jednoho subjektu přináší prospěch jinému subjektu a ten náklady s ním spojené nemusí hradit
- záporné externality jsou naopak takové situace, kdy činnost jednoho subjektu přináší náklady jinému subjektu, které mu nejsou hrazeny, a on z nich současně nezískává žádnou výhodu

7.3 Ekonomická efektivnost provozu BPS

Ekonomickou efektivnost provozu BPS jednoznačně ovlivňují investiční náklady, které jsou závislé na celé řadě faktorů. Náklady se liší od velikosti zařízení a instalované technologie, ale také podle toho zda je stavba realizována svépomocí nebo dodavatelsky. Dalším parametrem ovlivňujícím efektivitu BPS jsou roční náklady potřebné na provoz BPS a v neposlední míře to jsou faktory týkající se stupně využití všech efektů plynoucích z provozu BPS. Mezi tyto efekty řadíme nejen výrobu elektrické energie, ale také teplo vznikající v souvislosti se spalováním bioplynu v kogenerační jednotce a míru jeho využití a digestát jako hnojivo.

Investiční náklady bioplynových stanic je možné rozdělit do čtyř základních skupin (Kadeřábek, Řezbová, 2011):

- na náklady na vlastní stavbu bioplynové stanice (fermentory, plynojem, budova kogenerační jednotky, přípravné pozemní práce)
- náklady na technické a technologické vybavení (dávkovací zařízení, míchadla, čerpadla, kogenerační jednotka, popř. drtič vstupní hmoty, čištění plynu a jeho rozvody)

- náklady na infrastrukturu (dopravní cesty, rozvody elektrické energie, rozvody tepla)
- náklady ve vztahu k životnímu prostředí (např. eroze půdy)
- ostatní náklady bezprostředně související s provozem bioplynové stanice (silážní žlaby, strojové vybavení pro silážování a senážování, technika užívaná pro „krmení“ bioplynové stanice – nakladače a krmné vozy, skladovací jímky pro fugát, prostory pro skladování separátu

Jak vyplývá z uvedené struktury investičních nákladů, lze jejich výši snížit umístěním stavby bioplynové stanice do stávajícího areálu zemědělského podniku se souběžnou živočišnou výrobou a v blízkosti silážních žlabů.

Provozní tržby (výnosy) mohou být složeny z realizace tří základních produktů, které bioplynová stanice poskytuje:

- elektrické energie z kogenerační jednotky po odpočtu vlastní technologické spotřeby
- tepelné energie z chlazení kogenerační jednotky
- prokvašeného digestátu (resp. fugátu a separátu)

Základním impulsem, díky kterému se investoři rozhodují pro realizaci výstavby bioplynové stanice je výkupní cena elektrické energie s garantovaným odkupem po dobu dvaceti let. Pro zemědělský podnik se jedná o stabilní příjem. Garantovaná cena pro zemědělské bioplynové stanice pro rok 2011 je 4,12 Kč/kWh, nezemědělské bioplynové stanice mají garantovanou cenu nižší (Kadeřábek, Řezbová, 2011).

Pro ekonomické hodnocení efektivnosti investice do bioplynové stanice můžeme využít výpočet doby návratnosti vložené investice. Doba návratnosti investice (D) se vypočítá podle následujícího vzorce.

$$D = I / (Pr - Npr) \quad \text{roky} \quad [5]$$

kde

I – náklady na pořízení investice (Kč),

Pr – průměrné roční přínosy (Kč),

Npr – roční provozní náklady (Kč)

Nevýhodou doby návratnosti investice (D) je, že udává pouze statický pohled na investici. Není zohledněn faktor času ani časová hodnota peněz. Pro přesnější výpočet budoucích přínosů z bioplynové stanice je proto vhodnější použít vztah, který respektuje vliv faktoru času, tzv. čistou současnou hodnotu (ČSH) hotovostních toků (NPV – Nnet Present Value). Peněžní tok (cash flow) CF_n je v každém n-tém roce dán rozdílem očekávaných přínosů a výdajů na realizaci a provoz investice.

$$CSH = SHI - IN = \sum_{n=1}^N CF_n * (1 + i)^{-n} - IV \quad [6]$$

kde

IV – celkové investiční náklady (výdaje) (Kč),

N – doba životnosti zařízení (roky)

i – diskontní sazba (%)

n – čas, většinou rok, pro který je cash flow aktuální

Hodnota odůročitele pro každý rok udává budoucí částku příjmů z provozu bioplynové stanice přepočtenou (diskontovanou) k prvnímu roku, tj. k okamžiku našeho rozhodování.

Dalším kritériem ekonomické efektivnosti bude tzv. vnitřní výnosové procento (VVP)² nebo také vnitřní úroková míra (VÚM), které není nic jiného, než trvalý roční výnos investice. Vnitřní výnosové procento je definováno jako taková úroková sazba, při níž současná hodnota očekávaných výnosů investice (sHI) se rovná současné hodnotě výdajů na pořízení investice (sHIV). Rovněž je chápáno jako požadovaná minimální výnosnost, kterou musí investice dosáhnout, aby nebyla „ztrátová“ ve srovnání s jinými investicemi a nezpůsobila zhoršení ekonomické situace podniku. VVP je tedy tržní úroková míra (sazba), při které se ČSH rovná nule. Tato sazba tedy vyjadřuje skutečnou rentabilitu investice, resp. kapitálu, a současně i procento nejvyššího možného úrokového zatížení podniku (Polách a kol, 2012).

² IRR (Internal Rate of Return)

Z uvedené definice lze formulovat matematické podmínky nutné pro zjištění vnitřního výnosového procenta:

$$1. \quad sHI = sHIV \quad [7]$$

$$2. \quad \check{C}SH = sHI - sHIV \quad [8]$$

kde

sHI – současná hodnota očekávaných výnosů investice

sHIV – současná hodnota výdajů na pořízení investice

Vnitřní výnosové procento se pak vypočítá podle následujícího vzorce:

$$VUM = p_1 + \frac{A}{A + |B|} \cdot (p_2 - p_1) \quad [9]$$

kde

p_1 – úrokové procento při kladné ČSH

p_2 – úrokové procento při záporné ČSH

A – kladná ČSH při úrokovém procentu p_1

$|B|$ – záporná ČSH při úrokovém procentu p_2

Pro dimenzování bioplynové stanice je důležité, jaké množství vstupního materiálu má být zpracováno. Odhad množství vstupního materiálu např. kejdy Q_k určíme podle vzorce (Mužík, Abrham, 2007):

$$Q_k = \sum N_i \cdot q_i \text{ (kg.den}^{-1}\text{)} \quad [10]$$

kde

N_i – představuje počet chovaných kusů zvířat stejného druhu (ks)

q_i – představuje měrnou produkci exkrementů zvířat stejného druhu (kg . den⁻¹)

Potřebný objem fermentoru V_R lze spočítat z denní produkce kejdy a střední doby zdržení ve fermentoru, podle následujících vzorců (Mužík, Abrham, 2007):

$$V_R = Q_0 \cdot \Gamma_Z (m^3) \quad [11]$$

kde

Q_0 představuje denní dávku suroviny ($kg \cdot den^{-1}$)

Γ_Z střední dobu zadržetí suroviny ve fermentoru (hod)

$$Q_0 = \frac{Q_K}{\rho_K} (m^3 \cdot den^{-1}) \quad [12]$$

kde

ρ_K je objemová hmotnost kejdy ($kg \cdot m^{-3}$)

Množství vyprodukovaného bioplynu Q_{BP} určíme z množství zpracovávané suroviny a měrné produkce bioplynu pro tuto surovinu (Mužik, Abrham, 2007).

$$O_{BP} = \sum_i M_i \cdot q_i (m^3 \cdot den^{-1}) \quad [13]$$

kde

M_i je množství zpracovávané suroviny ($kg \cdot den^{-1}$)

q_i je měrná produkce bioplynu ($m^3 \cdot den^{-1}$)

Podle denní produkce bioplynu můžeme dimenzovat i velikost objemu plynojemu. Výkon kogenerační jednoty lze tedy stanovit na základě množství produkovaného bioplynu, takže plynojem má pouze význam meziskladu. Při výběru kogenerační jednotky je důležité posoudit její výkon s produkcí bioplynu, aby motorové zařízení pracovalo s maximálním vytížením. Obvykle je agregát schopen pracovat plynule téměř 24 hodin denně. Elektrický výkon kogenerační jednotky P_{el} se stanoví podle hodinové produkce bioplynu a činitele využití bioplynu k výrobě elektrické energie na základě následujícího vzorce (Mužik, Abrham, 2007).

$$P_{el} = Q_{BP} \cdot \eta_{el} (kW) \quad [14]$$

kde

Q_{BP} je hodinová produkce bioplynu ($m^3 \cdot h^{-1}$)

η_{el} je činitel využití bioplynu k výrobě elektrické energie ($kW_{el} \cdot m^{-3}$)

Z elektrického a tepelného výkonu agregátu snadno určíme množství vyrobené elektrické energie a tepelné energie. Z důvodu započítání určité rezervy výkonu kogenerační jednotky, počítáme s 23 hodinovým provozem denně. K roční produkci je nutné také započítat výpadek výroby způsobené každoroční odstávkou bioplynové stanice.

Pro stanovení množství využitelné tepelné energie je potřeba odečíst teplo potřebné pro ohřev fermentačního materiálu při vstupu do fermentoru Q_2 a na vyrovnání tepelných ztrát ve fermentoru Q_1 (Mužik, Abrham, 2007).

$$Q_1 = V_R \cdot \varphi_0 \quad (\text{kWh}_t \cdot \text{den}^{-1}) \quad [15]$$

$$Q_2 = M_K \cdot \varphi_P \quad (\text{kWh}_t \cdot \text{den}^{-1}) \quad [16]$$

$$Q_P = Q_1 + Q_2 \quad (\text{kWh}_t \cdot \text{den}^{-1}) \quad [17]$$

kde

φ_0 – specifický otopný výkon ($\text{kWh}_t \cdot 24^{-1}$)

φ_P – specifická potřeba energie pro proces ($\text{kWh}_t \cdot \text{kg}_{\text{suš.}}^{-1}$)

M_K – množství vyprodukovaného materiálu ($\text{kg}_{\text{suš.}} \cdot \text{den}^{-1}$)

Q_P – celková potřeba energie pro proces ($\text{kWh}_t \cdot \text{den}^{-1}$)

Určit přínos z ušetřené tepelné energie je podstatně obtížnější. Záleží na konkrétním podniku, jakou formou využívá získané teplo a jestli dokáže nalézt smysluplné využití přebytečného tepla z kogenerace i v letních měsících, když odpadá potřeba topit.

Hodnocení finanční stability a výnosnosti investice je dále možno provést na základě následujících analýz a poměrových ukazatelů:

A. Analýza bodu zvratu vyjadřuje podíl fixních nákladů a příspěvku na úhradu. Jedná se o zjištění objemu produkce, při kterém je nulový zisk, tedy kdy výše tržeb odpovídá výši celkových vynaložených nákladů

$$\text{bod zvratu} = \frac{\text{fixní náklady}}{\text{příspěvek na úhradu}} * 100(\%) \quad [18]$$

B. Rentabilita tržeb sleduje, kolik procent provozního zisku vytvoří 1 Kč tržeb

$$\text{rentabilita tržeb (ROS)} = \frac{\text{provozní zisk}}{\text{tržby}} * 100(\%) \quad [19]$$

C. Nákladovost tržeb sleduje, kolik procent každé 1 Kč tržeb připadá na provozní náklady

$$\text{nákladovost tržeb} = \frac{\text{provozní náklady}}{\text{tržby}} * 100(\%) \quad [20]$$

D. Rentabilita provozních nákladů - jedná se o efektivitu vynaložených provozních nákladů a říká, kolik procent provozního zisku vytvoří 1 Kč provozních nákladů

$$\text{rentabilita provozních nákladů} = \frac{\text{provozní zisk}}{\text{provozní náklady}} * 100(\%) \quad [21]$$

E. Rentabilita celkových nákladů - jedná se o efektivitu vynaložených celkových nákladů a sleduje, kolik procent čistého zisku vytvoří 1 Kč celkových nákladů

$$\text{rentabilita celkových nákladů} = \frac{\text{čistý zisk}}{\text{celkové náklady}} * 100(\%) \quad [22]$$

F. Rentabilita investovaného kapitálu sleduje, jakou část zisku vytvoří 1 Kč investovaného kapitálu

$$\text{rentabilita investovaného kapitálu} = \frac{\text{provozní zisk}}{\text{investovaného náklady}} * 100(\%) \quad [23]$$

G. Rentabilita celkového investovaného kapitálu - udává, jakou část provozního zisku přinese 1 Kč investovaného kapitálu bez ohledu na jeho financování

$$\text{rentabilita investovaného kapitálu} = \frac{\text{provozní zisk} + \text{nákladové úroky}}{\text{investovaného náklady}} * 100(\%) \quad [24]$$

H. Ukazatel úrokového zatížení I. vyjadřuje, jakou část nově vytvořeného vlastního zdroje odčerpávají úroky

$$\text{úrokové zatížení I.} = \frac{\text{placené úroky}}{\text{provozní zisk} + \text{placené úroky}} * 100(\%) \quad [25]$$

I. Ukazatel úrokového krytí - jedná se o reciproční ukazatel k úrokovému zatížení I. a udává, kolikrát jsou úroky kryty ziskem. Vyjadřuje schopnost podniku splnit splátky úroků

$$\text{úrokové krytí} = \frac{\text{čistý zisk} + \text{placené úroky}}{\text{placené úroky}} * 100(\%) \quad [26]$$

J. Ukazatel úvěrového zatížení II. vyjadřuje reálnost splátek úvěrů ze zisku a odpisů

$$\text{úvěrové zatížení II.} = \frac{\text{splátky úvěrů}}{\text{čistý zisk} + \text{odpisy}} * 100(\%) \quad [27]$$

8 Vlastní zpracování

Útlum a stagnace hospodářství se v posledních letech negativně projeví na ekonomické situaci jednotlivých sektorů, zemědělské podniky nevyjímaje. Zemědělským subjektům proto často chybí potřebná diverzifikace výroby, která by minimalizovala nepříznivé vlivy a výkyvy trhu se zemědělskými komoditami, skokové kolísání výkupních cen či rozmanitost počasí. Z těchto důvodů je nutné pohlížet na bioplynovou stanici jako na provoz, kde dochází ke kontinuální výrobě energie, která je státem a zákonem garantována jak do výše výkupní ceny, tak i do povinného odběru po dobu 20 let.

Další nepříznivou skutečností pro zemědělské podniky je stále striktnější legislativa. Tento trend je výsledkem harmonizace našich zákonů a předpisů s legislativou Evropské unie. Je velice smutné, ale musí zde být dále zdůrazněno, že si sama Česká republika často stanovuje ještě přísnější podmínky nad rámec požadavků EU, což vede ještě k vyšším požadavkům na administrativu, složitějším podmínkám výroby a v neposlední řadě snižování konkurenceschopnosti českého hospodářství v rámci EU.

Projekty komplexního využívání biomasy v zemědělství jsou prostředkem stabilizace příjmů ze zemědělské výroby a současně přináší pozitivní ekonomický dopad v návaznosti na živočišnou výrobu daných farem.

Je zřejmé, že problematika provozu BPS, zejména pak ekonomika provozu BPS si zaslouží svoji pozornost. Na dalších stránkách je popsán postup vyhodnocení ekonomické efektivnosti provozu BPS.

8.1 *Ekonomika provozu BPS*

Předpokládané peněžní toky z investičního projektu patří mezi základní a současně nejdůležitější proměnné pro hodnocení ekonomické efektivnosti. Pro provedení technickoekonomické studie připravovaného projektu je nejobtížnější fází co nejpřesněji a nejvíce reálně vyčíslit předpokládané peněžní toky. V případě špatného předpokladu peněžních toků během životnosti investice se může na základě finančně-ekonomické

analýzy projektu dojit k zcela špatným závěrům, zda zvolenou investici odmítnout či realizovat.

Kapitálové výdaje a peněžní příjmy vyvolané projektem během doby jeho pořízení, životnosti a likvidace představují peněžní tok investičního projektu. Zajímavá je především změna peněžního toku firmy s realizovaným projektem oproti stavu, kdyby k realizaci projektu nedošlo (Valach a kol., 2006).

8.1.1 Kapitálové výdaje a peněžní příjmy

Na rozdíl od provozních výdajů, u kterých se očekává peněžní příjem do jednoho roku, jsou kapitálové výdaje všechny peněžní výdaje, u nichž se předpokládá přeměna na budoucí peněžní příjmy, které ovšem nastanou až za dobu delší než jeden rok od zahájení investice. Obvykle se do kapitálových výdajů u hmotných a nehmotných investic zahrnují výdaje na pořízení pozemků, strojů, budov a zařízení, výdaje na trvalé rozšíření oběžného majetku v souvislosti s investováním a výdaje na výzkum a vývoj, které souvisejí s příslušnou investicí. Roční kapitálový výdaj lze vyjádřit následně (Valach a kol., 2006):

$$K = I + O - P \pm D \quad [28]$$

kde: K...kapitálový výdaj v daném roce

I... výdaj na pořízení investice

O...výdaj na trvalý přírůstek čistého pracovního kapitálu

P...příjem z prodeje existujícího nahrazovaného majetku

D...daňové efekty

Ekonomická životnost většiny investičních projektů se počítá na 5 až 10 let, v některých případech i více, proto je odhad peněžních příjmů velice složitý. Určení předpokládaných peněžních příjmů z dané investice je ještě složitější než stanovení kapitálových výdajů. Významný vliv na určení má rozložení peněžních příjmů v čase a další faktory např. vývoj nabídky a poptávky, inflace nebo změna daňového systému. Tyto faktory mohou v konečném efektu zapříčinit, že očekávané peněžní příjmy v jednotlivých letech nebudou odpovídat skutečným peněžním příjmům. Tato situace nastává velmi často,

proto se jedná o velmi kritický bod celého procesu analýzy efektivnosti investičního projektu. Za roční peněžní příjmy z investičního projektu během jeho životnosti se považují:

- zisk po zdanění
- roční odpisy
- změny oběžného majetku spojeného s investičním projektem
- příjem z prodeje dlouhodobého majetku koncem životnosti (upraveno o daň)

Roční peněžní příjem lze pak vyjádřit následně (Valach a kol., 2006):

$$P = Z + A \pm O + P_M - D \quad [29]$$

kde: P...celkový roční peněžní příjem z investice

Z... roční přírůstek zisku po zdanění, který investice generuje

A...přírůstek ročních daňových odpisů z investic

O...změna čistého pracovního kapitálu v důsledku investování během životnosti investic

P_M..příjem z prodeje investičního majetku

D...daňový efekt z prodeje investičního majetku

8.1.2 Peněžní toky (Cash Flow)

Cash flow projektu pro hodnocení jeho ekonomické efektivnosti tvoří veškeré příjmy a výdaje, které projekt vyvolává během své životnosti, tzn. v průběhu výstavby, během jeho provozu a při likvidaci. Pro období výstavby je charakteristické, že zde existují pouze výdaje. Jsou to výdaje investičního charakteru představující vynaložení prostředků, které budou dlouhodobě vázány k projektu. Období provozu je spojeno jak s příjmy, tak výdaji. Příjmy jsou tvořeny především z tržeb za prodej produkce, na kterou se projekt orientuje. Výdaje v období provozu představují investiční nebo provozní charakter. Investiční výdaje jsou výdaje na dokončení výstavby, případně na rozšíření velikosti výrobní kapacity v případě příznivého vývoje poptávky. Provozní výdaje tvoří především výdaje na nákup surovin, materiálů a energií, vyplacené mzdy a platby pojištění. Likvidace projektu po uplynutí jeho životnosti může být spojená jak s příjmy, tak s výdaji.

V některých případech budou převažovat příjmy, jindy budou převažovat výdaje a to v závislosti na konkrétní situaci (Fotr, Souček, 2005).

Cash flow zjišťujeme dvěma způsoby. Nejčastější metodou je metoda nepřímá, kde se hospodářský výsledek daného období upravuje o náklady a výnosy, jež nejsou peněžními výdaji ani peněžními příjmy. Tato metoda je použita v následném výpočtu ekonomické efektivity investice.

Stanovení cash flow má pro posuzování efektivity daného investičního projektu velký význam, jelikož největší chyby v rozhodování vyplývají z nedostatků při určení těchto toků. Správné stanovení předpokládaného cash flow je nezbytnou podmínkou pro hodnocení ekonomické efektivity investičního projektu. Nutno zdůraznit, že cash flow je ústředním pojmem celého finančního řízení podniku a v praxi je i kritériem veškerého rozhodování (Fotr, Souček, 2005).

