

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVĽHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM V
KOŠICIACH**

Evidenčné číslo: 30400/I/2012/9999999588

**TECHNICKO EKONOMICKÉ
ZHODNOTENIE A INOVÁCIE NA
BIOPLYNOVEJ STANICI LUDROVÁ**

Diplomová práca

2012

Bc Peter Pojedinec

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVOHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM V
KOŠICIACH**

**TECHNICKO EKONOMICKÉ
ZHODNOTENIE A INOVÁCIE NA
BIOPLYNOVEJ STANICI LUDROVÁ**

Diplomová práca

Študijný program:	Finančné riadenie podniku
Študijný odbor:	6284 8 08 ekonomika a manažment podniku
Školiace pracovisko:	Katedra marketingu a obchodu
Vedúci záverečnej práce:	doc. Ing Matej Polák, CSc

Košice 2012

Bc Peter Pojedinec

Zadanie záverečnej práce (vo vytlačenej verzii nahradit' stranou z AIS-u).

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracoval samostatne a že som uviedol všetku použitú literatúru.

Dátum:

.....

(podpis študenta)

Pod'akovanie

Moje pod'akovanie patrí najmä vedúcemu diplomovej práce doc.Ing. Matejovi Polákovi, CSc. za odborné rady a pripomienky.

ABSTRAKT

POJEDINEC, Peter: Technicko ekonomické zhodnotenie a inovácie na bioplynovej stanici Ludrová – Ekonomická univerzita v Bratislave. Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach; Katedra marketingu a obchodu. – Vedúci záverečnej práce: doc. Ing Matej Polák, CSc. – Košice: PHF EU, 2012, počet strán 74.

Cieľom záverečnej práce je: technicko-ekonomické zhodnotenie prevádzky BPS Ludrová a inovácie procesov za účelom dosiahnutia vyššej efektívnosti bioplynovej stanice. Práca je rozdelená do štyroch kapitol. Obsahuje 22 tabuliek, 13 obrázkov 2 prílohy. Prvá kapitola je venovaná: Súčasnej problematike energetických zdrojov a potreby hľadania cesty k jej využitiu z obnoviteľných zdrojov.

V ďalšej časti sa charakterizuje: zadaný hlavný cieľ tejto práce a zároveň čiastkové ciele. Zároveň ponúka základnú charakteristiku a profil predmetu skúmania mojej práce PD Ludrová . Taktiež bližšie popisuje metódy, ktoré boli použité.

Záverečná kapitola sa zaoberá: zhodnotením činností, procesu výroby ako aj zlepšením kvality a taktiež zhodnotením postavenia podniku na trhu ako aj analýzu návratnosti investičného projektu.

Výsledkom riešenia danej problematiky sú návrhy a zlepšenia, ktorými možno zlepšiť proces výroby ako aj zlepšiť výsledok hospodárenia.

Kľúčové slová:

biomasa, bioplyn, obnoviteľné zdroje energie, kogeneračná jednotka, fermentor, marketing

ABSTRACT

POJEDINEC, Peter: Technical and economic assessment and innovation in biogas station Ludrová - University of Economics in Bratislava. Faculty of Business Administration in Košice, Department of Marketing and Trade. - Thesis Supervisor: doc. Ing Matej Polak, CSc. - PHF EU, 2012, the number of page 74.

The thesis is: technical and economic evaluation of BPS Ludrová operation and process innovation in order to achieve higher efficiency of biogas plant. The work is divided into four chapters. Contains 22 tables, 13 pictures and 2 appendixs. The first chapter is devoted to: the current issue of energy resources and the need to find ways to its use of renewable resources.

The next section describes: defined the main objective of this work as well as intermediate goals. It provides the basic characteristics and profile of the object of study of my work Ludrová PD. It further describes the methods that were used.

The final chapter deals with: recovery operations, production process and improving the quality and also evaluate the role of business in the market as well as an analysis of return on the investment project.

The result of solving the problems and suggestions for improvements, which can improve the production process and improve Net profit or loss.

Keywords:

biomass, biogas, renewable energy, kogeneration unit, fermentor, marketing

OBSAH

1	Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	13
1.1	<i>Potenciál produkcie biomasy a efektívnosť jej využitia pri výrobe energie.....</i>	<i>13</i>
1.1.1	Neobnoviteľné a obnoviteľné zdroje energie.....	13
1.2	<i>Biomasa.....</i>	<i>16</i>
1.2.1	Zmena myslenia.....	17
1.3	<i>Ťažiskové problémy a silné stránky biomasy.....</i>	<i>18</i>
1.3.1	Fosílna palivá.....	18
1.3.2	Tvorba nových pracovných miest.....	18
1.3.3	Podpora vedy, výskumu a inovácií.....	19
1.3.4	Podpora sietí vykurovania na vidieku a v malých mestách.....	19
1.3.5	Energia bez kríz.....	20
1.3.6	Význam a využitie biomasy.....	21
1.4	<i>Biochemická premena biomasy.....</i>	<i>22</i>
1.5	<i>Etanolové kvasenie.....</i>	<i>22</i>
1.5.1	Dorastajúce suroviny z nášho prostredia.....	24
1.5.2	Potenciál poľnohospodárskych pôd na Slovensku.....	27
1.5.3	Energetický potenciál pôd.....	28
1.5.4	Vhodnosť pôd pre pestovanie biomasy.....	30
1.6	<i>Kritériá trvalo udržateľného poľnohospodárstva.....</i>	<i>32</i>
1.6.1	Poľnohospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj.....	33
1.6.2	Pestovanie a zber dorastajúcich rastlín na výrobu bioplynu.....	34
1.6.3	Popis vzorovej bioplynovej stanice.....	36
1.6.4	Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008-2013.....	40
2	Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania	46
2.1	<i>Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania.....</i>	<i>46</i>
2.2	<i>Profil PD Ludrová.....</i>	<i>46</i>
3	Výsledky práce	48
3.1	<i>Princíp a proces výroby Bioplynovej stanice Ludrová.....</i>	<i>48</i>
3.2	<i>Marketingová analýza</i>	<i>52</i>
3.3	<i>Swot analýza.....</i>	<i>55</i>
	Zhodnotenie interného prostredia firmy.....	55
	Zhodnotenie externého prostredia firmy.....	57
3.4	<i>Paretová analýza.....</i>	<i>59</i>
3.5	<i>Ekonomické výsledky z realizácie projektu,návratnosť investície</i>	<i>61</i>
4	Diskusia.....	66

4.1	<i>Vhodnosť vstupných surovín.....</i>	66
4.2	<i>Využitie prebytkového tepla.....</i>	67
4.2.1	Predaj tepelnej energie koncovému zákazníkovi	67
4.2.2	Pestovanie húb	67
4.2.3	Chov rýb	68
4.2.4	Skladovanie vyhnitej biomasy, predaj hnojiva a sušenie obilnín	69
4.2.5	Možnosť zváženia využitia suchej cesty	69
Záver		70
Zoznam použitej literatúry		71
Prílohy		73

Zoznam ilustrácií

Obr. 1 Nákres domu vybaveného kotlom na biomasu.....	20
Obr. 2 Zdroje vzniku biomasy	21
Obr. 3 Premena biomasy na energiu	26
Obr. 4 Náčrt bioplynovej stanice	34
Obr. 5 Základné časti bioplynovej stanice.....	37
Obr. 6 Výťažnosť bioplynu metrov kubických na jednu tonu vstupnej suroviny.....	39
Obr. 7 Proces výroby a premeny biomasy	49
Obr. 8 Pohľad na BPS Ludrová	50
Obr. 9 SWOT analýza.....	58
Obr. 10 Grafické zobrazenie Paretovho diagramu.....	60
Obr. 11 Plantáž s Cirkom obyčajným	66
Obr. 12 Pestovanie húb	68
Obr. 13 Rybie sádky	68

Zoznam tabuliek

Tabuľka 1 Požiadavky na kukuričnú siláž.....	23
Tabuľka 2 2 Prehľad možností využitia dorastajúcich surovín na Slovensku.....	25
Tabuľka 3 Bilancia energetického potenciálu pôdy na Slovensku	29
Tabuľka 4 Ekonomické parametra produkcie energie podľa pôdných typov.....	30
Tabuľka 5 Enrgie získané zo zrna rôznych dorastajúcich plodín	32
Tabuľka 6 Priemerná ročná produkcia exkrementu hospodárskych zvierat.....	41
Tabuľka 7 Vývoj ročného množstva energeticky využíwanej palivovej drevnej biomasy ..	43
Tabuľka 8 produkcia palivovej drevnej biomasy v SR od roku 1990	44
Tabuľka 9 Parametre a denná spotreba BPS.....	49
Tabuľka 10 Údaje o vstupoch do BPS.....	51
Tabuľka 11 Technické parametra kogeneračnej jednotky	52
Tabuľka 12 Denná výroba a spotreba elektrickej a tepelnej energie.....	53
Tabuľka 13 Silné stránky podniku.....	56
Tabuľka 14 Slabé stránky podniku	56
Tabuľka 15 Príležitosti podniku na trhu	57
Tabuľka 16 Ohrozenia ako potenciál neúspechu	58
Tabuľka 17 Obavy respondentov spojené s výstavbou BPS	59
Tabuľka 18 Paretová analýza.....	60
Tabuľka 19 Plán ziskov a strát od realizácie až po návratnosť investície za obdobie od r.2010-2019.....	61
Tabuľka 20 Zmeny v majetku a v kapitále vyvolané projektom a vplyv na potrebu zdrojov financovania.....	62
Tabuľka 21 Vplyv na tok peňažných prostriedkov na báze nepriameho cash flow z projektu	63
Tabuľka 22 Prepočet investičného zámeru	64

Úvod

Obnoviteľné zdroje v súčasnej dobe predstavujú veľký potenciál na svetovom trhu, ktorý je čím ďalej náchylnejší k zvyšovaniu spotreby energie aj vďaka rastúcej populácii a tým zvyšovaniu spotreby neobnoviteľných zdrojov energie ako sú fosílna palivá, ropa, uhlie ako aj zemný plyn. Týchto zdrojov je čím ďalej menej a populácii hrozí v najbližších desaťročiach ich nedostatok. Alternatívne zdroje energie ako je slnečná, vodná, veterná ako aj energia z biomasy majú v týchto časoch veľký potenciál. Treba podotknúť, že energia získavaná z obnoviteľných zdrojov má oveľa nižší dopad na životné prostredie ako má energia získavaná procesom spracovania neobnoviteľných zdrojov energie. Slovenská republika zaznamenala v posledných rokoch výrazný pokrok, čo sa týka získavania energie obnoviteľných zdrojov ale aj napriek tomu je výrazne pozadu v porovnaní s inými štátmi Európskej únie. Slovensko má, čo sa tejto problematiky týka veľký potenciál vzhľadom na jeho geografické podmienky, polohu, vodné toky, kvalitu pôdy ako aj poveternostné podmienky. Preto by malo byť čím viac naklonené k získavaniu energie z týchto zdrojov a vytvárať také podmienky v podnikateľskom sektore aby sa podiel závislosti na neobnoviteľných zdrojoch každým rokom znižoval a približoval sa podielu závislosti na týchto zdrojoch k ostatným viac rozvinutým štátom EU.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

1.1 Potenciál produkcie biomasy a efektívnosť jej využitia pri výrobe energie

Z pohľadu využitia možnej produkcie biomasy na Slovensku je potrebné poskytnúť kvalitné a spoľahlivé informácie pre podnikateľské subjekty a štátnu správu o potenciáli produkcie ako aj o efektívnosti vyrobenej energie z biomasy.¹ Takéto informácie umožnia kategorizáciu produkčnej možnosti jednotlivých okresov a krajov a prispievajú k získavaniu objektívnych skutočností pôd na tvorbu biomasy. Okrem toho môžu byť takéto informácie o vplyve potenciálu pôd na tvorbu biomasy (produkcia, ziskovosť) podkladom pre uplatňovanie objektívnej a nestrannej dotačnej a subvenčnej politiky. Tým, že sa Slovensko integrovalo do EÚ musia aj poľnohospodári na Slovensku riešiť problém dočasného alebo trvalého vypustenia pôd z obrábania ako pôd pre poľnohospodárstvo nepotrebných. Podľa vyjadrenia odborníkov z EÚ je takýchto pôd v EÚ cca 9,5-10 miliónov ha. Aj Slovensko má takto dočasne vyradených a pre činnosť poľnohospodárstva nepotrebných cca 250-400 tisíc ha pôd.

1.1.1 Neobnoviteľné a obnoviteľné zdroje energie

Zdroje palív potrebných na výrobu energie nutnej pre ľudský život môžeme z pohľadu obnoviteľnosti rozdeliť na²:

- neobnoviteľné zdroje energie,
- obnoviteľné zdroje energie.

Toto delenie vychádza z kritéria obnoviteľnosti zohľadňujúceho mieru vyčerpatelnosti zdrojov z pohľadu časových faktorov a potrieb ľudskej spoločnosti. Veľmi dôležitým faktorom je, že podstata pojmu obnoviteľnosti nie je založená len na

¹ Vilček, J. 2000: Energetické parametre pôd Slovenska, Zemědělská ekonomika, 46, 8, s. 365-371

² Rybár, R., Kudelás, D., Energetické zdroje - klasifikácia a výklad pojmov v súvislostiach, 2007, Acta Monstana Slovaca, ročník 12, mimoriadne číslo 2, 269-273

množstve daného zdroja, ale hlavne na funkcii času. Ak by sa uvažovalo s časovým intervalom niekoľko stoviek miliónov alebo miliárd rokov, potom by uhl'ovodíkové palivá boli obnoviteľným zdrojom energie, pričom uhlík a vodík sú v svojom prirodzenom cykle ukladania slnečnej energie do väzieb chemických zlúčenín (cestou fotosyntézy).

Opačným prípadom je napríklad intenzívne využívanie dendromasy spôsobom, ktorý neumožňuje tak prirodzenú, ako ani umelú obnovu porastu a v konečnom dôsledku vedie k poškodzovaniu ekosystému, ktorého obnova si následne vyžiada neporovnateľne dlhšie časové obdobie. V tomto prípade má dendromasa charakter neobnoviteľného zdroja energie. Pri spaľovaní dendromasy v procese jej energetického využívania dochádza k uvoľneniu chemických látok pôvodne viazaných na kvázi konštantného množstva hmoty obnovujúceho sa porastu do obehu obdobným spôsobom, ako k tomu dochádza napríklad pri spaľovaní uhlia, avšak v úmerne menšom meradle, ktorého dopady môžu však mať aj globálny charakter (dopad závisí len od množstva uvoľnených prvkov), ktoré je do značnej miery dané veľkosťou uvažovaného územia.

Potom môžeme konštatovať, že:

- *neobnoviteľné zdroje energie* sú v čase a priestore z pohľadu dĺžky ľudského života a potrieb spoločnosti vyčerpatelné,
- *obnoviteľné zdroje energie* sú z pohľadu dĺžky ľudského života a potrieb spoločnosti nevyčerpatelné.

■ Neobnoviteľné zdroje energie

Neobnoviteľné zdroje energie z pohľadu ich pôvodu môžeme rozdeliť na:

- primárne- prírodné,
- sekundárne- umelé.

Primárne, teda prírodné zdroje energie môžeme z pohľadu ich chemického zloženia rozdeliť na dve skupiny:

- *organické* – kaustobiolity (uhlie, ropa, plyn, rašelina, bituminózne (asfaltické) piesky a bridlice),
- *anorganické* – minerálne (uránová ruda).

Sekundárne, teda umelé zdroje energie sú napríklad:

- produkty štiepnej reakcie v reaktoroch (^{235}U alebo ^{239}Pu vzniknuté z ^{238}U),
- plyny z technologických procesov (koksárenský, svietiplyn, generátorový plyn syngas, kychtový plyn) a iné.

Neobnoviteľné zdroje energie môžeme rozdeliť na dve skupiny z pohľadu ich konvenčného využívania:

- konvenčné ,
- nekonvenčné.

Konvenčné neobnoviteľné zdroje predstavujú piliere svetovej energetiky z pohľadu výroby tepla, výroby elektrickej energie a zdroja energie na dopravu.

Konvenčné zdroje energie sú:

- uhlie,
- ropa,
- zemný plyn,
- urán.

Nekonvenčné zdroje energie sú:

- bituminózne bridlice (Oil Shales),
- botiomózne piesky (Tar Sands),
- rašelina,
- hydráty zemného plynu (Natural gas hydrates)
- obnoviteľné zdroje energie

Obnoviteľné zdroje energie je možné podľa pôvodu rozdeliť do dvoch základných skupín:³

- exogénne zdroje,

³ Rybár,R.,Kudelás,D.,Energetické zdroje-klasifikácia a výklad pojmov v súvislostiach,2007,Acta Monstanica Slovaca,ročník 12,mimoriadne číslo 2,269-273

- endogénne zdroje.

Exogénne zdroje sú:

- slnečná energia a jej deriváty,
- energia vzájomného gravitačného pôsobenia kozmických telies.

Slnečná energia a jej deriváty:

- slnečná energia,
- energia biomasy,
- veterná energia,
- vodná energia,
- energia vln,
- tepelná energia morí a oceánov,
- energia morských prúdov,
- tepelná energia prostredia.

Endogénne zdroje energie sú:

- geotermálna energia (zatiaľ najvýznamnejší a najvyužívanější endogénna zdroj),
- iné endogénne zdroje (zväčša využívajúce princíp diferencií energetických potenciálov).

1.2 Biomasa

Biomasa patrí k najstarším zdrojom energie, ktoré človek využíval. Pred viac ako štyritisíc rokmi objavil oheň a na základe toho si výrazne zvýšil kvalitu života. Palivové drevo bolo dlhý čas dôležitou súčasťou života všetkých spoločenských vrstiev. Biogénne palivá boli v dôsledku priemyselnej revolúcie nahradené fosílnymi. Človek dnes spaľuje denne viac fosílnych palív, ako vzniklo za tisíc rokov. Až zvyšujúce sa riziko ohrozenia životného prostredia a života na zemi vôbec viedlo v 20. storočí k uvedomeniu si možnosti využívania dorastajúcich a životné prostredie šetriacich nosičov energie – biomasy. Pretože biomasa je látka biologického, čiže rastlinného pôvodu, je v každom čase využiteľným, skladovania schopným a užitočným negeneratívnym nosičom energie. Biomasa je domácim palivom, ktoré môže prispieť k zlepšeniu ekonomicko-sociálnej situácie v znevýhodnených regiónoch Slovenska tým, že prostriedky vynakladané na výrobu tepla zostanú v regióne, a tým pomáha aj pri riešení nezamestnanosti. Moderné, do

veľkej miery automatizované zariadenia na spaľovanie biomasy dnes umožňujú spaľovanie s nízkymi emisiami.

