



MEDZINÁRODNÁ VEDECKÁ KONFERENCIA

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

08. – 10.10. 2012

VVICB - Kapušany pri Prešove

BARDEJOVSKÉ KÚPELE

Táto publikácia, bola vytvorená realizáciou projektu „Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy“ na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

(Kód ITMS:26220220063)



Agentúra
Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR
pre štrukturálne fondy EÚ

Publikácia neprešla jazykovou úpravou. Za obsah a jazykovú úroveň zodpovedajú autori príspevkov.

Súčasťou publikácie je CD s prezentáciami, ktoré odzneli na konferencii.

Výskumno-vývojové a informačné centrum bioenergie v Kapušanoch, Ekonomická univerzita v Bratislave.

Všetky práva vyhradené. Žiadna časť tejto publikácie sa nesmie reprodukovať, vkladať do informačných systémov alebo inak rozširovať bez predchádzajúceho súhlasu.

Vydalo: Vydavateľstvo EKONÓM

Náklad: 50 výtlačkov

Zameranie konferencie:

- 1) Rozvoj regiónov a pôdny potenciál a potenciál lesa
- 2) ONE a rozvoj malých a stredných podnikov
- 3) Inovácie
- 4) Ekonomické a spoločenské aspekty rozvoja regiónov

Predseda medzinárodného vedeckého výboru:

- doc. Ing. Matej Polák, PhD.

Medzinárodný vedecký výbor konferencie:

- Prof. Ing. Jozef Víglaský, Csc.-TU Zvolen, SK-BIOM,
- Prof. Ing. Ondrej Hronec, DrSc.-PU Prešov,
- Prof. Ing. Leonid Worobiov-ZAKDU-Szczecinu
- Dr. hab. Ing. Lukasz Poplawski-Uniwersytet Rolniczny Krakow
- Prof. Ing. Ján Gaduš, CSc.-SPU Nitra,
- Prof. Ing. Imrich Košťial, CSc.-TU Košice, Fakulta FBERG,
- Prof. Dr. Viktor V. Bunda, CSc.-Transcarpatian State University, Uzhorod, Ukraine,
- Doc. Ing. Arch. František Kurila, CSc.-Prešov
- Prof. Dr. hab. Bartosz Miczkiewicz-Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Recenzenti:

- prof. Ing. Imrich Košťial, CSc., Technická univerzita v Košiciach
- prof. Ing. Jozef Víglaský, CSc., Technická univerzita vo Zvolene
- Ing. Pavol Porvaz, PhD., VU Agroekológia, Michalovce
- Ing. Arch. František Kurila, DrSc.

Programový výbor:

- Ing. Alexander Bugyi, VVICB Kapušany, EU v Bratislave
- Ing. Daniela Inašová, VVICB Kapušany, EU v Bratislave
- Ing. Ivana Kolesárová, VVICB Kapušany, EU v Bratislave
- Ing. Adriana Vargová, VVICB Kapušany, EU v Bratislave

Predhovor

Relatívny význam poľnohospodárstva a lesného hospodárstva už desaťročia ustupuje. Tieto štrukturálne zmeny sa regionálne odrazili rôznorodo. V niektorých regiónoch industrializácia a cestovný ruch výrazne vyrovnali dôsledky agrárnych štrukturálnych zmien v iných ale nestačili s týmto vývojom udržať krok a došlo k ich významnému oslabeniu čo ho dôsledkom je nárast cestovania za prácou a vyludňovanie najmä prihraničných oblastí severovýchodného Slovenska a k zníženiu hospodárskeho potenciálu regiónov. Rozličné štrukturálne a rozvojové problémy vidieckych regiónov sú veľkou výzvou pre podporu regionálneho rozvoja v rámci programov EÚ. Jednou z možností je aj akčný program Európskej únie pre podporu rozvoja biomasy ako zdroja energie. Je to v rámci stratégie EÚ pre vyrovnávanie rozdielov medzi znevýhodnenými regiónmi Európy a bohatými regiónmi.

V dňoch 8. – 10. 10. 2012 sa v Bardejovských kúpeľoch a v Kapušanoch stretli zástupcovia z oblasti praxe, vedy a výskumu, aby spoločne hľadali optimálne možnosti využitia biomasy na energetické účely. V pléne konferencie odznelo viacero vystúpení popredných odborníkov z Poľska, Ukrajiny, Českej republiky a zo Švédska, v ktorých rezonovali argumenty o multiplikačných efektoch z využitia biomasy pri výrobe energie a tepla pri zvyšovaní zamestnanosti, ako aj pri optimálnom využití pôdy s nízkym energetickým potenciálom, ktorej je v krajinách Východnej a Strednej Európy dostatok a ktorá leží ľadom. A práve jej alternatívne využitie na výrobu bioenergie by mohla aj v Slovenských podmienkach prispieť k podpore rozvoja regiónov Prešovského a Košického kraja, k ich trvalo udržateľnému rozvoju a k získaniu vedľajšieho zdroja príjmov farmárov a družstevných roľníkov.

Súčasťou medzinárodnej vedeckej konferencie bola aj exkurzia v bioelektrárni BIOENERGY v Bardejove, ktorá vyrobí za 1 hodinu 9,8 MWh elektriny a cca 10 MWh tepla, ktoré postačuje na vykurovanie celého mesta Bardejov. V rámci 2 dňa sa uskutočnil workshop vo Výskumno-vývojovom a informačnom centre bioenergie v Kapušanoch. Vďaka podpore sponzorov Ecotest s.r.o. Topoľčany a Rudos s.r.o. Ružomberok a vďaka vedeniu Bioenergy s.r.o. Bardejov sa táto konferencia ako aj sprievodné akcie mohli uskutočniť, za čo patrí sponzorom naše poďakovanie.

OBSAH

BIOENERGETICKÝ POTENCIÁL POĽNOHOSPODÁRSKYCH PÔD SLOVENSKA

Jozef Vilček, Ondrej Hronec, Emília Huttmanová , Ladislav Haviar 5

AVAILABILITY AND SUSTAINABLE EXPLOITATION OF LOCAL AND REGIONAL BIOMASS RESOURCES WITHIN ENERGY SECTOR

Jozef Víglaský 12

ROZWÓJ RYNKU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W POLSCE W ŚWIETLE IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Bartosz Mickiewicz, Dagmara K. Zuzek 20

SOME BASIC SKILLS REQUIRED FOR EFFICIENT BIOENERGY

Růžena Svedelius 29

ECOLOGICAL PROBLEMS OF APPLYING OF ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY RESOURCES

Viktor Bunda, Svitlana Bunda, Ivan Nebesnyk, Matej Polák 39

ŠPECIFIKÁ A MULTIPLIKAČNÝ EFEKT Z VYUŽITIA BIOMASY PRI ROZVOJI VIDIEKA

Matej Polák, Ján Spisak , Ján Mikula 49

POSSIBILITIES OF UTILIZATION OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN MAZOVIA

Halina Kałuża, Jacek Kałuża 58

DEVELOPMENT STRATEGY OF THE BIOENERGY SECTOR ON CLUSTER BASIS IN SLOVAKIA

Jozef Víglaský 65

BIOENERGIA NA VIDIEKU- PRÍLEŽITOSTÍ A RIZIKÁ PRE OBCE NA SLOVENSKU

Matej Polák, Kušnír Miroslav 76

LEGAL ASPECT OF THE USE OF UNCONVENTIONAL AND RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UKRAINE

Viktor Bunda(major), Viktor Bunda (junior), Matej Polák 82

FACTORS OF REGIONAL DEVELOPMENT IN ASPECT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES Łukasz Poplawski.....	90
THE ECONOMY ANALYSIS OF CANNABIS CULTIVATION Pavol Porvaz, Michal Stričík, Štefan Tóth.....	98
STRAW AS RENEWABLE ENERGY CARRIER Jozef Víglaský	105
ENERGETYKA ODNAWIALNA W POLSCE - WYBRANE PROBLEMY PODATKOWE Łukasz Furman	115
VYBRANÉ ASPEKTY PESTOVANIA ENERGETICKÝCH RASTLÍN PRE BIOPLYNOVÉ TECHNOLOGIE BPS Matej Polák, Marek Gura	121
ANALIZA POTENCJAŁU FARM WIATROWYCH W POLSCE PÓŁNOCNEJ Cezary Graul, Jakub Siwiec, Krzysztof Moszkiewicz	126
INSURANCE IN THE PROCESS OF SUPPORTING BUSINESS CONTINUITY Ryszard Pukala	132
INTEGRATED RISK AND INSURANCE MANAGEMENT IN AN ENTERPRISE Ryszard Pukala	140
MOŽNOSTI ROZVOJA GEOTURIZMU V OKRESE SOBRANCE Pčolinská Lenka, Kostková Albína	147
REALITIES AND PROSPECTS OF ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY Viktor Bunda, Svitlana Bunda, Matej Polák	155
MOŽLIWOŚCI I OPŁACALNOŚĆ PRODUKCJI PALIW Z RZEPAKU W POLSCE Bartosz Mickiewicz, Leonid Worobjow	165

WYKORZYSTANIE ŹRÓDEŁ TERMALNYCH I ICH WPŁYW NA ROZWÓJ BASENÓW TERMALNYCH W POLSCE Małgorzata Zajdel, Małgorzata Michalcewicz - Kaniowska	172
BIOMASS POTENTIAL IN USING OF THE RENEWABLE SOURCES OF ENERGY Daniela Urbílková	179
ANALYSIS AND DESIGN OF TECHNOLOGY WOOD RESIDUES RECOVERY IN COMPANY UDAVA A.S. Matej Polák, Imrich Košťial, Alexander Bugyi.....	186
MODELOVANIE HOSPODÁRSKYCH CYKLOV Rastislav Jurga, Vladimír Munka.....	199



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

BIOENERGETICKÝ POTENCIÁL POĽNOHOSPODÁRSKÝCH PÔD SLOVENSKA

Jozef Vilček¹, Ondrej Hronec², Emília Huttmanová³, Ladislav Haviar⁴

¹Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove,

²Výskumný ústav pôdoznanectva a ochrany pôdy Bratislava,

³Fakulta manažmentu, Prešovská univerzita v Prešove,

⁴Stredoeurópska vysoká škola v Skalici,

e-mail: ¹jozef.vilcek@unipo.sk, ²info@sevs.sk, ³emilia.huttmanova@gmail.com,

Abstract: Knowledge of energy efficiency through soil biomass plants produced may be one of the key parameters of evaluation and categorization of production capacity for their potential use. Based on the production of crops we have selected soil parameters derived bioenergy production potential of agricultural soils of Slovakia. Energy is the most productive soil type black soil (88.06 GJ.ha⁻¹) and black soils (76.14 GJ.ha⁻¹). At least bioenergy produce glues organic soil, Solonetz and upper soil (31.63 GJ.ha⁻¹).

The highest output power assumption (79.11 GJ.ha⁻¹) is the soil found in the region climate is very hot, very dry, lowland. According to the particle size composition of the most energy (56.98 GJ.ha⁻¹) will produce loam soil, erosion, endangered (73.25 GJ.ha⁻¹), on a slope to 30 (66.61 GJ.ha⁻¹), without bone (68.57 GJ.ha⁻¹). According to the selected rating scale biomass production of plants on agricultural land soils are highly productive and very high (over 212 GJ.ha⁻¹) located mostly in lowland areas.

Efficiency of energy accumulated in agricultural soils cultivated crops varies depending on soil properties and land officials. The lowest efficiency was observed in soil type cambisols (0.7 - 1.8%), the highest in sandy soil (3.1 to 7.0%).

Key words: bioenergy potential, agricultural land, crop production

1 ÚVOD

Pôda je jednou zo zložiek ekosystému, podstatnou a neoddeliteľnou súčasťou biosféry a preto pri jej energetickej charakteristike treba vychádzať zo zomknutosti biologických a pôdotvorných procesov. Prostredníctvom rastlín, mikroorganizmov a humusu sa v pôde akumuluje značné množstvo transformovanej slnečnej energie, ktorá sa spotrebováva na sústavný vývoj pôd a ich produkčnej schopnosti. Biogeocenózy ako samoregujúce sústavy

reprezentujú energetickú jednotu vzájomných reakcií medzi prízemnou vrstvou atmosféry, rastlinou, pôdou, mikroorganizmami a živočíchmi. To znamená, že ak chceme regulovať syntézu užitočnej biomasy (potravín, krmív a pod.), musíme poznať základné zákonitosti toku a transformácie energie v konkrétnych prirodzených biocenózach a agrocenózach. Významnou prednosťou biopedoenergetiky je možnosť vyjadrenia rozličných premien a dejov energetickými jednotkami (J, kJ, GJ a pod.)

Problematika bioenergetiky pôd nie je nová. K významnejším prácam v tejto oblasti patria staršie publikácie – Volubujev, 1974, Alijev, 1975, Kovda, 1971, Kudrna 1978, Novák, 1966, ako aj novšie práce – Čislák, 1990, Fazekašová, Líška, 1995, Pospíšil, 1996, Vilček, Gutteková, 1997, Vilček, 1997, Pospíšil, Vilček, 2000. Aj na základe ich poznatkov, aj keď nie sú úplné, sa môže pristúpiť k riešeniu niektorých praktických úloh diagnostiky a hodnotenia produkčnej schopnosti pôd podľa celkovej spotreby energie na pôdotvorný proces, stupňa využitia radiačnej energie, energie kryštálovej mriežky minerálov, energie humusu, pomeru celkovej spotreby energie na pôdotvorný proces k energii naakumulovanej v humuse, energie vyprodukovanej biomasy a jej energetickej bilancie a pod.

2 MATERIÁL A METÓDA

Pri hodnotení potenciálne možnej produkcie bioenergie poľnohospodárskych plodín v závislosti od pôdných predstaviteľov a vlastností pôd sme vychádzali z naturálnej produkcie fytomasy (nadzemná časť aj korene) rastlinných spoločenstiev prepočítanej na energetické jednotky. V konkrétnom vyjadrení bol použitý nasledovný postup:

- prvotným podkladom bola databáza reálnych predpokladov úrod desiatich hlavných poľnohospodárskych plodín pestovaných na Slovensku na ornej pôde a úrod trvalých trávnych porastov stanovených pre každú bonitovanú pôdno-ekologickú jednotku – BPEJ (Vilček, 1999),
- na základe typových štruktúr osevu plodín podľa BPEJ (Vilček, 2001) a už spomínaných reálnych predpokladov produkcie biomasy prepočítaných na sušinu (Preininger, 1987) bol pre každú BPEJ vypočítaný jej prislúchajúci potenciál produkcie bioenergie za celú rastlinnú výrobu,
- podľa jednotlivých kódov v BPEJ charakterizujúcich príslušné vlastnosti pôd boli pomo-cou softwarových filtrov váženým aritmetickým priemerom vypočítané produkčné energetické parametre pre pôdne typy, kategórie svahovitosti, skeletovitosti, zrnitosti i klimatické regióny.

3 VÝSLEDKY A DISKUSIA

Energia živých organických zložiek pôdy sa hodnotí podľa biologického kolobehu uhlíka v jednotlivých ekosystémoch biosféry. Z doteraz uvádzaných empirických prepočtov vyplýva, že každý kilogram uhlíka biologickej hmoty zodpovedá zásobe 41868 kJ energie v priemere, pričom v konkrétnych ekosystémoch sú značné rozdiely. Táto energia je výsledkom celého radu zložitých procesov fotosyntézy a činnosti organizmov. Predstavuje iba 2 až 5 % energie použitej zelenými rastlinami pri fotosyntéze, čo je asi 0,01 až 0,02 % slnečnej energie prichádzajúcej na zemský povrch. S odumretými organickými zvyškami sa dostáva do pôdy energia vo forme chemických väzieb v organických zlúčeninách. Pri hodnote koeficientu humifikácie odumretých zvyškov 0,4 to predstavuje ročnú akumuláciu v pôdnom humuse asi 8,37.106 až 41,87.106 kJ.ha⁻¹. Práve o túto hodnotu vnútornej energie sa dopĺňa každoročne jej zásoba v pôde zásluhou biologickej látkovej výmeny medzi pôdou a organizmami. Súčasne s tvorbou humusu sa mineralizuje časť organickej hmoty, čo je spojené s uvoľňovaním energie (S o t á k o v á, 1982).

Za predpokladu, že jeden gram pôdneho humusu obsahuje 19,22 kJ energie (S t r a š i l , 1989) môžeme pre jednotlivé pôdne typy stanoviť ich približný energetický potenciál nasle-dovne:

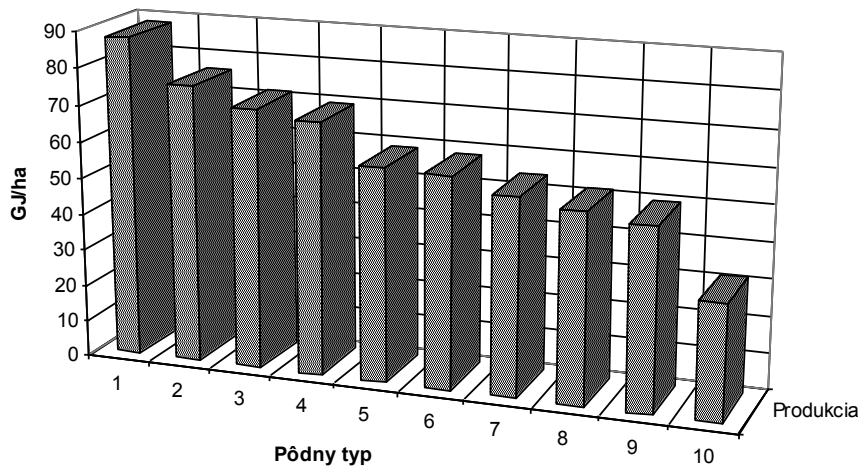
<u>Pôdny typ</u>	<u>GJ.ha⁻¹</u>
Regozem	770-1730
Luvizem	1630-3650
Slanec	1350-2880
Hnedozem	2300-3460
Rendzina	1920-4230
Fluvizem	2880-6730
Kambizem	2880-7690
Černozem	3460-5960
Čiernica	3840-11500

Tieto hodnoty zhruba predstavujú energiu naakumulovanú v pôde prostredníctvom pôdneho humusu. Sú teda potenciálnym zdrojom energie pre rastlinný ekosystém i pôdny edafón. Je logické, že v procese tvorby organickej hmoty sa nespotrebuje celá energia akumulovaná v pôde. Množstvo energie, ktorá je transformovaná prostredníctvom pôdy do rastlinných kultúr je v rôznych pôdnoklimatických podmienkach rôzna. Podľa množstva energie akumulovanej v poľnohospodárskych plodinách je takto možné hodnotiť aj produkčný i bioenergetický potenciál pôd.

Reálny produkčný potenciál pôd Slovenska v súčinnosti s realizovanou sústavou hospodárenia - predovšetkým štruktúrou osevu a využitím pôd v príslušných druhoch pozemku vyjadrený prostredníctvom biomasy poľnohospodárskych plodín je pre každú pôdu iný. V princípe môžeme konštatovať, že so zvyšujúcou sa úrodnosťou pôd stúpa aj ich bioenergetický potenciál.

V konkrétnom vyjadrení, na základe našich prepočtov za poľnohospodárske pôdy, sa najviac bioenergie z pestovaných plodín vyprodukuje na pôdach typu černozeme (88,06 GJ.ha⁻¹) a čierníc (76,14 GJ.ha-

1). Najmenej bioenergie vyprodukuje gleje, organozeme, slance a litozeme (31,63 GJ.ha⁻¹).



1 - Černozem, 2 - Čiernice, 3 - Fluvizem, 4 - Hnedozem, 5 - Luvizem, 6 - Pseudoglej, 7 - Regozem, 8 - Kambizem, 9 - Rendzina, 10 - Glej, Organozem, Slanec, Litozem, Podzol

Obr.1: Reálna produkcia bioenergie rastlín podľa pôdnych typov

Jedným z rozhodujúcich kritérií pri hodnotení energetickej bilancie pôd i rastlinnej výroby sú klimatické podmienky. Klimaticky priaznivejšie podmienky výraznou mierou ovplyvňujú produkciu bioenergie pestovaných plodín. S ubúdaním teplôt a pribúdaním zrážok dochádza v rastlinnej výrobe k znižovaniu vyprodukovanej energie. V tomto smere je u nás energeticky najefektívnejší klimatický región veľmi teplý, veľmi suchý, nížinný. Z analýz vyplýva, že v tomto klimatickom regióne je predpoklad najvyššej produkcie energie (79,11 GJ.ha⁻¹). Najmenej energie vyprodukuje pôdy v regiónoch - chladný, vlhký, resp. veľmi chladný, vlhký (cca 42 GJ.ha⁻¹).

Pri hodnotení energetiky pôd zohráva významnú úlohu aj zrnitosť zloženia pôd. Od veľkosti pôdnych frakcií sa odvíja absorpcia energie aktívnym povrchom častíc. Prepočty ukazujú, že najviac energie vyprodukuje pôdy hlinité (56,98 GJ.ha⁻¹) a ílovitohlinité (55,41 GJ.ha⁻¹).

Zaujímavé výsledky energetickej bilancie poskytuje kategorizácia pôd podľa stupňov eróznej ohrozenosti. Kým na pôdach vodnou eróziou neohrozených, resp. slabo ohrozených je možné z jedného hektára vyprodukovať až 73,25 GJ energie (zisk energie je 53,22 GJ.ha⁻¹), na pôdach erodovateľných veľmi silno je tomu len 34,67 GJ (zisk energie je len 27,22 GJ.ha⁻¹).

Produkcia bioenergie poľnohospodárskych plodín významne koreluje aj so svahovitosťou pozemku. Kým na rovinách, resp. na svahoch do 30 je možné z jedného hektára vyprodukovať 66,61 GJ energie, s narastajúcim svahom táto produkcia klesá. Na svahoch nad 170 táto hodnota predstavuje len 35,20 GJ.ha⁻¹.

Energetické procesy v pôdach sú určitým spôsobom determinované aj obsahom skeletu. Z tohto pohľadu sa ako energeticky najpriaznivejšie ukazujú

pôdy bez skeletu u ktorých je možné počítať s produkciou energie 68,57 GJ.ha-1. S pribúdaním obsahu skeletu sa táto hodnota postupne znižuje. Bioenergetický potenciál silne skeletovitých pôd je 35,06 GJ.ha-1.

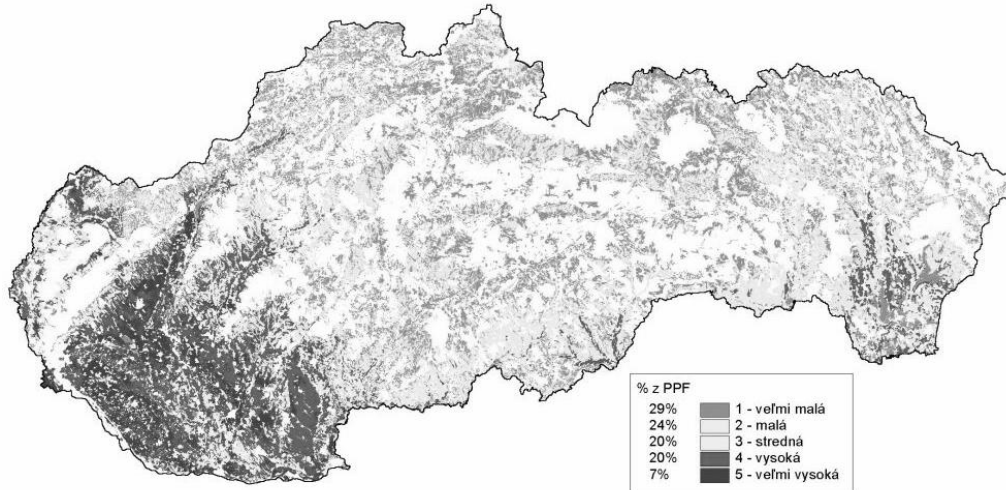
Z prezentovaných výsledkov je zrejmé, že analýza bilancie bioenergie zhmotnenej v poľnohospodárskych plodinách je výrazne ovplyvňovaná aj kvalitou pôd. Je preto viac ako zrejmé, že úroveň energetických tokov v podsústave rastlinnej výroby odráža úroveň produkčného potenciálu pôd.

Najnovší trend informácii o pôdach na Slovensku sa nesie v duchu vyžívania geografických informačných systémov (GIS). Aj pri analýzach a prognózach energetických parametrov pôd Slovenska, vo Výskumnom ústave pôdoznanectva a ochrany pôdy, zohráva tento systém dôležitú úlohu najmä pri priestorovom zobrazení požadovaných parametrov, ako aj pri tvorbe ich databáz. V súčasnosti je vo VÚPOP využívaný geografický informačný systém ARC INFO, ktorý cez vektorizované hranice a kódy bonitovaných pôdno-ekologických jednotiek (BPEJ) umožňuje pre každú BPEJ vytvoriť požadovanú údajovú databázu aj o energetických parametroch pôd. Príkladom priestorovej interpretácie týchto údajov je napr. mapa Kategorizácie poľnohospodárskych pôd podľa produkcie bioenergie rastlín, na ktorej sú poľnohospodárske pôdy rozdelené do nasledovných skupín:

- veľmi malá produkcia bioenergie (pod 141 GJ.ha-1) – predstavuje 29 % pôd
- malá produkcia bioenergie (141 - 176 GJ.ha-1) – predstavuje 24 % pôd
- stredná produkcia bioenergie (176 – 212 GJ.ha-1) – predstavuje 20 % pôd
- vysoká produkcia bioenergie (212 – 247 GJ.ha-1) – predstavuje 20 % pôd
- veľmi vysoká produkcia bioenergie (nad 247 GJ.ha-1) – predstavuje 7 % pôd.

VÚPOP vlastní a využíva aj ucelenú databanku v ktorej sú každej BPEJ priradené potenciálne možné dodatkové vklady energie, produkcia energie i predpokladaný zisk energie z vyprodukovanej biomasy.

Obr.2: Kategorizácia poľnohospodárskych pôd podľa produkcie bioenergie rastlín



© Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy Bratislava

Ukazuje sa, že využiteľnosť energie naakumulovanej v poľnohospodárskych pôdach pestovanými plodinami je rôzna v závislosti od pôdných predstavitel'ov a vlastností pôd. Najnižšiu využiteľnosť sme zistili u pôdneho typu kambizeme (0,7 – 1,8 %), najvyššiu u regozemí (3,1 – 7,0 %), čo korešponduje s doposiaľ publikovanými výsledkami iných autorov (2 – 5 %).

Pod'akovanie:

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0131-11 a projektu VEGA č. 1/0070/12.

Literatúra

- [1] Alijev, S. A.: Metody opredelenija bioenergetičeskich balansov organičeskogo veščestva počv. Počvovedenie, 1975 (4): 27-32.
- [2] Čislák, V.: Energetická efektívnosť poľnohospodárskej výroby. Bratislava, Veda 1990, 152 s.
- [3] Fazekašová, D. - Líška, E.: Energetická bilancia niektorých plodín v závislosti od produkčnej schopnosti pôd flyšovej oblasti. Poľnohospodárstvo, 41, 1995 (4): 261-267.
- [4] Hronec, O. a kol.: Udržateľný rozvoj, SEVS Skalica, 2012, 407 s. ISBN 978-80-89391-31-8
- [5] Kovda, V. A.: Biologičeskaja produktivnosť počv. Vestn. MGU, VI, Biol. Počvoved., 26, 1971 (4): 3-12.
- [6] Kudrna, K.: Systémové pojetí regulace bioenergetického potenciálu půdy střídáním plodín. Úroda, Půda a úroda 1978, č. 12, s. 564-566.
- [7] Novák, B.: Vztah látkové a energetické přeměny organických látek při humifikaci. Rostl. Výr., 12, 1966 (6): 709-711.
- [8] Pospišil, R.: Energetická bilancia pestovateľských systémov v podmienkach ekologického poľnohospodárstva [Habilitationná práca.] Nitra,

- SPU 1996, 182 s.
- [9] Pospišil, R., Vilček, J.: Energetika sústav hospodárenia na pôde; VÚPOP Bratislava, 2000, 108 s.
 - [10] Preininger, M.: Energetické hodnotení výrobných procesů v rostlinné výrobě. Met. Zavád. Výsl. Výzk. Praxe, 1987. 29 s.
 - [11] Sotáková, S.: Organická hmota a úrodnosť pôdy. Bratislava, Príroda 1982. 234 s.
 - [12] Vilček, J., Gutteková, M.: Energetický potenciál rastlinnej výroby v pôdno-ekologických podoblastiach Slovenska. Rostl. Výr., 43, 1997 (2): 49-52.
 - [13] Vilček, J. a kol.: Pôdnoekologické parametre usporiadania a využívania poľnohospodárskej krajiny. (výsk správa), Bratislava, VÚPOP 1999, 113 s.
 - [14] Vilček, J.: Pedologické aspekty hodnotenia a efektívneho využívania produkčného a mimo-produkčného potenciálu pôd (výsk. správa), VÚPOP Bratislava, 2001, 48 s.
 - [15] Volobujev, V. R.: Energetičeskije kriteriji diagnostiki počv. In: Trudy X. Meždunarodnogo kongressa počvovedov. Moskva, Izd. Nauka 1974, s. 490-495.
 - [16] Volobujev, V. R.: Vvedenije v energetiku počvoobrazovanija. Moskva, Izd. Nauka 1974, s. 128.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

DISPONIBILITA A TRVALÉ VYUŽÍVANIE MIESTNYCH A REGIONÁLNYCH ZDROJOV BIOMASY V SEKTORE ENERGETIKY

AVAILABILITY AND SUSTAINABLE EXPLOITATION OF LOCAL AND REGIONAL BIOMASS RESOURCES WITHIN ENERGY SECTOR

Jozef Víglaský

Katedra environmentálnej techniky, Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky,

Technická univerzita vo Zvolene, T.G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen

Tel.: 00421455206875, Fax: 00421455206875

e-mail: viglasky@tuzvo.sk

Abstract: Biomass means any plant-derived organic matter available on a renewable basis. From a renewable energy perspective, biomass can be defined as: recent organic matter originally derived from plants as a result of the photosynthetic conversion process based on solar energy, or secondary from animals and which is destined to be utilised as an energy carrier or a store of chemical energy to provide heat, electricity or transport fuels. Biomass resources include dendromass – wood from sustainable grown plantation forests, residues from conventional forest production as well as agriculture, and organic matter – by-products from food and fibre industries, domesticated animals and human activities.

Now more than ever, the international community is realising the importance of biomass as a resource of domestic raw material - feedstock, which has been accepted as clean and renewable energy carrier. Action to encourage more efficient and sustainable exploit of traditional biomass and help people switch to modern cooking fuels and technologies is needed urgently. The appropriate policy approach depends on local circumstances such as per-capita incomes and the availability of a sustainable biomass supply. Policies would need to address barriers to access, affordability and supply, and to form a central component of broader development strategies.

Key words: availability, biomass, energy, energy sector, exploitation, resources, sustainable.

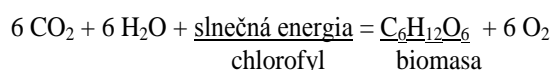
1 Úvod

Biomasa je mimoriadne dôležitá aj preto, že môže spoľahlivo a dlhodobo plniť lokálne požiadavky v energetike už dnes. Zdroje energie na báze tuhých biopalív (drevných štiepok, peliet i brikiet) môžu byť využívané práve tam, kde treba energiu, pričom ich trvalé využívanie predstavuje pre spoločnosť len malé, alebo celkom zanedbateľné riziko. Naopak, prax je taká, že tieto zdroje pomáhajú vytvárať nové pracovné miesta v regióne a efektívne využívať prírodné zdroje surovín – rozličné formy miestnej biomasy ako spoľahlivý nosič energie. Potenciálne problémy, ktoré môže biomasa ako obnoviteľný nosič energie spôsobiť životnému prostrediu pri jej pestovaní, či využívaní v sektore energetiky, sú v porovnaní s energiou produkovanou na báze fosílnych, t. j. neobnoviteľných (vyčerpatelných) surovín prijateľnejšie aj z aspektu dlhodobých zámerov spoločnosti. Spoľahlivá identifikácia a inventarizácia reálne dostupnej biomasy na regionálnej úrovni je z týchto dôvodov mimoriadne závažná a dôležitá najmä na vytváranie reálnej energetickej stratégie. Tá musí obstať pre daný región najmä z dlhodobého aspektu jeho udržateľného rozvoja. Význam biomasy ako obnoviteľnej primárnej suroviny pre sektor energetiky nespočíva len v tom, že by zásadne a rýchlo zmenila energetickú bilanciu krajiny ako to niekto očakáva, ale aktuálne ponúka alternatívu - transparentnú a realizovateľnú bez väčších problémov aj na Slovensku.

2 BIOMASA OBNOVITELNÁ FORMA PRIMÁRNEJ ENERGETICKEJ SUROVINY

2.1 Definícia a rozdelenie biomasy

Podľa smernice 2001/77/ES o podpore elektrickej energie vyrábanej z obnoviteľných zdrojov energie, biomasa znamená biologicky rozložiteľnú frakciu výrobkov odpadu a zvyškov z poľnohospodárstva, lesníctva, ako aj biologicky rozložiteľné frakcie priemyselného a komunálneho odpadu. Jej výhodou je, že ponúka nielen veľkú rôznorodosť vstupných surovín, ale aj univerzálne využívanie v energetike. Biomasa svojou podstatou umožňuje premenu jej energetického obsahu najmä na produkciu tepla, chladu, elektriny, bioplynu, ušľachtilejších foriem pohonných hmôt a biogénnych palív (etanol, metanol, drevoplyn, bioplyn), respektíve ich kombináciu. Primárna forma biomasy vzniká pri procese fotosyntézy. Je jediný proces v prírode, ktorý je schopný premieňať energiu slnečného žiarenia (slnečnú energiu) na energiu chemických väzieb - biomasu. Rastliny pritom využívajú oxid uhličitý (CO₂) z atmosféry a vodu zo zeme, ktoré sa v procese fotosyntézy pretvárajú na uhľovodíky – základné stavebné články biomasy. Súčasne sa pri tom uvoľňuje kyslík (O₂). Fotosyntézu je možné vyjadriť relatívne jednoduchou rovnicou:



Pri horení biomasy sa kyslík z atmosféry zlučuje s organickými látkami, ktoré sa štiepia a vzniká oxid uhličitý (CO₂) a voda. Súčasne sa pri tomto procese uvoľňuje energia vo forme tepla.



Tento proces je cyklicky uzatvorený (obnoviteľný), pretože vznikajúci CO₂ je vstupnou látkou do procesu fotosyntézy – rast biomasy. Pri optimálnom horení biopaliva sa uvoľní také množstvo CO₂, aké bolo do rastlín akumulované v procese fotosyntézy v období ich rastu – počas vegetácie. Preto hovoríme, že horenie biopaliva má tzv. nulovú bilanciu CO₂. Táto nulová bilancia je obyčajne narušená transportom biomasy na väčšie vzdialenosti pri využívaní fosílnych palív, čo pri komplexnom bilancovaní je nutné vziať v úvahu!

V súčasnosti rozdeľujeme biomasu podľa nasledovných kritérií:

- pôvod,
- miesto vzniku,
- energetické využitie,
- skupenstvo.

Podľa pôvodu sa biomasa člení do troch základných skupín:

a.) rastlinnú, ktorú delíme na

- dendromasu, t.j. biomasu zdrevnatenej rastlinnej hmoty,
- fytomasu, t. j. biomasu ostatných rastlín,

b.) živočíšnu - zoomasu, t. j. biomasu zvierat,

c.) komunálne a priemyselné organické zvyšky.

Podľa miesta vzniku:

a.) lesná biomasa – palivové drevo, napr. konáre, pne, kôra, piliny,

b.) poľnohospodárska biomasa,

c.) fytomasa, napr. obilná, repková, kukuričná slama, konope,

d.) zoomasa, napr. exkrementy, odpady zo živočíšnej výroby,

e.) priemyselné a komunálne organické zvyšky.

Podľa energetického využitia:

a.) Biomasa zámerne pestovaná na energetické zhodnotenie,

- rýchlorastúce dreviny (topoľ, vrbá, jelša a iné),
- energetické rastliny s vysokým obsahom cukru (cukrová repa), škrobu (obilniny, či laskavec a štiavec) a oleja (repka olejná, slnečnica a iné),

b.) Biomasa odpadová – zvyšková,

- drevo a drevný odpad z lesného hospodárstva a drevospracujúceho priemyslu (palivové drevo, kôra, haluzina, pne, odrezky, piliny a pod.),
- rastlinné odpady z poľnohospodárskej výroby a údržby krajiny (slama husto siatych obilnín, kukurice, slnečnice, repky, odpadové drevo v ovocných sadoch, vinohradoch, porast z lúk a pasienkov a nálety drevín z TTP),

c.) Odpady - zvyšky zo živočíšnej výroby (exkrementy z chovu hospodárskych zvierat, zvyšky krmív).

d.) Komunálne organické odpady (tuhý organický odpad, biologicky rozložiteľný odpad, skládkový plyn, kalový plyn).

e.) Organické odpady - zvyšky z potravinárskeho priemyslu.

Podľa skupenstva:

a.) tuhá,

b.) kvapalná,

c.) plynná.

2.2 Chemické zloženie biomasy

Hlavnými zložkami biomasy sú uhlík, vodík a kyslík. Biomasa obsahuje okrem týchto základných prvkov aj ďalšie – nežiadúce prvky, ktoré majú značný vplyv na produkciu škodlivých látok pri jej horení. Medzi tieto látky – nežiadúce prvky, patrí najmä chlór, síra a dusík. Škodlivé prvky sa uvoľňujú do ovzdušia a vytvárajú zlúčeniny, ktoré predstavujú záťaž pre životné prostredie. Súčasne negatívne pôsobia na vnútorné prostredie spaľovacích zariadení a nepriaznivo ovplyvňujú životnosť týchto zariadení. Okrem uvedených prvkov sa v rastlinnej biomase nachádzajú aj ťažké kovy. Tieto prvky, ktoré sa nachádzajú v rastlinách v stopových množstvách sa zúčastňujú metabolických dejov počas rastu a vývoja rastlín. Ako príklad môžeme uviesť horčík, ktorý je súčasťou zeleného asimilačného pigmentu chlorofylu pohlcujúceho slnečné žiarenie a ten umožňuje transformáciu slnečnej energie na energiu chemických väzieb. K ďalším nežiadúcim prvkom patrí olovo, draslík, sodík, vápnik, kremík, mangán, bór meď, železo, nikel, zinok. Aj napriek prítomnosti nežiadúcich prvkov, či látok v biomase, by pri správnom horení biopaliva mali spaliny predstavovať menšiu záťaž pre životné prostredie ako napr. spaliny – produkt horenia uhlia. V nasledujúcej tabuľke uvádzame percentuálny obsah hlavných zložiek biomasy a obsah rizikových prvkov.

Tabuľka 1. Chemické zloženie vybraných druhov fytomasy a čierneho uhlia

Palivo, resp. nosič energie	Zložky paliva v suchej hmote [%]					
	C	H ₂	O ₂	N ₂	S	Cl
Smrekové drevo s kôrou	49,8	6,3	43,2	0,13	0,015	0,005
Bukové drevo s kôrou	47,9	6,2	45,2	0,22	0,015	0,006
Výbové drevo	47,1	6,1	44,3	0,54	0,045	0,004
Kôra z ihličnatého dreva	51,4	5,7	38,7	0,48	0,085	0,019
Pšeničná slama	45,6	5,8	42,4	0,48	0,082	0,190
Repková slama	47,1	5,9	40,0	0,84	0,27	0,470
Seno	45,5	6,1	41,5	1,14	0,16	0,220
Čierne uhlie	72,5	5,6	11,1	1,30	0,940	< 0,1

Zdroj: Jandačka a Malcho; 2007. Biomasa ako zdroj energie. s. 26

Z tabuľky 1 je zreteľné, že rôzne druhy fytomasy majú priaznivejší obsah dusíka, chlóru a najmä síry v porovnaní s čiernym uhlím. K typickým

predstaviteľom biomasy s priaznivým chemickým zložením, osobitne nízkym obsahom chlóru, patrí dendromasa. Chemické a fyzikálne zloženie biomasy determinuje efektivitu a environmentálnu bezpečnosť jej využívania a významne ovplyvňujú kvalitu tuhého paliva, ktoré je z nej vyrobené. Hodnoty typických chemických a fyzikálnych vlastností tuhých palív sú popísané aj v technických špecifikáciách Európskej komisie pre štandardizáciu CEN. V rokoch 2006 - 2009 bolo vydaných 30 technických špecifikácií platných pre tuhé palivá.

Technické špecifikácie tuhých palív zaručujú, že palivo vyhovuje požiadavkám technológie horenia, a tak garantuje environmentálny proces horenia minimalizáciou emisií nežiadúcich látok do okolitého prostredia. K najvýznamnejším špecifikáciám patrí norma prEN 14961: Tuhé palivá – Terminológia, definícia a popis. V tabuľke 2 sú uvedené normatívne hodnoty typických chemických vlastností pre chemicky ošetrovanú fytomasu.

Tabuľka 2. Typické hodnoty chemických vlastností podľa prEN 14961-1: 2008

Drevná, bylinná a ovocná biomasa, zmesi a prímеси		
Parameter	Jednotka	-
Obsah vody	% (m/m)	2 triedy (M10-M15)
Obsah popola	% (m/m)	7 tried (A 0,5 – A3,0)
Obsah síry	% (m/m)	6 tried (S 0,02 – 0,2+)
Obsah dusíka	% (m/m)	6 tried (N 0,03 – N3,0+)
Obsah chlóru	% (m/m)	5 tried (Cl 0,02 – Cl 0,10+)

Zdroj: Kotlárová, A.: Stanovení jakostných ukazatelů pelet z biomasy. 2008

2.3 Energetický potenciál biomasy a význam poľnohospodárstva pre jej produkciu

Biomasa sa stáva strategickou surovinou, napriek tomu, že v súčasnosti zohráva minoritnú rolu a jej potenciál predstavuje cca 20 % z celkovej vyprodukovanej energie na území Slovenska. Širšie využívanie biomasy pre teplárenstvo, energetiku a výrobu palív je v súlade so zámermi znižovania energetickej závislosti a najmä diverzifikácie energetických zdrojov. Potenciál biomasy na Slovensku dosahuje ročne produkciu v energetickom vyjadrení 147 PJ, čo v prepočte len cez teplo (17 EUR/GJ) predstavuje čiastku 19 miliárd EUR bez DPH. Energetický potenciál biomasy je ekvivalentný 2,8 miliónom ton ropy ročne, respektíve je ekvivalentný 3,36 miliárdám m³ zemného plynu za rok. V roku 2007 množstvo ropy 2,8 miliónov ton predstavovalo finančnú čiastku vo výške cca 15,7 miliárd EUR (MP SR, 2008). Množstvo disponibilnej energie v biomase je porovnateľné s množstvom energie vyrobenej tromi jadrovými reaktormi s inštalovaným elektrickým výkonom 440 MW.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že poľnohospodárstvo sa stáva už dnes dôležitým producentom obnoviteľných foriem energie pre Slovensko, ktoré je odkázané na dovoz energetických surovín. Na celkovom území Slovenskej

republiky sa podieľa výmera poľnohospodárskej pôdy 47 % a výmera lesnej pôdy 41%. Zdroje biomasy vhodnej na energetické využitie sú rozmiestnené relatívne rovnomerne po celom území Slovenska. Podmienkou dosiahnutia udržateľnej efektívnosti produkcie a následného energetického využívania biomasy je voľba vhodných technológií produkcie, dopravy, úpravy, skladovania a energetickej premeny s cieľom minimalizácie dopravných nákladov a optimálneho uspokojovania energetickej potreby v jednotlivých regiónoch. K tomu bude nutné vyriešiť a realizovať koordinovaný systém regionálnych dispečerov pre predaj a výdaj jednotlivých druhov biomasy. Dominantný podiel na využívanej biomase pre energetiku má v súčasnosti na Slovensku lesná biomasa - dendromasa. V poslednom období sa však čoraz viac hľadajú možnosti a spôsoby využívania aj poľnohospodárskej biomasy v energetike. Poľnohospodársku biomasu je možné energeticky využiť na výrobu tepla, prípadne elektriny, výrobu biopalív a bioplynu.

V správne hospodáriacom poľnohospodárskom podniku so všeobecným zameraním na rastlinnú a živočíšnu výrobu je efektívne využitá všetka produkcia. Napriek tomu, špecializácia niektorých podnikov prispieva k tvorbe takých výstupov z poľnohospodárskej výroby, ako sú napríklad nadprodukcia slamy, či exkrementov hospodárskych zvierat, ktoré sa stávajú nevyužitými pri klasickej diverzite činností podniku. Tieto nevyužitú výstupy môžu byť zhodnotené iným alternatívnym spôsobom, napríklad na energetické účely. Ďalší skrytý potenciál, ktorý by mohol byť zužitkovaný v energetike, ponúkajú v súčasnosti nevyužívané plochy poľnohospodárskej pôdy s perspektívou pestovania plodín pre energetické využitie. Pôda je pritom základným predpokladom a podmienkou získavania biomasy. Spôsob a štruktúra jej využívania priamo podmieňuje jej kvantitu aj kvalitu.

V roku 2004 Európska únia implementovala podporný program s cieľom zvýšiť motiváciu poľnohospodárov k pestovaniu energetických plodín. Podpora pre pestovateľov energetických plodín bola 45 EUR/ha a významne ovplyvnila nárast pestovania energetických plodín v EÚ. V októbri 2007 na zasadnutí Riadiaceho výboru pre priame platby bola konštatovaná skutočnosť, že prvýkrát bol v plnej miere vyčerpaný rozpočet vo výške 90 mil. EUR vo forme osobitnej pomoci na energetické plodiny.

Výmera plochy energetických plodín v EÚ v rokoch 2004 a 2007: z plochy 0,31 mil. hektárov v roku 2004, keď sa začala implementácia programu, sa v roku 2007 dosiahla celková plocha 2,84 mil. hektárov, čo znamená viac ako 9-násobný nárast v porovnaní s rokom 2004.

Využívanie obnoviteľných foriem energie a biomasy prináša aj negatívne ohlasy. Od septembra 2007, najmä po stretnutí najvyšších predstaviteľov OECD v Paríži, narastá tlak odporcov biopalív a environmentalistov proti širšiemu zavádzaniu biopalív. Hlavnými argumentmi sú tvrdenia o nepriaznivom dosahu pestovania plodín pre energetické účely na ceny obilia, ako aj na produkty pôdohospodárskej prvovýroby, obsadzovanie poľnohospodárskej pôdy prvotne

slúžiacej k produkcii potravín plodinami s nepotravinovým využitím. Do popredia sa dostávajú tvrdenia, že pestovanie a zavádzanie biopalív nemá priaznivejší dopad na životné prostredie ako využívanie palív fosílného pôvodu, a preto je potrebné prestať s dotačnou politikou EÚ podporujúcou biopalivá.

Význam biomasy pre Slovensko nie je ľahké finančne vyčíslieť. Jej využívaním sa zníži energetická závislosť na fosílnych palivách, ušetrí sa náklady na nákup zemného plynu a ťažbu uhlia, znížia sa emisie CO₂ a zároveň dôjde k úspore nákladov na uskladnenie a zneškodňovanie odpadov, ktoré by boli súčasťou komunálnych skládok. Celková finančná úspora sa odhaduje na niekoľko miliónov EUR ročne, avšak finančne nie je možné presne stanoviť zvýšenie kvality životného prostredia, všetky finančné prínosy zo vzniku nových pracovných miest, zo zníženia cien rôznych foriem energie, zníženia nákladov poľnohospodárov pri výrobe, uskladnení a spracovaní poľnohospodárskych produktov, ale aj pri uskladnení a zneškodňovaní výkalov hospodárskych zvierat a pod. Z hľadiska slovenského pôdohospodárstva je potrebné biomasu považovať za významný prostriedok umožňujúci zvýšenie konkurencieschopnosti produktov agrárneho sektora, pričom synergicky rieši dôležité oblasti národného hospodárstva, ako je napríklad revitalizácia vidieka a udržateľný rozvoj spoločnosti. Národný cieľ pre podiel OZaFE na konečnej spotrebe SR v roku 2020 je stanovený na 14 %. SR považuje tento cieľ za ambiciózný, no dosiahnuteľný. Výška cieľa bola určená výškou podielu OZaFE na konečnej spotrebe energie v roku 2005, fixného zvýšenia v podobe polovice potrebného zvýšenia pre EÚ a flexibilnej zložky, ktorej veľkosť bola determinovaná výškou HDP.

2.3.1 Výmladkový les s krátkou rubnou dobou

Výmladkový les s krátkou rubnou dobou (KRD), alebo porast rýchlorastúcich drevín (RRD) sú plantáže rýchlorastúcich stromov - drevín (ako agát, topoľ, či vrba) na pôde pre poľnohospodárske, či pestovateľské ciele. Cieľom je produkcia dreva ako nosiča energie – energetickej suroviny a tá následne transformovaná na tuhé biopalivo (napr. drevné štiepky) v krátkych rotačných cykloch 3 až 5 rokov (vrba, topoľ, agát), alebo dreva ako priemyselnej suroviny, napr. pre výrobu celulózy a papiera, v rotačných cykloch 10-12 rokov (topoľ, agát, príp. vrba, či Paulownia, Japonský topoľ a iné).

Jedným z najslubnejších zdrojov pre trvalú produkciu drevnej biomasy sú výmladkové porasty – plantáže RRD. V súčasnosti sa výmladkové lesy s KRD takmer nepoužívajú vo východnej Európe, hoci momentálne narastá bioenergetický sektor a je tu viac vidieckych oblastí, ktoré sa zameriavajú na poľnohospodárstvo než v strednej a západnej Európe. Predchádzajúce výskumné projekty ukázali veľký záujem o tému energetických plantáží s KRD v celej poľnohospodárskej sfére. Vzhľadom na neistý legislatívny - regulačný rámec a nedostatok primeraných informácií “know-how” (zameraných na investorov a koncových spotrebiteľov v komunálnej energetike), ako aj nie príliš známe

investície do tohto sektoru - je brzdený rozvoj energetických plantáží a voľného obchodu s biomasou a biopalivami.

3 ZÁVERY K OČAKÁVANÉMU ROZVOJU VYUŽÍVANIA ENERGETICKÝCH PLANTÁŽÍ V SR

Cielene pestovaná a produkovaná technická biomasa sa môže v krátkom čase stať dôležitým aspektom v trende využívania biomasy aj na Slovensku vďaka unifikovanej kvalite, dobrej plánovateľnosti produkcie a ďalším ekonomicko-sociálnym prínosom. Pri určovaní vhodnej lokalizácie rýchlorastúcich drevín na poľnohospodárskej pôde sa vychádza z analýzy produkčného potenciálu – vyjadreného „bonitovanými pôdno-ekologickými jednotkami“ (BPEJ) a typologicko-produkčných kategórií poľnohospodárskej pôdy. Zároveň sa rešpektuje podmienka nevyužívania primárnej poľnohospodárskej pôdy, ktorá je nevyhnutná pre zabezpečenie poľnohospodárskej produkcie Slovenska, pre pestovanie rýchlorastúcich drevín. Kľúčovým pre dosiahnutie cieľa OZaFE v roku 2020 bude úspešnosť zákona o podpore OZaFE a vo vzťahu k energetickým plantážam s KRZ je tohto roku očakávaná smernica z Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka SR, ktorá jednoznačne zadefinuje podmienky pestovania, a tým aj rozvoj plantážníctva – zámernej produkcie biomasy pre sektor energetiky.

PodĎakovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063).

Literatúra

- [1] Víglaský, J., (2012): Bioenergy and its vision. Príspevky z konferencie na USB kľúči. - Príspevok pod tým istým názvom je publikovaný aj ako abstrakt v tlačenom zborníku Renewable energy sources 2012 - Volume of abstracts na s. 209-210, ISBN 978-80-89402-48-9. In Energetika 2012 - Obnoviteľné zdroje energie [elektronický zdroj]: zborník príspevkov z 3. medzinárodnej vedeckej konferencie OZE 2012: Tatranské Matliare 15.-17. mája 2012. - Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2012. - ISBN 978-80-894-02-52-6. - [7] s.
- [2] Víglaský, J., Suchomel, J., Polák, M., (2010): Potential of Willow (Salix) as a Resource of Bioenergy in Slovakia. Forest Bioenergy 2010, FINBIO – The Bioenergy Association of Finland, ISBN 978-952-5135-47-3, ISSN 1239-4874, pp. 179 -187.
- [3] Víglaský, J., Suchomel, J., Langová, N., (2008): Efektívne pestovanie rýchlorastúcich drevín na energetických plantážach. Životné prostredie, Vol. 42, No. 6, s. 321-324.