8.1.3 Provozní příjmy a provozní výdaje

Provozní příjmy z provozu BPS jsou z pohledu provozovatele dané BPS jen velmi těžko ovlivnitelné. Hlavní zdroje příjmů jsou složeny z realizace tří základních produktů, které bioplynová stanice poskytuje. Jedná se o elektrickou energii z kogenerační jednotky po odpočtu vlastní technologické spotřeby, tepelnou energii z chlazení kogenerační jednotky a o prokvašený digestát (resp. fugát a separát). Výkupní ceny z jednotlivých zařízení se vyhláší Cenovým rozhodnutím Energetického regulačního úřadu, kterým se stanovuje podpora pro výrobu elektřiny z obnovitelných zdrojů energie, kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných energetických zdrojů.

Vzhledem k tomu, že výkupní garantovaná cena elektrické energie je pevně stanovená, může provozovatel ovlivnit maximalizaci tržeb z dodávek do sítě dvěma základními faktory: vysokou elektrickou účinností kogenerační jednotky a jejím bezporuchovým chodem. Předpokladem pro bezporuchový chod kogeneračních jednotek je správná kvalita vhněného bioplynu.

Dalším faktorem, který ovlivňuje tržby za dodávku elektrické energie do sítě, je snížení této dodávky o vlastní technologickou spotřebu elektrické energie - pro provoz kogenerační jednotky, míchadel, čerpadel, separátoru apod.

Provozní výnosy mohou být navýšeny i prodejem tepla. Potřeba odebíraného tepla může v okolí bioplynové stanice kolísat s ročním obdobím. Stabilnější je odbyt tepla na bázi zajištění celoroční dostupnosti teplé vody (pro bytové účely, umývání ve stravovnách) nebo například pro celoroční dosoušení dřeva. Sezónní charakter má odbyt tepla pro vytápění administrativních budov a obytných budov, vytápění skleníků či dosoušení obilovin. Proto je možné, že dle poptávky může provozovatel realizovat odbyt tepelné energie v letních měsících za nižší cenu, než je cena v zimě.

Základním faktorem pro efektivní chod BPS je kvalitní kukuřičná siláž doplňovaná travní senáží a kejdou. Rostlinný materiál může být v některých případech doplněn například obilným zrnem, cukrovarnickými řízky, glycerinem apod.

Předpokladem pro přidávání travní senáže jsou však vysoce účinná míchadla, která kontinuálně promíchávají celý prostor a dokážou zamezit vzniku krusty na povrchu. Použití travní senáže na jednu stranu pomáhá nahradit cíleně pěstovanou kukuřici na siláž a tím snižuje požadavek na plochu orné půdy, nutné k „nakrmení“ stanice. Na druhou stranu lze travní senáž použít pouze jako dílčí náhradu za kukuřičnou siláž a pouze u určitých typů bioplynových stanic s výkonnými míchadly, zároveň je nutno počítat s navýšenou technologickou spotřebou elektrické energie na míchání biomasy.

Velice důležitou složkou vstupní dávky je kejda, popřípadě i ostatní odpadní materiály vznikající v živočišné výrobě. Významným efektem využívání těchto odpadních materiálů je snížení ztrát na živinách, což má za následek úsporu na umělých hnojivech, snížení toxického účinku na rostliny při vyvážení bioplynové kejdy (digestát, popř. fugát), lepší homogenita a tím i lehčí míchání, čerpání a rozdělování kejdy (digestátu, popř. fugátu).

Ostatními náklady na provoz jsou kromě vlastní technologické spotřeby elektrické energie náklady na údržbu bioplynové stanice, náklady na servis a opravy kogenerační jednotky, náklady na pojištění a úroky z úvěru, osobní náklady, náklady na služby a revize zařízení a náklady na odpisy.

8.1.4 Kalkulace hektarových a jednotkových nákladů pěstování kukuřice

Celková ekonomická efektivnost a návratnost bioplynové stanice je ovlivněna mnoha faktory. Zemědělský podnikatelský subjekt může navyšovat hodnotu provozních tržeb formou dodatečné realizace tepla a digestátu (separátu) a zároveň může docílit výrazných úspor v provozních nákladech (kalkulovaná cena siláže a senáže, úspora elektrické energie pro vlastní proces).

Vzhledem k výše uvedenému je zřejmé, že provozovatel, pokud chce zvyšovat efektivitu své BPS, se musí zaměřit na nákladovou stránku jednotlivých položek. Nejvyšší roční náklady představují vstupní suroviny. Množství kejdy a ostatních odpadů ze živočišné produkce jsou dány stavy hospodářských zvířat. Proto by pozornost měla být zaměřena na produkci vstupních surovin z rostlinné výroby, zejména však na kukuřici, její hektarové výnosy a náklady na jednotku produkce.

Minimalizace nákladů při pěstování kukuřice je v současné době za stále se zvyšujících cen vstupů velmi obtížná. Účelnější je se zaměřit na zvyšování hektarových výnosů. Je zřejmé, že výnosy jsou dány oblastí, čili úrodností a úživností půdy, kde provozovatel BPS hospodaří, ale také správným agrotechnickým přístupem. Při správném dodržení všech zásad je zde ještě jeden rozhodující a limitující faktor, který nelze ovlivnit – tímto faktorem je počasí.

Zvyšování hektarových výnosů je tedy velmi složité. Požadovaným hektarovým výnosům odpovídá také minimální požadovaný přísun živin a organické hmoty, aby se úživnost půd nesnižovala. Toto je velmi problematické, neboť většina zemědělských

subjektů hospodaří na pronajaté půdě a pokud se nejedná o zodpovědné hospodáře, ne vždy je organická hmota vyprodukovaná na farmě zpět vrácena do půdy.

Ideální a jediné správné řešení je, že palivo (prokvašený digestát) prošlé fermentačním procesem je vráceno zpět do půdy společně se statkovými hnojivy, pokud nebyla využita jako jedna ze vstupních surovin pro výrobu bioplynu. Tento postup nejenom že zamezuje degradaci půd a snižuje jejich náchylnost k erozím, ale také snižuje náklady na nakoupená hnojiva, neboť část živin je již obsažená v organické hmotě. A proto nároky na nakoupená hnojiva nejsou tak vysoké a příznivě tento fakt ovlivňuje ekonomiku pěstování kukuřice.

Tento postup správného využívání organické hmoty při pěstování polních plodin (v našem případě kukuřice) a nároky plodiny na živiny při daných požadovaných výnosech (25 t/ha – 70 t/ha) je znázorněn v následujících tabulkách č. 12 až 21 .

Metodika výpočtu nákladů na hnojiva

Spotřeba živin vychází z normativu odčerpání živin na 1t hlavního výrobku. Uvedená data mají obecný charakter. V praxi mohou být změněna korekcí s ohledem na převládající typy půd, převládající obsah P a K v půdě podle analýzy vzorků půdy a podle srážkové oblasti (pohyb N). Od celkového požadavku živin se odčítají živiny z organického hnojení, vyjádřené na využití živin v prvním roce působení. Zbytek živin se doplní živinami z průmyslových hnojiv. Z přehledu cen průmyslových hnojiv se vyberou hnojiva s nejnižší cenou na 1 kg příslušné živiny. Do výsledné bilance živin se vypočítají dávky jednotlivých hnojiv a na 1 ha. Z cen průmyslových hnojiv a jejich dávek na 1 ha se vyčíslí celkové náklady na hnojení průmyslovými hnojivy.

V následujících tabulkách a grafech jsou jednotky uváděny jak v kilogramech, tak i v tunách a jsou užity tak, aby výsledné hodnoty byly srozumitelné. Metodika je určena pro odbornou veřejnost, kde je zvyklostí udávat živiny v kg a produkci v t.

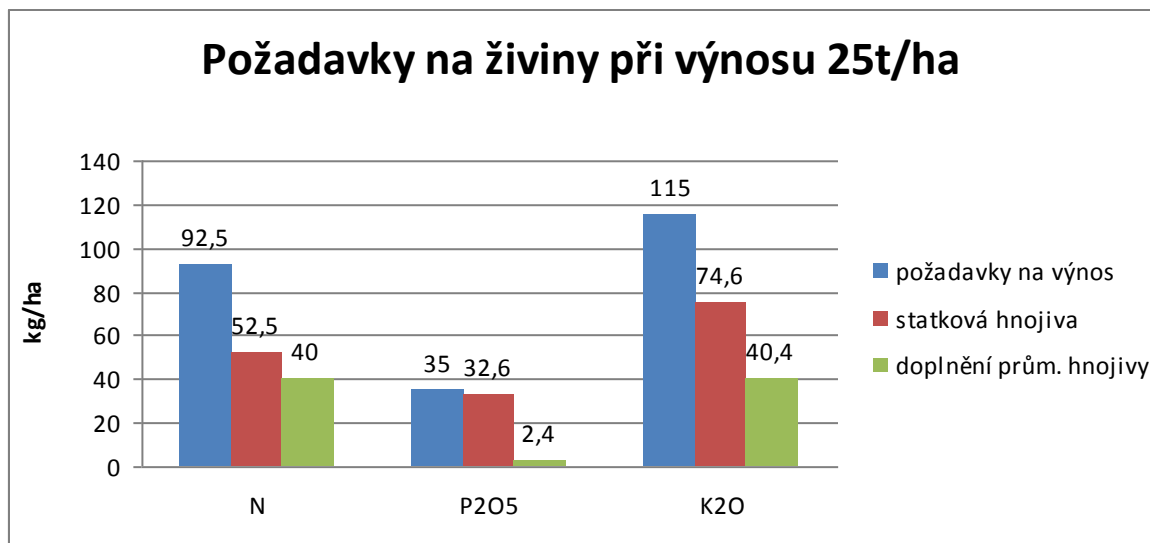
Tabulka č. 12: Náklady na hnojení /ha při výnosu 25 t/ha

Předpokládaný výnos = 25 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 25 t/ha					92,5	35,0	115,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v prům.hnojivu					40	2,4	40,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	130	26,4	-	-
	jarní	LAV	26,2	52	13,6		
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	12	-	2,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	101	-	-	40,4
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na Dol.Váp			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	130	585,-			
	LAV	690,-	52	358,80			
P ₂ O ₅	SP	700,-	12	84,-			
K ₂ O	KX	1450,-	101	1.464,50			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				2 492			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 12 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 2. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 2: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 25 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 12

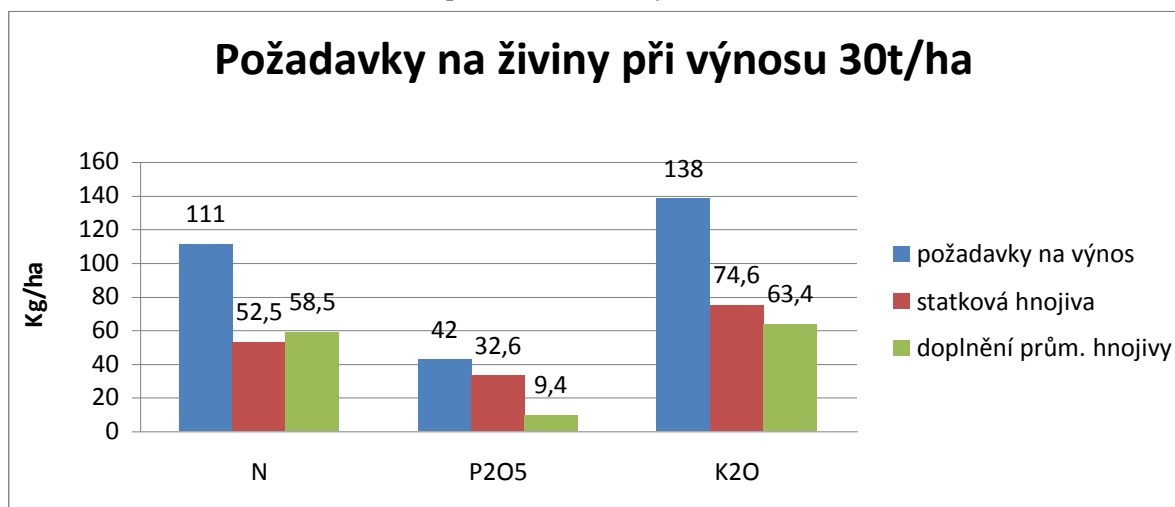
Tabulka č. 13: Náklady na hnojení /ha při výnose 30 t/ha

Předpokládaný výnos = 30 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 30 t/ha					111,0	42,0	138,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu (kg/ha)					58,5	9,4	63,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	187	38,0	-	-
	jarní	LAV	26,2	78	20,4	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	47	-	9,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	159	-	-	63,6
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomitický váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	187	841,50			
	LAV	690,-	78	538,20			
P ₂ O ₅	SP	700,-	47	329,-			
K ₂ O	KX	1450,-	159	2.305,50			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				4 014			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 13 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 3. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 3: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 30 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 13

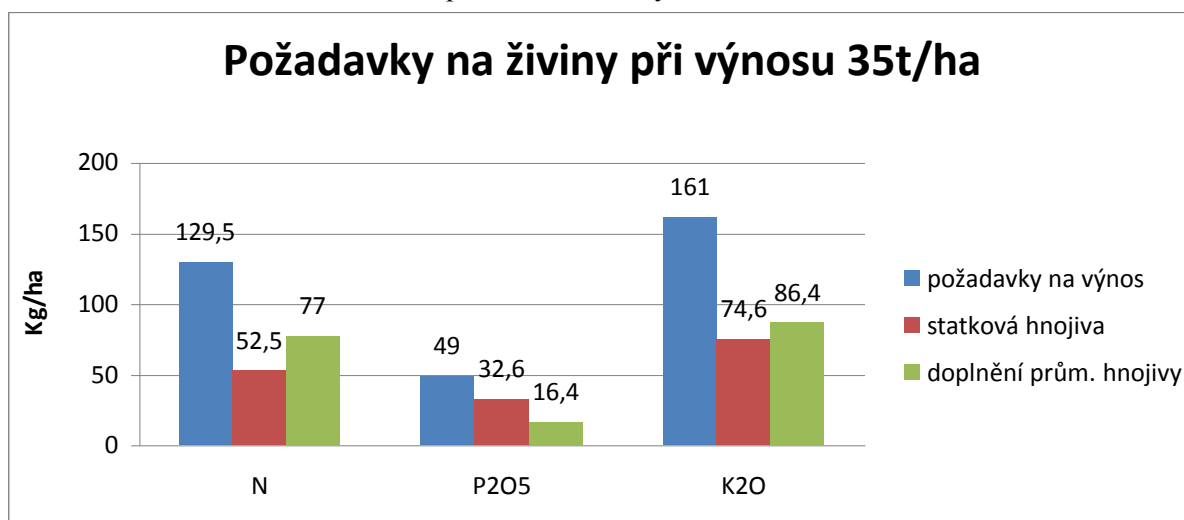
Tabulka č. 14: Náklady na hnojení /ha při výnose 35 t/ha

Předpokládaný výnos = 35 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 35 t/ha					129,5	49,0	161,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					77,0	16,4	86,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	251	51,0	-	-
	jarní	LAV	26,2	99	25,9	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	82	-	16,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	216	-	-	86,4
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	251	1.129,50			
	LAV	690,-	99	683,10			
P ₂ O ₅	SP	700,-	82	574,-			
K ₂ O	KX	1450,-	216	3.132,-			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				5 519			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 14 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 4. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 4: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 35 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 14

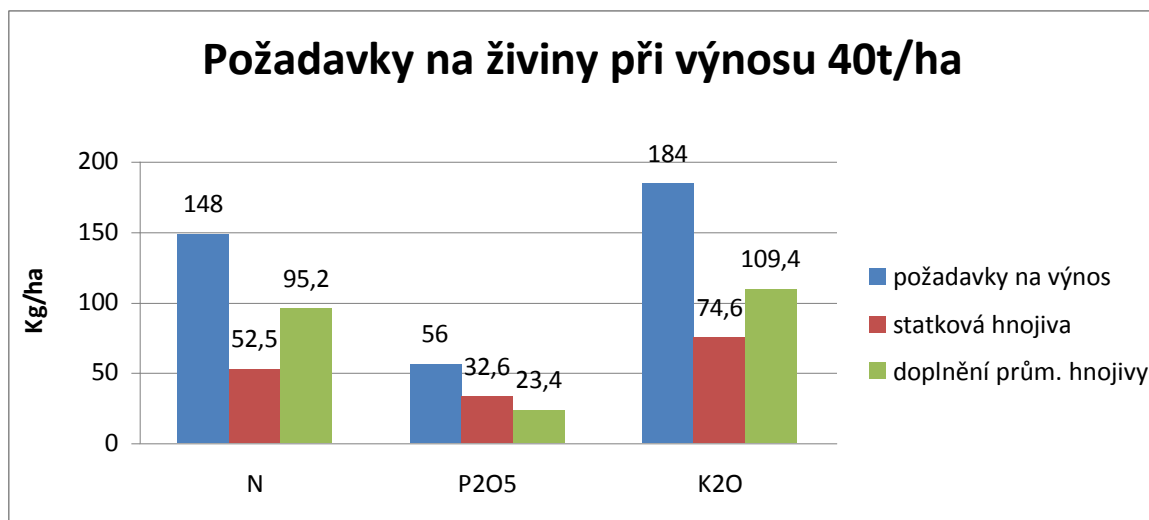
Tabulka č. 15: Náklady na hnojení /ha při výnose 40 t/ha

Předpokládaný výnos = 40 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 40 t/ha					148,0	56,0	184,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					95,2	23,4	109,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	309	62,7	-	-
	jarní	LAV	26,2	124	32,5	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	117	-	23,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	274	-	-	109,6
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	309	1.390,50			
	LAV	690,-	124	855,60			
P ₂ O ₅	SP	700,-	117	819,-			
K ₂ O	KX	1450,-	274	3.973,-			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				7 038			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č 15 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 5. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 5: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 40 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 15

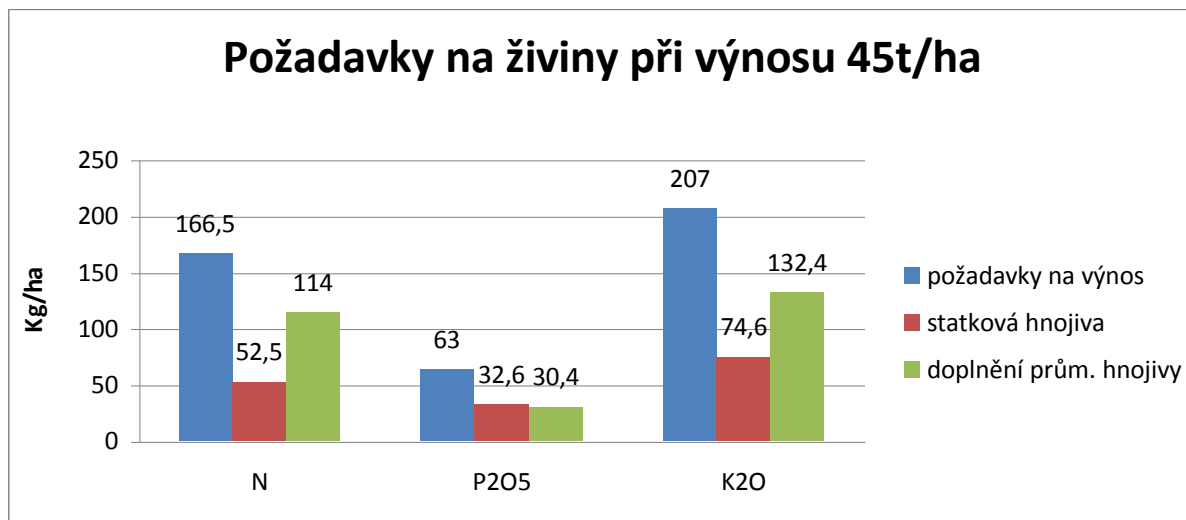
Tabulka č. 16: Náklady na hnojení /ha při výnose 45 t/ha

Předpokládaný výnos = 45 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 45 t/ha					166,5	63	207,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					114,0	30,4	132,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	371	75,3	-	-
	jarní	LAV	26,2	148	38,8	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	152	-	30,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	331	-	-	132,4
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	371	1.669,50			
	LAV	690,-	148	1.021,20			
P ₂ O ₅	SP	700,-	152	1.064,-			
K ₂ O	KX	1450,-	331	4.799,50			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				8 554			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 16 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 6. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 6: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 45 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 16