Pod pojmom biomasa rozumieme všetku organickú hmotu, ktorá vznikla pomocou fotosyntézy alebo hmotu živočíšneho pôvodu. Je to v podstate zakonzervovaná slnečná energia, ktorú rastliny vďaka fotosyntéze premieňajú na organickú hmotu. Týmto pojmom je často označovaná rastlinná biomasa využiteľná na energetické účely ako obnoviteľný zdroj energie. Slnečná energia, ktorá je hybnou silou fotosyntézy je v skutočnosti uskladnená v chemických väzbách tohto organického materiálu. Vyznačuje sa vysokou výhrevnosťou, nízkou popolnatosťou a neobsahuje síru. Z hľadiska emisií CO_2 sa považuje za neutrálne palivo, nakoľko pri jej spaľovaní sa uvoľní iba toľko CO_2 , koľko rastlina počas svojho rastu prijala.⁴

Čistá biomasa je priradená do kategórie palív, ktoré majú hmotnostné podiely horľaviny, popolovín A a vody W (kg.kg^{-1}) rovné jednej, t.j.: $h+W+A=14$. Pri spaľovaní biomasy opäť získavame energiu uskladnenú v chemických väzbách, ktoré smie opäť byť premenená na užitočnú formu akou je tepelná, elektrická energia alebo pohonné hmoty pre motorové vozidlá.

1.2.1 Zmena myslenia

Zhoršovanie podmienok života na planéte Zem v dôsledku klimatických zmien signalizujú viaceré činitele či už je to celosvetové otepľovanie v dôsledku čoho dochádza z titulu produkcie CO_2 (cca 22 Gt) ročne k prírodným katastrofám (Cunami, cyklóny), k výskytu nových civilizačných chorôb a onemocnení, k vyhynutiu niektorých živočíšnych a rastlinných druhov. Tieto skutočnosti nútia vlády a organizácie k prijímaniu záverov obmedziť využitie fosílnych palív (Kyótsky protokol a pod.).

Nie všetky krajiny sa však pripojili ku Kyótskemu protokolu o znižovaní emisií skleníkových plynov. Medzi krajiny, ktoré závery Kyótskeho protokolu ignorujú, patria aj Spojené štáty americké, ktoré produkujú viac ako 20 % skleníkových plynov. Naproti tomu škandinávské krajiny, Rakúsko, Švajčiarsko, ale vlastne aj celá EÚ prijali závery, že do roku 2020 znížia produkciu CO_2 o 20 % a do roku 2030 o 30 %, pričom to zabezpečia zvýšeným využitím obnoviteľných nosičov energie na 20 % v roku 2020, respektíve 32 %

⁴ Vítáček, I.: Využitie energie z bioamasy. In: agrobioenergia-časopis pre združenie pre poľnohospodársku biomasu. 2007, roč. 2, č. 4, s. 21

v roku 2030. Tieto rozhodnutia korešpondujú s celkovou zmenou myslenia v EÚ, ktorej orgány a inštitúcie presadzujú do praxe využitie ONE ako rozhodujúceho faktora, ktorý ovplyvní život a existenciu viac než 350 miliónov ľudí.

1.3 Ťažiskové problémy a silné stránky biomasy

1.3.1 Fosílna palivá

Zníženie spotreby fosílnych palív je zatiaľ iba v deklaratívnej rovine napriek dlhoročným predpovediam o skorom vyčerpaní ich zdrojov. Situácia v obmedzovaní ich ťažby a spotreby zatiaľ tomu nenasvedčuje a poprední svetoví ropní giganti ako sú Lukoil, TEXACO, BP a pod. investujú nemalé peniaze do hľadania nových nálezísk. Aj keď neexistujú presné a seriózne odhady zásob fosílnych palív, je málo pravdepodobné, že sa ropná a plynárska lobby vzdá tučných ziskov z ťažby, spracovania ropy a plynu a predaja fosílnych palív.

Pokiaľ nebude politická vôľa presadiť v praxi vyššie využitie biomasy na výrobu palív a energie pri optimalizácii nákladov na ich výrobu bez ich dotovania, dovtedy budeme svedkami využívania fosílnych palív a dovtedy bude rásť aj množstvo emisných látok v ovzduší. Výsledkom využitia biomasy okrem tepla, elektrického prúdu a pohonných látok sú aj ďalšie pozitívne efekty.⁵

1.3.2 Tvorba nových pracovných miest

Pestovanie a produkcia biomasy vo vidieckych regiónoch môže prispieť k tvorbe regionálnych partnerstiev. Ako príklad môže poslúžiť región Gussing v Rakúsku, kde sa združili podnikatelia, politici, obce a mestečko Gussing a vytvorili projekt využitia ONE (biomasy), ktorý zásobuje teplom cca 25 – 30 tisíc obyvateľov a vytvorilo cca 800 pracovných miest vo sfére výroby, partnerstvá pri vývoji, výrobe a predaji strojov

⁵ Der Bauer als Energiewirt.LSDN,Eine Brochure im Ratimer des EU Projektes LSDW 2.Aufgabe Landwirtschaftliche Fachschule Tulln,Dezember 2001

a zariadení na produkciu, zber, úpravu a skladovanie biomasy. V rámci regionálnych partnerstiev môže ísť aj o partnerstvá pri vývoji, výrobe a predaji strojov a zariadení na produkciu, zber, úpravu a skladovanie biomasy.

1.3.3 Podpora vedy, výskumu a inovácií

Oblasť výroby a využitia biomasy ako nosiča energie vyžaduje aplikáciu najnovších vedeckých poznatkov z oblasti chémie, biológie, génového inžinierstva z oblasti techniky a technológie. Výroba biomasy je orientovaná najmä na tvorbu uhlíka a obmedzuje tvorbu dusíka, keďže ide o výrobu biomasy na priame spaľovanie v kotloch alebo v peciach. Pri produkcii biomasy určenej na výrobu bioplynu je rozhodujúci obsah dusíkatých látok a kyslosť biomasy limitovaná PH ukazovateľom. Pri produkcii olejnin určených na výrobu bionafty je limitujúcim faktorom obsah mastných kyselín.

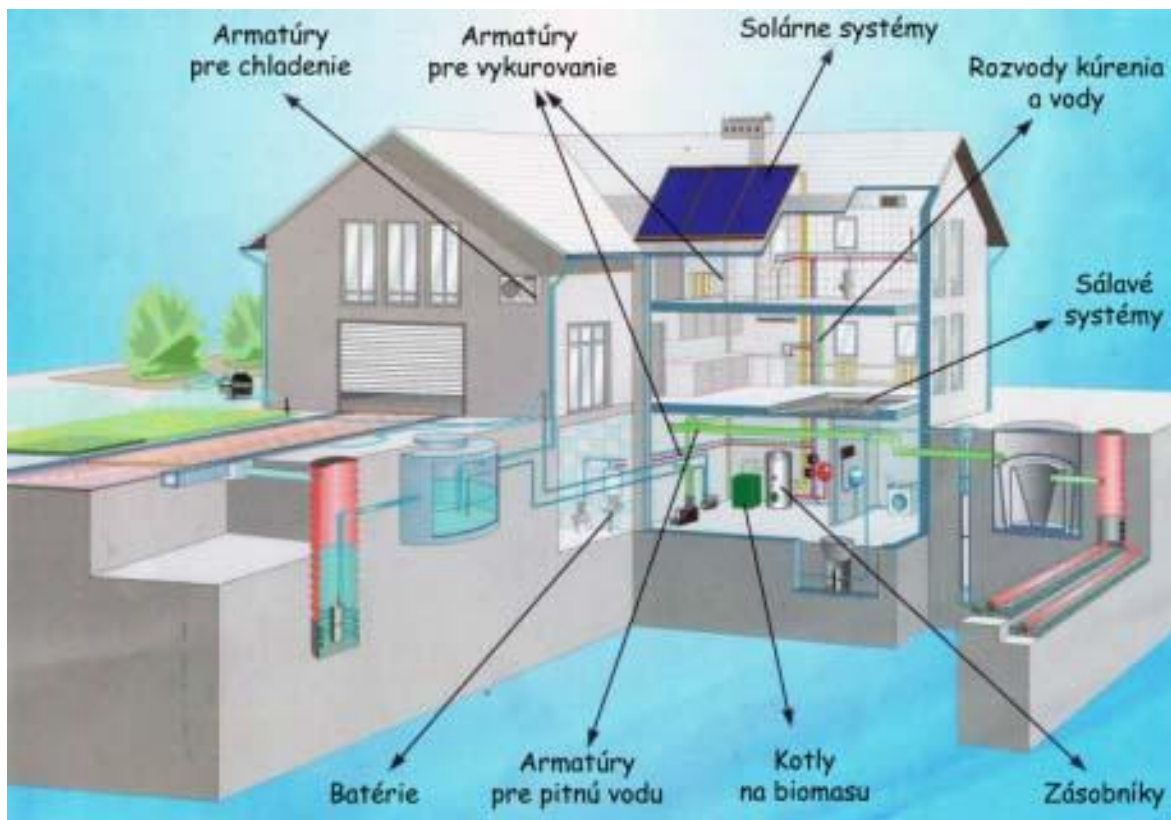
Výroba a využitie obnoviteľných surovín z poľnohospodárstva a lesníctva poskytujú nové príležitosti nielen pre prax, ale aj pre oblasť vedy a vzdelávania. Úlohou škôl bude zapojiť sa do týchto procesov a prispieť v rámci základného a aplikovaného výskumu k presadeniu koncepcie využitia ONE na Slovensku a pripraviť a realizovať vzdelávacie a školiace programy pre základné, stredné a vysoké školy.

1.3.4 Podpora sietí vykurovania na vidieku a v malých mestách

Ekonomická a sociálna situácia najmä v okrajových znevýhodnených regiónoch Slovenska, ale i v Poľsku a na Ukrajine a v Maďarsku spôsobila obmedzené možnosti zamestnania čo malo za následok aj pokles príjmov. Veľa rodín nemá financie na úhradu faktúr za zemný plyn, topný olej alebo elektrinu. Mnohé rodiny sa vrátili k vykurovaniu drevom.

Preto je potrebné podporiť na vidieku a v malých mestách vytváranie sietí vykurovania, ale aj individuálne vykurovanie biomasou, ktorá je cenovo dostupnejšia aj pre sociálne slabšie skupiny. Siete vykurovania biomasou môžu prispieť aj k zhospodárneniu vykurovania verejných budov, kultúrnych stánkov, kostolov, škôl

a športových zariadení. V tejto oblasti bude možné využiť na podporu využitia vykurovania biomasou aj finančné prostriedky zo štrukturálnych fondov EÚ.

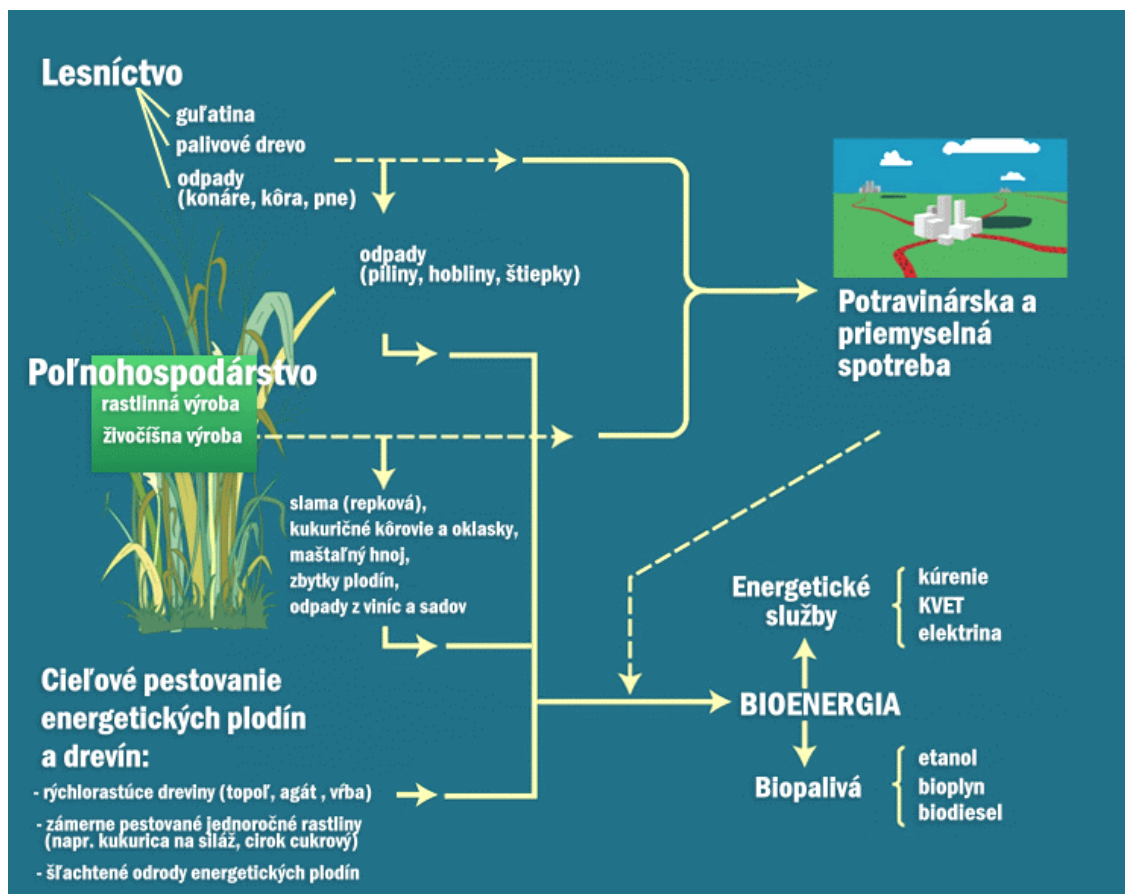


Obr. 1 Nákres domu vybaveného kotlom na biomasu

Zdroj: <http://www.boston-sk.sk/riesenie.jpg>

1.3.5 Energia bez kríz

Energia získaná z biomasy je energia, ktorá nepodlieha krízam na svetových trhoch s ropou a zemným plynom. Pri optimálnom využití lesa a pôdy s ohľadom na ich ekologickú funkciu a minimalizácii nákladov pri výrobe biomasy v jednotlivých regiónoch možno zabezpečiť 30 – 40 % pokrytie Slovenska vykurovaním biomasou v rámci ekonomicky znevýhodnených regiónov. Veľmi dôležité bude dodržanie etických zásad pri výrobe a predaji obnoviteľných surovín z poľnohospodárstva, aby neboli produkované na úkor potravín.



Obr. 2 Zdroje vzniku biomasy

Zdroj: <http://www.greenprojekt.sk/biomasa.html>

1.3.6 Význam a využitie biomasy

- Biomasa ako obnoviteľný zdroj energie je v pozornosti dokumentov EÚ, je súčasťou energetickej politiky SR a existujú aj samostatné dokumenty vlády SR o využití biomasy na energetické účely. V porovnaní s ostatnými obnoviteľnými zdrojmi má niekoľko predností:
- je to stabilný obnoviteľný zdroj energie, ktorého objem produkcie a cenu môžeme s dostatočnou presnosťou určiť na dlhšie plánovacie obdobie,
- výroba energie z biomasy nezvyšuje tvorbu skleníkových plynov, nezhoršuje životné prostredie, ale naopak prispieva k ochrane ozónovej vrstvy a k znižovaniu odpadov,
- pestovanie energetických plodín, ale aj klasických poľnohospodárskych plodín na

energetické využitie môže mať pozitívny vplyv na biodiveritu, ochranu pôdy a vodné zdroje, a v neposlednej miere, biomasa ako najvýznamnejší obnoviteľný nosič predstavuje možnosti pre ekonomický rast vidieckych regiónov, vytváranie nových pracovných príležitostí a rozvoj malého a stredného podnikania.

■ Uvedené prednosti biomasy existujú najmä vďaka samotnej existencii poľnohospodárskej a lesníckej výroby a existencii usadlostí, obcí a miest. Vo všetkých týchto spoločenských sférach sa produkuje, či už ako odpadová biologická hmota pri hlavnej výrobnnej činnosti alebo účelovo pestovaná hmota rastlín, drevín a produktov z nich. Podnikateľské subjekty, ktoré pôsobia v uvedených sférach, majú rôzne výrobné zameranie. Môžu byť zamerané viac na rastlinnú výrobu, kde potom spotrebujú časť rastlinnej biomasy, alebo vyprodukujú exkrementy hospodárskych zvierat, maštalný hnoj, hnojovicu a ďalšie využiteľné odpady. Z uvedeného vyplýva, že spektrum produkovanej biomasy je široké a podľa toho rozdeľujeme aj možnosti jej využitia. Tých je veľa a konkrétne rozhodnutie závisí od miestnych a produkčných podmienok a najmä od využitia vyprodukovanej energie.

1.4 Biochemická premena biomasy

■ Biochemické spracovanie organických látok (biomasy) môže prebiehať ako metánové kvasenie (fermentácia) alebo ako etanolové kvasenie (tiež alkoholové kvasenie) prípadne ako výroba bionafty.

1.5 Etanolové kvasenie

■ Prebieha prostredníctvom vstupných surovín – rastlín, ako sú obiloviny, cukrová repa, laskavec, zemiaky, kukurica a ovocie. Tieto obsahujú dve pre proces potrebné látky, a to cukor a škrob. Výsledným produktom fermentácie je etanol, resp. metanol. Ide o vysokokvalitné palivo, ktoré sa využíva ako náhrada za benzín v spaľovacích motoroch.⁶

⁶ DZUBÁK, I.:Požiadavky na kukuricu pre bioplynové stanice. In:Agrobioenergia – časopis pre združenie pre poľnohospodársku biomasu, 2007,roč.2, č. 1, s. 6

■ S týmto procesom sa nutne spája aj náročnosť výberu obnoviteľného nosiča pre výrobu energie. Kukurica je zo všetkých rastlín energetická rastlina číslo jedna.⁷ Hlavnými výhodami kukurice je merná produkcia metánu na hektár, známa výrobná technológia a dobrá schopnosť silážovania. Tieto výhody sa odrážajú vo výrobných nákladoch na kubický meter metánu, ktoré sú rozhodujúce pre prevádzkovateľa zariadenia v dosiahnutom výnose metánu z hektára osiatej plochy. Pre energetickú kukuricu je podstatné zvyšovanie výnosu sušiny z jednotky plochy. Týmto spôsobom možno najefektívnejšie zvýšiť hektárový výnos metánu. K maximalizácii výkonu sa tiež pridáva požiadavka čo najvyššej výťažnosti plynu z jednotky sušiny. Ukázalo sa, že stráviteľná hmota bunkových stien poskytuje v porovnaní s cukrom a škrobom 1,8 krát viac metánu. To znamená, že pre výrobu bioplynu je treba uprednostňovať hlavne vysoký výnos biomasy v spojení so stráviteľnosťou bunkových stien. Neplatí teda, že požiadavky na kukuricu pre výrobu bioplynu a silážovanej kukurice sa zhodujú.⁸

Tabuľka 1 Požiadavky na kukuričnú siláž

Siláž na kŕmenie	Siláž pre bioplynovú stanicu
Minimálna tvorba metánu v bachore	Maximálna tvorba metánu
Vysoký príjem krmiva	Vysoký stupeň degradability
Vysoký obsah škrobu (nad 32%)	Vysoký obsah škrobu nie je potrebný
Doba zachovania v bachore ½ dňa	Doba zachovania vo fermentore 30-40 dní
Obsah sušiny podporujúci maximálny príjem krmiva (32-35%)	Obsah sušiny len na takej úrovni, aby nevytekali silážne šťavy

Zdroj: DZUBÁK, I.: Požiadavky na kukuricu pre bioplynové stanice. In: Agrobioenergetika-časopis pre meranie pre poľnohospodársku biomasu. 2007, roč. 2, č. 1, s. 6

⁷ tamtiež

⁸ tamtiež s. 8

Výroba kukurice je limitovaná prírodnými podmienkami, najmä teplotou a dĺžkou operačného obdobia.⁹ Vzhľadom na obmedzený poľnohospodársky pôdny fond môžeme povedať, že pre jedného podnikateľa môže byť tá-ktorá rastlina a pre iného zase nie. To znamená, že podnikateľ sa musí rozhodnúť pre takú rastlinu, ktorá je nielen vysoko energetická, ale taktiež je pre neho vhodná z hľadiska obstarávacích nákladov.