WICB 2012

Problémy regionálneho a lokálneho rozvoja z aspektu obnoviteľných nosičov energie

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ROZWÓJ RYNKU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W POLSCE W ŚWIETLE IDEI ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU

Bartosz Mickiewicz¹, Dagmara K. Zuzek²

¹Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

²Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

¹ul. Żołnierska 47, 71-210 Szczecin, Polska

Tel.: +48 91 4496980

²Al. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, Polska

tel.: +048 12 662-43-52

e-mail: ¹bartosz.mickiewicz@zut.edu.pl, ²d.zuzek@ur.krakow.pl

Abstract: The paper presents the possibilities and the importance of the renewable energy market in Poland. The influence of the idea of sustainable development of economy and national energy policy formation and the operation of new energy sources. In this context, the idea of sustainable development has been moved to the ground so that energy was the term sustainable development of energy, which is the main principle of efficient use of energy resources, human, economic and natural resources. Support the implementation of sustainable development helps to stimulate the development of renewable energy sources. Their development is one of the guarantees of energy security, increasing energy efficiency and the competitiveness of the market.

Key words: renewable energy policy, sustainable development, natural environment, pro-ecological investments.

1 Wstęp

Produkcja energii oparta na procesie spalania wiąże się z wytwarzaniem wielu szkodliwych produktów ubocznych, które mają wpływ na środowisko przyrodnicze. Odsiarczanie paliw, oczyszczanie spalin z tlenków siarki i tlenków azotu, odpylanie spalin jak i zagospodarowanie popiołów osiąga w nowoczesnych technologiach energetycznych poziom, który niemal całkowicie eliminuje groźbę katastrofy ekologicznej.

W chwili obecnej przed energetyką światową stoją trudne zadania, między innymi pomnożenie ilości produkowanej energii czy zastąpienie technologii energetycznych opartych na spalaniu innymi, ponieważ wyczerpują się zasoby kopalnianych surowców energetycznych, które można spalać. Równocześnie podstawowy produkt spalania, którym jest dwutlenek węgla stanowi realne zagrożenie dla równowagi ekologicznej na Ziemi. Ma to szczególne znaczenie w kontekście idei zrównoważonego rozwoju, która we współczesnym świecie odgrywa coraz większą rolę.

Celem artykułu jest przedstawienie roli i znaczenie rynku odnawialnych źródeł energii w kontekście zrównoważonego rozwoju Polski i systematycznego przechodzenia gospodarki w stronę bardziej ekologicznych rodzajów paliw. Badania przeprowadzono w 2012 r. W referacie wykorzystano dane literaturowe oraz materiały uzyskane z Ministerstwa Środowiska.

2 Koncepcja zrównoważonego rozwoju a polityka energetyczna

Zrównoważony rozwój to koncepcja integracji celów ekonomicznych, społecznych i ekologicznych prowadzących do poprawy jakości środowiska przyrodniczego przez racjonalną gospodarkę zasobami, ale też zwiększenia społecznej spójności na drodze wyrównywana szans, przeciwdziałania marginalizacji i dyskryminacji. Ponadto koncepcja trwałego rozwoju zakłada eliminację działań szkodliwych dla środowiska i jakości życia oraz promocję technologii przyjaznych środowisku i przywracaniu równowagi przyrodniczej na terenach zdegradowanych. Istotnym jest fakt, że rozwój zrównoważony nie może wpływać negatywnie na zmniejszenie tempa wzrostu gospodarczego, powstawania oraz pogłębiania zagrożeń ekonomicznych i społecznych.

Definicja ta jest nawiązaniem do kategorii rozwoju trwałego (Sustainable Development) zaproponowanego w raporcie Komisji Brundtland, przygotowanym na Światową Konferencję do Spraw Środowiska i Rozwoju.

Podstawowym celem zrównoważonej polityki energetycznej jest ograniczenie skutków negatywnego oddziaływania energetyki na atmosferę przez:

1. wspieranie polityki i przedsięwzięć prowadzących do wykorzystania bezpiecznej dla środowiska i opłacalnej dla gospodarki energii z niekonwencjonalnych odnawialnych źródeł,

2. mniej szkodliwej i bardziej wydajnej produkcji energii, jej przesyłania, dystrybucji i wykorzystania, oraz do utrzymania równowagi pomiędzy:

- bezpieczeństwem energetycznym,
- zaspokojeniem potrzeb społecznych,
- konkurencyjnością gospodarki,
- ochroną środowiska.

Powyższe elementy, będące podstawowymi celami polityk energetycznych, występują wyłącznie dla odnawialnych źródeł energii. Zdefiniowanie pojęcia zrównoważonego rozwoju energetycznego skłoniło państwa członkowskie UE

oraz wiele innych państw do przyjmowania modelu zrównoważonej energetyki i do reorientacji celów krajowych polityk energetycznych.

2.1 Odnawialne źródła energii

Perspektywa wyczerpania się surowców konwencjonalnych, jak również negatywne skutki dla środowiska związane z ich wydobywaniem i przetwarzaniem, powodują nasilenie tendencji do poszukiwania alternatywnych źródeł energii. Energia niekonwencjonalna nie zawsze jest energią odnawialną. Do niekonwencjonalnych, ale wyczerpywanych źródeł energii zalicza się wodór, magnetohydrodynamikę oraz ogniwa paliwowe.

Odnawialne źródła energii uzupełniają się w procesach naturalnych, co zapewnia ich niewyczerpywalność. Zalicza się do nich:

- wykorzystywaną bezpośrednio energię słoneczną,
- energię kinetyczną wiatrów,
- energię wnętrza skorupy ziemskiej (geotermalną),
- energię rzek,
- energię morską pływów i fal,
- energię wnętrza oceanów,
- część odpadów komunalnych i przemysłowych, która nadaje się do energetycznego przetworzenia (np. odpady organiczne i ścieki).

Odnawialna energia jest tą ilością energii, jaką pozyskuje się w naturalnych procesach przyrodniczych stale odnawialnych. Występując w różnej postaci, jest generowana bezpośrednio lub pośrednio przez energię słoneczną lub z ciepła pochodzącego z jądra Ziemi. Zakres tej definicji obejmuje energię generowaną przez promieniowanie słoneczne, wiatr, z biomasy, geotermalną cieków wodnych i zasobów oceanicznych oraz biopaliwo i wodór pozyskany z wykorzystaniem wspomnianych odnawialnych źródeł energii. Bazując na tej szerokiej definicji do odnawialnych źródeł energii zalicza takie nośniki takie jak:

- odnawialne nośniki energii i odpady palne, co obejmuje: stałą biomasę, produkty pochodzenia zwierzęcego, gazy i paliwa ciekłe otrzymywane z biomasy, odpady komunalne palne pochodzące z wykorzystania ich składników biodegradowalnych,
- energię cieków wodnych (hydro),
- energię geotermalną,
- energię promieniowania słonecznego,
- energię wiatrową,
- energię ruchu fal morskich i przyływów.

Większość światowej energii powstaje przy użyciu paliw pierwotnych takich jak: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny czy uran. W chwili obecnej tych surowców nie brakuje jednak ich źródła nie są wieczne i wkrótce w związku z rosnącym zapotrzebowaniem na energię

ludzkość będzie zmuszona całkowicie nastawić się na alternatywne źródła energii. Poniżej przedstawiono najważniejsze z nich:

a) Energia słoneczna wykazuje wiele zalet. Spośród źródeł niekonwencjonalnych wykazuje najmniejszy ujemny wpływ na środowisko, ma nieograniczone zasoby, jest wszechobecna, i możliwa jest jej bezpośrednia konwersja na inne formy energii. Do wad energii słonecznej zaliczyć należy cykliczność (dotyczy to nierównomierności zarówno w skali dziennej jak i rocznej), znaczne rozproszenie zależne od pory roku, zależność wartości natężenia promieniowania słonecznego od kąta padania promieni słonecznych, zależność od warunków atmosferycznych oraz wysoki koszt urządzeń umożliwiających jej konwersję.

b) Energia ziemi to jeden z rodzajów odnawialnych źródeł energii zgromadzonych w gruntach, skałach i płynach wypełniających pory i szczeliny skalne. Polega na wykorzystaniu ciepłej energii wnętrza Ziemi, szczególnie w obszarach działalności wulkanicznej i sejsmicznej. Wykorzystanie energii geotermalnej do wytwarzania energii ciepłej jest bardziej opłacalne niż jej konwersja na energię elektryczną. Koszty jej wytwarzania są o połowę niższe niż przy wytwarzaniu jej z węgla. Eksploatacja energii geotermalnej może szkodliwie wpływać na środowisko co wynika z ewentualnej emisji szkodliwych gazów (siarkowodór, radon oraz dwutlenek węgla). Występuje też niebezpieczeństwo korozji urządzeń energetycznych. W Polsce oprócz zastosowań ciepłowniczych zasoby geotermalne wykorzystuje się do celów leczniczych.

c) Energia wody - wykorzystuje energię mechaniczną płynącej wody i możemy przetwarzać ją na energię elektryczną (hydroenergetyka) lub wykorzystywać bezpośrednio do napędu maszyn (turbiny lub koło wodne). Energię mechaniczną wody możemy podzielić na energię przepływu rzek (energia kinetyczna i potencjalna jest zamieniana w energię elektryczną) oraz energię mechaniczną oceanów (ruchy masy wody, które zostały wywołane przez pływy, falowanie czy też różnice gęstości).

Energia elektryczna pozyskiwana z elektrowni wodnych, pomimo niewielkiego udziału w ogólnej jej produkcji ma wymierne korzyści dla ochrony środowiska. Pozwala zaoszczędzić tysiące ton węgla i sprawia, że środowisko nie jest obciążone wieloma szkodliwymi substancjami (dwutlenek siarki, tlenek azotu, dwutlenek węgla). Zaletą są także niższe koszty eksploatacji niż w elektrowniach konwencjonalnych oraz niższe koszty wytwarzania energii elektrycznej. Niestety takie elektrownie mają także swoje wady, do których zaliczyć można: ingerencje w środowisko naturalne, zamulanie dna rzeki, zmiany poziomów wody powodują zjawiska osuwiskowe oraz abrazje brzegów, akumulacje, sedymentacja zawiesin oraz uciążliwość hałasu.

d) Energia wiatru służy głównie do produkcji prądu. Najlepszym obszarem do jego produkcji jest pas Północno-wschodnia część Polski – Suwalszczyzna, a najgorszym południe. Jednak ilość

przeprowadzonych pod tym kątem badań, nie jest wystarczająca by móc stwierdzić, że tylko te obszary nadają się pod budowę elektrowni wiatrowych. Z tego co zdołano jednak ustalić korzystne warunki panują także w województwie Warmińsko - Mazurskim oraz na Podkarpaciu. Pomimo tego rozwój tej gałęzi techniki w Polsce w porównaniu z innym państwami Unii Europejskiej jest niestety bardzo niski.

e) Energia biomasy - W Polsce pojęcie biomasy definiuje ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych w brzmieniu następującym: „(...) biomasa - stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolniczej oraz leśnej, przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji, a w szczególności surowce rolnicze; (...)”.

Istnieją też inne próby zdefiniowania biomasy, jako energetycznych zasobów odnawialnych (stałe, płynne i gazowe), które pod wpływem energii słońca i ziemi oraz tzw. Metabolizmu społecznego są zdolne do regeneracji. Biomasa występuje zwykle pod postacią drewna, siana, słomy, osadów ściekowych czy też odpadów komunalnych.

Wykorzystanie biomasy jest korzystne z punktu widzenia ochrony środowiska nie tylko ze względu na zmniejszoną emisję zanieczyszczeń. Pozyskując energię z biomasy zapobiegamy marnotrawstwu nadwyżek żywności, zagospodarowujemy odpady produkcyjne przemysłu leśnego i rolnego, utylizujemy odpady komunalne. Dodatkową korzyścią jest fakt, że woń rozkładających się na wysypisku opadów traci na intensywności, a stan środowiska naturalnego w pobliżu wysypiska ulega znacznej poprawie.

To posiadające tak wiele zalet źródło energii ma jednak także pewne wady, wśród których można wymienić:

1. stosunkowo małą gęstość surowca, utrudniającą jego transport, magazynowanie i dozowanie,
 2. szeroki przedział wilgotności biomasy, utrudniający jej przygotowanie do wykorzystania w celach energetycznych,
 3. mniejszą niż w przypadku paliw kopalnych wartość energetyczną surowca: do produkcji takiej ilości energii, jaką uzyskuje się z tony dobrej jakości węgla kamiennego potrzeba około 2 ton drewna bądź słomy,
 4. fakt, że niektóre odpady są dostępne tylko sezonowo.
3. Rozwój rynku odnawialnych źródeł energii a wymagania równoważonego rozwoju

Wstępując do Unii Europejskiej, Polska dołączyła do państw aktywnie promujących energetykę odnawialną w polityce wewnętrznej oraz międzynarodowej. Na rozwój odnawialnych źródeł energii w mają wpływ następujące cele i działania cząstkowe:

- konieczność wzrostu udziału OZE w bilansie energetycznym kraju,

- aktywizacja działalności gospodarczej i innowacyjnej w zakresie wytwarzania energii z OZE i wdrażania nowych technologii,
- inwestycje w nowoczesne technologie umożliwiające wykorzystanie potencjału technicznego zasobów OZE,
- konieczność zmniejszenia eksploatacji paliw kopalnych,
- dostosowanie się do norm ograniczających emisję zanieczyszczeń,
- promocja idei trwałego ekorozwoju,
- aktywizacja obszarów wiejskich poprzez produkcję ekologicznych surowców energetycznych (biopaliwa, biomasa).

Idea zrównoważonego rozwoju została przeniesiona na grunt energetyki dzięki czemu powstał termin zrównoważony rozwój energetyczny, którego główną zasadą jest efektywne wykorzystanie zasobów energetycznych, ludzkich, ekonomicznych i naturalnych.

Konieczność porównania różnych opcji wytwarzania energii pozwala wyłonić ich zalety i wady, dostrzec postępujący proces degradacji środowiska naturalnego i nieuchronne wyczerpywanie się surowców kopanych. Niezbędne staje się, aby rozwój gospodarczy i ochrona środowiska nie były traktowane rozłącznie, lecz jako silnie powiązane zadania, a rozwój ekonomiczny nie przyczyniał się do degradacji środowiska naturalnego. Każda działalność ludzka ingeruje w środowisko naturalne, istotne jest, aby ta ingerencja była w jak najmniejszym stopniu związana z jego degradacją. Osiągnięcie pewnego konsensusu pomiędzy nieuniknioną ingerencją człowieka w środowisko a zachowaniem jego cennych walorów jest kwestią kluczową w rozwoju zrównoważonym.

Równowaga ta może być osiągnięta przy zachowaniu pewnych warunków między innymi:

1. w procesie podejmowania decyzji co do kierunków rozwoju systemów wytwarzania energii i działań ochronnych z tym związanych, trzeba wziąć pod uwagę skalę oddziaływania produkcji i konsumpcji energii na środowisko;

2. zapewnieniu integracji ekonomii i środowiska na wczesnym etapie planowania projektu, programu rozwoju oraz działań ochronnych. Do tego konieczna jest znajomość skutków podjętych działań dla środowiska związanych z produkcją i konsumpcją energii;

3. konieczności uwzględniania w podjętych działaniach interesu przyszłych pokoleń „należy tak integrować wszystkie aspekty ochrony środowiska z planowaniem energetycznym i procesem wspomaganie decyzji, aby podjęte działania były roztropne, ekonomicznie efektywne i akceptowalne społecznie teraz i w przyszłości”;

4. rozpatrywaniu degradacji środowiska w rozbiciu na poziomy: lokalny, regionalny, krajowy i międzynarodowy.

Związane jest to jednak z prowadzeniem szerokiej edukacji ekologicznej i tym samym podnoszeniem poziomu świadomości ekologicznej nie tylko społeczności lokalnych, ale przedstawicielei władzy ustawodawczej i

wykonawczej. Zatem można mówić o zrównoważonym rozwoju energetycznym w kontekście rynku odnawialnych źródeł energii, gdy będziemy mieć do czynienia z działaniami zintegrowanymi na poziomie globalnym, krajowym, lokalnym oraz na poszczególnych płaszczyznach tego rozwoju: ekonomiczno-gospodarczej, społecznej, psychologicznej, środowiskowej, technologicznej, polityczno-prawnej i informacyjnej.

Płaszczyzna ekonomiczna rozwoju rynku OZE pokazuje znaczną nadwyżkę społeczną netto, wynikającą z analizy ekonomicznej wykorzystania technologii odnawialnych. Realizacja strategii rozwoju zrównoważonego dotyczy perspektywy długookresowej. Dlatego, choć obecnie inwestycje w OZE wydają się wiązać ze znacznie wyższymi kosztami inwestycyjnymi w porównaniu do inwestycji standardowych, wykorzystującymi od lat te same, sprawdzone technologie, to w dłuższym okresie, przy uwzględnieniu kosztów i korzyści społecznych (zdrowotnych, ekologicznych i gospodarczych) są inwestycjami o znacznie większej nadwyżce społecznej netto. Obecnie konsumenci nie godzą się na rosnącą degradację środowiska i wysokie koszty technologii odnawialnych, gdzie preferencyjne finansowanie uwzględnia czystość technologii oraz niskie koszty zdrowotne i środowiskowe.

Płaszczyzna społeczna wiąże się nie tylko z generowaniem nowych miejsc pracy, promowaniem regionu, tworzeniem jego ekologicznego wizerunku, poprawą jakości życia mieszkańców (przez obniżenie kosztów zdrowotnych i dzięki finansowemu wsparciu udzielonemu przez inwestora na rzecz gminy, ale przede wszystkim z akceptowalnością społeczną.

Analizując płaszczyznę polityczno-prawną, można stwierdzić, iż podstawowe akty prawne i cele polityki energetycznej Unii Europejskiej, a także Polski, dotyczą idei zrównoważonego rozwoju przez dążenie do zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, minimalizację negatywnego wpływu na środowisko, wzrost efektywności energetycznej, konkurencyjność sektora.

3 Zakończenie

Racjonalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii jest jednym z istotnych elementów zrównoważonego rozwoju państwa. Znaczenie odnawialnych źródeł energii w rozwoju zrównoważonym uwydatnia strategia rozwoju energetyki odnawialnej, w której stwierdza się „racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, tj. energii rzek, wiatru promieniowania słonecznego, geotermalnej lub biomasy, jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym świata, przyczynia się do poprawy efektywności wykorzystania i oszczędzania zasobów surowców energetycznych, poprawy stanu środowiska poprzez redukcję zanieczyszczeń do atmosfery i wód oraz redukcję ilości wytwarzanych odpadów”.

Wspieraniu realizacji idei zrównoważonego rozwoju sprzyja stymulacja rozwoju odnawialnych źródeł energii. Ich rozwój jest jedną z gwarancji bezpieczeństwa energetycznego, wzrostu efektywności zużycia energii i konkurencyjności rynku. Integracja tych działań sprzyja także poprawie jakości życia społeczności lokalnych i zmniejszonej antropopresji na środowisko przyrodnicze.

Podsumowując przedstawione w pracy rozważania należałoby zwrócić uwagę na to, że przesłanki rozwoju rynku odnawialnych źródeł energii dotyczą działań zintegrowanych na poszczególnych płaszczyznach rozwoju zrównoważonego. Jest to, zatem rynek, na którym z pewnością dokonuje się rozwój zrównoważony.

Literatura

- [1] Bochniarz Z., Zrównoważony rozwój szansą dla wzrostu konkurencyjności polskiej gospodarki, Aura nr 7/2005, Wyd. Sigma-Not Sp. z o.o., str. 7–8, Warszawa, 2005
- [2] Borysiewicz M., Kacperzyk W., Przewodnik metodologiczny oceny zagrożenia zdrowia i środowiska w przypadku różnych opcji wytwarzania energii w Polsce, Instytut Ochrony Środowiska, Warszawa, 1996.
- [3] Ciechanowicz W., Odnawialne źródła energii”, Aura nr 8/05, Wyd. Sigma-Not Sp. z o.o., str. 5–7, Warszawa, 2005
- [4] Fiedor B., Graczyk A., Zrównoważony rozwój energetyki w świetle polityki energetycznej Unii Europejskiej, w: red. A. Czaja, Zrównoważony rozwój – doświadczenia polskie i europejskie, Ekonomia i Środowisko nr 33, Katedra Ekonomii Ekologicznej AE Wrocław, Nowa Ruda 2005
- [5] Kowalki P., Raport o energetycznym wykorzystaniu biomasy w Polsce, Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna na temat Wykorzystania Energii Odnawialnych w Rolnictwie, 29-30 wrzesień 1998, Wyd. IMBER, Warszawa 1998
- [6] Lorek E., Rozwój zrównoważony energetyki w wymiarze międzynarodowym, europejskim i krajowym, w: red. A. Graczyk, Teoria i praktyka zrównoważonego rozwoju, Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Katedra Ekonomii Ekologicznej, Wyd. EkoPress, Białystok-Wrocław 2007
- [7] Nowicki M., „Perspektywy wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce” Aura nr 2/2004, Wyd. Sigma-Not Sp. z o.o., str. 12–16, Warszawa, 2004
- [8] Program promocji odnawialnych źródeł energii – WFIE, Kraków, 2004
- [9] Red. Gałuszka M., Paruch J., Odnawialne i niekonwencjonalne źródła energii. Poradnik, Kraków-Tarnobrzeg 2008
- [10] Strategia Rozwoju Energetyki Odnawialnej, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2000
- [11] Strategia Zrównoważonego Rozwoju Polski do 2025 roku, Ministerstwo

Środowiska, Warszawa, 1991

- [12] Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych (Dz. U. Nr 169, poz. 1199, z późniejszymi zmianami)
- [13] www.biomasa.org/index.php?d=artykul&kat=53&art=49
- [14] www.elstudento.org/articles.php?article_id=893
- [15] Zrównoważona Polityka Energetyczna, KAPE S.A., Warszawa, 2003



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

SOME BASIC SKILLS REQUIRED FOR EFFICIENT BIOENERGY

Růžena Svedelius

BAS-konsult

Rosengårdsvägen 181, 186 33 Vallentuna, Sweden

tel.: +046(0)70 / 733 11 20

e-mail: rsvedelius@hotmail.com

Abstract: The aim of this contribution to the discussion is to highlight definitions of terms: Biomass, organic matter, bioenergy, biogas and biofertilizer; give overviews of energy carriers and energy conversion; present motives for local facilities for the efficient use of bioenergy and recycling of plant nutrients, as well as to refer to some interesting publications.

Key words: bioenergy, biofertilizer, biogas, biomass, organic matter, plant nutrients, recycling.

1 Introduction

Handling of bioenergy in a sustainable way requires skills in biology, chemistry and engineering. A definition is used in order to understand each other and avoid ambiguities and misunderstandings. Clear international definitions of terms, biomass, organic matter, biomass and biogas should be clarified. The proposals presented below can be further improved.

Energy carriers and energy conversion: The presented overviews illustrate a holistic approach and take into account sustainability that includes three dimensions – ecological, economic and social.

Why local facilities for the efficient use of bioenergy and recycling of plant nutrients? This winning strategy follows biological laws that are fundamental to all living organisms. What can be done with the help of microorganisms cannot be performed efficiently in any other way – wrote microbiologist Brian J. Ford.

2 Definitions

Biomass – general: Total amount or weight of living organisms in an area (such as plants, animals and birds per hectare of forest / field) or volume (e.g., worms, microorganisms and roots in a cubic meter of soil).

Organic – originally from living organisms (plants, animals or microorganisms).

Organic matter – every composite substance containing the element carbon (C) as a main component, it can be solid, liquid or gas and come in three types:

a) **renewable organic material** - renewed within a time frame of 1000 years, including living and more or less actively traded organisms and their organic structures (for example microorganisms in litter on the ground or in stool), but also built-up parts of plants and animals (such as paper, wood products, leather products, plastics from starch, and the organisms' excretions such as urine, faeces, ethanol, methane); in Sweden also peat;

b) **synthetic organic material** – man-made, from either renewable or fossil raw materials (eg chemicals, plastics, pharmaceuticals, lubricants, detergents, disinfectants, cosmetics);

c) **fossil organic material** – older than 1000 years (coal, crude oil, natural gas).

Bioenergy – solar energy that is biochemically bound in Renewable Organic Material (ROM) - all derived from now living organisms i.e. from the plant and animal kingdoms, unlike fossil organic materials such as coal and crude oil or synthetic organic materials such as plastics that can be produced from either renewable or fossil organic material.

Biogas is produced when bioenergy, which is bound in Renewable Organic Material (ROM), is converted during ‘methane fermentation’ (Anaerobic Digestion) by methane-producing bacteria in the absence of ‘atmospheric oxygen’. The second product is biofertilizer, which is valuable for cultivation.

* Biogas produced under controlled conditions is carbon neutral and consists mainly of 50-75% energy-rich methane (CH₄) and 25-50% carbon dioxide (CO₂) with small amounts of hydrogen sulfide (H₂S) and ammonia (NH₃). Temporarily the biogas may contain traces of hydrogen (H₂), nitrogen (N₂), carbon monoxide (CO), hydrocarbons, halogenated hydrocarbons (e.g. hydrocarbons, fluorine-, chlorine-, bromine-, and iodine substituents), siloxanes, sulphur substances, etc.

* The conversion to methane is carried out in several steps and most renewable organic materials can be used as raw material. Natural methane fermentation occurs for example in human and animal digestive systems, marshes, rubbish dumps, septic tanks and in the Arctic tundra.

* The efficiency of biogas formation is mainly influenced by the amount of easily digestible compounds in the raw material, the water content, the texture, the temperature, the pH, the carbon/nitrogen ratio, etc.

* Biogas is carbon neutral, because it originates from renewable organic material. (So called “natural” gas, however, being actually of fossil origin, contributes to the increase of CO₂ in the biosphere.)

Biofertilizer is, together with biogas, a product of methane fermentation. Biofertilizer contains the bioenergy that remains in the more slowly converted

structures of Renewable Organic Material (ROM). Biofertilizer positively affects soil fertility/productivity and

- *is important for carbon storage as the elemental carbon is stored in the ground as carbon sinks through carbon sequestration, i.e. part of the ROM in biofertilizers become humus, while a small part of humus is easy metabolisable, but mostly has humus long-term beneficial effect on all types of soil such as sand, moraine, clay or mixture of these

- * raises the nutrient content and water holding capacity of the soil, thereby counteracting droughts and preventing rapid leaching of nutrients into groundwater, rivers, lakes and seas

- * raises the cation exchange capacity (CEC), which means that more nutrients are available for plant roots

- * improves the soil structure so that the soil becomes more elastic, thus allowing water and air to more easily enter the soil and thereby support microbial processes, while at the same time permitting plant roots to easier penetrate the soil and get access to plant nutrients. Increased elasticity also better resists compaction when using heavy tools

- * through the dark colour allows biofertilizer for an increase of the soil temperature, one of the factors that promotes the activity of soil organisms and ultimately better growth of plant roots..

3 Energy carriers and energy conversion

3.1 Energy carriers

Energy from the Sun affects most of the activity on Earth (Fig. 1).

The Sun's energy is directly used in solar cells. Indirectly, it affects wind and waves. During photosynthesis, solar energy is biochemically linked to the plant biomass, which is the main carrier of bioenergy / biofuel.

Today's biomass in food, feed, fuel and fibre is "renewable organic material" (derived from now living organisms) and is of significant importance for most living organisms. Prehistoric biomass is the base for the current fossil energy carriers in the "fossil organic materials" (derived from ancient organisms) such as coal and crude oil. Both fossil and renewable organic materials can be used for production of "synthetic organic materials" (synthesized in the laboratory e.g. plastic from crude oil or from starch).

In EUs 7th frame program (2007-2013) on research and development in energy only 20% was going to improvements on renewable energy. 80% of resources still support unsustainable fossil energy.

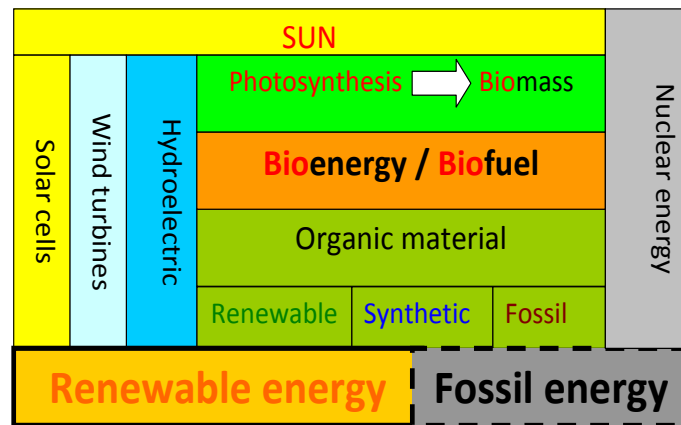


Figure 1: Energy carriers that generate renewable and fossil energy.

3.2 Energy conversion

Energy transformation or energy conversion is the process of changing one form of energy to another.

Methods of conversion the bioenergy in ROM, i.e. biochemically stored solar energy, are compared with attention to the effects of long-term sustainability - ecological, economic and social (Fig. 2).

3.3 Sustainable METHANE FERMENTATION

Methane fermentation is the biochemical conversion of renewable organic material (ROM) in the absence of free oxygen (O₂). During the methane fermentation various microorganisms are active and the bioconversion gives

1) BIOGAS consisting of 50-75% methane (CH₄) and 25-50% carbon dioxide (CO₂) with small amounts of other gases. Biogas can be upgraded to the equivalent in quality to the fossil fuel natural gas with 97-98% methane. Biogas, unlike natural gas, is carbon neutral that when burned causes no increase of atmospheric CO₂.

2) BIOFERTILIZER produced in systems based on the newest knowledge and technology in microbial conversion of ROM contains: • most elements from raw materials which include all plant nutrients; • bioenergy that remains in the energy-rich organic structures, which take longer time to transform to simple molecules and therefore they enrich the soil with organic carbon in process carbon sequestration occurring carbon sink; • plenty for soil beneficial microorganisms. Biofertilizer is important energy source for soil organisms that help plants to absorb nutrients. Biofertilizer improve long-term fertility of cultivated soil and thus growth of new biomass. Biofertilizer is closing the loop of plant nutrients and minimize use of artificial fertilizers which are often produced with addition of fossil energy. Use of biofertilizers will secure high yields both nowadays and in the future.

For efficient production of biogas and biofertilizer microorganisms need: * mixture of several types of renewable organic material such as (1) wet, mostly nitrogen-rich materials (food waste, animal and human excrements, waste

products from industries, dead animals, etc.) and (2) dry, finely ground structure bearing materials which are often rich in organic carbon (sawdust, pellets, straw, leaves, bark, forest residue, paper, willow, etc.); * the right water content - about 70% (instead of current 90 - 97%), as methane is not produced from the water. If the water content is above the optimal level the process is more expensive; * suitable facility.

3.4 Unsustainable THERMAL GASIFICATION

Thermal gasification requires input of energy to (1) drying of organic material, (2) increase in temperature, and (3) increase in pressure during gasification. The product is synthetic gas called Syngas or Bio-Syngas (see below *outsourced energy).

Questions regarding Bio2G as E.ON launches the gasification plant as biogas plant: What happens to all the chemical elements present in the raw organic material (e.g. in forest residues = stumps and cave)? What remains after the thermal gasification? ASH or TAR? What is in ashes? What does the tar? How can nitrogen, phosphorus, potassium and sulphur recycled to farmland or forest?

*Outsourced energy by Ulf-Peter Grano, Kokkola 2010 "Gasification is a thermochemical conversion of biomass by heat and limited oxygen supply to temperatures as biomass is converted into gas form. Gasification of low temperatures, 800-1000 °C, of medium temperature, 100-1200 °C and the high-temperature gasification, 1200-1400 °C.

In English literature, it is often called the gas produced for the Syngas from gasification below 1000 °C, while gas from the reactors with temperatures over 1 200 °C is called Bio-Syngas. The gas produced at these temperatures is almost entirely consisting of H₂ (hydrogen) and CO (carbon monoxide), in addition to CO₂ (carbon dioxide) and H₂O (water). But there is tar in syngas which is the biggest problem for most companies struggled to purify the gas. To clean the product gas from the tar has been complicated and difficult. "Tar free" reactors are under development."

3.5 Unsustainable COMBUSTION

The burning of renewable organic matter is on-going chemical oxidation and bioenergy is converted into light and heat. Two important plant nutrients nitrogen and sulphur leaves in the form of nitrogen oxides and sulphur dioxide. At the same time are formed many other substances in air pollution that negatively affect health.

Release of unregulated agents in combustion of different fuels With unregulated compounds means emissions of substances that are not subject to taxation. The subjects are: - Dust particles; - Metals; - Carbon monoxide (CO); - Nitrous oxide (N₂O); - Ammonia (NH₃); - Hydrogen chloride (HCl); - Carbon-

sulphur compounds (COS, CS 2); - Dioxins, furans (PCDD, PCDF); - Organic compounds (PAHs, BaP).

Waste incineration is worst. For every tone of incinerated waste remains 200-250 kg environmentally hazardous ash. (THE BLACK EMPIRE)

It is a common notion that the garbage that is burned disappears. But physically, no matter disappears; it is only transformed to other form. The garbage we send to the incineration plants will inevitably look like new trash, sometimes more toxic than what we put in from the beginning.

During the combustion the chemical substances in the waste are broken up and react with each other. Some substances pass through the fire unchanged while others break down into harmless forms. But the opposite is also common; some relatively harmless substances are converted into extremely hazardous substances.

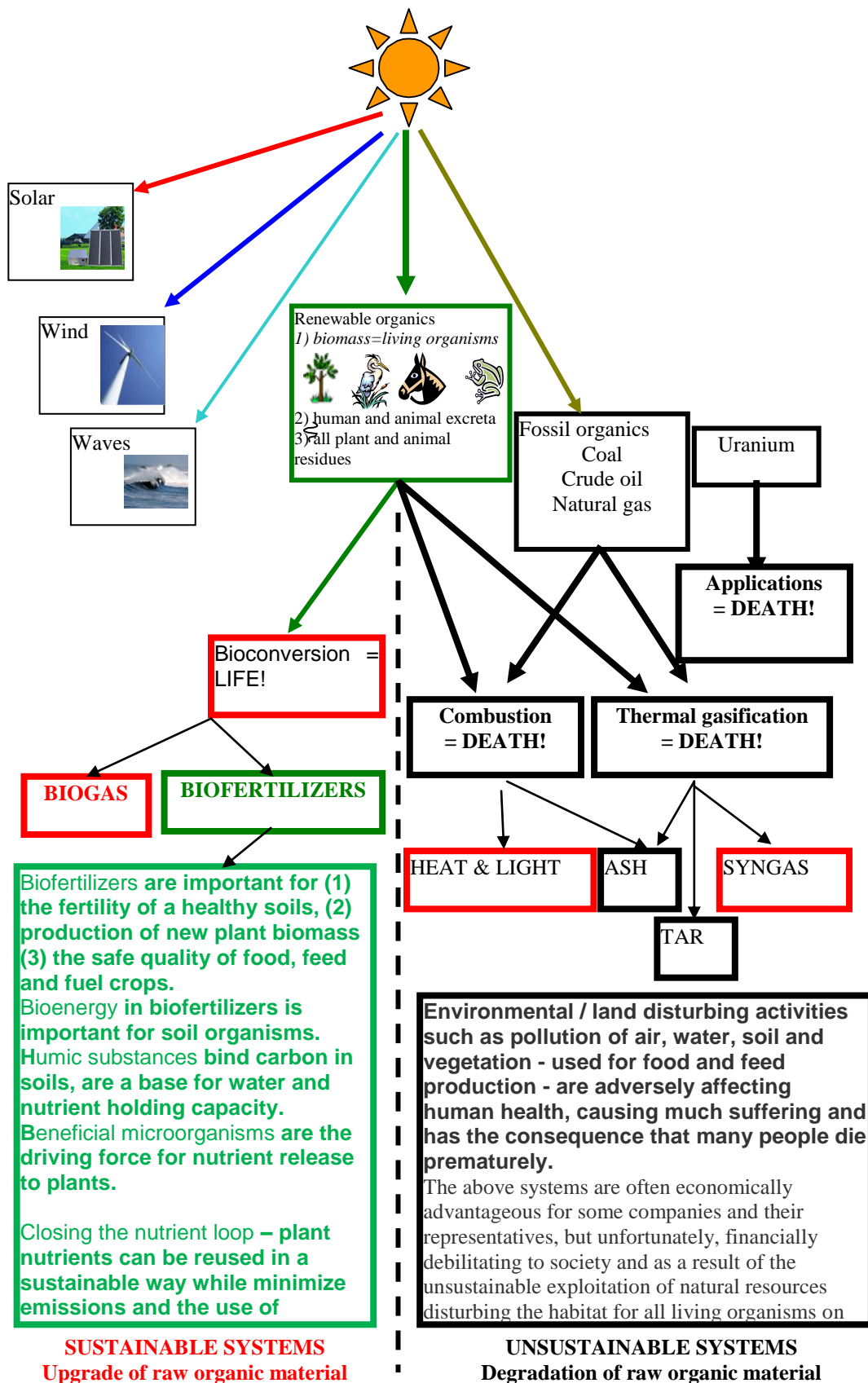


Figure 2: Energy conversion / transformation. - Draft for debate and future actions.

In recent years, energy companies have managed to reduce the amount of emissions of contaminants into the air by filtering the flue gas. This in turn leads

to that much of the toxic agents instead end up in ashes. There is considerable uncertainty about which and how many materials are stored there, but in recent years, research has suggested that the ash can be much more dangerous than what we know today.

Waste incineration is an unsustainable system. Citizens are cheated. Those who profit from waste incineration are lobbying hard and allow citizens in Sweden to pay for the following: (1) For collection, transportation and management of waste resulting in polluting emissions. - How much does it cost in your community? Is it 130 to 270 euro per ton household waste? (2) For incineration process that include construction and operating costs, handling of hazardous slag and ash in the dumps, but some polluting leachate goes to sewage treatment plants. Costs for waste incineration in 2001 were about 60 euro /ton. (3) For heat and electricity produced from already paid process of incineration. Waste companies earn a lot! In 2001 for the heat from one ton of waste consumers in Malmö paid 134 euro. In 2003 costs to produce 1 kWh of electricity by incineration of waste was -0.36 SEK (i.e., minus 0.36 SEK) = about 0,036 euro per kWh, the cheapest way to produce electricity. (4) For medical expenses due to health problems caused by pollution in air, water, soil and food crops that are unhelpfully affected by emissions from combustion..

3.6 Smart and sustainable management of ROM in waste in local high-tech systems is needed

NOTE! The following assumptions are just to open the discussion on energy and material flows, economy and social aspects - for further studies / research.

The system for High Solids Anaerobic Digestion, i.e. methane fermentation where optimal conditions for microbial conversion are achieved, is still undeveloped.

Human waste pollutes water and is becoming a major biohazard across the planet. In local biogas systems using innovative toilets human waste can be used as raw material for production of biogas and biofertilizers.

Each individual in the Western countries create at least 2 kg Renewable Organic Material (ROM) per day: liquid as toilet waste (excrement's without added water) and wet or dry in household and garden waste. The mixture can be used as a feedstock for the production of biogas and biofertilizers in local biogas plants where losses during transports are minimised. What can be utilised but is lost with today's systems can be found in Table 1. Other types of ROM from residues and waste for example from agriculture, horticulture, forestry and industries can be mixed with human and animal excrement's and used as raw material for microbial conversion.

Table 1: Energy values in ROM created by inhabitants and in produced biogas and biofertilizers as well as values of nitrogen and phosphorus in biofertilizers per year in some countries

Inhabitants create approximately 2 kg ROM per person and day	ROM tons per year	GWh/petajoule total bioenergy per year	GWh bioenergy in biogas per year	GWh bioenergy in biofertilizers per year	€ Value of nitrogen and phosphorus per year
1million	730 000	2 200/7.92	700 - 900	1 000 - 1 200	5 000 - 7 000
SE 9.5 million	6 935 000	20 900/75.24	6 650 - 8 550	9 500 - 11 400	47 500 - 66 500
SK 5.4 million	3 942 000	11 880/42.77	3 780 - 4 860	5 400 - 6 480	27 000 - 64 800
CZ 10.3 million	7 519 000	22 660/81.58	7 210 - 9 270	10 300 - 12 360	51 500 - 72 100

3.7 Energetic value of ROM

1 000 kg ROM contains in average 3 000 kWh bioenergy (1 500 – 7 000 kWh). During microbial transformation by methane fermentation about 1 000 kWh arise in produced biogas and about 1 500 kWh bioenergy is left in biofertilizer. Roughly 500 kWh energy occur as losses that can be minimised when the best available technology, tailored to the microorganisms, is used.

CO₂ savings

Table 1: Examples of CO₂ savings when biogas is used instead of fossil fuels

<i>1 GJ produced from energy carriers</i>	<i>cause increase with kg CO₂ in atmosphere</i>
Coal	88
Oil	73
Natural gas (containing fossil methane)	51
Biogas ¹⁾ (containing bio-methane)	0

1) Biogas is defined as CO₂-neutral energy because it is produced from renewable organic materials

4 Interesting publications

In article „Use of renewable energy carriers in development of the region of Eastern Slovakia“ by Matej Polák & Ľubomír Petro, published in THE MAŁOPOLSKA SCHOOL OF ECONOMICS IN TARNÓW RESEARCH PAPERS COLLECTION, ISSUE 1/2011, was pointed out multiplier effect of renewable carriers, which is creating new jobs, establishment of partnerships in business, support in science and research, a network of energy, energy without crisis and a significant contribution to environmental protection when renewables are used. Only deeper holistic analysis showing effects on sustainability is missing.

On Internet site „Today in Energy“ presents data from EIA's on Manufacturing Energy Consumption Survey, showing U.S. industrial consumption of delivered energy. It would be excellent to have similar data for the EU and for all countries. Consequently, policy decisions could facilitate better management of energy, especially on bioenergy, by promoting processes that use energy more efficiently and in a sustainable manner.

References

- [1] http://www.sgc.se/gasification2011/resources/bjorn_fredriksson_moller.pdf
- [2] <http://www.scribd.com/doc/49586560/12/Fermentering-av-Bio-Syngas>
- [3] http://en.wikipedia.org/wiki/Energy_transformation
- [4] www.greenpeace.se/files/1800-1899/file_1811.pdf
- [5] www.loowatt.com
- [6] http://www.youtube.com/watch?v=-DWj_kjqGqU
- [7] <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=8110>



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ ECOLOGICAL PROBLEMS OF APPLYING OF ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY SOURCES

Viktor Bunda¹, Svitlana Bunda¹

Transcarpathian State University
Zankovetska St. 87-B 88015 Uzhgorod, Ukraine

Ivan Nebesnyk²

Transcarpathian Institute of Art
Voloshina St., 37 88015 Uzhgorod, Ukraine

Matej Polák³

WVICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave
e-mail: ¹viktor.bunda@upjs.sk; ²usa.uzhgorod@i.ua; ³matej.polak@euke.sk

Abstract: In present work considers the ecological aspects of the use of alternative (non-conventional) and renewable energy resources. The ways to eliminate of negative impact of alternative and renewable energy resources on the environment are analyzed. Suggest appropriate models and recommendations.

Key words: альтернативные источники энергии; возобновляемые источники энергии; экологические аспекты; окружающая среда/ alternative energy sources, renewable energy resources, ecological aspects, environment

1 Вступление

В комплексе существующих экологических проблем энергетика занимает одно из ведущих мест. При существующем уровне научно-технического прогресса энергопотребление может быть покрыто лишь за счет использования органических топлив (уголь, нефть, газ), гидроэнергии и атомной энергии на основе тепловых нейтронов. Однако, по результатам многочисленных исследований органическое топливо к 2020 г. может удовлетворить запросы мировой энергетике только частично. Остальная часть энергопотребности может быть удовлетворена за счет других источников энергии – нетрадиционных и возобновляемых.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии. Возобновляемая энергия не является следствием целенаправленной деятельности человека, и это является ее отличительным признаком.

Невозобновляемые источники энергии (НИЭ) – это природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии. Примером могут служить ядерное топливо, уголь, нефть, газ. Энергия невозобновляемых источников в отличие от

возобновляемых находится в природе в связанном состоянии и высвобождается в результате целенаправленных действий человека.

В связи с интенсивным вовлечением нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) в практическое использование особое внимание обращается на экологический аспект их воздействия на окружающую среду.

Разновидностью возобновляемых источников энергии являются гидроэнергетические ресурсы. Долгое время их также относили к экологически «чистым» источникам энергии. Не принимая во внимание экологические последствия такого использования, естественно, не проводилось достаточных разработок природоохранных и средозащитных мероприятий, что привело гидроэнергетику на рубеже 90-х годов к глубокому кризису [1]. Поэтому возможные экологические последствия применения НВИЭ должны быть исследованы заранее.

2 Цель работы и актуальность темы

Преобразование энергии нетрадиционных возобновляемых источников в наиболее пригодные формы ее использования – электричество или тепло - на уровне современных знаний и технологий обходится довольно дорого. Однако во всех случаях их использование приводит к эквивалентному снижению расходов органического топлива и меньшему загрязнению окружающей среды.

В соответствии с резолюцией № 33/148 Генеральной Ассамблеи ООН (1978 г.) к нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии относятся: солнечная, ветровая, геотермальная, энергия морских волн, приливов и океана, энергия биомассы, древесины, древесного угля, торфа, тяглового скота, сланцев, битуминозных песчаников и гидроэнергия больших и малых водотоков. Начиная с 90-х годов по инициативе ЮНЕСКО при поддержке государств-членов ООН и заинтересованных организаций, проводятся мероприятия по продвижению идеи широкого использования возобновляемых источников.

До настоящего времени во всех методиках, в которых приводится технико-экономическое сопоставление традиционных видов получения

энергии с возобновляемыми источниками, эти факторы не учитывались вообще или только отмечались, но не оценивались количественно [2].

Таким образом, актуальной становится задача разработки научно обоснованных методов экономической оценки экологических последствий использования различных видов возобновляющихся источников энергии и новых методов преобразования энергии, которые должны количественно учесть факторы иного, по сравнению с традиционными установками, воздействия на окружающую среду [3, 4].

3 Основные результаты

Рассмотрим основные факторы экологического воздействия нетрадиционных возобновляющихся источников энергии на различные природные среды и объекты.

3.1 Экологические последствия развития солнечной энергетики

Солнечные электрические станции (СЭС) являются еще недостаточно изученными объектами, поэтому отнесение их к экологически чистым электростанциям нельзя назвать полностью обоснованным. В лучшем случае к экологически чистой можно отнести конечную стадию – стадию эксплуатации СЭС, и то относительно.

Солнечные станции являются достаточно землеемкими. Удельная землеемкость СЭС изменяется от 0,001 до 0,006 га/кВт с наиболее вероятными значениями 0,003–0,004 га/кВт [1]. Это меньше, чем для ГЭС, но больше, чем для тепловых электростанция (ТЭС) и атомных электростанция (АЭС). При этом надо учесть, что солнечные станции весьма материалоемки (металл, стекло, бетон и т.д.), к тому же в приведенных значениях землеемкости не учитываются изъятие земли на стадиях добычи и обработки сырья. В случае создания СЭС с солнечными прудами удельная землеемкость повысится и увеличится опасность загрязнения подземных вод рассолами.

Солнечные концентраторы вызывают большие по площади затенения земель, что приводит к сильным изменениям почвенных условий, растительности и т. д. Нежелательное экологическое действие в районе расположения станции вызывает нагрев воздуха при прохождении через него солнечного излучения, сконцентрированного зеркальными отражателями. Это приводит к изменению теплового баланса, влажности, направления ветров; в некоторых случаях возможны перегрев и возгорание систем, использующих концентраторы, со всеми вытекающими отсюда последствиями. Применение низкокипящих жидкостей и неизбежные их утечки в солнечных энергетических системах во время длительной эксплуатации могут привести к значительному загрязнению питьевой воды. Особую опасность представляют жидкости, содержащие хроматы и нитриты, являющиеся высокотоксичными веществами.

Гелиотехника косвенным образом оказывает влияние на окружающую среду. В районах ее развития должны возводиться крупные комплексы по производству бетона, стекла и стали. Во время изготовления кремниевых, кадмиевых и арсенидогелиевых фотоэлектрических элементов в воздухе производственных помещений появляются кремниевая пыль, кадмиевые и арсенидные соединения, опасные для здоровья людей.

Космические СЭС за счет сверхвысокочастотного(СВЧ)-излучения могут оказывать влияние на климат, создавать помехи теле- и радиосвязи, воздействовать на незащищенные живые организмы, попавшие в зону его влияния. В связи с этим необходимо использовать экологически чистый диапазон волн для передачи энергии на Землю [2-4].

Неблагоприятные воздействия солнечной энергии на окружающую среду могут проявляться:

- в отчуждении земельных площадей, их возможной деградации;
- в большой материалоемкости;
- в возможности утечки рабочих жидкостей, содержащих хлораты и нитриты;
- в опасности перегрева и возгорания систем, заражения продуктов токсичными веществами при использовании солнечных систем в сельском хозяйстве;
- в изменении теплового баланса, влажности, направления ветра в районе расположения станции;
- в затемнении больших территорий солнечными концентраторами, возможной деградации земель;
- в воздействии на климат космических СЭС;
- в создании помех телевизионной и радиосвязи;
- в передаче энергии на Землю в виде микроволнового излучения, опасного для живых организмов и человека.

3.2 Влияние ветроэнергетики на природную среду

Факторы воздействия ветряных энергетических станций (ВЭС) на природную среду, а также последствия этого влияния и основные мероприятия по снижению и устранению отрицательных проявлений приведены в таблице 1 [1]. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Под мощные промышленные ВЭС необходима площадь из расчета от 5 до 15 МВт/км² в зависимости от розы ветров и местного рельефа района. Для ВЭС мощностью 1000 МВт потребуется площадь от 70 до 200 км². Выделение таких площадей в промышленных регионах сопряжено с большими трудностями, хотя частично эти земли могут использоваться и под хозяйственные нужды. Например, в Калифорнии в 50 км от г. Сан-Франциско на перевале Алтамонт-Пасс земля, отведенная под парк мощной ВЭС, одновременно служит для сельскохозяйственных целей.

Табл. 1. Методы устранения негативного влияния ВЭУ на окружающую среду

Факторы воздействия	Методы устранения
I. Изъятие земельных ресурсов, изменение свойств почвенного слоя	Размещение ВЭУ на неиспользуемых землях Оптимизация размещения – минимизация расхода земли Целенаправленный учет изменений свойств почвенного слоя Компенсационные расчеты с землепользователями
II. Акустическое воздействие (шумовые эффекты)	Изменение числа оборотов ветроколеса (ВК) Изменение форм лопасти ВК Удаление ВЭУ от объектов социальной инфраструктуры Замена материалов лопастей ВК
III. Влияние на ландшафт и его восприятие	Учет особенностей ландшафта при размещении ВЭУ Рекреационное использование ВЭУ Изыскание различных форм опорных конструкций, окраски и т.д.
IV. Электромагнитное излучение, телевидение и радиосвязь	Сооружение ретрансляторов Замена материалов лопастей ВК Внедрение специальной аппаратуры в конструкцию ВЭУ Удаление от коммуникаций
V. Влияние на орнитофауну на перелетных трассах и морскую фауну при размещении ВЭС на акваториях	Анализ поражаемости птиц на трассах перелета и рыб на путях миграции Расчет вероятности поражения птиц и рыб
VI. Аварийные ситуации, опасность поломки и отлета поврежденных частей ВК	Расчет вероятности поломок ветроколеса, траектории и дальности отлета Оценка надежности безаварийной работы ВЭУ Зонирование производства вокруг ВЭУ
VII. Факторы, улучшающие экологическую ситуацию	Уменьшение силы ветра Снижение ветровой эрозии почв Уменьшение ветров с акваторий водоемов и водохранилищ

Проблема использования территории упрощается при размещении ВЭС на акваториях. Например, предложения по созданию мощных ВЭС на мелко- водных акваториях Финского залива и Ладожского озера не связаны с изъятием больших территорий из хозяйственного, пользования. Из отводимой площади акватории для ВЭС непосредственно под сооружения для ВЭУ понадобится лишь около 2%. В Дании дамба, на которой установлен парк ВЭУ, одновременно является пирсом для рыболовных судов. Использование территории, занятой ветровым парком, под другие цели зависит от шумовых эффектов и степени риска при поломках ВЭУ. У больших ВЭУ лопасть при отрыве может быть отброшена на 400–800 м.