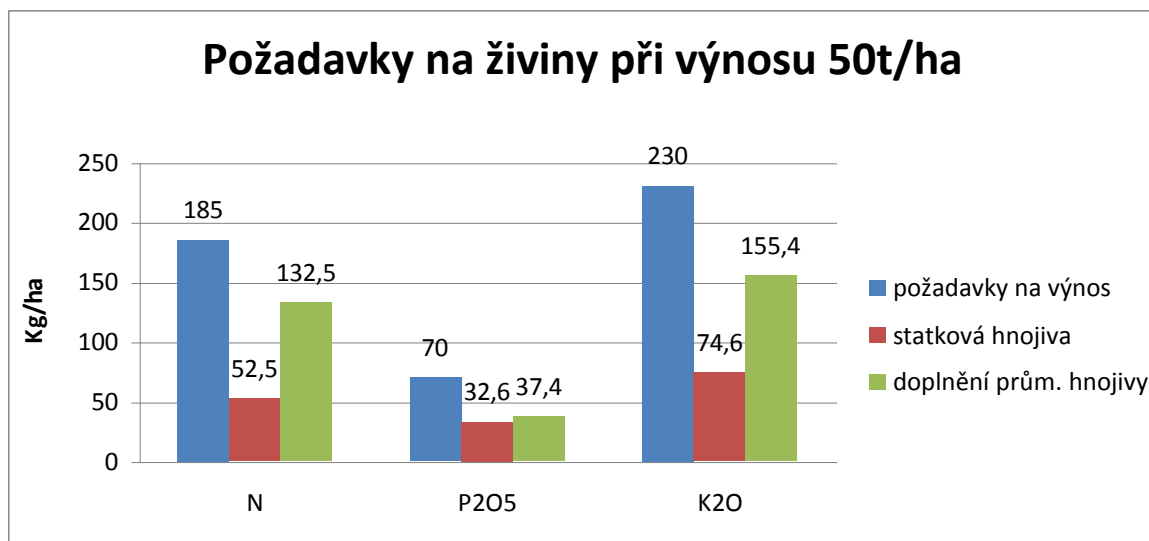
Tabulka č. 17: Náklady na hnojení /ha při výnose 50 t/ha

Předpokládaný výnos = 50 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 50 t/ha					185,0	70,0	230,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					132,5	37,4	155,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	431	87,5	-	-
	jarní	LAV	26,2	172	45,1	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	187	-	37,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	389	-	-	155,6
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	431	1.939,50			
	LAV	690,-	172	1.186,80			
P ₂ O ₅	SP	700,-	187	1.309,-			
K ₂ O	KX	1450,-	389	5.640,50			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				10 076			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 17 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 7. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 7: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 50 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 17

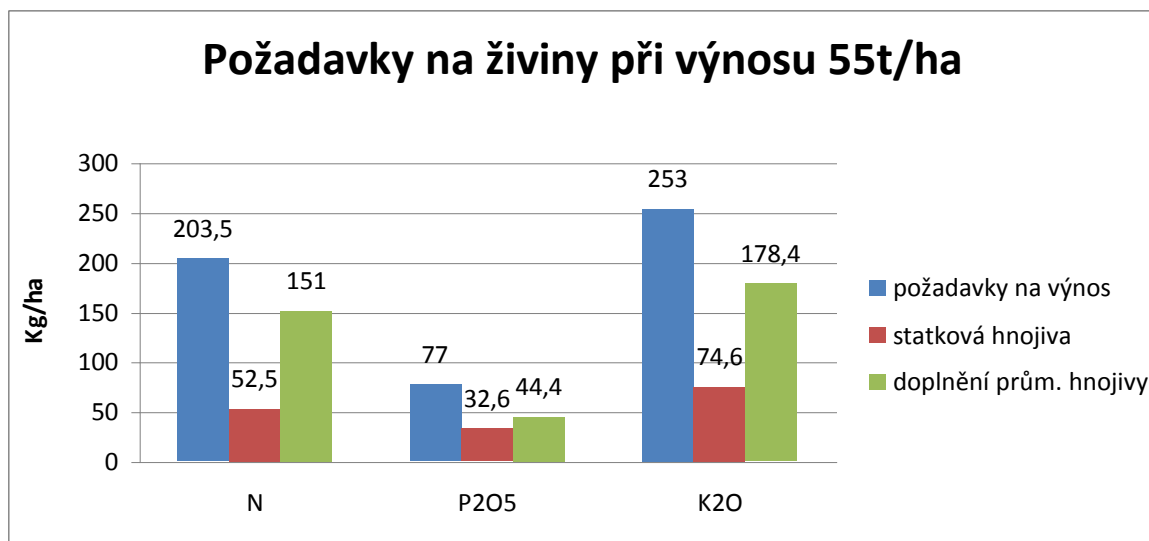
Tabulka č. 18: Náklady na hnojení /ha při výnose 55 t/ha

Předpokládaný výnos = 55 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 55 t/ha					203,5	77,0	253,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					151,0	44,4	178,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	493	100,0	-	-
	jarní	LAV	26,2	195	51,1	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	222	-	44,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	446	-	-	178,4
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	493	2.218,50			
	LAV	690,-	195	1.345,50			
P ₂ O ₅	SP	700,-	222	1.554,-			
K ₂ O	KX	1450,-	446	6.467,-			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				11 585			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 18 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 8. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 8: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 55 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 18

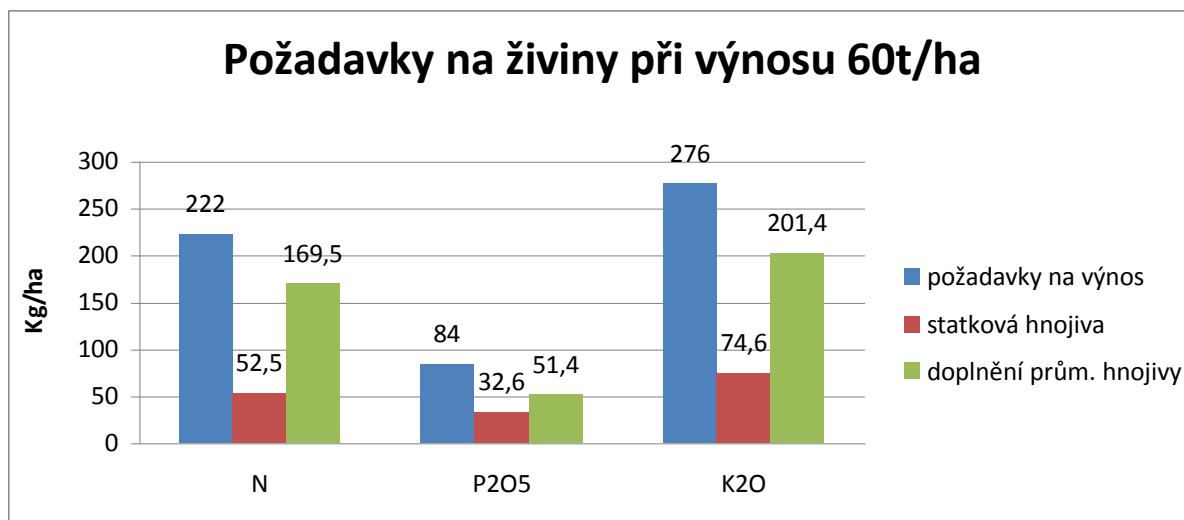
Tabulka č. 19: Náklady na hnojení /ha při výnose 60 t/ha

Předpokládaný výnos = 60 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 60 t/ha					222,0	84,0	276,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					169,5	51,4	201,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	551	111,9	-	-
	jarní	LAV	26,2	220	57,6	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	257	-	51,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	504	-	-	201,6
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	551	2.479,50			
	LAV	690,-	220	1.518,-			
P ₂ O ₅	SP	700,-	257	1.799,-			
K ₂ O	KX	1450,-	504	7.308,-			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				13 105			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 19 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 9. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 9: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 60 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 19

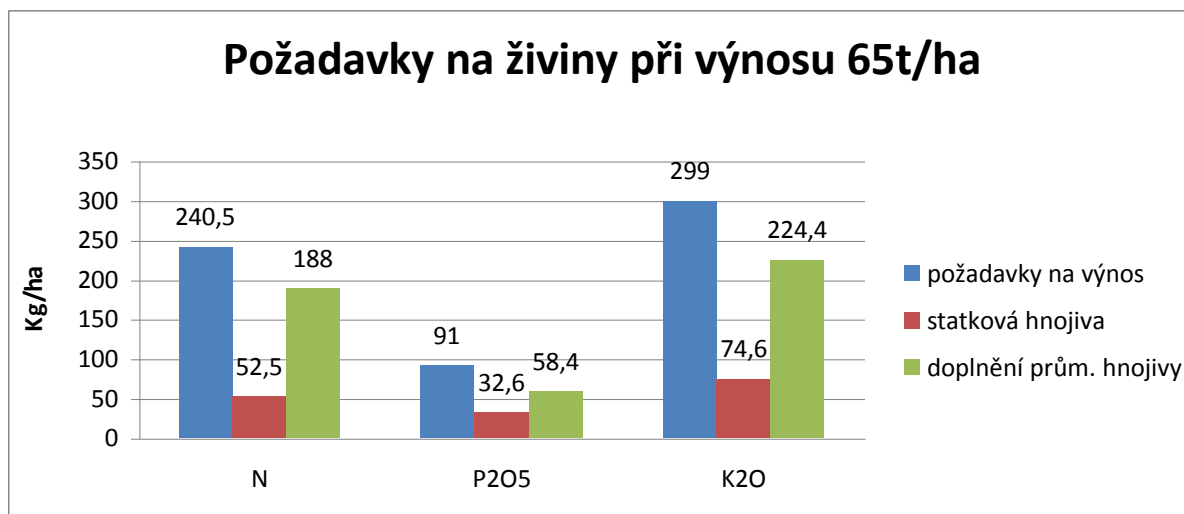
Tabulka č. 20: Náklady na hnojení /ha při výnose 65 t/ha

Předpokládaný výnos = 65 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 65 t/ha					240,5	91,0	299,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					188,0	58,4	224,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	611	123,0	-	-
	jarní	LAV	26,2	248	65,0	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	292	-	58,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	561	-	-	224,4
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	611	2.749,50			
	LAV	690,-	248	1.711,20			
P ₂ O ₅	SP	700,-	292	2.044,-			
K ₂ O	KX	1450,-	561	8.134,50			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				14 639			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 20 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 10. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

Graf č. 10: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 65 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 20

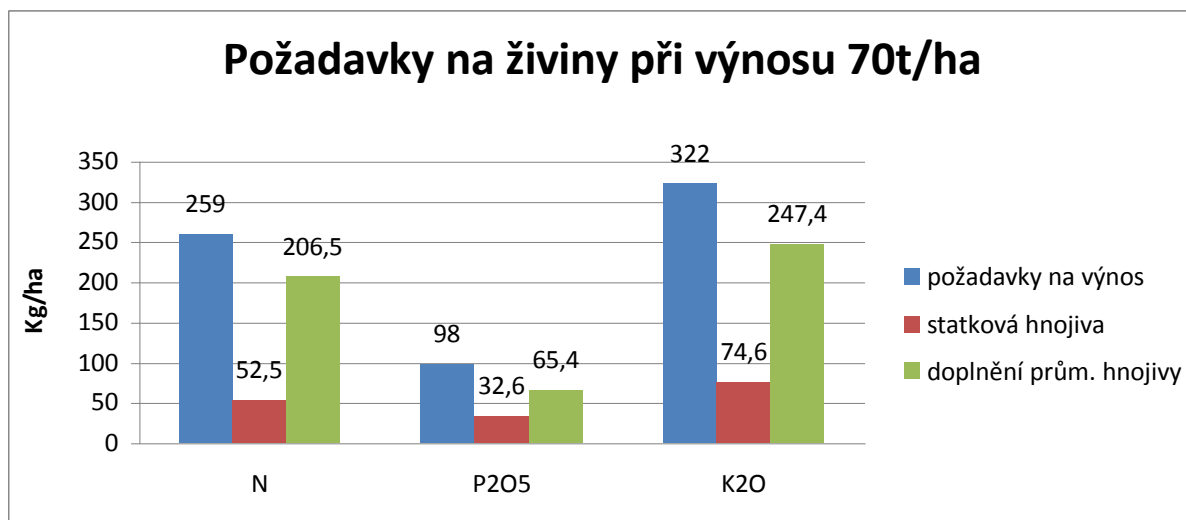
Tabulka č. 21: Náklady na hnojení /ha při výnose 70 t/ha

Předpokládaný výnos = 70 t/ha					kg/ha		
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Požadavky na výnos 70 t/ha					259,0	98,0	322,0
Chlévský hnůj – 30 t/ha					150	93	213
Využití živin -1.rok = 35 %					52,5	32,6	74,6
Zbývá doplnit v průmyslovém hnojivu					206,5	65,4	247,4
živina	aplik	hnojivo	%obsah	dávka hnojiva			
N	základ.	SA	20,3	670	136,0	-	-
	jarní	LAV	26,2	269	70,5	-	-
P ₂ O ₅	zákl.	SP	20,0	327	-	65,4	-
K ₂ O	zákl.	KX	40	619	-	-	247,6
CaO	zákl.	CaO		400			
	Přepočet na dolomit.váp.			712			
	Využití v roce			178			
Náklady na hnojení prům.hnojivy							
živina	hnojivo	á100kg	kg/ha	celkem			
N	SA	450,-	670	3.015,-			
	LAV	690,-	269	1.856,10			
P ₂ O ₅	SP	700,-	327	2.289,-			
K ₂ O	KX	1450,-	619	8.975,50			
CaO	DV	65,-	178	115,70			
Celkem (bez Dol.vápence)				16 136			

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Pro lepší orientaci v hodnotách uváděných v tabulce č. 21 jsou některé údaje znázorněny v následujícím grafu č. 11. Jedná se o celkové požadované množství živin (dusík, fosfor a draslík), jejich zastoupení ve statkových hnojivech (chlévkový hnůj) a potřeba jejich doplnění (rozdíl celkového požadovaného množství a obsahu živin ve statkových hnojivech) při daném očekávaném výnosu.

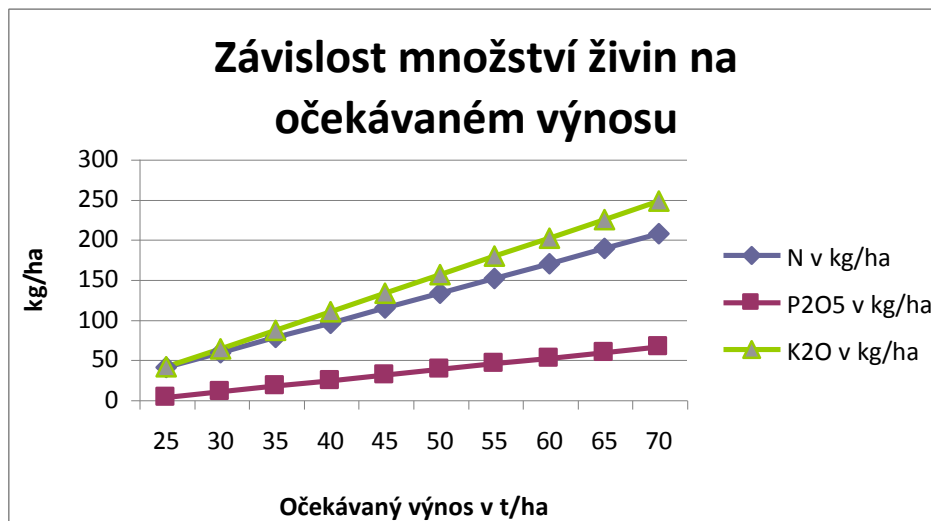
Graf č. 11: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 70 t/ha



Zdroj: Tabulka č. 21

Údaje z předchozích grafů jsou shrnuty v grafu č. 12 a jsou dány do souvislosti s očekávanými výnosy kukuřice.

Graf č. 12: Závislost množství živin na očekávaném výnosu



Zdroj: Tabulky č. 12 až 21

V následující tabulce č. 22 jsou uvedeny průměrné hektarové náklady, zjištěné v oslovených podnicích (které nechtěly být jmenovány) – sloupec č. 1 a z dostupných veřejných zdrojů – sloupce 2 až 4. Jak je patrné, ne vždy je možno získat ucelená a komplexní data, a proto pro následující kalkulaci jednotkových nákladů v závislosti na výnosu kukuřice bude brána referenční hodnota 24 839 Kč/ha jako průměr hektarových nákladů daných zemědělských podniků.

Tabulka č. 22: Kalkulace nákladů na pěstování a silážování kukuřice

položka ↓	Kč / ha			
	1	2	3	4
zdroj informací →				
Náklady na pěstování	21 073	22 751	27 000	21 900
Náklady na silážování	3 766	0*	0*	1.200
CELKEM	24 839	22 751	27 000	23 100

Zdroj: 1...podniky pěstující kukuřici

2...Jana Poláčková: Analýza nákladů a rentability vybraných zemědělských výrobků 2002 – 2006 (Výzkumná studie)

3... zea.cz

4...biom.cz

*náklady na výrobu kukuřice a kukuřičné siláže nejsou rozlišeny, jsou použita agregovaná data

Hodnota 24 839 Kč/ha je reálnou hodnotou nákladů pro kukuřičnou siláž. Z ostatních sledovaných zdrojů byly údaje agregované, a proto následující výpočty vychází z celkových nákladů 24 839 Kč/ha. Průměrné náklady ze zdroje 2 – 4 jsou 24 284 Kč/ha, což představuje 97,7 % průměrných nákladů reálných podniků. V případě, že v budoucích obdobích nebude možné zajistit potřebné nákladové údaje přímo od podniků z provozu, navrhuje se použití koeficientu korekce při využití dostupných zdrojů, tak aby byl zachován stejný mechanismus výpočtu. Koeficient korekce je 1,023.

V následujících dvou tabulkách č. 23 a č. 24 je proveden výpočet celkových nákladů na hektar kukuřice v závislosti na rozdílném očekávaném výnosu. Odhad celkové výroby siláže získáme násobením očekávaného hektarového výnosu kukuřice koeficientem 0,93, který je obecně uznávaným přepočtovým koeficientem. Hodnota výsledné produkce je oceněna vnitropodnikovou cenou, rovněž branou jako výsledná hodnota oslovených podniků. Výše potřeby nakoupených hnojiv pro jednotlivé očekávané výnosy je vypočtena a detailně popsána v předcházejících tabulkách. Podíl hnojiv k produkci udává výši nákladů na hnojiva z celkových nákladů na jednotku produkce. Fixní podíl nákladů vyjadřuje náklady, které je zapotřebí vynaložit bez ohledu na výsledný očekávaný výnos. Tyto náklady jsou pro všechny varianty stejné. Složka nákladů, která se mění v závislosti na očekávaném výnosu kukuřice je označena jako variabilní podíl nákladů a samozřejmě tyto náklady rostou s výší očekávaných výnosů. Celkové náklady jsou pak součtem fixních a variabilních nákladů. V dalším řádku obou tabulek je rozdíl výsledné produkce oceněné vnitropodnikovou cenou a celkových nákladů. Z tabulek je patrné, že tento rozdíl je až do výše produkce 35 t/ha záporný. Ke zlomu dochází mezi výnosy 35 až 40 t/ha. V posledním řádku obou tabulek jsou celkové náklady na 1t kukuřičné siláže. Tyto náklady s rostoucím výnosem klesají.

Tabulka č. 23: Přehled produkce kukuřičné siláže a náklady na hnojiva (25 – 45 t/ha)

Očekávaný výnos	jednotka	25	30	35	40	45
výroba siláže (*0,93)	t/ha	23,25	27,90	32,55	37,20	41,85
produkce (*736,-Kč)	Kč/ha	17 112	20 534	23 957	27 379	30 802
nakoup.hnojiva	Kč/ha	2 492	4 014	5 519	7 038	8 554
podíl hnoj/produk.	%	14,6	19,5	23,0	25,7	27,8
fixní podíl nákladů	Kč/ha	19 320	19 320	19 320	19 320	19 320
variabilní podíl nákladů	Kč/ha	2 492	4 014	5 519	7 038	8 554
celkové náklady	Kč/ha	21 812	23 334	24 839	26 358	27 874
rozdíl:prod.-nákl.	Kč/ha	- 4 700	- 2 800	- 882	+ 1 021	2 928
náklady na 1 t siláž	Kč/t	938	836	763	709	666

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Tabulka č. 24 je pokračování tabulky č. 23 pro očekávané výnosy 50 t/ha až 70 t/ha.