■ Metánové kvasenie je proces pri ktorom anaerobné baktérie rozkladajú za neprítomnosti vzduchu vyššie uhľovodíky na metán CH_4 a oxid uhličitý CO_2 . Pri hodnotení celkovej energetickej bilancie tvorí asi 90 % uvoľnenej energie metán, zbytok sa uvoľňuje v priebehu chemickej reakcie ako teplo. Metán v tomto prípade známy a označovaný ako bioplyn sa používa ako palivo. Bioplyn je možné produkovať z exkrementov zvierat v poľnohospodárstve, z fytomasy (tráva, siláž a pod.) z kalu na čističkách odpadových vôd. Celý proces prebieha bez prístupu vzduchu prostredníctvom baktérií vo fermentačných reaktoroch.¹⁰ Dôležitou veličinou pri výrobe bioplynu je teplota fermentácie. Na zahrievanie fermentačných nádrží sa spotrebuje značná časť energie z vyrobeného bioplynu. Vzniknutý bioplyn sa z nádrží odvádza čistý a privádza sa k spotrebiču (kogeneračnej jednotke alebo kotlu).

1.5.1 Dorastajúce suroviny z nášho prostredia

Dorastajúce suroviny sú produkty rastlinného, čiastočne aj živočíšneho pôvodu, ktoré slúžia na energetické alebo chemicko-technické využitie. V rámci EÚ za obdobie viac ako 40 rokov sa vyšľachtili rôzne kultúrne rastliny ako dorastajúce obnoviteľné nosiče energie. Sú to rôzne odrody obilnín, olejní, strukovín, leguminóz, repy, ako aj rastliny určené na finálne spracovanie v rámci remeselníckej výroby. V tabuľke je uvedený prehľad obnoviteľných surovín z poľnohospodárstva a lesníctva a ich viacúčelové využitie v rôznych odvetviach národného hospodárstva.

⁹ Šimo, D.: Agrárny marketing. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita 2000, s. 155

¹⁰ Holubová, I.: Energetická efektívnosť – biomasa. In: Slovakia. 2005-2006, Dostupné z <http://intechenergo.sk/index1>

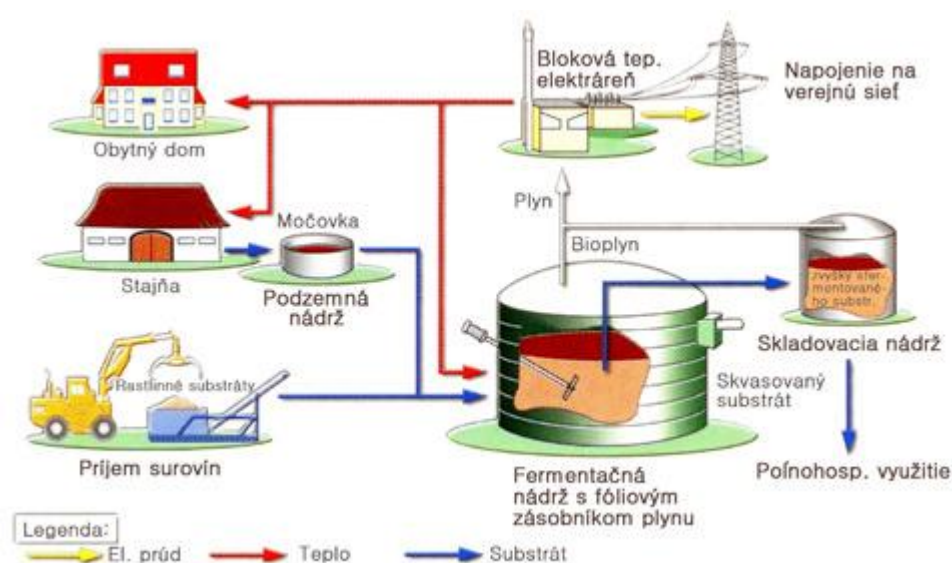
Tabuľka 2 2 Prehľad možností využitia dorastajúcich surovín na Slovensku

Užitočná látka	Dorastajúca surovina	Hlavný účel použitia
etanol	cukrová repa, obilie, kukurica a zrna	pohonné látky pre benzínové motory, nosiče liečebných prostriedkov, lepidlá
rastlinný olej	repka, slnečnica, sója, ľan	pohonné látky pre naftové motory, mazadlá, hydraulické oleje, čistiace prostriedky, nátery, glazúra, farby na rastlinnom základe, farmácia
cukor, sacharóza	cukrová repa, ovocie	glukóza, prídavná látka do umelej hmoty, farmaceutické výrobky
škrob	obilie, kukurica, zrna, zemiaky, slnečnica,	Ťažiskové suroviny pre výrobu biologických surovín, výroba papiera, zušľachtenie textilu, prídavná látka do umelých hmôt, lepidlá, modelovanie
vlákniny	ľan, konope, slama, ovčia vlna	textílie, papier, tesniaci materiál, stavebný a izolačný materiál, mulovací materiál, oporný materiál pre umelcov, priadza, vlna, tkanina, vrecia, náterové látky, prírodná kozmetika
celulóza	slama, kukuričné šúľky, dreviny	papier, drevotrieskové dosky, celulóza, ochrana pred chladom a teplom

Zdroj: Hohenecker, J.: Úvahy o využití dorastajúcich surovín, Zborník z medzinárodnej konferencie Obnoviteľné zdroje surovín a energie šanca pre znevýhodnené regióny. Bardejovské kúpele, 2006, s.8-9,

Pestovanie biomasy na energetické účely

Pestovanie biomasy na energetické účely na ornej pôde má svoje opodstatnenie iba keď neobmedzuje produkciu potravín a krmovín. Konceptia poľnohospodárstva na Slovensku predpokladá do roku 2013 vyčleniť na produkciu biomasy určenej na výrobu biopalív okolo 170 tisíc ha ornej pôdy. Vzhľadom na záväzok Slovenska voči Európskej únii v oblasti obnoviteľných nosičov energie (ďalej len ONE) ako aj s ohľadom na energetický potenciál sa však počíta s pestovaním biomasy na výmere až 350 – 400 tisíc hektárov. Nie je to málo, ak si uvedomíme, že výmera ornej pôdy je len niečo viac ako 1,4 milióna ha a každoročne z nej ubúda záberom pôdy na výstavbu.



Obr. 3 Premena biomasy na energiu

Zdroj: <http://www.e-biogroup.sk/?page=bioenergia&sub=biostanica>

Z hľadiska eliminácie skleníkového efektu sa pestovaním a využitím biomasy na energetické účely dosahuje iba malý efekt redukcie skleníkových plynov. Rastliny pre svoj rast a tvorbu biomasy asimiláciou využívajú oxid uhličitý z atmosféry ale v rovnakej miere ho aj do atmosféry uvoľňujú. Z hľadiska udržiavania rovnováhy medzi spotrebou a produkciou oxidu uhličitého sa vyskytujú rozdiely medzi jednotlivými druhmi biomasy.¹¹ Z hľadiska akumulácie uhlíka v atmosfére je biomasa z jednoročných plodín neutrálna. Využitie dreva z lesov z drevárskeho priemyslu aj drevných odpadov a drevnej štiepky a výrobou, ktorá na Slovensku predstavuje najväčší potenciál biomasy pre výrobu tepla v domácnostiach a malých a veľkých biospaľovniach neprispieva k zníženiu globálneho otepľovania. Naopak podľa odhadov rakúskych expertov, sa spaľovanie dendromasy v kotloch s nedokonalým spaľovaním podieľa 15-20 % na raste koncentrácie oxidu uhličitého. Tento problém sa darí postupne riešiť inováciou spaľovacích systémov kotlov a dokonalejším spaľovaním dendromasy.¹²

¹¹ Užik, M.: Len účelové pestovanie biomasy nerieši problém. RN, č 10/2008, s. 10 - 11

¹² Spišák, J. – Košťál, I.: Trojstupňové spaľovanie biomasy. Zborník medzinárodného workshopu a prezentácia na CD, Obnoviteľné zdroje surovín a energie – šanca pre znevýhodnené regióny, Zemplínska Šírava, 2006, ISBN 80-225-2276-7

Nižší podiel na akumulácii oxidu uhličitého v atmosfére má využitie biomasy z rýchlorastúcich rastlín a drevín. Porasty rýchlorastúcich rastlín a drevín majú význam najmä ak sú tieto porasty zakladané na voľných plochách a za predpokladu, že sa nevyužijú ako biopalivo na výrobu tepla.¹³ Takého ekologické porasty plnia aj ďalšie funkcie ak sa hospodársky nevyužívajú, ako napr.: že zadržiavajú vlahu, chránia pôdu pred eróziou a vytvárajú podmienky pre život živočíchov

Produkcia biomasy a jej špecifiká

Výroba energie z biomasy je v rozpore s pôvodným poslaním poľnohospodárstva produkovať predovšetkým potraviny pre výživu ľudí. Nadprodukcia potravín vo vyspelých krajinách sveta a pokles populácie v týchto krajinách umožnili začať využívať biomasu, ale aj ostatné ONE na výrobu energie. Podľa údajov UNESCO v súčasnosti hladuje vo svete viac ako 800 miliónov ľudí a ročne zomiera od hladu 8 – 10 miliónov ľudí. Okolo roku 2030 by malo žiť na Zemi 9,5 – 10 miliárd obyvateľov. Pri súčasnom náraste produkcie potravín sa predpokladá, že v Afrike, juhovýchodnej Ázii a v južnej Amerike zomrie od hladu až dvojnásobný počet obyvateľov (16 – 20 miliónov), pričom vyspelí producenti a krajiny budú produkovať biomasu a z nej vyrábať energiu.

Je to paradox, či realita, ktorú určuje mocná ruka trhu na jednej strane a nezávislosť na energii z fosílnych palív exportovanej z nepokojných a nestabilných regiónov, na druhej strane.

1.5.2 Potenciál poľnohospodárskych pôd na Slovensku

K odvetviám, ktoré vyprodukujú viac energie než je potrebné patrí aj rastlinná výroba. Je to zapríčinené tým, že rastliny sú schopné v rámci fotosyntézy využívať pre svoj rast energiu slnečného žiarenia. Dochádza pritom k premene relatívne zložitých a na

¹³ Užik, M.DrSc.:Len účelové pestovanie biomasy nerieši problém.RN, č. 10/2008 s. 10-11

energiu bohatých organických a anorganických látok, ktoré majú nízku potenciálnu energiu.

Výroba biomasy v rámci rastlinnej výroby je vlastne otvorený energetický proces v rámci poľnohospodárskej sústavy s energetickými vstupmi a výstupmi. Úroveň energetických vstupov je závislá od klimatických a pôdných podmienok, ktoré človek nemôže výrazne ovplyvniť ale aj faktory, ktoré človek môže ovplyvniť (ako sú výber plodiny, technika obrábania pôdy, dodatočné energetické vklady a pod.)¹⁴

Rozhodnutie o spôsobe využitia energetického potenciálu pôd na pestovanie biomasy alebo iných plodín bude závisieť od vhodnosti stanovištných jednotiek a od ich schopnosti prijať čo najviac energie a čo najefektívnejšie ju využiť.

Ukazovateľom energetického potenciálu pôd je množstvo vyprodukovanej biomasy a energie vyprodukovanej z biomasy. Vývoj produkcie v pôdno-klimatických a socio-ekonomických podmienkach Slovenska až do roku 1989 mal rastúcu úroveň.¹⁵ Po tomto období dochádza k poklesu produkcie v dôsledku obmedzovania energetických vstupov do pôdy.

1.5.3 *Energetický potenciál pôd*

Na celkovej energii vyprodukovanej rastlinnou výrobou sa obilniny podieľajú 36 %, viacročné krmoviny 20 %, jednoročné krmoviny 8 %, okopaniny 6 %, olejnin 4 %, strukoviny 2 %, zelenina 2 % a trvalé trávne porasty 22 %. Z hľadiska potenciálnej energetickej bilancie poľnohospodárskej sústavy Slovenska, ako aj bilancie energie na ornej a poľnohospodárskej pôde boli namerané zaujímavé výsledky.

¹⁴ Vilček, J.: Možnosti a riziká zhodnocovania potenciálu poľnohospodárskej pôdy pomocou energetických plodín. Zborník referátov z medzinárodného workshopu OZS a energie, zemiplínska Širava, 2006. S. 47 - 58

¹⁵ Vilček, J. 2000: Energetické parametre pôd Slovenska, *zemědělská ekonomika*, 46, 8, s. 365 - 371

Tabuľka 3 Bilancia energetického potenciálu pôdy na Slovensku

Druh pozemku	Produkcia energie	Energetické náklady	Energetický zisk	Energetická efektívnosť
	GJ.ha-1			
Poľnohospodárska pôda	81,89	17,49	64,4	4.68
Orná pôda	100,74	22,97	77,7	4,39

Zdroj: Pospíšil, R-Vilček, J.: 2000: Energetika sústav hospodárenia na pôde VUPOP Bratislava 108 s.

Na 1 ha poľnohospodárskych pôd je potrebné vynaložiť 1,57 GJ energie v osivách, 11.19 GJ energie v hnojivách a 4,73 GJ v mechanizovaných prácach. Takáto sústava je schopná pri optimálnych vstupoch vyprodukovať z jedného ha poľnohospodárskej pôdy 4,47 t sušiny biomasy a z jedného hektára ornej pôdy 5.94 ton sušiny biomasy.¹⁶ Bude teda záležať ako bude na finančných možnostiach využitý 6 produkčný potenciál pôd na Slovensku, pretože prírodné podmienky pre pestovanie biomasy sú. Reálne je možné aj s ohľadom na produkčný potenciál pôd, využívať jednotlivé pozemky na produkciu biomasy v závislosti od úrodnosti pôd, so zreteľom na požiadavky trhu a potreby Slovenska a EÚ. So zvyšujúcou sa úrodnosťou pôd stúpa aj ich bioenergetický potenciál, produkcia energie, energetický zisk, ale aj energetické vklady. Na menej úrodných pôdach je potreba dodatočných vkladov menšia pričom účinnosť vstupov na týchto pôdach je vyššia ako na pôdach produkčnejších.¹⁷ Preto je využitie pôd v znevýhodnených regiónoch na pestovanie biomasy na trvalých trávnych porastoch opodstatnené a zmysuplné. V konkrétnom vyjadrení na základe prepočtov¹⁸ ako energeticky najviac zisková sa ukazuje skupina černoziem (65,15 GJ.ha⁻¹) a černíc (56,65 GJ.ha⁻¹). Energeticky najmenej zisková je skupina hydromorfných pôd (24,59 GJ.ha⁻¹). Podobné parametre boli namerané aj pri energetických vkladoch u produkcie energie. Kým napr. produkcia energie skupiny černoziem predstavuje až 87,77 GJ.ha⁻¹ pričom vklady sú len cca 7 GJ.ha⁻¹, t.j. iba 32 – 35 % vkladov najproduktnejších pôd energetická bilancia podľa pôdných typov potvrdzuje,

¹⁶ Vilček, J.: Možnosti a riziká zhodnocovania potenciálu poľnohospodárskej pôdy pomocou energetických plodín. Zborník referátov z medzinárodného workshopu OZS, Zemplínska šírava 2006, s. 47 - 59

¹⁷ Belej, J.: Rastlinná výroba, Príroda, Bratislava pre VSP v Nitre, Bratislava 1985

¹⁸ Vilček, J. Gutteková, M.: 1997: Energetical potential of crop production in soil ecological subregions of Slovakia, Rostl. Vyr. 43, 2. s. 49 - 52

že energeticky najviac ziskové sú černozeme ($67,77 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$) a najmenej ziskové sú pôdy gleje, oglejované, slance a litozeme ($24,20 \text{ GJ} \cdot \text{ha}^{-1}$). (Tab.č.11)

Tabuľka 4 Ekonomické parametra produkcie energie podľa pôdných typov

Pôdny typ	Produkcia energie GJ/ha	Náklady na 1GJ produkcie v eur	Výnosy z GJ v eur	Zisk/1GJ v eur	Náklady na 1GJ vkladov v eur
Černozem	88,06	5,9	7,1	1,2	23,5
Čiernica	76,14	6,2	7	0,8	22,3
Fluvizem	71,36	5,7	6,4	0,7	20,1
Hnedozem	69,11	6	6,5	0,5	20,9
Regozem	58,7	6,1	6,3	0,2	22,1
Luvizem	58	5,5	5,6	0,1	17,0
Pseudoglej	54,02	5	4,3	-0,7	19
Kombinera	51,78	4,5	4,2	-0,3	1,6
Rendzina	49,84	3,3	3	-0,3	12,8

Zdroj: Vílček, J.: Energetické parametre pôd Slovenska, Zemědělská technika č.6,8, s. 365-371

1.5.4 Vhodnosť pôd pre pestovanie biomasy

Jedným z efektívnych riešení využitia takýchto pôd je pestovanie energetických plodín vhodných na výrobu biomasy, ktorá by zaručovala roľníkom a farmárom efektívnejšie hospodárenie ako klasická poľnohospodárska výroba. Súčasne by sa dosiahli aj nemalé ekologické efekty, čím by došlo k zlepšeniu klímy. Keďže veľká časť poľnohospodárskych pôd na Slovensku sa nachádza v oblastiach nevhodných pre intenzívne využitie, bude potrebné venovať zvýšenú pozornosť pestovaniu priemyslových

a energetických dorastajúcich rastlín. Zavedenie pestovania takýchto plodín do sústavy hospodárenia na pôde možno považovať za významný stupeň inovácie v rámci rastlinnej výroby. Pestovanie dorastajúcich rastlín by sa malo postupne stať stabilizujúcim prvkom a výrazne podporovanou a preferovanou súčasťou agrárnej politiky na Slovensku. K najväčším potenciálom v poľnohospodárskych podnikoch a firmách na Slovensku patrí potenciál biomasy a bioplynu. Využitie tohto potenciálu prispeje nielen k výrobe a k získaniu finančných prostriedkov, ale pomôže pri likvidácii odpadov v rámci rezortu pôdohospodárstva, s ktorým si často poľnohospodári nevedia poradiť. Zvyšujúci sa dopyt po biomase v okolitých štátoch a na Slovensku pomôže využiť nielen nevyužitú poľnohospodársku pôdu, ale aj ostatnú rôznymi spôsobmi zdevastovanú a zamorenú pôdu. Poľnohospodárstvo sa v najbližších rokoch môže stať jediným z producentov hlavných zdrojov dorastajúcich surovín biomasy pre výrobu bioproduktov, biopalív alebo bioplastov. Najväčším problémom je zatiaľ cena dorastajúcich surovín a tým aj ich konkurencieschopnosť v porovnaní s fosílnymi palivami.