Наиболее важный фактор влияния ВЭС на окружающую среду – это акустическое воздействие. В зарубежной практике выполнено достаточно исследований и натурных изменений уровня и частоты шума для различных ВЭУ с ветроколесами, отличающимися конструкцией,

материалами, высотой над землей, и для разных природных условий (скорость и направление ветра, подстилающая поверхность и т. д.).

Шумовые эффекты от ВЭУ имеют разную природу и подразделяются на механические (шум от редукторов, подшипников и генераторов) и аэродинамические воздействия. Последние, в свою очередь, могут быть низкочастотными (менее 16-20 Гц) и высокочастотными (от 20 Гц до нескольких кГц). Они вызваны вращением рабочего колеса и определяются следующими явлениями: образованием разряжения за ротором или ветроколесом с устремлением потоков воздуха в некую точку схода турбулентных потоков; пульсациями подъемной силы на профиле лопасти; взаимодействием турбулентного пограничного слоя с задней кромкой лопасти.

Удаление ВЭС от населенных пунктов и мест отдыха решает проблему шумового эффекта для людей. Однако шум может повлиять на фауну, в том числе на морскую фауну в районе экваториальных ВЭС. По зарубежным данным, вероятность поражения птиц ветровыми турбинами оценивается в 10%, если пути миграции проходят через ветровой парк. Размещение ветровых парков повлияет на пути миграции птиц и рыб для экваториальных ВЭС.

Высказываются предположения, что экранирующее действие ВЭС на пути естественных воздушных потоков будет незначительным и его можно не принимать во внимание. Это объясняется тем, что ВЭУ используют небольшой приземный слой перемещающихся воздушных масс (около 100-150 м) и притом не более 50 % их кинетической энергии. Однако мощные ВЭС

могут оказать влияние на окружающую среду: например, уменьшить вентиляцию воздуха в районе размещения ветрового парка. Экранирующее действие ветрового парка может оказаться эквивалентным действию возвышенности такой же площади и высотой порядка 100-150 м.

Помехи, вызванные отражением электромагнитных волн лопастями ветровых турбин, могут сказываться на качестве телевизионных и микроволновых радиопередач, а также различных навигационных систем в районе размещения ветрового парка ВЭС на расстоянии нескольких километров. Наиболее радикальный способ уменьшения помех – удаление ветрового парка на соответствующее расстояние от коммуникаций. В ряде случаев помех можно избежать, установив ретрансляторы. Этот вопрос не относится к категории трудноразрешимых, и в каждом случае может быть найдено конкретное решение.

Неблагоприятные факторы ветроэнергетики:

- шумовые воздействия, электро-, радио- и телевизионные помехи;
- отчуждение земельных площадей;
- локальные климатические изменения;
- опасность для мигрирующих птиц и насекомых;

- ландшафтная несовместимость, непривлекательность, визуальное невосприятие, дискомфортность;
- изменение традиционных морских перевозок, неблагоприятные воздействия на морских животных.

3.3 Возможные экологические проявления геотермальной энергетики

Основное воздействие на окружающую среду геотермальные электростанции оказывают в период разработки месторождения, строительства паропроводов и здания станций, но оно обычно ограничено районом месторождения.

Природный пар или газ добываются бурением скважин глубиной от 300 до 2700 м. Под действием собственного давления пар поднимается к поверхности, где собирается в теплоизолированные трубопроводы и подается к турбинам. К примеру, в долине гейзеров (США) производительность каждой скважины обеспечивает в среднем 7 МВт полезной мощности. Для работы станции мощностью 1000 МВт требуется 150 скважин, которые занимают территорию более 19 км².

Потенциальными последствиями геотермальных разработок являются оседание почвы и сейсмические эффекты. Оседание возможно всюду, где нижележащие слои перестают поддерживать верхние слои почвы и выражается в снижении дебитов термальных источников и гейзеров и даже полном их исчезновении. Так, при эксплуатации месторождения Вайрокей (США) с 1954 по 1970 гг. поверхность земли просела почти на 4 м, а площадь зоны, на которой произошло оседание грунта, составила около 70 км², продолжая ежегодно увеличиваться.

Высокая сейсмическая активность является одним из признаков близости геотермальных месторождений, и этот признак используется при поисках ресурсов. Однако интенсивность землетрясений в зоне термальных явлений, вызванных вулканической деятельностью, обычно значительно меньше интенсивности землетрясений, вызванных крупными смещениями земной коры по разломам. Поэтому нет оснований считать, что разработка геотермальных ресурсов увеличивает сейсмическую активность.

На ГеоТЭС не происходит сжигания топлива, поэтому объем отравляющих газов, выбрасываемых в атмосферу, значительно меньше, чем на ТЭС, и они имеют другой химический состав по сравнению с газообразными отходами станций на органическом топливе. Пар, добываемый из геотермальных скважин, в основном является водяным. Газовые примеси на 80 %

состоят из двуокиси углерода и содержат небольшую долю метана, водорода, азота, аммиака и сероводорода. Наиболее вредным является

сероводород (0,0225 %). В геотермальных водах содержатся в растворенном виде такие газы, как SO₂, N₂, NH₃, H₂S, CH₄, H₂.

Потребность ГеоТЭС в охлаждающей воде (на 1 кВт•ч электроэнергии) в 4-5 раз выше, чем ТЭС, из-за более низкого КПД. Сброс отработанной воды и конденсата для охлаждения в водоемы может вызвать их тепловое загрязнение, а также повышение концентрации солей, в том числе хлористого натрия, аммиака, кремнезема, и таких элементов, как бор, мышьяк, ртуть, рубидий, цезий, калий, фтор, натрий, бром, иод, хотя и в небольших количествах.

С ростом глубин скважин возможно увеличение этих поступлений.

Одно из неблагоприятных проявлений ГеоТЭС – загрязнение поверхностных и грунтовых вод в случае выброса растворов высокой концентрации при бурении скважин. Сброс отработанных термальных вод может вызвать заболачивание отдельных участков почвы в условиях влажного климата, а в засушливых районах – засоление. Опасен прорыв трубопроводов, в результате которого на землю могут поступить большие количества рассолов.

ГеоТЭС, имея КПД в 2-3 раза меньше, чем АЭС и ТЭС, дают в 2-3 раза больше тепловых выбросов в атмосферу. В качестве простого пути сокращения воздействий на окружающую среду следует рекомендовать создание круговой циркуляции теплоносителя на ГеоТЭС по системе «скважина – теплосъемные агрегаты – скважина – пласт». Это позволит избежать поступления термальных вод на поверхность земли, в грунтовые воды и поверхностные водоемы, обеспечить сохранение пластового давления, исключить оседание грунта и любую возможность сейсмических проявлений.

Неблагоприятные экологические воздействия геотермальной энергетики на экологию:

- отчуждение земель;
- изменение уровня грунтовых вод, оседание почвы, заболачивание;
- подвижки земной коры, повышение сейсмической активности;
- выбросы газов (метан, водород, азот, аммиак, сероводород) ;
- выброс тепла в атмосферу или в поверхностные воды;
- сброс отравленных вод и конденсата, загрязненных в небольших количествах аммиаком, ртутью, кремнеземом;
- загрязнение подземных вод и водоносных слоев, засоление почв;
- выбросы больших количеств рассолов при разрыве трубопроводов.

3.4 Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок

Биоэнергетические станции по сравнению с традиционными электростанциями и другими НВИЭ являются наиболее экологически безопасными. Они способствуют избавлению окружающей среды от загрязнения всевозможными отходами. Так, например, анаэробная ферментация – эффективное средство не только реализации отходов животноводства, но и обеспечения экологической чистоты, так как твердые органические вещества теряют запах и становятся менее привлекательными для грызунов и насекомых (в процессе перегнивания разрушаются болезнетворные микроорганизмы). Кроме того, образуются дополнительный корм для скота (протеин) и удобрения.

Городские стоки и твердые отходы, отходы при рубках леса и деревообрабатывающей промышленности, представляя собой возможные источники сильного загрязнения природной среды, являются в то же время сырьем для получения энергии, удобрений, ценных химических веществ. Поэтому широкое развитие биоэнергетики эффективно в экологическом отношении. Однако неблагоприятные воздействия на объекты природной среды при энергетическом использовании биомассы имеют место. Прямое сжигание древесины дает большое количество твердых частиц, органических компонентов, окиси углерода и других газов. По концентрации некоторых загрязнителей они превосходят продукты сгорания нефти и ее производных. Другим экологическим последствием сжигания древесины являются значительные тепловые потери.

По сравнению с древесиной биогаз – более чистое топливо, непроизводящее вредных газов и частиц. Вместе с тем необходимы меры предосторожности при производстве и потреблении биогаза, так как метан взрывоопасен. Поэтому при его хранении, транспортировке и использовании следует осуществлять регулярный контроль для обнаружения и ликвидации утечек.

При ферментационных процессах по переработке биомассы в этанол образуется большое количество побочных продуктов (промывочные воды и остатки перегонки), являющихся серьезным источником загрязнения среды, поскольку их вес в несколько раз (до 10) превышает вес этилового спирта.

Неблагоприятные воздействия биоэнергетики на экологию:

- выбросы твердых частиц, канцерогенных и токсичных веществ, окиси углерода, биогаза, биоспирта;
- выброс тепла, изменение теплового баланса;
- обеднение почвенной органики, истощение и эрозия почв;
- взрывоопасность;
- большое количество отходов в виде побочных продуктов (промывочные воды, остатки перегонки).

4 Выводы

1. Существующее в периодике мнение о том, что выработка электроэнергии за счет возобновляемых источников представляет собой абсолютно экологически «чистый» вариант является не совсем верным.

2. Рассматриваемые источники энергии обладают принципиально иным спектром воздействия на окружающую среду по сравнению с традиционными энергоустановками на органическом, минеральном и гидравлическом топливе, причем в некоторых случаях воздействия последних представляют даже меньшую опасность.

3. Определенные виды экологического воздействия НВИЭ на окружающую среду не ясны до настоящего времени, особенно во временном аспекте, а потому изучены и разработаны еще в меньшей степени, чем технические вопросы использования этих источников.

Pod'akovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063).

Литература

- [1] В.А. Агеев, Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, Электронный курс лекций (http://vse1.com.ua/energysaving/news/detail_news.php?iblock_id=269§ions=65579&iblock_type=energo&news=336797), 2004, pp. 1-14.
- [2] Ю.С. Васильев, Н.И. Хрисанов, Экология использования возобновляющихся энергоисточников, Ленинград, изд-во Ленингр. Ун-та, 1991, с. 143-343.
- [3] Мировая энергетика: прогноз развития до 2020 г., Пер. с англ., Москва, Энергия, 1980. - 255 с.
- [4] Дж. Твайделл, А. Уэйр. Возобновляемые источники энергии, Пер. с англ., Москва, Энергоатомиздат, 1990, 392 с.



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ŠPECIFIKÁ A MULTIPLIKAČNÝ EFEKT Z VYUŽITIA BIOMASY PRI ROZVOJI VIDIEKA

SPECIFICS AND MULTIPLIER EFFECT OF BIOMASS FOR COUNTRY SIDE DEVELOPMENT

Matej Polák¹, Ján Spisak², Ján Mikula³

¹VVICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave,

^{2,3}Vývojovo–realizačné pracovisko ZaSS,

Fakulta BERG, TU v Košiciach Nemcovej 32,

040 01 Košice.

e-mail: ¹matej.polak@euke.sk, ²jan.spisak@tuke.sk, ³jan.mikula@tuke.sk

Abstract: Agriculture has played an important role in countryside development. In addition to food production, which is the main purpose of its activities, a new phenomenon is emerging and growing use of biomass as an energy source. While the farmer becomes not only producers of energy crops, but farmer is a manufacturer and distributor of energy. Biomass as an important source of energy also creates several multiplier effects. Among the most important are: the creation of new jobs, support of science, business support and business clusters. It is the energy without crisis and contribution to climate protection.

To highlight the multiplier effect in the use of renewable energy delivery systems and its positive aspects in the development of the countryside.

With support in the development of science and research in academia land, graphically show how we can handle biomass from regions by biomass burning oven.

Biomass burning from regions as a source for the production of heat and electricity through utilization of the latest knowledge, research using information - communication technologies.

Use of biomass is a major benefit to companies and governments in the region, because it allows innovation, contributing to the creation of jobs and reduction of social tensions.

Use of renewable energy sources, changing the role and mission of the peasant - farmer, from which is gradually becoming, as shown in practice in developed countries, producer, supplier and distributor of energy from ONE, which only reinforces the importance and role of rural development. He has gradually become an important partner in sustainable city development landscape. Use of

of biomass is also an important contribution to climate protection and the sustainable development of the countryside, where should also contribute to research within universities.

Key words: biomass, energy, fossil fuels, countryside, energetic effect

1 Úvod

Poľnohospodárstvo v súčasnosti predstavuje priestorová ekonomika, ktorá nefunguje tak ako by mala o čom svedčí aj pohľad na mapu našej krajiny. Ktorá hovorí o tom, že chudoba sa koncentruje práve v mnohých agrárnych oblastiach. Domáci, teda slovenskí ekonómovia sa vôbec alebo iba zriedkavo zamýšľajú nad fenoménom o ktorom sa v Európe veľa diskutuje a ktorý poukazuje na základný ekonomický problém nášho poľnohospodárstva, konkrétne ide o to, že v poľnohospodárstve sa nedá transformovať kapitál tak, ako v iných odvetviach, lebo základný výrobný prostriedok – pôdu – nemožno jednoducho premiestniť z jedného miesta na druhé. Je potrebné permanentne využívať jej potenciál. Poľnohospodárske podniky a farmári sa musia v trhových podmienkach správať trhovo. Pričom musia rešpektovať etické princípy hospodárenia na pôde. Ich prioritou by mala byť i naďalej výroba potravín na primárnej pôde. Motiváciou k získaniu príjmov z vedľajších zdrojov by malo byť pestovanie energetických rastlín respektíve zhodnocovanie zostatkov z rastlinnej a živočíšnej výroby (Polák, Kocák, 2007).

2 Poľnohospodárstvo a energetická politika

Energetická politika EU považuje energiu za kľúčový faktor zabezpečenia základných cieľov ďalšieho rozvoja:

- zamestnanosti,
- rast podielu energie z obnoviteľných nosičov,
- trvalo udržateľného rozvoja.

Vysoké ceny ropy a zemného plynu nútia EU znížiť závislosť na dovoze fosílnych palív a nahradiť ich čo najvyšším percentom zastúpenia z obnoviteľných zdrojov. S ohľadom na túto skutočnosť ma energetická politika plniť v EU teda aj na Slovensku tri hlavné špecifické ciele:

- konkurencieschopnosť,
- trvalo udržateľný rozvoj,
- bezpečnosť dodávok energie (Polák, Kocák, 2007).

Všetky tieto ciele poľnohospodárska bioma-sa a kľúčový nosič v rámci vidieka aj spĺňa. Na základe analýzy, prvoradou úlohou poľnohospodárstva bolo, je a bude, zabezpečovať dostatok potravín pre obyvateľstvo. Na druhej strane je zarážajúce, že sa nevyužívajú aj ďalšie možnosti poľnohospodárov a farmárov, najmä nedostatočne využívaný potenciál pôd ktorý by im pomohol diverzifikovať činnosť, znížiť ich výrobné náklady a tým zvýšiť konkurencieschopnosť na trhu EU. Ukazuje sa že chudobné zväčša poľnohospodárske regióny bez správnej finančnej decentralizácie budú aj naďalej doplácť na

disproporcie a tým sa budú stavať chudobnejšími a zaostalejšími. Štát musí venovať zvýšenú pozornosť zlepšovaniu výsledkov zahraničného obchodu, agropotravinárskych komodít a maximálnemu využitiu pôdneho a lesného fondu na výrobu obnoviteľných nosičov energie (ďalej len ONE). Slovensko je krajinou ktorá trestuhodne nevyužíva a nepodporuje využívanie ONE, čo sa v plnej miere týka hlavne biomasy. Na druhej strane zápasí s nedostatkom a s vysokými cenami fosílnych palív, ktoré získava prevažne z dovozu. Podľa názoru odborníkov z Výskumného ústavu agroekológie Michalovce je na Slovensku k dispozícii na výrobu energetických nosičov viac ako 400 tisíc ha poľnohospodárskej pôdy čo predstavuje značný energetický potenciál doposiaľ využívaný iba na 4-5% (Polák, Kocák, 2007) .

3 Biomasa

Biomasa je chemicky viazaná energia slnka, ktorá využívajú rastliny pri raste v rámci foto-syntézy. Je to jeden z najuniverzálnejších a naj-rozšírenejších zdrojov energie na Zemi. Biomasa je variabilná a multitalentná, pričom môže uspo-kojovať energetický dopyt pri výrobe elektrické-ho prúdu, tepla, prípadne trž s pohonnými látkami. Výhodou biomasy na Slovensku je skutočnosť, že je rovnomerne rozmiestnená na Slovensku, produkuje sa každoročne, poľnohospodári vlastnia technické prostriedky na jej pes-tovanie, zber a úpravu a v neposlednom rade rastie záujem a chuť o túto činnosť. Biomasou nazývame materiál živočíšneho alebo rastlinného pôvodu vhodný na priemyselné a energetické využitie (Viglasky, Suchomel, Laugova, Gefert, 2006) .

3.1 Potenciál biomasy

Biomasa v SR ako ukazuje Tab. 1, predsta-vuje významný energetický potenciál. Pritom jej využitie je nedostatočné a v porovnaní s okoli-tými krajinami žalostné. Iba 6,3 % z celkového potenciálu biomasy je využívané na výrobu tep-la, palív, bioplynu a elektrickej energie. Tento stav je potrebné zlepšiť pretože SR sa zaviazala do roku 2020 dosiahnuť podiel energie z ON na 14% a do roku 2030 na 24% z celkovej spotreby energie (Kehér, 2006) .

3.2 Multiplikačný efekt biomasy

Biomasa ako významný zdroj energie vy-tvára aj viaceré multiplikačné efekty, medzi tie najdôležitejšie patria:

- tvorba nových pracovných miest. Pro-dukcia biomasy v podmienkach znevý-hodnených regiónov môže významnou mierou prispieť k vytváraniu nových pracovných miest .Podľa skúseností z Nemecka na každých 1000 ha je možné vytvoriť 7-10 nových pracovných miest priamo a ďalšie pracovné miesta je možné vytvárať v rámci firiem na výro-bu zariadení a technológií pre bioplyno-vé stanice a kotolne na biomasu. Výz-namným prínosom môže byť a získavanie skúseností a nových pracov-ných zručností pre marginálne sociálne skupiny.

- synergický efekt v podobe regionálnych partnerstiev medzi samosprávou podni-kateľmi a záujmovými združeniami, je silným motivačným prvkom nielen pre podnikateľov ale i pre samosprávu a pre priemyselné a stavebné firmy. Ktoré môžu participovať na využívaní energie-tického potenciálu biomasy v rámci re-giónu.
- podpora vedy, vzdelávania –pomôže podnietiť vznik technických a technologických inovácií v krajine a prispeje k vzniku nových výrobných odborov ,firiem orientujúcich sa na využitie ONE, výrobu technologických zariadení pre úpravu ,spracovanie a využitie biomasy
- podpora siete vykurovania na miestnej a regionálnej úrovni. Výroba, spracovanie a využitie Biomasy v regióne prispeje k tomu že peniaze získane výrobou ener-gie z biomasy zostanú v regióne. Vytvoria sa siete vykurovania k čomu poslúžia novovybudované rozvody tepla alebo upravené pôvodné trasy. Energia z biomasy bude lacnejšia ,potvrdzujú to aj príklady z praxe krajín ako je Rakúsko, Švédsko, Nemecko
- skutočnosť, že je to energia bez kríz, poskytuje stabilitu dodávok elektriny a tepla .Pričom je už dnes možné v rámci ONE jeden nosič nahradiť iným nosi-čom a tak zabezpečiť štandardnú nepre-tržitú dodávku tepla alebo elektriny či paliva pre mobilné energetické pro-striedky.
- príspevok k ochrane klímy. Biomasa ako nosič energie sa pri dodržaní opti-málnych podmienok zhodnocovania či už ako palivo pri priamom spaľovaní alebo ako vstupná surovina pri výrobe bioplynu a palív pre automobily chová neutrálne to znamená že neznečisťuje životné prostredie, ale prispieva ku kra-jino tvorbe a posilňovaniu významu vi-dieka z hľadiska jeho úlohy v oblasti turizmu (Polák, 2006) .

3.3 Úloha univerzít pri zmene myslenia

Významnú úlohu v tomto smere by mali zohrávať najmä vzdelávacie inštitúcie, ktoré by na seba mali vziať viac zodpovednosti za presadenie myšlienky vyššieho využitia ONE v praxi. Práve rozvoj vedy, výskumu , vzdelávanie najmä mladých ľudí a prenos poznatkov do praxe v oblasti využitia ONE sa môže stať hnacím motorom rozvoja vidieka a prispieť tak k splneniu strategických cieľov SR vo využívaní ONE. Príkladom takého riešenia môže byť teamová spolupráca Ekonomickej univerzity v Bratislave VVICB EU Kapušany pri Prešove a TU v Košiciach fakulty BERG v príprave a realizácii projektu vybudovania „Výskumno vývojového a informačného centra bioenergie“ v Kapušanoch.

Výskumno-výstavné a informačné centrum bioenergie bude plniť tieto úlohy:

- kreatívna podpora vo výchove a vzdelá-vaní univerzitných študentov,

- výskum a overovanie výsledkov výskumu v praxi v rámci projektov uni-verzít na východnom a strednom Slovensku,
- demonštračné ukážky jednotlivých nosičov energie
- poradenstvo a konzultačnú činnosť,
- konferencie, semináre, školenia a ex-kurzcie.

Súčasťou centra sú tieto pracoviská:

- bioplynová stanica s kogeneračnou jednotkou o výkone 180 KWh,
- laboratórium slnečnej energie – fotovoltaika a ohrev vody slnečnými kolektormi,
- laboratórium a pracovisko úpravy a spracovania suchej biomasy na tvarované tuhé palivá (brikety, pelety),
- laboratórium a pracovisko tekutých palív pre výrobu bionafty a bioetanolu,
- fyzikálno - chemické laboratórium testovania biomasy (Polák, Kocák, 2007) .

Hlavným zameraním VVICB bude výskum a vývoj a optimalizácia výroby energie z biomasy termickým spaľovaním a anaeróbnym vyhnívaním v podmienkach východného Slovenska. Na Slovensku je v prevádzke zatiaľ iba šesť bioplynových staníc a jedna z nich je aj vo VVICB EU Kapušany. Centrum bioenergie spolupracuje s významnými vedeckými inštitúciami a firmami Na Slovensku v Českej republike, Rakúsku, Nemecku Poľsku, Švédsku, na Ukrajine a v Maďarsku. Podieľa sa na príprave a realizácii viacerých medzinárodných projektov zameraných na využitie ONE. V rámci výzvy OPVaV-2009/2:2/02-SORO ITMS kód 26220220063. Názov projektu: „Nové technológie pre energetický environmentálne a ekonomický efektívne zhodnocovanie biomasy“ bude VVICB EU vybavené najmodernejšou technikou a technológiami na využitie, výskum a vývoj ONE vrátane informačných a komunikačných technológií (Polák, 2006) .

Tab. 1 Celkový ročný energetický potenciál biomasy v SR.

Druh biomasy	Množstvo (t)	Energetický potenciál (PJ)
Poľnohosp. biomasa na spaľovanie	2 031 000	28,6
Lesná dendromasa	2 432 000	26,8
Drevospracujúci priemysel	1 835 000	22,0
Biomasa na výrobu biopalív	200 000	7,0
Komunálny drevný odpad	300 000	3,6
Výlisky a výpalky pri výrobe biopalív	400 000	8,4
Exkrementy hosp. zvierat	13 700 000	10,0
Účelovo pestovaná biomasa na výrobu energie	4 050 000	56,8

Zdroj: PEPICH, Š., (2010): Príspevok biomasy k energetike. RN č.40/2010, str. 9, ISSN 1335-440X.

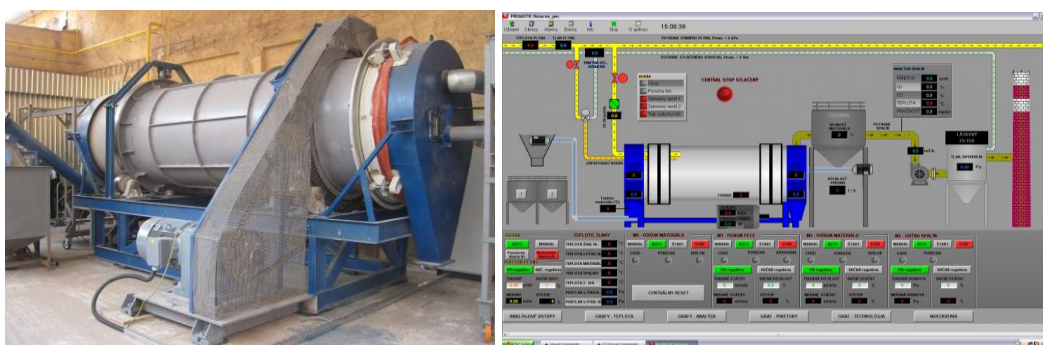
4 Výskum na univerzitetnej pôde

V rámci výskumu a overovania výsledkov výskumu v praxi v rámci projektov univerzít sú na Vývojovo-realizačnom pracovisku FBERG TU v Košiciach v spolupráci s VVICB v Kapušanoch pri Prešove EU v Bratislave vyvíjané zariadenia- rýchlootáčková rotačná pec a trojstupňová pec pre spracovanie biomasy.

4.1 Rýchlootáčková rotačná pec

Znižovanie vlhkosti sa uskutočňuje prevažne prirodzeným sušením. Jeho nedostatkom je dlhá doba sušenia, veľká priestorová náročnosť a vysoká zostatková vlhkosť. Umelé sušenie bio-masy je najefektívnejšie uskutočňovať využitím odpadového tepla napr. z kogeneračných jedno-tiek, ktoré sa v súčasnej dobe systematicky ne-využíva. Častou príčinou je nedostatok vhodných technológií a zariadení. Nový typ sušiaceho zariadenia je rýchlootáčková pec (Obr.1), v ktorej proces sušenia prebieha v mechanicky fluidizovanej vrstve. Je vhodná pre sušenie kusovej biomasy v rozpätí 0-50 mm. Princíp sušenia je v mechanicky fluidizovanej vrstve pri rovnováhe odstredivých a gravitačných síl. Vyplnenie priestoru pece biomasou závisí od jej otáčok. Je zabezpečený prenos tepla a látok medzi časticami a plynným médiom, ktorého pohyb má charakter horizontálneho prúdenia disperzným prostredím priečne na pohyb častíc. Rýchlosť prúdenia plynného média musí byť taká, aby nedochádzalo k nadmernému unášaniu sušeného materiálu.

Jedná sa o experimentálne zariadenie, ktoré oproti rotačným zariadeniam dokáže efektívne spracovať materiál vo vzhrose. (Košťal, 2011).



Obr. 1 Poloprevádzkové zariadenie rýchlootáčkovej rotačnej pece a jej riadiaceho systému.

4.2 Trojstupňová pec na spaľovanie biomasy

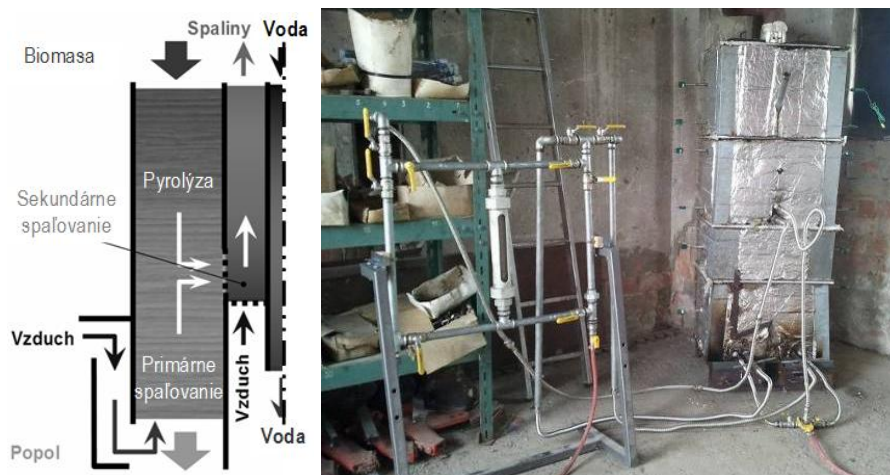
Efektívnosť energetického využitia biomasy je kľúčový faktor obmedzujúci jej širšie využívanie. Táto závisí od nákladov na biomasu a spôsobu jej

spracovania. Na spracovanie biomasy existujú dve základné technológie, biochemické a termické.

Z ekonomického porovnania týchto technológií vyplynula výhoda termického spracovania. Termické zhodnocovanie biomasy zahŕňa výrobu tepla a výrobu plynu.

Výroba tepla sa uskutočňuje priamym alebo nepriamym spaľovaním biomasy. Pri priamom spaľovaní biomasy sa spaľujú na jej povrchu všetky horľavé zložky. Nepriame spaľovanie biomasy pozostáva z jej splyňovania a následného spaľovania vygenerovaného plynu. Cieľom nepriameho spaľovania je zvýšenie efektívnosti termického spracovania biomasy. Energetickým kritériom optimálnosti tohto procesu je maximum energie biomasy pretransformovanej na teplo. Termodynamickým kritériom je maximálna teplota čerstvých spalín. Týmto kritériám neodpovedá žiaden základný spôsob konverzie. Vonkajšie prepojenie existujúcich základných spôsobov nie je výhodné, pretože pri ňom dochádza k strate tepla, čím sa znižuje efektívnosť celého procesu. Preto väčšina reálnych procesov sa uskutočňuje integrovane v jednom zariadení ako kombinácia základných spôsobov v rôznom usporiadaní.

Za účelom výskumu bolo navrhnuté experimentálne zariadenie (Obr. 2) navrhutej pece. Zariadenie pozostáva z pyrolýznej, splyňovacej a spaľovacej časti. Pyrolýzna a splyňovacia časť sú spojené materiálom tokom. Plyny z pyrolýznej a splyňovacej časti prechádzajú do spaľovacej časti. Proces pyrolýzy sa uskutočňuje teplotou odovzdaným spalínami. Efektívna je vysokoteplotná pyrolýza nakoľko pri nej je najvyšší stupeň konverzie a tiež je vysoká výhrevnosť vygenerovaného plynu. Vysoká teplota tiež zabezpečuje, že všetky produkty pyrolýzy sú v plynnom stave a nevyžadujú žiadne špeciálne spracovanie. (Košťal, 2011).



Obr. 2 Experimentálna trojstupňová pec na spaľovanie biomasy a jej princíp.

5 Záver

Využitie biomasy je významným prínosom pre firmy a samosprávy v regióne, pretože umožňuje inovácie, prispieva k vytváraniu pracovných miest a k znižovaniu sociálneho napätia. V tejto situácii sa mení aj úloha a poslanie

roľníka – farmára, z ktorého sa postupne stáva, ako ukazuje prax vo vyspelých krajinách, výrobca, dodávateľ a distribútor energie z ONE, čo len posilňuje význam a úlohu vidieka. Ten sa postupne stáva významným partnerom mesta pri trvalo udržateľnom rozvoji krajiny. Využitie biomasy je aj významným príspevkom k ochrane klímy a pre trvalo udržateľný rozvoj krajiny, čomu by mal prispieť aj výskum v rámci univerzít.

PodĎakovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063).

Literatúra

- [1] Pepich, Š. (2010) Príspevok biomasy k energetike. In: RN č.40/2010, str. 9, ISSN 1335-440X.
- Polák, M. (2006) Konceptia rozvoja ONE na báze biomasy v Košickom a Prešovskom kraji. In: Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD-ROM, Bardejovské kúpele, str.17-32, ISBN 80-225-2276-7.
- [2] Kehér, K. (2006) Konceptie rozvoja miest a obcí v oblasti tepelnej energetiky, hľadanie optimálnych riešení. In: Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD-ROM, Bardejovské kúpele, Zemplínska Šírava, ISBN 80-225-2276-7.
- [3] Viglasky, J., Suchomel, J., Laugova, N., Gefert, P. (2006) Regionálne prírodné zdroje energie neobnoviteľné i obnoviteľné, ich racionálne využívanie. In: Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD-ROM, Bardejovské kúpele, Zemplínska Šírava, str. 33-42, ISBN 80-225-2276-7.
- [4] Polák, M., KOCÁK, V. (2007) Multiplikačný efekt z využitia biomasy. In: Zborník referátov z Medzinárodnej vedeckej konferencie “Energeticko-politické smerovanie vo využívaní OZE v krajinách strednej a východnej Európy. Zemplínska Šírava 2007, str.73-79, ISBN 978-80-225-2496-4.
- [5] Košťál, I. (2011) Efektívne využitie biomasy v inovatívnych technológiách In: Pôda - alternatívny zdroj energie : možnosti využitia potenciálu v znevýhodnených regiónoch kraja Východnej a Strednej Európy : medzinárodná vedecká konferencia, zborník, VVICB - Kapušany pri Prešove, Vojenská Zotavovňa - Zemplínska Šírava. - Bratislava : Ekonóm, 2012 S. 115-121. - ISBN 978-80-225-3408-6.
- [6] Košťál, I. (2011) Pec na termické zhodnocovanie biomasy. In: Pôda - alternatívny zdroj energie : možnosti využitia potenciálu v znevýhodnených regiónoch kraja Východnej a Strednej Európy : medzinárodná vedecká konferencia : zborník, VVICB - Kapušany pri

Prešove, Vojenská Zotavovňa - Zemplínska Šírava. - Bratislava : Ekonóm,
2012 S. 315-320. - ISBN 978-80-225-3408-6.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII NA MAZOWSZU

POSSIBILITIES OF UTILIZATION OF RENEWABLE ENERGY RESOURCES IN MAZOVIA

Halina Kałuża¹, Jacek Kałuża²

^{1,2}Zakład Ekonomiki Organizacji Rolnictwa i Agrobiznesu

Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny

w Siedlcach, ul .Prusa 12

email: ^{1,2}halina.kaluza@interia.pl

Abstract: The paper presents possibilities of utilization of renewable energy sources in the Mazovian Province. Technical prospects of energetics development based on biomass resources are very promising. In the province, according to conditions of biomass utilization for energy purposes, a few areas can be distinguished based on individual kinds of biomass. For example, as far as straw is concerned, the following districts (poviats) can be taken into account: Zwoleński, Ciechanowski, Płoński, Płocki, Radomski, Lipski, and Sochaczewski.

Key words: Biomasa, energia odnawialna, Mazowsze, Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007-2013, Regionalny Program Operacyjny woj. Mazowieckiego

1 Wstęp

Zasoby energii odnawialnej w odróżnieniu od zasobów paliw konwencjonalnych są praktycznie nieograniczone. Wzrost zainteresowania wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii następuje wraz ze wzrostem świadomości o ograniczonych zasobach paliw konwencjonalnych, wzrostem ich cen, oraz w wyniku podjęcia przez większość państw świata działań dla rzecz zmniejszenia emisji zanieczyszczeń, głównie zaś ograniczenia emisji gazów odpowiedzialnych za efekt cieplarniany.

Dla krajów europejskich rozwój wykorzystania zasobów energii odnawialnej to z jednej strony wzrost bezpieczeństwa energetycznego, czy też możliwość rozwoju gospodarczego i tworzenie nowych miejsc pracy, a z drugiej strony racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju krajów Unii Europejskiej.

Promowanie odnawialnych źródeł energii traktowane jest jako jeden z elementów polityki rozwoju województwa mazowieckiego zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Dlatego też w dniu 9 X 2006 roku został przyjęty przez Sejmik Województwa Mazowieckiego „Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego”. Głównym celem Programu było oszacowanie zasobów i wskazania obszarów preferowanych dla zwiększenia roli odnawialnych źródeł energii w województwie.

2 Założenia Programu możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego

Mazowsze jest jedną z szesnastu jednostek administracyjnych szczebla regionalnego. Województwo obejmuje obszar 37 powiatów ziemskich i 5 grodzkich oraz 314 gmin. Jest największym pod względem powierzchni i ludności województwem w kraju. Na potrzeby różnych badań statystycznych wyodrębnia się szczebel subregionu. Przestrzeń subregionu grupuje powiaty położone na obszarze jednego lub dwóch dawnych województw. Na Mazowszu istnieje pięć subregionów: ostrołęcko-siedlecki, ciechanowsko-płocki, warszawski, radomski i miasto Warszawa jako samodzielny subregion o specyficznym charakterze.

Tab.1. Wykorzystane i potencjalne zasoby energii odnawialnej w woj. mazowieckim

Typ zasobów energii odnawialnej	Potencjał	Wykorzystanie	Wolne zasoby	
			Jednostki fizyczne	% potencjału
Biomasa stała [TJ]	7 780	2 500	5 280	68%
Energia słoneczna [TJ]	10 900	2	10 898	100%
Energia wiatru [MWh]	232 000	250	231 750	100%
Energia wodna [MWh]	156 500	96 000	60 500	40%
Energia geotermalna [TJ]	8 700	10,2	8 690	99%

Źródło: <http://www.mazovia.pl/>.

Głównymi założeniami omawianego programu są:

- identyfikacja zasobów energii odnawialnej na terenie województwa mazowieckiego,
- identyfikacja zakresu wykorzystania zasobów energii odnawialnej, wskazanie obszarów szczególnie predestynowanych do wykorzystania zasobów energii odnawialnej oraz obszarów, na których realizacja inwestycji jest wykluczona,
- opracowanie zagadnień formalnoprawnych związanych z budową źródeł energii wykorzystujących energię odnawialną,
- ocena kosztów pozyskania energii z poszczególnych źródeł.

W wyniku przeprowadzonych prac określono przybliżony potencjał oraz szacunkowy poziom wykorzystania zasobów energii odnawialnej na tym terenie (tabela.1).

Tab.2. Wykorzystane i potencjalne zasoby energii odnawialnej w woj. mazowieckim

Typ zasobów energii odnawialnej	Potencjał	Wykorzystanie	Wolne zasoby	
			Jednostki fizyczne	% potencjału
Biomasa stała [TJ]	7 780	2 500	5 280	68%
Energia słoneczna [TJ]	10 900	2	10 898	100%
Energia wiatru [MWh]	232 000	250	231 750	100%
Energia wodna [MWh]	156 500	96 000	60 500	40%
Energia geotermalna [TJ]	8 700	10,2	8 690	99%

Źródło: Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego” strona Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego <http://www.mazovia.pl/>.

Rozwój energetyki odnawialnej przynosi wiele korzyści zarówno społecznych, gospodarczych, jak i ekologicznych. Źródła energii odnawialnej nie mają obecnie większego znaczenia dla bezpieczeństwa energetycznego województwa i kraju. Jednak zaletą tych źródeł jest wzmocnienie bezpieczeństwa w skali lokalnej i przyczynianie się do poprawy zaopatrzenia w energię, w szczególności terenów o słabej infrastrukturze energetycznej. Odgrywa to szczególną rolę ze względu na realizację przyjętego przez kraje członkowskie Unii Europejskiej planu działań integrującego politykę klimatyczną i energetyczną Wspólnoty.

Zdaniem ekspertów opracowujących Program głównymi korzyściami płynącymi z wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego są : rozwój gospodarczy regionu, aktywizacja lokalnej społeczności, ograniczenie emisji zanieczyszczeń, w szczególności dwutlenku węgla, obniżenie kosztów pozyskania energii, powstanie nowych miejsc pracy na poziomie lokalnym, promowanie regionu jako czystego ekologicznie i wzrost bezpieczeństwa energetycznego regionu.

W niniejszym opracowaniu skupiono się na jednym ze źródeł energii odnawialnej, jakim jest biomasa.

Z przeprowadzonych analiz wynika, iż w powiatach: makowskim, ostrowskim, ostrołęckim, przasnyskim, wyszkowskim, grójeckim oraz garwolińskim znajdują się największe możliwe do wykorzystania zasoby biomasy drzewnej. Największe zasoby słomy występują w powiatach ciechanowskim, płońskim, sochaczewskim, lipskim, radomskim oraz zwoleńskim.

Na podstawie wyników badań można stwierdzić, że w przyszłości biomasa będzie miała największy udział wśród paliw odnawialnych. Przewiduje się jej

wykorzystywanie zarówno w dużych kotłach, systemach centralnego ogrzewania, jak i w małych indywidualnych instalacjach domowych.

Największy potencjał wykorzystania biogazu, ze względu na dużą koncentrację hodowli zwierzęcej, występuje w powiatach: mławskim, płońskim, żuromińskim, siedleckim, sierpeckim, płońskim, ostrowskim oraz ostrołęckim. Obszary te są preferowane do rozwoju biogazowni, lecz barierą są tu wysokie koszty instalacji.

3 Zasoby biomasy

W polskim prawodawstwie definicja biomasy została podana w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 30 maja 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii.

„Biomasa” – substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także inne części odpadów, które ulegają biodegradacji. Do biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne nie zalicza się odpadów drewna mogących zawierać organiczne związki chlorowcopochodne, metale ciężkie lub związki tych metali powstałe w wyniku obróbki drewna z użyciem środków do konserwacji lub powlekania.

Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego w sprawie promocji elektryczności produkowanej ze źródeł odnawialnych podana została następująca definicja biomasy, która oznacza biodegradowalną część produktów i odpadów oraz pozostałości z rolnictwa (włączając w to substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego), leśnictwa i pokrewnych przemysłów jak też biodegradowalną część odpadów komunalnych i przemysłowych. .

Biomasę pochodzenia rolniczego dzieli się na dwie grupy, które mają potencjalnie istotne

znaczenie dla energetycznego wykorzystania. Są to: ziarno zbóż, w szczególności owies

oraz słoma. Wśród wielu gatunków zbóż, których ziarna z powodzeniem mogą być wykorzystywane do uzyskania energii cieplnej najpopularniejszy jest owies. Słoma jest jedną z możliwości skutecznego zagospodarowania nadwyżek domy jest jej wykorzystanie na cele energetyczne. Nadają się do tego wszystkie rodzaje zbóż oraz rzepak i gryka. Ze względu na właściwość i najczęściej jest używana słoma: żytnia, pszena, rzepakowa i gryczana .

Z przeprowadzonych, przez zespół opracowujący Program, obliczeń wynika, że rolnictwo w województwie mazowieckim produkuje ok. 2.9 mln ton słomy.

Całkowitą nadwyżkę słomy możliwą do zagospodarowania na cele energetyczne szacuje się na poziomie ok. 500-600 tys. ton. Przyjmując wartość opałową słomy na poziomie 14,5MJ/kg oraz sprawność spalania 80% obliczono,

że możliwe jest uzyskanie ok. 5 mln GJ energii cieplnej. Największe nadwyżki słomy pod względem ilościowym występują w powiatach: plockim, płońskim, ciechanowskim, radomskim, zwoleńskim, siedleckim, sokołowskim, lipskim, mińskim oraz sochaczewskim.

Analizując dane pod względem dostępności słomy wyrażonej w tonach na km² wynika, że najlepsze warunki posiadają powiaty: zwoleński, ciechanowski, płoński, plocki, radomski, lipski, sochaczewski. Z kolei na obszarze kilku powiatów występuje brak nadwyżek słomy np. w powiatach mławskim, żuromińskim, ostrołęckim, przasnyskim, grodziskim, piaseczyńskim, pruszkowskim, warszawskim, wołomińskim, żyrardowskim.

Na obszarze województwa funkcjonuje blisko 30 większych źródeł spalających biomasy stałą, tj. zrębki drzewne, trociny, słomę. Większość z nich jest przystosowana do spalania odpadów na bazie drewna. Największa koncentracja źródeł występuje w północno-zachodniej części województwa oraz w południowej części. Łączna moc /identyfikowanych źródeł wynosi ponad 120 MW. Największym źródłem energii wykorzystującym biomasę jest Elektrownia Ostrołęka.

Z analizy dostępnych zasobów biomasy wynika, że największymi możliwościami wykorzystania biomasy drzewnej charakteryzują się powiaty: ostrołęcki, ostrowski, przasnyski, wyszkowski, grójecki, makowski, garwoliński. W przypadku biomasy na bazie słomy, największe nadwyżki występują w powiatach: plockim, płońskim, ciechanowskim, zwoleńskim, radomskim, lipskim oraz sochaczewskim.

Dotychczas dominującym kierunkiem korzystania z biomasy było jej spalanie w kotłach energetycznych w celu produkcji ciepła. W związku z rozwojem rynku lokalnych producentów energii elektrycznej oraz coraz bardziej dogodnymi regulacjami prawnymi w tym zakresie, oczekiwać można, że w najbliższym czasie rozwinie się szeroko produkcja energii elektrycznej i ciepła w małych i średnich jednostkach kogeneracyjnych, opartych na kotłach i turbinach parowych. W dalszej perspektywie poza bezpośrednim spalaniem biopaliw stałych w kotłach energetycznych, dodatkowo nabierać będzie znaczenia termiczna konwersja poprzez gazyfikację lub pirolizę (procesy termicznego zgazowywania paliw w warunkach niedoboru tlenu) z wytworzeniem gazów, spalanych następnie w silnikach spalinowych lub turbinach gazowych.

Tab. 3. Gospodarstwa rolne powyżej 10 ha w powiatach preferowanych ze względu na zasoby słomy i wysoki współczynnik koncentracji

Powiaty	Wolne zasoby słomy	Wartość energetyczna	Współczynnik koncentracji zasobów słomy	Gospodarstwa rolne po w. 10 ha
	[t]	[GJ]	[t/km ²]	
Zwoleński	26 597	508 528	47	996
Ciechanowski	48 360	560971	45	2750
Płoński	53571	621 427	39	3442
Płocki	62883	729 437	35	3983
Radomski	45430	526985	30	1739
Lipski	20 158	233 836	27	1223
Sochaczewski	17822	206 741	24	1146

Źródło: Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego” strona Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego <http://www.mazovia.pl/>.

Istnieje możliwość finansowania inwestycji wykorzystujących odnawialne źródła energii zarówno ze źródeł krajowych (fundusze ochrony środowiska NFOŚiGW, WFOŚiGW, PFOŚiGW) jak i źródeł zagranicznych, programów ze środków UE(Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko, Program Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007 – 2013, Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego (priorytet IV, Działanie 4.3).

Dla przykładu w Polsce z Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 udziela się pomocy na realizację projektów m .in. w zakresie:

wytwarzania lub dystrybucji energii ze źródeł odnawialnych, w szczególności

wiatru, wody, energii geotermalnej, słońca, biogazu albo biomasy.

Mazowiecki Fundusz Poręczeń Kredytowych Sp. z o. o. udziela pomocy na realizację projektów m .in. w zakresie: wykorzystania odnawialnych źródeł energii, wspierania procesów zwiększających efektywność energetyczną, rozwoju budownictwa energooszczędnego, optymalizacji zaopatrzenia gmin w energię, realizacji inwestycji związanych z ochroną środowiska.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego 2007-2013 udziela pomocy na realizację projektów m .in. w zakresie: rozbudowy sieci energetycznych, termomodernizacji, likwidacji emisji, likwidacji strat przesyłu energii lub gazu, wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Działanie 4.3 „ Ochrona powietrza energetyka”.

Program promocji wymiany istniejących źródeł konwencjonalnych na źródła opalane biomasą posiada następujące priorytety:

- Zwiększenie udziału biomasy v. produkcji energii cieplnej;
- Poprawa stanu środowiska poprzez likwidację „niskiej emisji”;
- Poprawa poziomu życia mieszkańców poprzez obniżenie kosztów pozyskania energii. Głównymi celami omawianego Programu są :

rozpoznanie możliwości wykorzystania dostępnych w skali lokalnej zasobów biomasy (ze szczególnym uwzględnieniem zasobów słomy):

- poszerzenie wiedzy) na temat ekologicznych źródeł ciepła opalanych biomasą wśród potencjalnych użytkowników;
- pomoc na etapie wdrażania inwestycji w odnawialne źródło energii z biomasy;
- monitoring stopnia wykorzystania biomasy do celów energetycznych.

Program jest kierowany do właścicieli gospodarstw rolnych dysponujących wolnymi nadwyżkami słomy, możliwymi do wykorzystania na cele energetyczne oraz, pozostałych osób fizycznych i prawnych, posiadających w dyspozycji inne rodzaje biomasy i korzystające z konwencjonalnych źródeł energii.

4 Podsumowanie

Przeprowadzone analizy pozwalają na dokonanie podsumowania uwarunkowań i potencjału rynkowego energetycznego wykorzystania biomasy na terenie województwa.

Podkreślić należy, że zagadnienie to wciąż jest bardzo słabo rozwinięte.

Techniczne perspektywy rozwoju energetyki w oparciu o zasoby biomasy są na terenie województwa bardzo duże. Praktycznie na terenie całego województwa istnieją korzystne warunki rozwoju energetyki w oparciu o któryś z rodzajów biomasy, a dostępny potencjał pozwalałby na zaspokojenie potrzeb znaczącej liczby mieszkańców. W województwie pod względem uwarunkowań wykorzystania biomasy na cele energetyczne, wyróżnić można w odniesieniu do poszczególnych rodzajów biomasy, kilka rejonów. Na przykład w zakresie pozyskania słomy: szczególnie istotne uwarunkowania w przypadku tego surowca, to struktura wielkościowa gospodarstw oraz kierunki produkcji, w tym struktura zasiewów. Jako obszary szczególnie predysponowane wskazuje się powiaty : zwolenński, ciechanowski, płoński, płocki, radomski, lipski, sochaczewski.

Piśmiennictwo

- [1] Grzybek A., Graciuk P., Kowalczyk K.: Słoma energetyczne paliwo. Wieś Jutra , Warszawa, 2001.
- [2] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 9 grudnia 2004r. w sprawie obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła w odnawialnych źródłach energii.
- [3] „Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego” strona Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego <http://www.mazovia.pl/>.
- [4] Ustawa z 24.07.1998r. o wprowadzeniu zasadniczego trójstopniowego podziału terytorialnego państwa (Dz.U. Nr 116, poz. 603, D19980603Lj.pdf)



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

DEVELOPMENT STRATEGY OF THE BIOENERGY SECTOR ON CLUSTER BASIS IN SLOVAKIA STRATÉGIA ROZVOJA SEKTORA BIOENERGETIKY NA BÁZE KLASTROV NA SLOVENSKU

Jozef Víglaský

Katedra environmentálnej techniky, Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky,

Technická univerzita vo Zvolene, T.G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen

Tel.: +421455206875, Fax: +421455206875

e-mail: viglasky@tuzvo.sk

Abstract: The current period is marked by significant efforts to use biomass for energy purposes. This trend results from the real resource constraints of fossil energy resources to fuel production. It also seeks to effectively exploit the available alternative energy carriers for the reduction of CO₂ emissions that cause global climate change negatively.

Field biomass as an alternative energy carrier is to be understood in the narrow context of the energy policy of the European Union. Council of the European Union announced an ambitious energy policy to be sustainable, safer and more competitive. Renewable energy sources are an important part of energy policy, as reflected in the determination of a binding target of 20% of their share of the annual energy consumption in the EU by 2020.