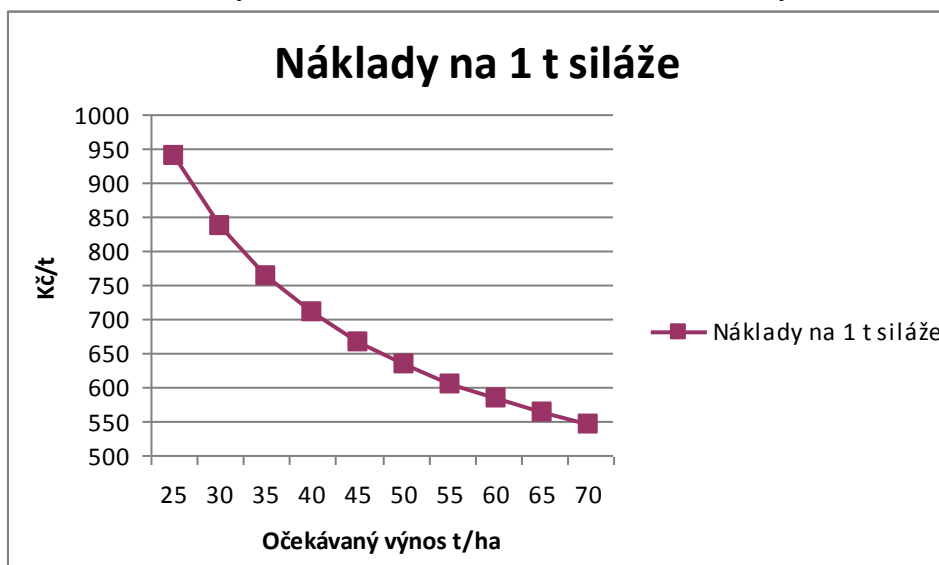
Tabulka č. 24: Přehled produkce kukuřičné siláže a náklady na hnojiva (50 – 70 t/ha)

Očekávaný výnos	jednotka	50	55	60	65	70
výrobasiláže (*0,93)	t/ha	46,5	51,15	55,80	60,45	65,10
produkce (*736,-Kč)	Kč/ha	34 224	37 646	41 069	44 491	47 914
nakoup.hnojiva	Kč/ha	10 076	11 585	13 105	14 639	16 136
podíl hnoj/produk.	%	29,4	30,8	31,9	32,9	33,7
fixní podíl nákladů	Kč/ha	19 320	19 320	19 320	19 320	19 320
variabilní podíl nákladů	Kč/ha	10 076	11 585	13 105	14 639	16 136
celkové náklady	Kč/ha	29 396	30 905	32 425	33 959	35 456
rozdíl:prod.-nákl.	Kč/ha	4 820	6 741	8 644	10 532	12 458
náklady na 1 t siláž	Kč/t	632	604	581	562	545

Zdroj: Vlastní zpracování na základě údajů normativy.cz

Z tabulky je zřejmé, že pokud chceme dosáhnout větších hektarových výnosů, musíme do půdy dodat také větší množství živin a to jak formou statkových hnojiv, tak i formou nakoupených průmyslových hnojiv. Se zvyšující se dávkou hnojiv rostou i hektarové výnosy, a klesají náklady na jednotku kukuřičné siláže (viz graf č. 13).

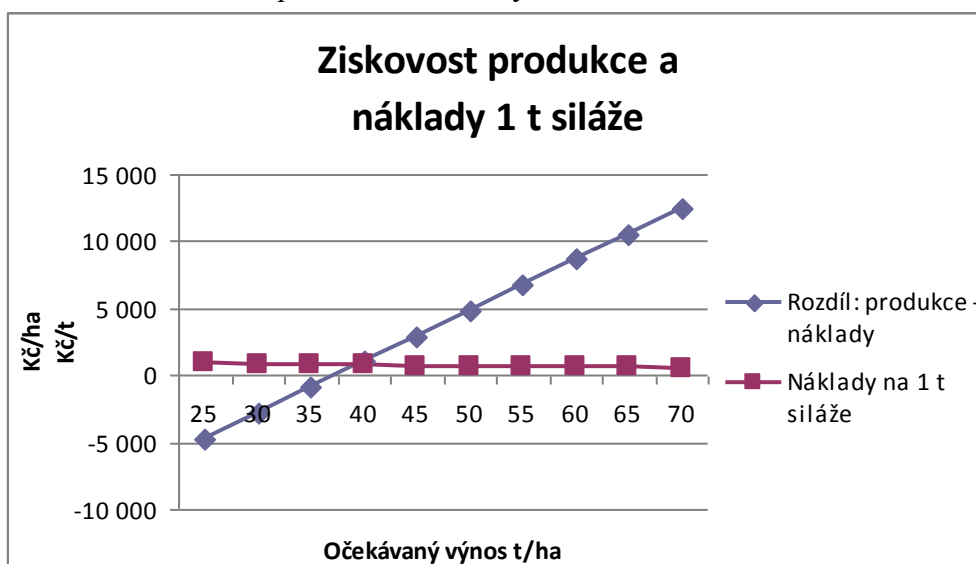
Graf č. 13: Náklady na 1t siláže v závislosti na hektarovém výnosu



Zdroj: Tabulka č. 23 a č. 24 , vlastní zpracování

Závislost nákladů kukuřičné siláže na nákladech na 1t této siláže je možné vyjádřit hyperbolickou křivkou, jak je patrné z grafu č. 13, jejíž obecný tvar je dán vztahem $y = b_0 + b_1/x$

Graf č. 14: Ziskovost produkce a náklady na 1t kukuřičné siláže



Zdroj: Tabulka č. 23 a č. 24, vlastní zpracování

Z grafu č. 13 je patrný vztah mezi ziskovostí produkce kukuřičné siláže a jejími náklady na 1t. Z předem vypočítaných hodnot vyplývá, že zisku je dosahováno až v rozmezí 35t – 40t produkce. Žádný podnik (pěstitel) nemá shodné parametry a proto není

možno stanovit toto číslo se 100%-tní přesností. Pro tento ilustrativní příklad je dosaženo kladného zisku od produkce 37 t/ha (odečteno z grafu).

8.2 Stanovení ekonomické efektivity provozu BPS pro vybrané ukazatele

Postup stanovení ekonomické efektivity provozu BPS pro vybrané ukazatele

Následující tabulka č. 25 byla v důsledku své rozsáhlosti rozdělena do tří celků tematicky spolu souvisejících z důvodu lepší orientace a přehlednosti. Za každou částí tabulky následuje komentář k vybraným položkám uvedeným v tabulce.

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů

Vstupní (výchozí) tabulka pro výpočet CASH FLOW projektu (investice) - na 10 období

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2
				20..	20..
1	Investice (náklady investiční, bez DPH, a dotace (obě položky nutno časově odlišit))				
2	Tržby a výnosy - elektrická energie				
3	Tržby a výnosy - teplo				
4	Tržby a výnosy - digestát				
5	Ostatní výnosy				
6	VÝNOSY CELKEM provozní	ř. 2 až ř. 5			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Investice

Do řádku investice se v časovém rozlišení vyplní dvě položky. Na počátku (nulté období) se vypíše celková výše investice, v následujícím období je nutno zaznamenat obdržené finance na základě dotace od platební agentury. Investiční dotace snižuje pořizovací cenu investičního majetku a tím i výši odpisů uplatňovanou během doby životnosti investičního majetku.

Tržby a výnosy

Do políček tržby a výnosy za elektrickou energii, teplo a digestát se vyplní výnosy z prodeje uvedených položek a pokud tyto produkty podnik sám také využívá pro vlastní spotřebu, pak hodnota tržeb bude ještě navýšena o aktivaci danou množstvím vlastní spotřeby.

Ostatní výnosy

Do této položky patří např. náhrady pojistného plnění od pojišťovny.

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů (pokračování)

7	Spotřeba vlastního materiálu				
8	Spotřeba nakoupeného materiálu				
9	Spotřeba PHM a mazadel				
10	Spotřeba ND				
11	Spotřeba elektřiny				
12	Spotřeba vlast. elektřiny				
13	Spotřeba ostatního materiálu				
14	Opravy budov a jejich součástí				
15	Opravy technologického zařízení				
16	Vnitropodnikové opravy - dílna				
17	Ostatní služby				
18	Mzdové náklady				
19	Náhrady mezd				
20	Soc. a zdrav. pojištění				
21	Odpisy budov a jejich součástí				
22	Odpisy strojů a zařízení				
23	Ostatní provozní náklady				
24	Nákladové úroky				
25	Pojištění				
26	Ostatní náklady finanční				
27	Výrobní režie				
28	Správní režie				
29	NÁKLADY CELKEM	suma ř. 7 až ř. 28			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Spotřeba materiálu (vlastní a nakoupený)

Jedná se o spotřebu vstupního materiálu materiálu potřebného k zabezpečení provozu BPS jako je zj. kukuřičná siláž, travní senáž, kejda či jiné složky vsádky vyprodukované provozovatelem BPS nebo nakoupené.

Spotřeba PHM a mazadel

Do této položky patří PHM a mazadla, která mají přímou souvislost s BPS, zj. se jedná o náklady v souvislosti s výměnou oleje v kogenerační jednotce.

Spotřeba ND

Jedná se o veškeré náhradní díly použité při opravách, servisech a údržbě celého komplexu bioplynové stanice.

Spotřeba elektřiny, spotřeba vlast. elektřiny

Odlišnost těchto dvou položek je v tom, že spotřeba elektřiny obsahuje pouze příplatek podniku za elektřinu z OZE a u spotřeba vlast. elektřiny se jedná o technologickou spotřebu nutnou k zajištění provozu BPS.

Spotřeba ostatního materiálu

Jedná se o takové druhy materiálu, který není zařazen v předcházejících položkách uvedených ve vstupní tabulce.

Opravy budov a jejich součástí, opravy technologického zařízení

Jedná se o dodavatelsky realizované opravy budov a technologického zařízení včetně plánované údržby.

Vnitropodnikové opravy – dílna

Do této nákladové položky se zahrnují takové náklady, které souvisí s opravami a údržbou BPS realizované podnikovým opravárenským střediskem.

Ostatní služby

Služby, které nejsou zařazeny v předcházejících položkách uvedených ve vstupní tabulce, např. rozbory vstupů a výstupů z BPS.

Odpisy budov a jejich součástí, odpisy strojů a zařízení

Jedná se o odpisy dle odpisového plánu a předpokládané doby životnosti.

Ostatní provozní náklady

Takové náklady, které nejsou zařazeny v předcházejících položkách uvedených ve vstupní tabulce.

Nákladové úroky

Jde o úroky z úvěru na BPS.

Pojištění

Pojištění strojní, živelní a přerušení provozu.

Ostatní náklady finanční

např. poplatky za znečišťování životního prostředí

Výrobní režie

Výrobní (provozní) režie zahrnuje nákladové položky související s řízením a obsluhou výroby, které nelze stanovit přímo na kalkulační jednici. Jedná se o takové náklady spojené s provozem BPS, které nelze stanovit jako náklady přímé, např. zásobování vlastními materiálovými vstupy.

Správní režie

Do položky správní režie patří nákladové položky související s řízením podniku jako celku, příkladem jsou odpisy správních budov, platy řídicích pracovníků, poštovné a telefonní poplatky, aj.

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů (pokračování)

30	VH , hrubý tj. VYNOSY – NÁKLADY	ř. 6-29			
31	Daňová sazba				
32	Daň z příjmu (PO, FO)	ř. 30x31			
33	VH čistý (po odpočtu daně)	ř. 30-32			
34	PROVOZNÍ CASH FLOW 1 = VH čistý + odpisy	ř. 33+21+22			
35	Odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů				
36	PROVOZNÍ CASH FLOW 2 = PROVOZNÍ CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty	ř. 34+35			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Daňová sazba

Daňovou sazbu je nutno vyplnit na základě predikce vývoje daňových sazeb v ČR, dle zákona o dani z příjmu. Odlišovat je dále nutné výši daně z příjmu pro právnické a pro fyzické osoby.

Odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů

Jedná se např. o využití méně kvalitních siláží a senáží nevhodných pro krmení hospodářských zvířat.

Podkladové tabulky pro výpočet ukazatelů ekonomické efektivity investice:

a) podklad pro výpočet doby návratnosti (DN) a čisté současné hodnoty (NPV)

Celková výše investičního nákladu v Kč (v ceně pořízení), bez DPH, bez dotace, za celou dobu realizace BPS. Pokud byl investiční náklad vynaložen ve více ročních obdobích, je nutno položky sečíst. Vše je nutno vypsát do období 0, položka se vyplňuje v absolutní hodnotě (v Kč s kladným znaménkem).

Tabulka č. 26: Investiční náklady projektu

			20..
Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0
37	Investice (náklady investiční, bez DPH)	návaznost na řádek č. 1 „výchozí tabulky pro výpočet cash flow investice“ – náklady investiční bez DPH a bez dotace	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Celková výše provozního cash flow 1 a hodnoty dotace (návaznost na výchozí tabulku pro výpočet cash flow investice)

Tabulka č. 27: Výpočet nediskontovaného CF za jednotlivá období navýšeného o dotaci

				Období 1	Období 2
Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	20..	20..
38	Hodnota dotace (nediskontováno) převzato z výchozí tabulky	návaznost na řádek č. 1 „výchozí tabulky pro výpočet cash flow investice“ – pouze hodnota dotace			
39	CASH FLOW 1 (nediskontováno) převzato z výchozí tabulky	návaznost na řádek č. 34 „výchozí tabulky pro výpočet cash flow investice“			
40	CASH FLOW 1 plus dotace (nediskontováno, sečteno)	řádek 38 + řádek 39			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Tabulka č. 28: Stanovení diskontní sazby

Diskontní sazba – pro výpočet diskontovaných toků z provozní činnosti, vyjádřená v procentech, zaokrouhlená na 2 desetinná místa%
--	--------

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Diskontní sazba představuje kromě peněžních toků klíčový faktor pro stanovení kritérií ekonomické efektivity investičních projektů. Stanovení diskontní sazby projektu patří proto k základním úlohám investičního rozhodování a hodnocení efektivity projektu. Existuje několik způsobů, jak je možné stanovit diskontní sazbu:

A/ Náklady vlastního kapitálu (financování z vlastních zdrojů)

Při využití financování projektu vlastními zdroji je možné stanovit diskontní sazbu projektu následujícími způsoby:

1. Inlace + riziko (riziková přírážka /prémie/ v odvětví)
 - míru inflace určíme na základě hodnot vydaných Českým statistickým úřadem (viz. příloha)
 - rizikovou přírážku /prémii/ v zemědělství je možné odvodit na základě údajů dostupných na PGRLF
2. Bezriziková sazba + riziko (riziková prémie v zemědělství)
 - bezrizikovou sazbu lze určit na základě emisního kalendáře střednědobých a dlouhodobých státních dluhopisů s dobou splatnosti 15 let
 - rizikovou přírážku /prémii/ v zemědělství určíme jako v bodě 1.
3. Návratnost základního kapitálu (ROE – Return of Equity)
 - návratnost základního kapitálu určíme na základě údajů získaných z podnikových výkazů, a to jako průměr posledních minimálně tří uzavřených let dle následujícího vzorce: $ROE = \frac{\check{Z}}{VK}$
kde: \check{Z} ...čistý zisk
VK...vlastní kapitál

B/ Náklady cizího kapitálu (financování z cizích zdrojů)

Pro výpočet diskontní sazby projektu na základě cizího kapitálu se plně přejímají sazby z aktuálních splátkových kalendářů a jejich sazeb (p.a.)

C/ Náklady kapitálu při využití obou forem financování

Při využívání obou forem financování (vlastní kapitál, cizí zdroje) se diskontní sazba určí na základě tzv. průměrných kapitálových nákladů (WACC – Weighted Average Cost of Capital). Jedná se o vážený aritmetický průměr nákladů, kde vahou je zastoupení daného druhu kapitálu. Výpočetní postup je následující:

$$WACC = X_1 A + X_2 B (1-d)$$

kde: X_1 ... podíl vlastního kapitálu

X_2 ... podíl cizího kapitálu

A ... náklady vlastního kapitálu

B ... náklady cizího kapitálu

d ... míra zdanění zisku

Tabulka č. 29: Výpočet diskontovaného CF za jednotlivá období navýšeného o dotaci

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2
				20..	20..
„D“	DISKONTNÍ FAKTOR	$\frac{1}{(1 + i)^n}$			
41	CASH FLOW 1 plus dotace (diskontováno)	„D“ x řádek č. 40			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Diskontní faktor se počítá podle vzorce:

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

Kde:

hodnota i je diskontní sazba (při 3% diskontní sazbě se do vzorce zapisuje položka 0,03)

hodnota n je období (perioda), v období nula $n = 0$, v období 1 $n = 1$, ...atd.)

A1/ Doba návratnosti

Doba návratnosti (DN) je podílový ukazatel, vycházející z nediskontovaných hodnot investice, který se vypočítá následovně :

$$DN = IN / \text{prum.CF1 (nediskont.)}$$

Kde: IN je celkový vynaložený investiční náklad (součet za všechny roky, etapy) viz. výše řádek č. 37

prum.CF1 (nediskont) je průměrné cash flow provozní (včetně započtené dotace) – nediskontované, návaznost na výše uvedený řádek č. 40

Tabulka č. 30: Výpočet průměrného nediskontovaného CF navýšeného o dotaci

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Vypočtená hodnota
42	Průměrné cash flow (plus dotace) – nediskontované	součet všech hodnot v řádku č. 40 / počet těchto hodnot	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Tabulka č. 31: Výpočet doby návratnosti

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota
43	DN doba návratnosti	řádek č.37/ řádek č. 42	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

A2/ Čistá současná hodnota

Čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value) je rozdílový (absolutní) ukazatel, vycházející z diskontovaných hodnot investice, který se vypočítá následovně:

$$NPV = \text{Efekty z investice (jejich současná hodnota)} - IN$$

Kde: Efekty z investice (jejich současná hodnota) je rovna součtu diskontovaných hodnot v řádku č. 41 (současná hodnota efektů z investice)

IN je celkový vynaložený investiční náklad (součet za všechny roky, etapy) viz. řádek č.37

Tabulka č. 32: Výpočet celkového diskontovaného CF navýšeného o dotaci

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Vypočtená hodnota
44	Celkové Cash flow (plus dotace) – diskontované, tj. součet efektů investice	součet všech hodnot v řádku č. 41	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Tabulka č. 33: Výpočet čisté současné hodnoty

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota
45	NPV čistá současná hodnota	řádek č. 44 - řádek č. 37	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

b) podklady pro výpočet finanční míry návratnosti (FRR – Financial Rate of Return) a ekonomické míry návratnosti (ERR – Economic Rate of Return)

Tabulka č. 34: Výchozí údaje pro výpočet FRR a ERR

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2
				20..	20..
46	Investice (náklady investiční, bez DPH, a dotace (obě položky nutno časově odlišit)- NEDISKONTOVÁNO	Přepis ze vstupní tabulky , řádek č. 1, je nutno zachovat znaménka, tj.investiční náklad (-), dotace (+)			
47	CASH FLOW 1 = HV čistý + odpisy, NEDISKONTOVÁNO	Přepis ze vstupní tabulky řádek číslo 34			
48	CASH FLOW 2 = CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty, NEDISKONTOVÁNO	Přepis ze vstupní tabulky řádek číslo 36			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Pokud vstupující proměnné do výpočetního vztahu pro vnitřní výnosové procento (VVP, VÚM) neboli finanční míru návratnosti (FRR) rozšíříme ještě o nefinanční efekty provozu BPS (řádek č. 35 ve vstupní tabulce - odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů), pak je možné vypočítat ukazatel pro ekonomickou míru návratnosti (ERR). Problémem však je správné odhadnutí, jaké položky přináší tyto nefinanční efekty a výše jejich přínosu. Při provozu BPS se jedná zj. o využití travní senáže v případě jejího znehodnocení a ztráty kvality z hlediska výživné hodnoty jako krmiva pro skot. Za jinak nezměněných podmínek by tato travní siláž zůstala naprosto nevyužita, ale v provozu, kde se nachází BPS, může být využita jako jedna ze vstupních surovin pro fermentační proces.

Tabulka č. 35: Cash flow pro výpočet FRR a ERR

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2
				20..	20..
49	CELKOVÉ CASH FLOW INVESTICE pro výpočet FRR = CASH FLOW 1 + Investice + Dotace (nediskontováno)	řádek 46 + řádek 47			
50	CELKOVÉ CASH FLOW INVESTICE pro výpočet ERR = CASH FLOW 2 + Investice + Dotace (nediskontováno)	řádek 46 + řádek 48			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Tabulka č. 36: Výpočet finanční a ekonomické míry návratnosti

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota (zaokrouhlit na 2 desetinná místa)
51	FRR finanční míra výnosnosti	Pomocí funkce MÍRA VÝNOSNOSTI v programu Excel	
52	ERR ekonomická míra výnosnosti	Pomocí funkce MÍRA VÝNOSNOSTI v programu Excel	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Postup využití funkce Míra výnosnosti v programu Excel pro výpočet FRR (obdobné je to i pro výpočet ERR):

- nejdříve vypíšeme hodnoty v řádku č. 49 (pro ERR řádek č. 50) za sebou do buněk v Excelu, rozlišujeme kladná a záporná znaménka
- dále v panelu nástrojů klikneme na znak fx
- vybereme funkce finanční – MÍRA VÝNOSNOSTI
- do řádku Hodnoty zkopírujeme hodnoty v buňkách
- do řádku Odhad nevypisujeme nic
- klikneme na tlačítko OK

c) podklady pro výpočet nákladové rentability

Nákladová rentabilita (NR) je poměrový ukazatel, vycházející z výsledku hospodaření (zisku) a celkových nákladů, který se vypočítá následovně :

$$NR = VH (\text{zisk}) / N$$

Kde: VH je hrubý výsledek hospodaření, tj. zisk před zdaněním

N jsou náklady

Tabulka č. 37: Výchozí údaje pro výpočet nákladové rentability

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Vypočtená hodnota
53	Náklady celkem za období 1 až 10	součet všech hodnot v řádku č. 29	
54	VH hrubý za období 1 až 10	součet všech hodnot v řádku č. 30	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Tabulka č. 38: Výpočet nákladové rentability

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota
55	Nákladová rentabilita	řádek č. 54 / řádek č. 53	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Výsledek udává, kolik korun zisku přinesla účetní jednotce jedna koruna investovaných nákladů.