Kvalitné hnojenie možno zabezpečiť využitím prirodzenej obnovy úrodnosti pôdy cestou iba skutočnej v optimálnom čase uplatnenej výživy rastlín pričom minerálne látky potrebné pre výživu rastlín je potrebné získavať z koreňov medziplodín ako sú hrach a lucerna. Dôležitým faktorom udržania úrodnosti je obmedzenie vedľajších vplyvov na úrodnosť pôdy ako aj zachovanie vhodného režimu a redukcie nákladov na hnojenie anorganickými hnojivami.

Zavedenie a udržateľnosť pestovania biomasy na Slovensku a v okolitých krajinách musí byť podmienená inými kritériami ako doposiaľ. Popri ekonomických ukazovateľoch ako sú efektívnosť a ziskovosť by mali rozhodovať o jej udržateľnosti sociálne, ekologické a energetické kritériá. Dominantným kritériom by pritom mali byť prínosy k ochrane životného prostredia a k rozvoju vidieka.

Tabuľka 5 Enrgie získané zo zrna rôznych dorastajúcich plodín

Zrno na spaľovanie(1kg)	Výkon kg.zrno(kWh)	Ekvivalent vykurovacieho oleja(kg)	Výnos oleja/ha(l)	Výnos zrna/ha(kg)
jačmeň	2,9	2,75	1780	4500
pšenica	2,74	2,91	1840	4000
triticale	2,54	2,14	1650	4000
repka olejná	4,58	1,75	2055	3500
slnečnica	4,50	1,72	2250	4000
bodliaky	3,86	2,07	2000	4000

Zdroj:Der Bauer Energiwirt Das Energiekonzept der Landwirtschaftlichen Fachschule Tulln GVH,Tulln 2002

Poľnohospodárstvo na Slovensku, ale aj v celej EÚ na ceste k trvalo udržateľnému rozvoju sa musí viac orientovať na zachovanie prirodzených cyklov, sústrediť sa viac na biologické hospodárenie ale najmä na pestovanie biopotravín a obnoviteľných dorastajúcich surovín. Popri intenzívnom konvenčnom hospodárení a výrobe potravín by malo prostredníctvom extenzívnej výroby biopotravín zabezpečiť rozvoj a efektívne hospodárenie.

1.6 Kritériá trvalo udržateľného poľnohospodárstva

Trvalo udržateľný rozvoj v poľnohospodárstve možno zabezpečiť pri dodržaní:

- kvalitného a optimálneho hnojenia pôdy,
- mechanického ničenia burín,
- minimálneho obrábania pôdy

1.6.1 Poľnohospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj

Trvalo udržateľný rozvoj vidieka má pre sociálno-ekonomický vývoj Slovenska mimoriadny význam. Slovensko napriek prudkému rozvoju automobilového priemyslu obchodu a služieb patrí so 65 % územia definovaného ako vidiecke medzi agrárne krajiny pričom podiel obyvateľstva žijúceho na vidieku na celkovej populácii štátu predstavuje 43 %. Po vstupe Slovenska do EÚ sa niektoré regióny Slovenska (východné Slovensko, Orava, Gemer) ocitli medzi najchudobnejšími regiónmi popri Poľsku, Španielsku, Grécku, Portugalsku, Maďarsku, Rumunsku a Bulharsku.

Životné podmienky obyvateľstva sú do značnej miery ovplyvňované možnosťami zamestnať sa. Kým pred revolúciou v roku 1989 pracovalo vo sfére poľnohospodárstva viac ako 220 tisíc pracovníkov, v súčasnosti sa tieto možnosti zúžili na cca 20 – 25 tisíc, čo je sotva jedna desatina pôvodného počtu zamestnaných v poľnohospodárstve. Napriek tomu poľnohospodárstvo svojou prítomnosťou výrazne ovplyvňuje život na vidieku. Podľa toho ako fungujú podnikateľské subjekty v jednotlivých regiónoch môžeme pozorovať aj úroveň vidieckych oblastí. V oblastiach s vysokou úrovňou poľnohospodárskej produkcie sa odvetvie významnou mierou podieľa na zamestnanosti a výrazne ovplyvňuje aj sociálno-ekonomickú situáciu na vidieku. V oblastiach, kde je vysoká úroveň priemyselnej výroby pôsobí aj komplementárny faktor využitia produkčného potenciálu pôdy a pracovnej sily. Prínosy poľnohospodárstva, ktoré je často kritizované ako odvetvie, do ktorého ide veľa dotácií na úkor iných odvetví NH, možno vidieť práve v súvislostiach s trvalo udržateľným rozvojom. Udržiava prírodné zdroje a prostredie v súlade s potrebami miest a obcí pre ich miestny rozvoj (rekreačných činností, podnikateľské činnosti) v rámci dotknutého územia.

Mnohé vidiecke regióny Slovenska patria do kategórie znevýhodnených alebo zaostávajúcich regiónov. Charakteristickými znakmi týchto regiónov sú vysoká miera nezamestnanosti, nízka hustota obyvateľstva a nepriaznivý demografický vývoj.

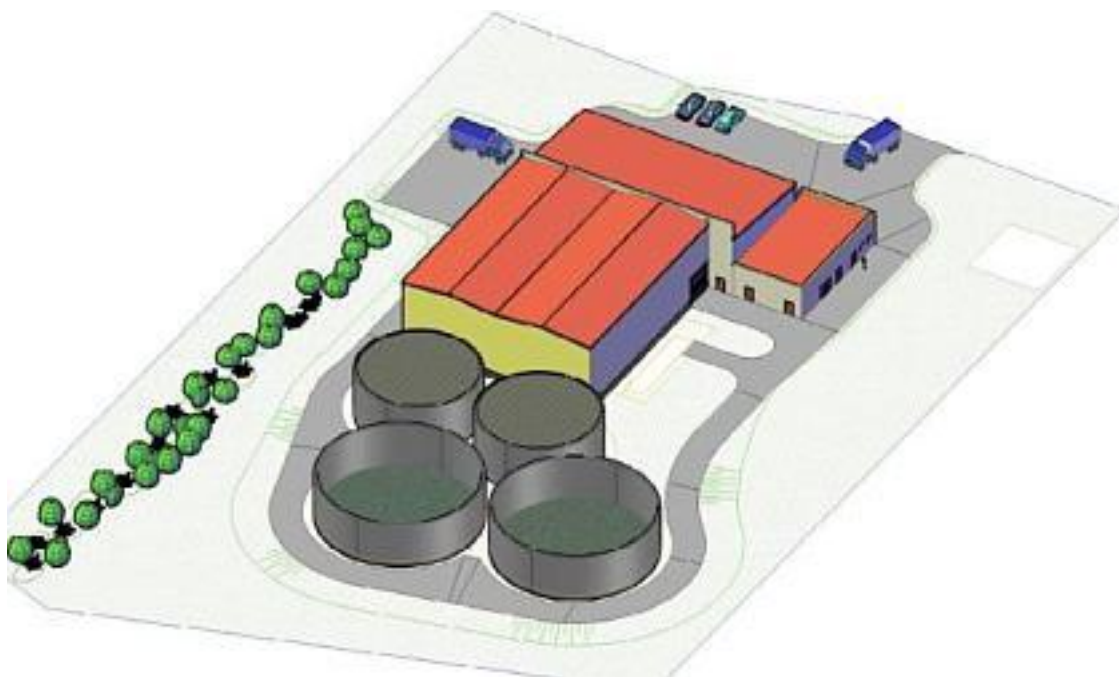
Európska únia ponúka pre riešenie problémov znevýhodnených regiónov „Európsky multifunkčný model poľnohospodárstva“. Tento model zodpovedá prírodným a spoločensko-ekonomickým podmienkam Slovenska, pretože plne rešpektuje obmedzenú

dostupnosť prírodných zdrojov, najmä pôdy, ekologické a kultúrno-spoločenské limity intenzifikácie produkcie a typ a hustotu osídlenia krajiny.¹⁹

Tieto tendencie by sa mali stať súčasťou agrárnej politiky SR a poľnohospodárstvo by sa malo stať rovnocenným partnerom ostatných odvetví NH. Trvalo udržateľný rozvoj vidieka by sa mal stať reálnou súčasťou agrárnej politiky štátu, ako významná zložka národohospodárskej politiky.

1.6.2 Pestovanie a zber dorastajúcich rastlín na výrobu bioplynu

Špecifikom technológie na výrobu bioplynu oproti iným technikám výroby energie je skutočnosť, že na výrobu bioplynu sú vhodné všetky biogénne zvyšky ako napríklad: hnojovica, pozberové zvyšky, bioodpad z potravinárskeho priemyslu, z domácnosti a prevádzok služieb, ako aj celá rada dorastajúcich rastlín. Kombináciou surovín zo živočíšnej výroby a z dorastajúcich rastlín sa otvárajú široké možnosti výroby bioplynu. Dorastajúce rastliny v súčasnosti nachádzajú širšie uplatnenie ako jeden z dôležitých komponentov pri výrobe bioplynu pre svoj vysoký energetický výťažok.



Obr. 4 Náčrt bioplynovej stanice

Zdroj: <http://www.radio.cz/cz/rubrika/udalosti/bioplynove-stanice.jpeg>

¹⁹ Buchta, S.: Poľnohospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj, RNYZ/2007, Bratislava, ISSN 1335-440x

Dôležitý je pritom výber kultúr, ich energetická výťažnosť a vhodnosť pre pestovanie v konkrétnych podmienkach. Okrem toho je potrebné pri pestovaní dorastajúcich rastlín zabezpečiť aby náklady na ich pestovanie, zber, dopravu a uskladnenie boli finančne a energeticky únosné a porovnateľné s nákladmi na fosílné palivá. Čo sa týka využitia bioplynu, ten sa dá v praxi využiť na výrobu elektrickej energie, tepla, ale aj na pohon automobilov. Veľa bude záležať od ďalšieho vývoja technológie čistenia, skvapalňovania, uskladnenia plynu pre pohon automobilov.

Kukurica na siláž

Kukurica patrí medzi tie dorastajúce rastliny, ktoré svojou vysokou úrodnosťou na hektár a energetickou výťažnosťou sú vhodné pre výrobu bioplynu ako krmná plodina. Súčasne je vhodná na kŕmenie dobytky a ošípaných. Pri jej využití na výrobu bioplynu bude dôležité zvažovať všetky hľadiská lokalizácie pestovania, odrodovej skladby a technológie pestovania a zberu. Výnosy kukurice pestovanej na zrno kolíšu v rozpätí od 4,5 – 7,5 ton zrna/ha. Pri pestovaní kukurice na siláž sa dosiahnuté výnosy pohybujú na hranici strednej hodnoty čerstvej hmoty $40 \text{ ton} \cdot \text{ha}^{-1}$ pri obsahu sušiny 40 – 45 %. Zber kukurice je dnes plne mechanizovaný a realizuje sa samohybnou rezačkou s adaptérom na zber celej rastliny. Najvýkonnejšie rezačky vyrábajú firmy CLASS, JOHN DEERE, NEW HOLLAND, FERGUSON. Zberaná porezaná siláž je fúkaná do vedľa idúceho veľkoobjemového automobilu, alebo privesu a uskladnená v silážnych žľaboch

Trávne siláže

K výrobe bioplynu je možné využiť aj siláže vyrobené z tráv pestovaných na lúkach a pasienkoch. V súčasnosti podobne ako pri kukurici na siláž je veľmi dobre doriešená mechanizácia zberu, úpravy a uskladnenia silážovaných tráv. Zber a silážovanie tráv sa uskutočňuje 3 – 5 krát v roku a výnos závisí od pôdných a klimatických podmienok, od druhu rastliny, odrody a od stupňa zrelosti. Treba však pripomenúť, že z trávnych porastov je v znevýhodnených regiónoch často jediným zdrojom konkrétneho krmiva pri výrobe mlieka a mäsa. Výrobu siláže je však možné realizovať z plôch, ktoré nie sú vhodné a potrebné na výrobu krmiva.

Substráty zo živočíšnej výroby

Vhodné substráty pre výrobu bioplynu produkuje odvetvie živočíšnej výroby. Patrí k nim hnojovica a maštalný hnoj z chovu oviec a kôz a slepačí trus. Manipulácia

s hnojovicou a jej uskladnenie sú dnes technicky doriešené podobne ako manipulácia a uskladnenie maštalného hnoja.

Substráty z potravinárskeho priemyslu

Pri výrobe potravinárskych výrobkov a nápojov vznikajú rôzne vedľajšie produkty. Niektoré z nich sú vhodné ako komponenty pri výrobe bioplynu. Pri výrobe chleba a pečiva vzniká odpad, ktorý možno využiť vo fermentore (nedokvasený chlieb, chlieb so zákalom a pod.). Pri výrobe piva vznikajú vedľajšie produkty, z nich najväčšiu časť tvorí mláto, ktoré je vhodné na výrobu bioplynu.

V liehovarníctve pri výrobe alkoholu a obilia, zemiakov a ovocia vznikajú ako vedľajší produkt výpalky. Pri výrobe škrobu zo zemiakov vzniká okrem organických odpadov zaťažujúcich prostredie aj tzv. zemiaková pulpa. Pri spracovaní cukrovej repy v cukrovaroch vznikajú vedľajšie produkty, melasa a odrezky, ktoré sú vhodné ako krmivo pre zvieratá, ale môžu sa využiť aj pri výrobe bioplynu. Pri výrobe vína a ovocných štiav z hrozna a ovocia vznikajú ako vedľajší produkt matoliny. Uvedené vedľajšie produkty sa dajú ľahko skladovať, dobre sa s nimi manipuluje a sú aj silážovateľné. Môžu sa teda pridávať v rámci fermentačných procesov ako substráty k základnému substrátu, ktorý tvoria hnojovica, maštalný hnoj a fytomasa.

Organický odpad z domácností a obcí

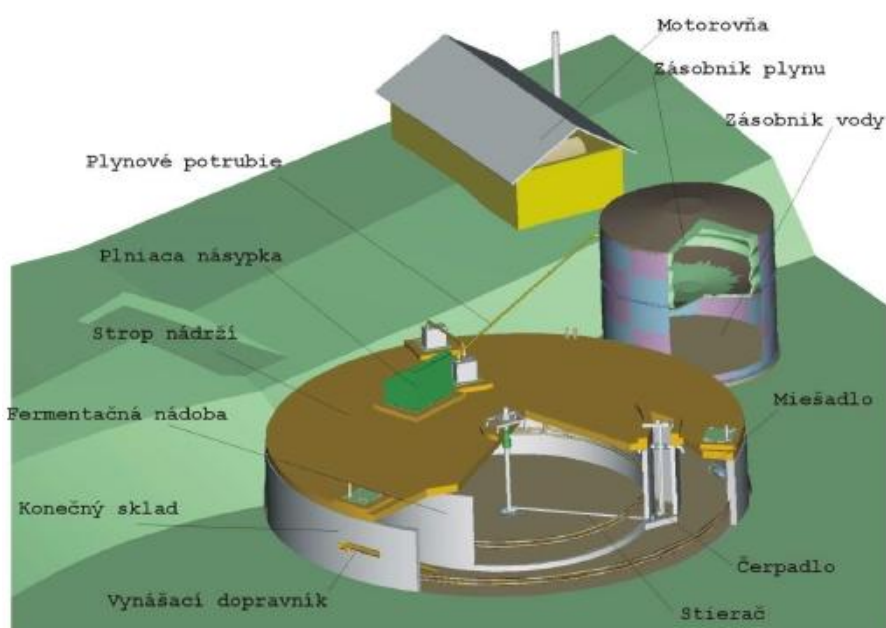
V súčasnosti produkujú domácnosti a obce veľké množstvo organického odpadu. Keď je tento odpad dobre vytriedený a dobre skladovaný môže výdatnou mierou prispieť ako substrát pri výrobe bioplynu. Ide najmä o odpady z malých bitúnkov, pokosená a porezaná tráva z priekop a pozemkov občanov a verejných priestranstiev obce, kuchynský organický bioodpad, zvyšky jedál po uplynutí záručnej lehoty a pod.

1.6.3 Popis vzorovej bioplynovej stanice

Výroba bioplynu z organických materiálov je možná viacerými spôsobmi. V západných krajinách je najbežnejšie používaný spôsob anaeróbnej výroby bioplynu vo fermentačných nádržiach (alebo nádobách) s tzv. mechanickým premiešavaním. Prvé bioplynové stanice tohto typu sú vybudované už i na Slovensku.

Popis technológie

Vo väčšine prípadov pozostáva technológia z dvoch nádrží, umiestnených vedľa seba, alebo sú jedna v druhej, z ktorých jedna slúži ako primárny a druhá ako sekundárny fermentor (tzv. konečný sklad). Vstupná surovina sa do fermentačnej nádrže dopravuje cez plniacu násypku, ktorá je konštrukčne riešená tak, aby zároveň tvorila uzáver proti prípadnému úniku bioplynu z nádrže. Po obvode nádrže je umiestnené teplovodné vedenie, ktorého účelom je udržiavanie potrebnej teploty nutnej pre proces fermentácie. Aby celá spracovávaná surovina mala rovnakú teplotu a aby sa na povrchu zmesi nevytvárala škrapina, sú vo fermentačnej nádrži umiestnené miešadlá, ktorých počet závisí od veľkosti nádrže.²⁰ V procese fermentácie sa na dne nádrží usádza sušina a piesok. Tie sú zhrňovačom premiestnené z dna nádrže do šachty, odkiaľ sú vynášacím dopravníkom dávkané do kontajnéra mimo fermentačnej nádrže. V najvyššom mieste fermentačnej nádrže je umiestnené výstupné potrubie pre odvod bioplynu s príslušnými poistnými ventilmi a prípadným odsírovacím zariadením. Bioplyn je uskladnený v „sakovom“ zásobníku plynu.



Obr. 5 Základné časti bioplynovej stanice

Zdroj: www.qel.sk

²⁰Kusnir, M. 2011. Návrh Bioplynovej Stanice [online]. 2011 [cit.2012.06.27]. Dostupné na internete.: http://www.qel.sk/data/MW%20BPS_1.pdf

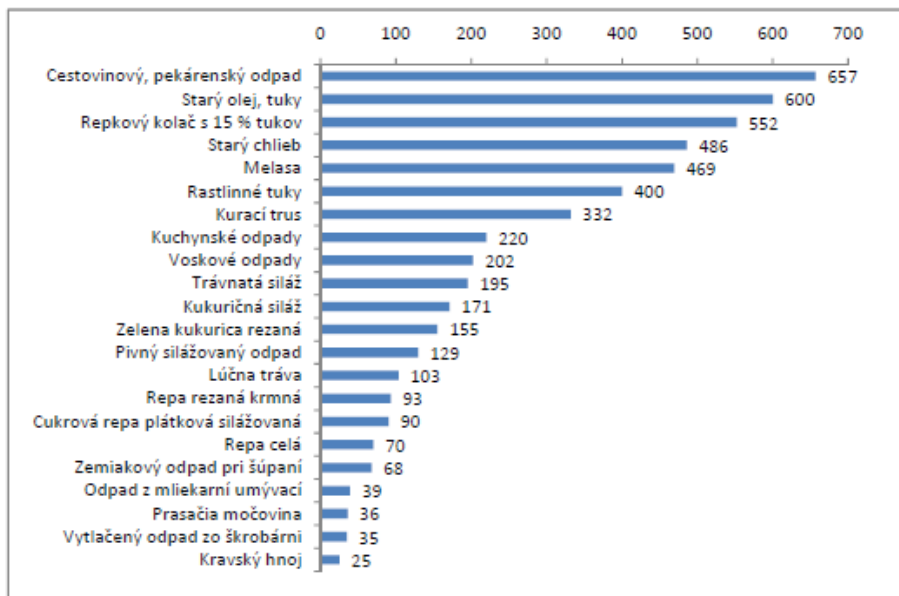
Vyfermentovaný substrát má podobu tekutej zložky a je automaticky prečerpávaný z primárneho do sekundárneho fermentora. Podľa typu vstupnej suroviny je nutné do fermentora pridávať časť vody. Na tieto účely sa v blízkosti stanice buduje zásobník vody.