The Slovak Republic is lagging behind in the use of renewable energy sources and energy carriers and therefore it is important to continue to develop the use of the experience of countries that represent the top in Europe. Slovakia has good potential especially in the agricultural and forestry biomass, which is useful in the bio-energy sector. However, introduction of confirming that in Slovakia there are unresolved issues of the organization and layout of the entire system bioenergy sector. The level of success and solutions to these problems will depend on the extent to which we succeed in Slovakia to ensure the development of bioenergy.

The aim of this proposal is therefore to highlight the possibility of building an efficient bio-energy sector in the form of special-purpose entities grouping multiple (cluster) with relation to bioenergy.

Key words: renewable sources of energy, biomass, plantation, sustainable sector of bioenergy, cluster

1 SOURCE AND METHODS

A methodical procedure is used on the basis of the defined the general objective in the presented proposal and is consisting the following:

1. Definition of the technological possibilities of biomass utilization
2. Characterization of a cluster as environment stimulating development of the bioenergy sector
3. A structure description (areas of competence) of a cluster covering the bioenergy sector
4. Definition of the assumption for a successful cluster functioning within the bioenergy sector
5. Determination of possible approaches to the cluster evolution.

This procedure was implemented with a view to defining the main general assumption of establishment and operation of the cluster for the bioenergy sector. Such a cluster should cover a certain region or regions in which they are located precisely defined bodies concerned with production and processing of biomass as energy carriers, the production of machinery and the development of technologies specifically for the bioenergy sector. Other institutions are also included which by their nature, competencies and focuses of their activities are linked to the issue. Data and know-how obtained from the study of issues in cluster functioning of similar nature operating abroad have been used in the processing of this proposal.

2 OUTPUTS AND DISCUSSION

Defining the technological possibilities for utilization of biomass

Biomass, which can be used within the bioenergy sector and for conditions within Slovakia, comes from the three main sectors:

- Agriculture (starch, oil, and sugary crops, short rotation coppice – sprout crop)
- Forestry (timber and wood pulp - from thinning or stumps after extraction)
- Industry (biomass in the form of technological residues from biomass processing industry).

The main types of technologies which can be transformed into feedstock or biofuels for bioenergy sector can be identified:

- Fermentation, hydrolysis and etherification
- Pyrolysis, gasification, combustion, anaerobic fermentation, and others.

The resulting product, which is obtained in the bioenergy sector has various forms:

- Heat

- Steam
- Electricity
- Liquid fuels for use in transport (bio-ethanol, rapeseed oil methyl ester, etc.)
- Solid fuels
- Gaseous fuels.

3 CLUSTER AS THE ENVIRONMENT WHICH STIMULATES EVOLUTION OF THE BIOENERGY SECTOR

Referring to review in the previous section the bioenergy sector is to be understood as a complex system on a large scale which is characterized by the following features:

- The integrity of the system, which means that the bioenergy sector has to respond as a whole to external stimulus implicit on rules and regulations of the Slovak Republic and EU
- System dimension determined by numbers of biomass producers/suppliers, number of suppliers of technological appliances for the energy use of biomass, number of users of the final product,
- complexity of the system resulting from a large number of links and the complexity of the relationships between biomass suppliers, processors, energy plants, biomass users, etc.,
- input variables to the stochastic nature of (the amount of biomass produced, reliability of machinery and technology, legislative uncertainty, etc.),
- system generates and operates in conflict areas, in order to act contrary to the requirements of each system conflict between growers/suppliers of biomass and its customers and the customers of the product (e.g. electricity, heat, steam, etc.),
- The system is created and works in real economic terms
- System has a large capacity (regional) character that resulting requirements for the transport of materials, logistics and transfer of acquired energy (power).

To achieve the effective functioning of the system on a wider scale is very complicated and challenging for its organisation and management. On the basis of the bioenergy sector definition as the complicated system of a large scale raises the question of directing the trend of this particular development and evolution of this sector. This question can be answered quite clearly. The bioenergy sector with its spatial structure, the nature of the production technologies, a set of stakeholders and their strategic importance means that Slovakia in its conditions has potential to create a cluster. This sector is locally concentrated and has the opportunity to gain the benefits of local externalities,

such as economies of scale and additional profit resulting from specific concentration of production resources.

These externalities arise on the basis of:

- Attracting and evolution of related and allied industries providing specialized inputs (e.g. construction of biogas stations, manufacturing of boilers, manufacture of pellet compactors, cogeneration plants etc.),
- generating reserves of a specialized labour force with knowledge necessary for solving the problems of the use of biomass,
- Spreading ideas, knowledge and technical progress between businesses and other entities within the bioenergy sector.

Evolution of such resources, for example skills, knowledge, suppliers, specialized institutions, as well as a number of produces biomass is possible just on the basis of a critical mass of the geographical concentration of bioenergy sector operating on biomass basis.

The geographical concentration of bioenergy sector based on biomass allows you to achieve CLUSTER that is the local concentration of interconnected companies and institutions within the bioenergy sector.

4 THE STRUCTURE OF CLUSTER COVERING THE BIOENERGY SECTOR

In the bioenergy sector the CLUSTER should be formed by:

- Suppliers of biomass,
- transport providers,
- Manufacturers of power equipment,
- Manufacturers of machinery and equipment for treatment and processing of biomass for energy purposes,
- Power plants,
- consulting firms,
- Financial institutions,
- Universities,
- Research institutes,
- Media,
- Business companies,
- Educational agencies,
- Local municipalities, etc.

It is important that CLUSTER should be formed by group of independent companies and affiliated institutions from bioenergy sector which:

- work together and compete,
- are locally concentrated,
- are specialized in the bioenergy sector (the use of biomass for energy purposes),

- are able to carry out and materialise successfully technological development.

Conditions for the CLUSTER success:

- It must be driven by business and public leaders,
- Participants must understand the importance of cooperation and competition,
- Among firms and institutions need to be strong ties on the biomass basis,
- The cluster approach is a system in which all the participants play the same important role.

BIOENERGY cluster should be based on the value chain with a defined network of supplier links.

Schematic representations of the value chain are shown in fig. 1.

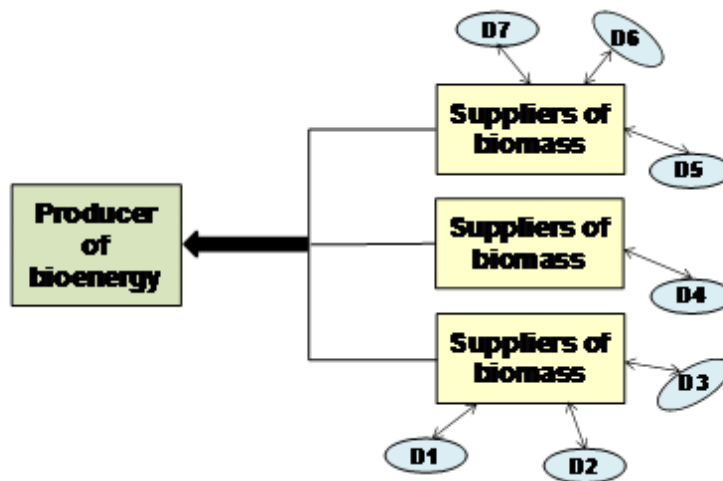


Figure 1: Scheme of acquisition of cluster operating on value chain basis

Among significant ties in the framework of the cluster include the relationship among the bioenergy sector and academic area, scientific and research base and relationships with supplier chains.

The foundation of the cluster operation is an internal efficiency of individual companies. Of great importance, however, has cut back on costs by improving the management of the supply chain.

In the BIOENERGY sector the great importance has:

- Biomass crop,
- Transport of biomass,
- Modification technologies and processing of biomass,
- Storage capacity,
- The length of the transport distances,
- The unit's performance facilities for modifying and processing of biomass, for example in the manufacture of pellets, straw mouldering, chipping of wood pulp, etc.
- Installed performance of power equipment, etc.

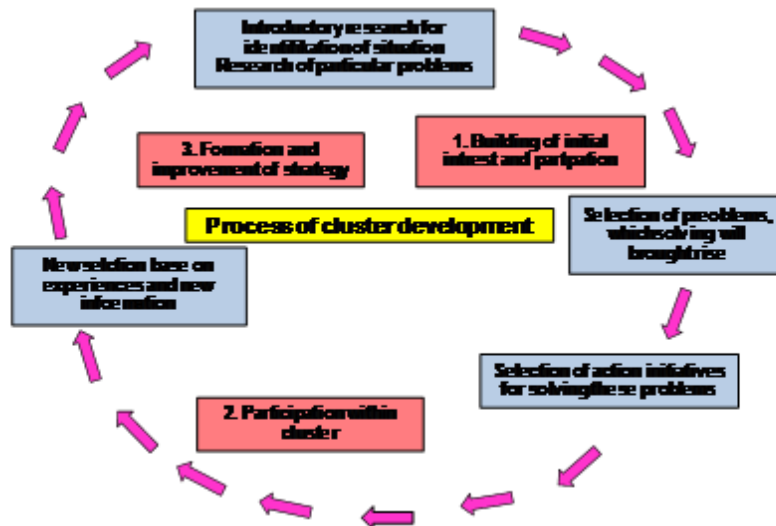


Figure 2: Managed process of cluster development

Significant economic and non economic benefits throughout the entire cluster can be achieved by OPTIMIZING these three factors, according to the chosen criteria. Efficient structure of the clusters is however a precondition. To build the efficient structure of the cluster is not easy and requires a coordinated approach. The basis of this procedure, there must be an initial analysis and research of specific problems. The first step to form a platform for subsequent activities leading to the rising the interest of no previous cluster members to participate in the cluster. The strategy must at the same time correspond to the specific conditions of the procedure of the region.

In order to encourage the development of biomass use for energy purposes such as the GREEN ENERGY CLUSTERS project, which tracks the establishment of four new regional clusters, linked to existing Ökoenergie-Cluster. This cluster has already been operating since 1998 in Upper Austria, where clustering became part of regional economic policy. Four regions are included to this project:

- BTV-region, Norsk Enök & Energi Norway;
- The South West, United Kingdom, South-West Wood Fuels Ltd;
- Rhône-Alpes, France, Rhônealpeénergie-Environment;
- West Sweden, Sweden, KanEnergi Sweden AB.

The target groups of GREEN ENERGY CLUSTERS are:

- Small and medium sized enterprises providing technologies and services in the field of renewable energy sources and forms of energy used for heating,
- Regional energy agencies, business associations, universities and regional public bodies.

5 THE DEFINITION OF THE SUCCESSFUL FUNCTIONING OF THE CLUSTER FOCUSED ON BIOENERGY SECTOR

Operation of Green Energy Cluster project has made it possible to define the following factors of success of the cluster:

1. Good and close relationship among the members of the cluster should exist to ensure the understanding of each other's needs and interests.

2. The cluster initiative must operate on a long-term basis and with a strategic orientation for the cooperation among the partners in the future and development of the market in the future.

3. It is important to make sure that the governing organization-management of the cluster and the participating beneficiaries has trust of potential members also as the experience, social skills, technical competence and the required structure.

4. Cluster should be formed by large group of different participants like small, medium and large businesses, public sector organisations and universities.

5. There must be certainty that the cluster initiative is supported by the region, and that close relations have been established between the regional administration and the administration and management of the cluster on the other.

6. Effort must be made to obtain support from the public sector for the operation of the cluster and, in particular, for the management of the cluster.

7. It is necessary to emphasize the benefits of a cluster to develop a regional market for example by creation of new jobs, the environmental benefits, and the development of exports, indirect effects on regional economy as well as the presentation of the region.

8. It is important to analyze the cluster benefits of cooperation, the development of activities and the very structure of the cluster, thereafter with the results of the analysis to all competent participants.

9. It is necessary to use the synergies as well as past and current cooperation relations among the participants of the cluster.

10. It is important to create a simple, non-bureaucratic and well functioning administrative system in the context of a cluster.

11. To initiate joint activities for the consolidation of the cluster structure and of cooperation among firms and the participants.

12. Encourage members in the implementation of the project and in obtaining financial support.

A number of circumstances can negatively influence the function of the cluster. Generalization of cluster experience focused on bioenergy confirmed that:

- The short duration of the financial assistance on the part of public bodies can lead to less than optimal or insufficient development of cluster initiatives.
- Lack of political support for the objectives of the cluster and cluster management contacts and administration unfavourably acts on the cluster as a whole.

- The lack of awareness among potential members has negative impact as well as among the advantages and benefits that could be achieved through cooperation and joint activities.
- It is important to establish an appropriate, neutral and competent governing body that can and wants to carry out its role in the long term.
- The companies surviving great and fast development have less time for cluster activities despite being well familiar with the benefits and needs of the cluster.
- It is important to note the fact that in many cases, some of the members of the cluster will become competitors.

For this reason, trust between the governing body of the cluster and individual firms is important.

6 POSSIBLE APPROACHES TO THE DEVELOPMENT OF THE CLUSTER

With building the cluster based on bioenergy sector, relying on the use of biomass is of great importance as well as communication and transmission of information between the participants and partners. On the basis of experience from the clusters operating abroad (SÖLVEL, LINDQVIST, KETELS, 2006) creating a list of possible approaches to the development of the cluster (in order of importance):

1. Creation of the catalogue of the companies in the cluster,
2. The ability to exchange information with leading companies,
3. The creation of ideological and communication platform for the management,
4. Building new infrastructure,
5. Compiling a list of proposals for cooperation,
6. The creation of ideological and communication platform for technical staff,
7. Promotional campaign aimed at the requirements of the cluster,
8. Joined training programs for suppliers and buyers,
9. The creation of scientific and developing facilities within the cluster,
10. Creating a budget for cooperation in the framework of the joint project,
11. Regular information about clusters,
12. Reciprocal visits among companies,
13. Workshops and technical presentations.

Equally important, however, are other areas on, which attention should be focused in the early stages of building:

- The creation of vision: how should a region of Slovakia as an important bioenergy centre look?

What types of biomass and technology should the region be focused on, in order to make optimal use of its bioenergy potential?

- Analysis of mutual interfaces the biomass suppliers as stock for the sector – the bioenergy sector.
- The establishment of organization - institutions for the provision of support to the new suppliers (e.g. in the form of advice).
- Increasing the level of training of technical staff, support the building of working groups, improving the level of language competences, the creation of courses and study programs in secondary schools and universities with focus on the content of the bioenergy sector.

Each of these areas affects the function of the cluster as a whole and, therefore, it is important to develop these areas to monitor and deliberately guide the direction of their development.

The process of creating a cluster is not simple. In Europe they have obtained a wide and extensive experience to date on the basis of which it is clear that the process of creating a cluster passes through several developing stages. From these experiences it is possible to learn and take advantage of them purposefully for the BIOENERGY cluster-building in Slovakia.

This process should consist following steps:

1. Analysis of the situation, including the acquisition of data on the position throughout the value chain, where the cluster works, knowledge of the range of products and services, certification of standards.
2. The classification of the members of the cluster according to the size of the markets, on which they work, and relationships with suppliers and buyers.
3. The permanent dialogue with scientific and researching, also academic sphere on the results obtained by individual working groups including SWOT analysis.
4. Create a strategy involving the accurate definition of the cluster and its vision, processes and organisational models.
5. Ensure the long-term stable funding, broad support from the political groups and representatives of interest groups.

On the basis of the ongoing dialogue in the various stages of development the following basic tasks can then be defined that ensure the cluster within the bioenergy sector:

- Gathering ideas and motives for cooperation, active use of the opportunities for cooperation and specifying the projects of cooperation.
- The mutual transfer of knowledge between companies using a variety of forms, from expert presentations and exchange of experience through to the creation of supplier associations.
- The transfer of information and mutual communication including the use of information technology.
- Promoting, presenting and lobbying in order to spread the cluster leadership and region in the bioenergy sector.

Generally cluster is formed as a result of cluster initiatives. The following figure shows the development of the cluster initiatives, which includes a preparatory phase, the formation of the cluster, and the cluster initiative development after its initiation to the form of certain institutions for coordinating cooperation (IPKS), fig. 3.

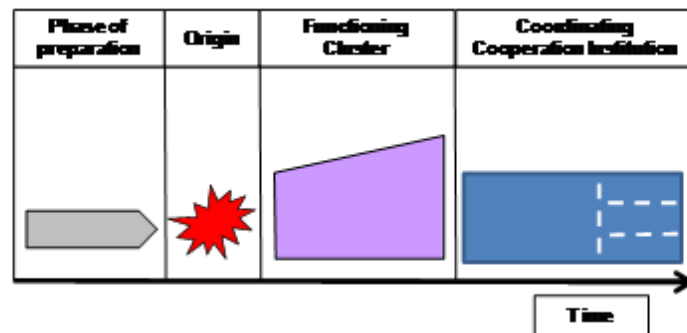


Figure 3: Schematic description of life cycle of cluster initiative

(Source: Sölvel, Lindqvist, Ketels, 2006)

Cluster initiatives are usually initiated in order to draw up the project to solve a specific problem. Such a project may be suitable for conditions within Slovakia, for example, the issue of the effective use of biomass in agricultural enterprises as a resource of renewable primary sources - biomass for the bioenergy sector to precisely defined needs (such as the use of biomass/phytomass - straw for burning or combustion in order to obtain heating energy for the needs of drying grain in post-harvest container).

Gradually, however, such a project can develop into a bigger dimension with the subsequent transformation into more sustained organizational forms. Specific institutions can be set up – the trade association, the advice centre, etc., which will cover considerable range of issues related to the biomass use by its activity.

Important, however, is to provide precisely defined benefits and benefit from the functioning of such institutions the various participants and users to strengthen their competitiveness in the market. In this case, such an institution for coordinating the cooperation has its full capacity and is not just a product of some administrative decision.

7 CONCLUSION

Currently, biomass is considered to be an important resource – renewable carrier of energy. Despite the popular image of the promotion of the overall development of bioenergy is too slow in Slovakia.

The aim of this strategy proposal is therefore to present the options and conditions for the development of a new sector – bioenergy sector in the form of a cluster as a group of independent, but business related companies and institutions that are cooperating and competing with each other. On the basis of

the defined the general objective in the present proposal a methodical procedure is used in which they are defined the technology options of the biomass use, accordingly the cluster is defined as an environment to stimulate development of the sector- bioenergy sector.

Attention is focused also on the very structure of the cluster covering - bioenergy sector. Following the foreign experiences, the requirements of efficient work of cluster in sector are defined – bioenergy sector and the possible approaches to development of such cluster.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was partly sponsored with the grant from the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education of Slovakia under the Project contract No. NFP 26220220063 of title: New Technologies for Environmentally and Economically Effective Improvement of Biomass for Energy; within the call OPVaV-2009/2.2/02-SORO.

The authors are indebted to the mentioned institutions for helping to sponsor this research work.

REFERENCES

- [1] JOHANSSON, M. 2007. Stimulation of renewable energy markets through the establishment of regional clusters. Green Energy Clusters Project. KanEnergy Sweden AB, 2007, 18 pp.
- [2] SÖLVEL, Ö., LINDQVIST, G., KETELS, C., 2006. Zelená kniha klastrových iniciatív (Green book of cluster initiatives). APPI Czechinvest. 2006, 94 pp. ISBN 91-974783-3-4
- [3] The Project BIO-HEAT “Promotion of Short Rotation Coppice for District Heating Systems in Eastern Europe”, Contract N°: IEE/09/890/S12.558326; Carried out within period 2010 – 2012.



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

BIOENERGIA NA VIDIEKU- PRÍLEŽITOSTÍ A RIZIKÁ PRE OBCE NA SLOVENSKU

Matej Polák¹, Kušnir Miroslav²

¹VVICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave

²QEL s.r.o. Bardejov

e-mail: ¹matej.polak@euke.sk , ²qel@qel.sk

Abstract: The problem of the village and people today are high energy prices, reducing the consumption, of biological waste treatment and recovery and the economic and social problems. These problems would help solve a general bioenergetic centers prepared by Qel Ltd. company in which foresees the possibility of using renewable sources of energy (ONE), especially biomass for energy purposes. The authors in this paper indicate ways to prepare and implement this project with practical outcomes.

Key words: biomass, community organic waste, government, business, economic benefits

1 Úvod

Energie sú v posledných rokoch predmetom častých diskusií a úvah v odborných kruhoch ako i v laickej verejnosti. Rastúca potreba energií, ale aj rast ich cien nútia štáty, obce, regióny ako aj malých spotrebiteľov a firmy hľadať možnosti ako eliminovať tieto negatívne činitele. Pre vidiecke regióny a obce, ale aj firmy, je potrebné veľmi zodpovedne a pružne pristúpiť k riešeniu problému energií a ich získavania z obnoviteľných zdrojov. Zákon o využívaní energie č. 654/2006 stanovuje, aby obce nad tisíc obyvateľov mali vypracovaný energetický plán, ktorý by zohľadňoval súčasný stav vo využívaní energií, ako aj perspektívy rozvoja využitia obnoviteľných zdrojov, nakladanie s bioodpadmi a s odpadmi vôbec.

2 Problémy obcí a možnosti ich riešenia

V súčasnosti je situácia v triedení a využívaní bioodpadov v obciach na Slovensku neuspokojivá a chaotická. Odpady sa živelne vyvážajú na nepovolené skládky alebo sú individuálne spaľované, čím dochádza k znečisťovaniu ovzdušia a k ohrozovaniu vidieckych sídel.

Prevažná časť pozemkov vo vlastníctve fariem, súkromných spoločností a poľnohospodárskych družstiev, ktoré sú menej bonitné s energetickým potenciálom pod 40 GJ/ha, leží ladom respektíve je a nevyužíva sa. Vlastníci, nájomcovia na to poberajú dotácie na pôdu, pričom by pozemky bolo možné využívať na energetické účely.

Problém spočíva v legislatíve a v neexistujúcej serióznej a dlhodobej koncepcii využitia potenciálu (pôdy a lesa), ktorý sa na vidieku nachádza, na energetické účely, tak ako je to vo vyspelých krajinách EÚ (Rakúsko, Nemecko, Škandinávske krajiny). Tiež Poľsko, Maďarsko a Česko ako naši najbližší susedia. V súvislosti s uvedeným sa problémy dotýkajú:

- Obce,
- Občanov,
- vlastníkov lesa,
- spracovateľov dreva,
- farmárov, poľnohospodárov a družstevníkov.

Každej z týchto skupín sa problém biomasy a využitia v rámci vidieckych sídiel dotýka v určitých súvislostiach, pričom existujú viaceré body, v ktorých sú problémy podobné alebo dochádza k ich prelínaniu.

K problémom v obci v súčasnosti patria:

- vysoké ceny energií a obmedzovanie ich spotreby,
- starostlivosť o zelený odpad v obci a jeho účelné využitie a separovanie,
- starostlivosť o vyhnitý odpad z čistiarní, odpadových vôd, odpad zo žump a živočíšnej výroby,
- tuhý komunálny odpad.

K problémom občanov patria:

- vysoké ceny energií,
- ekonomicko-sociálne problémy,
- nezamestnanosť.

K problémom vlastníkov lesa patrí:

- poškodzovanie majetku vo vlastníctve urbariátu a štátnych lesov,
- využitie odpadovej drevnej hmoty po ťažbe.

K problémom spracovateľov dreva patria:

- vysoké ceny energií,
- drevný odpad,
- efektívnosť výroby,
- rastúce ceny dreva,
- potreba inovácií vo výrobe.

K problémom poľnohospodárov patria:

- vysoké ceny energií,
- nízke ceny a odbyt poľnohospodárskych komodít,
- skladovanie a likvidácia odpadov z rastlinnej a živočíšnej výroby,

- potreby zvyšovania intenzity výroby,
- potreba inovácií.

3 Vytvorenie centra bioenergie

Uvedené problémy by bolo možné riešiť vytvorením obecného bioenergetického centra, ďalej iba „O.B.E.C.“. Tak ako to odporúča projekt, ktorý sme pripravili v spolupráci s firmou QEL s. r. o v roku 2007 a ktorý počíta s možnosťou využitia obnoviteľných nosičov energie (ONE) v rámci komplexného využitia biomasy na energetické účely. S možnosťou uplatnenia bioplynovej technológie, termického spaľovania, či pyrolýzneho splyňovania alebo využitia drevoplynovej technológie, prípadne iných možných typov ONE.

3.1 Využitie potenciálu miestnych zdrojov:

O.B.E.C. bude slúžiť jednotlivým účastníkom komplexne a vo všetkých smeroch.

V rámci obce bude O.B.E.C. zabezpečovať:

- vykurovanie inštitúcií v správe obce (škola, kultúrny dom, zariadenie sociálnych služieb, telovýchovná jednota, kostol, ...)
- elektrickú energiu pre potreby obce, ako aj na predaj
- doplnkové pohonné hmoty (biodiesel, biometán, bioetanol, ...)

Využitie pre občanov:

- sieť vykurovania bytových domov a rodinných domov za úplatu
- vykurovanie sociálneho bývania
- elektrický prúd pre sociálne bývanie

Využitie pre vlastníkov lesa:

- doplnkové pohonné látky a oleje pre ekovýrobu

Využitie pre spracovateľov dreva:

- teplo na vykurovanie a sušenie dreva
- elektrická energia na prevádzkové účely
- doplnkové pohonné látky (bioetanol, biodiesel) a oleje

Využitie pre poľnohospodárov:

- teplo na vykurovanie, sušenie plodín
- elektrická energia na vlastnú prevádzku
- tekuté hnojivo (odpad z BPS) na priamu aplikáciu na poli.

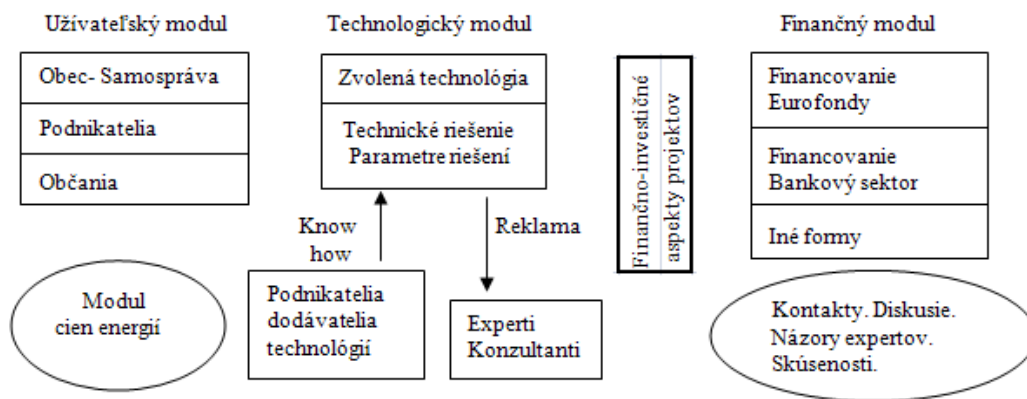
3.2 Východiská riešenia informovanosti projektu a možnosti kooperácie jednotlivých subjektov

Predpokladom úspešnosti projektu o možnostiach využitia ONE bude zabezpečenie kvalifikovanej informovanosti jednotlivých záujemcov – samosprávy, občanov a podnikateľov, ktorí budú mať záujem využívať ONE na danom teritóriu obce. Výsledkom bude prehľadné poskytnutie obrazu

o bioenergetických zdrojoch a ich využití prostredníctvom konkrétnych simulácií finančno-investičnej náročnosti.

Plánovaný simulátor nielenže prispeje k sprehľadneniu bioenergetických zdrojov, ale pomôže pri výbere konkrétneho riešenia - stavebného a technologického projektu a simulovanej konštrukcie jednotlivých zariadení na využitie ONE.

Komplexný informačný nástroj bude završený sekciou venovanou financovaniu jednotlivých bioprojektov. Projekt výstavby zariadenia, ktorý bude vystavaný na základe stanovených kritérií zadávateľom (samosprávy občanov, podnikateľov) bude finančne vyčíslený a následne bude stanovená návratnosť investícií zodpovedným a odborným subjektom. V prípade uvedených finančne náročných projektov, zariadení na využitie biomasy, simulátor (obr. 1) umožní sprehľadniť možnosti financovania takýchto projektov. Či už cestou bankových úverov, alebo financovaním z Európskych fondov.



Obr. 1. Simulátor možností nových energií

Praktickým výstupom tohto projektu bude simulátor – Simona v podobe internetovej stránky, ale aj CD, ktoré budú fungovať na princípe prepojenia jednotlivých subjektov a na ich spoločnej komunikácii. Doplnkom kompletnej informovanosti budú didaktické príručky, informačné bulletiny a webové stránky.

Prínosy pre účastníkov projektu

Realizácia projektu O.B.E.C. bude znamenať nielen využitie potenciálu miestnych zdrojov biomasy, ale aj významné prínosy pre jednotlivých účastníkov projektu.

Prínosy pre obec.

Realizácia projektu prinesie pre obec:

- zníženie nákladov na energie
- riadenú likvidáciu bioodpadov s ekonomickým zhodnotením
- výnos z predaja projektu energie
- výnos z predaja bioodpadu pre externé subjekty
- úspora nákladov na výstavbu biokompostárne

Prínosy pre občanov:

- nové pracovné príležitosti
- nižšie ceny energie (pre sociálne slabšie skupiny)
- skvalitnenie životných podmienok

Prínosy pre vlastníkov lesov:

- zníženie strát v dôsledku krádeží drevnej hmoty
- ekonomické zhodnotenie odpadovej biomasy
- ozdravenie a skultúrnenie lesa
- výnos z predaja prebytku energie

Prínosy pre poľnohospodárov:

- zníženie nákladov na energiu
- vyriešenie problémov s odpadmi z poľnohospodárskej výroby (rastlinná a živočíšna výroba)
- obmedzenie degradácie pôdy vďaka šetrnému hnojeniu
- možnosť alternatívneho využitia menej hodnotnej pôdy na pestovanie energetických rastlín

Prínosy pre spracovateľov dreva:

- úspory energie
- zníženie nákladov na výrobu
- efektívnejšie zhodnotenie dreveného odpadu.

4 Záver

Moderná a dobre prosperujúca obec je zárukou spokojnosti občanov, ktorí v nej žijú. Vývoj v EÚ po roku 2000 smeruje k efektívnejšiemu využitiu fosílnych palív a k postupnému obmedzovaniu ich spotreby a ich nahradzovaniu za ONE.

Slovenský vidiek má jednu z najväčších potenciálov biomasy v EÚ. Pričom podľa odhadov odborníkov by jeho efektívne využitie mohlo ročne nahradiť dovoz 5-6 miliónov m³ zemného plynu. K tomu mala prispieť aj koncepcia vytvárania Obecných bioenergetických centier, ktoré by reprezentovali záujmy obce, občanov a podnikateľov. Čím skôr si to zodpovední uvedomia a vytvoria predpoklady pre ich výstavbu a fungovanie, tým skôr sa Slovensko stane menej závislé na dodávkach fosílnych palív a zvýši svoju konkurencieschopnosť vo výrobe, službách a v celom regióne.

PodĎakovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063)

Literatúra

- [1] POLÁK, M.: Marketingový prieskum využitia obnoviteľných zdrojov na Východnom Slovensku, Výstupná správa výskumu, PHF-Košice, 2006.

- [2] PČOLINSKÁ, L., ŽIARAN, P., JURKOVÁ, J.: Zvýšenie príležitosti využitia biomasy v podmienkach slovenského trhu prostredníctvom komunikačnej siete a kooperácie medzi jednotlivými kompetentnými subjektami. Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD-ROM, Bardejovské kúpele, Zemplínska šírava, 2006, str. 92-95. ISBN 80-225-2276-7.
- [3] POLÁK, M.: Konceptia rozvoja obnoviteľných zdrojov energie na báze biomasy v Prešovskom a Košickom kraji, Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD-ROM, Bardejovské kúpele, Zemplínska šírava, 2006, str. 17-33. ISBN 80-225-2276-7.
- [4] KEHER, K: Konceptia rozvoja miest a obcí v oblasti tepelnej energetiky, hľadanie optimálnych riešení. Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD-ROM, Bardejovské kúpele, Zemplínska šírava, 2006, str. 43-47. ISBN 80-225-2276-7.



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ПРАВОВОЙ АСПЕКТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В УКРАИНЕ LEGAL ASPECT OF THE USE OF UNCONVENTIONAL AND RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UKRAINE

Viktor Bunda(major)¹, Viktor Bunda (junior)², Matej Polák³

¹Transcarpathian State University

Zankovetska St. 87-B 88015 Uzhgorod, Ukraine

tel./fax: + 0380312612535

²Uzhgorodian Education Centre of National Trade – Economic University in Kyiv

Korytnyanska St., 88020 Uzhgorod, Ukraine

tel./fax: + 0380312 234192

¹VVICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave

e-mail: ¹viktor.bunda@upjs.sk; ²uncknten@tn.uz.ua; ³matej.polak@euke.sk

Abstract: In present work considers the legal aspects of the use of alternative (non-conventional) and renewable energy resources in Ukraine. Basic legal documents are considered and analyzed. The legal criteria of the use of alternative energy resources are set.

Key words: альтернативные источники энергии; возобновляемые источники энергии; правовые критерии/ alternative energy resources, renewable energy resources, legal criteria

1 Вступление

Солнце, ветер и вода были первыми источниками энергии, которые люди начали использовать для поддержки своей жизнедеятельности. Эти первые доступные для человека источники энергии сейчас стали составной частью более широкого понятия - "возобновляемые источники энергии" (ВИЭ).

В соответствии со ст. 1 Закона Украины "О альтернативных источниках энергии" к возобновляемым источникам энергии принадлежат энергия солнечная, ветровая, геотермальная, энергия волн и приливов,

гидроэнергия, энергия биомассы, газа из органических отходов, газа канализационно-очистительных станций, биогазов [1].

Если в начале истории люди бережно использовали известные им первые виды возобновляемых источников энергии, то впоследствии к сфере человеческой деятельности все шире стали привлекаться так называемые традиционные источники энергии, к которым относят в первую очередь природный газ, нефть и уголь.

В XX ст. благодаря значительному росту численности населения и достижения принципиально нового уровня экономического и технологического развития общества значительно выросла антропогенная нагрузка на естественную окружающую среду. При этом использование традиционных источников энергии приобрело неконтролируемый размах. Указанная причина стала одним из факторов, которые привели к обострению экологической ситуации в планетарном масштабе.

В связи с этим в XXI ст. совершенствование технологий производства энергии должно основываться на экологических критериях, максимальном использовании возобновляемых источников энергии [2].

Таким образом, пройдя сложный путь развития, человечество осознало необходимость возвращения к широкомасштабному использованию возобновляемых источников энергии.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) – это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде потоков энергии. Возобновляемая энергия не является следствием целенаправленной деятельности человека, и это является ее отличительным признаком.

Невозобновляемые источники энергии (НИЭ) – это природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства энергии. Примером могут служить ядерное топливо, уголь, нефть, газ. Энергия невозобновляемых источников в отличие от

возобновляемых находится в природе в связанном состоянии и высвобождается в результате целенаправленных действий человека.

2 Цель работы и актуальность темы

В соответствии с резолюцией № 33/148 Генеральной Ассамблеи ООН (1978 г.) к нетрадиционным и возобновляемым источникам энергии относятся: солнечная, ветровая, геотермальная, энергия морских волн, приливов и океана, энергия биомассы, древесины, древесного угля, торфа, тяглового скота, сланцев, битуминозных песчаников и гидроэнергия больших и малых водотоков. Начиная с 90-х годов по инициативе ЮНЕСКО при поддержке государств-членов ООН и заинтересованных организаций, проводятся мероприятия по продвижению идеи широкого использования возобновляемых источников.

Развитие использования возобновляемых источников энергии есть, безусловно, актуальным и необходимым также для Украины, поскольку оно способствует усилению энергетической и экологической безопасности государства. Залогом достижения успеха в этой сфере является надлежащее правовое регулирование отношений по использованию ВИЭ.

В связи с тем, что наиболее распространенной правовой основой использования природных ресурсов является право пользования, вполне логично возникает вопрос об исследовании права пользования ВИЭ как разновидности природных ресурсов.

Право пользования природными ресурсами было предметом исследования многих ученых, в частности: И. Каракаша, Н. Кобецькой, В. Костицкого, П. Кулинича, Н. Малышевой, В. Мунтяна, В. Олещенка, В. Семчика, Ю. Шемшученка. Непосредственно право пользования возобновляемыми источниками энергии рассматривалось Л. Бондарь.

Целью настоящей статьи является разработка теоретико-правовых принципов права пользования возобновляемыми источниками энергии и предоставления рекомендаций относительно совершенствования законодательства Украины в этой сфере.

3 Основные результаты

Институт права природопользования является одним из основных в экологическом праве. Содержание права природопользования содержит полномочия относительно владения и пользования, и не включает полномочия распоряжения природными ресурсами.

В экологическом праве выделяют разные виды природопользования. В первую очередь Законом Украины "Об охране окружающей естественной среды" выделяется общее и специальное использование природных ресурсов [3]. Возобновляемые источники энергии могут использоваться как согласно права общего, так и согласно права специального использования.

В частности, гражданам Украины, иностранцам и лицам без гражданства, которые находятся на территории Украины, гарантируется право общего использования природных ресурсов для удовлетворения жизненно необходимых потребностей (эстетических, оздоровительных, рекреационных, материальных и тому подобное). Такое использование природных ресурсов осуществляется безвозмездно, как правило, без закрепления этих ресурсов за отдельными личностями и предоставлением соответствующих разрешений.

Соответственно физические лица, которые находятся на территории Украины, могут использовать доступные им возобновляемые источники энергии для удовлетворения своих жизненно необходимых потребностей. Общее использование ВИЭ часто имеет аксессуарный характер, однако

соответствующие отношения непосредственно не урегулированы в законодательстве Украины.

В частности, в статьях 90 и 95 Земельного кодекса Украины предусматривается, что владельцы земельных участков и землепользователи, если другое не предвидено законом или договором, имеют право использовать в установленном порядке для собственных потребностей имеющиеся на земельном участке общераспространенные полезные ископаемые, торф, леса, водные объекты, а также другие полезные свойства земли [4].

В статье 152 Хозяйственного кодекса Украины предусматривается право субъектов ведения хозяйства при осуществлении хозяйственной деятельности использовать для хозяйственных потребностей в установленном законодательством порядке полезные ископаемые местного значения, водные объекты, лесные ресурсы, которые находятся на предоставленном им земельном участке [5].

Считаем целесообразным предположить, что владельцам земельных участков и землепользователям, включая субъектов ведения хозяйства, также принадлежит право общего использования для собственных потребностей возобновляемых источников энергии, которые периодически возникают и существуют в пределах определенного земельного участка.

Закрепление такой нормы будет отвечать принципу комплексного природопользования, который заключается в одновременном использовании нескольких видов природных ресурсов, которые являются связанными между собой и находятся в пределах единственной территории [6].

ВИЭ также могут использоваться по праву специального использования.

Право специального использования природных ресурсов отличается от права общего использования природных ресурсов тем, что в нем осуществляется, как правило, закрепление природного ресурса за пользователем на основании специального разрешения, которое выдается компетентным государственным органом, для осуществления производственной или другой деятельности. Право специального использования природных ресурсов является платным.

Статьей 6 Закона Украины "Об альтернативных источниках энергии" предусматривается ввод разрешительной системы пользования возобновляемыми источниками энергии [1]. В частности, предусматривается предоставление разрешений органами исполнительной власти на осуществление деятельности в сфере альтернативных источников энергии таких видов :

- разрешений заявителям на производство электрической, тепловой и механической энергии из альтернативных источников и ее передачу и снабжение;

- разрешений заявителям на производство геотермальной энергии;
- разрешений заявителям на размещение оборудования, которое использует солнечное излучение, ветер, волны морского прибоя, для создания объектов альтернативной энергетики;
- разрешений заявителям на строительство или возобновление объектов гидроэнергетики на малых реках;
- разрешений заявителям на создание сетей для транспортировки к потребителям энергии, выработанной из альтернативных источников.

Согласно нашей точки зрения, такие виды хозяйственной деятельности, как производство электрической и тепловой энергии из альтернативных источников энергии и ее передача и снабжение, должны подлежать лицензированию. В соответствии со ст. 3 Закона Украины "О лицензировании определенных видов хозяйственной деятельности" лицензия является единственным документом разрешительного характера. Она дает право на занятие определенным видом хозяйственной деятельности, что в соответствии с законодательством подлежит ограничению [7].

В связи с этим следует внести изменения в Законы Украины "Об альтернативных источниках энергии", "О лицензировании определенных видов хозяйственной деятельности" и принять лицензионные условия относительно каждого вида деятельности.

Относительно положения Закона Украины "Об альтернативных источниках энергии" касательно предоставления разрешений на производство геотермальной энергии, считаем, что такая формулировка Закона является некорректной. Геотермальная энергия является разновидностью возобновляемых источников энергии и не подлежит производству, поскольку имеет естественный источник происхождения. Напротив, из геотермальной энергии производят электрическую или тепловую энергию.

Поэтому такой вид деятельности как производство электрической и тепловой энергии из геотермальной энергии подпадает под общую формулировку "производство электрической, тепловой и механической энергии из альтернативных источников энергии" и не требует отдельного выделения.

Перечень других видов разрешений, предоставление которых предвидено в ст. 6 Закона Украины "Об альтернативных источниках энергии", а именно: на размещение оборудования, которое использует солнечное излучение, ветер, волны морского прибоя; для создания объектов альтернативной энергетики; строительство или возобновление объектов гидроэнергетики на малых реках и создания сетей для транспортировки к потребителям энергии, выработанной из

альтернативных источников, считаем целесообразным оставить без изменений.

Однако Закон Украины "Об альтернативных источниках энергии" следует привести в соответствие с требованиями Закона Украины "О разрешительной системе в сфере хозяйственной деятельности" [8]. В частности, в соответствии с ч. 1 ст. 4 данного Закона исключительно законами, которые регулируют отношения, связанные с получением документов разрешительного характера, устанавливается:

- необходимость получения документов разрешительного характера и их виды;
- разрешительный орган, уполномоченный выдавать документ разрешительного характера;
- платность или бесплатность выдачи (переоформления, выдачи дубликата, аннулирования) документа разрешительного характера;
- срок выдачи или предоставления письменного сообщения об отказе в выдаче документа разрешительного характера;
- исчерпывающий перечень оснований для отказа в выдаче, переоформлении, выдаче дубликата, аннулировании документа разрешительного характера;
- срок действия документа разрешительного характера или неограниченность срока действия такого документа.

По критерию целевого назначения можно выделить пользование возобновляемыми источниками энергии с целью выработки электрической, тепловой, механической энергии или биотоплива. Таким образом, целевое назначение пользования теми или другими ВИЭ определяет соответствующий вид хозяйственной деятельности и предопределяет необходимость получения определенных законодательством разрешений и лицензий.

В зависимости от субъектов, которые осуществляют пользование ВИЭ, можно выделить пользование, которое осуществляется физическими лицами (например на праве общего пользования для удовлетворения своих личных потребностей), и пользование юридическими лицами (как правило, с целью товарного производства энергии и/или биотоплива).

За сроками осуществления природопользование бывает постоянным и временным, которое может быть долгосрочным и краткосрочным. Общее пользование восстанавливаемыми источниками энергии является постоянным. Относительно специального пользования, то поскольку на сегодня соответствующая разрешительная система в Украине не внедрена, то и сроки такого пользования являются неопределенными. Наша точка зрения: сроки специального пользования ВИЭ должны быть ограниченными, что является в целом характерным для специального пользования другими природными ресурсами. При этом преимущество

должно предоставляться выдаче разрешений на долгосрочное пользование. Это будет способствовать реализации принципа стабильности права природопользования.

4 Выводы

Таким образом, мы пришли к заключению, что право пользования восстанавливаемыми источниками энергии может быть классифицировано согласно следующим критериям:

- распространенность (общее и специальное использование восстанавливаемых источников энергии);
- целевое назначение (с целью производства электрической, тепловой энергии или биотоплива);
- субъект права пользования (физическое или юридическое лицо);
- срок осуществления (постоянное или временное, которое может быть долгосрочным или краткосрочным).

Также считаем целесообразным предусмотреть в законодательстве Украины, что владельцам земельных участков и землепользователям, включая субъектов ведения хозяйства, принадлежит право общего использования для собственных потребностей возобновляемых источников энергии, которые периодически возникают и существуют в пределах определенного земельного участка.

С целью совершенствования разрешительной системы в сфере использования ВИЭ считаем целесообразным установить, что такие виды хозяйственной деятельности, как производство электрической и тепловой энергии из альтернативных источников энергии и ее передача и снабжение подлежат лицензированию, и принять лицензионные условия относительно каждого вида деятельности.

Закон Украины "Об альтернативных источниках энергии" следует привести в соответствие с требованиями ч. 1 ст. 4 Закона Украины "О разрешительной системе в сфере хозяйственной деятельности".

Благодарности: Эта статья написана в рамках реализации проекта «Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy», который финансируется Программой исследований и финансового развития за счет Европейского Фонда регионального развития (код ITMS: 26220220063).

Литература

- [1] Закон Украины «О альтернативных источниках энергии» от 20 февраля 2003 г. № 555-IV, Ведомости Верховного Совета Украины, № 24, 2003, Ст. 155.
- [2] В. И. Бондаренко, Г. Б. Варламов, И. А. Вольчин и др., Энергетика : история, настоящее и будущее. От огня и воды к электричеству, Киев, 2005, 304 с.

- [3] Закон Украины «О охране окружающей природной среды» от 25 июня 1991 р. № 1264-ХІІ, Ведомости Верховного Совета Украины, № 41, 1991, стр. 546.
- [4] Земельный кодекс Украины от 25 октября 2001 г. № 2768-ІІІ, Официальный вестник Украины, № 46, 2001, Стр. 2038.
- [5] Хозяйственный кодекс Украины от 16 января 2003 г. № 436-ІV, Официальный вестник Украины, №11, 2003, стр. 462.
- [6] Природоресурсное право Украины, учебное пособие, под ред. И. И. Каракаша, Киев, 2005, 376 с.
- [7] Закон Украины «О лицензировании некоторых видов хозяйственной деятельности» от 1 июня 2000 г. № 1775-ІІІ, Официальный вестник Украины, № 27, 2000, стр. 1109.
- [8] Закон Украины «О разрешительной системе в сфере хозяйственной деятельности» от 6 сентября 2005 г. № 2806-ІV, Ведомости Верховного Совета Украины, № 48, 2005, стр. 483



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

FACTORS OF REGIONAL DEVELOPMENT IN ASPECT OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Łukasz Poplawski

Department of Economy

Agricultural University of KRAKOW

e-mail: rmpoplaw@gmail.com

Abstract: This paper discusses conditions of regional development in aspect of using renewable energy sources, with particular emphasis on classification. The work first discusses theoretically the factors of shaping development of the region in the context of renewable energy sources. Under the present conditions, increasing significance is being gained by the conditionings of the development of particular regions, which should constitute the basis of the directions for usefulness of renewable energy sources. The last chapter presents potential of renewable energy sources in Polish regions. The work ends with a brief conclusion.

Key words: development, regional development, sustainable development, renewable energy sources

1 INTRODUCTION

In the literature, definitions of regional development are formulated as a starting point for theoretical and practical reflections which concern the economic policy, system transformation, regional policy, regional development planning, issues of European integration and globalization. These definitions differ from one another by a degree of generalization. The process of regional development, understanding the factors of regional development can be more detailed – one of those is a potential of renewable energy sources.

The development of civilization is accompanied by continuous increases in energy demand. Since the dawn of history, is known for energy based on the use of renewable energy sources. In the Middle Ages commonly used water and wind energy to power devices such as windmills and water mills that proved to work for the man.

In Polish conditions for energy is mainly used solid fuel. Use of fossil fuels (coal, petroleum, natural gas, etc.) for energy purposes has contributed to

environmental pollution and to their depletion. The rapid increase in fossil fuel consumption occurred in the 70's (with the estimates show that our civilization has already consumed energy equivalent to 500 billion tons of oil equivalent, of which two thirds were used in the past 100 years) [Jastrzębska 2007]. Limited resources of fossil fuels and environmental devastation caused exploration and exploitation of unconventional sources of energy.

This paper discusses conditions of regional development in aspect of using renewable energy sources.

2 RESEARCH METHODS

The study used a descriptive method which involved the meticulous description of the features and phenomena by establishing the differences between them. Then the isolated set of phenomena known yet, and it describes a whole. Verbal description is performed with numerical information. Are shown reality, compares the characteristics and tasks on the subject of research.

The study also used the method of analysis of source materials and the available literature discussion. The results are shown in tabular and graphic forms complements them.

3 FACTORS OF REGIONAL DEVELOPMENT

T. Kudłacz defines regional development as „a constant growth of the living standards of the inhabitants and economic potential in the scale of a given unit of territory” [Kudłacz 1999]. The classical approach to the factors of regional development, similarly to the development of the whole country, most frequently distinguishes the following determinants of this development: capital, land and labour. These factors, therefore, include financial (capital) resources, resources of the environment and demographic resources.

The process of regional development, understood the factors of regional development can be more detailed [Blakely 1989]:

- 1) mineral, farming, forest resources and water,
- 2) labour resources, including qualified workers,
- 3) capital, particularly investment capital,
- 4) local and external enterprises,
- 5) transport and communication infrastructure,
- 6) the existing production and service potential, especially industrial potential,
- 7) the values of the natural environment,
- 8) modern production technologies,
- 9) the local and external market,
- 10) skills and willingness of the local authorities,
- 11) the size of a unit of territory, particularly the free area (to be utilized),
- 12) the existence of social forces which support development,

13) possibility to obtain subsidies, subventions and allowances (local, regional and national ones),

14) the international situation and cooperation.

As economic-spatial systems, regions are characterized by a differentiated level and rate of development. The concept of development is related to such categories as change and structure because it is a series of directed and irreversible changes in the structure of complex objects which have the character of systems. Generally, the sequence of changes which bring about development has a long-term character and consists of phases, periods and stages. The period of these changes and the division into parts is diversified and depends on the kind of system. The analysis of economic development concerns the direction and irreversible changes in the social structure and in economic systems. They refer to global changes in social systems or to particular components of the socio-economic system [Popławski, 2008].

4 RENEWABLE ENERGY IN REGIONAL DEVELOPMENT

The dynamic development of new technologies of the 70's, the limited resources of fossil fuels, the inevitable prospect of the spectrum of the energy crisis, and the continuous destruction of the environment as a side effect of the use of conventional energy have caused humanity to draw attention to the exploration and exploitation of unconventional sources of energy. At the same time understood that it is necessary to seek new energy sources, which are:

- alternatives to fossil fuels,
- cheaper,
- more environmentally friendly [Popławski 2011].

Energy sources are divided into renewable and nonrenewable (Fig. 1).

Renewable energy sources are practically inexhaustible, because their resources are constantly replenished by natural processes. Their availability is not the same on a global scale, but there are almost everywhere. Resources are readily available solar energy and biomass, while the availability of geothermal energy, wind or water is limited. A characteristic feature of renewable energy sources is their minimal impact on the environment . Renewable energy sources are also called alternative or unconventional sources [Ulbrich 2000].

In Polish conditions, the practical application of technologies have three (groups) [Wisniewski 2003]. These are technologies designed to:

- power generation-hydro, wind, photovoltaics,
- production of electricity and heat, and both forms of energy in combination - installations for the energy use of biogas from landfills and sewage treatment plants, solid bio-fuels (wood and straw)
- heat-geothermal plants, solar collectors.