Tabulka č. 39: Výsledné hodnoty sledovaných ukazatelů

UKAZATEL	HODNOTA
DN doba návratnosti	
NPV čistá současná hodnota	
FRR finanční míra výnosnosti	
ERR ekonomická míra výnosnosti	
NR nákladová rentabilita	

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

8.3 Ověření metodiky v praxi

Pro ověření funkčnosti navrhované metodiky byly použity údaje z vybraných podniků, které provozují zemědělské bioplynové stanice. V důsledku citlivosti vstupních ekonomických údajů nemohou být tyto podniky uvedeny ani blíže charakterizovány. Po zpracování získaných dat byl proveden výpočet navrhovanou metodikou, jehož výsledky jsou shrnuty v následující tabulce č. 40. Celkový postup výpočtu je znázorněn v příloze č. 8. Pro predikci tržeb v letech 2013 – 2017 se uvažuje každoroční pokles tržeb z prodeje elektrické energie o 5%. Tato úvaha vychází z možnosti změny výkupní ceny elektřiny pro následující rok v rozmezí $\pm 5\%$ oproti roku současnému. Jelikož je v současné době vyvíjen velmi silný tlak na snižování ceny za elektřinu vyrobenou obnovitelnými zdroji

energie, je zde zvolen tento scénář vývoje. V případě nákladů dochází v období 2013 – 2017 ke každoročnímu nárůstu o 3 % (výše inflace).

Tabulka č. 40: Výsledné hodnoty vybraných ukazatelů

UKAZATEL	HODNOTA
DN doba návratnosti	7,14
NPV čistá současná hodnota	13 143 446
FRR finanční míra výnosnosti	8,74%
ERR ekonomická míra výnosnosti	10,61%
Nákladová rentabilita	27,22%

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Celková doba návratnosti vložené investice je po zohlednění výše dotace 7 let a 51 den. Čistá současná hodnota investice je 13 143 446 Kč a představuje rozdíl mezi současnou hodnotou očekávaných příjmů a náklady na investici. Finanční míra výnosnosti dosahuje hodnoty 8,74 %, která představuje výši zhodnocení vynaložených finančních prostředků. To samé platí i pro ekonomickou míru výnosnosti (10,61 %), která ještě navíc zohledňuje i nefinanční efekty plynoucí z investice. Nákladová rentabilita vyjadřuje zisk ve výši 0,27 Kč plynoucí z každé koruny vložených nákladů.

Souhrn některých údajů použitých pro ověření navrhované metodiky v praxi je uveden v tabulce č. 41. Část údajů je převzata ze vstupní tabulky pro výpočet CF a vybraných ukazatelů (tabulka č. 25) a ostatní údaje, které jsou potřebné pro výpočet nákladů na 1 kWh, jsou převzaty přímo z podniků, kde jsou zemědělské BPS provozovány. Z tabulky č. 41 je patrné, že ekonomika provozu BPS je silně ovlivněna využitím odpadního tepla. Náklady na výrobu 1 kWh bez využití tohoto tepla jsou 3,38 Kč/kWh zatímco při jeho využití náklady klesají na 2,89 Kč/kWh. Při výpočtu nákladů na výrobu 1 kWh s využitím tepla se vychází ze snížených celkových nákladů právě o tržby za teplo.

Tabulka č. 41: Charakteristika zemědělské BPS

Charakteristika zemědělské BPS	
	Průměrné roční hodnoty
Výkon BPS	526 kWh
Tržby a výnosy - celkem	19 122 900 Kč
Tržby a výnosy - teplo	2 169 200 Kč
Náklady celkem	15 031 800 Kč
Denní výroba el. energie	12 176 kWhe
Roční výroba el. energie	4 444 240 kWhe
Náklady na výrobu el. energie (bez využití tepla)	3,38 Kč/kWhe
Náklady na výrobu el. energie a využitého tepla	2,89 Kč/kWh

Zdroj: souhrn údajů z vybraných provozů

Tato čísla jsou průměrné hodnoty ze sledovaných zemědělských bioplynových stanic. Z tohoto důvodu nemohou být považována za průměrnou hodnotu celé České republiky. Tyto údaje slouží pouze jako hodnoty vyčíslené v rámci ověření navrhované metodiky.

9 Diskuse

Snaha několika málo autorů byla od počátku investiční výstavby BPS zjistit a popsat skutečný ekonomický přínos těchto staveb a najít správnou dobu návratnosti ve vztahu k pořizovací a provozní ceně BPS. Stávající legislativa (zákon 165/2012 Sb.) udává u všech sledovaných ukazatelů poměrně široké rozmezí – např. doba návratnosti vložené investice je 5 až 15 let. Snahou proto musí být toto široké rozmezí zúžit, aby i budoucí investoři měli dopředu možnost posoudit vhodnost své investice.

Doposud je cena elektrické energie získaná ze zemědělských BPS garantována zákonem. Po uplynutí garanční doby (20 let) od uvedení BPS do provozu však budou investoři postaveni před fakt, že musí zvážit všechny vstupy a výstupy do a z BPS a stanovit svoji konkrétní dobu návratnosti vložené investice. K tomuto cíli má přispět předložená metodika.

Pracovníci ÚZEI zpracovali obdobnou metodiku, která však ne úplně přesně popisuje jednotlivé vstupy do procesu tvorby bioplynu a nehodnotí ekonomickou efektivnost provozu BPS. Proto v předložené disertační práci byla věnována této problematice poměrně značná pozornost. Je proveden na základě hodnot získaných z dostupných standardů pro rostlinou výrobu výpočet nákladů na požadovanou výrobu kukuřičné siláže využívané v BPS. Zpracovaný graf jednoznačně ukazuje na vztah mezi produkcí kukuřice (kukuřičné siláže) a finanční nákladovostí a je z něj možné zjistit, že optimální hodnotou je 37t sklizené kukuřice z hektaru, kdy je dosaženo zisku. Tato hodnota finančně koresponduje i s šetřením na vybraných BPS.

Další část práce se zabývala výběrem a vlastním užitím ekonomických nástrojů pro hodnocení činnosti BPS. Tato část práce vychází z obecně platných ekonomických formulací a nově byla vybrána pouze ta ekonomická vyjádření, která mají zásadní vliv na poměrně přesné zjištění ekonomických ukazatelů. To je i v souladu s pracemi jiných autorů (např. Poláčková a kol., ÚZEI), kteří se touto problematikou zabývali. Zásadním ekonomickým nástrojem, který byl použit, bylo správné stanovení CF, protože největší chyby v rozhodování pramení ze špatného stanovení finančních toků dané investice.

Tak jak uvádí Poláčková a kol. (2013) kalkulaci nákladů bioplynových stanic, je rozbor proveden metodicky správně, avšak vyčíslení některých nákladových položek je příliš optimistické. Celkové vlastní náklady na produkci zelené píce (kukuřice na siláž) jsou uvedeny ve výši 19 967 Kč/ha. Následně celkové roční náklady na provoz BPS 13 025 tis. Kč jsou podhodnoceny. Na základě tohoto faktu nejsou náklady elektrické energie a využitého tepla (2,64 Kč/kWh) průměrnou reálnou hodnotou zemědělských bioplynových stanic v České republice, ale spíše žádoucí hodnotou provozovatelů BPS. V důsledku tohoto optimistického hodnocení provozu BPS vychází i nereálná míra nákladové rentability 73,1%.

Zemědělská BPS je svým rozsahem komplexní stavbou, jejíž životnost přesahuje dobu ekonomické návratnosti. Avšak toto tvrzení nemusí být platné po neomezeně dlouhou dobu. Podle současného návrhu MPO na úpravu zákona o podporovaných zdrojích energie by měla zařízení vyrábějící elektřinu z obnovitelných zdrojů energie, přijít o podporu za prodej zelené elektřiny, pokud bude jejich doba návratnosti kratší 10 let. Pro zemědělské BPS by tento zásah byl likvidační. A v některých případech by tento zásah byl likvidační i pro celý podnik.

Současná výkupní cena silové elektřiny je cca 1,10 Kč/kWh a náklady na výrobu 1 kWh v takovýchto zařízení se pohybují okolo 3 Kč/kWh. Na zemědělské BPS nelze nahlížet jako na zařízení, jejichž výstavba byla dotována státními nebo unijními finančními prostředky. Tyto stanice byly vybudovány vlastními prostředky investora, v ideálním případě s částečnou dotací v průměrné výši 45 % v letech 2007 – 2009 a v průměrné výši 30 % v období 2009 - 2011 z celkových způsobilých výdajů. V době rozhodování o výstavbě měl investor garantovanou výkupní cenu elektrické energie na 20 let. Nyní MPO chce tato pravidla zásadním způsobem změnit.

Pokud bude tento návrh uzákoněn, je zřejmé, že některé zemědělské BPS budou postupně uzavřeny, přestanou vyrábět zelenou elektřinu, zemědělské areály se opět začnou vytápět jinými zdroji energie, dosoušení obilí a ostatních zemědělských komodit bude opět závislé na teple vzniklém spalováním lehkých topných olejů (LTO) a ne na zbytkovém teple vzniklém při spalování bioplynu. Tyto a mnohé jiné skutečnosti zajisté budou mít

negativní vliv směrem k životnímu prostředí. Je nutné zdůraznit, že doposud nebyla stanovena jednotná metodika výpočtu ohrožení životního prostředí emisemi do ovzduší, půdy a vody ze zemědělské činnosti. Tato položka, která by měla být započítána na straně zisků při hodnocení kladného vlivu bioplynových stanic hlavně na ovzduší a půdu jistě po vyčíslení významným způsobem zdůrazní klady provozu bioplynových stanic.

10 Závěr

Oblast obnovitelných zdrojů energie v současnosti zažívá nebyvalý rozkvět a vývoj. Zelené technologie se stávají jedním z pilířů budoucí prosperity státu. Zvyšující se podíl obnovitelné energie na celkové hrubé spotřebě je zřejmý a zájem nejvyspělejších zemí světa a vnímání obnovitelné energie širokou veřejností je přijímáno kladně. Posouváním technologických celků, které produkují obnovitelné energie, je redukce skleníkových plynů, snížení tlaku na nerostné suroviny, ochrana životního prostředí a zajištění dlouhodobých a stabilních dodávek energie bez výrazného vlivu volatility ceny fosilního primárního zdroje.

Přírozený proces rozkladu organických látek bez přístupu vzduchu za vzniku bioplynu byl znám již ve středověku. K rozvoji anaerobních technologií dochází až ve 20. století, a to zejména při anaerobní stabilizaci čistírenských kalů.

V současné době nastává velký rozvoj produkce a využívání bioplynu na celém světě, a to především pro kogenerační výrobu elektrického proudu a tepla. Tento způsob získávání obnovitelné energie je považován za aktivní ochranu klimatu a za technologii trvale udržitelného rozvoje na naší planetě. Přestože proces získávání bioplynu rozkladem organických látek bez přístupu vzduchu je považován za organizačně a investičně náročný.

V ČR byla v podstatě ukončena dotovaná výstavba bioplynových stanic. Dotační tituly končí v r. 2013 a pokračování dalších investic do výstavby bioplynových stanic bude záležet pouze na nových investorech. Investoři budou podstatně důsledněji zvažovat návratnost investice. To bude spjato s ekonomikou provozu závisající z převážné části na ceně vstupů do procesu tvorby bioplynu. Bude patrná snaha po zmenšení rozdílu mezi získanou kW z fosilních paliv a z obnovitelných zdrojů, hlavně pak z bioplynu. Jestliže v současné době je rozdíl v nákladech na jednotku produkce cca 3 Kč ve prospěch fosilních paliv, pak se při předpokladu, že cena fosilních paliv mírně poroste a cena při využití biologického materiálu k výrobě energie bude klesat dojde k vyrovnání nákladů za vyrobenou jednotu produkce na dvou korunách. Připočteme-li ještě u bioplynu kladný a zatím nevyčíslený zisk z menšího znečištění životního prostředí, potom se další

pokračování provozu bioplynových stanic jeví jako velmi reálné, a je možné předpokládat i další výstavbu bioplynových stanic.

Pro samotné zemědělce má technologie bioplynu stále větší význam. Zemědělci mohou při využití technologie bioplynu ve vlastním provozu ušetřit významné náklady za nakoupenou tepelnou i elektrickou energii, ale i ve většině případů představuje výroba elektrické energie v zemědělských podnicích další významný stabilní zdroj příjmu.

Významným efektem výroby bioplynu je především zmenšení emisního zatížení pachem z kejdy a hnoje při manipulaci s nimi, zlepšení využití živin prostřednictvím aplikace separátu digestátu nebo fugátu na ornou půdu nebo pastviny. To má za následek úsporu aplikace anorganických hnojiv. Významné je také snížení toxicity po aplikaci surové kejdy na travní porosty, protože ani separovaný digestát nebo fugát se toxicitou nevyznačují. Kromě využití elektrické energie je nespornou výhodou i využití tepla vznikajícího při přeměně bioplynu na elektrickou energii. Účinnost bioplynové stanice při výrobě elektrické energie je cca 45% a pro tepelnou energii je to cca 40%. Součet těchto účinností dává záruku při úplném využití získaných energií rozumné doby návratnosti vložených investičních prostředků.

Také Evropská unie uznává potřebu podporovat obnovitelné zdroje energie jako své prioritní opatření.

K tomu, aby se proces provozování a případné nové výstavby bioplynových stanic nezastavil, může přispět i předložená metodika. Jsou uvedeny základní zákonitosti pro výrobu vhodného materiálu pro provoz bioplynové stanice a vytvořen tak podklad pro většinu provozovatelů, kteří mohou vhodným doplněním svých ekonomických ukazatelů zjistit, nakolik je jejich provoz bioplynové stanice rentabilní.

Rozšíření využití obnovitelných zdrojů energie přispívá k ochraně životního prostředí a k udržitelnému rozvoji. Neméně důležitá jsou nově vytvořená pracovní místa i v zemědělství, což vede ke zpomalení odlivu lidí z venkova do měst. Využívání obnovitelných zdrojů v zemědělství má vazbu na zemědělskou půdu, která je specifická

pro pěstování energetických plodin, na chov hospodářských zvířat a pro výrobu substrátů používaných při provozu bioplynových stanic.

Realizace bioplynové stanice s následnou výrobou elektřiny a tepla v kogenerační jednotce nabízí technologii, která je vyzkoušená a provozně zvládnutá. Vstupní materiál pro fermentaci je z vlastních zdrojů a jeho složky jsou diverzifikovány.

V každém případě, jak již bylo zmíněno, se však jedná o vhodnou alternativu klasické zemědělské činnosti, stabilizující sektor zemědělství a napomáhající nástupu necentrální energetiky snižující zátěž životního prostředí a zvyšující energetickou bezpečnost a soběstačnost.

11 Použité zdroje

- [1] ARAJI, A.A. and STODICK, L.D.: The economic potential of feedlot wastes utilization in agricultural production. *Biological Wastes*.1990. 32. (2):111-124
- [2] *Alternativní zdroje energie* [online] c 2000-2009 [cit. 2010-02-05] Výroba energie z biomasy. Dostupné z WWW:<<http://www.alternativni-zdroje.cz/vyroba-energiebiomasa.htm>>
- [3] BAČÍK, O.: Bioplynové stanice: technologie celonárodního významu. *Bioplynové stanice: technologie celonárodního významu* [online]. 2008 [cit. 2010-02-19]. Dostupný z WWW:<<http://biom.cz/cz-bioplyn/odborne-clanky/bioplynove-stance-technologiecelonarodniho-vyznamu>>
- [4] BULKOVSKÁ, K., POKOJ, T., KLIMIUK, E., GUSIATIN, Z.M.(2012): Optimatization of anaerobic digestion of mixture of Zea mays and Miscanthus sacchariflorus silages with various pig manure dosages. *Biosource technology*. 125. (12):208-216
- [5] CESCHIA, E., BEZIAT, P., DEJOUX, J.F., AUBINET, M., BERNHOFER, C.(2011): Management effect on net ekosystém carbon and GHC budges at European crop sites. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 139. (3):363-383
- [6] *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*. Praha: Energetický regulační úřad, 2009. 9 s
- [7] COM(97) 599 final - Energy for the future - renewable sources of energy: White Paper. (Bílá kniha obnovitelných energií). (účinnost od: 26. listopadu 1997)
- [8] *Czech RE Agency : Česká agentura pro obnovitelné zdroje energie* [online]. 2009 [cit. 2010-03-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.czrea.org/cs>>
- [9] DE VRIES,J.W., VINKEN,T.M.W.J., HAMELIN,L., DE BOER,I.J.M.(2012): Comparing environmental consequences of anaerobic mono- and co-digestion of pig manure to production bio-energy – A life cycle perspective. *BiosourceTechnology*. (12):239-248
- [10] *Energetický regulační úřad* [online]. c 2009 [cit. 2010-07-06]. Dostupné z WWW: <<http://www.eru.cz/>>
- [11] *Energetický regulační úřad* [online]. c 2009 [cit. 2010-06-14]. FAQ – Obnovitelné zdroje energie, kombinovaná výroba elektřiny a tepla a druhotné zdroje. Dostupné z WWW: <http://www.eru.cz/dias-read_article.php?articleId=860>

- [12] FOTR, J.: Strategické finanční plánování. Grada Publishing, spol s.r.o., 1999. ISBN 80-7169-694-3
- [13] FOTR, J, SOUČEK, I.: Podnikatelský záměr a investiční rozhodování. Grada Publishing, a.s., 2005. ISBN 80-247-0939-2
- [14] GEETA, G.S., RAGHEVENDRA, S., REDDY, T.K.R.(1986): Increase in biogas production from bovine excreta by addition of various inert materials. *Agricultural Wastes*.17. (2):153-156.
- [15] GILGEN, A.K., SIGNARBIÉUX, C., FELLER, U., BUCHMANN, N.(2010): Competitive advantage of *Rumex obtusifolius* L. might increase in intensively managed temperate grassland under drier climate. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.135.(1-2):15-23
- [16] Green Paper: A European strategy for sustainable, competitive and secure energy. 2006. Dostupný také z WWW:
<http://europa.eu/legislation_summaries/energy/european_energy_policy/127062_en.htm>
- [17] GUNTER, A., JAKOB, T., GOSS, R., KONIG, S., SPINDLER, D., RABIGER, N., JOHN, S., HEITHOFF, S., FRESEWINKEL, M., POSTEN, C., WILHELM, C.(2012): Methane production from glycolate excreting algae as a new concept in the production of biofuels. *Biosource Technology*. 121.(10):454-457
- [18] HEINSOO, K., MELTS, I., SAMMUL, M., HOLM, B.(2010): The potential of Estonia semi-natural grasslands for bioenergy production. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.137.(1-2):86-92
- [19] INUGUEZ-COVARRUBIAS, G., DE LA TORRE-MARTINEZ, M., CUARON-IBARGUENGOITIA, J.A., PEREZ-GAVILAN, P., MAGANA-PLAZA ,I.:(1990): Fermentation characteristics of swine waste ensiled with wheat straw and cane molasses. *Biological Waste*.34.(3):227-239
- [20] JAGADEESH, K.S., GEETA, G.S., REDDDY, T.K.R. (1990): Biogas production by anaerobic digestion of *Eupatorium odoratum* L. *Biological Wastes*. 33.(1):67-70
- [21] JARRET, G., CERESUELO, A., PEU, A., MARTINEZ, A., DOURMAD, J-Y.(2012): Impact of pig diets with different fibre contents on composition of excreta and their gaseous emission and anaerobic digestion. *Agriculture, Ecosystems and Environment*.160.(1):51-58
- [22] KADERÁBEK, M., ŘEZBOVÁ, H.: Zemědělské bioplynové stanice v ČR. *Farmář* 2011/6, s. 56-58
- [23] KALIA, A.K. AND KANWAR, S.S.(1990): Anaerobic fermentation of *Ageratum* for biogas production. *Biological Wastes*. 32.(2):155-158