Súčasťou technológie je aj prečerpávacía stanica, ktorej úlohou okrem vyčerpania nádrže konečného skladu je aj vzájomne prečerpávanie obsahov nádrží, pre účely prípadného servisného zásahu. Bioplyn je najčastejšie spracovávaný v kogeneračných jednotkách, za účelom výroby tepelnej a elektrickej energie. Časť týchto energií sa vracia späť do procesu (ohrev nádrží, pohon miešadiel, atď), zvyšnú časť je možné využívať pre vlastnú potrebu, alebo predávať do verejnej siete. V blízkej budúcnosti sa predpokladá, že sa na trhu objavia mikroturbíny pracujúce na bioplyn, prípadne budú bioplynom nabíjané palivové články. Takže samotná výstavba bioplynovej stanice ako investičného diela, nestratí na svojej hodnote.

Vhodnosť vstupných surovín

V nasledujúcom grafe sú uvedené najčastejšie používané suroviny a ich výťažnosť v metroch kubických bioplynu, pripadajúcich na 1 tonu danej suroviny.

Samozrejmosťou je, že jednotlivé suroviny je možné (za určitých podmienok) vzájomne kombinovať, a tým dosahovať rôzne hodnoty výkonov. Moderné bioplynové stanice najčastejšie pracujú na princípe kofermentácie (miešanie rastlinných a živočíšnych zložiek v pomere cca 2:1)



Obr. 6 Výťažnosť bioplynu metrov kubických na jednu tonu vstupnej suroviny

Zdroj: www.qel.sk

Z uvedených údajov je zrejme, že nie vo všetkých oblastiach Slovenska je možné voliť rovnaký model bioplynovej stanice. V horských oblastiach alebo oblastiach s menej kvalitnou pôdou, čo sa týka výživnosti je vhodnejší model bioplynovej stanice s výkonom od 20 do 200 kW so spracovaním menej kvalitnej biomasy ako sú trávny, miešanky, bioodpad, exkrementy zvierat a podobne. V podmienkach intenzívneho hospodárenia na pôdach s vyšším energetickým potenciálom je možné voliť vyššie výkony bioplynových staníc (nad 200kW) s možnosťou plnenia biomasy s vyššou výťažnosťou bioplynu napríklad kukuričná siláž, odpady z potravinárskeho priemyslu a podobne.

Výhody a riziká pri využívaní biomasy:

- domáci zdroj energie: netreba ho dovážať, jeho cena nezávisí na monopolnom dodávateľovi, vývoji na medzinárodnom trhu a je ľahšie predpovedateľná
- peniaze zostávajú na regionálnej úrovni, to znamená povzbudenie miestnej ekonomiky, tvorbu nových pracovných príležitostí v konečnom dôsledku teda rozvoj vidieka
- je to obnoviteľný zdroj a teda nehrozí jeho vyčerpanie
- využitie odpadov

- nahradením fosílnych palív biomasou sa znižuje produkcia CO₂
- využívanie biomasy prispieva k decentralizácii

Využívanie biomasy má však aj svoje riziká napríklad pestovanie rýchlorastúcich drevín, ktoré sa normálne prevádza v podobe monokultúrnych plantáží môže mať negatívne dopady na ekosystém. Pri pestovaní energetických rastlín by sa tiež nemali používať pesticídy a hnojivá pretože výrazne poškodzujú prírodu, čo odporuje logike využitia biomasy ako ekologicky nezávadného zdroja energie. Pri pestovaní energetických rastlín tiež treba zvážiť či sa energia ktorá bola vložená do ich obhospodarovania a zberu vráti pri ich využití.

1.6.4 Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008-2013

Základným cieľom Akčného plánu využívania biomasy v horizonte do roku 2015 s ohľadom na schválený materiál Stratégia vyššieho využitia OZE v SR je naplniť cieľ v oblasti využívania biomasy pre obdobie do roku 2015. Na dosiahnutie tohto cieľa sú v dokumente Akčný plán využívania biomasy 2007 rozpracované nasledujúce ciele (údaje uvádzané v jednotlivých cieľoch sú čerpané z dokumentu Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008 – 2013 (2007)).²¹

Ciele využívania biomasy na Slovensku:

CIEĽ 1: ZHODNOTENIE FYZICKEJ DOSTUPNOSTI BIOMASY

Tento cieľ naznačuje investorom ekonomickú dostupnosť rôznych druhov biomasy. Zhodnotila sa dostupnosť poľnohospodárskej biomasy, živočíšnych exkrementov a drevnej biomasy. Spoľahlivosť dodávok a logistické náklady súvisiace s dovozom biomasy závisia od geografickej polohy umiestneného zariadenia. V roku 2004 došlo ku zmene metodického prístupu štatistického vykazovania výmery využívanej poľnohospodárskej pôdy a to na základe ortofotomáp. V roku 2005 predstavovala celková výmera využitej poľnohospodárskej pôdy 1 941 380 ha.

Poľnohospodárska biomasa

²¹ANONYM:Obnoviteľné zdroje energie v aspekte využiteľnosti pre energetické zásobovanie verejných budov [online]. 2010 [cit.2012.06.24]. Dostupné na internete:http://ezz.unsk.sk/wp-content/uploads/2010/02/Odborna_publikacia_k_projektu.pdf

Výmery poľnohospodárskej pôdy, na ktorých sa pestujú hlavné poľnohospodárske plodiny, predstavujú v súčasnej dobe aj najväčší zdroj produkovanej biomasy. Je to biomasa, ktorá vzniká ako odpad pri hlavnej výrobe, vo forme slamy, odrezkov pri reze ovocných drevín alebo vinnej révy. Osobitnú skupinu tvorí produkcia sena a drevnej hmoty z krov na trvalých trávnych porastoch. Pri meraniach boli zistené rôzne hodnoty, ktoré boli závislé od pestovanej odrody, lokality pestovania, pôdnych a klimatických podmienok v danom období. Najmä odrody plodín (kukurica, repka, slnečnica) dosahovali veľkú variabilitu produkcie biomasy. Celková produkcia slamnatej biomasy vyprodukovanej pri pestovaní hustosiatych obilnín (pšenica, jačmeň, raž, ovos a tritikale) pestovaných na výmere 637 752 ha, predstavuje hmotnosť 1 671 961 ton. Z tejto produkcie biomasy je možné, podľa odborných odhadov (po odpočítaní slamy na kŕmenie, podstielanie...) využiť na energetické účely cca 40 %, to znamená cca 669 000 ton.

Produkcia živočíšnych exkrementov

Produkcia exkrementov hospodárskych zvierat je rôzna podľa veku a chovnej kategórie zvierat, ale pre účely tejto práce boli použité priemerné údaje uvádzané v prácach Výskumného ústavu živočíšnej výroby v Nitre. Údaje o produkcii exkrementov sú v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 6 Priemerná ročná produkcia exkrementov hospodárskych zvierat

Hospodárske zviera	Produkcia exkrementov v kg/ks/deň	Produkcia exkrementov v kg/ks/rok
HD	50,3	18 100
Ošípané	4,35	1 580
Hydina	0,18	60

Zdroj: TSÚP Rovinka, 2007

Produkcia exkrementov hospodárskych zvierat predstavuje ročne hmotnosť 9 554 790 ton od hovädzieho dobytku, 1 751 056 ton výkalov ošípaných a 845 040 ton trusu od hydiny.

Celková hmotnosť exkrementov predstavuje hodnotu 12 150 886 ton ročne. Túto produkciu môžeme v celom objeme použiť na energetické účely.

Lesná biomasa

Domáci využiteľný potenciál drevnej biomasy na Slovensku vhodnej na energetické využitie vo vzťahu k celkovej ročnej spotrebe primárnych energetických zdrojov môže v blízkej budúcnosti nadobudnúť podstatne väčší význam ako má v súčasnosti.

Celková porastová plocha lesov na Slovensku sa od roku 1980 zvýšila z 1 861 600 ha na 1 931 600 ha, čo znamená nárast o 70 000 ha t.j. o 3,8 %. Z hľadiska produkčných možností je dôležitá výmera lesov využiteľných na produkciu dreva, ktorá je v súčasnosti 1 751 200 ha.

Palivová drevná biomasa je priamo z lesov dodávaná vo forme palivového dreva a lesných štiepok. V rokoch 1970 až 1990 spotreba palivového dreva vplyvom regulovaných cien fosílnych palív a intenzívnej plynifikácie miest a obcí stagnovala a pohybovala sa v rozpätí 300 až 350 tis. m³ ročne. Postupne sa znižovala aj vlastná spotreba palivového dreva v lesnom hospodárstve.

Od roku 1999 nebol domáci dopyt po lesných palivových štiepkach a ich ročná výroba sa pohybovala v rozsahu 2 – 3 tis. ton. Prvým odberateľom palivových štiepok v SR boli SES a.s. Tlmače. Najväčším výrobcom palivových štiepok sú Lesy SR š.p. Banská Bystrica, ktoré v roku 2004 vytvorili samostatnú organizačnú jednotku na výrobu štiepok a postupne zvýšili ich výrobu. Ročná produkcia lesných palivových štiepok vzrástla od roku 2000 z 5 tis. na 150 tis. ton, t.j. 30 násobne. Približne 85 % vyrába podnik Lesy SR š.p., zvyšok malovýrobcovia. Domáca spotreba palivových štiepok rástla pomalšie ako ich produkcia. Z tohoto dôvodu sa v rokoch 2004 až 2005 viac ako 50 % produkcie exportovalo do Maďarska, Čiech a Rakúska. Podiel exportu palivovej dendromasy sa napriek pretrvávajúcim cenovým rozdielom doma a v zahraničí postupne znižuje. Vývoj produkcie palivovej drevnej biomasy, jej cien od roku 1990 je uvedený v tabuľke 10 (Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008 - 2013, 2007).

Zdroje biomasy z drevospracujúceho priemyslu

Celková ročná spracovateľská kapacita drevospracujúceho priemyslu vzrástla od roku 1990 zo 4,18 mil. na 6,80 mil. m³, t.j. o 63 %. Z toho kapacita drevárenského priemyslu vzrástla z 2,3 mil. na 4,4 mil. m³ t.j. o 91 %. Vývoj spracovateľskej kapacity tohto odvetvia zodpovedá vývoju domácej ťažby dreva a tiež reaguje na zmeny v jej sortimentovej štruktúre. Prevláda výroba papiera a celulózy, aglomerovaných materiálov a porez dreva s malou mierou finalizácie. Ročná produkcia tuhých a kvapalných odpadov vhodných na energetické využitie vzrástla z 1,4 mil. na 1,75 mil. ton, t. j. o 25%. Ide o jemnozrnné odpady a odrezky z mechanického opracovania dreva a kvapalné odpady z výroby papiera a celulózy. Kvapalné odpady sa na energetické účely pre vlastnú spotrebu producentov využívajú od roku 1990 v celom rozsahu.

Tabuľka 7 Vývoj ročného množstva energeticky využívannej palivovej drevnej biomasy

Palivo	Rok			
	1990	1995	2000	2006
Tuhé odpady:				
- ročná produkcia, tis. ton	255	390	485	615
- priemerná cena, Sk.t ⁻¹	196	243	355	650
Kvapalné odpady, tis. ton	420	435	460	510
Spolu, tis. ton	665	825	945	1125

Zdroj: Akčný plán využívania biomasy v SR, 2007

Brikety sa na Slovensku vyrábajú od roku 1990 väčšinou na export. Výroba sa pohybuje v rozmedzí od 9 do 25 tis. ton v závislosti od zahraničného dopytu (Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008 - 2013, 2007). S výrobou peliet sa v SR začalo v roku 2001, odkedy vzrástla ich ročná výroba z 8 tis. na 45 tis. ton. Väčšina produkcie sa exportuje z dôvodu pomerne vysokej ceny tohto paliva (Akčný plán využívania biomasy v SR, 2007).

Kusové drevné odpady sa buď rozmerovo upravujú stacionárnymi sekačkami, resp. drvičmi, alebo sa predávajú v pôvodnom stave Zdroj: Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008 - 2013, 2007).

Tabuľka 8 produkcia palivovej drevnej biomasy v SR od roku 1990

	1990	1995	2000	2006
Ročná produkcia palivovej drevnej biomasy (tis. ton)	1039	1244	1 421	1 835

Zdroj: Akčný plán využívania biomasy v SR, 2007

Celková spotreba palivovej drevnej biomasy na Slovensku vzrástla od roku 1990 z 970 tis. ton na 1 706 tis. ton, t.j. o 76 % (2006). Rozdiel v produkcii a spotrebe tvorí export, najmä drevných odpadov, štiepok, palivového dreva, peliet a brikiet. Zdroj: Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008 - 2013, (2007).

CIEĽ 2: URČENIE PRIORÍT VYUŽÍVANIA BIOMASY

Z hľadiska sortimentu koncových výrobkov určených na užitie sa doporučuje zamerať sa na:

- výrobu peletiek,
- štiepok,
- biopalív, t.j. MERO, FAME, bioetanol,
- bioplyn (Akčný plán využívania biomasy v SR na roky 2008 - 2013, 2007).

Z hľadiska použitia koncových biopalív sa doporučuje zamerať sa na:

- kotly na priame spaľovanie slamy, štiepok, peletiek na výrobu tepla, teplej úžitkovej vody a v prípade väčších zariadení i na výrobu elektrickej energie,
- využitie fermentačných procesov a následnú intenzívnu výstavbu bioplynových staníc s produkciou bioplynu a jeho spaľovaním a výrobou elektrickej energie, s nutnosťou racionálneho využívania tepla,
- produkciu nafty s 30% obsahom MERA, t.j. B-30 a výrobu benzínov s vyšším prídavkom bioalkoholu, optimálne E-85, t.j. benzíny s obsahom 85% bioetanolu s príslušným dopadom na technológiu vybavenia autoparkov.

Z hľadiska potrebných technológií je účelné sa zamerať na vývoj a otestovanie všetkých vymenovaných technológií t.j.:

- komplexnej poľnohospodárskej a lesnej techniky potrebnej na pestovanie, zber a spracovanie biomasy do formy vhodnej na energetické využitie,

- komplexnej technológie na výrobu štiepok a kvalitných zmesných peletiek pozostávajúcich zo zmesi dendromasy a poľnohospodárskej biomasy,
- vývoj a testovanie moderných viacreaktorových fermentačných procesov s ich optimalizáciou bezpečnosti prevádzky s dôrazom na kvalitu a kvantitu získavaného bioplynu

2 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

V tejto kapitole zadefinujem hlavný cieľ ktorý chcem vypracovaním tejto práce a zároveň čiastkové ciele. Zároveň priblížim základnú charakteristiku a profil predmetu mojej práce PD Ludrová . Taktiež bližšie popíšem metódy, ktoré boli použité .

2.1 Cieľ práce, metodika práce a metódy skúmania

Cieľom diplomovej práce je technicko-ekonomické zhodnotenie prevádzky BPS Ludrová a inovácie procesov za účelom dosiahnutia vyššej efektívnosti bioplynovej stanice. Hlavnými zdrojmi vytvorenia teoretickej časti a následne ich spracovanie v praktickej rovine boli knižné a virtuálne publikácie z oblasti bioplynovej technológie, spracovania bioplynu a jeho využiteľnosti v praxi. Pri zostavovaní diplomovej práce som využil viacero metód. V prvom rade to bolo štúdium odbornej literatúry (v prípravnej fáze)

Využil som aj možnosť externej ako aj priamej konzultácie s firmou PD Ludrová a s hlavným koordinátorom tohto projektu Rudos s.r.o.. V procese sumarizácie zozbieraných faktov som taktiež využil aj metódu analýzy a metódu syntézy ako aj metódu pozorovania a dotazovania s charakterom osobného typu. Pri analýze problematiky v spoločnosti PD Ludrová som použil interné údaje dostupné v databáze spoločnosti. Niektoré informácie som získal aj z dostupných internetových zdrojov. V analytickej časti som taktiež využil analýzu, tabuľky, prepočty, vzorce a popisné charakteristiky ako aj marketingové nástroje Swot analýzu, marketingový mix a nástroj zlepšenia kvality Paretovú analýzu.

2.2 Profil PD Ludrová

Vznik družstva sa datuje do roku 1972, keď sa dňa 9.2.1972 stretli na spoločnej členskej schôdzi družstevníci z troch obcí - Ludrová, Liptovská Štiavnica, Štiavnička a spojili sa v jedno JRD "Vítazný február" so sídlom v Ludrovej.

Významnou zmenou v živote družstva bola transformácia JRD. Na VČS dňa 22. februára 1991, boli schválené nové Stanovy družstva a nový názov: "Poľnohospodárske

družstvo so sídlom v Ludrovej“. K 30.11.1991 boli vypočítané členom družstva a oprávneným osobám majetkové podiely za pôdu, odpracované roky a vnesený živý a mŕtvy inventár. Na 2.Valnej hromade oprávnených osôb bol spracovaný a schválený "Transformačný projekt družstva".

V súčasnosti hospodári v zložitých pôdno-klimatických podmienkach v horskej a podhorskej oblasti dolného Liptova na výmere 1 815 ha p.p. z toho 711 ha ornej.

.Družstvo zamestnáva mimo brigádnikov počas špičkových poľnohospodárskych prác 120 trvalých zamestnancov - členov družstva.

PD Ludrová pôsobí v rôznych oblastiach.Veľmi intenzívne sa zaoberá rastlinnou výrobou. Od roku 2006 spolupracuje s PPA Bratislava na projekte Ochrana biotopov poloprirodných a prírodných trvalých trávnych porastov, s povinnosťou dodržiavať stanovené podmienky ochrany biotopov polo prírodných a prírodných trvalých trávnych porastov.Cieľom je zatrávniť časť málo produktívnej ornej pôdy a dodržiavať režim základnej schémy pre ostatné trvalé trávne porasty.