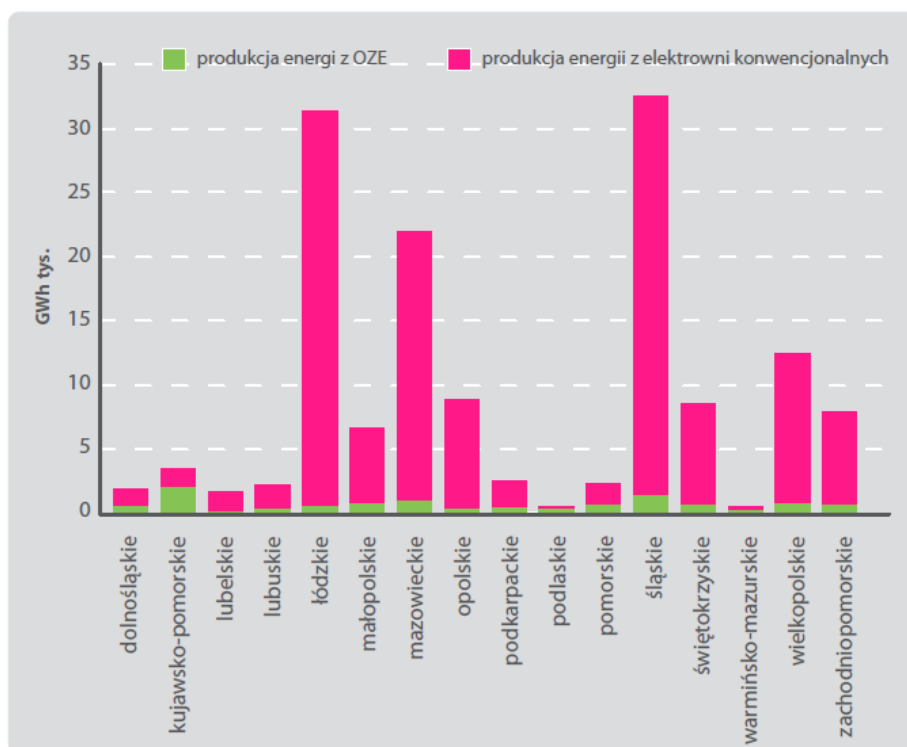


Fig. 2 Regional distribution of electricity production in Poland

Source: Określenie potencjału energetycznego regionów Polski w zakresie odnawialnych źródeł energii - wnioski dla Regionalnych Programów Operacyjnych na okres programowania 2014-2020”, Wyd. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011, s.94

- produkcja energii z OZE- production of energy from renewable sources.
Regional distribution of electricity production in Poland shows Figure no. 2

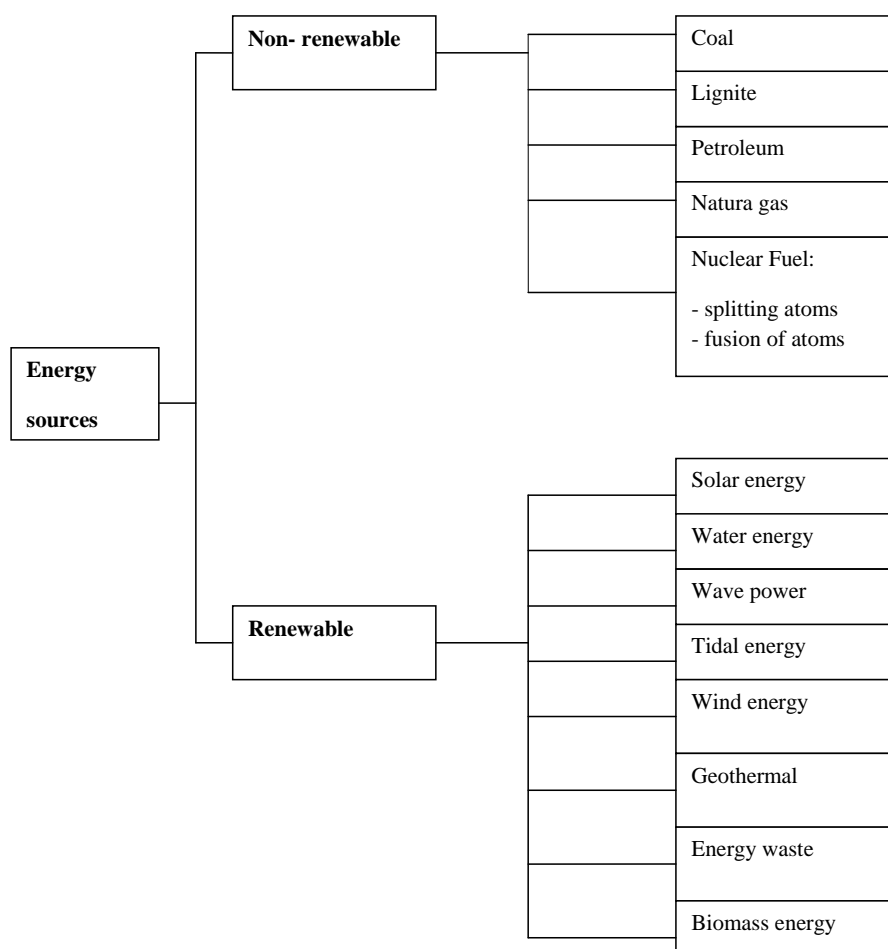


Fig.1. Classification of energy sources

Source: Popławski Ł., Wiejacksi G [2000]: [in:] Ciechanowicz W. Energia, środowisko i ekonomia. Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 1997, s. 14

Renewable energy sources still have a small share in the energy output generated by the regions - usually a co-firing biomass with conventional fuels in power system. The only region where renewable energy sources play a dominant role in the production of electricity

is the Kujawsko- Pomorskie province. It is, however, due to the location of Polish largest hydroelectric power plant in Włocławek (Kujawsko- Pomorskie), which provides about 10% of the energy produced in Poland from renewable sources. [Fig. 2].

Potential of region in aspect of renewable energy sources

The size of the potential of each of the regions in the context of renewable energy sources for many years in Poland was determined in a number of research centers and in different ways. At the end of 2011, a document was printed „Określenie potencjału energetycznego regionów Polski w zakresie odnawialnych źródeł energii - wnioski dla Regionalnych Programów Operacyjnych na okres programowania 2014-2020” in the project of the Ministry of Regional Development and was partly financed from the

Operational Programme Technical Assistance 2007-2013. The document made a qualitative assessment of potential renewable energy for each region against the planned growth of the market potential of renewable energy sources in Poland in the years 2014-2020. Potential of region in aspect of renewable energy sources is shown in table no.1.

Table 1 Potential of region in aspect of renewable energy sources in Poland in 2014-2020 years.

	dolnośląskie	kujawsko-pomorskie	lubelskie	lubuskie	łódzkie	małopolskie	mazowieckie	opolskie	podkarpackie	podlaskie	pomorskie	śląskie	świętokrzyskie	warmińsko-mazurskie	wielkopolskie	zachodniopomorskie	Planowany wzrost wykorzystania zasobów w latach 2014-2020 w Polsce wg KPD [ktoe]	Udział technologii OZE w planowanym w KPD (2014-2020) przyroście produkcji energii i wykorzystaniu potencjału
energia wiatru																	750	19%
mała energetyka wiatrowa																	37	1%
energia słoneczna termiczna																	392	13%
fotowoltaika																	0,09	0%
biogaz rolniczy																	384	12%
biomasa z upraw energetycznych																	812	28%
biomasa – słoma																		
biomasa leśna																		0%
geotermia głęboka																	112	4%
geotermia płytka																	87	3%
energetyka wodna																	48	2%

Legenda

Potencjał mało znaczący	
Potencjał znaczący	
Potencjał bardzo znaczący	

Source: Określenie potencjału energetycznego regionów Polski w zakresie odnawialnych źródeł energii - wnioski dla Regionalnych Programów Operacyjnych na okres programowania 2014-2020”, Wyd. Ministerstwo Rozwoju Regionalnego, Warszawa 2011, s. 89

Legenda – potencjał: mało znaczący, znaczący, bardzo znaczący

Legend – potential: insignificant, significant, very significant

energia wiatru - wind energy; mała energetyka wiatrowa - small wind power;

energia słoneczna - termiczna solar and thermal; fotowoltaika - photovoltaic,

biogaz rolniczy - agricultural biogas; biomasa – słoma biomass – straw;

biomasa z upraw energetycznych - biomass from energy crops; biomasa leśna - forest biomass; geotermia głęboka - deep geothermal; geotermia płytka - shallow geothermal; energetyka wodna - water power

Planowany wzrost wykorzystania zasobów w latach 2014-2020 w Polsce wg Krajowego Planu Działania [ktoe] The planned increase in the use of resources in 2014-2020 in Poland, according to the National Action Plan [ktoe]

Udział technologii OZE w planowanym Krajowym Planie Działania - The share of renewable energy technologies in the forthcoming National Action Plan.

5 CONCLUSIONS

Regional development may be treated as an autonomous model of development based on internal potential inherent in a given unit. This entails the creation of regional (local) environment in its broad sense, i.e. including both the material elements, such as infrastructure and innovation, and non-material ones, and renewable energy sources now.

In other scale territorial development is a process which largely depends on potential of renewable energy sources.

Renewable energy sources still have a small share in the energy output generated in the regions - usually a co-firing biomass with conventional fuels in power system. The only region where renewable energy sources play a dominant role in the production of electricity

is the Kujawsko- Pomorskie province. It is, however, due to the location of Polish largest hydroelectric power plant, which provides about 10% of the energy produced in Poland from renewable sources.

In Poland, on this basis in a difficult situation will be the region of Silesia, where the majority of coal mines are located. In respect of higher and higher levels of renewable energy sources it will be necessary for the closure of many mines that are the heritage of the region. It should be noted that this fact is associated with the loss of jobs, but there are other to be found that may arise in the development of eco-innovation, including the field of renewable energy sources.

Literature

- [1] Blakely E. J. Planing Local Economic Development, Theory and Practice, Sage Publication , London-New Delhi 1989.
- [2] Ciechanowicz W. Energia, środowisko i ekonomia. Instytut Badań Systemowych PAN, Warszawa 1997, s. 14.
- [3] Jastrzębska G., Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
- [4] Kudłacz, A. Programowanie rozwoju regionalnego: Wyd. PWN, Warszawa 1999
- [5] Popławski Ł. Conditions of regional development in aspect of alternative energy sources usefulness, University of In Bratislava, Wydział w Koszycach oraz VVICB Kapuszany Slovakia 24-25.11.2011, ISBN 978-80-225-3408-6, s 43-50.
- [6] Popławski Ł. Region- essence and concepts of development [In:] Sustainable local development UE supporting tools for agriculture and rural areas for 2007-2013, T. III, Monografie AR Szczecin, pod. red. nauk. P. Mickiewicz i B. Mickiewicz, 2008.
- [7] Popławski Ł., Wiejacki G., Alternative energy sources in Poland- basic information. Konferencja VCCB Kapuszany Slovakia 2010.
- [8] Ulbrich R., Alternatywne źródła energii, Politechnika Opolska, Opole 2000, str. 49.
- [9] Wiśniewski G. (red.), Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego. Przewodnik dla samorządów terytorialnych i inwestorów. Wydawnictwo EC BREC/IBMER, Warszawa 2003.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

EKONOMICKÁ ANALÝZA PESTOVANIA KONOPY SIATEJ THE ECONOMY ANALYSIS OF CANNABIS CULTIVATION

Pavol Porvaz¹, Michal Stričík², Štefan Tóth³

^{1,3}CVRV Piešťany – VUA Michalovce

Špitálska 1273, 07101 Michalovce

Tel.: (056) 6443 888, Fax.: (056) 6420 205

²Ekonomická univerzita v Bratislave

Podnikovohospodárska fakulta v Košiciach

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail:¹porvaz@minet.sk, ²stricik@euke.sk, ³toth@minet.sk

Abstract: Between 2009 and 2011 years, field experiments with cannabis were carried out. The effect of cannabis different nutrition to dry matter yield of cannabis for combustion was observed. Technology process of cannabis cultivation was evaluated by inputs calculation. Profitability of production process was made. The price 100 € t-1 of dry matter cannabis and calorific value 17 GJ t-1 were used for our calculations. From our obtained results influence, the cannabis cultivation for energy purposes effectively. At the highest level of cannabis nutrition (V3 variant) the profit was 475.91 € ha-1 and costs profitability was 42.19 %. The smallest profit (314.11 € ha-1) was obtained for variant with the lowest level of nutrition and costs of profitability was 36.35 %.

Key words: economy analysis, Cannabis sativa L., yield of dry mater, crop cost calculation

1 Úvod

Spôsob ako uspokojiť neustále rastúci dopyt po biomase využívanej buď pre účely spaľovania, výroby biopalív ako suroviny do bioplynových staníc, je zámerne pestovaná biomasa. Ide o pestovanie rýchlorastúcich drevín (dendromasa) alebo energetických bylín (fytomasa). Pestovanie energetických rastlín na Slovensku dnes stagnuje a len pozvoľne sa situácia mení k pozitívnemu nárastu zvýšenia pestovateľských plôch na fytomasu. V podmienkach Východoslovenskej nížiny sa introdukovala perspektívna rastlina ozdobnica čínska *Miscanthus sinensis* Anderss., (Porvaz, 2008) pre energetické účely. Vhodné plodiny, ktoré boli testované v agroklimitických podmienkach južného a severného Slovenska na energetické účely ako sú štiavec, ozdobnica

čínska, láskavec, ciroky, technické konope, rýchlorastúce druhy vrúb rodu *Salix* a pod sa začínajú úspešne pestovať v prevádzkových podmienkach (Porvaz, 2008).

Jednou zo staronových plodín pestovaných v minulosti na Slovensku je konopa siata *Cannabis sativa* L. Na Slovensku sa konopa pestovala od nepamäti ako priadna rastlina na vlákno. Po rokoch zabudnutia sa opäť hlási o slovo. Konopa je obnoviteľný zdroj energie s vysokým potenciálom. Na pestovanie sú povolené odrody v zmysle čl. 33, ods. 1 nariadenia Komisie (ES) č. 796/2004 a sú uvedené v spoločnom Katalógu odrôd poľnohospodárskych rastlinných druhov s výnimkou odrôd FINOLA a TIBORSZALLASI.

Medzi favorizované na Slovensku a v Českej republike patrí poľská odroda BIALOBRZESKIE, ktorá sa vyznačuje vysokou plasticitou a adaptabilitou v našich pestovateľských podmienkach. Konopa má možnosti všestranného využitia, či ide o produkciu prírodného vlákna, organickej hmoty na spaľovanie, v stavebníctve ako izolačný materiál, produkciu semena na výrobu oleja, je vhodná i na využitie v potravinárskom priemysle. Jej mnohonásobné využitie dáva predpoklady pre jej znovu zavádzanie do osevných postupov poľnohospodárskych podnikov, kde mala táto plodina pevné miesto. V súčasnosti sa pestovateľské plochy konopy siatej na Slovensku začínajú rozširovať, je to však limitované spracovateľskými a odbytovými možnosťami. Zatiaľ sa pestuje na výmere približne 5 – 20 ha. V rámci spoločného trhu EÚ je možné bezbariérové obchodovanie so semenom a slamou všetkých odrôd uvedených v Spoločnom katalógu odrôd ES. Novela zákona nadobudla účinnosť 1. apríla 2009.

2 Ciele a metodika práce

Pokus bol založený na experimentálnom pracovisku CVRV – Výskumného ústavu agroekológie Michalovce v Milhostove na fluvizemi glejovej v bezzávlahových podmienkach. Maloparcelkový poľný pokus bol založený podľa metodológie exaktných maloparcelových pokusov v štyroch opakovaniach s náhodným (randomizovaným) usporiadaním variantov. V pokuse sa sledovali tri varianty výživy V1 - 60 kg.ha⁻¹ N , V2 - 120 kg.ha⁻¹ N a V3 - 180 kg.ha⁻¹ . Ako nosnú odrodu sme použili BIALOBRZESKIE (poľský pôvod). (francúzsky pôvod). Územie VSN patrí do samostatného agroklimatického regiónu 03, ktorý je charakterizovaný ako – teplý, veľmi suchý, nížinný, kontinentálny. Za špecifické znaky VSN sa považujú: suma teplôt vzduchu nad 10 °C = 2 800 – 3 160 °C, počet dní s teplotou vzduchu nad 5 °C = 232, priemerná teplota vzduchu v januári = -3 až -4 °C. Vo vegetačnom období pri vysokých teplotách je zároveň aj veľký výpar, čo v niektorých rokoch spôsobuje nedostatok vlhky pre vegetáciu. Nedostatok vlhky v priebehu roka je asi 100 - 180 mm a počas teplého polroka od 220 do 270 mm. Veľmi rozdielne sú aj úhrny zrážok v jednotlivých rokoch.

Metodický zámer bol na urobiť ekonomickú analýzu pestovateľského procesu u konopy siatej v podmienkach Východoslovenskej nížiny pre účely spaľovania. Pri kalkulácii nákladov sme vychádzali z pracovných operácií a nákladových položiek. Pri našich výpočtoch sme použili cenu 100,- € za tonu sušiny fytohmoty konopy, pričom sme uvažovali s výhrevnosťou na úrovni 17 GJ.t⁻¹. Pri výpočtoch sme počítali s hmotnosťou 1 balíka 400 kg. Časť nákladov súvisela aj s prepravou obrích balíkov, kde je potrebný nakladač, preprava nákladným vozidlom a vykladač. Pri prepočtoch sme počítali s prepravou do 5 km.

3 Dosiahnuté výsledky

Na hospodársky výsledok kalkulácie pestovania konopy siatej má veľký vplyv množstvo dosiahnutej úrody, predajná cena ako aj veľkosť vynaložených nákladov na jednotlivé operácie a spotrebované vstupy. Dosiahnutá úroda vplyvom agrotechniky v jednotlivých variantoch je popísaná v samostatnej časti. Pri sledovaní ekonomiky jednotlivých variantov budeme vychádzať z dosiahnutých súhrnných výsledkov, ktoré berú do úvahy dosiahnutú úrodu ako aj vynaložené náklady tabuľka 1. Pre stanovenie ceny na trhu má značný vplyv okrem vlhkosti a formy spaľovacej hmoty predovšetkým jej výhrevnosť.

Tabuľka 1 Dosiahnuté výnosy zo sledovaných variantov pri pestovaní konopy siatej na energetické účely

Parametre riešenia	Variant výživy		
	V1	V2	V3
Úroda [t.ha ⁻¹]	11,78	13,13	16,04
Cena [€]	100	100	100
Výnos [€.ha ⁻¹]	1178	1313	1604

Napríklad spaľovaná štiepka v tepelných elektrárňach má pri výhrevnosti 10 GJ cenu 50,- € za tonu. Pri zvyšovaní výhrevnosti sa táto cena upravuje zhruba o 5,- € za GJ. Pre porovnanie upravená briketovaná poľnohospodárska biomasa používaná na energetické účely pri výhrevnosti 14,3 GJ na tonu má cenu cca 90,- €.t⁻¹, čo predstavuje 6,3 € na 1 GJ. Pri našich výpočtoch sme použili cenu v hodnote 100,- € za tonu, pričom uvažujeme s výhrevnosťou na úrovni 17 GJ.t⁻¹.

Pri kalkulácii nákladov sme vychádzali z pracovných operácií a nákladových položiek ako sú uvedené v tabuľke 2. Jednotlivé pracovné operácie boli podrobne popísané v časti agrotechnika a sejba. Pri pestovaní konopy siatej na energetické účely je veľmi dôležité úspešne zvládnuť finálne operácie, ktoré súvisia so zberom úrody. Aby sme dosiahli optimálnu sušinu pre zber, vypestované rastliny pokosíme bubnovou kosačkou, pričom pokosenú hmotu necháme usušiť. Pre lepšie usušenie je potrebné hmotu obrátiť a následne zhrnúť

do riadkov. Pri riadkovaní je potrebné nastaviť menšie riadky, nakoľko pri väčších riadkoch by väčší objem hmoty spôsobil zahĺtenie lisovacieho stroja.

Dosiahnutie správnej vlhkosti je veľmi dôležité z dôvodu predídenia samozahrievania a prípadnej hrozby vznietenia uskladnenej hmoty. Pri lisovaní sme uvažovali s obrími balíkmi o rozmeroch 120 x 90 x 240 cm, pričom cena za lisovanie 1 balíka bola stanovená v hodnote 7,- €. Pri výpočtoch sme počítali s hmotnosťou 1 balíka 400 kg. Časť nákladov súvisí aj s prepravou obrích balíkov, kde je potrebný nakladač, preprava nákladným vozidlom a vykladač. Pri prepočtoch sme počítali s prepravou do 5 km.

Tabuľka 2 Kalkulácia nákladov pestovateľského procesu konopy siatej na energetické účely

Pracovná operácia (nákladová položka) v €·ha ⁻¹	Nákladovosť podľa variantov výživy		
	V1	V2	V3
Osivo	144,0	144,0	144,0
Podmietka	24,87	24,87	24,87
Stredná orba	69,88	69,88	69,88
Predsejbová príprava	59,89	59,89	59,89
Doprava, nakladanie a rozmetanie hnojív	18,10	27,15	36,20
Cena minerálnych hnojív	141,70	211,47	281,30
Sejba	20,47	20,47	20,47
Valcovanie	10,48	10,48	10,48
Kosenie	41,80	41,80	41,80
Obracanie	19,00	19,00	19,00
Zhŕňanie	19,20	19,20	19,20
Lisovanie	206,15	229,78	280,70
Preprava balíkov	88,35	98,49	120,30
Spolu	863,89	976,48	1 128,09

Pre lepšie zhodnotenie je možné suchú hmotu porezať a upraviť do brikiet, čím by sa dosiahla na skladovanie aj prepravu priaznivejšia objemová hmotnosť, tzn. ľahšia manipulácia, vyššia cena ako aj lacnejšia doprava na väčšie vzdialenosti, čo nie je zahrnuté v kalkulácii. Rovnako v kalkulácii nie sú zahrnuté podnikové režijné náklady.

Tabuľka 3 Rentabilita pestovateľského procesu pestovania konopy siatej na energetické účely

Ukazovateľ	Variant výživy		
	V1	V2	V3
Celkové náklady [€]	863,89	976,48	1 128,09
Výnosy [€]	1 178	1 313	1 604
Hospodársky výsledok [€·ha ⁻¹]	314,11	336,52	475,91
Priemerná úroda [t·ha ⁻¹]	11,78	13,13	16,04
Hospodársky výsledok [€·t ⁻¹]	26,66	25,63	29,67
Rentabilita nákladov [%]	36,35	34,46	42,19
Rentabilita výnosov [%]	26,66	25,63	29,67

Na základe dosiahnutých výsledkov je pestovanie konopy siatej na energetické účely efektívne, čo ukazuje aj tabuľka 10, kde bol dosiahnutý zisk pri variante V3 475,91 € na hektár a rentabilite nákladov 42,19 %. Najnižší zisk na ha bol dosiahnutý pri variante V1 v hodnote 314,11 € na hektár a rentabilite nákladov 36,35 % tabuľka 3.

Dosiahnuté výsledky poukazujú na možné využitie konopy siatej na energetické využitie či už ako zdroja na výrobu tepla, elektrickej energie,

prípadne kombinovanú výrobu, čo môže byť zaujímavá perspektíva na výrobu vstupnej suroviny pre poľnohospodársku prvovýrobu.

4 Diskusia a záver

Jednou zo staronových plodín pestovaných v minulosti na Slovensku je konopa siata *Cannabis sativa* L., ktorá patrí medzi technické plodiny, ktoré by sa mohli využiť pre účely spaľovania, výrobu priemyselného stavebného materiálu, alebo výrobu oleja pre potravinársky priemysel. Dosiachnuté výsledky za uplynulé roky poukazujú na možnosti využitia konopy siatej na energetické využitie, či už ako zdroja na výrobu tepla, elektrickej energie, prípadne pre kombinovanú výrobu. Z toho dôvodu je konopa siata perspektívna plodina pre poľnohospodársku prvovýrobu, čoho príkladom sú výsledky dosiahnuté pri jej pestovaní na experimentálnom pracovisku CVRV – VÚA Michalovce v Milhostove v rokoch 2009 - 2011 pri troch variantoch výživy (V1 - 60 kg.ha⁻¹ N, V2 - 120 kg.ha⁻¹ N, V3 - 180 kg.ha⁻¹ N). Zo získaných experimentálnych údajov môžeme formulovať nasledovné závery:

- Na fluvizemi glejovej v ročníku 2010 pri pestovaní konopy siatej odrody BIALOBRZESKIE sme dosiahli priemernú úrodu nadzemnej biomasy 13,6 t.ha⁻¹ v absolútnej sušine pri jednodokosnom využití plodiny. Pre účely spaľovania môžeme považovať dosiahnutú úrodu za dostatočne vysokú. Na variante výživy V3 (180 kg.ha⁻¹ N) sa dosiahla produkcia 16,0 t.ha⁻¹ pri absolútnej sušine, čo je v porovnaní s priemerom variantov zvýšenie o 17,6 %. Dosiachnutá produkcia konopy korešpondovala s intenzitou výživy.
- Pri kalkulácii nákladov sme vychádzali z pracovných operácií a nákladových položiek. Pri našich výpočtoch sme použili cenu 100,- € za tonu sušiny fytohmoty konopy, pričom uvažujeme s výhrevnosťou na úrovni 17 GJ.t⁻¹. Na základe dosiahnutých výsledkov je pestovanie konopy siatej na energetické účely efektívne. Dosiachnutý zisk pri najintenzívnejšej úrovni výživy (variant V3) bol 475,91 € na hektár a rentabilita nákladov 42,19 %. Najnižší zisk bol dosiahnutý pri najnižšej úrovni výživy (variant V1) na úrovni 314,11 €. ha⁻¹ a rentabilita nákladov bola 36,35 %.

Pod'akovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063)

Literatúra

- [1] Porvaz, P. – Mati, R. – Kotorová, D. – Jakubová, J. 2008. Pestovanie ozdobnice čínskej (*Miscanthus sinensis* Anderss.) – metodická príručka.

Michalovce : SCPV-ÚA Michalovce, 2008, 32 s. ISBN 978-80-88872-93-1.

- [2] Porvaz, P. (2008): The effect of fertilization on *Miscanthus sinensis* emission content. In: *Biotechnology 2008*. České Budějovice: Jihočeská univerzita, 2008, s. 131-135. ISBN 80-85645-58-0.



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

STRAW AS RENEWABLE ENERGY CARRIER SLAMA AKO OBNOVITELNÝ NOSIČ ENERGIE

Jozef Víglaský

Katedra environmentálnej techniky, Fakulta environmentálnej a výrobnjej techniky,

Technická univerzita vo Zvolene, T.G. Masaryka 2117/24, 960 53 Zvolen

Tel.: +421455206875, Fax: +421455206875

e-mail: viglasky@tuzvo.sk

Abstract: The paper deals with the assessment of cereal straw as a primary raw material for the energy sector. Straw as an energy carrier is used relatively little energy, and therefore in this paper we pay attention to its physical properties and thermal characteristics of combustion. We also deal combustion technology and ways of its treatment in the production of biofuels. Straw is little valuable fuel in relation not only with anthracite, but also by any carbon, has a high content of volatile substances (typically 65%) and low calorific value (typically 15 MJ.kg⁻¹). The ash content of the straw is comparable with that for anthracite, but the sulfur content is much lower and hardly comparable to the output of the boiler is the creation of emissions at 40% of which is attributable to the combustion of anthracite coal.

Bulk density and calorific value of straw is one tenth (in the case of straw bales) and one twenty-seventh (in the case of chopped straw) from the volume of straw, which is equivalent to anthracite about the same energy content. This is important to take into account in the design of fuel storage capacity, technology and services to its dosing to the combustion chamber.

Compared with anthracite, temperature ignition and combustion of straw is much lower level, also combustion process is very different and much faster straw. The high content of volatile components in the straw makes the most of the combustion process takes place in the second stage - in the gas phase, and therefore secondary combustion air is critical to correct and efficient development process of burning straw in the power plants.

Systems for conventional boilers designed to burn anthracite and other coal types have been shown to burn biofuels based on straw in them impractical and ineffective. Straw caused by the dose to such facilities some difficulties. Large volumes of straw compared with the same quality of coal energy content and the capabilities of the existing combustion air metering system for these devices is

incompatible with its use as a fuel in the boilers without the appropriate design modifications.

Straw under certain conditions can be economically attractive alternative to most conventional fuels, not only on farms - the cooperatives, but also for the municipal sector, including small and medium-sized enterprises. When investing in boilers suitable for burning cereal straw is return on capital expenditure in the short term abroad is 2-3 years.

Key words: fuel, straw, calorific value, ash content, emissions, economy

1 INTRODUCTION

Nowadays straw is an agricultural waste product, which is not always easy to utilise. Therefore, open-air burning has been the most economical way of handling straw for farmers.

Owing to environmental considerations open-air burning is now prohibited in many countries. This implies that the farmers either have to plough back the straw or try to sell it for other purposes. Greater use of straw may particularly take place by increasing its application as a fuel. Widening the utilisation of straw as well as other biomass is on the agenda and aims of most European countries in order to reduce the emission of CO₂, SO₂, NO_x and other polluting elements from the atmosphere, water, and soil.

Straw has been found to be a valuable fuel, indicating that a greater part of annual straw production, because its surplus can be used for fuel, boilers on farms, as well as district heating and combined heat power plants. Straw however, is not a well-defined fuel like oil and natural gas. Properties of interest for combustion vary with grain-type, place of growing, fertilisation and depending on whether the straw is removed from the field after harvest “yellow straw” or it has been washed by rain “grey straw” and later dried. Straw has a very low bulk density and a high content of volatiles, which makes it expensive to handle and difficult to burn. A part from that, its low ash melting temperature can cause operating problems.

In spite of these rather negative odds against straw, many small-scale straw fired plants on farms as well as many medium-size straw fired district heating plants (1-10 MW thermal) are producing low price energy for space heating especially in Denmark, Austria, Switzerland, Germany, or UK. In addition a number of combined heat and power plants (7-60 MW thermal) are already in operation and new systems are being rapidly developed in Europe.

2 LABORATORY ANALYSES OF STRAW AS A FUEL

Samples of straw of different types (wheat, barley, oil seed rape) grown in various soil types were submitted for laboratory analyses to determine:

- Proximate and Ultimate analyses.
- Calorific value.
- Ash fusion temperatures.

The analysis of selected results confirms straw to be a low grate fuel in comparison with coal. It has a high volatile and oxygen content and a low fixed carbon content.

Table 1 Chosen parameters of straw in comparison with coal, both as potential fuels

Parameter	Units	Straw	Hard Coal
Volatiles	%	57.20 – 69.7	32 – 36.2
Oxygen	%	36.90 – 39.1	6.5 – 11.1
Moisture	%	14.60 – 15.8	7 – 11.4
Calorific Value	MJ / kg db	17.84 – 18.6	28 – 34

A summary of the analysis results obtained is presented in Table 2.

The high volatile content of the fuel infers a requirement for both the provision of large burning chamber volumes and a supply of secondary air to ensure complete burning of the released volatiles.

The calorific value variation in relation to moisture content (10-20 %) in association with the bulk density of chopped straw (47-75 kg/m³) indicates the straw to hard coal heat input per unit volume ratio to be 27:1. This infers that the volumetric fuel feed rates on straw would need to be 27 times that for hard coal i.e. conveyor speeds or inlet feed area increased accordingly. As it would be unusual to find such a capability in existing coal fired equipment it needs to indicate potential problem areas when firing straw through existing coal handling and stoker firing equipment.

Ash fusion results on the various straw samples were highly variable:

Initial Deformation Temperature 800 1430 °C (cf. 1225 °C Coal)

Hemisphere Temperature 930 1430 °C (cf. 1265 °C Coal)

Fluid Temperature 1100 1440 °C (cf. 1320 °C Coal)

Nevertheless, the data indicates, in general, that straw ash fusion temperatures are lower than those normally associated with coal.

The ash fusion data, presented above, provides information on the behaviour of the ash on the grate. Laboratory determination of ash fusibility is carried out on a prepared cone shaped sample of the ash, which is heated at a controlled rate in oven under a reducing atmosphere. The initial deformation temperature is recorded when the first sign of rounding at the tip of the sample occurs. The hemisphere temperature is recorded when the height of the sample is equal to half the base width. The flow temperature is recorded when the height of the specimen is equal to one third of the base width. Ash fusion determination is important, in combination with ash elemental analysis, for the prediction of slagging, fouling and clinker formation properties of the ash.

Table 2 Summary of Analytical Data

Fuel		Straw				Coal
Type		Wheat	Barley	Rape	All Straws	Hard-black
Proximate Analysis (as received)						
Moisture	% range	11.8-19.7	12.8-20.1	14.7-22.4	11.8-22.4	7-11.4
	% Ave.	15.8	16.5	18.6	17.1	9.2
Ash	% range	3.2-8.2	3.3-7.0	2.7-8.2	2.7-8.2	4-8.4
	% Ave.	5.7	5.2	5.5	5.5	6.2
Volatile Matter	% range	57.2-69.7	60.4-68.4	59.3-68.6	57.2-69.7	32 – 36.2
	% Ave.	63.5	64.4	64.0	63.5	34.1
Fixed Carbon	% range	14.8-16.0	9.9-15.5	12.3-15.8	9.9-16.0	
	% Ave.	15.4	12.7	14.0	13.0	50.5
Ultimate Analysis (dry basis)		Range		Average		
Carbon	%	40.90-48.0		44.5		68.7
Hydrogen	%	5.30-6.40		5.9		4.5
Nitrogen	%	0.30-0.90		0.6		1.1
Sulphur	%	0.24-0.40		0.32		1.5
Oxygen (by diff.)	%	36.90-39.1		38.0		8.8
Gross Calorific Value						
Moisture	%	14.6-15.8		15.2		9.2
GCV						
• “as received”	kJ/kg	15235-15661		15448		28200
• dry basis	kJ/kg	17840-18600		18220		31057
• dry ash free	kJ/kg	19260-19600		19430		33110
Ash fusion temperature						
Initial Deformation	°C	800-1400		1100		1225
Hemisphere	°C	930-1430		1180		1265
Fluid	°C	1100-1440		1270		1320
Bulk Density	kg/m ³	Baled	100 – 165		Chopped	45 – 75
		Average	132			60
						-
						800

The elemental analysis of the straw ash samples shows a highly variable composition. This may be related to the soil type that the crop was grown in and the fertiliser application made. No conclusions could be drawn from the limited amount of data available and clearly further work would be necessary to establish the relative affects of soil and fertiliser.

In general, straw ash contains a high proportion of volatile alkali compounds compared to hard coal. This high ash alkali metal content indicates a propensity for fouling of the heat transfer surfaces and subsequent proving and burning trials will need to monitor this aspect.

3 FACTORS INFLUENCING STRAW BURNING

A comparison of operation of straw and coal firing plant gives an indication of the differences in feed rate and fuel feed systems, fuel residence time, fuel bed depth, air supply, burning chamber temperatures and volumes, fouling propensity, etc.

3.1 Fuel Feed System

The low bulk density and calorific value of straw, resulting in a 27 fold increase in volumetric fuel feed rate, compared to hard coal, is a severe limiting factor in the application of coal firing technology to straw combustion. Volumetric coal feed stoker systems, i.e. those in which fuel rate is governed by, the speed of the supply and height of fuel opening feeding into the burning chamber (e.g. underfeed stoker, ram stoker, chain grate), cannot increase throughput sufficiently to provide the huge increase in fuel volume required with straw firing.

Conventional coal handling equipment cannot handle straw well. Severe bridging of straw in traditional coal hoppers and chutes precludes their use for straw handling. Hoppers with negatively sloping sides and mechanical extraction are required for handling chopped straw. Suitably sized screw and pneumatic conveyors have been used successfully for straw handling, although these have also experienced their share of problems.

3.2 Fuel Residence Time

The firing time used on the pot furnace to achieve similar hearth heat output rates to conventional coal firing (i.e. 1.1 MW/m²) was 3 min., in comparison to 30 min. on coal firing.

Conventional coal stokers, such as chain grates, ram stokers and underfeed stokers, cannot be speeded up by anything approaching the required amount to maintain hearth output rates similar to coal operation with the rapid combustion of straw.

3.3 Fuel Bed Depth

The typical hearth loading rate of coal fired stokers is around 0.8-1.1 MW/m² of grate area when burning the fuel over a 30-35 minute period and having a fuel bed depth of between 7.5-15 cm.

It has been calculated that, to achieve 1.1 MW/m² hearth loading on straw over the same 35 minute firing period, a bed depth of 6.75 meters would be required; this is clearly unrealistic.

Existing coal stoker units have a maximum possible fuel bed depth of around 15 cm and this will clearly limit the fuel input when operating on straw. Using the same firing time this bed depth would produce an unacceptable hearth-loading rate of about 0.045 MW/m².

The conclusion reached is that straw combusts quicker than coal, so the grate residence time will be much shorter than the 35 minutes assumed and would need to be around 1.4 minutes to achieve the same coal rated hearth loading.

Only purpose designed stoker type combustion units are expected to be able to burn straw on a grate at heat release rates approaching those for coal firing.

Shell boilers, fitted with conventional stokers will suffer all the drawbacks listed above regarding bed depth and hence heat release rates within the limited headroom available in the fire-tubes. One method of overcoming this limitation and still utilise conventional stokers would be to install a larger area stoker in an external burning chamber with the outlet ducting connected to the existing shell fire-tube. An alternative, which may be far cheaper to install, could be to use suspension firing of straw above the existing coal bed (which would be used to provide the ignition source). If the straw was chopped and carried to the fire-tube by air e.g. lean or dense phase air conveyance system, the ensuing intimate fuel/air mixing and resultant increase in turbulence above the coal bed would reduce the firing time i.e. increase the firing intensity.

3.4 Air Supply

The high volatile content of straw means that the majority of combustion of the fuel takes place in the gas phase above the bed of fuel. For this burning mechanism, the preferred air supply regime is to provide a large proportion of the combustion air as secondary air above the fuel bed. The secondary air should also be provided in a manner, which promotes turbulence, ensuring good mixing of the volatilised fuel and burning air.

Due to the low bulk density of straw, low velocity air through the fuel bed (i.e. primary air) is preferable, to prevent the straw being picked up in suspension and carried through the boiler.

Conventional solid fuel burning system, i.e. chain grate stokers, low ram coking stokers etc. provide the vast majority of burning air as high pressure primary air through the grate. This is not suitable for good straw burning. Of the conventional coal firing equipment, only the Vekos (or drop tube boiler), provides significant quantities of secondary air. Conventional stoker systems will require extensive modification, if they are to be used successfully for firing straw.

The concept of firing chopped straw in suspension as suggested by the pot furnace trials work, would appear to provide a good solution to the problem of correctly mixing the straw fuel and its burning air, to achieve good burning characteristics.

3.5 Burning chamber Temperatures

The operating temperature of the fuel bed may be an important factor in straw firing on a grate. The test results indicate that whilst the ash fusion temperature of straw can be as low as 800 °C (far lower than that for coal) the fuel bed temperatures achieved are around 500 – 700 °C. This indicates that fuel bed ash slagging will not be a problem. However, the safety margin between the fuel bed and ash fusion temperatures is at most 100 °C and temperature conditions can easily change within a bed to produce temporary fluctuations of this magnitude. Care would, therefore, need to be exercised if fuel bed temperatures of about 800 °C were encountered.

3.6 Burning Chamber Volumes

Danish burning chamber design for stoker straw firing was based on 1.1 MW/m² grate heat release rate and 0.54 MW/m³ burning intensity which required a burning chamber freeboard height of up to 2.0 metres above the grate. The large burning chamber volume is necessary to give a sufficiently long residence time for complete burning of the volatile matter.

This level of burning intensity would tend to indicate severe down rating of existing shell boilers when fired with internal grates. The typical furnace burning intensity for solid fuel fired shell boilers is 1.04 MW/m³.

3.7 Fouling Propensity

Fouling is the term for the solid deposition of burning ash on boiler heat transfer surfaces. The deposits act as insulators and their surface temperature increases until they become semi-molten. The resultant sticky surface is highly efficient in the capture of gas borne particles. The overall effect of fouling is a reduction in boiler efficiency and output.

A measure of whether fouling is likely to occur can be obtained from the ratio of alkali metal oxides to silica in the ash (See “Design Criteria for Fibrous Fuelled Boilers”, Energy World September 1987). Although the exact mechanism, which causes fouling, is not clearly understood, it appears that, alkali metals, which are not chemically bound to silica, volatilise during the combustion process and condense on the cooler heat transfer surfaces of the boiler as alkali metal salts.

In suspension firing, the technique introduces a high quantity of straw fly ash to the combustion product gas stream. The high fly ash content is due to the relatively small size of straw and that all of the ash is initially “air-borne”, with suspension firing. The fly ash can combine with the relatively sticky deposits caused by volatilised alkali metal oxides to increase the rate of fouling build-up on heat transfer surfaces.

The problem of fouling can be dealt with in two ways:

- prevention of the deposition, or
- on-line surface cleaning.

The prevention approach can be achieved by cooling the flue gases below the adhesion temperature of the particles by either reducing the combustion temperature, using increased excess air (undesirable), or increasing the heat transfer rate in the fire-tube.

An alternative approach, on the prevention theme, is the use of chemical additives (e.g. magnesium or calcium hydroxide) which react with the alkali metal salts to change their physical characteristics in such a way, so as not to adhere to the boiler surface.

On-line cleaning techniques cover the use of conventional methods such as steam and air soot blowing or sonic devices.

4 ENVIRONMENTAL ASPECTS

Based on a long series of measurements at district heating plants, Table 3 shows typical environmental emissions for plants fired with straw, coal, oil or natural gas.

The SO₂-emission from straw-fired plants is relatively small. Straw has a low sulphur content, and the ash binds a considerable part of the sulphur. Straw firing provides no greater CO₂-emission than field burning or ploughing down of the straw, and therefore straw firing does not increase the problems that contribute to the “greenhouse effect”. The PAH-emission depends on the construction of the plant and of the operational conditions, and for some straw-fired plants, it is essentially greater than, e.g. for coal-fired plants. If, however, straw is burned in the same way as coal, the PAH-emission should be considered on the same level as for coal.

Table 3 Typical data for the emissions and amount of ash from district heating plants, fired with straw, coal, fuel oil or natural gas.

Emission	Units	Fuel			
		Straw	Coal	Oil	Natural gas
And ash	g / GJ				
SO ₂ , sulphur dioxide	g / GJ	100	600	750	0
NO _x , nitric oxide	g / GJ	130	200	150	100
CO ₂ , carbon dioxide	g / GJ	0	90 000	80 000	60 000
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	g / GJ	0-1	0.1	0.1	0.1
Dioxin	g / GJ	0-0.000 002	0	0	0
Solid particles before and after bag filter	g / GJ	1100 20	1100 20	60	0
Ash	g / GJ	3000	5000	0	0

5 ECONOMY

The investment costs and annual expenses for straw-fired district heating plants compared to an oil-fired plant show, that the initial and operating costs are essentially higher for straw-fired than for oil-fired plants. On the other hand, fuel expenses are essentially lower in the absence of an energy tax. This means that the total production costs for power and heating plants of the same output are approx. 20 % lower by straw firing than by oil firing.

Overall economics will be affected by the following factors:

- Price of alternative fuels e.g. coal, oil, etc.
- Delivered price of straw (affected by the haulage distance).
- Whether the existing plant can be converted or needs to be replaced.
- Plant utilisation factor or annual load factor (the higher the factor the better the economics).
- How the potential user regards fuel associated costs, re; handling and maintenance (certain potential users, e.g. farms, may not charge labour costs etc. Directly to a particular fuel or item of plant).

As a result of these factors, each potential site needs to be evaluated on its individual basis.

6 CONCLUSIONS

Straw is a low-grade fuel, in comparison to hard coal, with high volatiles and oxygen and low calorific value.

Straw has a very low energy density, in comparison to hard coal. Typically baled straw has an energy density of 1/10th of hard coal and chopped straw has an energy density of 1/27th of hard coal.

Loose straw is difficult to handle. It has low bulk density and exhibits serious bridging problems in positively sided hoppers, which are compounded if compaction takes place. The magnitude of the handling problems diminishes with straw length.

Straw ash composition and fusion properties are highly variable, and are likely to be effected by crop variety, soil type and fertiliser application, etc.

Straw has a low ignition temperature (230-240 °C) compared to coal (>400 °C). Straw has a very high combustion rate, in loose form.

Straw cannot be burnt effectively, either alone or in conjunction with coal, on stoker fired boilers, where the combustion equipment has been designed for conventional solid fuels. Mechanical handling equipment, volumetric fuel feed rates and burning air provisions are inappropriate.

Existing purpose designed automatic straw handling/preparation plant is expensive, which has a detrimental effect on the economics of straw firing. A more simplified approach to straw handling could reduce capital costs. Continued development to straw preparation and handling systems is required in order to reduce capital costs and hence improve the economic viability of firing straw.

Straw can under certain circumstances, be economically attractive as an alternative fuel to the more conventional fuels, not only “on the farm”, but also in certain commercial/industrial installations. The overall economics are drastically affected by the relative prices of the alternative fuels, the distance of the potential user from the straw source, the annual load factor of the plant and the investment capital required to convert the system to straw firing.

As a result of these factors, each potential site needs to be evaluated on an individual basis.

ACKNOWLEDGEMENTS

This research was partly sponsored with the grant from the Scientific Grant Agency of the Ministry of Education of Slovakia under the Project contract No. NFP 26220220063 of title: New technologies for effective exploitation of biomass from energy, environment and economic aspects; within the call OPVaV-2009/2.2/02-SORO.

The authors are indebted to the mentioned institutions for helping to sponsor this research work.

REFERENCES

- [1] Lars Nikolaisen et al. 1992: Straw as energy carrier; Technology, environment and economy. Published by the Danish Ministry of Energy. Copenhagen, ISBN 87-7756-262-3; 47 pgs.
- [2] Lars Nikolaisen et al. 1996: Straw fired district heating plants in Denmark – Facts and Figures; Published by the Centre for Biomass Technology; www.ens.dk.
- [3] Lars Nikolaisen et al. 1998: Straw for energy production; Technology, environment and economy. Published by the Danish Ministry of Energy. Copenhagen, ISBN 87-90074-20-3; 53 pgs.
- [4] Viglasky, J., 1998: Environmental impacts of biomass energy systems. In: The Proceedings of the II. International Scientific Conference “Utilisation of Renewable Energy Sources in Agriculture”, IBMER Warsaw, Poland, p.141-146.
- [5] Piorr. H. P., 2007: Cereals straw for bioenergy: Environmental and agronomic constraints. EUR22626 2007 europa.eu.int. ISSN 1018-5593. Pamplona. Cener 18-19 Oct. 2006, Zugang Feb. 2010.



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ENERGETYKA ODNAWIALNA W POLSCE - WYBRANE PROBLEMY PODATKOWE

Łukasz Furman

Vyzsza Szkoła Handlowa im.Bolesława

Markovskiego w Kielcach

e-mail:lukasz.furman@wsh-kielce.edu.pl

Abstract: The article concerns tax issues associated with renewable energy in Poland. Polish tax system is very complex and there are various difficulties in tax services.

Key words: tax, renewable energy

1 Wstęp

W Polsce coraz więcej osób fizycznych i osób prawnych prowadzących działalność gospodarczą decyduje się na wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Działania władz skupiają się na promowaniu tego typu rozwiązań poprzez szeroki wachlarz przedsięwzięć pomocy publicznej, skierowanych przede wszystkim na wzrost efektywności energetycznej oraz rozwój odnawialnych źródeł energii na terenach wiejskich. Wśród instrumentów prorozwojowych niezwykle ważne miejsce zajmuje polityka podatkowa, jednakże rozwiązania prawne powodują wiele utrudnień dla przedsiębiorców. W niniejszym artykule zaprezentowano kilka najczęściej spotykanych zagadnień podatkowych, które to powodują u przedsiębiorców wiele problemów z ewidencją księgową i podatkową tych operacji.

2 Energia odnawialna w Polsce

Odnawialne źródła energii nabierają w Polsce coraz większego znaczenia gospodarczego. Społeczeństwo polskie nie jest w pełni świadome korzyści z nich płynących, toteż w środkach masowego przekazu zamieszczane są informacje z tego zakresu np. pod postaciami reklam (np. kolektorów słonecznych).

Mówiąc o odnawialnej energii mamy na uwadze pozyskiwanie energii słonecznej, wiatrowej, wodnej, geotermalnej oraz z biomasy, które zyskuje uznanie w polskiej polityce energetycznej, strategii ochrony środowiska, Regulacje prawne dotyczące wytwarzanie energii elektrycznej w źródłach odnawialnych, znalazły się już w pierwszej wersji ustawy Prawo energetyczne z

1997 r. Rozwój tego sektora energetyki przyczynił się do zwiększenia znaczenia Urzędu Regulacji Energetyki, który to wydaje świadectwa pochodzenia energii elektrycznej wyprodukowanej w odnawialnych źródłach energii i w wysokosprawnej Kogeneracji oraz ustala ceny świadectw ich pochodzenia, których wartość dla tzw. „zielonych certyfikatów” jest związana z wysokością opłaty zastępczej, podawanej do publicznej wiadomości przez Prezesa URE do 31 marca każdego roku

Pomimo tego, że popyt na energię elektryczną w Polsce nadal jest znacznie mniejszy niż w krajach Europy Zachodniej, stale wzrasta zarówno produkcja jak i zużycie energii elektrycznej. Po 2000 r. można w Polsce zaobserwować niewielki, wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Najwięcej energii odnawialnej w 2009 r. pochodziło z biomasy stałej, której udział w pozyskaniu wszystkich nośników energii wyniósł 85,8%. Kolejne pozycje bilansu energetycznego zajęły: biopaliwa ciekłe (7,1%), woda (3,4%), biogazy (1,6%), wiatr (1,5%), pompy ciepła (0,3%), energia geotermalna (0,2%), promieniowanie słoneczne (0,033%) oraz odpady komunalne (0,012%) .

Rozwój odnawialnych źródeł energii jest jednym z priorytetów wymienionych

w dokumencie Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku . Dokument ten to strategia państwa, która ma przygotować rozwiązania wychodzące naprzeciw wyzwaniom polskiej energetyki. Przewiduje on mechanizmy, które mają zachęcać do rozwoju odnawialnych źródeł energii np.

- mechanizmy podatkowe,
- wsparcie projektów OZE z funduszy UE i ochrony środowiska.

W Polsce obowiązują wśród narzędzi podatkowych wspierających energię odnawialną funkcjonują następujące regulacje:

- zwolnienie z akcyzy energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii, na podstawie dokumentu potwierdzającego umorzenie świadectwa pochodzenia energii;
- ulga inwestycyjna z tytułu wydatków poniesionych na zakup i zainstalowanie urządzeń do produkcji energii ze źródeł odnawialnych dla podatników podatku rolnego.

W odniesieniu do przedsiębiorców wykorzystujących odnawialne źródła energii pojawiają się pewne problemy podatkowe. Niżej zaprezentowano najczęściej występujące.

1. Problem powstał z na bazie podatku od nieruchomości. Część organów podatkowych stała na stanowisku, że podatek od nieruchomości płacić należy od całej wartości elektrowni wiatrowej, uwzględniającej zarówno wartość fundamentów, masztów, jak i umieszczonych na nich turbinach. Z kolei było też prezentowane odmienne stanowisko przez inne organy podatkowe. Działo się tak pomimo jednoznacznej wykładni przedstawionej przez Ministra Finansów w piśmie z 17 maja 2007 r. (nr PL-833/35/07/IP/346) potwierdzającej, że podatki podlegają jedynie części budowlane elektrowni wiatrowych, takie jak

fundamenty, maszty, słupy. Stanowisko Ministra Finansów potwierdził Naczelny Sąd Administracyjny w wyroku z 30 lipca 2009 r. (sygn. akt II FSK 202/08). Zdaniem NSA skoro budowłą są części budowlane urządzeń technicznych, np. elektrowni wiatrowej, to ten obiekt budowlany nie może składać się z innych obiektów budowlanych. Gdyby ustawodawca chciał, aby elektrownie wiatrowe były uważane za budowle, wówczas nie definiowałby jako budowli ich części budowlanych. Dla celów podatkowych budowla nie musi stanowić całości użytkowej. W konsekwencji opodatkowaniu podatkiem od nieruchomości podlegają jedynie części budowlane elektrowni wiatrowych (fundamenty, maszty) jako odrębne pod względem technicznym części przedmiotów (elektrowni wiatrowej) składających się na całość użytkową.