- [24] KALTSCHMITT, M., STREICHER, W., WIESE, A.: *Renewable Energy: Technology, Economics, and Environment*. 1st Edition. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2007. 564 s. ISBN: 978-3-540-70947-3
- [25] KAVKA, J. a kol.: Normativy pro zemědělskou a potravinářskou výrobu, ÚZPI, Praha 2006
- [26] KLUSÁK, J.: Investiční podpora obnovitelných zdrojů energie a energetických úspor pro období 2007-2013. *Biom: Odborný časopis a informační zpravodaj Českého sdružení pro biomasu*. 2006, 4, s. 1-5. ISSN 1801-2655
- [27] LIBRA, M., POULEK, V.: *Zdroje a využití energie*. 1. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze, 2007. 141 s. ISBN 978-80-213-1647-8
- [28] MAHADEVASWANG, M., VENKATARAMAN, S.(1986): Bioconversion of poultr droppings for biogas and algal production. *Agricultural Wastes*.18. (2):93-101
- [29] MATHOT, M., DECRUYENAERE, V., STILMAT, D., LAMBERT, R.(2012): Effect of cattle diet and manure storage conditions on carbon dioxide, methane and nitrous oxide emissions from tilstalls and stored solid manure. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 148. (3):134-144
- [30] MOREAU, P., RUIZ, L., MABON, F., RAIMBAULT, T., DURAND, P., DELABY, L., DEVIENNE, S., VERTES, F.(2012): Reconciling technical, economic and environmental efficiency of farming systems in vulnerable. *Agriculture, Ecosystems and Environments*. 147. (1):89-99
- [31] MPO : *Ministerstvo průmyslu a obchodu* [online]. 2009 [cit. 2010-03-07]. Operační program podnikání a inovace 2007-2013. Dostupné z WWW: <<http://www.mpo.cz/cz/podpora-podnikani/oppi/>>
- [32] MURTINGER, K., BERANOVSKÝ, J.: *Energie z biomasy*, EkoWATT Praha, ERAGroup spol. s r.o. Brno, 2006, 1. vydání, ISBN: 80-7366-071-7
- [33] MUŽÍK, O., ABRHAM, Z.: Využití a ekonomika bioplynových stanic v zemědělském podniku. VÚZT, Praha 2007. Dostupné na biom.cz
- [34] MUŽÍK, O., KÁRA, J.: Možnosti výroby a využití bioplynu v ČR. *Energie 21*. 2008, č. 1, s. 22-25
- [35] Nařízení vlády č. 103/2003 Sb., o stanovení zranitelných oblastí a o používání a skladování hnojiv a statkových hnojiv, střídání plodin a provádění protierozních opatření v těchto oblastech. In *Sbírka zákonů*. 2003, 42, s. 2806
- [36] NEUMANN, K., VERBURG, P.H., ELBERSEN, B., STEHFEST, E., WOLTJER, G.B. (2011): Multiscale scenarios of spatial-temporal dynamics in the European livestock sector. *Agriculture, Ecosystems and Environments*. 140. (1-2):88-101

- [37] NODAR, R., ACEA, M.J., CARBALLAS, T.(1990): Microbial composition of poultry excreta. *Biological Wastes*. 33.(2):95-105
- [38] OENEMA,J., VAN ITTERSUM, M., VAN KEULEN,.H.(2012): Improving nitrogen management on grassland on comercial pilot dairy farms in the Netherlands. *Agriculture, Ecosystems and Environments*. 162. (1):116-126
- [39] *Operační program rozvoje venkova* [online]. c2007 [cit. 2011-01-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.oprv.cz/>>
- [40] *Operační program životní prostředí* [online]. c2007 [cit. 2010-03-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.opzp.cz/>>
- [41] PARAMESWARAN, P. AND RITTMANN, B.E.(2012): Fasibility of anaerobic co-digescion of pig waste and paper sludge. *Bioresource Technology*. 121. (10):454-457
- [42] PHILIPPE, F.X., LAITAT, M., NICS, B., CABAROUX, J.(2012): Ammonia and greenhouse gas emissions during the fattening of pigs kept on two types straw floor. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 150. (1):45-33
- [43] POLÁČKOVÁ, J. a kol.: Metodika kalkulací nákladů a výnosů bioplynových stanic v zemědělských podnicích, ÚZEI, Praha 2013
- [44]POLÁCH, J., DRÁBEK, J., MERKOVÁ, M., POLÁCH, J. jr.: Reálné a finanční investice. C. H. Beck, Praha 2012, ISBN 978-80-7400-436-0
- [45] PRATT, C., WALCRAFT, A.S., TATE, K.R., ROSS, D.J., ROY, R., HILLS ,M., VEIGA, P.V.(2012): Biofiltration of methane emission from a dairy farm effenent pond. *Agriculture,Ecosystems and Environments*. 152. (1):33-39
- [46] PRAVDA, M.: Biomasa jako obnovitelný zdroj energie, *Energie z biomasy III*, Brno, 2004, ISBN 80-214-2805-8 s.127-132
- [47] *Program rozvoje venkova* [online]. Dostupné z WWW: <<http://www.szif.cz/>>
- [48] QUASCHNING, V.: *Understanding renewable energy systems*. 1st Edition. Bath, Bath Press, 2005. 272 s. ISBN: 1-84407-128-6
- [49] RAJASEKARAN, P., MURUGESAN, R. PALANISAMG, P.(1986): Influence of temperature on microbial numbers and biogas production of some anaerobically digested wastes. *Agricultural Wastes*.17.(2):83-89
- [50] RUSSEL, J.M. (1986): Irrigation of primary treated and anaerobically treated meat-processing wastes onto pasture:Lysimeter trials. *Agricultural Wastes*. 18. (4):257-316
- [51] SAFLEY, L.M., WEASTERMAN, P.W., BARKER, J.C., KING, L.D., BOWMAN, D.T.(1986): Slurry dairy manure as corn nutrient source. *Agricultural Wastes*. 18. (2):123-136

- [52] SMIL, V.: *Energy in nature and society: general energetics of complex systems*. 1st Edition. Cambridge: Massachusetts Institute of Technology, 2008. 480 s. ISBN: 978-0-262-69356-1
- [53] SCHUDOVÁ, T.: *Nazeleno.cz* [online]. 11. 01. 2010 [cit. 2010-03-06]. Geotermální energie: Kolik elektřiny získáváme?. Dostupné z WWW: <<http://www.nazeleno.cz/energie/geotermalni-energie-kolik-elektriny-ziskavame.aspx>>
- [54] SCHULZ, Heinz, EDER, Barbara. *Bioplyn v praxi : teorie - projektování – stavba zařízení - příklady*. 1. vyd. [s.l.] : Hel, 2004. 167 s. ISBN 80-86167-21-6
- [55] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2001/77/ES : o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů
- [56] Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/28/ES : o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně a následném zrušení směrnic 2001/77/ES a 2003/30/ES. In *Úřední věstník Evropské unie*. 2009, 140, s. 16-62
- [57] SOUKUPOVÁ, J., HOŘEJŠÍ, B., MACÁKOVÁ, L., SOUKUP, J.: *Mikroekonomie*, 3. doplněné vydání, Management Press, Praha 2003, ISBN 80-7261-061-9
- [58] Státní zemědělský intervenční fond: Č.j.: 40647/2009–10000. *Pravidla, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotace na projekty programu rozvoje venkova ČR pro období 2007-2013 : Opatření III.1.2 Podpora zakládání podniků a jejich rozvoje*. Praha : Ministerstvo zemědělství ČR, 2005. 61 s. ISBN 978-80-7084-830-2
- [59] Státní zemědělský intervenční fond: Č.j.: 47250/2007–10000. *Pravidla, kterými se stanovují podmínky pro poskytování dotace na projekty programu rozvoje venkova ČR pro období 2007-2013*. Praha : Ministerstvo zemědělství ČR, 2005. 64 s
- [60] *Strukturální fondy : Fondy Evropské unie* [online]. 2009 [cit. 2010-03-01]. Dostupné z WWW: <<http://www.strukturalni-fondy.cz/>>
- [61] SYNEK, M. a kol.: *Podniková ekonomika*. 3. vyd. Praha: C.H. Beck, 2002. ISBN: 80-7179-736-7
- [62] SYNEK, M. a kol.: *Manažerská ekonomika*. 3., aktualizované a doplněné vydání. Praha: Grada Publishing, 2011. ISBN: 978-80-247-3494-1
- [63] ŠOBA, O., ŠIRŮČEK, M., PTÁČEK, R.: *Finanční matematika v praxi*. Praha: Grada Publishing, 2013. ISBN 978-80-247-4636-4
- [64] TRIOLO, J.M., PEDERSEN, L., QU, H., SOMMER, S.G.(2012): Biochemical methane potential and anaerobic biodegradability of non-herbaceous and herbaceous phytomass in biogas production. *Bioresource Technology*.125.(12):226-232

- [65] TRNAVSKÝ, J.: Hlavní rozdíly mezi zemědělskou a komunální bioplynovou stanicí. *Energie 21*. 2010, 3, s. 14-15
- [66] TWIDELL, J., WEIR, D. A.: *Renewable Energy Resources*. 2nd Edition. New York, Taylor & Francis, 2006. 601 s. ISBN: 978-0-419-25330-3.
- [67] UŠŤÁK, S., VÁŇA, J.: *Bioplynová fermentace biomasy a biologicky rozložitelných odpadů*. 2. Praha : CZ-Biom, 2006. 180 s. ISBN 80-86555-78-X
- [68] VALACH, J. a kol.: *Investiční rozhodování a dlouhodobé financování*. 2.vyd. Praha: Ekopress, 2006. ISBN 80-86929-01-9
- [69] VEČEŘOVÁ, V.: Ohlašování a registrace digestátu. *Energie 21*. 2010, 3, s. 46- 47
- [70] Vyhláška č. 482/2005 Sb. o stanovení druhů, způsobů využití a parametrů biomasy při podpoře výroby elektřiny z biomasy. In *Sbírky zákonů*. 2005
- [71] Vyhláška č. 477/2012 Sb. o stanovení druhů a parametrů podporovaných obnovitelných zdrojů pro výrobu elektřiny, tepla nebo biometanu a o stanovení a uchovávání dokumentů. In *Sbírky zákonů*. 2012
- [72] Vyhláška Ministerstva zemědělství ze dne 13. prosince 2000 o stanovení požadavků na hnojiva. In *Sbírka zákonů*. 2000, 137, s. 7494
- [73] Vyhláška č. 91/2007 Sb. ze dne 23. dubna 2007, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 274/1998 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů*. 2007, 37, s. 3686
- [74] Vyhláška č. 353/2009 Sb. ze dne 30. září 2009, kterou se mění vyhláška Ministerstva zemědělství č. 91/2007 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů*. 2009
- [75] WANG, X., YANG, G., FENG., REN, G., HAN, X.(2012): Optimizing feeding composition and carbon-nitrogen ratios for improved methane yield during anaerobic co-digestion of dairy, chicken manure and wheat straw. *Biosource Technology*. 120.(9):78-83
- [76] *World Wind Energy Report*. Bonn - Germany : World Wind Energy Association WWEA, 2009. 16 s. Dostupné z WWW: <<http://www.wwindea.org>>
- [77] XAVIER, S. AND NAND, K.(1990): A preliminary study on biogas production from cowdung using fixed-bed digesters. *Biological Wastes*. 34.(2):161-165
- [78] YANG, J.Y., DRURY, C.F., YANG, X.M., DE YONG, R., HUFFMAN, E.C., CAMPBELL, C.A., KIRKWOOD, V.(2010): Estimation biological N₂ fixation in Canadian agricultural land using legume yields. *Agriculture, Ecosystems and Environments*. 137. (1-2):192-201

[79] Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, pomocných půdních látkách, pomocných rostlinných přípravcích a substrátech a o agrochemickém zkoušení zemědělských půd (zákon o hnojivech). In *Sbírka zákonů*. 1998, 54, s. 6709

[80] Zákon č. 180/2005 Sb.: o podpoře výroby elektřiny z obnovitelných zdrojů energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů). In *Sbírka zákonů*. 2005, 66, s. 3726

[81] Zákon č. 165/2012 Sb.: o podporovaných zdrojích energie a o změně některých zákonů (zákon o podpoře využívání obnovitelných zdrojů). In *Sbírka zákonů*. 2012,

12 Seznam použitých zkratek, tabulek a grafů

BPS	Bioplynová stanice
CO ₂	Oxid uhličitý
CF	Cash Flow
ČR	Česká republika
ČSH	Čistá současná hodnota
DHM	Dlouhodobý hmotný majetek
DNM	Dlouhodobý nehmotný majetek
EFRR	Evropský fond pro regionální rozvoj
ERÚ	Energetický regulační úřad
EÚ	Evropská unie
FM	Finanční majetek
FS	Fond soudržnosti
FV	Fotovoltaika
ISES	International Solar Energy Society
KJ	Kogenerační jednotka
kWhe	Kilowatthodina elektrické energie
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
OZE	Obnovitelné zdroje energie
PGRLF	Podpůrný a garanční rolnický a lesnický fond
PRV	Program rozvoje venkova
SFŽP	Státní fond životního prostředí
SZIF	Státní zemědělský intervenční fond
TUV	Teplá užitková voda
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
VVP	Vnitřní výnosové procento

Seznam tabulek

Tabulka č. 1: Výroba elektrické energie v ČR - fotovoltaické elektrárny

Tabulka č. 2: Výroba elektrické energie v ČR - vodní elektrárny

Tabulka č. 3: Výroba elektrické energie v ČR - větrné elektrárny

Tabulka č. 4: Výroba elektrické energie v ČR - biomasa

Tabulka č. 5: Podíl jednotlivých složek bioplynu

Tabulka č. 6: Výroba elektrické energie z OZE v ČR v letech 2008 - 2012

Tabulka č. 7: Výkupní ceny a zelené bonusy pro spalování různých druhů plynů v letech 2010-2012

Tabulka č. 8: Rozčlenění osy III Programu rozvoje venkova

Tabulka č. 9: Indikátory pro monitoring a hodnocení záměru III.1.1

Tabulka č. 10: Indikátory pro monitoring a hodnocení záměru III.1.2

Tabulka č. 11: Schválené a podporované BPS v letech 2007 - 2011

Tabulka č. 12: Náklady na hnojení /ha při výnosu 25 t/ha

Tabulka č. 13: Náklady na hnojení /ha při výnosu 30 t/ha

Tabulka č. 14: Náklady na hnojení /ha při výnosu 35 t/ha

Tabulka č. 15: Náklady na hnojení /ha při výnosu 40 t/ha

Tabulka č. 16: Náklady na hnojení /ha při výnosu 45 t/ha

Tabulka č. 17: Náklady na hnojení /ha při výnosu 50 t/ha

Tabulka č. 18: Náklady na hnojení /ha při výnosu 55 t/ha

Tabulka č. 19: Náklady na hnojení /ha při výnosu 60 t/ha

Tabulka č. 20: Náklady na hnojení /ha při výnosu 65 t/ha

Tabulka č. 21: Náklady na hnojení /ha při výnosu 70 t/ha

Tabulka č. 22: Kalkulace nákladů na pěstování a silážování kukuřice

Tabulka č. 23: Přehled produkce kukuřičné siláže a náklady na hnojiva (25 – 45 t/ha)

Tabulka č. 24: Přehled produkce kukuřičné siláže a náklady na hnojiva (50 – 70 t/ha)

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů (pokračování)

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů (pokračování)

Tabulka č. 26: Investiční náklady projektu

Tabulka č. 27: Výpočet nediskontovaného CF za jednotlivá období navýšeného o dotaci

- Tabulka č. 28: Stanovení diskontní sazby
- Tabulka č. 29: Výpočet diskontovaného CF za jednotlivá období navýšeného o dotaci
- Tabulka č. 30: Výpočet průměrného nediskontovaného CF navýšeného o dotaci
- Tabulka č. 31: Výpočet doby návratnosti
- Tabulka č. 32: Výpočet celkového diskontovaného CF navýšeného o dotaci
- Tabulka č. 33: Výpočet čisté současné hodnoty
- Tabulka č. 34: Výchozí údaje pro výpočet FRR a ERR
- Tabulka č. 35: Cash flow pro výpočet FRR a ERR
- Tabulka č. 36: Výpočet finanční a ekonomické míry návratnosti
- Tabulka č. 37: Výchozí údaje pro výpočet nákladové rentability
- Tabulka č. 38: Výpočet nákladové rentability
- Tabulka č. 39: Výsledné hodnoty sledovaných ukazatelů
- Tabulka č. 40: Výsledné hodnoty vybraných ukazatelů
- Tabulka č. 41: Charakteristika zemědělské BPS

Seznam grafů a obrázků

- Graf č. 1: Podíl OZE na výrobě elektřiny v ČR v letech 1990 – 2012
- Graf č. 2: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 25 t/ha
- Graf č. 3: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 30 t/ha
- Graf č. 4: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 35 t/ha
- Graf č. 5: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 40 t/ha
- Graf č. 6: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 45 t/ha
- Graf č. 7: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 50 t/ha
- Graf č. 8: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 55 t/ha
- Graf č. 9: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 60 t/ha
- Graf č. 10: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 65 t/ha
- Graf č. 11: Požadované množství živin při očekávaném výnosu 70 t/ha
- Graf č. 12: Závislost množství živin na očekávaném výnosu
- Graf č. 13: Náklady na 1t siláže v závislosti na hektarovém výnosu
- Graf č. 14: Ziskovost produkce a náklady na 1t kukuřičné siláže

Obrázek č. 1: Schéma zemědělské BPS

Obrázek č. 2: Pyramida bezpečnosti investičních příležitostí

13 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Struktura žádosti o dotaci z Programu rozvoje venkova

Příloha č. 2: Číselník způsobilých výdajů pro záměr b) výstavba a modernizace BPS a závazný přehled maximálních hodnot některých způsobilých výdajů

Příloha č. 3: Nejstarší BPS v České republice (v Československu)

Příloha č. 4: Návrhy MPO na úpravu zákona o podporovaných zdrojích energie (POZE)

Příloha č. 5: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů

Příloha č. 6: Vývoj míry inflace v ČR v období 2000 – 2012

Příloha č. 7: Kalendář střednědobých a dlouhodobých státních dluhopisů

Příloha č. 8: Ověření metodiky v praxi

Příloha č. 1: Struktura žádosti o dotaci z Programu rozvoje venkova

1. Název projektu

- uveďte stručný a výstižný název projektu
- uveďte číselné označení a název opatření/podopatření, příp. záměru, v rámci kterého projekt předkládáte

2. Žadatel

- uveďte jméno/název žadatele, adresu/sídlo žadatele, IČ (je-li přiděleno)/RČ (příp. datum narození) žadatele
- uveďte základní (nejdůležitější) přehled činností žadatele (dle OR, živnostenských listů, stanov společnosti, atd.), které mají vztah k předmětu projektu

2.1. Zpracovatel projektu

- uveďte pouze v případě, kdy zpracovatelem je jiný subjekt, a to v rozsahu název/jméno zpracovatele a kontaktní údaje

3. Popis projektu

3.1. Zdůvodnění projektu

- uveďte podstatu problému včetně stručného popisu výchozího stavu
- uveďte, jak přispěje realizace projektu k vyřešení příslušného problému

3.2. Realizace projektu

- popište konkrétní činnosti, které budou realizovány jako způsobilé výdaje v rámci projektu
- uveďte předpokládaný časový harmonogram realizace projektu
- vymezte místo realizace projektu (v případě více míst realizace projektu uveďte všechna)
- Ulice, číslo popisné, číslo orientační
- PSČ, obec, část obce
- okres (NUTS IV)
- kraj (NUTS III)
- region (NUTS II)

3.3. Technické řešení projektu

- věcně popište technické řešení projektu (rozsah ½ až 1x A4)
- v případě, že byla předložena povinná příloha technická dokumentace ke stavebnímu řízení, popište projekt výtahem ze souhrnné (technické) zprávy v rozsahu ½ A4
- pokud nebyla předložena technická dokumentace ke stavebnímu řízení a součástí způsobilých výdajů jsou stavební práce, věcně popište technické řešení stavby v rozsahu cca. 1 x A4
- v popisu uveďte všechny údaje, které jsou nezbytné pro hodnocení preferenčních kritérií

záměr b:

- instalovaný elektrický výkon zařízení (musí být uveden i v technické dokumentaci k výrobku předkládané při žádosti o proplacení), roční využití instalovaného tepelného výkonu (kromě vlastní technologické spotřeby zařízení) – musí být uvedeno i v energetickém auditu, způsob fermentace (jedno- či dvoustupňová), elektrickou účinnost kogenerační jednotky (musí být uvedeno i v technické dokumentaci k výrobku předkládané při žádosti o proplacení)
- uveďte, zda Váš projekt využívá a obnovuje existující budovy a/nebo stavby evidované v katastru nemovitostí (v případě, že se jedná o novostavbu, musí nahrazovat starou stavbu a nesmí přesahovat o 40 % zastavěné plochy původní budovy a/nebo stavby)

záměr c:

- instalovaný jmenovitý tepelný, příp. elektrický výkon (musí být uveden i v technické dokumentaci k výrobku předkládané při žádosti o proplacení), zda má zařízení automatický přísun paliva s regulací výkonu (musí být uvedeno i v technické dokumentaci k výrobku předkládané při žádosti o proplacení), zda zařízení umožňuje spalování stébelnaté biomasy (musí být uvedeno i v technické dokumentaci k výrobku předkládané při žádosti o proplacení)
- uveďte, zda Váš projekt využívá a obnovuje existující budovy a/nebo stavby evidované v katastru nemovitostí (v případě, že se jedná o novostavbu, musí nahrazovat starou stavbu a nesmí přesahovat o 40 % zastavěné plochy původní budovy a/nebo stavby)

záměr d:

- výkon zařízení (musí být uveden i v technické dokumentaci k výrobku předkládané při žádosti o proplacení)

- uveďte, zda Váš projekt využívá a obnovuje existující budovy a/nebo stavby evidované v katastru nemovitostí (v případě, že se jedná o novostavbu, musí nahrazovat starou stavbu a nesmí přesahovat o 40 % zastavěné plochy původní budovy a/nebo stavby)