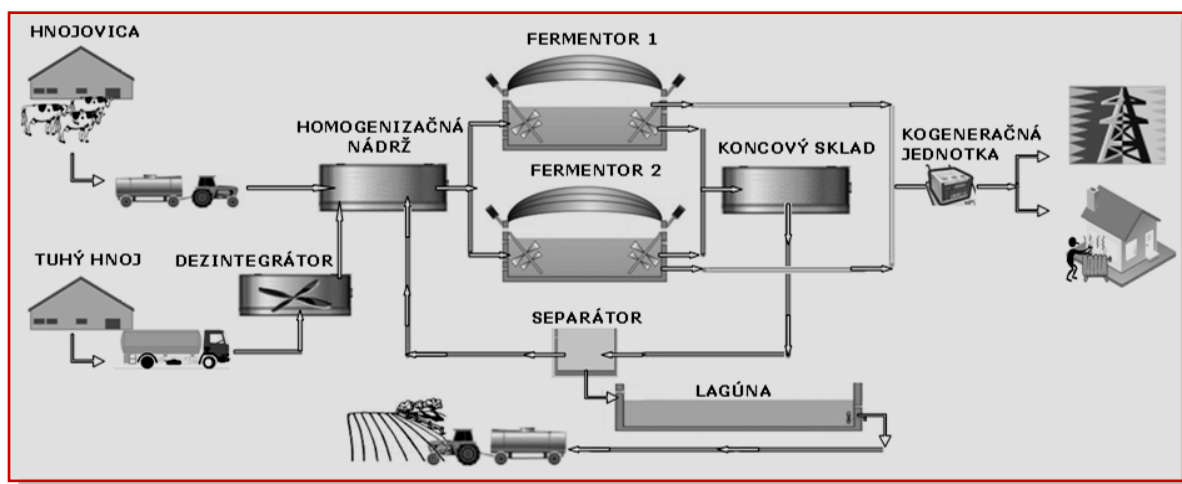
Iná činnosť, ktorou sa PD Ludrová intenzívne zaoberá je aj chov hovädzieho dobytku ako aj ošípaných. Pravidelne sa zúčastňuje výstav: Agrokomplex – Nitra, Chovateľské dni pinzgauského dobytku v Podturni, Kremničke a Banskej Bystrici na ktorých získava aj pekné ocenenia vystavovaných zvierat. Ďalšími prevádzkami PD Ludrová sú Stredisko opravárskych dielní, ktoré vykonáva opravy nákladných automobilov, stavebných strojov a poľnohospodárskej techniky pre potreby PD Ludrová a cudzích odberateľov ako aj Stredisko nákladnej dopravy a stavebných mechanizmov, ktoré vykonáva dopravu sypkých materiálov t. j. štrkov a pieskov z dolomitického lomu,ktorý taktiež družstvo prevádzkuje.Relatívne novým projektom ktorý družstvo prevádzkuje je nedávno vybudovaná Bioplynová stanica Ludrová.

3 Výsledky práce

3.1 Princíp a proces výroby Bioplynovej stanice Ludrová

Projekt bioplynovej stanice bol dokončený v polovici apríla 2008. Rozhodnutie o pridelení financií z Eurofondov prišlo začiatkom roku 2009. V máji sa začal spracovávať Realizačný stupeň projektu. Stavebné práce sa začali začiatkom júna 2009. Výstavba bola ukončená 15.1.2010, s odstránením nedostatkov, ktoré boli zistené. Dňa 4.6.2010 bola slávnostne spustená do prevádzky, za účasti štátneho tajomníka Ministerstva pôdohospodárstva SR Vladimíra Palšu, vedúceho služobného úradu MP SR Vladimír Pavelka, štátneho tajomníka Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií SR Milana Mojša, predsedu Žilinského samosprávneho kraja Juraja Blanára, starostov obcí Ludrová, Lipt. Štiavnica a Štiavnička, zástupcov financujúcich bánk a ostatných zástupcov miestnej verejnej a štátnej správy

Hlavnou činnosťou BPS je spracovanie maštalných exkrementov a následne bioenergetická transformácia organických látok, pri ktorej nedochádza k zníženiu ich hnojivej hodnoty. V zmiešavacej nádrži sa biomasa pripraví podľa požiadavky na potrebnú veľkosť a množstvo na prepravu do fermentora. Vstupná surovina vo fermentore vyhníva 21 dní pri teplote 39°C. Za pôsobenia vhodných kultúr anaeróbných mikroorganizmov dochádza k rozkladu organických látok za produkcie bioplynu. Po fermentácii je substrát vyskladnený do koncového skladu odkiaľ je substrát dopravovaný na separáciu a následne odseparovaný fugát je možné použiť buď na riedenie vstupných surovín, alebo fugát odteká do poľnej lagúny. Výslednými produktmi sú biologicky stabilizovaný substrát s vysokým hnojivým účinkom a bioplyn s obsahom 55-70 % metánu s výhrevnosťou cca 18-26 MJ.m³. Vyrobený bioplyn sa spaľuje v kogenerečných jednotkách, ktoré produkujú elektrickú energiu a teplo.



Obr. 7 Proces výroby a premeny biomasy

Zdroj: Interný dokument firmy

Tabuľka 9 Parametre a denná spotreba BPS

Spotreba hnojovice/hnoja	30 t/deň
Denná dávka substrátu v sušine 12 %	90 m ³
Vyhňivací priestor (objem)	2 x 1000 m ³
Koncový sklad (lagúna - objem)	5500 m ³
Kogeneračná jednotka	2 x TEDOM Cento 100 SP BIO 95kW _{el} a 125 kW _{tep}

Zdroj: Vlastné spracovanie

Vedľajšie účinky výroby bioplynu v bioplynovej stanici sú tiež nezanedbateľné z hľadiska životného prostredia. K týmto účinkom patrí:

- zmenšenie intenzity zápachu hnoja a hnojovice,
- zníženie leptavého účinku hnojovice,
- zlepšenie tekutosti pre hnojenie,
- zabránenie stratám na živinách,
- zníženie zaťaženia ovzdušia metánom a čpavkom,
- zníženie vyplavovania dusičnanov
- zlepšenie zdravotného stavu rastlín
- zníženie klíčivosti semien burín

- rýchlejšia obnova pastvín
- úspora poplatkov za stočné,

Ďalším faktorom, ktorý vedie k vyššej efektívnosti prevádzky bioplynovej technológie je zlepšenie vlastností poľnohospodárskeho biologického odpadu. Pomocou tejto technológie sa zabráňuje stratám na živinách pretože fermentačný proces prebieha bez prístupu vzduchu na rozdiel od klasického skladovania hnoja na otvorených hnojiskách, kde nastávajú najmä straty na dusíku a pôsobením odparovania a dažďa dochádza k odplavovaniu rastlinných živín. Avšak môže prísť k stratám aj pri vyvážaní substrátu na pole. Preto by sa tekutý substrát nemal rozprašovať ale pomocou hadíc aplikovať čo možno najnižšie pri zemi. Prevádzali sa pokusy pri hnojení. Časť poľa bola pohnojená sfermentovanou hnojovicou a časť nesfermentovanou. Výsledky preukázali, že na časti kde bolo hnojené hnojovicou po fermentácii bol väčší výnos ako na druhej a zároveň rastliny sa po čase stali odolnejšie voči chorobám ako rastliny na druhej polovici. Významný je aj fakt, že v hnojovici sa zachoval pôvodný obsah fosforu, draslíka, vápnika. Preto sa využitý substrát využíva ako čisté organické hnojivo, ale jedinou nevýhodou tohto hnojiva je, že má menší fyzikálny a kypriaci účinok na pôdu. Aplikovaním takéhoto hnojiva bol dokázaný vplyv aj na nižšiu klíčivosť semien burín, avšak to závisí aj od úrovne teploty procesu a doby kontaktu. V neposlednom rade je tu aj ďalšia možnosť použitia bioplynu, ak by sa vyrábal vo väčších množstvách. Je tu možnosť vybudovania malých lokálnych plynovodných sietí a tým zásobovať menšie územné celky ako sú mestské časti, dediny a podobne.



Obr. 8 Pohľad na BPS Ludrová

Tabuľka 10 Údaje o vstupoch do BPS

	Počet	t/deň	m ³ /deň	% SH	% OSH	m ³ /t OSH	m ³ /d
		1	2	3	4	5	6
Teľatá	100	0,8		25	70	260	36
Jalovice	350	12,60		25	70	260	573
Dojnice	450	24,75		25	70	260	1126
Spolu	-	38,15	-	-	-	-	1735
182 dní v maštali							
Chovné prasatá nad 50 kg	400	1,72		25	75	350	112
Mladé prasatá 20-50 kg	200	0,50		25	75	350	33
Prasiatka pod 20 kg	300	0,39		25	75	350	25
Prasnice	100	0,88		25	75	350	58
Spolu	-	3,49	50	-	-	-	228
Spolu							1963

Zdroj: Vlastné spracovanie

- 1 – produkcia exkrementov, odpadov
- 2 – riedenie na obsah suchej hmoty 8 %
- 3 – priemerný obsah suchej hmoty (SH)
- 4 – priemerný obsah organickej suchej hmoty (OSH)
- 5 – výťažok bioplynu
- 6 – priemerná denná produkcia bioplynu

V súčasnosti podnik tieto vstupné suroviny kombinuje v závislosti od potreby s mliečnym kalom, kukuričnou silážou ako aj kukuričnými výpalkami, ktoré mu dodáva liehovar ako zbytkový produkt. Na základe týchto vstupných údajov o množstve bioplynu, ktoré je možné vyrobiť sa podnik rozhodol zakúpiť dve kogeneračné jednotky s týmito technickými údajmi.

Tabuľka 11 Technické parametra kogeneračnej jednotky

Typ jednotky	El. výkon (kW)	Tepelný výkon (kW)	Spotreba plynu (m ³ /h)	El. účinnosť (%)	Tepelná účinnosť (%)	Celková účinnosť (%)
Cento T 100 SP BIO	95	125	42,5	35,8	45,3	80,1

Zdroj: Vlastné spracovanie

Kogenerácia je kombinovaná výroba tepla a elektrickej energie v zariadeniach, ktoré sa nazývajú kogeneračné jednotky. Kogeneračné jednotky sú elektrické zdrojové agregáty s motorom na plyn a so sústavou výmenníkov na výrobu elektrickej energie a tepla.

3.2 Marketingová analýza

Marketingová stratégia PD Ludrová je podľa mňa momentálne na lepšej úrovni ako bola pred dvoma rokmi. Aj kvôli tomu by som navrhoval vypracovať marketingovú stratégiu, ktorá by mohla motivovať aj iné podnikateľské subjekty, pričom by som navrhoval koncepciu marketingového mixu 4 P: product, price, place, promotion

Produkt

Hlavný produkt Bioplynovej stanice je bioplyn, ktorý je možné dodávať potenciálnym odberateľom a zároveň premieňať prostredníctvom kogeneračných jednotiek na elektrickú energiu a zároveň na tepelnú energiu ktorá pri samotnom procese vzniká. Bioplyn ako palivo má aj ďalšie možnosti využitia tak ako zemný plyn. V zahraničí, v krajinách ako Nemecko je v niektorých oblastiach bioplyn distribuovaný aj domácnostiam podobne ako zemný plyn. Je ho možné stláčať a zkvapalňovať a tak ho využiť na pohon automobilov alebo poľnohospodárskych strojov. Avšak vysokotlakové stlačenie bioplynu je náročné, vzhľadom na fakt, že bioplyn treba odsíriť a odvodniť, aby sa zabránilo korózii fliaš a zamŕznaniu redukčných ventilov. Samotné stlačenie si vyžaduje

ochladenie až na $-160\text{ }^{\circ}\text{C}$, čo si vyžaduje viac nákladov aj na samotný proces aj na technológiu. Ďalšou možnosťou pohonu automobilov je využitie palivových článkov poháňaných stlačeným bioplynom, ktorý však nemusí byť stlačený na vysoký tlak. Takže k tomu netreba tak vysoké investičné náklady na technológiu stlačenia. Hodnota výkonu a dojazd je zrovnateľný s konvenčným automobilom so spaľovacím motorom. Čo sa týka kogeneračných jednotiek, ktoré sú hlavnou technologickou súčasťou premeny bioplynu na energiu treba dodať, že aj vďaka vede a pokroku majú tieto jednotky vysokú celkovú účinnosť premeny. Nami sledované jednotky až 80%.

Parametre kogeneračných jednotiek: Denná produkcia elektrickej a tepelnej energie (priemerná denná prevádzka 20 h)

Tabuľka 12 Denná výroba a spotreba elektrickej a tepelnej energie

	El. výkon (kW)	Tepelný výkon (kW)	Vyrobená el. energia za deň (kWh)	Vlastná spotreba el. energie bioplynovej stanice (20 %)	Vyrobená tep. energia za deň (kWh)	Vlastná spotreba tep. energie bioplynovej stanice (25 %)
2 x Cento T 120 SP BIO	90	250	3.600	720	5.000	1.250

Zdroj: Vlastné spracovanie

Podľa údajov v tabuľke je zrejmé že, denný výkon kogeneračnej jednotky bioplynovej stanice predstavuje:

- 3600 kW/h elektrickej energie
- 5000 kW/h tepelnej energie

V súčasnosti sa časť tepelnej energie používa na výhrev priestorov PD Ludrová a na ohrev Fermentorov, taktiež aj všetky elektrické zariadenia sú napájané z vlastného zdroja t.j. kogeneračných jednotiek, čo predstavuje taktiež úsporu prevádzkových nákladov.

Cena

Výkupné ceny za elektrickú energiu určuje Úrad pre reguláciu siet'ových odvetví SR. Ten zároveň garantuje výkup elektrickej energie pre novopostavené bioplynové stanice po dobu 15 rokov od spustenia prevádzky. V rámci akčného programu OZE sa Slovensko zaviazalo, že v rozmedzí rokov 2005-2020 zvýši podiel obnoviteľných zdrojov z 6.5% na 14%.

Výkupná cena elektrickej energie v súčasnosti predstavuje 145 eur za MW. To je cena, za ktorú PD Ludrová dodáva elektrickú energiu do sietí Stredoslovenskej energetiky a.s, ale nakoľko bola výstavba dotovaná z fondov EU cena sa znižuje o 20%.

Tepelnú energiu je možné dodávať domácnostiam a firmám v blízkom okolí prostredníctvom teplej vody po vybudovaní prípojky za dohodnutú cenu za 1MJ tepelnej energie. V súčasnej dobe je PD Ludrová v rokovaní so susediacou firmou zaoberajúcou sa výrobou tvárnic pre stavebný priemysel o možnosti predaja prebytočného tepla, ktoré by daná firma mohla využiť.

Miesto a distribúcia

Bioplynová stanica je vybudovaná v blízkosti mesta Ružomberok v tesnej blízkosti obce Štiavnička a obce Ludrová, tým sa potenciálny odber tepelnej energie spoločnosti zužuje na oblasť v blízkosti Bioplynovej stanice vzhľadom na nákladnosť vybudovania prípojky teplej vody k odberateľom v širšom okolí. No aj napriek tomu organizácie spravované obcou ako sú obecný úrad, základné školy, kultúrny dom a samozrejme aj domácnosti môžu získať kvalitný a cenovo výhodný zdroj energie vhodný na vykurovanie. Taktiež by mohla byť jedna z alternatív vybudovanie bazénu alebo kúpalísk a zníženie ich prevádzkových nákladov. Čo sa týka odberu elektrickej energie, tá je v súčasnosti dodávaná prostredníctvom prípojky do rozvodových sietí Stredoslovenskej energetiky a.s. Ďalšou motiváciou by mala byť šanca zvýšenia zamestnanosti a to nielen v nami sledovanom regióne ale po vybudovaní podobného projektu aj v iných oblastiach, nakoľko podobná investícia prináša multiplikačný efekt rozvoja. Príkladom môže byť vybudovanie

termálneho kúpaliska s využitím prebytkového tepla a tým následné zvýšenie turistického ruchu v danej oblasti, rast zamestnanosti a podobne.

Reklama a iné aktivity na podporu predaja

Reklamu spoločnosti zabezpečuje vlastná internetová stránka www.pdludrova.sk, kde je stručný prehľad o spoločnosti, produktoch a službách, ktoré poskytuje. Spoločnosť Rudos s.r.o poskytuje výrobu a distribúciu propagačných materialov (brožúr) o bioplynovej stanici a tiež bola jej hlavným realizátorom a zhotoviteľom. Taktiež boli napísané články o prevádzke na internetových serveroch ako sú www.agroserver.sk, www.polnoinfo.sk

3.3 Swot analýza

Zhodnotenie interného prostredia firmy

Medzi silné stránky podniku sme zaradili jedinečnosť na trhu nakoľko na Slovensku je výstavba bioplynových staníc v porovnaní s okolitými krajinami v zárodku. Lokalita je tiež veľmi dôležitá keďže sa bioplynová stanica nachádza v blízkosti priemyselného mesta Ružomberok a taktiež v podhorskej oblasti, ktorá je charakteristická turistickým ruchom a zvýšeným podielom chovu poľnohospodárskych zvierat v porovnaní s inými oblasťami. Produkt ktorým je bioplyn pokladám taktiež za výnimočný vzhľadom na jeho potenciál do budúcnosti. Elektrická energia je taktiež neoddeliteľnou súčasťou každodenného života spoločnosti..Podnik disponuje momentálne relatívne nízkym počtom pracovníkov. V súčasnosti je na BPS Ludrová k prevádzke postačujúci jeden zamestnanec nakoľko je bioplynová stanica plne automatizovaná. Silnou stránkou podniku je taktiež pozitívny dopad na okolité životné prostredie a tým samozrejme aj na turistický ruch v tejto podhorskej oblasti. Je na mieste podotknúť, že aj keď pri vyhŕňovaní dochádza k tvorbe skleníkového plynu CO₂, približne rovnakú hodnotu tohto plynu rastliny spotrebujú pri ich pestovaní.

Tabuľka 13 Silné stránky podniku

Silné stránky	Váha	Sila	Hodnota
jedinečnosť na trhu	20	7	140
lokalita	25	5	125
jedinečnosť produktu	25	7	175
orientácia na spotrebiteľa a jeho požiadavky	20	6	120
nízky počet pracovníkov	10	7	70
spolu	100		630

Zdroj: Vlastné spracovanie

Medzi slabé stránky podniku sme zaradili novosť a adaptáciu na trhu ,keďže produkt nie je natoľko známy ako na trhoch v okolitých štátoch a tiež úzky sortiment poskytovaných služieb.

Tabuľka 14 Slabé stránky podniku

Slabé stránky	Váha	Sila	Hodnota
novosť a adaptácia na trhu	60	7	420
úzky sortiment	40	4	160
spolu	100		580

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe týchto údajov vidieť že silné stránky podniku prevládajú nad slabými. Medzi hlavné prednosti patrí jedinečnosť na trhu, lokalita a nízky počet pracovníkov. Vzhľadom na adaptáciu na trhu by som BPS Ludrová navrhol aby sa zamerali na

vytvorenie kvalitnejšej internetovej stránky nakoľko informácie o jej činnostiach sú momentálne veľmi stručné. Tiež by bolo vhodné rozšíriť objem poskytovaných služieb.

Zhodnotenie externého prostredia firmy

Medzi príležitosti podniku na trhu sme zaradili možnosť zvýšenia produkcie rozšírením poskytovaných služieb vzhľadom na relatívne neobsadený trh a taktiež zníženie cien vstupov keďže pri výrobe sa môžu používať iné menej náročné plodiny z hľadiska kvality pôdy, tiež potravinový odpad a iné alternatívy vstupov, ktoré sa v súčasnosti pri prevádzke bioplynovej stanice PD Ludrová nevyužívajú.