2. Z kolei drugi przypadek dotyczy przedsiębiorstw zajmujących się przyjmowaniem, segregacją i składowaniem odpadów komunalnych. Przedsiębiorcy o tym zakresie działalności zobowiązani są uzyskać koncesję na wytwarzanie energii elektrycznej wydaną przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Na podstawie art. 23 ust. 3 ustawy z dnia 23 stycznia 2004 r. o podatku akcyzowym jest ona zwolniona od podatku akcyzowego. Zasady opodatkowania wyrobów akcyzowych podatkiem akcyzowym, tj. zasady i tryb wprowadzania do obrotu wyrobów objętych akcyzą oraz zwolnienia od akcyzy określa ustawa z dnia 23 stycznia 2004 r. o podatku akcyzowym (Dz. U. Nr 29, poz. 257 z póź. zm.). Zgodnie z art. 23 ust. 3 ustawy z dnia 23 stycznia 2004r. o podatku akcyzowym zwalnia się od akcyzy energię elektryczną wytwarzaną z odnawialnych źródeł energii. W myśl art. 3 pkt 20 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997r. Prawo energetyczne (t.j Dz. U. z 2006r. Nr 89 poz. 625 z póź. zm.) za odnawialne źródło energii uważa się źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątek roślinnych i zwierzęcych. W związku z powyższym sprzedaż energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii jest zwolniona od akcyzy.

Problemem, który też budził wiele emocji był przedmiot działalności tj. produkcja energii elektrycznej w sposób tradycyjny, przede wszystkim poprzez spalanie węgla kamiennego, a w ostatnim okresie w procesie produkcji stosowanie technologii współspalania biomasy (w postaci trocin) i w ten sposób część wytworzonej energii elektrycznej jest wytworzona w odnawialnych źródłach energii. W odniesieniu do tego problemu organy podatkowe wyjaśniały, że energia elektryczna jest wyrobem akcyzowym niezharmonizowanym zgodnie z definicją zawartą w art. 2, pkt 3 ustawy o podatku akcyzowym. Zgodnie z treścią art. 4, ust. 1, pkt 3 ustawy opodatkowaniu akcyzą podlega m.in. sprzedaż wyrobów akcyzowych na terytorium kraju. Ustawa przewiduje możliwość zwolnień z akcyzy zawartych w

rozdziale 6 ustawy o podatku akcyzowym. Zgodnie z treścią art. 23 ust. 3 ustawy zwalnia się z akcyzy energię elektryczną wytwarzaną z odnawialnych źródeł energii. Z powyższego przepisu wynika, że pod pojęciem biomasy w myśl § 3 pkt 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Pracy z dnia 9 grudnia 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. Nr 267, poz. 2656 z 2004r.) należy rozumieć stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości z produkcji rolnej oraz leśnej, a także przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji.

Wśród podatników pojawiają się również problemy z zakresu opodatkowania podatkiem dochodowym w formie ryczału od przychodów ewidencjonowanych działalności gospodarczej polegającej na wytwarzaniu energii elektrycznej i związanej z tym sprzedażą energii elektrycznej i praw majątkowych wynikających z produkcji elektrycznej energii odnawialnej. Zgodnie z przepisem art. 4 ust. 1 pkt 4, art. 6 ust. 1, art. 12 ust. 1 pkt 4 lit. a ustawy z dnia 20 listopada 1998 r. o zryczałtowanym podatku dochodowym od niektórych przychodów osiąganych przez osoby fizyczne (Dz. U. Nr 144 poz. 930 z późn. zm.) przez działalność wytwórczą rozumie się działalność, w wyniku której powstają nowe wyroby,

w tym również sprzedaż wyrobów własnej produkcji, prowadzoną przez podatnika. Opodatkowaniu ryczałem od przychodów ewidencjonowanych podlegają przychody osób fizycznych z pozarolniczej działalności gospodarczej, o których mowa w art. 14 ustawy o podatku dochodowym. Ryczałt od przychodów ewidencjonowanych wynosi 5,5 % przychodów z działalności wytwórczej. Zgodnie z przepisami art. 14 ust. 1 ustawy z dnia 26.07.1991r. o podatku dochodowym od osób fizycznych (tekst jednolity Dz. U. nr 14 poz. 176 z 2000r. z późn. zm.) za przychody z pozarolniczej działalności gospodarczej uważa się kwoty należne, choćby nie zostały faktycznie otrzymane, po wyłączeniu wartości zwróconych towarów, udzielonych bonifikat i skont. W podmiotach dokonujących sprzedaży towarów i usług opodatkowanych podatkiem od towarów i usług, za przychód z tej sprzedaży uważa się przychód pomniejszony o należny podatek od towarów i usług. U podatników osiągających przychody z pozarolniczej działalności gospodarczej (polegającej na wytwarzaniu i sprzedaży energii elektrycznej wytworzonej przez podatnika w odnawialnym jej źródle) i w związku z tym opłacających zryczałtowany podatek dochodowy w formie ryczału od przychodów ewidencjonowanych, przychodem z działalności wytwórczej podlegającym opodatkowaniu ryczałem według stawki 5,5 % jest kwota należna z tytułu sprzedaży energii jako energii wytworzonej w odnawialnym jej źródle.

Ostatni z prezentowanych problemów dotyczy obrotu energią, z którym związane są świadectwa pochodzenia energii elektrycznej potwierdzające wytworzenie energii ze źródeł odnawialnych. Wydaje je Prezes Urzędu

Regulacji Energetyki i rejestruje je w odpowiednim rejestrze. Po zaewidencjonowaniu w/w świadectwa stają się prawami majątkowymi wynikającymi ze świadectw pochodzenia (mogą być one również w dalszym ciągu przenoszone). W ramach dokumentów potwierdzających wytworzenie energii elektrycznej

w oparciu o odnawialne źródła dokonuje się podziału na:

- świadectwa zielone (świadectwa pochodzenia energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii),
- żółte (świadectwa pochodzenia z małych źródeł kogeneracyjnych opalanych gazem lub o mocy elektrycznej poniżej 1 MW),
- czerwone (świadectwa pochodzenia energii elektrycznej z tzw. wysokosprawnej kogeneracji, tj. łączna produkcja prądu i ciepła),
- fioletowe (świadectwa pochodzenia ze źródeł wykorzystujących gaz z odmetanowania kopalń lub biogaz),
- pomarańczowe (ze źródeł zaopatrzonych w instalacje wychwytywania i zatłaczania dwutlenku węgla (CCS – Carbon Capture and Storage),
- błękitne (z nowych, wysokosprawnych źródeł),
- białe (mające na celu promowanie poprawy efektywności energetycznej i obniżanie zużycia energii końcowej).

Każde przedsiębiorstwo energetyczne, które w przedmiocie swojej działalności ma m.in.: obrót energią elektryczną i sprzedaż do odbiorców końcowych jest zobowiązane do uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia Prezesowi Urzędu Regulacji

Energetyki. W przypadku umorzenia, wygasają wynikające z niego prawa majątkowe.

Obrót tymi świadectwami na rynku wtórnym powoduje wiele wątpliwości w zakresie opodatkowania. Prawo podatkowe nie przewiduje regulacji w zakresie obrotu świadectwami pochodzenia. W tym przypadku należy zastosować ogólne przepisy w zakresie podatku VAT z tego też powodu obrót prawami majątkowymi wynikającymi ze świadectw pochodzenia energii stanowi odpłatne świadczenie usług, opodatkowane podatkiem VAT według podstawowej stawki podatku VAT, tj. obecnie 23%. Zarówno sprzedaż uprawnień do emisji CO₂ jak i świadectw pochodzenia stanowi odpłatne świadczenie usług w związku z tym podatnik ma prawo do obniżenia podatku należnego o podatek naliczony wynikający z faktur dokumentujących nabycie świadectw pochodzenia energii w miesiącu otrzymania faktury lub w miesiącu następnym w związku z czynnościami opodatkowanymi. Z uwagi na to, iż sprzedaż praw majątkowych do świadectw pochodzenia, potwierdzających wytworzenie energii elektrycznej w odnawialnych źródłach oraz sprzedaż praw majątkowych do świadectw pochodzenia, potwierdzających wytworzenie energii elektrycznej w kogeneracji podlega opodatkowaniu stawką w wysokości 23%

3 Zakończenie

Praktyka pokazuje, że rozwiązania podatkowe skierowane do przedsiębiorstw zajmujących się wytwarzaniem energii z odnawialnych źródeł są skomplikowane i powodują błędy interpretacyjne. W dalszym okresie wiąże się to z zaniżaniem zobowiązania podatkowego przez co traci budżet państwa. W celu ograniczenia negatywnych sytuacji powinny zostać wprowadzone jasne i proste przepisy podatkowe, które zachęcałyby przedsiębiorców do inwestycji w odnawialne źródła energii.

Literatura

- [1] Žak D., „Reklama jako czyn nieuczciwej konkurencji”, [w:] ZBORNÍK VEDECKÝCH PRÍSPEVKOV z medzinárodnej vedeckej konferencie, „Inovácie – podnikanie – spoločnosť No. 5”, Soňa Hurná, Marek Storoška, Martina Kášová (red.), wyd. Vysokiej školy medzinárodného podnikania, ISM Slovakia v Prešove, (2012), ISBN: 978-80-89372-40-9, EAN: 9788089372409,
- [2] Žak D., „Informacja publiczna w świetle prawa”, [w:] Przegląd Prawno - Ekonomiczny, Lubas B. (red.), wyd. Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II Wydział Zamiejscowy Prawa i Nauk o Gospodarce w Stalowej Woli, Nr 14 (1/2011),
- [3] Energia ze źródeł odnawialnych, GUS, Warszawa, listopad 2010 r,
- [4] web :
<http://www.mg.gov.pl/files/upload/8134/Polityka%20energetyczna%20ost.pdf>, dostęp. 11.09.2012.



WWICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

VYBRANÉ ASPEKTY PESTOVANIA ENERGETICKÝCH RASTLÍN PRE BIOPLYNOVÉ TECHNOLOGIE BPS

Matej Polák¹, Marek Gura²

WWICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave

e-mail: ¹matej.polak@euke.sk, ²marekgu@aim.com

Abstract: For optimum utilization of biogas plant hereinafter (BPS) to achieve the highest possible yield optimal technology are vital, functioning and quality BPS substrate. Currently running alongside BPS waste factory farms (pigs and cattle) is used mainly for purpose grown phytomass as the main substrate. Revenues and other uses of agricultural crops is a result of growing levels of business activity within a structure of crop production. In connection with the re-orientation of agricultural entities and their possible transition to the production and use of biogas under consideration in terms of production and cost of claims in particular (maize, sorghum and grassland).

Key words: grasslands, potential energy, biomass production.

1 Trvalé trávne porasty.

V podmienkach znevýhodnených oblastí Slovenska sa ako vstupné suroviny do BPS ponúkajú trvalé trávne porasty (TTP), kukurica na siláž, cirok.

Množstvo a kvalita vypestovanej fytomasy závisí na pôdno klimatických podmienkach, spôsobe pestovania, technológii zberu a pozberovej úprave. Náklady na pestovanie však musia byť pokryté tržbami za biomasu realizované na trhu.

Trvalé trávne porasty (TTP) sú významnou kultúrnou plodinou, ktorá má na Slovensku dlhoročnú tradíciu. Na výmere poľnohospodárskej pôdy sa podieľajú približne (1/3-1/4) cca (500- 800 tisíc ha). V roku 2007 bola dosiahnutá produkcia lucerny 6,95t/ ha dosiahnutá produkcia sena 1,78t/ha. V priemere za posledných 5 rokov bola dosiahnutá produkcia z (TTP) 1487 tisíc t. pri priemernom výnose 2,97 t/ha minimálna 2,41t/ha.

Produkčný potenciál TTP sa odvíja od geograficko-morfologických podmienok, genetického pôdneho typu, druhu pôd, nadmorskej výšky, teploty a ďalej závisí od zrážok, expozície pozemku, hladiny spodnej vody, botanického zloženia porastu a použitej mechanizácie.

Výnosový potenciál je na Slovensku využívaný na cca 25-65% TTP sú využívané prevažne extenzívne, hnojené sú nedostatočnými dávkami hnojív a

maštalného hnoja a hnojovice. Prihnojované sú iba v oblastiach kde sú situované veľkochovy ošípaných a hovädzieho dobytká.

Dôvodom nízkej starostlivosti o TTP je výrazný pokles stavu HD (z 3,5 milióna v roku 1990 na cca 467 tisíc v roku 2010) a ošípaných z 1,5 mil. na cca 687 tisíc. Pričom na iné účely neboli zatiaľ TTP zúžitkované.

Pri využití TTP na účely výroby bioplynu musia poľnohospodári zvýšiť intenzifikačné faktory. Náklady na pestovanie trávnej biomasy na lúkach s nižšou úrodnosťou pri sušine 30% uvádza Kohoutek 2006 tab.1

Tab. 1: Náklady na produkciu siláže z trávnej hmoty TTP pri obsahu sušiny 30 %

Ukazovateľ	Výnos (1 ha)		
	16	22	28
	Náklady (Eur.ha ⁻¹)		
Podiel vápnenia	43,94	43,94	43,94
Valcovanie + smykovanie	7,99	7,99	7,99
Hnojenie (N) v jari	99,86	127,83	147,8
Hnojenie P+K (MINERALY)	119,84	119,84	119,84
1. KOSBA	23,97	23,97	23,97
Zber zavádzanej zelenej hmoty rezačkou	47,94	47,94	47,94
Odvoz hmoty na silážovanie	35,95	35,95	35,95
Uloženie do silážneho žľabu	23,97	25,97	27,96
Hnojenie minerálmi (N)	25,97	59,92	63,42
2. KOSBA	15,98	15,98	15,98
Zber zavádzanej zelenej hmoty rezačkou	47,94	47,94	47,94
Odvoz zavádzanej siláže	23,97	25,97	27,96
Uloženie do žľabu	0	0	47,94
Minerálne hnojenie N	19,97	19,97	19,97
3. KOSBA	19,97	19,97	19,97
Zber zavádzanej zelenej hmoty rezačkou	39,95	39,95	39,95
Odvoz zavádzanej hmoty	33,96	33,96	33,96
Uloženie do silážneho žľabu	27,96	29,96	33,96
Celkové náklady v Eurách	659,13	727,04	806,93

2 Energetická kukurica na siláž

V posledných rokoch sa kukurica stáva veľmi dôležitou vstupnou surovinou pre BPS. V podmienkach Slovenska je kukurica nedeliteľnou súčasťou osevných postupov a má veľmi vysoký prírastok hmoty pri pomerne nenáročných pestovateľských podmienkach. Kukurica sa pestuje najmä v teplejších oblastiach západného Slovenska, ale súčasné hybridy umožňujú jej pestovanie aj v severných oblastiach. V týchto oblastiach však klesá podiel hmoty aj obsah sušiny, pričom rovnako často nedozrieva. Kukurica poskytuje vysoký energetický potenciál a to približne 320000 Mj/ha. V porovnaní s obilninami, ktoré produkujú iba 216 000 Mj/ha je energetický potenciál kukurice výrazne vyšší. Práve táto skutočnosť umožňuje nový pohľad na kukuricu ako na krmivo s vyššou pridanou hodnotou pre bioplynové stanice (BPS). Na Slovensku sa pre účely kŕmenia hospodárskych zvierat vysieva približne (85-100 tisíc ha). Je rovnako zastúpená v kukuričnej, repárskej, obilninárskej a zemiakarskej oblasti. V horských a podhorských oblastiach je jej zastúpenie veľmi nízke. Pre pestovanie kukurice na výrobu bioplynu sú v

poľnohospodárskych podnikoch vytvorené dobré podmienky. Kukuricu je možné pestovať aj po sebe. Nevýhodou je pestovanie kukurice na svahoch kvôli pôdnej erózii. Vysoký podiel kukurice v oševnom postupe prináša so sebou riziko deficitu organickej hmoty v pôde. Pre účely BPS sú v poľnohospodárskych podnikoch veľmi dobré podmienky aj pre navyšovanie osevných plôch, ako aj priestory pre jej uskladnenie a silážovanie. Pretože stavy HD poklesli o viac ako 60%.

2.1 Pestovateľské nároky kukurice

Kukurica je veľký konzument rastlinných živín. Preto nie je možné ynižovať doporučené dávky hnojenia a dôvodu šetrenia nákladov na hnojenie. Skúsenosti z pestovania kukurice v PD – Kapušany nás oprávňujú túto hypotézu iba potvrdiť. Pričom šetrenie na hnojení spôsobilo v roku 2010/2011, ako aj nepriazeň počasia soôsobili pokles výnosu, ako aj kvalitu siláže. Čo sa prejavilo v nízkej výťažnosti pre výrobu bioplynu o 30-40%. Preto je nutný trvalý prísun fosforu a draslíka do pôdy, čím je zaručené optimálne využitie dusíka k nárastu hmoty. Nedostatok fosfora a draslíka sa prejaví až v treťom roku v trvalom poklese výnosov.

Obnovenie pôdnej úrodnosti zvýšeným hnojením zvyčajne trvá oveľa dlhšiu dobu, než za akú došlo k poklesu výnosov. Tento stav je možné zlepšiť, iba ak do pôdy dodáme časť živín vo forme maštalného hnoja alebo hnojovice. To sa môže pozitívne odraziť v bilancii zásobovania pôdy organickou hmotou vrátane posilnenia výživy rastlín. Silážovať môžeme kukuricu už v auguste, keď dosiahne obsah sušiny 28-30%.

Ciok Sudánsky (*Sorghum bicolor* var. *sudanense*) a **Ciok – Sorghum** z čeľade lipnicovitých, je netradičná alternatívna plodina pre energetické využitie. Jeho určujúcou prednosťou je vysoká tolerancia voči suchu a následná rastová schopnosť aj na neskoršie možné zrážky.

Ciok Sudánsky je rovnako ako kukurica jednoročná C4 rastlina, teplomilná, ale s vyššou toleranciou voči suchu než kukurice. Teplota pre štart klíčenia je minimálne 12 °C, čo samozrejme predurčuje skutočnosť, že na mráz reagujú mladé rastliny veľmi citlivo. Výsev sa odporúča v priebehu mesiaca mája, v skorších mesiacoch je tu spomínané riziko poškodenia chladným počasím, teplota pod 4 °C pôsobí na klíčiacu rastlinu negatívne. Klíčenie samotnej rastliny a jej morfológický vývoj prebieha rannej fáze pomalšie. Po dosiahnutí výšky rastliny nad 25 cm sa ich rast zintenzívňuje, rastú podstatne rýchle a dosahujú veľkosť až 2,5 - 3 m.

Hybrid cioku sudánskeho (*Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanese*) je bežne pestovaným hybridom v poslednom období, je tu predispozícia pre jeho uplatnenie, ako energetickej plodiny, krmoviny. Tento hybrid je špecifický nižším obsahom lignínu, má vyššiu stráviteľnosť úmernú vyššiemu obsahu živín. Prioritou je, že je viackosný s výborným odnožovaním, to ho predurčuje do kategórie plodín s vysokým výnosom hmoty z plochy jedného hektára. Podľa

viacerých autorov je najlepší spôsob využitia ciroku sudánskeho formou dorobenia siláže. Zber je nutné realizovať pred začiatkom metania, lebo po tejto fenofáze u rastliny stúpa podiel vlákniny a klesá obsah stráviteľných živín, hlavne NL. Na začiatku metania začínajú stebľa ciroku drevnatieť. Pestovateľ sa musí zamerať na spôsob zberu, ktorý závisí od výšky porastu a odhadnutej úrody, tomu sa prispôsobí šírka riadku a proces samotného silážovania. Na kvalitu siláže má vplyv termín prvej kosby. Optimálny obsah sušiny uvádzanej rastliny pre zber je 30-35%.

Tab 2 : Porovnanie kukurica siata a cirok sudánsky

	Kukurica siata, koniec vosk. zrelosti	Cirok sudánsky, pred začiatkom metania
Sušina v g	320	232
OH v g.kg ⁻¹ sušiny	948	909
Vláknina v g.kg ⁻¹ sušiny	226	277
NL v g.kg ⁻¹ sušiny	83	158
ME v MJ.kg ⁻¹ sušiny	10,57	9,45
NEL v MJ.kg ⁻¹ sušiny	6,46	5,54
PDI v g.kg ⁻¹ sušiny	74	82

Zdroj: Petrikovič a kol., 2008, Rajčáková a kol.,2005

Niektoré výskumy donedávna poukazovali na viacero kosieb u ciroku , pretože rastliny aj po viacerých kosbách znovu silno odnožujú . Jednotlivé pokusy však poukázali na fakt, že miera zdrevnatenia nie je pre výrobu bioplynu podstatná. Predovšetkým s ohľadom na dostatočný obsah sušiny a nízke pracovné náklady pri zbere a následnom procese konzervácie sa bežnejšie u pestovateľov presadzuje jeden zber na konci sezóny. Prepočtom 10 ton sušiny poskytuje výťažnosť bioplynu okolo 4500 m³ plynu pri obsahu metánu zhruba 53 %.

2 2 Produkcia biomasy a pôda.

Produkcia rastlinnej biomasy je založená na biologickom princípe. Roľník zasahuje do tohto systému svojou prácou, know- how, mechanizáciou a dodávkami energie. Výsledkom pestovateľského procesu biomasy je určitý objem vypestovanej a pozberanej biomasy- hmoty určitej kvality ktorú ovplyvňujú viaceré činitele z hľadiska pestovateľských stanovištných jednotiek, neexistujú náhodné javy bez uvedenia príčiny. Existujú totiž úzke väzby medzi produkciou biomasy, nadmorskou výškou a stanovištnými podmienkami a ekonomikou ktorých výsledkom je dosiahnutý výnos s určitou kvalitou.

Preto je potrebné venovať veľkú starostlivosť postupom pri hospodárení na pôde, aby druh a výška vstupov pri pestovaní energetických rastlín na jednej strane umožňovali potrebu dosiahnutia čo najvyšších výnosov a na druhej strane prispievali k zachovaniu vysokej pôdnej úrodnosti. Konvenčné hospodárenie na pôde v rámci ktorého je prepojená rastlinná výroba so živočíšnou výrobou má

významné miesto pri zabezpečovaní optimálneho výživového stavu pôdy pre dané pestované rastliny.

Tento cieľový stav živinového prostredia pôdy niekedy nekorešponduje s ekonomikou. Prudký rast cien minerálnych hnojív a ich aplikácia do pôdy vedie k rastu nákladov, ktoré nie vždy môžu byť v plnej výške uhradené tržbami z predaja rastlinnej produkcie, prípadne predajom energie z bioplynu.

2.3 Ekonomika ako kľúčový aspect

Základným ekonomickým cieľom roľníka je , aby vynaložené náklady na výrobu boli tržbami z produkcie. V opačnom prípade pestovanie plodín nemá význam. Preto je a bude aj produkcia rastlinnej biomasy úzko spätá s cenovými reláciami a tak ako na vstupoch, tak aj na výstupoch- cenách za poľnohospodárske produkty. Preto pre poľnohospodárov tu vzniká riziko, že investičné náklady na pestovanie plodín na výrobu bioplynu sa nemusia vyplatiť. Zameranie pestovania biomasy v poľnohospodárstve bude teda závisieť predovšetkým od ekonomických ukazovateľov.

Roľníkovi, alebo farmárovi ako podnikateľovi a dodávateľovi produkcie na trh bude v podstate jedno v akej forme biomasu predá, či ju predá v surovom, nespracovanom stave, alebo ju uplatní vo forme zapracovaného produktu do krmiva, na potravinárske účely, alebo na energetické či iné priemyselné využitie. Hlavným meradlom bude konkurencie schopný odbyt, kedy náklady na výrobu budú pokryté tržbami z predaja.

Pod'akovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063)

Literatúra

- [1] Kavka, M. a kol.: Výber z normatívov pro zemědělskou výrobu v ČR pro rok 2008/2009. Praha, UZPI a MZe ČR 2008
- [2] Kohoutek, A.: Trvale trávni porasty. VÚRV Praha, VSTE Jevíčko, 2006
- [3] Porvaz, P.: Pestovanie energetických rastlín vhodných na výrobu tepla a energie., Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie, Zemplínska Šírava 2007, str. 79 – 86, ISBN 978 – 80 – 225 – 2496 – 4
- [4] Vilček, J.: Možnosti a riziká zhodnocovania potenciálu poľnohospodárskej pôdy pomocou energetických plodín, Zborník referátov z medzinárodného workshopu a prezentácie na CD – ROM, Bardejovské kúpele, Zemplínska Šírava 2006, str. 47 – 59,ISBN 80 – 226 – 2276
- [5] Polák, M. a kol.: Obnoviteľné nosiče energie – ekonomika a životné prostredie, KARO-PRESS, Košice, 182 str., ISBN 978 – 80 – 969178–4-4.
- [6] Rajčáková,Mlynár: Slovenský Chov, 3,2006,s.20-21, ISSN 1335-1990.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ANALIZA POTENCJAŁU FARM WIATROWYCH W POLSCE PÓŁNOCNEJ

Cezary Graul¹, Jakub Siwiec², Krzysztof Moszkiewicz³

^{1,2}Katedra Informatyki w Zarządzaniu

Wydział Zarządzania, UTP Bydgoszcz

e-mail: ¹cezary.graul@utp.edu.pl, ²j.siwiec@utp.edu.pl

³Przedsiębiorstwo INVENTI S.A.

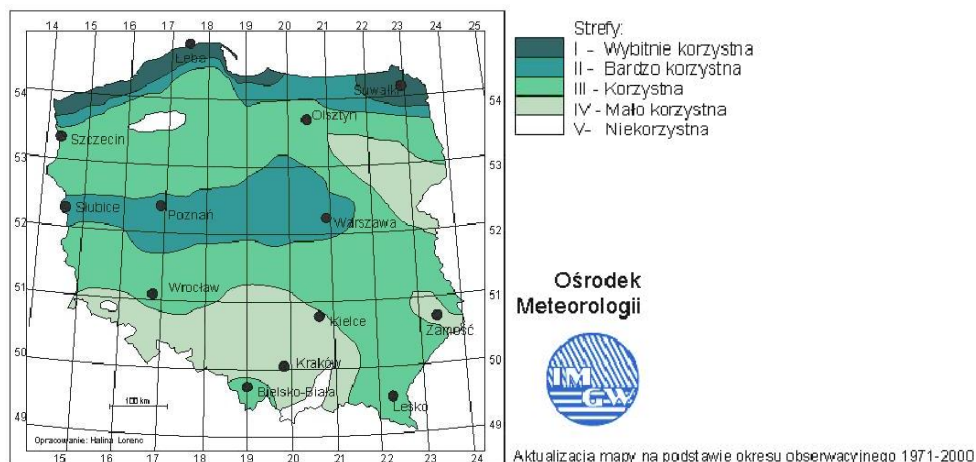
Abstract: Poland closes the top ten countries that are the most attractive in terms of wind energy. This study allowed us to present the elements that affect it, as well as to signal problems to overcome in order to gain the higher ranking. Takes into account the most important parameters that can affect the intensification of investment projects in wind energy in northern Poland.

Key words: wind farms, alternative energy sources, northern Poland

1 Wietrzność.

Większość obszaru Polski posiada atrakcyjną wietrzność, która gwarantuje odpowiedni uzysk energii z wiatru. Ważnym aspektem jest również minimalna ilość wiatrów huraganowych, które wymuszają zatrzymanie turbiny-zmniejszając zyski z produkcji energii elektrycznej, bądź też mogą przyczynić się do katastrofy budowlanej, związanej z uszkodzeniem wieży elektrowni wiatrowej.

Rysunek 1. Energetyczność wiatru na terenie polski



Źródło: Ośrodek Meteorologii Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej

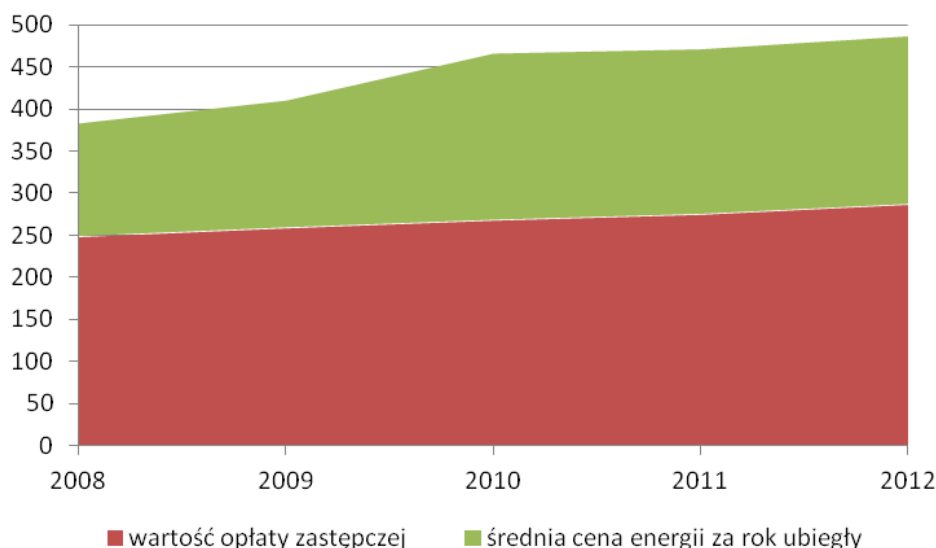
Zgodnie z obszarami największej energetyczności wiatru można zaobserwować rozwój energetyki wiatrowej, wśród 10 największych w Polsce farm wiatrowych, osiem z nich znajduje się w pasie nadmorskim (północ Polski), natomiast dwie na Wielkopolsce (Polska środkowa).

2 System wsparcia

Drugim, po wietrzności elementem zapewniającym rentowność inwestycji w energetykę wiatrową jest system wsparcia prowadzony w Polsce. Polega on zarówno na kredytach preferencyjnych oraz pożyczkach, które mogą być częściowo umarżane, a także na systemie wsparcia produkcji energii poprzez świadectwa pochodzenia, tzw. zielone certyfikaty. Zielony certyfikat jest zbywalnym prawem majątkowym otrzymywanym przy produkcji energii z odnawialnych źródeł. Liczba otrzymanych certyfikatów jest związana liniowo z ilością wyprodukowanej energii. Wartość ich jest ustalana poprzez rynek, aczkolwiek zbliżona jest do „opłaty zastępczej” ustalonej przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Produkcując „czarną” energię, przedsiębiorstwo zobligowane jest do przedstawienia zielonych certyfikatów w celu ich umorzenia lub wniesienia „opłaty zastępczej”.

Z powyższej zależności wynika, że na zysk z produkcji zielonej energii składa się wartość sprzedaży energii elektrycznej, a także wartość otrzymanego świadectwa pochodzenia.

Wykres 1. Wartość sprzedaży jednej MWh wyprodukowanej z OZE



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Regulacji Energetyki.

3 Prawo

W Polsce nie ma jednolitego prawa mówiącego o energetyce wiatrowej, bądź odnawialnych źródłach energii.

Dokumentem ustalającym odległość od zabudowań jest Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych

poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 120.826). Najmniej korzystnym poziomem jest 40dB (dla domów jednorodzinnych) i właśnie przebieg tej izofony stanowi odległość od zabudowań w przypadku większości farm wiatrowy, w teoretycznych obliczeniach jest to odległość wynosząca ok. 400 metrów, jednakże biorąc pod uwagę nakładanie się emisji fal od grupy wiatraków zazwyczaj nie buduje się wież elektrowni bliżej niż 500 metrów od zabudowy mieszkalnej .

Dokumentem regulującym materię ochrony środowiska jest Ustawa prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 z dnia 20 czerwca 2001 r, poz. 627). Ustawa ta wprowadza pojęcie obiektów mogących znacząco oddziaływać na środowisko, które podlegają procedurze ocen oddziaływania na środowisko . Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 213 poz. 1397), farmy wiatrowe klasyfikuje się jako przedsięwzięcie mogące zawsze znacząco oddziaływać na środowisko (powyżej 100 MW) oraz mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko (poniżej 100 MW), dla których sporządzenie raportu może być wymagane (poniżej 100 MW) lub jest wymagane (powyżej 100MW) , zakres raportu przedstawiony jest w art. 66 Ustawy o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 3 października 2008 r. (Dziennik Ustaw z 2008 r. Nr 199 poz. 1227). Zazwyczaj przy każdej inwestycji związanej z energetyką wiatrową sporządzony jest raport dający wyczerpującą wiedzę o wpływie inwestycji na środowisko, w skład raportu wchodzi między innymi roczne sprawozdania z monitoringu awifauny oraz chiropterofauny.

Powyższe prawa najbardziej wpływają na obszar umożliwiający lokalizację turbin, jednakże nie można pominąć dokumentów dotyczących: lotnisk, dróg, kolei, linii elektro-energetycznych, linii gazowych, etc.

Gwarancje odbioru wyprodukowanej energii a także przepisy dotyczące dokumentacji przyłączeniowej wpisane są w ustawie z 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 Nr 54 poz. 348 z późniejszymi zmianami).

Trwają obecnie prace nad przygotowaniem odrębnej ustawy dotyczącej odnawialnych źródeł energii, w projekcie której utrzymany zostaje dotychczasowy system wspierania poprzez zielone certyfikaty, jednakże ma zostać wprowadzony współczynnik korygujący ich wartość, a także ograniczony okres ich otrzymywania. W przypadku energetyki wiatrowej współczynnik ma wynosić 0,85, a okres wsparcia 15 lat. Jest również planowane odgórne ustalanie cen sprzedaży energii elektrycznej z OZE bez możliwości sprzedaży na giełdzie, co powoduje intensywne rozmowy pomiędzy przedstawicielami władzy a stowarzyszeniami energetyki wiatrowej.

4 Grunt

W 2012 roku widoczna jest powolna konsolidacja gruntów wokół przedsiębiorstw zajmujących się produkcją rolną, aczkolwiek nadal duża ilość pozostaje w rękach prywatnych rolników oraz Agencji Nieruchomości Rolnych.

Duże rozbitcie gruntów na terenach prywatnych znacząco utrudnia prowadzenie rozmów w celu pozyskania miejsca pod lokalizację, wielokrotnie sprowadza się to do lokowania jednej turbiny na działkach należących do wielu właścicieli- ponieważ zasięg rotora wchodzi poza obszar jednej działki. Podobny problem spotyka się przy prowadzeniu przyłączenia do sieci, gdzie rozmowy niekiedy muszą być prowadzone z paruset osobami.

Rysunek 2: Przykładowy podział gruntu w północnej Polsce



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Agencji Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa

Gospodarstwa wielkoobszarowe będące własnością Agencji Nieruchomości Rolnych są doskonałym obszarem na inwestycje w energetykę wiatrową, ponieważ stanowią, w większości, zwarte obszary o dużych powierzchniach, jednakże z uwagi, że właścicielem jest podmiot państwowy wydzierżawienie może być jedynie na podstawie przetargu, co wielokrotnie znacząco komplikuje całość inwestycji, ponieważ prowadzenie kosztownych badań przed uzyskaniem wyłączności na grunt jest bardzo ryzykowne.

5 Ochrona środowiska

Z uwagi na bardzo zróżnicowaną faunę i florę w Polsce, a także występowanie wielu miejsc niezurbanizowanych, duża część obszaru Polski znajduje się pod ochroną. Różnego typu obszary chronione wielokrotnie się pokrywają. Należy również przyjąć odpowiednie otuliny na obszarach chronionych, co znacznie zmniejsza powierzchnie umożliwiające lokalizację farm wiatrowych, których nie można planować zarówno na obszarach chronionych, jak i wpływających na obszar chroniony.

Tabela 1: Zestawienie obszarów chronionych

Forma ochrony	Liczba obiektów	Łączna powierzchnia (ha)	Obszar powierzchni Polski [%]
parki narodowe	23	325646	1,04%
rezerваты przyrody	1463	164202	0,53%
parki krajobrazowe	121	2607478	8,34%
obszary chronionego krajobrazu	386	7075464	22,63%
obszary Natura 2000	967	9362632	29,94%
użytki ekologiczne	6877	51030	0,16%
zespoły przyrodniczo-krajobrazowe	318	93464	0,30%
stanowiska dokumentacyjne	155	885	0,00%
pomniki przyrody	36293	–	–

Źródło: Opracowanie własne, dane: „Ochrona środowiska 2011”, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa, 2011

Rysunek 3: Rozmieszczenie obszarów chronionych



Źródło: Główna Dyrekcja Ochrony Środowiska

6 Sieci elektroenergetyczne

Do połowy 2012 roku inwestycje w Polsce skupiały się na infrastrukturze drogowej. W kolejnych latach planowana jest rozbudowa sieci elektroenergetycznej. Wynika to zarówno z bardzo słabo rozbudowanej sieci na północy Polski oraz przestarzałej sieci na terenie całego kraju, co powoduje duże straty na przesyłach.

Z powodu słabej kondycji sieci w większości obszarów Polski nie ma możliwości przyłączania nowych źródeł, w szczególności tak niestabilnych jak farmy wiatrowe. Prawo polskie gwarantuje odbiór wyprodukowanej energii w OZE, jednakże nie gwarantuje możliwości przyłączenia. Do 2025 roku operator sieci przesyłowej ma zainwestować ok. 23 mld zł, natomiast operator sieci

dystrybucyjnych na Pomorzu ok. 12,5 mld do 2020 roku , co zdecydowanie poprawi możliwości przyłączeniowe.

7 Podsumowanie

Na podstawie analizy powyższych elementów można uznać, że obszar Polski stanowi atrakcyjny grunt dla energetyki wiatrowej. Kolejne lata powinny przynieść ustabilizowanie prawa dotyczącego wytwarzania energii w OZE, a konsolidacja gruntów oraz rozwój sieci umożliwi zwiększenie możliwości lokalizacyjnych dla farm wiatrowych.

Podsumowując można stwierdzić, że w najbliższej przyszłości Polska będzie krajem coraz bardziej przygotowanym na stale zwiększające się ilości energii produkowanej przez farmy wiatrowe.

Literatura

- [1] Renewable Energy Country Attractiveness Indices, Ernst & Young, 02.2011.
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 roku w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 120.826).
- [3] Ustawa „Prawo ochrony środowiska” (Dz. U. Nr 62 z dnia 20 czerwca 2001 r, poz. 627).
- [4] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. nr 213 poz. 1397).
- [5] PAP, wypowiedź Grzegorza Tomasik, członka zarządu PSE-Operator z dnia 24 kwietnia 2012.
- [6] Komunikat prasowy, „Plany inwestycyjne Grupy Energa do 2020 roku” z dnia 17 września 2012.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

INSURANCE IN THE PROCESS OF SUPPORTING BUSINESS CONTINUITY

Ryszard Pukala

State School of Technology and Economics in Jaroslaw

ul. Czarnieckiego 16, 37-500 Jaroslaw, Poland

ryszard.pukala@interia.pl

Abstract: In everyday operational activity, enterprises focus on gaining clients and fulfilling their needs, maximizing turnover and minimizing costs. With the shrinking flexibility margin of an entity, susceptibility to various risks becomes more evident. Therefore, application of tools aimed at securing business continuity and the use of insurance in this scope becomes necessary.

Key words: business continuity, risk, insurance, losses

1 Business continuity

The notion of business continuity is undoubtedly related to risk materialization mechanisms, as risk is one of the basic economic phenomena. Every market participant is exposed to it and counteracting risk materialization is one of the elements of efficient management. It particularly concerns business entities whose savings and capital accumulated by owners are not usually sufficient to conduct business activities in the face of risks directly and indirectly related to an enterprise that destabilize business operation. We need to emphasize that the risk is a popular term both in economic and colloquial language. It describes everyday situations, mainly in the context of danger, and is used as a term describing one of the main phenomena of economic life. A clear-cut definition of risk is hard to formulate. However, we can provide criteria for the term's use:

- the fact that the future result of actions is unknown but the identification of future conditions is possible,
- probability of future materialization of particular results is known.

Talking about business continuity we can refer to a basic risk-depicting formula:

$$R = P \times W$$

where:

R – risk,

P – probability of a critical event,

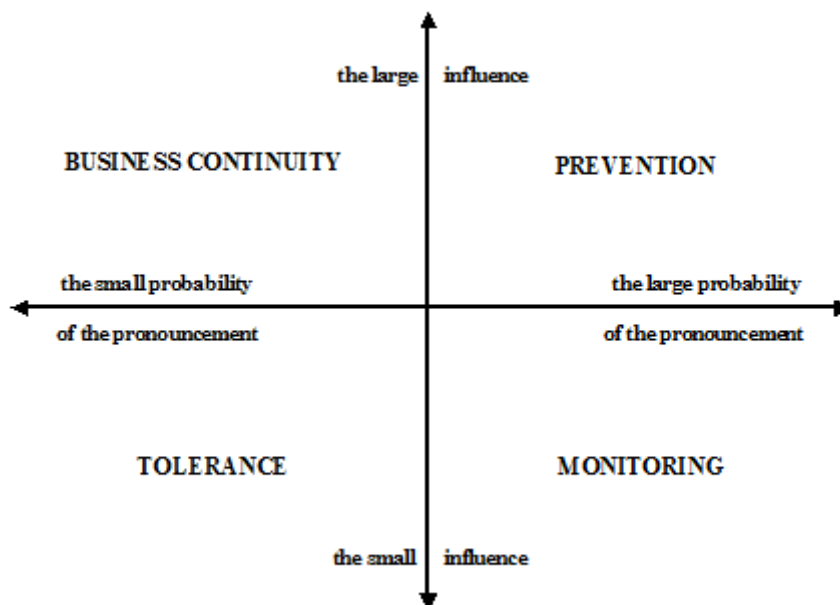
W – magnitude of critical event's impact on business operation.

Analyzing risk magnitude we can distinguish four basic methods of its limiting:

- risk avoidance, consisting in refraining from activity of this part of an enterprise or quitting the use of those resources or technologies that directly generate risk,
- risk transfer, as part of which the risk is transferred onto another entity, by means of legal mechanisms (insurance agreement, storage agreement, facility supervision agreement, etc.) and organizational or protective actions,
- reducing risk probability via regular risk measurement and undertaking preventive actions aimed at reducing risk,
- reducing the effects of risk materialization via developing response plans in case the risk appears.

Each of the abovementioned methods is related to a broad spectrum of actions aimed at optimizing business activities and securing business continuity. In this case we can refer to the division of problem area related to the enterprise's activity – Figure 1.

Figure 1. Model ways of dealing with risks in an enterprise



Source: on the basis Zawila-Niedźwiecki J., „Zarządzanie ciągłością działania”, Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, Warszawa 2007, p.46-50

Division into four areas exposes the continuity of action aimed at reacting to the analysed critical events. Each critical event (identified risk to business activity) is treated in a way that is suitable to its assessment performed from the angle of probability of an event and estimation of possible effects. Exposing the

value of risk related to events that influence business continuity, we can distinguish four key approaches:

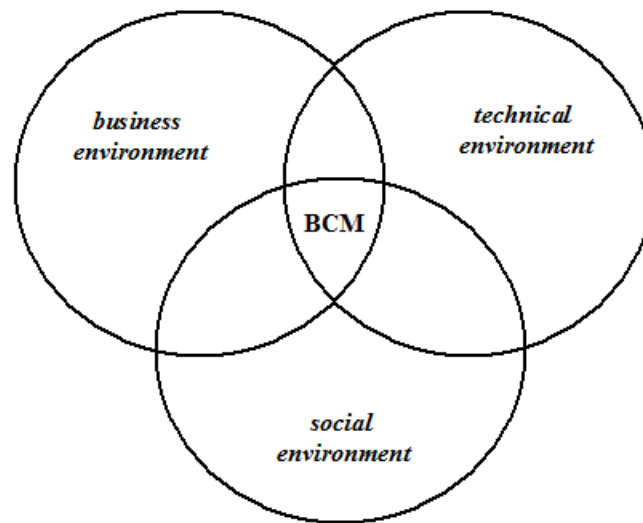
- prevention – prescribed for distortions that are of significance to an enterprise, destructive and potentially frequent ones – it is the strategy of prevention, the consequences of which are investments and solutions limiting the risk,
- monitoring – prescribed for minor, albeit relatively frequent distortions that do not qualify for destruction – it is a strategy introducing a number of detailed organizational solutions for the prevention of risks or minimization of their effects,
- tolerance – means an acceptance of temporary destabilizing factors that have impact on the operation of an enterprise – this is a strategy aimed at undertaking measures to prevent negative effects of distortions,
- business continuity – a set of scenarios for risk materialisation and introduction of actions planned for such an event.

The abovementioned division reflects the need for rationality as regards business continuity, taking into account the costs incurred and measures applied.

2 Business continuity management

In the contemporary world of deepening globalization processes and a sharpening market struggle, only those organizations that are better prepared for unexpected events and can mitigate the impact of external factors will survive and beat their competitors. Best employees and sellers, state-of-the-art technologies and good market reconnaissance will turn out worthless in a crisis if an organisation fails to have a well thought out and tested emergency plan. A solution that can be immensely helpful in this regard is Business Continuity Management (BCM), which is a management and control process aimed at preparing an organisation to react to negative events in a way that allows it to survive and continue operations in a previously specified scope and to get back to normal operation as soon as possible. As a result of this process, immunity building methods are elaborated along with ways of efficient reaction to negative events. We need to stress that BCM focuses on planning the company survival strategy in extreme cases that certainly generate huge financial and image losses, albeit seldom. The scope of influence of business continuity management covers both internal and external aspects of enterprise activities – Figure 2.

Figure 2. Business continuity management against factors that influence the functioning of a company



Source: Zawila-Niedźwiecki J., „Zarządzanie ciągłością działania”, Urząd Komisji Nadzoru Finansowego, Warszawa 2007, str.5.

An entity remains under the influence of three main factors: business, technical and environmental ones. Business continuity management covers the influence of all abovementioned factors and forms an important part of each enterprise's activities. This is an important aspect of providing conditions under which an enterprise will be able to continue its key activities in the face of unexpected external events and internal problems. To this end, an appropriate planning linked with the implementation, maintenance and testing technical solutions and organisational mechanisms that will constitute the background of business activities is required. The key element in this scope is a proper risk management process that protects an enterprise and increases benefits gained by an enterprise and its shareholders, contributing to the fulfilment of objectives through:

- defining a systemic framework owing to which the activities are conducted in a coherent way,
- reducing a risk of unforeseen losses,
- protecting and increasing property and image values,
- streamlining the management, planning and control processes,
- improving the efficiency of operations,
- efficiently using material and human resources in stock.

As we see, risk management guarantees the stability of enterprise activities regardless of conditions under which it conducts them. It also contributes to the optimization of business continuity, which is one of the elements of gaining competitive advantage and allowing a gradual development.

3 Insurance as an element supporting the business continuity

Talking about business continuity management we need to pose a question about methods for supporting business continuity. Certainly, an insurance, which is perceived by entrepreneurs as an element for the protection of business activities, can be one of the methods. Obviously, insurance performs such function, however it is not an element that substitutes business continuity process. Before making a more detailed evaluation, it is worth noting that we can distinguish two types of risks from the point of view of an insurance:

- clean, which is a consequence of contingencies that are independent of our deeds or intentions, the results of which can only trigger losses (e.g. fire, theft, car accident etc.).
- speculative, which is a consequence of actions undertaken by us in hope that they bring about benefits (e.g. purchase of market shares).

The aim of such classification is mainly to separate insurable and non-insurable risks and to create risk groups that can be legally regulated, which is necessary to arrange overall terms and conditions of an insurance agreement. We need to note that insurances, being based on a risk dispersion mechanism and referring to future events, are used to provide protection from clean risks. In this context, we need to stress that insurance is an optimal risk transfer method from the point of view of an entrepreneur. Competitiveness of insurance compared to other risk management methods can be evaluated from the angle of criteria that are significant for the assessment and selection of risk management methods. From the practical point of view, we can name the following criteria:

1. Efficiency – insurance is one of compensatory methods, i.e. those aimed at levelling out losses triggered by risk materialization in a financial way. Obviously, the efficiency in this area is measured by the scope and certainty of compensation for losses, which results from the scope and practicability of insurance protection. We need to emphasize that an appropriate evaluation of an insurance agreement, reliability of an insurer and its financial standing is indispensable. Analyzing the scope of insurance coverage, not only do we need to take account of compensatory elements, but also the assistance of an insurance company as regards the analysis of risks related to business activities and the preventive function of insurances, based on which measures to prevent an enterprise from damages and to minimize potential losses are initiated.

2. Cost – when it comes to a price, an insurance belongs to very attractive protective instruments related to transferring risks related to conducting business activities. We also need to emphasize that it allows the reduction of fiscal commitments by incorporating an insurance benefit into tax deductible revenue.

3. Additional benefits – apart from a risk transfer method, insurances can provide additional benefits to an entrepreneur, as seen at two levels:

- additional (non-compensatory) insurer's benefits that can be expedient in conducting business activities (e.g. assistance).

- advantages derivable from an insurance, other than the right to compensation or benefit (having the feeling of security, entrepreneurs are more likely to make non-standard business decisions).

It is worth noting that decisions concerning the insurance of property and interests of an enterprise also derive from potential losses that are a consequence of an event, which obviously depends on assumptions made in the process of business continuity management. Such decisions can be very different - see Table 1 below.

Table 1. Actions vs quantity of losses in an enterprise

losses	probability	effect	measure
very high	low	catastrophic	insure
serious	predictable	acute	transfer partially
medium	high	small	retention
slight	very high	negligible	do not insure

Source: own study

From the point of view of an enterprise, potential catastrophic and serious damages that destabilize its functioning to a considerable extent are the main risks. As regards these risk groups business managers should demonstrate the widest possible scope of actions aimed at applying insurances as business protection instruments. In this context we need to stress that insurance protection is particularly important in the case of events that can seriously undermine the enterprise's stability. Among the main risks for an enterprise, a number of events referring to its key operational areas can be listed:

- personnel (related to a loss or temporary elimination of key workers),
- property (damages related to buildings, machines, production materials, half-products, stored products),
- revenue (very sensitive due to changes in turnover),
- civil liability (every product or service can induce the need to pay compensations due to their flaws),
- too low a capital or insufficient experience and the need to use guarantees.

The range of potential damages resulting in the materialization of events related to the functioning of an enterprise is therefore very broad. The losses alone can lead to an enterprise's bankruptcy. Therefore, the spectrum of business continuity solutions should be tailored to company's needs. Obviously, it is optimal to diversify the applied securities, particularly the most popular tool in this scope – the use of insurance. Examples of insurance products offered by insurers to companies show that there is no single product or a group of products that would protect a company's property, its future profits and potential client or co-operator claims comprehensively and in a way that suits every company. This fact results from the specificity of business activities conducted by an entrepreneur. Therefore, it contributes to the risk of the lack of protection from

potential risks despite the purchase of an insurance policy by a company. Due to a number of exemptions effected by insurance companies as regards the insurance protection offered, the insurance can only be one of the elements of business management process.

4 Insurance as an element protecting business activities

From the point of view of a business entity, insurance is one of the optimal tools that streamline the management of business continuity and risk transfer onto a specialized institution, namely an insurance company. The following argue in favour of the above:

- costs – an insurance policy belongs to relatively cheapest methods of protecting the company's interests, due to risk dispersion onto a large number of entities under protection,
- scope of protection – the offer of insurance companies becomes ever broader and to a greater extent adjusted to individual needs of enterprises.

Obviously, the scope of protection also depends on the size of a business entity and the area of its operations. Different types of risks will emerge in the case of a trading company, a service company and a processing company. The development of an enterprise is also an important element, since we can encounter different risk groups during different development phases. We need to underline that contemporary insurance companies offer insurance products that cover most risks a business entity is exposed to at different stages of its functioning. The spectrum of insurance protection offered to business entities is very broad and products offered by insurers are ever more refined and tailor-made. This is facilitated by market competition, development of modern risk management mechanisms both on the part of a client and an insurance company and the transfer of know-how in the global scale that allows an insurance company to offer schemes matching client expectations to the greatest extent. A business entity wishing to conclude an insurance agreement needs to arrange the following transaction details with an insurance company: amount of insurance, insurance variants, amount of yearly benefit, method of payment or amount of franchise or own shares. Before signing the agreement an insurer collects information about a given risk. A well-conducted risk assessment becomes a basis to present an insurance offer, including the calculation of an insurance amount, and to conclude an insurance agreement. However, we need to remember that the risk management process on the part of an insurer takes on a different form than of a business entity. Due to the specificity of activities conducted, not only does it need to cover an internal risk analysis, consisting in identifying, assessing, measuring and analyzing risk-taking methods, but all insurance and reinsurance agreements concluded with clients. Therefore, insurers need to assess risks to insure against on their own, undertake actions

leading to risk limitation, conduct preventive actions to counteract risks or to minimize their effects on their own and to promote these actions among clients.