3.4. Výsledky projektu

- stručně shrňte výsledky projektu včetně jeho využití v budoucnosti po ukončení realizace projektu

4. Rozpočet projektu

- uveďte celkové výdaje resp. rozpočet projektu

- celkové způsobilé výdaje projektu (viz Žádost o dotaci)

- jasně definujte způsobilé výdaje v souladu s kódy způsobilých výdajů uvedených v žádosti o dotaci včetně rozpisu konkrétních položek výdajů spadajících pod příslušný kód a vyčíslete jejich výši v Kč

- způsobilé výdaje, ze kterých je stanovena dotace (viz Žádost o dotaci) - jasně definujte způsobilé výdaje v souladu s kódy způsobilých výdajů uvedených v žádosti o dotaci včetně rozpisu konkrétních položek výdajů spadajících pod příslušný kód a vyčíslete jejich výši v Kč

- uveďte, které výdaje hodláte realizovat formou věcného plnění

- nezpůsobilé výdaje projektu (viz Žádost o dotaci)

- jasně definujte nezpůsobilé výdaje včetně rozpisu konkrétních položek výdajů a vyčíslete jejich výši v Kč

5. Realizované projekty

v případě, že jste realizovali/realizujete další projekty v rámci jiných dotačních titulů, uveďte jaké a kdo je garantem příslušného dotačního titulu (v posledních 3 letech)

Příloha č. 2: Číselník způsobilých výdajů pro záměr b) výstavba a modernizace BPS a závazný přehled maximálních hodnot některých způsobilých výdajů

Číselník způsobilých výdajů pro záměr b) výstavba a modernizace BPS

001	Úprava povrchů v areálu bioplynové stanice - odstavná stání, úprava povrchů pro skladové hospodářství (stavební materiál, stavební práce, rozvody, přípojky základní technické infrastruktury ve vztahu k provoznímu příslušenství)
002	Skladovací kapacity vstupního materiálu
003	Technologie homogenizace a hygienizace
004	Fermentační technologie včetně fermentoru
005	Plynové hospodářství
006	Kogenerační jednotka s příslušenstvím včetně příslušné provozní budovy
007	Rozvody tepla pro vlastní technologii
008	Rozvody odpadního tepla pro další využití
009	Elektroinstalace a vyvedení výkonu
010	Technologie odsíření
011	Skladovací kapacity výstupu kapalné a pevné frakce digestátu (včetně odvodnění)
012	Montáž a zaškolení obsluhy
013	Projektová dokumentace
014	Technická dokumentace
015	Nákup budov a staveb v souvislosti s projektem do 10 % celkových způsobilých výdajů projektu
016	Nákup pozemků do 10 % celkových způsobilých výdajů projektu

Zdroj: SZIF

Závazný přehled maximálních hodnot některých způsobilých výdajů

Způsobilý výdaj	Maximální cena
Výstavba bioplynové stanice o instalovaném výkonu do 500 kWel	150 000 Kč/kWel
Výstavba bioplynové stanice o instalovaném výkonu 500 - 1000 kWel	120 000 Kč/kWel
Výstavba bioplynové stanice o instalovaném výkonu nad 1000 kWel	100 000 Kč/kWel

Zdroj: SZIF

Příloha č. 3: Nejstarší BPS v České republice (v Československu)

	zahájení provozu	fermentovaný materiál (m³ .den⁻¹)	Objem fermentorů (m³)	teplota fermentace (°C)	Produkce bioplynu (m³.den⁻¹)	využití bioplynu
Třeboň	1973	P/Č 200/40	3200+ 2800	39 - 41	4200	kogenerace
Kroměříž	1985	P/Č 180/100	2 x 980 2 x 3500	35 - 40	3800	teplo
Kladruby	1989	P 100	2 x 1200	39 - 41	2200	kogenerace
Plevnice	1991	P/Ku 70/10	2 x 1100	39 - 41	1700	kogenerace
Mimoň	1994	P 120	2 x 1800	42 - 45	3500	kogenerace
Šebetov	1993	P 120	2 x 2000	39 - 41	2000	kogenerace
Trhový Štěpánov	1994	P/K 10/10	700	42 - 44	1000	kogenerace
Jindřichov	1989	S 21t	6 x 85	35 - 40	600	kogenerace
Výšovice	1987	S, 11t	6 x 110	35 - 40	350	teplo

Zdroj: Kajan, M.: Výroba a využití bioplynu v zemědělství

P - kejda prasat, K - kejda skotu, S – slamnatý hnůj, Ku - slepičí trus, Č - čistírenský kal

Příloha č. 4: Návrhy MPO na úpravu zákona o podporovaných zdrojích energie (POZE)

Návrhy MPO na úpravu zákona o podporovaných zdrojích energie (POZE)

1. Navrhované změny

Vzhledem ke zvyšující se finanční zátěži pro koncové spotřebitele elektřiny i pro státní rozpočet způsobené zákonem č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích energie se navrhuje reforma tohoto systému. S ohledem na možné pochybnosti ohledně nastavení výše podpory v minulosti a za účelem zajištění možnosti omezit v budoucnu faktické čerpání podpory pouze na rozsah garantovaný zákonem a déle s ohledem na potřebu zajistit větší transparentnost u příjemců veřejné podpory formou výkupních cen i zelených bonusů, dohledatelnost příjemců podpory a kontrolu skutečných nákladů a skutečné výše poskytnuté podpory je Ministerstvem průmyslu a obchodu připravována novelizace zákona č. 165/2012 Sb.

Je navrhováno novelizovat zákon v těchto bodech:

a) Zastavení podpory pro nové zdroje

Z důvodu vysoké finanční zátěže na konečné zákazníky i na státní rozpočet, není vhodné dále nabízet princip provozní podpory daný původně zákonem č. 180/2005 Sb., (zákon OZE) a poté zákonem č. 165/2012 Sb., (zákon POZE). Mechanismus podpory naplnil svůj primární účel, tedy nastartování investic do OZE. Další fungování systému by bylo neúměrnou zátěží pro spotřebitele a státní rozpočet. Proto se navrhuje zastavení této podpory pro nově vystavěné zdroje a to s účinností od 1. 1. 2014.

i. Podpora se navrhuje zastavit pro nové instalace obnovitelných zdrojů:

- biomasa
- biokapaliny
- biomentan
- sluneční elektrárny
- větrné elektrárny
- vodní elektrárny

- bioplynové stanice
- ii. Dále se navrhuje zastavit podporu za decentralizovaný přístup do elektrizační soustavy.
 - iii. Zastavení podpory by se nemělo týkat vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla a druhotných zdrojů energie, jelikož podpora těmto druhům je nastavena „bezpečně“ formou zelených bonusů (bez nutnosti pravidelné eskalace podpory jako u OZE a možnosti meziročně bez omezení zastavit nárok na podporu). V případě vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla by při zastavení podpory nebylo možné zcela naplňovat směrnici EP a Rady č. 2012/27/EU, o energetické účinnosti. V případě druhotných zdrojů energie by při zastavení podpory nebylo možné dále účinně rozvíjet energetická zařízení, která mají velmi příznivý dopad na ekologii v ČR a spalované palivo, generované jako tuzemský zdroj energie může v budoucnu nahradit značnou část nedostatkového hnědého uhlí v české energetice.

Opatření stabilizuje celkovou výši vícenákladů na OZE

b) Kontrola dodržení podmínek podpory dané zákonem

Navrhuje se doplnit podmínku, která zavede příjemcům podpory novou povinnost prokázat, že splňují zákonem dané podmínky (zákonem POZE i Zákonem OZE) pro příjem podpory. Podmínky podpory jsou popsány v §12. a to formou zmocnění pro ERÚ, stanovit takovou podporu, aby byla dosažena patnáctiletá doba návratnosti a po tuto dobu stabilní vyplácení podpory. Navrhuje se zákon doplnit o mechanismus, který na základě reálné ekonomiky projektů bude kontrolovat, jestli nastavené ceny odpovídají parametrům zákona a je tedy dodržena deklarovaná doba návratnosti. Toto by měli dokazovat příjemci. Pro tento účel se navrhuje omezit automatické proplácení podpory na 10 let ode dne připojení zdroje. Pro prodloužení práva na podporu bude provozovatel muset předložit doklady o přijatých podporách a vlastní ekonomice provozu výroby. Doklady budou muset obsahovat údaje nutné pro výpočet reálné doby návratnosti daného projektu. Na základě zjištěných údajů bude korigována doba vyplácení podpory. Rozsah dokladů prokazujících ekonomiku výroby bude stanoven v prováděcím předpisu a bude vycházet z rozsahu účetních dokladů vyžadovaných zákonem o účetnictví.

Opatření odčerpá nadměrné zisky u všech OZE, které mohly vzniknout v minulosti nesprávným nastavením výkupních cen, případně opožděnou změnou legislativy a současně zajistí neohrožení cash flow zdrojů a splácení úvěrů. Toto opatření zajistí pro všechny zdroje návratnosti investice (při splnění minimálních podmínek stanovených státem), ale současně zabrání výplatě prostředků z veřejných zdrojů (veřejné podpory) nad rámec návratnosti investice a přiměřeného zisku v souladu s pravidly EU. Nebude zatěžovat současné výnosy provozovatelů, ale ukončí výplatu podpory jednotlivých projektů v okamžiku, kdy bude dosaženo splacení investice a přiměřeného zisku. Zhruba po roce 2022 vyústí v postupné snižování vícenákladů a dotace ze státního rozpočtu tak, jak budou z mechanismu podpory vylučovány zdroje, u kterých již došlo ke splnění návratnosti původní investice.

Opatření zajistí též přístup k dokladům o skutečné ekonomice jednotlivých výroben příjemců podpory. Tyto údaje jsou podle platné legislativy dostupné pouze finančním úřadům a orgánům činným v trestním řízení, ale nikoliv v ERÚ, OTE či SEI. Doba jejich uchování je pak vázána pouze zákonem o účetnictví. Nově by měla být dokladovatelná po celou dobu příjmu veřejné podpory.

c) Zavedení možnosti diferenciací poplatku na OZE podle spotřeby elektřiny.

Poplatek na podporu OZE vzrostl během pěti let více než desetinásobně, z hodnoty 52 Kč/MWh v roce 2009 na hodnotu 583 Kč/MWh v roce 2013 (se zohledněním dotace ze státního rozpočtu ve výši 11.7 mld. Kč – bez této dotace by poplatek v roce 2013 činil 790 Kč/MWh). Poplatek se tak stal vážnou zátěží pro průmysl s vysokou spotřebou. Navrhuje se stanovit dvě složky ceny elektřiny na úhradu nákladů spojených s podporou elektřiny pro zákazníky podle spotřeby. Základní složku této části regulované ceny elektřiny by hradil zákazník se spotřebou do 10 GWh/rok a sníženou složku této části regulované ceny elektřiny by hradil zákazník nad tuto hodnotu spotřeby elektřiny.

Opatření ulehčí energeticky náročnému průmyslu, aniž by překročilo principy EU platné pro veřejnou podporu. Dodatečný dopad na rozpočet bude oproti současné situaci cca 1,5 až 2 mld. Kč/rok. Opatření umožní snížit zátěž velkých spotřebitelů na úroveň, na

kteřé zůstane udržena jejich konkurenceschopnost se zřetelem k cenám elektřiny vůči klíčovým konkurentům v EU.

d) Zveřejnění majetkové struktury podnikům, které popírají státní podporu

Návrh se týká doplnění podmínky pro získání podpory elektřiny z obnovitelných zdrojů druhotných zdrojů a vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla, o zveřejnění seznamu akcionářů (společníků), výše jejich vlastnického podílu a podíl na hlasovacích právech výrobce.

Dále se navrhuje, aby v případě, že výrobce je vlastněn byť i z části akcionářem či společníkem, který je právnickou osobou, předložil též seznam jejich akcionářů (společníků).

Opatření umožní kontrolu a dohledatelnost příjemců veřejné podpory a případné vyšetřování okolností přípravy projektu a vývoje vlastnických vztahů.

e) Fixace poplatku za OZE v ceně elektřiny od zákazníka

Cena poplatku na podporované zdroje se každoročně mění v závislosti na nových instalacích, výrobě stávajících zařízení a rozhodnutí vlády o výši dotace ze státního rozpočtu. To vede k dlouhodobé nestabilitě a špatné predikovatelnosti regulované složky ceny elektřiny a doposud vedlo k jejímu růstu. Navrhuje se stanovit v zákoně maximální výši příspěvku, který bude vybírán od zákazníků v regulované složce ceny elektřiny, s tím, že zbylé požadované množství finančních prostředků bude nárokováno přímo ze státního rozpočtu. Vzhledem k dalším navrhovaným změnám (stabilizace nákladů viz výše) je toto opatření neutrální k současné výši příspěvku. V budoucnu, po případném provedení kontrol, se bude nárok na finance ze státního rozpočtu snižovat. Znamená ale významnou garanci stability pro podnikatelskou sféru i domácnosti.

Opatření zafixuje příspěvek na OZE v konečné ceně elektřiny a zabrání dalšímu nárůstu této složky ceny elektřiny. Spolu s „balíkem“ ostatních opatření by mělo v důsledku zafixovat i příspěvek ze státního rozpočtu na přibližné dnešní úrovni (cca 12,5 mld. Kč) s očekávaným poklesem po roce 2020 až 2022.

Soubor opatření je výsledkem konsensu pracovní skupiny složené ze zástupců MPO, ERÚ, MF, OTE, SP ČR, SCHP a SVSE tedy zainteresované státní správy a signatářů listopadového dopisu premiérovi. Finální schválení textace změny v novele zákona se očekává během začátku tohoto měsíce.

Opatření budou předmětem návrhu novely zákona č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích, který MPO předloží do MPŘ v březnu. S ohledem na opatrnost až poté, co obdrží stanovisko EK k notifikaci tohoto zákona. Nikoliv proto, že v návrhu jsou prvky v rozporu s pravidly veřejné podpory, ale aby se proces notifikace neprodloužil zbytečně o další čas na zkoumání dopadů.

2. Účinek navrhovaných změn

Navrhovaná opatření povedou k zastavení růstu rozpočtu na podporované zdroje vlivem přírůstku nových podporovaných instalací. Rozpočet na rok 2013 je ve výši 44,4 mld. Kč (součet nákladů na podporu OZE, druhotných zdrojů, kombinované výroby elektřiny a tepla, nákladů na odchylku a korekčního faktoru). Za rok 2014 se odhaduje, že rozpočet, že rozpočet na podporu OZE naroste přibližně o dalších až 6 mld. Kč (při zachování trendu meziročního trendu nárůstu nákladů). Tento rozpočet bude dále narůstat vlivem povinnosti zvyšovat přiznanou podporu v minulých letech o 2% ročně.

Na druhou stranu nebude již do tohoto rozpočtu od roku 2014 přesunutý korekční faktor za úhradu podpory v minulých letech, který činil v roce 2012 a v roce 2013 hodnotu 4,5 mld. Kč. Vlivem zvýšeného počtu plánovaných kontrol ze strany SEI a ERÚ může dojít ke snížení celkových nákladů na podporu z důvodu odebrání nároků na podporu vlivem porušení zákonných povinností. Dále je navrhovaná kontrola oprávněností příjmu dotací, která bude mít také postupný účinek na snižování zátěže. Tento účinek se nejvíce projeví až v letech 2018-2020, kdy budou kontrolovány projekty roku 2008-2010. Dále od roku 2015 přibude další zdroj financování nákladů na podporu, který budou hradit výrobci elektřiny z hnědého uhlí nesplňující minimální účinnost výroby – odhaduje se, že příspěvek (v závislosti na stanovené sazbě) bude v řádu 100 mil. Kč až jednotek mld. Kč za rok. Současně poklesne od roku 2014 a dále od roku 2015 objem dotací na spalování biomasy (celkem postupně až o 1,5 mld. Kč).

3. Další rozvoj obnovitelných zdrojů energie

V roce 2012 byl aktualizován Národní akční plán ČR pro energii z obnovitelných zdrojů. Hlavní principy této aktualizace NAPu pro OZE bylo zavedením nové části uvádějící maximální hodnoty výroby energie pro jednotlivé druhy OZE s nárokem na provozní podporu elektřiny nebo tepla s důrazem na maximální rozvoj takových druhů OZE, které nevyžadují provozní podporu (tepelná čerpadla, solární kolektory, biomasa v domácnosti), omezením rozvoje nejdražších OZE (FVE, biomasa, bioplyn) a redukcí rozvoje takových OZE, které mohou mít negativní dopad na domácnosti (např. nedostatek palivového dřeva) a papírenský a dřevařský průmysl (biomasa mimo domácnosti).

V rámci regulačního mechanismu NAPu pro OZE provozní podpory OZE bylo nastaveno:

- a) Nejprve zastavení provozní podpory pro nejvíc finančně nákladové OZE (výroba elektřiny ze solárních elektráren a z bioplynových stanic) a
- b) V dalším období dále zastavení provozní podpory všech OZE při překročení závazného podílu 13% energie z OZE na celkové hrubé konečné spotřebě energie, ke kterému by mělo dojít po roce 2018

V případě, že nebude možné dodržet závazný ukazatel energie z OZE pro ČR určený pro rok 2020 a stanovený v jednotlivých letech v NAPu pro OZE bude přistoupeno k rozvoji příslušných druhů OZE v rámci vyšší investiční podpory pro programovací období především ze strukturálních fondů EU.

V současnosti se připravuje nový finanční nástroj na podporu nízkouhlíkových zdrojů energie. Jeho základním principem bude vyhlášení aukce na požadované kapacity. V případě obnovitelných zdrojů energie budou tyto kapacity shodné s jejich nutným výkonem pro splnění závazků ČR v této oblasti. Aukční systém zaručí nejnižší možnou cenu. Vyhlášení konkrétních kapacit potom zajistí podporu jen v nutném rozsahu. Podle délky realizace projektů lze vyhlášení tendru správně časovat. Pozdější realizace se také pozitivně projeví do investičních nákladů a tedy i výsledné ceny. Pro splnění závazku ČR je možné použít též sjednání statistických převodů ze států s vyšším plněním. Podle dalšího vývoje výroby energie z OZE pozastavení podpor pro nové zdroje bude tato možnost (resp. Případná potřeba) vyhodnocena koncem roku 2014.

4. Harmonogram přijímání

Návrh novely zákona bude do konce března rozeslán do mezirezortního připomínkového řízení.

Standardní mezirezortní připomínkové řízení podle Legislativních pravidel vlády trvá 20 pracovních dní (tedy 4 týdny) a po něm následuje vypořádání připomínek a příprava materiálu pro předložení vládě. Ve smyslu Plánu legislativních prací vlády (usnesení vlády č. 84 ze dne 6. února 2013) má být návrh zákona, kterým se mění zákon č. 165/2012 Sb. předložen vládě nejpozději 31. 5. 2013. Po předložení materiálu vládě začíná běžet lhůta pro projednání v Legislativní radě vlády (dále jen LRV), která je v případě zákona 60 dní (pozn.: Rozhodnutí, zda postačuje stanovisko předsedy LRV či bude materiál zařazen na jednání LRV., je v kompetenci předsedy LRV). Poté je materiál zařazen na pořad jednání vlády a po jeho schválení postoupen Parlamentu ČR.

Příprava novely na MPO	MPŘ	Vypořádání MPŘ	Předložení vládě ČR	Projednání LRV	Projednání vládou ČR
29.3. – vložení do eklepu	1.4 - 26.4.	29.4 – 24.5.	31.5.	1.6 – 31.7.	srpen

5. Časová souvislost s notifikačním procesem

Současné znění zákona je současně předmětem oznamovacího řízení u evropské komise, tzv. notifikace. Notifikace je požadována, protože vyplácená podpora je považována za podporu z veřejných zdrojů, jedná se tedy o veřejnou podporu. Do doby ukončení notifikace (předpoklad je konec března) je nevhodné zveřejňovat návrhy na změnu notifikovaného předpisu a zahajovat legislativní proces těchto změn., i když jsou připravovány v kontextu notifikace a nesměřují nad rámec projednaný v průběhu notifikace s EK. Taktový postup by mohl vést k pozastavení notifikace do doby přijetí navržených změn. Z těchto důvodů je harmonogram projednávání návrhu novely směřován na pozdější termíny a konečný termín předložení návrhu novely se může opozdit případným zdržením při probíhajícím notifikačním procesu.