Tabuľka 15 Príležitosti podniku na trhu

Príležitosti	Váha	Sila	Hodnota
rozšírenie poskytovaných služieb	20	7	140
relatívne neobsadený trh	40	6	240
zníženie cien vstupov	40	5	200
spolu	100		580

Zdroj: Vlastné spracovanie

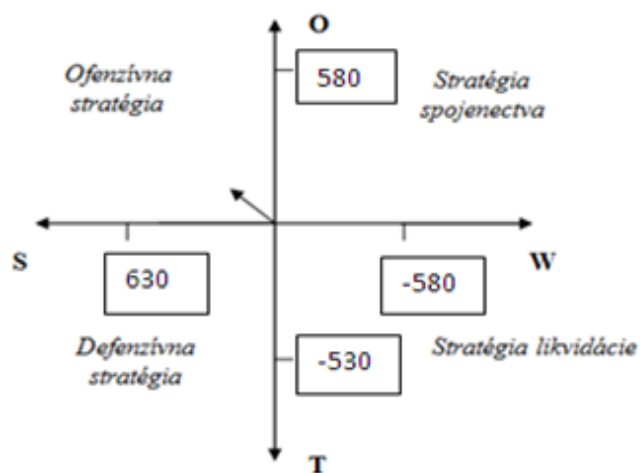
Medzi hrozby ako potenciál neúspechu sme zaradili hrozbu vstupu nového konkurenta na trh. Štátne regulácie, keďže Úrad pre reguláciu sieťových odvetví stanovuje výkupné ceny elektrickej energie a tiež kúpyschopnosť zákazníkov pri napojení na zdroj zbytkového tepla. Pre tento podnik je veľkou príležitosťou stále rastúci dopyt po obnoviteľných energiách. Musí si však ustrážiť konkurenciu a rozšíriť propagáciu a reklamu v smere k zákazníkom ako aj rozšíriť rozsah poskytovaných služieb.

Tabuľka 16 Ohrozenia ako potenciál neúspechu

Hrozby	Váha	Sila	Hodnota
hrozba vstupu nového producenta	40	5	200
štátne regulácie	30	6	180
kúpyschopnosť zákazníkov	30	5	150
spolu	100		530

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na základe SWOT analýzy som dospel k záveru, že podnik by sa mal nachádzať v kvadrante, kde prevažujú silné stránky nad slabými a príležitosti pred hrozbami, čo znamená v pozícii ofenzívnej. Celkový vývoj bude závisieť od využitia príležitostí a od eliminácie prípadných hrozieb a rizík spojených s podnikaním.



Obr. 9 SWOT analýza

Zdroj: Vlastné spracovanie

3.4 Paretová analýza

Cieľom analýzy je na základe prieskumu na vzorke 50 respondentov určiť hlavné obavy a nedostatky súvisiace s výstavbou bioplynovej stanice v okolí ich bydliska .

Hlavné dôvody obáv z výstavby bioplynovej stanice

- A – hlučnosť
- B – zápach
- C – zvýšená premávka nákladných vozidiel a poľnohospodárskych stojov
- D – obavy zo znečistenia životného prostredia
- E – iné.

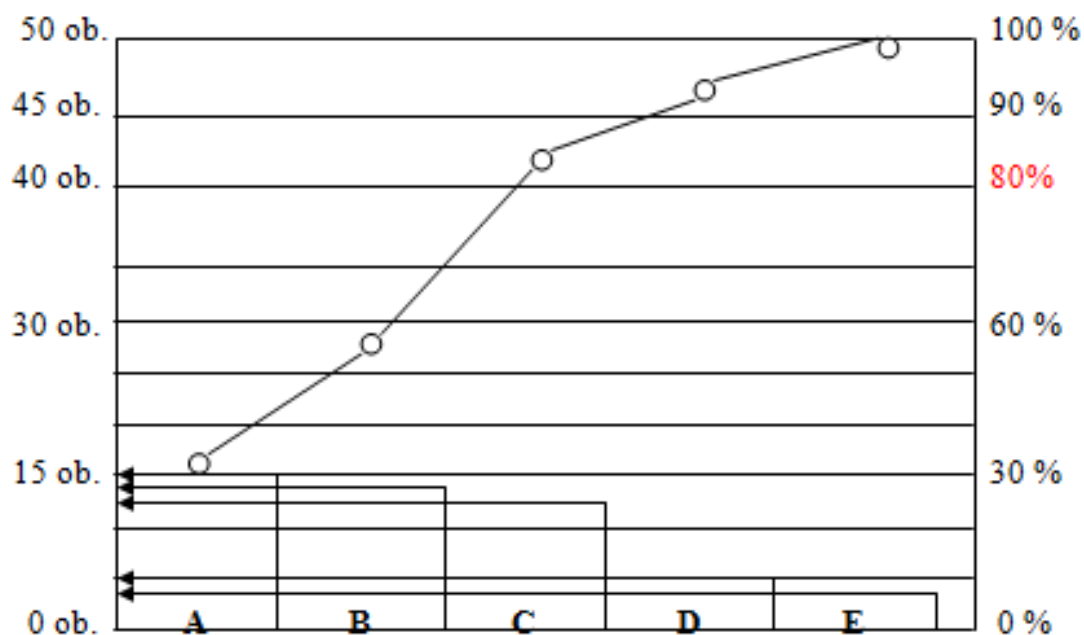
Tabuľka 17 Obavy respondentov spojené s výstavbou BPS

Vyp. nedostatky	Početnosť	Početnosť v %	Kumul. poč. v %
A	15 občanov	30 %	30 %
B	14 občanov	28 %	58 %
C	13 občanov	26 %	84 %
D	5 občanov	10 %	94 %
E	3 občania	6 %	100 %
Spolu	50 občanov	100 %	

Zdroj: vlastné spracovanie

Z daných vidíme, že jednou z hlavných obáv obyvateľov je hlučnosť, ktorá môže vzniknúť v súvislosti s prevádzkou bioplynovej stanice. Ďalšou opodstatnenou obavou je zápach, ktorý môže pri nedostatočnom utesnení a manipulácii s fermentovanými zložkami vzniknúť. V prípade bioplynovej stanice Ludrová sú použité najnovšie technológie, ktoré takmer úplne eliminujú problematiku hlučnosti a zápachu v súvislosti s jej prevádzkou. Čo sa týka zvýšenia premávky nákladných vozidiel obavy sú taktiež opodstatnené aj keď sa stanica nachádza na úplnom konci obce. Čo sa týka obáv zo znečistenia životného

prostredia, tie pokladáme za neopodstatnené nakoľko tento problém prísne sledovaný, kontrolovaný a sankcionovaný na základe platnej legislatívy.



Obr. 10 Grafické zobrazenie Paretovho diagramu

Zdroj vlastné spracovanie

Z grafu je možné badať to že k dosiahnutiu efektu z 80% je potrebné ustrážiť hlavné obavy v našom prípade obavy A,B a C .Vzhľadom na to, že rôzne obavy majú rôznu dôležitosť, boli im pridelené váhy dôležitosti .

Tabuľka 18 Paretová analýza

Činnosti	Početnosť	Váha (1 - 5)	Početnosť * Váha	Početnosť v %	Kum. poč. v %
A	15	5	75	40,33 %	40,33
B	14	4	56	30,10 %	70,43
C	13	3	39	20,97 %	91,4
D	5	2	10	5,37 %	96,77
E	3	2	6	3,23 %	100
Spolu	50		186	100 %	

Z analýzy je zrejmé, že pri výstavbe bioplynovej stanice treba dbať na nami sledované faktory A a B k dosiahnutiu požadovaného stavu 70%. Paretova analýza je jedným z hlavných nástrojov zlepšovania kvality.

3.5 Ekonomické výsledky z realizácie projektu, návratnosť investície

Tabuľka 19 Plán ziskov a strát od realizácie až po návratnosť investície za obdobie od r.2010-2019

PLAN ZISKOV A STRAT	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Výroba	126 127	248 954	272 190	292 106	312 022	331 939	351 856	371 772	381 730	401 646
Tržby z predaja V a S	126 137	248 954	272 190	292 106	312 022	331 939	351 856	371 772	381 730	401 646
Výrobná spotreba	67 417	93 308	95 598	97 424	99 250	101 075	102 901	104 727	106 552	108 378
Spotreba materiálu, energie	6 639	8 298	8 630	8 962	9 294	9 626	9 958	10 290	10 622	10 954
Služby	60 778	85 010	86 968	88 462	89 956	91 449	92 943	94 330	95 930	97 424
Pridaná hodnota	58 720	155 646	176 592	194 682	212 773	230 864	248 954	267 045	275 176	293 268
Osobné náklady	2 324	5 842	6 041	6 307	6 406	6 506	6 639	6 738	6 838	6 971
Mzdové náklady	1 825	4 548	4 647	4 813	4 913	4 979	5 079	5 178	5 245	5 344
Náklady na sociálne zabezp.	432	1 129	1 228	1 295	1 295	1 328	1 361	1 361	1 394	1 427
Sociálne náklady	66	166	166	199	199	199	199	199	199	199
Odpisy	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276
Výsledok hospodárenia	3 120	96 528	117 241	135 132	153 090	171 081	189 073	207 030	215 063	233 021
Prevádzkové výnosy	126 137	248 954	272 190	292 106	312 022	331 939	351 856	371 772	381 730	401 646
Prevádzkové náklady	123 017	152 426	154 949	156 974	158 932	160 858	162 783	164 741	166 667	168 625
Výnosy celkom	126 137	248 954	272 190	292 106	312 022	331 939	351 856	371 772	381 730	401 646
Náklady celkom bez dane	123 017	152 426	154 949	156 974	158 932	160 858	162 783	164 741	166 667	168 625
Urokové náklady	123 017	4 592	4 668	4 729	4 788	4 846	4 904	4 963	5 021	5 080
Hospodársky výsledok bez dane/ EBIT	3120	96 528	117 241	135 132	153 090	171 081	189 073	207 030	215 063	233 021

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe podkladov firmy

V uvedenej tabuľke môžeme vidieť podrobne rozpracovaný plán ziskov a strát v období 8-10 rokov, počas ktorého by mala byť predpokladaná návratnosť investície, ktorá bola na začiatku spustenia prevádzky, t.j. 4.6.2010 v hodnote 1 242 448 €. Všetky číselné údaje sú zaokrúhlené nahor podľa konverzného kurzu 1 € = 30,1260 SKK.

Z výpočítaných ukazovateľov nám vyplýva, že všetky prírastky výnosov a nákladov nadobudli svoju hodnotu len na základe efektu z projektu. Všetky náklady vrátane mzdových nákladov, nákladov na sociálne zabezpečenie a ostatných sociálnych nákladov sú potrebné len na 1 zamestnanca, ktorého pracovná doba trvá denne 7,5 hod.

V tabuľke č.19 sme použili tieto údaje a vzorce:

Pridaná hodnota = Tržby z predaja V a S – Výrobná spotreba

Osobné náklady = Mzdové náklady + Náklady na sociálne zabezp. + Sociálne náklady

Výsledok hospodárenia = Tržby – Úrokové náklady

V roku 2010, pri spustení celej prevádzky bol VH na úrovni len 3 120€, avšak počas priebehu ďalších 2 rokov až po doterajšie obdobie, tržby za elektrickú energiu vyrástli cca o vyše 100 000€, t.j. 117 241€. Predpokladané tržby v r. 2019, čo je obdobie 8-10 rokov predstavujú až vyše 233 000€, z toho vyplýva, že investícia do tohto projektu je efektívna.

Tabuľka 20 Zmeny v majetku a v kapitále vyvolané projektom a vplyv na potrebu zdrojov financovania

SÚVAHA	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Spolu majetok	13 643	182 632	292 206	422 924	560 878	705 371	855 772	1 011 418	1 159 132	1 313 882
Neobežný majetok	1 189 172	1 135 895	1 082 652	1 029 377	976 100	922 824	869 547	816 271	763 028	709 752
<i>Dlhodobý hmotný majetok</i>	<i>1 189 172</i>	<i>1 135 895</i>	<i>1 082 652</i>	<i>1 029 377</i>	<i>976 100</i>	<i>922 824</i>	<i>869 547</i>	<i>816 271</i>	<i>76 028</i>	<i>709 752</i>
Stavby	1 189 172	1 135 895	1 082 652	1 029 377	976 100	922 824	869 547	816 271	76 028	709 752
Samost.hnut.veci a súb.hn.vecí	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Obežný majetok	-1 175 562	-953 296	-790 447	-606 453	-415 223	-217 453	-13 807	195 147	396 136	604 163
<i>Zásoby</i>	<i>4 548</i>	<i>103 731</i>	<i>118 701</i>	<i>125 772</i>	<i>132 610</i>	<i>141 074</i>	<i>149 539</i>	<i>154 916</i>	<i>159 065</i>	<i>167 364</i>
Materiál	1 759	4 149	4 548	4 880	5 211	5 543	5 875	6 207	6 373	6 705
Tovar	2 788	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Krátkodobé pohľadávky</i>	<i>7 010</i>	<i>10 390</i>	<i>7 568</i>	<i>8 099</i>	<i>8 664</i>	<i>9 228</i>	<i>9 759</i>	<i>10 323</i>	<i>10 589</i>	<i>11 153</i>
Pohľadávky z obchodného styku	7 003	10 390	7 568	8 099	8 664	9 228	9 759	10 323	10 589	11 153
<i>Finančné účty</i>	<i>-1 187 114</i>	<i>-1 067 384</i>	<i>-916 716</i>	<i>-740 324</i>	<i>-556 496</i>	<i>-367 755</i>	<i>-173 106</i>	<i>29 907</i>	<i>226 482</i>	<i>425 646</i>
Účty v bankách	-1 187 114	-1 067 384	-916 716	-740 324	-556 496	-367 755	-173 106	29 908	226 482	425 646
Spolu vlastné imanie a záväzky	13 643	182 633	292 206	422 924	560 878	705 371	855 772	1 011 419	1 159 132	1 313 882
Vlastné imanie	3 120	99 316	206 665	321 118	442 110	568 977	701 122	838 047	969 296	1 105 391
<i>Výsl.hosp. za účt.obdobie</i>	<i>3 120</i>	<i>96 528</i>	<i>117 241</i>	<i>135 132</i>	<i>153 090</i>	<i>171 081</i>	<i>189 073</i>	<i>207 030</i>	<i>215 063</i>	<i>233 021</i>
Záväzky	10 522	83 284	85 540	101 806	118 768	136 427	154 650	173 372	189 836	208 491
<i>Krátkodobé záväzky</i>	<i>10 522</i>	<i>82 985</i>	<i>75 616</i>	<i>81 126</i>	<i>86 669</i>	<i>92 213</i>	<i>97 723</i>	<i>103 266</i>	<i>106 021</i>	<i>111 565</i>
Záväzky z obchodného styku	10 522	82 985	75 616	81 126	86 669	92 213	97 723	103 266	106 021	111 565
Majetok	13 642	182 633	292 206	422 924	560 878	705 371	855 772	1 011 419	1 159 132	1 313 882
Kapitál	13 642	182 633	292 206	422 924	560 878	705 371	855 772	1 011 419	1 159 132	1 313 882

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z firmy

V tabuľke č. 20 si môžeme všimnúť jednotlivé zmeny, ktoré nastali pri financovaní projektu v jednotlivých položkách súvisiacich s majetkom a kapitálom počas celého naplánovaného investičného obdobia.

Jednotlivé výpočty z tabulky č.20:

Majetok (vlastné imanie + záväzky) = Neobežný majetok + Obežný majetok

Kapitál = Vlastné imanie + záväzky

Pričom do neobežného majetku spoločnosti sme zahrnuli dlhodobý hmotný majetok(stavby, samostatné hnutelné veci) a do obežného majetku – zásoby(materiál, tovar), krátkodobé pohľadávky a finančné účty(účty v bankách). Kapitál spoločnosti tvorí vlastné imanie a záväzky, t.j. krátkodobé záväzky a záväzky z obchodného styku. Na začiatku investičného projektu bioplynovej linky bol majetok v hodnote 13 643 € a počas každého ďalšieho roku postupne narastá so ziskom približne vyše 100 000 €. Na konci obdobia investičného projektu, v roku 2019 by mal mať majetok hodnotu 1 313 882 €.

Tabuľka 21 Vplyv na tok peňažných prostriedkov na báze nepriameho cash flow z projektu

CASH FLOW	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Stav finančných účtov na začiatku účt.obdobia	0	-1 187 114	-1 067 384	-916 717	-740 324	-556 496	-367 755	-173 106	29 908	226 482
Peňažný tok z bežnej a mimoriadnej činnosti	8 000	71 201	160 592	197 039	215 960	232 955	251 544	273 120	280 356	296 123
Výsledok hospodárenia	3 120	96 528	117 241	135 132	153 090	171 081	189 073	207 030	215 063	233 021
Upravy o nepenažné operácie	5 909	4 747	62 902	63 998	64 728	65 359	65 956	66 487	66 952	66 388
Odpisy neobežného majetku (+)	5 909	4 448	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276
Zmena rezerv (+ -)	0	299	9 626	10 722	11 452	12 083	12 680	13 211	13 676	13 112
Zmena čas.rozlíšenia (+ -)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Upravy bežných aktív	-1 062	-30 074	-19 551	-2 091	-1 859	-3 485	-3 485	-398	-1 660	-3 319
Zmena stavu pohľadávok (- +)	-7 004	-3 353	2 821	-564	-564	-564	-564	-564	-266	-564
Zmena stavu záväzkov (+ -)	10 522	72 462	-7 369	5 543	5 543	5 543	5 543	5 543	2 755	5 543
Zmena stavu zásob (- +)	-4 548	-99 183	-14 971	-7 070	-6 838	-8 464	-8 464	-5 377	-4 149	-8 298
Investičná činnosť	-1195080	48 828	0	0	0	0	0	0	0	0
Obstaranie neobežného majetku	-1195080	48 828	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena dlhod. hmotného majetku (-)	-1195080	48 828	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena dlhod. nehmotného majetku (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena dlhod. finančného majetku (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Finančná činnosť	0	-299	-9 925	-20 680	-32 098	-44 214	-56 894	-70 106	-83 815	-96 926
Zmena bankových úverov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena vlastného imania	0	-299	-9 925	-20 680	-32 098	-44 214	-56 894	-70 106	-83 815	-96 926
Zmena základného imania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena kapitálových fondov	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena fondov zo zisku	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zmena hospodárskeho výsledku	0	-299	-9 925	-20 680	-32 098	-44 214	-56 894	-70 106	-83 815	-96 926
Rozdiel (+ -)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stav finančných účtov na konci účt.obdobia	-1187114	-1 067 383	-916 716	-740 324	-556 496	-367 755	-173 106	29 908	226 482	425 646

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z firmy

Stav finančných účtov na začiatku účtovného obdobia bol nulový, pokračovať bude v mínusových hodnotách až do roku 2017 a až počas ďalších účtovných rokov, .t.j. od roku 2018 po r. 2019 by mal dosiahnuť hranicu v plusových hodnotách a na konci účtovného obdobia v r. 2019 by sa mal pohybovať v hodnote 425 646 €. Všetky prepočty boli vytvorené nepriamou metódou Cash Flow, ide o výsledok hospodárenia upravený o nepeňažné a mimoriadne položky hospodárenia a o zmeny položiek súvahy(položky pracovného kapitálu, investície, zmeny vlastného imania a pod.)