5 Summary

The issue of business continuity covers a broad range of matters related to the functioning of an enterprise, which directly and indirectly influence its activities. We also need to note that this is a constant process, depending on an entity's working conditions in the changing market environment. An enterprise should take into account mechanisms of providing continuity via making use of available tools to monitor and manage risks related to its operations. The use of insurances that allow transferring risk to an insurer and provide an opportunity to compensate for potential losses in the case of risk materialisation is of great importance in this process. We also need to emphasize that initiatives aimed at safeguarding business continuity should be continuous, adjusted to internal enterprise conditions and should take into account changing external factors. Comprehensibility of actions in this scope will undoubtedly contribute to increased security of business activities in a changing market environment.

Bibliography

- [1] Pukała R., „Zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa w warunkach recesji” w K. Kaszuba (red.) „Podkarpackie przedsiębiorstwa po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej”, MIG, Rzeszów, 2010, str. 233 – 247.
- [2] Pukała R., „Ubezpieczenie jako narzędzie ograniczenia ryzyka działalności przedsiębiorstwa”, „Эффективное управление предприятием и регионом”, Сборник научных статей, Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, 2011, str. 233 – 239.
- [3] Rojek T., Strategie i determinanty wzrostu wartości przedsiębiorstwa w Zeszyty naukowe nr 685, Uniwersytet Szczeciński, red. naukowci Urbańczyk E., Mioduchowska – Jaroszewicz R., Szczecin 2011.
- [4] Tarczyński W., Mojszewicz M., Zarządzanie ryzykiem, PWE, Warszawa 2001.
- [5] Ubezpieczenia w zarządzaniu ryzykiem przedsiębiorstwa, tom 2. Zastosowania, pod red. L. Gąsioriewicz i J. Monkiewicza, Poltext, Warszawa, 2010.
- [6] Zawila – Niedźwiecki J., Ciągłość działania organizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007.
- [7] Stanisza M., Risk management w ubezpieczeniach majątkowych, Wiadomości Ubezpieczeniowe, PZU S.A., Warszawa, 1997.
- [8] Wróblewski R., Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, nr 90, Siedlce, 2011.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

INTEGRATED RISK AND INSURANCE MANAGEMENT IN AN ENTERPRISE

Ryszard Pukala

State School of Technology and Economics in Jaroslaw

ul. Czarnieckiego 16, 37-500 Jaroslaw, Poland

e-mail: ryszard.pukala@interia.pl

Abstract: Risk is one of the basic economic phenomena. Every market participant is exposed to it and counteracting risk materialization is one of the elements of efficient corporate management. This article zooms in on risk and insurance management in an enterprise, treating both areas as mutually complementary and supportive.

Key words: integrated risk, risk management, insurance policy.

1 Business operation risk

“Risk” is a popular term, both in everyday and economic use. It is employed to describe everyday situations, mostly in the context of danger, and to describe one of the basic phenomena of economic life. It is hard to find a univocal definition of risk; however, we can determine it by providing criteria for its use:

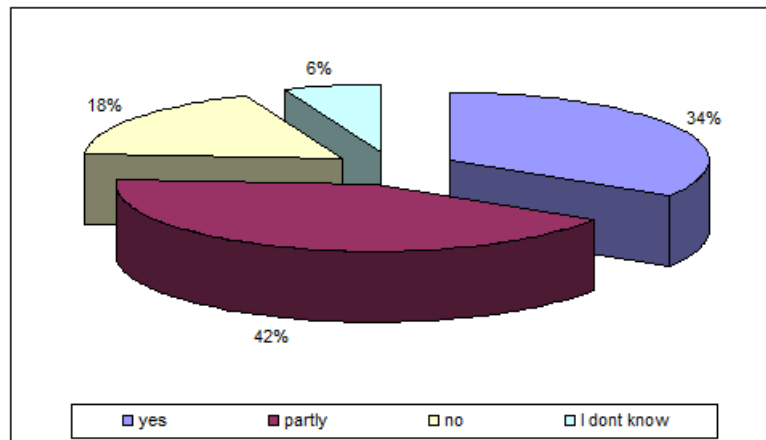
- the fact that the future result of actions is unknown, but it is possible to identify future states,
- probability of particular results in the future is known .

Nevertheless, it seems that the abovementioned criteria are too narrow. For the purpose of this study, we can assume that we can talk about risk when there is some uncertainty both as to the value of future states and their probability. In this context, we should investigate the problem of risk identification and risk management, as these aspects are crucial for the efficient management of the company's future.

Bearing in mind the vast range of potential risks for an enterprise, the issue of risk management gains key significance in optimising business operation. This issue is up-to-date, particularly in growing competition, globalization and cases of temporary global and domestic economic growths and recessions. Therefore, counteracting possible risks can protect an entity (or at least can limit negative effects) from multiple obstacles that disorganize its work. This is a very important aspect also in the context of using risk management instruments in a

company. As shown by studies conducted in 2011 by AON Polska Sp. z o.o., this is a considerable market problem – see Chart No 1 below.

Chart No 1. Risk management policy in an organisation



Source: „Badanie zarządzania ryzykiem i ubezpieczeniami w firmach w Polsce - Raport AON Polska 2011/2012”, AON Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2011, p. 36.

The data show that only 34 % of managers carry out an active risk management policy in their enterprises, whereas 18 % of them do not undertake any actions aimed at preventing potential risks at all. It is hard to understand it all the more, since proper risk management serves as a company protection and increases company and shareholders' benefits, contributing to the meeting of objectives through:

- determining systemic framework, owing to which the operation will be coherent,
- reducing the risk of unforeseen losses,
- protecting and increasing the property and image value,
- making the management, planning and control process more efficient,
- improving effectiveness of operation,
- allowing the efficient use of material and human resources.

Thus, risk management provides stability of company's operation, regardless of conditions. After all, each decision is related to the forecasting of a given future state. However, it is hard to foresee a direction and magnitude of risk. Change of economic trends, the level of costs and prices, loss of key clients, fluctuating exchange rates or interest rates on loan, tool and equipment burnt in the fire, IT systems breakdown, to name a few, add to a broad range of risks which can threaten a company's financial liquidity and lead to its insolvency.

2 Integrated risk management

Corporate risk management is a very complex process. It is determined by a number of internal and external factors which influence it. The objective we

set before the risk management process is of key significance. Generally, we can single out four basic risk-limiting methods:

- avoiding risk, consisting in giving up the activity of a given part of a company or giving up the use of those resources or technologies that directly generate risks,
- transferring risk, in the framework of which the transfer of risk onto another entity takes place by use of legal mechanisms (insurance agreement, safekeeping agreement, supervision contracts for buildings, etc.), as well as organizational and protective actions.
- reducing the probability of risk through ongoing risk measurement and undertaking preventive measures aimed at its reduction,
- reducing the effects of risk materialization through developing reaction plans in case it occurs.

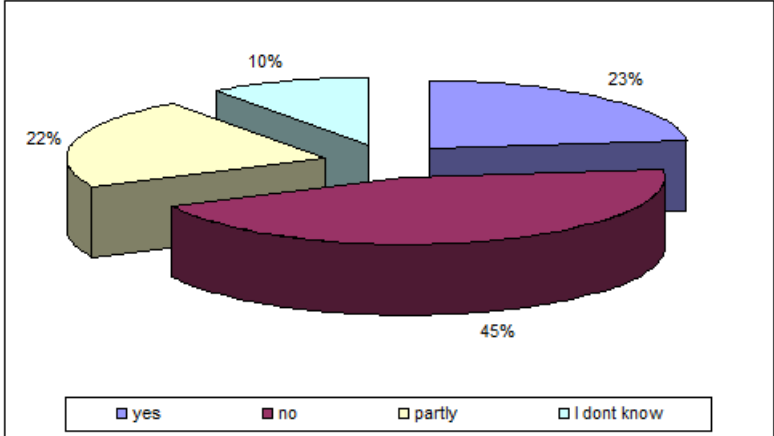
Each method presented above is related to undertaking a broad range of actions aimed at optimizing the company operation. It needs to be stressed in this context that risk management should be an inherent element of every company's operation, especially in market economy. It should be a factor that bolsters entrepreneurship and creates opportunities for its development. It should also be an ongoing and constantly perfected process that covers all operational aspects of a company. Owing to the implementation of risk management, company managers can get acquainted with a complete profile of risks the company is exposed to. They can also identify links between particular risks and decide on allocating funds for risk limitation if cost-effective. As a result, it is possible to implement the most profitable strategy in the framework of accepted risk. Integrated risk management, which by concentrating on the identification, analysis, hierarchisation and implementation of relevant actions allows the introduction of risk management concept as a central company management process, is expedient in this process.

3 Insurance management in an enterprise

Talking about risk management in an enterprise, there is a question of methods of protecting from risk materialization. Some entrepreneurs believe that insurance can be such a method, that is perceived as a substitute for the risk management process, through: analysis of risk and uncertainties the company is exposed to, risk control, risk financing and administering actions that evaluate the effectiveness of undertaken measures. Examples of insurance products for companies show that there is not a single insurance product or a group of insurance products that would comprehensively protect the company's property, its future profits and potential client or contractor claims and that would at the same time be suitable for each enterprise. This fact results from the specificity of business activity operated by every entrepreneur. Due to a number of exclusions applied by insurance companies in the field of insurance protection offered, insurance can only be one of the risk management process' elements. We should

not eliminate the process of risk identification, analysis, modelling and controlling company tasks aimed at lowering risk the enterprise is exposed to. Despite these limitations, insurance is a very popular and very important, albeit still insufficiently used, tool for protecting the company interests and property – see Chart No 2 below.

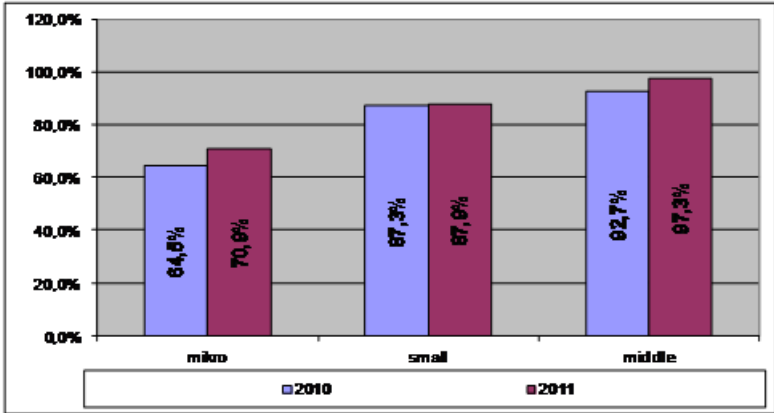
Chart No 2. Insurance policy in an organisation



Source: „Badanie zarządzania ryzykiem i ubezpieczeniami w firmach w Polsce - Raport AON Polska 2011/2012”, AON Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2011, p. 40

Only 23% of entities declare carrying out an insurance policy in an enterprise, whereas as many as 45% admit they do not pay much attention to this issue. Nevertheless, enterprises see the benefits coming from insurance, which not only include financial coverage of losses and possible claims, but also claims management services. This means that in case of a claim (e.g. on account of civil liability) filed against the insured company, provision of legal services and protection falls within the scope of insurer’s duties. Therefore, entrepreneurs use a broad range of products aimed at protecting key company interests and make use of insurances very actively – Chart No 3.

Chart No 3. Companies using insurances



Source:http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/525965,male_firmy_znow_sie_ubezpieczaja_n_ajczesciej_kupuja_polisy_komunikacyjne.html (05.05.2012)

As seen in presented data, small (87.9%) and medium-sized enterprises (97.3%) are most interested in insurance coverage. Undoubtedly, this is caused by a broader scale of activity of these enterprises compared to micro-enterprises, which entails a broader spectrum of potential risks that can disorganize their operation.

Deciding on the selection of an insurance company, the enterprises pay most attention to efficiency of claims settlement, which can be a little surprising – see Table No 1 below.

Table No 1. Criteria for the selection of an insurer

Criteria for the selection of an insurer	
Efficient claims settlement	1
Experience in a given sector	2
Financial stability / rating	3
Low contribution	4
Flexibility / innovativeness	5
Long-lasting relations	6
Speed and quality of issuing documents	7
Possibility to operate international insurance programmes	8
Proximity, accessibility of insurer's facilities	9
Country of origin of the mother company of an insurer	10

Source: „Badanie zarządzania ryzykiem i ubezpieczeniami w firmach w Polsce - Raport AON Polska 2011/2012”, AON Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2011, p. 41

Beyond doubt, from the point of view of the enterprise, it is a very important argument that is justified by the need for financial resources necessary to recover the company's potential after materialisation of damages that threaten its operation. In such case, the shorter and more efficient the claims settlement process, the more quickly the funds are at the enterprise's disposal again.

It needs to be stressed, that insurance companies undertake active measures aimed at implementing risk management schemes in enterprises. The fact that a given enterprise carries out an active risk management is positively perceived by insurance companies and has a positive impact on insurance terms and conditions. The insurance company takes account of the fact that a person or a team who are responsible for risk management in an enterprise undertake actions as regards:

- activation of company actions in the field of risk identification,
- implementation of schemes that prevent from losses and controlling the burden of claims in a company,
- introduction of training programmes in the field of safety – occupational safety, right to information, etc.,
- devising non-insurance financing programmes, e.g. self-insurance programmes or establishing subsidiary insurance companies,

- claims management and cooperation with legal advisers, which protects from possible lawsuits,
- devising and coordinating support for employees in the scope of fringe benefits.

Therefore, if a company has developed the process and it is actively carried out, then the forecast regarding future losses of the company made by an insurance company from which a company purchases an insurance policy is usually more advantageous, which translates itself directly into a lower insurance contribution. An important element in the process of assessing risks an enterprise is exposed to is providing access to dossiers concerning actions undertaken by an insured party to identify and eliminate risks to the insurer. If, additionally, a company employee is delegated to maintain contacts with an insurer (it is best if it is a risk manager, which makes cooperation with an insurance company a lot easier) it is a sign that the risk is not ignored by a given business entity.

4 Summary

Risk and insurance management in an enterprise is a process that covers the entire area of company operation. It deals with risks occurring in all operating elements of a company and is reflected in decision-making processes of an enterprise. In order to extend and reinforce risk and insurance management mechanisms, a coherent concept aimed at providing safety to the enterprise as a whole is indispensable. In such case related tasks should be assigned to the managerial staff and lower-ranking personnel, which is going to include risk management objectives in their managerial objectives. The risk and insurance management process can be thus characterized as a constant process, in which a person or a group of persons deal with risk and insurance management by examining and analysing the probability of an event which could have an adverse impact on the company. At the same time, an enterprise should regularly improve its system of identifying particular types of risks and minimizing or eliminating them as much as possible at the economic level. The improvement takes place by means of reducing the risk, transferring the risk onto third persons, taking the risk over or covering the effects of the risk by an insurance company. Therefore, an efficient early warning system dealing with risks and possibilities of its transfer via insurance mechanisms makes the company's market operation efficient and constitutes an integral part of the planning, management and reporting process in an enterprise. As we see, a comprehensive, integrated approach to the risk and insurance management process is an element of a company's managerial processes, its market position and a mechanism for a further, effective development.

Bibliography

- [1] „Badanie zarządzania ryzykiem i ubezpieczeniami w firmach w Polsce - Raport AON Polska 2011/2012”, AON Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2011.
- [2] K. Jajuga, „Zarządzanie ryzykiem”, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2008.
- [3] G. Monahan, Enterprise Risk Management – A methodology for achieving strategi objectives, John Wiley & Sons, New Jersey, 2008.
- [4] P. Matkowski, „Zarządzanie ryzykiem operacyjnym”, Wolter Kluwer Polska, Warszawa, 2006.
- [5] R. Pukała, „Zarządzanie ryzykiem przedsiębiorstwa w warunkach recesji” w K. Kaszuba (red.) „Podkarpackie przedsiębiorstwa po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej”, MIG, Rzeszów, 2010, str. 233 – 247.
- [6] Pukała R., „Ubezpieczenie jako narzędzie ograniczenia ryzyka działalności przedsiębiorstwa”, „Эффективное управление предприятием и регионом”, Сборник научных статей, Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Гродно, 2011, str. 233 – 239.
- [7] I. Staniec, J. Zawila – Niedźwiedzki, „Zarządzanie ryzykiem operacyjnym”, C.H. Beck, Warszawa, 2008.
- [8] W. Tarczyński, M. Mojszewicz, Zarządzanie ryzykiem [Risk Management], PWE, Warszawa, 2001.
- [9] Ubezpieczenia w zarządzaniu ryzykiem przedsiębiorstwa, tom 2. Zastosowania, pod red. L. Gąsioriewicz i J. Monkiewicza, Poltext, Warszawa, 2010.
- [10] Stanisza M., Risk management w ubezpieczeniach majątkowych, Wiadomości Ubezpieczeniowe, PZU S.A., Warszawa, 1997.
- [11] „Zarządzanie ryzykiem i ubezpieczeniami w firmach w Polsce. Raport Aon Polska”, Aon Polska Sp. Z o.o., Warszawa, 2009.
- [12] Wróblewski R., Zarządzanie ryzykiem w przedsiębiorstwie, Zeszyty naukowe Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego w Siedlcach, nr 90, Siedlce, 2011.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

MOŽNOSTI ROZVOJA GEOTURIZMU V OKRESE SOBRANCE

Pčolinská Lenka¹, Kostková Albína²

Podnikovohospodárska fakulta EU v Košiciach

Tajovského 13, 041 01 Košice

Tel. +421 55 722 31 11

e-mail: ¹lenka.pcolinska@euke.sk, ²albina.kostkova@euke.sk

Abstract: Paper indicates the importance of geotourism as the possibility of regional development. Economic situation in Sobrance district is alarm and requires investment solutions for its rural development. Tourism as a part of missed opportunities has a potential in this district especially in reconstructed Sobrance spa, new touristic paths and geopark and also wine locality that can be used for agrotouristic aims.

Key words: Tourism, geotourism, geo-park, Sobrance district

1 Úvod

Možnosťou rozvoja oblastí, ktoré sú poznačené nízkou mierou zamestnanosti a slabo rozvinutou priemyselnou oblasťou, je využitie nielen prírodných a kultúrnych pamiatok, ale aj lokálnych charakteristík (remeslá, zvyky, tradície) za účelom zlepšenia hospodárskej situácie prostredníctvom turizmu a služieb cestovného ruchu. Nové druhy cestovného ruchu (turizmu) ako agroturizmus, ekoturizmus alebo geoturizmus sú možnosťami využitia potenciálu, ktorým disponujú i menej rozvinuté oblasti, či kúty Slovenska. Jedným z týchto regiónov je i Sobranecký okres, ktorý z hľadiska makroekonomického nedisponuje priaznivými ukazovateľmi – vysoká nezamestnanosť, nízka kúpna sila obyvateľstva a odliv občanov za hranice krajiny. V tomto článku preto analyzujeme túto lokalitu z pohľadu cestovného ruchu a poukazujeme na vybrané možnosti rozvoja v rámci geoturizmu. V úvode je potrebné predstaviť geoturizmus a jednotlivé možnosti jeho aplikovania v monitorovanej oblasti.

2 Geoturizmus a jeho význam

Jednou z novodobých možností turistiky, ktorá poskytuje priestor zoznámenia sa s geologickým dedičstvom, je geoturizmus. Ide o turizmus, ktorý je orientovaný na tie oblasti Zeme, ktoré majú z geologického aspektu

výnimočnú hodnotu. V mnohých krajinách je geoturizmus rozvinutý už na veľmi dobrej úrovni. V októbri 2006 bola etablovaná Svetová asociácia geoturizmu. I v našich podmienkach stúpa význam geoturizmu. Geoturizmus u nás je podporovaný i prostredníctvom vzdelávacích programov a študijných odborov na viacerých vysokých školách. K rozvoju geoturizmu u nás prispieva aj Štátny geologický ústav Dionýza Štúra v Bratislave. Na prezentáciu geologického dedičstva slúžia geologicky-náučné mapy, geologicky a banícky zamerané náučné lokality, náučné chodníky, múzeá a expozície v prírode, sprístupnené opustené banské diela a iné technické diela súvisiace s baníctvom, historické cesty a predovšetkým geoparky. (Bizubová)

Geopark je územie, ktoré má geologický potenciál určitého významu, úzko spojený s ekologickým, historickým, archeologickým alebo kultúrnym potenciálom. Zahŕňa jednu alebo viac geologických lokalít výnimočných z národného, európskeho alebo svetového hľadiska (výskyt vzácnych minerálov, hornín, skamenelín a výnimočných krajinných prvkov). Poskytuje obraz nielen o zaujímavých geologických fenoménoch, ale aj zoznamuje verejnosť s ich vplyvom na ekonomický a kultúrny rozvoj spoločnosti. Význam geoparku spočíva v tom, že: poskytuje obraz o vývoji Zeme a ukazuje vplyv miestneho prírodného bohatstva na ekonomický a kultúrny rozvoj ľudskej spoločnosti, podporuje rozvoj vedeckého výskumu, výchovy a vzdelávania v geovedách, v archeológii, ekológii a iných vedeckých disciplínach, slúži ako fórum na výmenu vedomostí, skúseností, dáva možnosť pre obchod a turistiku a i.

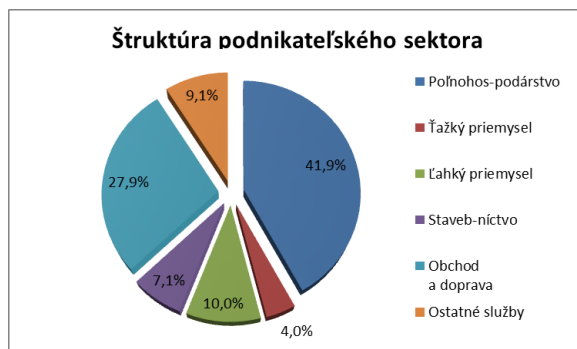
V prostredí, ktoré sa vyznačuje zaujímavou, či netradičnou geologickou stavbou tento potenciál, môže priniesť i prínosy z pohľadu turistického zamerania vytvorením jednotlivých činností v rámci geoturizmu. (Bizubová)

3 Okres Sobrance

Okres Sobrance leží vo východnej časti Slovenska, na hlavnom cestnom ťahu k hraniciam s Ukrajinou. Geomorfologicky leží v severovýchodnej časti Východoslovenskej nížiny. Administratívne sa nachádza v rámci územia Košického kraja. Mesto Sobrance je centrom okresu. Mesto je zároveň centrom Schengenskej hranice, sídlom Riaditeľstva hraničnej polície. V súčasnej dobe žije v okresnom meste Sobrance 6118 obyvateľov a do okresu Sobrance spadá 47 obcí. Okres Sobrance má spolu 23 213 obyvateľov (Regdat SR, 2012). Sobrance sú centrom vinohradníckej oblasti v najvýchodnejšej časti Slovenska. Sobranecké kúpele nachádzajúce sa severne od mesta patria medzi najstaršie kúpele Slovenska so zatiaľ nerozvinutým potenciálom v oblasti kúpeľníctva a cestovného ruchu. (Komunitný plán sociálnych služieb mesta Sobrance, 2010-2015)

V meste stagnuje rozvoj bytového fondu, malého a stredného podnikania, aktivity v oblasti cestovného ruchu nie sú doposiaľ prínosom rozvoja. Rozhodujúcim faktorom ekonomickej prosperity územia s ohľadom na prírodné atraktivity bude rozvoj malého a stredného podnikania, rozvoj

poľnohospodárstva, služieb a cestovného ruchu. Tieto aktivity sú podmienené vybudovaním, resp. dobudovaním technickej infraštruktúry a masívnej podpory vidieckej rekreácie a turizmu. (PH SR, 2006)



Obr. 1 Štruktúra podnikateľského sektora Zdroj: www.regiony21.sk



Obr. 2 Regionálne podnikateľské prostredie Zdroj: www.regiony21.sk

Okres Sobrance je jedným z okresov s najvyššou mierou nezamestnanosti.

V roku 2011 miera nezamestnanosti vystúpila na 22,33%. Počet nezamestnaných sa zvyšuje nakoľko tento okres dlhodobo stagnuje v podnikateľskej aktivite, v investičných stimuloch a prezentácii tejto oblasti ako zaujímavej z pohľadu cestovného ruchu. (PH SR, 2006). Podľa hodnotenia regiónov sa okres Sobrance nachádza spomedzi všetkých 79 regiónov SR na 69 priečke v regionálneho podnikateľského prostredia (obr. 2 poukazuje na stav jednotlivých oblastí oproti SR priemeru).

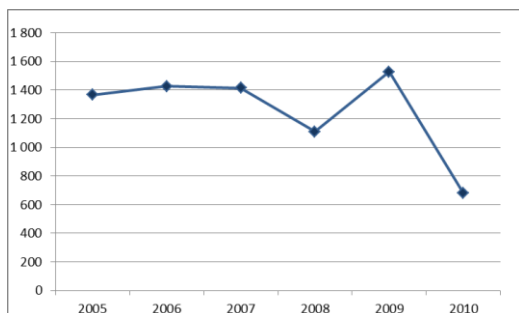
4 Cestovný ruch v okrese Sobrance

Cestovný ruch v okrese Sobrance je teda slabo rozvinutý. Skúmané územie je územím vhodným najmä pre letné využitie v cestovnom ruchu. Jeho ponuka pre dlhšie, ale i pre kratšie pobyty nie je dostatočná. Preto je nevyhnutné zvýšiť kvalitu, zaujímavosť i pestrosť turistickej ponuky, pričom je potrebné vychádzať z danosti územia. Problematickým sa javí i informovanosť turistu a navádzaním do jednotlivých častí mesta, či k pozoruhodnostiam, alebo k dôležitým turistickým lokalitám (zóny oddychu, športoviská, letná rekreácia spojená so športom, kultúrou a turistikou, informácie, významná historická zaujímavosť, náučné chodníky a pod.) a významným miestam a pamätihodnostiam.

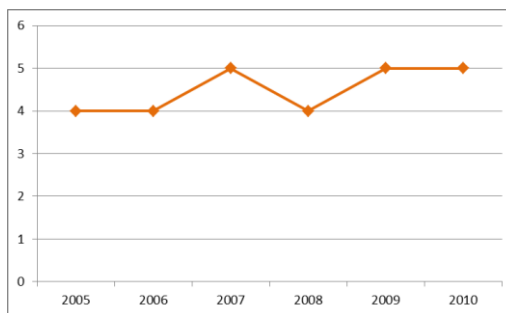
Nevyhnutným sa teda stáva vytvorenie jednotného informačného systému, ktorý bude zahrňovať:

- systém označenia jednotlivých častí mesta (zóny oddychu, rekreačné centrum, a pod.)
- systém označenia dôležitých verejných budov (mestský úrad, polícia, a pod.),
- systém označenia existujúcich zaujímavostí. (PH SR, 2006)

Na nasledujúcich grafoch sú zobrazené počty návštevníkov v priebehu rokov 2005-2010. V počte návštevníkov je badateľný výrazný pokles najmä medzi rokmi 2009 a 2010. Čo sa týka ubytovacích zariadení, je ich len 5, čo súvisí so slabou investičnou aktivitou v lokalite, slabým záujmom o danú lokalitu, s nevýraznou komunikáciou a prezentáciou okresu a zaujímavosťami, ktoré v ňom turista môže objaviť.



Graf 3 Počet návštevníkov v ubytovacích zariadeniach Zdroj: Regdat SR, 2012



Graf 4 Počet ubytovacích zariadení Zdroj: Regdat SR, 2012

5 Možnosti rozvoja cestovného ruchu v okrese Sobrance

V oblasti cestovného ruchu sú naplánované investičné zámery podľa dokumentácie ÚPP, ÚPD a dokumentácií predložených Úradu KSK v zmysle zákona č. 24/2006 o posudzovaní vplyvov na životné prostredie v rokoch 2007 – 2010. Zámerom je využiť možnosti prírodného i kultúrneho potenciálu, ktoré môže tento okres využiť na to, aby sa cestovný ruch zlepšil. Dispozičné lokálne podmienky vytvárajú priestor na využitie viacerých možností a druhov cestovného ruchu ako geoturizmus, ekoturizmus a agroturizmus.

Okres môže budovať na svojom pôdnom fonde a na vhodných prírodných podmienkach pre poľnohospodársku prvovýrobu, investovať do rozvoja cestovného ruchu a využívať tak neznečistené životné prostredie a zdroje kvalitnej pitnej vody. (Ústredný portál verejnej správy SR, 2012)

5.1 Sobranecké kúpele

Na území okresu Sobrance sa nachádzajú staré kúpele – Sobranecké kúpele. Prvá písomná zmienka o ich existencii bola už v roku 1334. Sobranecké kúpele mali charakter letných kúpeľov, čo znamená, že v prevádzke boli v letnej sezóne od 15. mája do 15. septembra. Vtedy kúpele navštívilo počas sezóny priemerne až 1100 hostí, ktorí sa tu liečili dlhšiu dobu. Sobranecké kúpele zaujímajú medzi sírnymi kúpeľami v našej republike zvláštne postavenie. Mohli by sa pre ne vytvoriť špeciálne indikácie na liečenie kožných chorôb. Ale plánuje sa využiť ich možnosti i pri liečení reumatizmu a ostatných indikovaných chorôb. (Sobranecké kúpele, 2012)

Cieľom Zmien a doplnkov č. 2 ÚPN (2010) mesta Sobrance je výstavba nového areálu rehabilitačného sanatória na pozemku s parcelným číslom KN

1164/1 južne od kúpeľov s priamou väzbou na historické kúpele. Hranicu areálu tvoria lesné pozemky a cesta III/050240 so smerom do obce Horňa. Navrhovaný areál rehabilitačného sanatória bude obsahovať: rehabilitačné sanatórium, fitness a ubytovací pavilón (spolu 200 miest). Na poskytovanie zdravotnej starostlivosti bude v rámci riešeného areálu slúžiť jedno samostatné zdravotnícke zariadenie. V budúcnosti sa predpokladá revitalizácia pôvodne využívaných zdravotníckych zariadení v bývalých kúpeľoch (v zmysle § 2 ods. 10 zákona č. 538/2005 Z.z.)(Investičný profil KSK, 2010).

5.1.1 Náučný chodník Sobranecké kúpele

Náučný chodník Sobranecké kúpele bol vytvorený v roku 2011. Nachádza sa v okrese Sobrance v rámci pohoria Vihorlatské vrchy. Nie je chráneným územím. Nachádza sa priamo v Sobraneckých kúpeľoch, 2 km severne od mesta Sobrance. Trasa chodníka je dlhá 1,8 km so 17 zastávkami. Zameranie chodníka sa orientuje na lesnícke, prírodovedné, ochrannárske, historické ciele. Ide o samoobslužný aj sprievodcovský typ chodníka, peší, cyklistický, letný aj zimný. Terén je nenáročný. Jednotlivé zastávky náučného chodníka oboznamujú s históriou Sobraneckých kúpeľov, so životom v lese a prácou lesníkov. Nachádza sa tu mini-arborétum pri lesnej škôlke, kaplnka sv. Huberta, detský poľovnícky posed, ktorý slúži ako vyhliadková plošina. Popri chodníku je označených 22 druhov drevín stĺpkami so slovenským aj latinským názvom. Na konci chodníka je možné ochutnať liečivú minerálnu vodu. Prostredie vyhovuje deťom pre náučné aktivity, ale i dospelým s možnosťou rekreácie. (LDM, Lesy SR, 2012)



Obr. 5 Náučný chodník Sobranecké kúpele

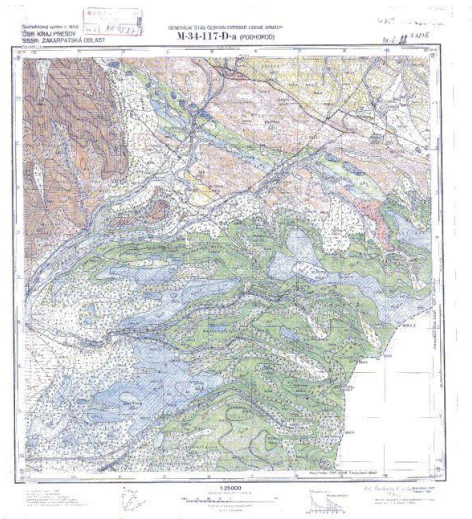
Zdroj: www.lesy.sk

5.2 Potenciál pre výstavbu geoparku v Podhorodi a Beňatine

Zaujímavou lokalitou s pestrou geologickou stavbou, kde sa na malom území vyskytuje viacero geologických jednotiek (vonkajší flyš, bradlové pásmo, vulkanity), je oblasť Podhorode a Beňatiny. Aj v tejto časti Dolného Zemplína existuje perspektíva rozvoja viacerých foriem geoturizmu: náučný chodník, ale aj menší geopark (minigeopark). (SRCR DZ, 2009)

5.3 Potenciál pre agroturistiku a vidiecky turizmus

Sobrance disponujú i oblasťou vhodnou pre pestovanie viniča. Vinohradnícke rodiny tu majú dlhoročnú tradíciu a patria k tradičným aktivitám miestneho obyvateľstva. V obciach Tibava, Orechová a Choňkovce, Koromľa pôsobia vinohradnícke a vinárske firmy, ktoré sa orientujú na produkciu štandardných odrodových a prívlastkových vín. (SRDR DZ, 2009) Taktiež prispievajú k rozvoju agroturistiky.



Obr. 6 Geologická mapa oblasti Podhorod'

Zdroj: www. ŠÚGDŠ, 2012



Obr. 7 Východoslovenská vinohradnícka oblasť

Zdroj: SRCRDZ, 2009

5.4 Ďalšie zaujímavosti v okolí Sobraniec

Okolie Sobraniec disponuje ďalšími zaujímavými lokalitami, ktoré môžu predstavovať body turizmu a podporiť tak svojou hodnotou historickou, kultúrnou i náučnou, atraktivitu daného okresu.

Choňkovce – nový Tibavský hrad - zvyšky nevelkého hradu v polohe Hradzisko (330 m n. m.) na skalnatom hrebeni Borola cca 3 km SV od obce.

Podhorod' - Zvyšky základov hradu na strmom brale (s kameňolomom) bradlového pásma (405 m n.m) ihneď pri SV okraji obce Podhorod'.

Ruská Bystrá - Gréckokatolícky drevený kostol sv. Mikuláša - biskupa. Kostolík patrí medzi objekty vyhlásené za Národnú kultúrnu pamiatku. V roku 2008 bol zapísaný s ďalšími 7 drevenými kostolmi Karpatského oblúka do Zoznamu svetového dedičstva UNESCO. Dodnes sa v ňom konajú bohoslužby.

Inovce - Gréckokatolícky kostolík sv. Michaela Archanjela z roku 1836, vyhlásený za Národnú kultúrnu pamiatku. Obidva drevené kostolíky ako unikátne pamiatky ľudovej architektúry majú pre cestovný ruch v regióne veľký význam.

Múzeum gitár Sobrance - jediné gitarové múzeum v Európe a druhé na svete, v ktorom sa nachádza kompletná zbierka elektronických gitár (asi 120 kusov) z obdobia rokov 1947 – 1980. (SRCR DZ, 2009)

Realizáciou projektu na rozvoj turizmu, ktorý zahŕňal rozšírenie ubytovacích kapacít a poskytovanie nových, zaujímavých služieb turistom, získali Remetské Hámre v okrese Sobrance štatút obce sústredeného cestovného ruchu. V okrese Sobrance majú o rozvoj cestovného ruchu záujem i obce Inovce, Podhorod' a Sejkov, v ktorom sa ráta s využitím termálneho prameňa na výstavbu kúpaliska s celoročnou prevádzkou. Podmienky pre rozvoj agroturizmu poskytujú aj bohaté poľovné revíry okresu. (CR v okrese Sobrance, 1997)

Okres Sobrance susedí s okresom Michalovce, v lokalite ktorého sa nachádza turisticko-rekreačné centrum Zemplínska Šírava. I keď jej význam po páde komunistického režimu upadol, v súčasnosti sa viaceré inštitúcie cestovného ruchu i samosprávy usilujú o prebudenie turizmu a poskytnutie žiadaných služieb cestovného ruchu.

Významnú súčasť rozvoja turizmu predstavujú aj mikroregióny nachádzajúce sa v tomto okrese. Sú 2: mikroregión Koromľa a mikroregión Borolo. Mikroregióny majú významnú úlohu v podpore miestnych skupín a starostlivosti o regionálny rozvoj.

Sobrance s blízkymi Sobraneckými kúpeľmi, Tibavskou vinohradníckou oblasťou, drevenými kostolíkmi, geologicky zaujímavou lokalitou Beňatina a Podhorod', Vihorlatskými vrchmi, lokalitou Morské oko a neďalekou vodnou nádržou Zemplínska Šírava, ponúkajú bohatú základňu turistických destinácií vidieckeho i rekreačného turizmu a môžu prispieť nemalou mierou v rámci geoturizmu, ekoturizmu alebo agroturistiky k rozvoju celého regiónu.

6 Záver

Geoturizmus ako forma turizmu predstavuje možnosť rozvoja aj pre okres Sobrance. Článok poukazuje na konkrétne lokality a ich využitie v rámci turizmu v tejto oblasti. Vychádza zo súčasnej ekonomickej situácie okresu, stavu cestovného ruchu a naliehavej potreby riešenia projektov i v oblasti turizmu. Okres sa vyznačuje mnohými silnými stránkami, ktoré vyžadujú pomoc v podobe investičných zámerov, aby bohatstvo tejto oblasti nezostalo skryté, ale bolo využité pre prosperitu celej miestnej spoločnosti.

Literatúra

- [1] Bizubová, M.: Geoturizmus a novinky v náučných chodníkoch a geoparkoch. Dostupné na:
<http://www.fyzickageografia.sk/geovedy/texty/geoturizmus.pdf>
- [2] Cestovný ruch v okrese Sobrance. 1997. Dostupné na:
http://mesto.sk/prispevky_velke/sobrance/cestovnyruchvokre875018264.ph tml

- [3] Databáza regionálnej štatistiky. Regdat. Available at: <http://px-web.statistics.sk/PXWebSlovak/>
- [4] Ďurovčík J. a kol.: Stratégia rozvoja cestovného ruchu v regióne Dolný Zemplín. Košický samosprávny kraj Košice. 2009. Dostupné na: <http://zastupitelstvo.vucke.sk/Dokumenty/2009/25-2009/dokument1351%20zast25bod10-4main.pdf>
- [5] Informačná databáza o potenciály regiónu – okres Sobrance. Regionálna rozvojová agentúra Borolo. 2010. Dostupné na: http://www.borolo.sk/rozvoje_dokumenty/informacna_databaza_okres_sobrance_2010.pdf
- [6] Investičný profil Košického samosprávneho kraja. Košický samosprávny kraj Košice. 2010. Dostupné na: <http://zastupitelstvo.vucke.sk/Dokumenty/2010/07-2010/dokument1886%20vo3zast07bod09-4main.pdf>
- [7] Komunitný plán sociálnych služieb mesta Sobrance, 2010-2015. Dostupné na: <http://www.sobrance.sk/download/komunitny-plan.pdf>
- [8] Lesy SR, 2012. Dostupné na: <http://www.lesy.sk/files/aktivita/naucne-chodniky/lensicky-naucny-chodnik-sobranecke-kupele.pdf>
- [9] PHSR Sobrance - Profil územia. In: Program hospodárskeho a sociálneho rozvoja okresu Sobrance. 2006. Available at: <http://www.sobrance.sk/dokumenty/dokumenty/samosprava/phsr/phsr-profil-uzemia.pdf>
- [10] Sobranecké kúpele. 2012. Dostupné na: http://www.kupelesobrance.sk/?page_id=27
- [11] Štátny geologický ústav Dionýza Štúra. 2012. Dostupné na: <http://www.geology.sk/?pg=geofond.mapy25>
- [12] Ústredný portál verejnej správy SR, 2012. Dostupné na: <http://portal.gov.sk/Portal/sk/Default.aspx?CatID=104&parent=809>.



WVICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

РЕАЛИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ И ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ REALITIES AND PROSPECTS OF ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY

Viktor Bunda¹, Svitlana Bunda¹

Transcarpathian State University

Zankovetska St. 87-B 88015 Uzhgorod, Ukraine

tel./fax: + 0380312612535

Matej Polák²

VVICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave

e-mail: ¹viktor.bunda@upjs.sk; ²matej.polak@euke.sk

Abstract: In present work considers the realities, prospects and problems of alternative and renewable energy. The estimation of power and economic efficiency of alternative energy sources is carried out. Considered obstacle on the way of the use of alternative energy and way of their overcoming.

Keywords: альтернативные источники энергии; возобновляемые источники энергии; энергетическая эффективность, экономическая эффективность/ alternative energy resources, renewable energy resources, power efficiency, economic efficiency

1 Вступление

Энергетика — одна из ключевых сфер не только экологической, но и всей мировой политики. Энергетика была бы небольшой частной составляющей общего развития общества, и уж, конечно, не оказалась бы в центре внимания мировой политики, если бы современное производство электроэнергии, преимущественно основанное на использовании огневых (сжигание) и атомных технологий:

- не было связано с неравномерно распределенными на планете (и ограниченными) ресурсами;
- не сказывалось на состоянии атмосферы и гидросферы;
- не изменяло бы облик целых регионов добычей нефти, газа, угля, урана;

- если бы не было связанных с энергетикой катастроф, затрагивающих жизни миллионов и стоящих обществу сотен миллиардов долларов (как Чернобыльская);
- если бы за энергоресурсы не велись войны, и цены на энергоносители не были бы командирами развития мировой экономики.

Однако реальность такова, что именно энергетические проблемы оказываются пружиной принятия многих (а, может быть, и большинства) решений, меняющих облик нашей планеты и оказывающих влияние на жизнь и здоровье любого человека. Кроме того, с энергетикой, как отраслью планетарного хозяйства человека, связано, по-видимому, около 25% трудового потенциала — это сотни миллионов человек и триллионы долларов.

Большая энергетика — среди самых инерционных отраслей мирового хозяйства — от начала планирования до ввода электростанции проходит иногда 20–30 лет. Это значит, что решения, которые принимаются в области энергетики сегодня, в значительной степени определяют состояние окружающей среды наших детей и внуков.

Если экологическая политика в отношении воды или атмосферы предельно ясна (не допускать загрязнения и истощения), то с энергетикой положение принципиально иное. От выбранного направления обеспечения человечества энергией зависит, фактически, будущее всей биосферы. Причем в большей степени, чем это происходит сегодня в результате стихийно сложившегося столетия назад развития огневой (и «подарку» от атомно-оружейной программы — атомной) энергетики. Сегодняшние антропогенные изменения климата (в немалой степени связанные с экологически грязным сжиганием угля и нефтепродуктов) могут оказаться «цветочками» по сравнению с «ягодками», связанными, например, с угрозой террористического подрыва десятков АЭС (надежной защиты от этого нет). Да и без такой катастрофы, количество уже выброшенных в биосферу радионуклидов в результате штатной работы всех АЭС мира уже превысило чернобыльский выброс.

2 Цель работы и актуальность темы

Целью настоящей статьи является рассмотрение эколого-технологических проблем возобновляемой энергетики.

Развитие использования возобновляемых источников энергии является актуальным вопросом для Украины, поскольку оно способствует усилению энергетической и экологической безопасности государства.

3 Основные результаты

Энергоресурсы (источники энергии), которыми располагает человечество, делятся на два основных вида: возобновляемые и невозобновляемые (истощаемые).

Невозобновляемые (истощаемые) энергоресурсы (источники энергии) — это природные запасы веществ и материалов, которые могут быть использованы человеком для производства электрической, тепловой или механической энергии (уголь, нефть, газ, сланцы, уран, и др.). Энергия в этих источниках находится в связанном виде и высвобождается в результате целенаправленной деятельности человека.

Уголь, нефть и газ могут использоваться как составляющие топливно-энергетического баланса (ТЭБ), так и в качестве местных видов топлива, которые в ТЭБе Украины и России не учитываются.

Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) — это источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих процессов в природе, а также жизненном цикле растительного и животного мира и жизнедеятельности человеческого общества. ВИЭ — «энергия солнца, энергия ветра, энергия вод (в том числе энергия сточных вод), за исключением случаев ис-

пользования такой энергии на гидроаккумулирующих электроэнергетических станциях, энергия приливов, энергия волн водных объектов, в том числе водоемов, рек, морей, океанов, геотермальная энергия с использованием природных подземных теплоносителей, низкопотенциальная тепловая энергия земли, воздуха, воды с использованием специальных теплоносителей, биомасса, включающая в себя специально выращенные для получения энергии растения, в том числе деревья, а также отходы производства и потребления, за исключением отходов, полученных в процессе использования углеводородного сырья и топлива, биогаз, газ, выделяемый отходами производства и потребления на свалках таких отходов, газ, образующийся на угольных разработках» [1,2].

Дрова до настоящего времени являются местным видом топлива во многих регионах Украины и являются наиболее используемой частью «биомассы».

Промежуточные источники энергии: шахтный метан — результат химических реакций, происходящих в угольных пластах. Метан также является местным видом органического топлива.

Торф — возобновляемый источник энергии в объеме годового прироста и распространенный вид местного топлива.

Согласно классическим представлениям о возобновляемой энергетике [3-4] первичных возобновляемых источников энергии всего три: энергия Солнца, энергия Земли и энергия орбитального движения нашей планеты в солнечной системе .

В свою очередь энергия Солнца кроме собственно солнечной энергии частично превращается в рассеянную низкопотенциальную энергию воды, воздуха и поверхностного слоя земли. Часть солнечной энергии вызывает круговорот воды в природе и является основой гидравлической энергии рек, следующая часть превращается в кинетическую энергию воздуха (ветер), вызывающую также и волновое движение водных масс и последняя часть солнечной энергии через процессы фотосинтеза является основой растительного мира (биомассы).

Энергия Земли — геотермальная энергия является результатом тепловых процессов в ядре Земли и проявляется в виде парогидротерм с температурой более 100°C, геотермальной воды с температурой до 100°C, а также через тепло сухих пород толщи земной коры с температурой от 4°C и выше, в зависимости от глубины и строения земной коры.

Энергия орбитального движения нашей планеты (энергия гравитации) проявляется в виде приливной энергии.

Соотношение характеристик различных видов возобновляемой энергии представлено на рис. 1.

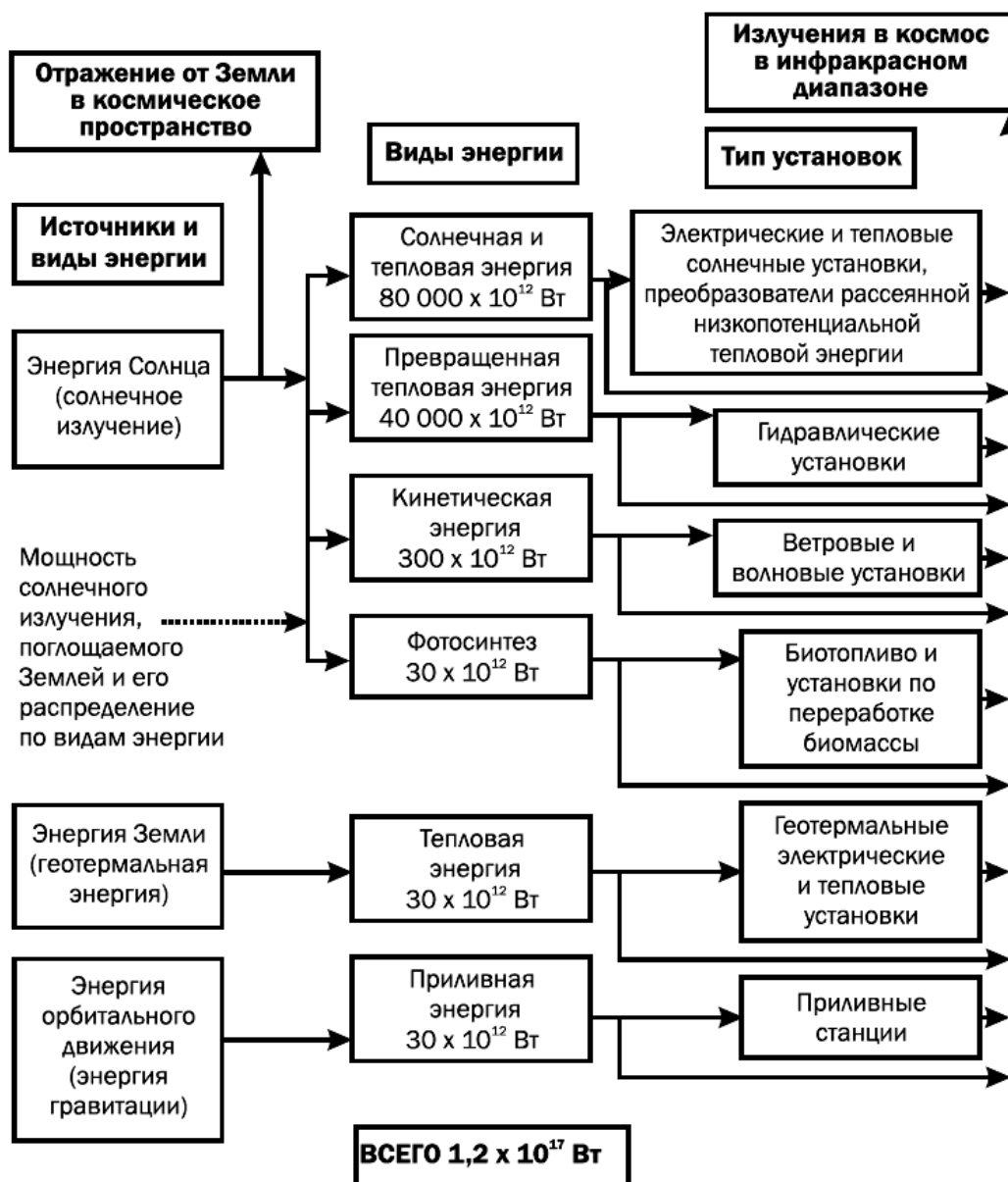
В технической литературе для возобновляемых источников энергии приняты термины «ресурсы» (потенциал), а для органического топлива и геотермальной энергии используется термин «запасы».

Приняты следующие определения ресурсов (потенциала) возобновляемых источников энергии.

Валовый (теоретический) потенциал ВИЭ — годовой объем энергии, содержащийся в данном виде ВИЭ при полном её превращении в полезно используемую энергию.

Технический потенциал ВИЭ — часть валового потенциала, преобразование которого в полезную энергию возможно при существующем уровне развития технических средств, при соблюдении требований по охране природной среды.

Рис.1. Характеристики возобновляемых источников энергии [3]



Технический потенциал составляет от доли процента (солнечная энергия) до десятков процентов (гидроэнергия) от валового потенциала. Он постоянно увеличивается по мере развития производства и совершенствования технологий.

Экономический потенциал ВИЭ — часть технического потенциала, преобразование которого в полезную используемую энергию экономически целесообразно при данном уровне цен на ископаемое топливо, тепловую и электрическую энергию, оборудование, материалы, транспортные услуги, оплату труда и т.д.

Экономический потенциал составляет от долей процента до десятков процентов от технического потенциала. Может изменяться в любую сторону в зависимости от колебания соотношения цен на указанные компоненты.

Для возобновляемых источников энергии общая тенденция — увеличение экономического потенциала, для невозобновляемых — уменьшение. Для нефти, газа и угля используются категории запасов: А, В, С1 — промышленные запасы с разной степенью разведанности, С2 — разведанные запасы с разной степенью изученности.

Поскольку основой жизни на Земле является солнечная энергия, и на рис. 1 показано в каких установках она используется, поясним короткими примерами, как работают эти установки.

Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую, называется фотоэлектричеством и осуществляется в так называемых фотоэлементах (ФЭ) представляющий собой пластинки из кремния или других веществ, толщиной до 200 микрон. Солнечные лучи, попадая на обработанную специальным образом поверхность фотоэлемента, преобразуются в электрический ток.

Размеры фотоэлементов бывает от долей квадратного сантиметра до 250 см². Один элемент дает напряжение 0,5 В, а ток — в зависимости от размеров и КПД элемента. Так при КПД 15% (промышленно достигнутая величина) и размере 100 x 100 мм, пиковая мощность фотоэлемента составит 1,5 Вт. В модуле эти элементы (обычно 36 штук) соединяются последовательно и на входе получаем напряжение 36 x 0,5 = 18 В и мощность ~ 50 Вт. Соединяя модули параллельно и последовательно, получают фотобатареи (иначе — солнечные батареи) нужного напряжения и мощности.