Příloha č. 5: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů

Tabulka č. 25: Výchozí údaje pro výpočet CF a vybraných ukazatelů

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2
				20..	20..
1	Investice (náklady investiční, bez DPH, a dotace (obě položky nutno časově odlišit)				
2	Tržby a výnosy - elektrická energie				
3	Tržby a výnosy - teplo				
4	Tržby a výnosy - digestát				
5	Ostatní výnosy				
6	VÝNOSY CELKEM provozní	ř. 2 až ř. 5			
7	Spotřeba vlastního materiálu				
8	Spotřeba nakoupeného materiálu				
9	Spotřeba PHM a mazadel				
10	Spotřeba ND				
11	Spotřeba elektřiny				
12	Spotřeba vlast. elektřiny				
13	Spotřeba ostatního materiálu				
14	Opravy budov a jejich součástí				
15	Opravy technologického zařízení				
16	Vnitropodnikové opravy - dílna				
17	Ostatní služby				
18	Mzdové náklady				
19	Náhrady mezd				
20	Soc. a zdrav. pojištění				
21	Odpisy budov a jejich součástí				
22	Odpisy strojů a zařízení				
23	Ostatní provozní náklady				
24	Nákladové úroky				
25	Pojištění				
26	Ostatní náklady finanční				
27	Výrobní režie				
28	Správní režie				
29	NÁKLADY CELKEM	suma ř. 7 až ř. 28			
30	VH , hrubý tj. VÝNOSY – NÁKLADY	ř. 6-29			
31	Daňová sazba				
32	Daň z příjmu (PO, FO)	ř. 30x31			
33	VH čistý (po odpočtu daně)	ř. 30-32			
34	PROVOZNÍ CASH FLOW 1 = VH čistý + odpisy	ř. 33+21+22			
35	Odhad hodnoty ostatních nefinančních efektů				
36	PROVOZNÍ CASH FLOW 2 = PROVOZNÍ CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty	ř. 34+35			

Zdroj: MS Excel, vlastní zpracování

Příloha č. 6: Vývoj míry inflace v ČR v období 2000 - 2012

Obecně inflace znamená všeobecný růst cenové hladiny v čase. Statistické vyjadřování inflace vychází z měření čistých cenových změn pomocí indexů spotřebitelských cen. Cenové indexy poměřují úroveň cen vybraného koše reprezentativních výrobků a služeb (cca 700) ve dvou srovnávaných obdobích, přičemž váha (resp. význam), která je jednotlivým cenovým reprezentantům ve spotřebním koši přisouzena, odpovídá podílu daného druhu spotřeby, který zastupují, na celkové spotřebě domácností. Do spotřebního koše je zařazeno potravinářské zboží (potraviny, nápoje, tabák), nepotravinářské zboží (odívání, nábytek, potřeby pro domácnost, drogistické a drobné zboží, zboží pro dopravu a volný čas, zboží pro osobní péči aj.) a služby (opravárenské, z oblasti bydlení, provozu domácnosti, zdravotnictví, sociální péče, dopravy, volného času, vzdělávání, stravování a ubytování, osobní péče a služby finanční).

A/ Míra inflace vyjádřená přírůstkem průměrného ročního indexu spotřebitelských cen vyjadřuje procentní změnu průměrné cenové hladiny za 12 posledních měsíců proti průměru 12 předchozích měsíců. Tato míra inflace je vhodná při úpravách nebo posuzování průměrných veličin. Bere se v úvahu zejména při propočtech reálných mezd, důchodů a pod.

Rok	Měsíc											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2000	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,9	3,1	3,3	3,6	3,8	3,9
2001	4,0	4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,7	4,7	4,7	4,7
2002	4,6	4,6	4,6	4,5	4,3	3,9	3,5	3,1	2,7	2,4	2,1	1,8
2003	1,5	1,1	0,8	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1
2004	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,7	2,8
2005	2,8	2,7	2,6	2,6	2,5	2,4	2,2	2,1	2,0	2,0	1,9	1,9
2006	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,7	2,6	2,5
2007	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,2	2,5	2,8
2008	3,4	3,9	4,3	4,7	5,0	5,4	5,8	6,1	6,4	6,6	6,5	6,3
2009	5,9	5,4	5,0	4,6	4,1	3,7	3,1	2,6	2,1	1,6	1,3	1,0
2010	0,9	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	1,1	1,2	1,4	1,5
2011	1,6	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,9	1,9
2012	2,1	2,2	2,4	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3
2013	3,2	3,0	2,8	2,7								

Zdroj: ČSÚ

Rok												
2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
3,9	4,7	1,8	0,1	2,8	1,9	2,5	2,8	6,3	1,0	1,5	1,9	3,3

Zdroj: ČSÚ

B/ Míra inflace vyjádřená přírůstkem indexu spotřebitelských cen **ke stejnému měsíci předchozího roku** vyjadřuje procentní změnu cenové hladiny ve vykazovaném měsíci daného roku proti stejnému měsíci předchozího roku. Jedná se tedy o dosaženou cenovou úroveň, která vylučuje sezónní vlivy tím, že se porovnávají vždy stejné měsíce.

Tato míra inflace je vhodná ve vztahu ke stavovým veličinám, které měří změnu stavu mezi začátkem a koncem období bez ohledu na průběh vývoje během tohoto období. Bere se v úvahu při propočtech reálné úrokové míry, reálného zvýšení cen majetku, valorizací apod..

Rok	Měsíc											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2000	3,4	3,7	3,8	3,4	3,7	4,1	3,9	4,1	4,1	4,4	4,3	4,0
2001	4,2	4,0	4,1	4,6	5,0	5,5	5,9	5,5	4,7	4,4	4,2	4,1
2002	3,7	3,9	3,7	3,2	2,5	1,2	0,6	0,6	0,8	0,6	0,5	0,6
2003	-0,4	-0,4	-0,4	-0,1	0,0	0,3	-0,1	-0,1	0,0	0,4	1,0	1,0
2004	2,3	2,3	2,5	2,3	2,7	2,9	3,2	3,4	3,0	3,5	2,9	2,8
2005	1,7	1,7	1,5	1,6	1,3	1,8	1,7	1,7	2,2	2,6	2,4	2,2
2006	2,9	2,8	2,8	2,8	3,1	2,8	2,9	3,1	2,7	1,3	1,5	1,7
2007	1,3	1,5	1,9	2,5	2,4	2,5	2,3	2,4	2,8	4,0	5,0	5,4
2008	7,5	7,5	7,1	6,8	6,8	6,7	6,9	6,5	6,6	6,0	4,4	3,6
2009	2,2	2,0	2,3	1,8	1,3	1,2	0,3	0,2	0,0	-0,2	0,5	1,0
2010	0,7	0,6	0,7	1,1	1,2	1,2	1,9	1,9	2,0	2,0	2,0	2,3
2011	1,7	1,8	1,7	1,6	2,0	1,8	1,7	1,7	1,8	2,3	2,5	2,4
2012	3,5	3,7	3,8	3,5	3,2	3,5	3,1	3,3	3,4	3,4	2,7	2,4
2013	1,9	1,7	1,7	1,7								

Zdroj: ČSÚ

Příloha č. 7: Kalendář střednědobých a dlouhodobých státních dluhopisů

Kalendář střednědobých a dlouhodobých státních dluhopisů - červen 2013						
Název emise	ISN	Emise/Tranše	Datum aukce	Datum emise	Datum splatnosti	Původní doba splatnosti
Státní dluhopis České republiky 2013–2019, 1,50 %	CZ0001003834	76/5	12.6.2013	17.6.2013	29.10.2019	6,8
Státní dluhopis České republiky 2013–2028, 2,50 %	CZ0001003859	78/3	12.6.2013	17.6.2013	25.8.2028	15,5

Zdroj: ČNB

Příloha č. 8: Ověření metodiky v praxi

Vstupní (výchozí) tabulka pro výpočet Cash Flow projektu (investice) - na 10 období

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Vypočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1	Investice (náklady investiční, bez DPH, a dotace* (obě položky nutno časově odlišit)		-55 200 000		22 080 000								
2	Tržby a výnosy - elektrická energie			5 291 000	17 913 000	17 494 000	17 930 000	17 359 000	17 144 000	16 287 000	15 473 000	14 699 000	13 964 000
3	Tržby a výnosy - teplo			644 000	1 844 000	2 108 000	2 867 000	2 640 000	2 365 000	2 341 000	2 318 000	2 294 000	2 271 000
4	Tržby a výnosy - digestát			0	929 000	909 000	1 287 000	1 397 000	1 131 000	1 120 000	1 109 000	1 098 000	1 086 000
5	Ostatní výnosy			0	564 000	668 000	591 000	835 000	665 000	658 000	652 000	645 000	639 000
6	VÝNOSY CELKEM provozní	ř. 2 až ř.5		5 935 000	21 250 000	21 179 000	22 675 000	22 231 000	21 305 000	20 406 000	19 552 000	18 736 000	17 960 000
7	Spotřeba vlastního materiálu			1 876 000	5 809 000	6 754 000	6 009 000	6 592 000	6 291 000	6 479 000	6 674 000	6 874 000	7 081 000
8	Spotřeba nakoupeného materiálu			87 000	444 000	376 000	204 000	157 000	295 000	304 000	313 000	322 000	332 000
9	Spotřeba PHM a mazadel			94 000	62 000	141 000	180 000	75 000	114 000	117 000	121 000	125 000	128 000
10	Spotřeba ND			22 000	0	0	995 000	722 000	858 000	884 000	910 000	938 000	966 000
11	Spotřeba elektřiny			27 000	16 000	6 000	59 000		31 000	32 000	33 000	34 000	35 000
12	Spotřeba vlastní elektřiny				539 000	712 000	532 000	1 049 000	708 000	729 000	751 000	774 000	797 000
13	Spotřeba ostatního materiálu			34 000	646 000	383 000	224 000	189 000	361 000	371 000	383 000	394 000	406 000
14	Opravy budov a jejich součástí				302 000	215 000	0	37 000	139 000	143 000	147 000	152 000	156 000
15	Opravy technologického zařízení				0	0	935 000	861 000	898 000	925 000	953 000	981 000	1 011 000
16	Vnitropodnikové opravy - dílna			6 000	26 000	41 000	214 000	144 000	106 000	109 000	112 000	116 000	119 000
17	Ostatní služby			82 000	71 000	64 000	518 000	505 000	290 000	299 000	308 000	317 000	326 000
18	Mzdové náklady			166 000	327 000	449 000	524 000	453 000	438 000	451 000	465 000	479 000	493 000
19	Náhrady mezd			15 000	48 000	50 000	44 000	44 000	46 000	47 000	49 000	50 000	52 000
20	Soc. a zdrav. Pojištění			63 000	127 000	167 000	193 000	169 000	164 000	169 000	174 000	179 000	185 000
21	Odpisy budov a jejich součástí			64 000	385 000	385 000	385 000	385 000	385 000	385 000	385 000	385 000	385 000
22	Odpisy strojů a zařízení			335 000	2 012 000	2 014 000	2 022 000	2 031 000	2 040 000	2 049 000	2 057 000	2 070 000	2 081 000
23	Ostatní provozní náklady			46 000	56 000	175 000	647 000	361 000	310 000	319 000	328 000	338 000	348 000
24	Nákladové úroky			1 225 000	1 339 000	1 136 000	825 000	630 000	473 000	341 000	232 000	118 000	0
25	Pojištění			141 000	151 000	183 000	192 000	191 000	196 000	203 000	209 000	215 000	221 000
26	Ostatní náklady finanční			4 000	0	60 000	21 000	0	41 000	42 000	43 000	45 000	46 000
27	Výrobní režie			266 000	1 010 000	1 022 000	1 323 000	1 119 000	1 118 000	1 152 000	1 186 000	1 222 000	1 258 000
28	Správní režie			24 000	601 000	755 000	923 000	746 000	756 000	779 000	802 000	826 000	851 000
29	NÁKLADY CELKEM	suma ř.7 až ř.28		4 577 000	13 971 000	15 088 000	16 969 000	16 460 000	16 058 000	16 329 000	16 635 000	16 954 000	17 277 000
30	VH hrubý, tj. VÝNOSY - NÁKLADY	ř. 6-29		1 358 000	7 279 000	6 091 000	5 706 000	5 771 000	5 247 000	4 077 000	2 917 000	1 782 000	683 000
31	Daňová sazba**			0,21	0,20	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19
32	Daň z příjmu (PO, FO)	ř. 30x31		285 180	1 455 800	1 157 290	1 084 140	1 096 490	996 930	774 630	554 230	338 580	129 770
33	VH čistý (po odpočtu daně)	ř. 30-32		1 072 820	5 823 200	4 933 710	4 621 860	4 674 510	4 250 070	3 302 370	2 362 770	1 443 420	553 230
34	CASH FLOW 1 = VH čistý + odpisy	ř. 33+21+22		1 471 820	8 220 200	7 332 710	7 028 860	7 090 510	6 675 070	5 736 370	4 804 770	3 898 420	3 019 230
35	nefinančních efektů			570 000	570 000	570 000	570 000	570 000	570 000	570 000	570 000	570 000	570 000
36	CASH FLOW 2 = CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty	ř. 34+35		2 041 820	8 790 200	7 902 710	7 598 860	7 660 510	7 245 070	6 306 370	5 374 770	4 468 420	3 589 230

*Do prvního řádku se v časovém rozlišení vyplní dvě položky. Na počátku (nulté období) se vypíše celková výše investice, v následujícím období je nutno zaznamenat „přiliv“ financí na základě obdržené dotace od platební agentury

** Daňovou sazbu je nutno vyplnit na základě predikce vývoje daňových sazeb v ČR, dle zákona o dani z příjmu. Odlišovat je dále nutné výši daně z příjmu pro právnické a pro fyzické osoby.

Podkladová tabulka pro výpočet ukazatelů ekonomické efektivity investice:

A) podklad pro výpočet doby návratnosti (DN) a čisté současné hodnoty (NPV)

Celková výše investičního nákladu v Kč, bez DPH, bez dotace, za celou dobu trvání projektu. Pokud byl investiční náklad vynaložen ve více obdobích, je nutno položky sečíst.

Vše je nutno vypsát do období 0, položka se vyplňuje v absolutní hodnotě (kladné znaménko)

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	2007
			Období 0
37	Investice (náklady investiční, bez DPH)	návaznost na řádek č. 1 „výchozí tabulky pro výpočet cash flow investice“ – náklady investiční bez DPH a bez dotace	55 200 000

Celková výše provozního cash flow 1 a hodnoty dotace (návaznost na výchozí tabulku pro výpočet cash flow investice)

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
38	Hodnota dotace (nediskontováno) přepsáno z výchozí tabulky	návaznost na řádek č. 1 „výchozí tabulky pro výpočet cash flow investice“ – pouze hodnota dotace		0	22 080 000	0	0	0	0	0	0	0	0
39	CASH FLOW 1 (nediskontováno) přepsáno z výchozí tabulky	návaznost na řádek č. 34 „výchozí tabulky pro výpočet cash flow investice“		1 471 820	8 220 200	7 332 710	7 028 860	7 090 510	6 675 070	5 736 370	4 804 770	3 898 420	3 019 230
40	CASH FLOW 1 plus dotace (nediskontováno, sečteno)	řádek 38 + řádek 39	0	1 471 820	30 300 200	7 332 710	7 028 860	7 090 510	6 675 070	5 736 370	4 804 770	3 898 420	3 019 230

Hodnota dotace je z metodického hlediska považována za mimořádný „přiliv hotovosti“ ve fázi provozu investice (navyšuje provozní CASH FLOW 1).

Diskontní sazba – pro výpočet diskontovaných toků z provozní činnosti, vyjádřená v procentech, zaokrouhlená na 2 desetinná místa (např 3,00%)3,00.....%
---	-----------------

Číslo ř.	Položka (ciselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
„D“	DISKONTNÍ FAKTOR	$\frac{1}{(1 + i)^n}$	1,0000	0,9709	0,9426	0,9151	0,8885	0,8626	0,8375	0,8131	0,7894	0,7664	0,7441
41	CASH FLOW 1 plus dotace (diskontováno)	„D“ x řádek č. 40	0	1 428 951	28 560 845	6 710 468	6 245 051	6 116 336	5 590 266	4 664 194	3 792 930	2 987 814	2 246 591

DISKONTNÍ FAKTOR – diskontní faktor se počítá podle vzorce:

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

kde: hodnota i je diskontní sazba (při 3% diskontní sazbě se do vzorce zapisuje položka 0,03)
hodnota n je období (perioda), v období nula n=0, v období 1 n=1, ...atd.)

A1/ Doba návratnosti

Komentář k výpočtu vzorců :

DN doba návratnosti je podílový ukazatel, vycházející z nediskontovaných hodnot investice, který se vypočítá následovně :

$$DN = IN / \text{prum.CF1 (nediskont.)}$$

Kde : IN je celkový vynaložený investiční náklad (součet za všechny roky, etapy) viz. výše řádek č. 23

Prum,CF1 (nediskont) je průměrné cash flow provozní (včetně započtené dotace) – nediskontované, návaznost na výše uvedený řádek č. 40

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Vypočtená hodnota
42	Průměrné cash flow provozní (plus dotace) – nediskontované	součet všech hodnot v řádku č. 40 / počet těchto hodnot	7 735 796

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota
43	DN doba návratnosti	řádek č.37 / řádek č. 42	7,14

A2/ Čistá současná hodnota

Komentář k výpočtu vzorců:

NPV (čistá současná hodnota) je rozdílový (absolutní) ukazatel, vycházející z diskontovaných hodnot investice, který se vypočítá následovně :

$$NPV = \text{Efekty z investice (jejich současná hodnota)} - IN$$

Kde : Efekty z investice (jejich současná hodnota) je rovna součtu diskontovaných hodnot v řádku č. 41 (současná hodnota efektů z investice)

IN je celkový vynaložený investiční náklad (součet za všechny roky, etapy) viz. výše řádek č.37

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Vypočtená hodnota
44	Celkové Cash flow provozní (plus dotace) – diskontované, tj. součet efektů investice	součet všech hodnot v řádku č. 41	68 343 446

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota
45	NPV čistá současná hodnota	řádek č.44 - řádek č. 37	13 143 446

B) podklad pro výpočet FRR (finanční míry návratnosti) a ERR (ekonomické míry návratnosti)

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
46	Investice (náklady investiční, bez DPH, a dotace (obě položky nutno časově odlišit)- NEDISKONTOVÁNO	Přepis ze vstupní tabulky , řádek č. 1, je nutno zachovat znaménka, tj.investiční náklad (-), dotace (+)	-55 200 000	0	22 080 000	0	0	0	0	0	0	0	0
47	CASH FLOW 1 = HV čistý + odpisy, NEDISKONTOVÁNO	Přepis ze vstupní tabulky řádek číslo 34		1 471 820	8 220 200	7 332 710	7 028 860	7 090 510	6 675 070	5 736 370	4 804 770	3 898 420	3 019 230
48	CASH FLOW 2 = CASH FLOW 1 + ostatní nefinanční efekty, NEDISKONTOVÁNO	Přepis ze vstupní tabulky řádek číslo 36		2 041 820	8 790 200	7 902 710	7 598 860	7 660 510	7 245 070	6 306 370	5 374 770	4 468 420	3 589 230

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Období 0	Období 1	Období 2	Období 3	Období 4	Období 5	Období 6	Období 7	Období 8	Období 9	Období 10
				2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
49	CELKOVÉ CASH FLOW INVESTICE pro výpočet FRR = CASH FLOW 1 + Investice + Dotace (nediskontováno)	řádek 46 + řádek 47	-55 200 000	1 471 820	30 300 200	7 332 710	7 028 860	7 090 510	6 675 070	5 736 370	4 804 770	3 898 420	3 019 230
50	CELKOVÉ CASH FLOW INVESTICE pro výpočet ERR = CASH FLOW 2 + Investice + Dotace (nediskontováno)	řádek 46 + řádek 48	-55 200 000	2 041 820	30 870 200	7 902 710	7 598 860	7 660 510	7 245 070	6 306 370	5 374 770	4 468 420	3 589 230

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota (zaokrouhl)
51	FRR finanční míra výnosnosti	Pomocí funkce MÍRA VÝNOSNOSTI v programu Excel*	8,74%
52	ERR ekonomická míra výnosnosti	Pomocí funkce MÍRA VÝNOSNOSTI v programu Excel*	10,61%

*Nápověda k využití funkce Míra výnosnosti v programu Excel pro výpočet FRR (obdobné je to i pro výpočet ERR).

- nejdříve vypíšeme hodnoty v řádku č. 49 (pro ERR řádek č. 50) za sebou do buněk v Excelu, rozlišujeme kladná a záporná znaménka
- dále v panelu nástrojů klikneme na znak Σ
- vybereme funkce finanční – MÍRA VÝNOSNOSTI
- do řádku Hodnoty zkopírujeme hodnoty v buňkách
- do řádku Odhad nevypisujeme nic
- klikneme na tlačítko OK

C) podklady pro výpočet nákladové rentability

Číslo ř.	Položka (číselné položky uvádět v Kč)	Výpočet (odkazy)	Vypočtená hodnota
53	Náklady celkem za období 1 až 10	součet všech hodnot v řádku č. 29	150 318 000
54	VH hrubý za období 1 až 10	součet všech hodnot v řádku č. 30	40 911 000

Číslo ř.	VZOREC	Výpočet VZORCE	Vypočtená hodnota
55	Nákladová rentabilita	řádek č. 54 / řádek č. 53	0,27

Výsledné hodnoty vybraných ukazatelů:

UKAZATEL	HODNOTA
DN doba návratnosti	7,14
NPV čistá současná hodnota	13 143 446
FRR finanční míra výnosnosti	8,74%
ERR ekonomická míra výnosnosti	10,61%
Nákladová rentabilita	27,22%