Tabuľka 22 Prepočet investičného zámeru

R.č.	Položka	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	SPOLU
	Rok investovania	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Investícia	1 242 448	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 242 448
2	Výnosy z investície	4 186 981	8 263 759	272 190	292 106	312 023	331 939	351 856	371 772	381 730	401 646	3 090 354
3	Naklady na investíciu	123 017	152 426	154 949	156 974	158 932	160 858	162 783	164 741	166 667	168 625	1 569 972
4	Odpisy	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	53 276	532 696
5	Brutto Cash flow	3120	96 528	117 241	135 132	153 090	171 082	189 073	207 030	215 063	233 021	1 520 381
6	Daňová sadzba (0,20)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	Daň	624	19 306	23 448	27 026	30 618	34 216	37 815	41 406	43 013	46 604	X
8	Netto Cash flow	53 900	72 582	76 724	80 302	83 894	87 492	91 091	94 682	96 289	99 880	x
9	Cash flow z projektu	-1 188 548	131 448	148 244	162 717	177 289	191 828	206 340	220 972	226 880	242 017	x
10	Kumulovaný Cash flow z projektu	-1 188 548	-1 057 100	-908 856	-746 139	-568 850	-377 022	-170 682	50 290	277 170	519 187	X
11	Súčasná hodnota Cash flow z proj.	-1 130 153	119 233	128 062	133 871	138 917	143 165	146 684	149 572	146 618	148 576	X
12	Cista.suč. hodnota CF	-1 130 153	-1010921	-882 859	-748 988	-610 071	-466 906	-320 222	-170 683	-24 032	124 544	X
13	Splatenie investície (ANO/NIE)	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	Ano	X
14	Vyhodnotenie										2019	x

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov z firmy

V prípade tab. 22 prepočet investičného zámeru poukazuje na priechodnosť projektu cez NPV – čistú súčasnú hodnotu. Za pomoci získania čiastky finančných prostriedkov z Eurofondov, t.j. 50% z celkových finančných prostriedkov na podporu celého projektu, sa stáva projekt vysoko efektívny a výnosová stránka projektu eliminuje jeho straty z pôžičky dlhodobého kapitálu vo forme úveru. Na základe schválených schém podpory v rámci PPA sa uvažuje s veľmi intenzívnou podporou týchto projektov. Realizáciou tohto projektu spoločnosť získa skúsenosti a môže sa o túto podporu intenzívne a kvalifikovane zaujímať, čo jej do budúcnosti môže priniesť značné výhody.

Jednorazová investícia na začiatku júna 2010 bola v hodnote 1 242 448 €.

Jednotlivé výpočty z tab.č.22:

Brutto Cash Flow = výnosy z investície – náklady na investície

- vyjadruje peňažné príjmy a peňažné výdaje v podniku za určité časové obdobie a tým je spravidla 1 rok

Netto Cash Flow = Odpisy + Daň

- vyjadruje kladné alebo záporné saldo, t.j. rozdiel medzi príjmami a výdajmi za určité časové obdobie, pričom daňová sadzba je 0, 20.

Daň = Brutto Cash Flow * 0,20

Cash Flow z projektu = Netto Cash Flow – Investícia na zač. inv. zámeru

Súčasná hodnota Cash Flow z projektu = $\sum_0^t \frac{CF_t}{(1+r)^t}$

Čistá súčasná hodnota(NPV) = Súčasná hodnota CF + CF(1+r)^t

Z celkového investičného zámeru nám vychádza, že splatnosť investície nastane až v poslednom roku z celkového investičného projektu, teda v roku 2019, keď čistá súčasná hodnota bude mať hodnotu 124 544 €. Z toho vyplýva, že zámer výstavby BPS na spracovanie biomasy s poľnohospodárskej výroby v rámci PD Ludrová jeho prevádzok je realizovateľný. Tieto údaje z jednotlivých ukazovateľov je potrebné brať ako informatívny materiál nakoľko vychádza z predpokladov firmy na základe internej analýzy. Reálne sumy sa v priebehu prevádzky stanice môžu odlišovať od očakávaných hodnôt.

4 Diskusia

V poslednej kapitole chcem na základe analýzy, ktorú som aplikoval v predchádzajúcej časti práce navrhnúť riešenia ktoré by mohli zlepšiť efektívnosť výrobného procesu Bioplynovej stanice Ludrová ako aj znížiť dobu návratnosti investície spojenej s jej výstavbou.

4.1 Vhodnosť vstupných surovín

PD Ludrová by sa mohlo sústrediť na pestovanie iných, menej náročných plodín, čo sa týka kvality pôdy keďže pôsobí v horskej oblasti. Sú to napríklad Cirok, Ráž zbieraný v mliečnom stave a podobne. Tieto plodiny nemajú až takú vysokú výdatnosť, čo sa týka tvorby metánu pri vyhnívaní ale tá sa dá ovplyvniť pridávaním enzýmov a tým urýchliť proces fermentácie. Pri správnom nastavení výrobných cyklov sa tieto alternatívy javia ako nádejný vstupný zdroj. Taktiež by som odporučil automatizáciu procesov fermentácie a kogenerácie v závislosti na kvalite substrátu, jeho zložení a schopnosti rozložiteľnosti. Ďalšou metódou na dosiahnutie vyššej výdatnosti je zmenšenie častíc substrátu dávkovaného do fermentorov a optimalizácia procesu miešania.



Obr. 11 Plantáž s Cirkom obyčajným

Zdroj: <http://www.syngenta.com/country/sk/SiteCollectionImages/osiva/cirok>

_phot o01.jpg

Ďalšou alternatívou je využitie bioodpadu, odpadu z čističky odpadových vôd, odpady z potravinárskeho priemyslu a podobne,

4.2 Využitie prebytkového tepla

S využitím prebytkového tepla, ktoré po odrátaní vlastnej spotreby bioplynovej stanice predstavuje predstavuje 3750 kW tepelnej energie za deň sa črtajú tieto možnosti jeho využitia.

4.2.1 Predaj tepelnej energie koncovému zákazníkovi

Ako už bolo spomenuté v analytickej časti firma je v súčasnosti v jednaní s firmou zaoberajúcou sa výrobou stavebných tvárnic v blízkosti prevádzky bioplynovej stanice o možnosti odberu prebytkového tepla. Navrhoval by som aj intenzívnejšiu komunikáciu s vedením obce a o možnosti napojenia na alternatívny zdroj tepla. Budovy v okolí ako je obecný úrad, kultúrny dom, miestna škola. Vhodnou alternatívou by mohlo byť taktiež vybudovanie bazénov alebo kúpaliska pri záujme možného investora.

4.2.2 Pestovanie húb

Firma by mohla pri dobudovaní ďalších priestorov zvážiť možnosť pestovania húb ako sú napríklad šampiňóny alebo hľiva ustricová. Tieto plodiny sú okrem náročnosti na substrát, ktorý by mohla BPS zabezpečiť náročné na teplotu, pri ktorej sú pestované. Tu sa črtá ďalšia možnosť využitia prebytkového tepla, zvýšenia tržieb a celkového zvýšenia návratnosti investície do bioplynovej stanice. Pri nájdení potenciálneho odberateľa by sa predaj takto dopestovaných húb pozitívne odzrkadlil na hospodárskom výsledku firmy.



Obr. 12 Pestovanie húb

Zdroj: <http://www.svet-bydleni.cz/Files/FckGallery/hl%C3%ADva.JPG>

4.2.3 Chov rýb

Ďalšou alternatívou by bolo vybudovanie rybích liahní a chovu rybích násad, keďže aj táto oblasť chovu je náročná na stálu teplotu vody pri ktorej sa ryby liahnú a následné z nich chovajú násady, ktorými je možné zarybňovať okolité vodné toky. V tomto smere by bolo na mieste prerokovať takúto možnosť s miestnym rybárskym zväzom.



Obr. 13 Rybie sádky

Zdroj: <http://www.pvhs.eu/gallery/s0201.jpg>

4.2.4 Skladovanie vyhnitej biomasy, predaj hnojiva a sušenie obilnín

Ďalšou prioritou, ktorej prikladám dôležitosť je vybudovanie dostatočných kapacít na skladovanie vyhnitej biomasy lebo v súčasnej dobe je v návrhu pripravovaný zákon, ktorý bude zaväzovať prevádzkovateľov bioplynových staníc zadržiavať vyhnutú biomasu skladovať 6 mesiacov. Až po tejto dobe ju bude možné vyvážať na pole. Nakoľko vyhnutý substrát je zbavený zápachu a má vysokú hodnotu obsiahnutých živín navrhoval by som PD Ludrová možnosť zváženia kúpy linky na balenie tohto hnojiva po vysušení a predaj koncovému spotrebiteľovi ako jeden z jeho ďalších produktov. Odporúčal by som taktiež zvážiť možnosť sušenia obilnín zbytkovým teplom.

4.2.5 Možnosť zváženia využitia suchej cesty

Výhodou suchej cesty je možnosť využitia suchej metódy fermentácie biomasy. Táto technológia ponúka v porovnaní s mokrou cestou možnosť spracovania odpadu aj pri 50% obsahu sušiny naproti približne 10%-tám pri mokrej ceste. Pri tomto spôsobe nedochádza k riedeniu biomasy pri procese vyhnívania. Vo fermentačnej komore dochádza ku kropeniu biomasy fermentačným roztokom perkolátom, ktorý cirkuluje v uzavretom okruhu, pričom nedochádza k jej premiešavaniu, čo má za následok úsporu energie. Táto metóda by priniesla značnú investíciu pre PD Ludrová ale zároveň prináša možnosť využitia ďalších zdrojov na premenu ako je komunálny odpad, suchý hnoj, hydínový trus, zemiakové šupky, rôzne trávy a podobne.

Záver

Jednou z alternatív ako zachovať trvalo udržateľný rozvoj vidieka je aj možnosť diverzifikácie činností v poľnohospodárstve. Čo sa týka obnoviteľných zdrojov energie získanej z biomasy nám veda a technológie za posledné roky umožňujú efektívne využitie tohto alternatívneho zdroja a možnosť náhrady za neobnoviteľné zdroje ako sú fosílna palivá. Vo svojej práci som sa zameral na analýzu konkrétnej bioplynovej stanice v mojom prípade PD Ludrová sídliacej v Ružomberku. Na základe prieskumov zberu dát a ich následnej analýzy som dospel k záveru, že tento projekt je vysoko akceptovateľný a to nielen z hľadiska jeho návratnosti vzhľadom na jeho vysoké investičné náklady ale zároveň prináša ďalšie pozitíva ako je podpora zamestnanosti v regiónoch ale aj ďalší možný rozvoj týchto oblastí. Zároveň chcem poukázať na multiplikačný efekt, ktorý môže priniesť takáto investícia v súvislosti s ďalším rozvojom podnikateľských aktivít PD Ludrová alebo iných podnikateľských subjektov. Obavy obyvateľov obce ktoré vychádzali z predstavy hlučnosti, zápachu, ktoré prinesie táto investícia sa ukázali taktiež ako neopodstatnené, keďže súčasne používané technológie tento problém takmer úplne eliminujú. Dokonca sa ukázalo, že došlo k zníženiu intenzity zápachu spojeného s poľnohospodárskou činnosťou družstva nakoľko sa nevyvážajú priamo na pole ale najprv prechádzajú fermentáciou a tým sa zbavujú zápachu. To by mohlo byť motiváciou pre iné subjekty, ktoré zvažujú možnosť podobnej investície. Takéto projekty by mali byť motivačné pre vládu Slovenskej republiky nakoľko by sme boli šetrnejší k svojmu životnému prostrediu, získavali energiu z vlastných zdrojov, zvyšovali zamestnanosť v menej rozvinutých oblastiach a regiónoch ale v konečnom dôsledku by sme boli ako krajina aj samostatnejší, čo sa týka dovozu elektrickej energie zo zahraničia. Vidiecka krajina ako je Slovensko, ktoré chce byť jednou z vyhľadávaných turistických krajín by mala dbať na to aby mala ošetrovanú a upravenú krajinu. Rozvoj poľnohospodárstva je jedným z kľúčových faktorov. Využitím pôd z menej významným poľnohospodárskym využitím a vidieckych oblastí môže prispieť jednak k ich obnove ale aj získaniu alternatívnych zdrojov energie.

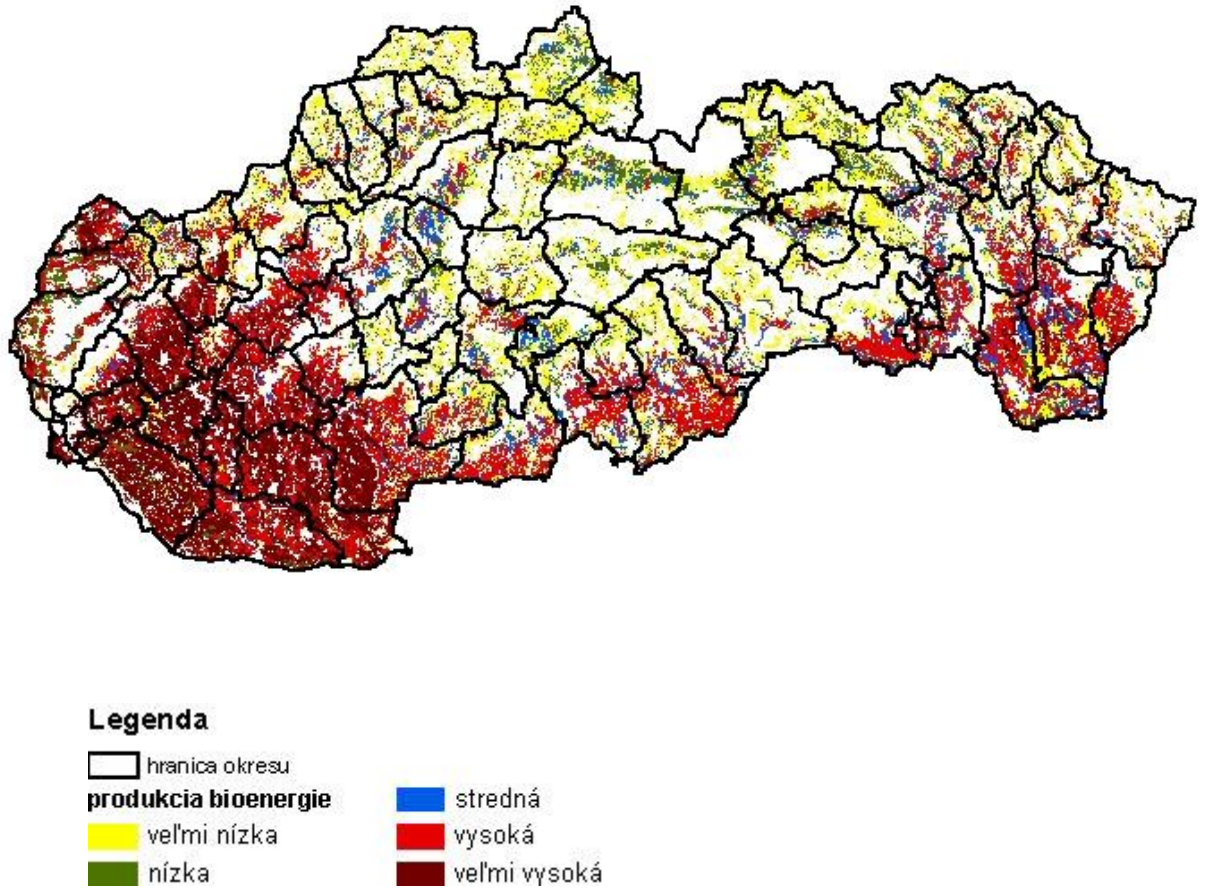
Zoznam použitej literatúry

- [1] Vilček, J. 2000: Energetické parametre pôd Slovenska, Zemědělská ekonomika, 46, 8, s. 365-371
- [2] Rybár, R., Kudelás, D., Energetické zdroje-klasifikácia a výklad pojmov v súvislostiach, 2007, Acta
- [3] Monstanica Slovaca, ročník 12, mimoriadne číslo 2, 269-273
- [4] Rybár, R., Kudelás, D., Energetické zdroje-klasifikácia a výklad pojmov v súvislostiach, 2007, Acta
- [5] Monstanica Slovaca, ročník 12, mimoriadne číslo 2, 269-273
- [6] Vítáček, I.: Využitie energie z bioamasy. In: agrobioenergia-časopis pre združenie pre poľnohospodársku biomasu. 2007, roč. 2, č. 4, s. 21
- [7] Der Bauer als Energiewirt. LSDN, Eine Broschüre im Rahmen des EU Projektes LSDW 2. Aufgabe Landwirtschaftliche Fachschule Tulln, Dezember 2001
- [8] ANONYM: Energia biomasy. In: Slovenské elektrárne, (online). 2004. (cit. 19.1.2008). Dostupné z <http://www.seas.sk/obnovitelne-zdroje-energie/energia-biomasy/>
- [9] Dzubák, I.: Požiadavky na kukuricu pre bioplynové stanice. In: Agrobioenergia – časopis pre združenie pre poľnohospodársku biomasu, 2007, roč. 2, č. 1, s. 6
- [10] Šimo, D.: Agrárny marketing. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita 2000. s. 155
- [11] Holubová, I.: Energetická efektívnosť – biomasa. In: Slovakia. 2005-2006, Dostupné z <http://intechenergo.sk/index1>
- [12] Užik, M.: Len účelové pestovanie biomasy nerieši problém. RN, č 10/2008, s. 10 – 11
- [13] Spišák, J. – Košťál, I.: Trojstupňové spaľovanie biomasy. Zborník medzinárodného workshopu a prezentácia na CD, Obnoviteľné zdroje surovín a energie – šanca pre znevýhodnené regióny, Zemplínska Širava, 2006, ISBN 80-225-2276-7
- [14] Vilček, J.: Možnosti a riziká zhodnocovania potenciálu poľnohospodárskej pôdy pomocou energetických plodín. Zborník referátov z medzinárodného workshopu OZS a energie, zemplínska Širava, 2006. S. 47 – 59
- [15] Vilček, J. 2000: Energetické parametre pôd Slovenska, zemědělská ekonomika, 46, 8, s. 365 – 371
- [16] Belej, J.: Rastlinná výroba, Příroda, Bratislava pre VSP v Nitre, Bratislava 1985

- [17] Vilček, J. Gutteková, M.: 1997: Energetical potencial of crop production in soil ecological subregions of Slovakia, Rostl. Vyr. 43, 2. s 49 – 52
- [18] Buchta,S.:Poľnohospodárstvo a trvalo udržateľný rozvoj, RNYZ/2007, Bratislava, ISSN 1335-440x
- [19] Kusnir, M. 2011. Návrh Bioplynovej Stanice [online]. 2011 [cit.2012.06.27]. Dostupné na internete.: http://www.qel.sk/data/MW%20BPS_1.pdf
- [20] ANONYM:Obnoviteľné zdroje energie v aspekte využiteľnosti pre energetické zásobovanie verejných budov [online]. 2010 [cit.2012.06.24]. Dostupné na internete:http://ezz.unsk.sk/wp-content/uploads/2010/02/Odborna_publikacia_k_projektu.pdf
- [21] http://ezz.unsk.sk/wpcontent/uploads/2010/02/Odborna_publikacia_k_projektu.pdf
- [22] www.biom.cz
- [23] www.cudzieslova.sk
- [24] <http://www.energie-portal.sk>

Prílohy

Príloha A Kategorizácia poľnohospodárskych pôd podľa úrovne potenciálnej produkcie bioenergie v SR



Zdroj: http://www.podnemapy.sk/portal/reg_pod_infoservis/bioenergia/bioenergia.aspx

Príloha B CD-médium diplomová práca v elektronickej podobe