Рассмотрим преимущества и недостатки различных видов энергоресурсов.

1. Качественная оценка невозобновляемых (истощаемых) топливных ресурсов

Преимущества:

- высокая плотность энергии заключенной в энергоносителе: уголь — 5000–7000 ккал/кг, нефть — 9000–10000 ккал/кг, газ — 7000–8000 ккал/кг, уран — 17–20 млрд. ккал/кг.;
- высокая степень освоения технологий от разведки запасов до потребления;
- ориентация мирового хозяйства на их использование в качестве топлива и сырья;
- развитая инфраструктура на всех стадиях: добыча, транспортировка, переработка и использование;
- развитая структура подготовки научных и эксплуатационных кадров;
- развитая структура производства оборудования и приборов;
- широкий диапазон мощностей энергетических установок (1–1 500 000 кВт);

- развитая инфраструктура научных учреждений.

Недостатки:

- истощаемость ресурсов (не будем спорить, насколько хватит нефти, газа и урана, но их ограниченность не вызывает сомнений);
- глобальное влияние на изменение климата вследствие эмиссии CO₂ и теплового загрязнения;
- загрязнение среды обитания человека отходами производства — жидкими, газообразными, твердыми;
- неравномерность распределения по земному шару — источник нестабильности;
- угроза загрязнений среды и чрезвычайных ситуаций при транспортировке и хранении;
- потенциальная угроза аварий на АЭС со значительным выбросом радиоактивных веществ;
- возможность использования атомно-энергетических технологий для создания атомного оружия;
- изменение структуры земной коры вследствие добычи газа, нефти и угля с непредсказуемыми последствиями;
- большая потребность в воде.

2. Качественная оценка возобновляемых энергетических ресурсов (солнце, ветер, биомасса, гидроэнергетика, низкопотенциальное тепло)

Преимущества:

- неистощаемость;
- отсутствие дополнительной эмиссии углекислого газа;
- отсутствие вредных выбросов;
- сохранение теплового баланса планеты;
- доступность использования (солнце, ветер);
- возможность использования территорий для хозяйственных и энергетических целей (ветростанции, тепловые насосы, бесплотинные ГЭС);
- возможность использования территорий, не годящихся для хозяйственных целей (солнечные, ветровые установки и станции);
- незначительная потребность в воде (солнечные, ветровые электростанции).

Недостатки:

- низкая плотность энергии;
- необходимость использования концентраторов, т.е. устройств, позволяющих увеличить плотность солнечной энергии;
- непостоянный, вероятностный характер поступления энергии (солнце, ветер, в меньшей степени ГЭС);

- необходимость аккумуляирования и резервирования (солнечная, ветровая). Аккумуляторы могут частично или полностью выполнять роль резервных источников энергии. Но часто выгоднее иметь резервный источник энергии в виде бензо- или дизельгенераторов, обеспечивающих энергоснабжение при длительном отсутствии источника возобновляемой энергии, чем иметь аккумуляторную батарею большой мощности;
- неразвитость промышленности и отсутствие инфраструктуры (для большинства стран СНГ);
- затопление плодородных земель (большие ГЭС);
- локальное изменение климата (большие ГЭС);

Возобновляемые источники энергии играют определяющую роль в решении трех глобальных проблем, стоящих перед мировым сообществом. К таковым проблемам относятся: экология, энергетика, продовольствие. Бессмысленно ранжировать эти проблемы — они составляют единое целое и затрагивают всех без исключения людей, страны и континенты. Особенности влияния ВИЭ на эти проблемы показаны в таблице 1.

Табл.1. Роль ВИЭ в решении трех глобальных проблем человечества

(+ положительное влияние, — отрицательное влияние, 0 — отсутствие влияния)

№ п/п	Вид ресурсов или установок	Энергетика	Экология	Продовольствие
1	Ветроустановки	+	+	+ ¹⁾
2	Малые и микро ГЭС	+	+	+ ²⁾
3	Солнечные тепловые установки	+	+	+ ³⁾
4	Солнечные фотоэлектрические установки	+	+	+ ⁴⁾
5	Геотермальные электрические станции	+	+/-	0
6	Геотермальные тепловые установки	+	+/-	+ ⁵⁾
7	Биомасса. Сжигание твердых бытовых отходов	+	+/-	0
8	Биомасса. Сжигание сельскохозяйственных отходов, отходов лесозаготовок и лесопереработок	+	0	+ ⁶⁾
9	Биомасса. Биоэнергетическая переработка отходов	+	+	+ ⁷⁾
10	Биомасса. Газификация	+	+	0
11	Биомасса. Получение жидкого топлива	+	+	0
12	Установки по утилизации низкопотенциального тепла	+	+	0

Примечания:

- 1) Водоподъемные установки на пастбищах и в удаленных населенных пунктах
- 2) Орошение земель на базе малых водохранилищ, водоподъемные устройства таранного типа
- 3) Установки для сушки сена, зерна, сельхозпродуктов, фруктов
- 4) Водоподъемные системы, питание охранных устройств на пастбищах
- 5) Обогрев теплиц геотермальными водами
- 6) Использование золы в качестве удобрения
- 7) Получение экологически чистых удобрений в результате сбраживания отходов.

4 Выводы

1. Развитие возобновляемой энергетики в мире вызвано следующими основными причинами:

а) истощаемостью запасов органического топлива и неистощаемостью возобновляемых источников энергии;

б) экологической чистотой возобновляемых источников энергии, при учете соответствующих технологических ограничений: в геотермальной энергетике — обратная закачка отработанной пароводяной смеси; в малой гидроэнергетике — создание гидротехнических сооружений, которые не препятствуют рыболовству; в фотоэнергетике — переход на бесхлорные технологии получения кремния “солнечного качества”; в ветроэнергетике — учет путей миграции птиц и расположение ветроустановок на необходимом (200–300 м) расстоянии от жилья.

Неоспоримое преимущество ВИЭ — отсутствие эмиссии парниковых газов и даже электростанции

и котельные на биомассе или получаемом из нее газе или жидком топливе не увеличивают количество углекислого газа, поскольку при сжигании его выделяется столько, сколько было поглощено растениями и деревьями;

в) стремлением обеспечить энергетическую безопасность и стабильность в мире, поскольку основные виды ВИЭ доступны всем странам (солнце, ветер, биомасса).

2. Доля возобновляемой энергии в производстве электрической энергии в мире с 16,5% включая крупные ГЭС к 2020 году увеличился как минимум до 25%, при этом увеличение будет достигнуто за счет «новых» ВИЭ (ветер, солнце, биомасса, геотермальная энергия);

3. Развитие использования возобновляемых источников энергии приняло ускоренный характер, особенно быстрыми темпами развиваются фотоэлектричество (40–50% рост установленной мощности к предыдущему году) и ветроэнергетика (25–35%). Ветроэнергетика в

ряде случаев превратилась в самостоятельную отрасль электроэнергетики (Германия, Дания, Испания, Индия и отчасти США).

4. Утверждение о высокой удельной стоимости установок ВИЭ и высокой стоимости энергии от них является мифом. В какой-то степени это было справедливо для середины девяностых годов прошлого века. В настоящее время произошло выравнивание указанных выше стоимостей в результате того, что с ужесточением требований по экологии удельная стоимость традиционных электрических станций, особенно угольных, непрерывно возрастает, а удельная стоимость оборудования возобновляемой энергетики столь же непрерывно снижается. С учетом затраты общества на ликвидацию исследований загрязнения среды обитания человека и дополнительные капитальные вложения в топливные и транспортные предприятия, себестоимость энергии от возобновляемых источников энергии уже сейчас окажется существенно ниже, чем от топливных электростанций.

Благодарности: Эта статья написана в рамках реализации проекта «Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy», который финансируется Программой исследований и финансового развития за счет Европейского Фонда регионального развития (код ITMS: 26220220063).

Литература

- [1] Закон Украины «О альтернативных источниках энергии» от 20 февраля 2003 г. № 555-IV, Ведомости Верховного Совета Украины, № 24, 2003, Ст. 155.
- [2] Федеральный Закон РФ № 449041-4 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в связи с осуществлением мер по реформированию Единой энергетической системы России», 18 октября 2007 г.
- [3] П. Безруких, Возобновляемая энергетика: сегодня – реальность, завтра – необходимость, Москва, изд-во «Лесная страна», 2007, 120 с.
- [4] Дж. Трайделл, А. Уэир, Возобновляемые источники энергии, пер. с англ., под ред. В.А. Коробова, Москва, изд-во «Энергоатомиздат», 1990, 391 с.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

MOŻLIWOŚCI I OPŁACALNOŚĆ PRODUKCJI PALIW Z RZEPAKU W POLSCE

¹Bartosz Mickiewicz, ²Leonid Worobjow

Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

ul. Żołnierska 47, 71-210 Szczecin, Polska

Tel.: +48 91 4496980

e-mail: ¹bartosz.mickiewicz@zut.edu.pl, ²leanid.varabyau@zut.edu.pl

Abstract: The paper is to verify the profitability of biofuel production from rapeseed for their own, especially in households with multiple directions production in Poland. This paper presents the importance of the production of rapeseed for energy, production and profitability of the major problems and obstacles in the running. It was stressed that the development of this branch of the agricultural market can bring many benefits, such as increased profitability of Polish farms, the environment, development of the service sector in agriculture, etc. Therefore, it seems that in order to increase the production of biodiesel for their own use, it would definitely minimize the procedures administrative and legal associated with it. The savings achieved by the agricultural producers would then be sufficient to arouse interest in the production for their own use.

Key words: renewable energy sources, rapeseed, biodiesel, agriculture, barriers to production.

1 Wstęp

Rolnictwo polskie funkcjonujące w warunkach wolnorynkowych jest tworem młodym - funkcjonującym zaledwie dwadzieścia trzy lata. Z tego względu większość analityków zgodnie uważa, że w Polsce nie wytworzył się jeszcze agrobiznes (w myśl pełnej jego definicji w krajach wysoko rozwiniętych). Większość producentów rolnych to małoobszarowe, rodzinne gospodarstwa domowe, charakteryzujące się mnogością kierunków produkcji roślinnej i zwierzęcej. Pod tym względem Polska znacznie ustępuje innym krajom Unii Europejskiej, zatem konkurować na tym polu może jedynie z nowymi państwami członkowskimi.

Gospodarstwa o wielu kierunkach produkcji stanowią zdecydowaną większość w polskim rolnictwie. Produkcja biopaliw może być dla nich ogromną szansą na poprawę sytuacji ekonomicznej.

Problem podjęcia produkcji rolniczej na cele energetyczne jest zagadnieniem złożonym, które powinno być analizowane w aspekcie ekonomicznym, społecznym, środowiskowym itp. Należy także podkreślić, że nie można przenosić na nasze warunki rozwiązań zagranicznych, gdyż w Polsce rośliny na cele energetyczne muszą być uprawiane głównie na słabych glebach, co ogranicza dobór uprawianych roślin oraz poziom uzyskiwanych plonów. Ogólnie można stwierdzić, że im korzystniejsze są warunki siedliskowe i wyższy poziom plonów tym produkcja jest bardziej efektywna. Areał uprawy rzepaku na biodiesel w naszych warunkach ograniczają czynniki przyrodnicze (gleby w pełni przydatne do uprawy rzepaku - dobre i bardzo dobre stanowią tylko 50% ogółu gruntów ornyczych, a dodatkowo w północno - wschodnim rejonie kraju większe prawdopodobieństwo jego wymarzania) i organizacyjne (rozdrobiona struktura agrarna w południowo-wschodnich rejonach kraju i dopuszczalny udział rzepaku w strukturze zasiewów - 20-25%). W sumie można szacować, że przy zachowaniu opłacalności produkcji, potencjalny areał uprawy rzepaku wynosi w Polsce około 1 mln ha.

Celem artykułu jest przedstawienie możliwości, opłacalności i barier przy produkcji paliw z rzepaku. Badania zostały przeprowadzone w 2012 r na terenie Polski północno-zachodniej.

2 Technologiczne i ekonomiczne warunki produkcji rzepaku w Polsce

Rzepak jest najpopularniejszą rośliną wykorzystywaną w naszym klimacie do produkcji biopaliwa. Jego produkcja z roku na rok prowadzona jest na coraz większą skalę. Osiągany obecnie plon rzepaku w Polsce wynosi tylko ok. 50% możliwego poziomu do osiągnięcia w warunkach naszego kraju i niecałe 25% w stosunku do biologicznie potencjalnego plonu. Główną przyczyną jest niewłaściwe nawożenie. Najwięcej rzepaku produkuje się w województwie wielkopolskim, kujawsko-pomorskim oraz dolnośląskim i zachodniopomorskim.

Wysokie plony rzepaku uzależnione są od intensywności technologii uprawy oraz jakości gleb i warunków pogodowych. Ścisłe przestrzeganie zaleceń wynikających z technologii uprawy i zbioru pozwalają osiągnąć ekonomiczną opłacalność uprawy. Zalecenia te dotyczą produkcji, zbioru, suszenia oraz przechowywania nasion rzepaku. W warunkach klimatu polskiego można uprawiać rzepak ozimy oraz jary, jednak ten drugi jest znacznie mniej opłacalny ze względu na mniejszą plonotwórczość. Uprawa jego nabiera sensu jedynie w przypadku wymarzenia rzepaku ozimego.

Rzepak ozimy najlepiej jest uprawiać na glebach klasy I, II, IIIa i IIIb, czyli na glebach kompleksów pszennych bardzo dobrych i dobrych. Jego uprawę można prowadzić na glebach lżejszych (gleby gliniasto-piaszczyste), jednak tylko w odpowiednich warunkach. Niezbędne w takich jest osiągnięcie wysokiej

sprawności gleby (melioracja, staranna długoletnia uprawa) oraz zapewnienie zasobności w substancje pokarmowe (nawożenie). Nie można również zapomnieć o odpowiednim ukształtowaniu terenu. Generalnie najlepiej do uprawy nadają się pola równe lub o łagodnym spadku. Tereny pagórkowate narażone są na działanie wiatrów, które mogą wysuszać oraz oziębiać glebę. Zbocza północne pól mogą posiadać zbyt małe nasłonecznienie, natomiast stoki południowe mogą być narażone na zbyt dużą amplitudę dobowych temperatur, co powoduje wyniszczenie systemu korzeniowego rzepaku.

W polskich warunkach klimatycznych rzepak zimuje gorzej od niektórych zbóż, zwłaszcza żyta czy pszenicy. Jego mrozoodporność zależy od przedzimowego zahartowania lub rozhartowania podczas cieplejszych dni zimowych. Wymaga minimum 520 mm opadów oraz sumy średnich temperatur na poziomie 2760 - 3010°C, by odpowiednio plonował. Z tych powodów niektóre regiony kraju nadają się znacznie bardziej do produkcji rzepaku ozimego: z największym powodzeniem uprawiać go można w Polsce zachodniej. Jeżeli opady są wystarczająco obfite, a zima ma łagodny przebieg, możliwe jest uzyskanie plonu 40 dt/h.

Niezwykle ważnym elementem jest suszenie nasion. Zaniedbywanie stanu technicznego suszarni oraz nieprzestrzeganie surowych standardów może powodować nawet skażenie substancjami mutagennymi lub rakotwórczymi. Bardzo istotne jest więc, aby suszenie rzepaku przebiegało wyłącznie w suszarniach, które spełniają wszystkie wymagania technologiczne (takie jak: ustabilizowana temperatura, równomierne suszenie, niedostępność dla spalin).

Suszenie nasion rzepaku jest jednym z najbardziej kosztownych procesów produkcji. Z tego też powodu często szuka się alternatywnych rozwiązań. Coraz większą popularność zyskują niskotemperaturowe metody konserwacji i suszenia wilgotnych nasion, jednak metoda ta dostarcza znacznych trudności. Prognozowanie zachowania nasion w silosie jest skomplikowane ze względu na ciągle zmieniające się warunki zewnętrzne, jak i z powodu wielu czynników, które wpływają na stan składowanych nasion. Efektywność chłodzenia jest uwarunkowana wilgotnością początkową nasion. Jeżeli pozwala ona na bezpieczne i długie przechowywanie nasion w silosie, wtedy wystarczająca jest wentylacja złoża (wykonywana mechanicznie) ale tylko wtedy, gdy temperatura powietrza jest niższa o minimum 4~5°C od temperatury nasion. Wieloletnie analizy danych meteorologicznych w Polsce wykazują, że w sierpniu tylko ok. 40% godzin ma temperaturę poniżej 15°C, a taka temperatura jest wymagana, by umożliwić proces wstępnego schładzania. Zazwyczaj są to pory nocne. Wrzesień i październik pozwalają na schładzanie nasion nawet do temperatury 10°C, dzięki oczywiście niższym średnim temperaturom powietrza. Dane te więc wskazują na nierealność stosowania niskotemperaturowej metody konserwacji i suszenia wilgotnych nasion rzepaku w naszym klimacie. Żniwa prowadzone są w lipcu dla rzepaku ozimego, rzepak jary zbierany jest nieco później, dlatego też wykorzystanie tylko powietrza atmosferycznego nie może

być brane pod uwagę. Możliwy jest natomiast sposób mieszany, w którym agregaty chłodnicze szybko schładzają nasiona, natomiast później następuje ich chłodzenie przy pomocy powietrza atmosferycznego.

3 Ocena obecnych warunków produkcji biodiesla w Polsce.

W analizach finansowych dotyczących opłacalności produkcji biodiesla przyjmuje się, że produkcja biopaliwa na własny użytek jest nieopłacalna. Powodem tego są aspekty około-produkcyjne, na które składają się między innymi: różne formalno-prawne uwarunkowania, właściwości środków produkcji, jakoś paliw oraz warunki ich użytkowania w warunkach polskich.

Przeszkód formalno-prawnych lub inaczej administracyjnych w Polsce jest, co najmniej kilka. Poza złożeniem stosownego wniosku do ARR wraz z załącznikami (około dziesięciu różnych zaświadczeń), rolnicy muszą spełnić szereg wymagań (np. sanitarnych, przeciwpożarowych itp.) oraz posiadać już wszystkie niezbędne narzędzia i obiekty. Następnie dochodzi konieczność opłaty akcyzy — 20gr na litr biopaliwa rolniczego oraz posiadanie składu podatkowego. Dalej, wytwarzane paliwo musi spełnić wymagania jakościowe określone ustawą o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw. Wreszcie limitowana jest produkcja biopaliwa - 100 litrów na hektar - a rolnikom nie wolno odsprzedawać wytworzonego paliwa.

Prawo dla wszystkich jest jednakowe i (poza opisanymi wcześniej wyjątkami) nie rozróżnia producenta domowego od komercyjnego - zwłaszcza w przypadku jakości biopaliw. Ustawa nakazuje, by paliwo takie spełniało wszelkie normy - określenie tego możliwe jest tylko w warunkach laboratoryjnych. Obecnie nie ma realnej możliwości rozwiązania tego problemu. Podobnie zapis odnośnie ściągania akcyzy - skontrolowanie potencjalnie ogromnej grupy przydomowych producentów przekracza możliwości każdego aparatu administracyjnego.

W następnej kolejności zagospodarować należy odpady poprodukcyjne. Należą do nich woda użyta do płukania paliwa oraz gliceryna. Postępowanie z tymi odpadami określone jest odpowiednimi ustawami, wymagającymi między innymi odpowiedniego ich przetrzymywania i oznaczenia oraz utylizacji w specjalnie przystosowanych do tego ośrodkach. Zachodzi realne prawdopodobieństwo, że warunki te nie zostaną dochowane przez drobnych i rozproszonych producentów rolnych. Podążając za złymi nawykami mogą oni zwyczajnie wywieźć odpad na tereny do tego nie przeznaczone, np. lasy. Używany w procesie produkcji wodorotlenek sodu jest również zaliczany do substancji niebezpiecznych, o właściwościach mocno żrących - wymaga on bardzo uważnego stosowania przy zachowaniu wszelkich norm BHP.

Wiele poradników oraz książek opisujących produkcję biopaliw mówi o możliwości sprzedaży gliceryny. Ta jednakże jest masowo produkowana i występuje obecnie jej nadpodaż, wątpliwe jest więc zarobienie na tym odpadzie, szczególnie że produkowana w warunkach domowych odbiegać będzie

jakościowo od tej produkowanej przemysłowo. Glicerynę można ewentualnie użyć do mieszanek paszowych, niezbędne jest jednak odparowanie metanolu, które trwa około 5-6 tygodni. Stężenie substancji zapachowych podczas tego procesu może być zbyt uciążliwe dla zdrowia ludzkiego.

Kolejną barierą, na jaką natrafi producent biodiesla są jego właściwości fizyczne. Przy temperaturze poniżej 5°C robi się niezwykle gęsty, może przyjąć nawet postać stałą. Z tego względu też nadaje się do użytku w warunkach polskich tylko przez kilka miesięcy (przeważnie maj - wrzesień). Aby uniknąć takiego stanu rzeczy, można przeprowadzić jego mieszanie z klasycznym olejem napędowym - wymaga to jednak eksperymentalnego określenia proporcji w odpowiednio wyposażonym laboratorium. Sytuacja taka w polskiej wsi nie jest możliwa w obecnych warunkach. Ponadto wszelkie mieszanki czystego biodiesla z węglowodorami naruszają patent nr 163001/B1 (zgłoszenie 284366 z dn. 17 marca 1990 r.) jak zauważają to autorzy idei „Biodiesla w stodole”.

Wszystkie te aspekty poddają w wątpliwość realność produkcji biopaliw na własny użytek w Polsce, szczególnie w przypadku małych producentów rolnych, charakteryzujących się wieloma kierunkami produkcji. Dawniej głównym hamulcem rozwoju produkcji biopaliw w Polsce na własny użytek był wysoki koszt ich wytwarzania w odniesieniu do cen detalicznych paliw konwencjonalnych. Niższa efektywność ekonomiczna oraz mniejsza efektywność energetyczna sprawiały, że produkcja taka była zupełnie nieopłacalna. Jedynie zmiana stosunków cenowych zachęciłaby rolników do produkcji biopaliw.

Tak też się stało i już teraz można mówić o taniej zielonej energii. Większość wcześniejszych analiz wykazywała, że energii tej nie można nazwać „tanią”, kiedy baryłka ropy kosztuje 30 USD. Jednak od wejścia Polski w strukturę UE cena ropy ciągle rosła, w krytycznych momentach przekraczając nawet psychologiczną barierę 100 USD za baryłkę, latem 2010 kształtowała się w okolicach 75-80 USD. Jest to wzrost kosztu o 150 %, w krytycznych momentach nawet o ponad 200 %. W tym samym czasie koszty produkcji rolniczej nie zwiększyły się o więcej jak 15-20 %. Sytuacja taka jednak odnosi się tylko do producentów masowych. Rozbieżność cenowa między paliwem konwencjonalnym a biopaliwem „wyprodukowanym w stodole” nadal jest zbyt duża. Z tych powodów obecnie barierami są głównie możliwości prawne oraz zaplecze techniczne. Przeszkody te należałoby wyeliminować jak najszybciej. Ustawa o biokomponentach i biopaliwach ciekłych z 2006 roku wprowadza możliwość produkcji biopaliw na własny użytek, niestety jest to procedura skomplikowana i uciążliwa. Trudności te nasilają się szczególnie u małych producentów rolnych, których w polskim rolnictwie jest zdecydowana większość. Producenci tacy obsadzaliby jedynie mały obszar rzepakiem, by zaoszczędzić na kosztach paliwa dla maszyn rolniczych. Tymczasem przeszkod dla produkcji biopaliw jest co najmniej kilka. Wymienione wcześniej zostały przeszkody administracyjne - jest ich dostatecznie dużo, by zniechęcić drobnych

producentów rolnych do produkcji biopaliw. Producentów dominujących w strukturze polskiego rolnictwa, którzy najwięcej mogliby zyskać na takiej produkcji.

Dlatego też, aby znacząco zwiększyć produkcję biopaliw na własny użytek w Polsce, należałoby dostosować prawo do realiów polskiego rolnictwa. Dokonać tego można, czerpiąc przykłady choćby z działalności UE. Zachęca ona teraz nowe państwa członkowskie do swoich postulatów oferując dotacje i ulgi do tych celów. Działanie w myśl tej zasady spełniłoby swoje zadanie i w tym zakresie. Polska ma porównywalne doświadczenia w zakresie barier administracyjnych choćby we wprowadzeniu dopłat bezpośrednich. W pierwszym roku odsetek wniosków był stosunkowo mały, nawet pomimo uproszczonych zasad ich wypełniania. Wraz z upływem czasu rolnicy przekonali się do dopłat i liczba składanych wniosków znacznie się zwiększyła. Z biopaliwami sytuacja jest bardziej skomplikowana, gdyż zupełnie inny jest charakter takiego przedsięwzięcia. Rolnik sam musi tutaj wykazać się inicjatywą, samodzielnie dokonać kalkulacji kosztów i zysków. W takich przypadkach niezbędna jest bardzo dobra baza informacyjna oraz przejrzystość przepisów i jeszcze większe uproszczenie reguł oraz zintensyfikowana kampania informacyjna. Łatwo można wyobrazić sobie sytuację, w której prawo (choć i tak już mniej restrykcyjne) w znacznie mniejszym stopniu warunkuje produkcję na własny użytek. Należałoby przede wszystkim znieść limit produkcyjny. Aby otrzymać 1000 l biodiesla, potrzeba około 27 dt rzepaku. Jest to plon z tylko jednego hektara, a pokrywa limit produkcyjny aż na 10 ha należących do producenta rolnego.

Następną barierą konieczną do zniesienia jest wymóg posiadania składu podatkowego oraz traktowanie produkcji biopaliwa na własny użytek jako produkcję paliwa w myśl odpowiedniej ustawy, jeżeli produkcja nie przekraczałaby rocznie pewnej ilości (około 2000-3000 litrów). Trzeba mieć świadomość, że przestrzegane muszą być normy i zasady BHP takiej produkcji, gdyż zawsze istnieje niebezpieczeństwo pożarowe. Warunki te mogłyby być określone w ustawie o biopaliwach i biokomponentach a nie w trzech innych, niezwykle rozbudowanych i skomplikowanych, aktach prawnych. Zniesienie nakazów również może objąć konieczność płacenia akcyzy oraz zakaz sprzedaży (w takich warunkach jak założone wcześniej). Producent rolny większość wyprodukowanego paliwa zużywałby sam, przez co nie wprowadzałby dużych ilości biopaliwa na rynek. Zmiany takie wydają się być niezbędne zwłaszcza z uwagi na fakt, że niemożliwe jest laboratoryjne przetestowanie każdej porcji wyprodukowanych biopaliw - w związku z tym ich użytkowanie odbywa się niejako na własną odpowiedzialność. Większość producentów silników wysokoprężnych zabrania stosowania takich paliw do swoich wyrobów. Uszkodzenia powstałe z ich stosowania nie podlegają usługom gwarancyjnym. Patrząc na przykład amerykański, gdzie stosowane są przydomowe rafinerie, polski producent nie jest w stanie pozwolić sobie na tak

beztroskie operowanie biopaliwem. Koszty choćby zakupu używanego samochodu czy sprzętu rolniczego są mocno nieproporcjonalne dla Polski i USA, przez to o wiele znacznie większe dla portfela polskiego producenta biodiesla. Regulacji wymagałyby również przepisy odnośnie substancji niebezpiecznych, wykorzystywanych do produkcji biopaliwa na własny użytek. Zmiany te dotyczyć mogłyby przede wszystkim złagodzenia wymogów przetrzymywania, łatwiejszego dopuszczenia do sprzedaży dla klientów indywidualnych, zagwarantowania określonego zwrotu kosztów związanych z utylizacją lub mogłyby określić ją jako biomasę, co umożliwiłoby produkcję z niej „zielonej energii”.

4 Podsumowanie

Wprowadzenie wszystkich zmian, być może doprowadziłoby do rozpoczęcia produkcji biopaliwa na skalę krajową. Przypuszczać można, że wraz z jej rozpowszechnieniem, spadłaby cena za poszczególne elementy niezbędne do produkcji, w związku z większym zapotrzebowaniem. Również bardzo prawdopodobne, że mechanizmy wolnorynkowe doprowadziły do powstania firm świadczących usługi w określonym zakresie, jak np. wypożyczanie pras ślimakowych do tłoczenia oleju lub reaktorów do produkcji biodiesla. Rozważyć można by również możliwość wykorzystywania gliceryny z dużą zawartością metanolu w biogazowniach - być może przy większej jej produkcji w danych rejonach udało by się wykorzystać ją jako surowiec do produkcji biogazu. Ważnym aspektem zmiany przepisów na mniej restrykcyjne byłoby również większe poczucie bezpieczeństwa producentów rolnych, którzy nie obawiali by się, że jeden błąd może skutkować nałożeniem kar, które doprowadzić mogą do ich bankructwa.

Rozwój tej gałęzi rynku rolnego przynieść może wiele korzyści, jak choćby zwiększenie dochodowości polskich gospodarstw rolnych, ochrona środowiska, rozwój sektora usługowego w rolnictwie itd. Dlatego też wydaje się, że aby zwiększyć stopień produkcji biodiesla na własny użytek, należałoby zdecydowanie zminimalizować procedury administracyjne i prawne z tym związane. Oszczędności osiągnęte przez producentów rolnych byłyby wtedy wystarczające, by wzbudzić zainteresowanie produkcją na własny użytek.

Bez takich zmian, produkcja biopaliwa w Polsce będzie wynikała tylko z prawnych obowiązków nałożonych na koncerny paliwowe. Produkcja biopaliw na własny użytek jest i będzie przedsięwzięciem nieopłacalnym dla polskiego producenta rolnego.

Literatura

- [1] Mrówczyński M., Pruszyński S. (red), *Metodyka integrowanej produkcji rzepaku ozimego i jarego*, PIORIN, Warszawa 2007.
- [2] Górski W., Ostaszewski W., Wiślicki B., *Biodiesel w stodole, Paliwa, oleje i smary w eksploracji*, 2003.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

WYKORZYSTANIE ŹRÓDEŁ TERMALNYCH I ICH WPŁYW NA ROZWÓJ BASENÓW TERMALNYCH W POLSCE

¹Małgorzata Zajdel, ²Małgorzata Michalcewicz - Kaniowska

Pracownia Rozwoju Regionalnego

Wydział Zarządzania, UTP Bydgoszcz

e-mail: ¹m.zajdel@utp.edu.pl, ²malgosia@utp.edu.pl

Abstract: Geothermal energy is energy derived from the earth, in groundwater and rocks at a temperature of at least 20oC. Thermal waters, also known account for almost half of all mineral resources discovered in our part. In article is to analyze investment opportunities using thermal sources and assessing interest in this type of object. The results of the analysis made it possible to estimate the need for construction of new or expansion of existing facilities of this type. The study was conducted in Poznan Malta Baths. Based on the analyzes in the Baths of Malta can be said that the demand for thermal pools is increasing, and such objects are very popular. Increasing the number of visitors still leads to the construction of new facilities and expansion of existing ones.

Key words: thermal sources, renewable energy

1 Wstęp

Energia geotermalna jest energią pochodzącą z wnętrza ziemi, zgromadzoną w wodach podziemnych i skałach o temperaturze minimum 20oC. Wody termalne występują w formacjach szczelinowych lub porowatych, które ogrzewane są do odpowiedniej temperatury przez ciepło pochodzące z głębokich partii skorupy ziemskiej. Wody o temperaturze powyżej 150oC wykorzystuje się w produkcji elektryczności, natomiast te o niższych temperaturach znajdują zastosowanie w ciepłownictwie, w balneologii, w rolnictwie i ogrodnictwie (do upraw szklarniowych), w hodowli ryb, przemyśle (na przykład do pasteryzacji mleka lub suszenia drewna) oraz do celów leczniczych i rekreacyjnych [3]. Efektywność danego źródła i jego klasyfikacja względem możliwości wykorzystania zależy od: temperatury wydobywanej wody termalnej, wydajności wody termalnej możliwej do uzyskania ze źródła, a także od możliwości zagospodarowania wytworzonej energii cieplnej.

Dziedzina energii geotermalnej rozwija się najintensywniej spośród wszystkich niekonwencjonalnych, odnawialnych źródeł energii w ostatnich latach [2]. Elektrownie geotermalne w odróżnieniu od innych odnawialnych

źródeł energii (wiatraki, zapory wodne) nie wywierają niekorzystnego wpływu na krajobraz, a zasoby energii geotermalnej są, w przeciwieństwie do energii wiatru, czy energii Słońca dostępne zawsze, niezależnie od warunków pogodowych. Działanie wody termalnej i jej zastosowanie docenili Grecy i Rzymianie już w starożytności. Wody termalne, nazywane również ciepłymi stanowią prawie połowę wszystkich zasobów źródeł mineralnych odkrytych na terenie naszego kraju.

2 Cel i metoda badań

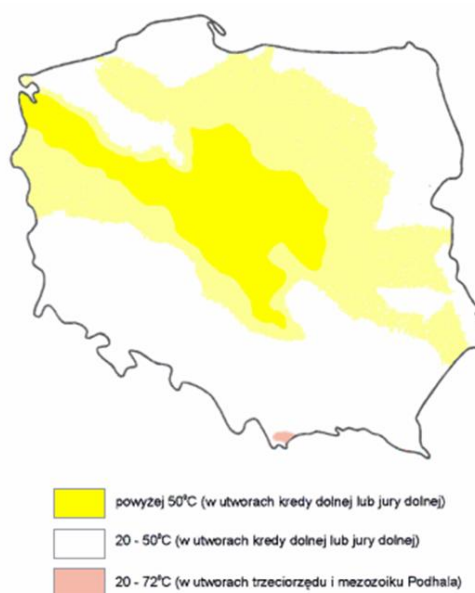
Celem artykułu jest analiza możliwości rozwoju inwestycji wykorzystującej źródła termalne oraz ocena zainteresowania tego typu obiektem. Wyniki analizy pozwoliły oszacować potrzebę budowy nowych czy rozbudowy już istniejących placówek tego typu. Badania przeprowadzono w Poznaniu na Termach Maltańskich. Obiekt jest najnowszym basenem termalnym w Wielkopolsce, położonym w samym centrum Poznania nad Jeziorem Maltańskim. Budowa obiektu rozpoczęła się w 2009 roku. Dwa lata później tj. w roku 2011 (październik) obiekt został oddany do użytku, dysponując basenami sportowymi, rekreacyjnymi, strefą saun i wellness. Planowane jest uruchomienie kąpielni i klubu fitness, w pobliżu powstanie również zespół obiektów rekreacyjnych, między innymi lodowisko oraz hala tenisowa. W badaniach zastosowano metody badawcze: obserwację frekwencji na obiekcie w ciągu tygodnia oraz przeprowadzono ankietę wśród 50 klientów Term Maltańskich, a także dokonano analizy dokumentów źródłowych. Kwestionariusz ankiety składał się z 12 pytań, w tym 9 pytań zamkniętych i 3 otwartych. Zasoby geotermalne w Polsce oraz zasady działania elektrowni geotermalnej Polska, jako kraj leżący w centrum Europy posiada: bogate złoża węgla kamiennego i brunatnego, duże perspektywy odkrycia nowych złóż ropy i gazu, ale przede wszystkim prawie nieograniczone zasoby energii geotermalnej, które w połączeniu z energią słońca, wiatru oraz biomasy mogłyby uczynić nasz kraj samowystarczalnym energetycznie[1].



Rys. 1: Mapa prowincji geotermalno-gazo-roponośnych
 Źródło: <http://www.pga.org.pl/geotermia-zasoby-polskie.html>

Najkorzystniejsze warunki do eksploatacji wód i odbioru energii cieplnej ma basen nazywany niecką podhalańską. W obrębie tego basenu, który zasilany jest wodami opadowymi z obszaru Tatr, stwierdzono dotychczas za pomocą metod geofizycznych 19 zbiorników geotermalnych, z których tylko 4 wypróbowano i uzyskano przyływy wód o dobrych parametrach. Potencjalne zasoby wód z wszystkich 19 zbiorników wynoszą ok 30mld m³, a zasoby energii cieplnej zawarte w tych wodach szacuje się równowadze 146mld ton ropy naftowej [5].

W Polsce, temperatura zdecydowanej większości zasobów wód termalnych waha się między 20oC a 100oC, co automatycznie nadaje kierunek ich wykorzystania. Wynika to ze stopnia termicznego, który zależny jest od budowy geologicznej danego obszaru, rozwoju geotektonicznego, procesów chemicznych zachodzące w głębi Ziemi, bliskości zjawisk wulkanicznych oraz obecności wód wgłębnych, w Polsce waha się ona na poziomie od 10m do 110m. [4] Zasoby zbiorników geotermalnych są stosunkowo równomiernie rozłożone na znacznej części obszaru Polski.[6]



Rys.2: Mapa temperatur wód geotermalnych w Polsce.

Źródło: <http://www.polgeol.pl/index.php?id=10>

3 Zasady działania elektrowni geotermalnej

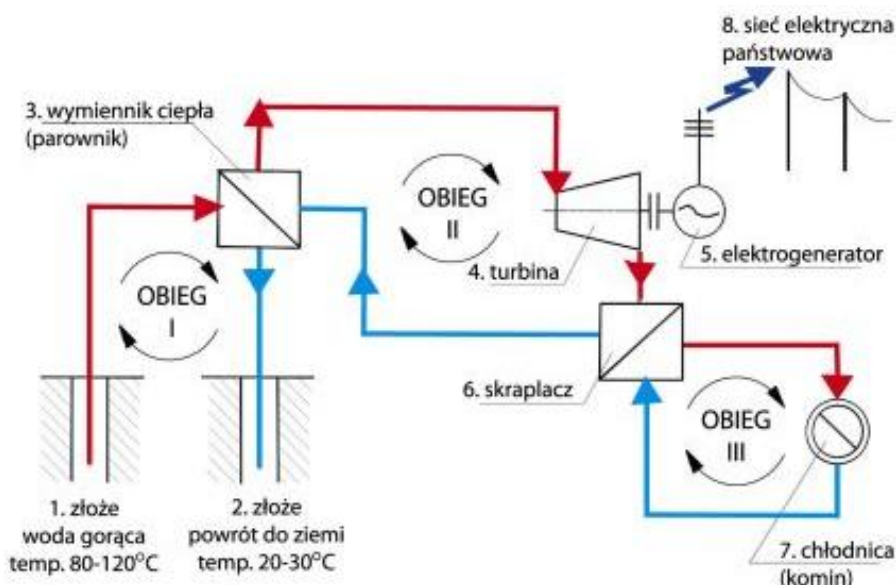
Pierwszą w świecie elektrownię geotermalną w 1904r wybudował włoski senator, przemysłowiec i miłośnik postępu technicznego książę Piero Ginori Conti w Larderello. Na świecie źródła termalne wykorzystuje się najczęściej w ciepłownictwie - ok 31%.



Rys. 3: Struktura wykorzystania energii geotermalnej na świecie

Źródło: www.biomasa.org

Działanie elektrowni uzależnione jest od temperatury w źródle termalnym. W przypadku, gdy temperatura wnętrza ziemi jest większa niż 300°C elektrownie bądź elektrociepłownie pracują bardzo podobnie do elektrowni parowych, natomiast gdy temperatura wnętrza ziemi jest zdecydowanie niższa 80-120°C elektrownie te potrzebują drugiego czynnika obiegu, w obiegu roboczym (tzw. elektrownie binarne). Na świecie noszą one nazwę elektrowni geotermalnych ORC (Organic Rankine Cycle). W trakcie pracy wykorzystują one nie tylko układ wodno-parowy, ale np. węglowodory. Ich stosowanie jest bardzo korzystne, ponieważ ciepło parowania węglowodorów lekkich liczy ok 16% ciepła parowania wody, co daje możliwość stosowania ich przy niskich temperaturach wód geotermalnych.[2] Rysunek 4 przedstawia schemat funkcjonowania elektrowni geotermalnej.



Rys. 4: Schemat elektrowni geotermalnej ORC

Źródło: http://jednoczmysie.pl/?page_id=1080

4 Wyniki badań

Analiza wskazuje, że w pierwszym okresie (aktualnie) eksploatacji Term Maltańskich baseny solankowe napełniane są wodą o odpowiednio modyfikowanym składzie chemicznym. Woda geotermalna, 1,78% solanka o temperaturze ok 40°C wydobywana jest za pomocą samowypływu z odwiertu wykonanego w 1982 roku o głębokości 1306m.[7] Ocena i klasyfikacja wody z odwiertu oraz jej analiza chemiczno-fizyczna została wykonana w 2009 roku przez Państwowy Zakład Higieny z Warszawy. Stwierdzono, że woda z otworu zastosowana do kąpieli, wywierać może korzystne działanie osmotyczne, chemiczne i termiczne na organizm. Kąpiele w nieckach Term Maltańskich zalecane są w przewlekłych chorobach narządu ruchu, układu oddechowego, a także w okresie rekonwalescencji, oraz w celu zwiększenia odporności organizmu.

W części rekreacyjnej kompleksu „Termy Maltańskie” funkcjonują trzy baseny solankowe o łącznej pojemności 812m³: Na obecnym etapie użytkowania obiektu baseny solankowe napełniane są solanką 2% wytwarzaną na miejscu w odpowiednich urządzeniach zlokalizowanych w podbaseniu. Instalacja basenów solankowych jest przystosowana do eksploatacji z wykorzystaniem wody z odwiertu geotermalnego.

W ciągu pierwszego miesiąca funkcjonowania obiekt odwiedziło ponad 40 tys. osób. W okresie jednego z weekendów w dniach 5-6.11.2011r. z basenu skorzystało ok 7 tys. osób, kolejny wzrost wynoszący 3814 odnotowano w lutym 2012 osób w ciągu dnia. W czasie trwania ferii zimowych w lutym 2012 przebywało w termach każdego dnia około 3 tys. osób dziennie. Na podstawie obserwacji frekwencji klientów zbadano, iż średnia liczba osób odwiedzających basen termalny Termy Maltańskie to ok. 2289 dziennie (tab.1).

Tabela 1: Liczba odwiedzających Termy Maltańskie w dniach 12-19.03.2012 r.

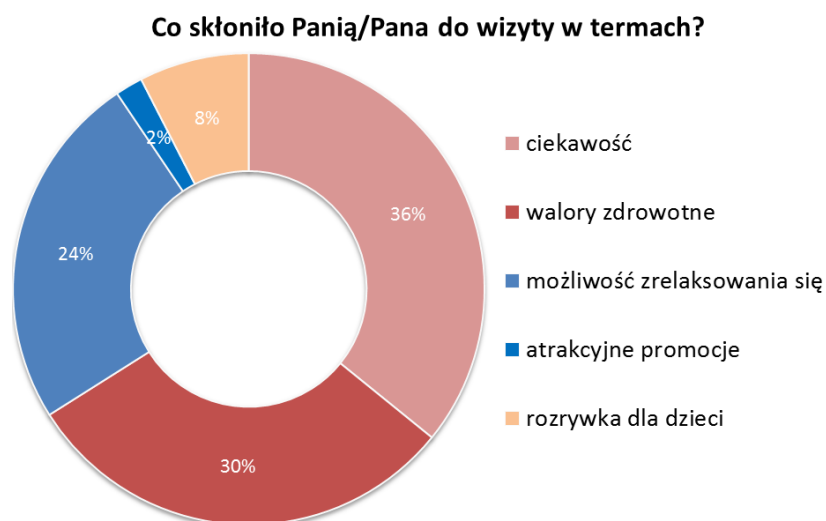
Data	Liczba odwiedzających
12.03.2012	1345
13.03.2012	1278
14.03.2012	1684
15.03.2012	1470
16.03.2012	1451
17.03.2012	1789
18.03.2012	3487
19.03.2012	3520
Łącznie	16024 osób

Źródło: Opracowanie własne

Na podstawie ankiety przeprowadzonej na grupie 50 osób w obiekcie Termy Maltańskie w Poznaniu dokonano analizy dotyczącej opinii użytkowników dotyczącej działania wody termalnej. W badaniu wzięło udział 45% mężczyzn i 55% kobiet, największą część stanowiły osoby w przedziale wiekowym 25-30 lat (37%), oraz w wieku 30-40 i 40-50 lat (odpowiednio po 19%). Aż 51% badanych posiadało wykształcenie wyższe, a 33% średnie. Badania wskazały, iż 52% kobiet i 61% mężczyzn skorzystało z basenów termalnych po raz pierwszy. Wskazuje to na wciąż rosnące zainteresowanie basenami termalnymi, czego dowodem jest ciągły wzrost frekwencji basenu termalnego Termy Maltańskie.

Kolejne pytanie dotyczyło czynnika decydującego o wyborze basenu termalnego. Wyniki przedstawiono na wykresie 5.

Wykres 5: Czynniki decydujące o wyborze basenu termalnego



Źródło: opracowanie własne

Największa liczba użytkowników kierowała się ciekawością działania wody termalnej (36%) oraz 30% stanowią respondenci kierujący działaniem leczniczym wody termalnej. 24% ankietowanych skorzystało z basenów termalnych ze względu na możliwość relaksowania się i odprężenia. Z badań wynika, iż 72% kobiet i 78% mężczyzn do tej pory nie korzystało regularnie z kąpieli w wodzie termalnej. Zdecydowana większość respondentów (65%) uważa, że obiektów termalnych powinno być więcej, a kąpiel wpływa na poprawę kondycji psychicznej, czy możliwość pełnego relaksu.

5 Zakończenie

Woda termalna dzięki zawartości biopierwiastków wywiera dobroczynny wpływ na nasze zdrowie:

- redukuje dolegliwości ze strony układu mięśniowo- kostnego,
- pomaga w walce z otyłością,
- chroni skórę przed wolnymi rodnikami,

- przeciwdziała podrażnieniom skórnym,
- działa przeciwzapalnie,
- łagodzi podrażnienia i obrzęki,
- poprawia stan kruchych i rozszerzonych naczynek,
- chroni skórę wrażliwą, alergiczną i atopową,
- pomaga w walce z chorobami skórnymi.

Na podstawie przeprowadzonych analiz w Termach Maltańskich można stwierdzić, że zapotrzebowanie na baseny termalne jest coraz większe, a tego typu obiekty cieszą się ogromnym zainteresowaniem. Rosnące wciąż zainteresowanie odwiedzających skłania do budowy nowych obiektów i rozbudowy istniejących. Coraz większa świadomość użytkowników leczniczego działania wody termalnej wpłynie również na rosnącą w niezwykle szybkim tempie frekwencję. Dzisiejsze tempo życia, coraz częściej zmusza nas do poświęcenia uwagi własnemu ciału, zdrowiu i kondycji psychicznej. Wszystkie narastające problemy można rozwiązać w jednym miejscu- Basenie termalnym.

Literatura

- [1] A. Oniszk-Popławska, M. Zowsik, M. Rogulska Ciepło z wnętrza ziemi wyd. ECbrec, 2003
- [2] J. Porochnicki, R. Chodkiewicz , J. Krysiński Elektrociepłownia geotermalna Czysta Energia, 1 (2001).
- [3] R. Tytko Odnawialne Źródła Energii wyd. OWG Warszawa 2009
- [4] J. Piechocki Wykorzystanie energii geotermalnej [online]. [dostęp: 11.03.2012]:
http://www.paze.pl/pliki/Wykorzystanie_energii_geotermalnej.pdf
- [5] Polska Geotermalna Asocjacja im. Prof. Juliana Sokołowskiego [online]. [dostęp: 13.03.2012]. <http://www.pga.org.pl/geotermia-zasoby-polskie.html>
- [6] Strona internetowa Państwowego Instytutu Geologicznego [online]. [dostęp: 02.04.2012]. : <http://www.pgi.gov.pl/pl/energia-geotermalna-lewe/3703-temperatura-ziemi.html>
- [7] Portal informacyjny basenów termalnych w Europie [online]. [dostęp: 03.04.2012]. http://infobasen.pl/baseny_termalne.html



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

BIOMASA POTENCIÁL VO VYUŽÍVANÍ OBNOVITELNÝCH NOSIČOV ENERGIE BIOMASS POTENTIAL IN USING OF THE RENEWABLE SOURCES OF ENERGY

Daniela Urbliková

Katedra marketingu a obchodu

Podnikovohospodárska fakulta v Košiciach

Ekonomická univerzita v Bratislave

Tajovského 13, 041 30 Košice

e-mail: daniela.urblikova@euke.sk

Abstract: Biomass is biological decomposable fraction of products, waste and residues from agriculture (including vegetal and animal substances), forestry and related industries, as well as the biological decomposable fraction of industrial and communal waste. Biomass has many advantages, not only compared with conventional energy sources, but also compared with other renewable energy sources. It is a long-term stable source of energy with less dependence on short-term fluctuations in weather and seasonal climate variability and its usage requires a relatively low investment costs.

Key words: energy, biomass, energy policy.

1 Biomasa

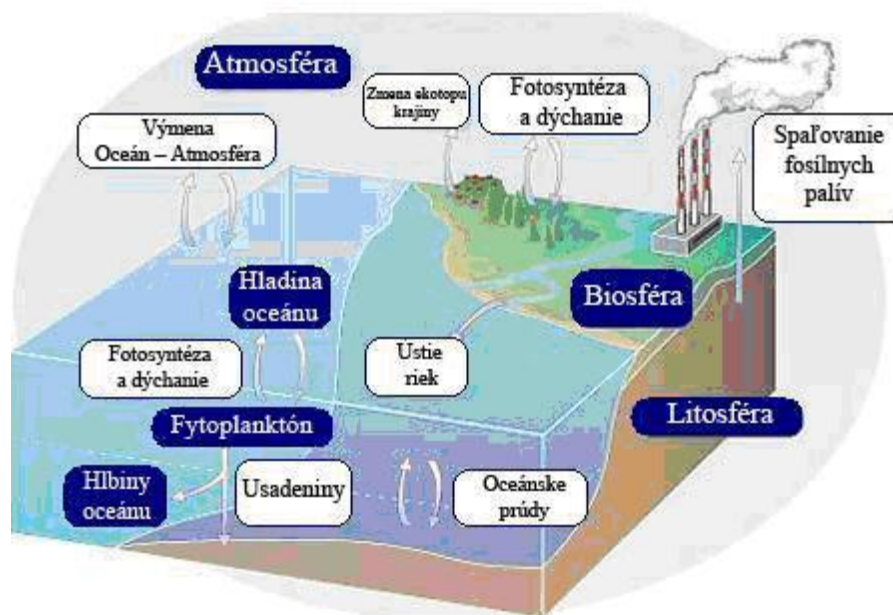
Rastúce ceny fosílnych palív, globálne otepľovanie, vyčerpávajúce sa energetické zdroje, politická nestabilita regiónov, v ktorých sa nachádzajú kľúčové náleziská ropy, zemného plynu a uránovej rudy a z toho vyplývajúca energetická závislosť – to všetko sú hrozby, ktoré koncom minulého storočia donútili krajiny Európskej únie postupne prehodnotiť jej energetickú politiku a zamerať sa na čistejšie, bezpečnejšie, udržateľnejšie a environmentálne prijateľnejšie technológie. Rastliny na svoj rast využívajú oxid uhličitý z atmosféry a vodu zo zeme, ktoré vďaka fotosyntéze pretvárajú na uhlíkovodíky – stavebné články biomasy. Slnecná energia, ktorá je hybnou silou fotosyntézy, je v skutočnosti uskladnená v chemických väzbách tohto organického materiálu. Pri spaľovaní biomasy tak opätovne získavame energiu uskladnenú v chemických väzbách. Kyslík zo vzduchu sa spája s uhlíkom v rastline, pričom

vzniká oxid uhličitý a voda. Tento proces je cyklicky uzatvorený, pretože vznikajúci oxid uhličitý je vstupnou látkou pre novú biomasu.

Chemický priebeh fotosyntézy možno zapísať sumárnou rovnicou:
 $6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} + 2830 \text{ kJ} + \text{chlorofyl} \rightarrow (\text{CH}_2\text{O})_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{O}_2$
 oxid uhličitý + voda + energia + chlorofyl → glukóza + voda + kyslík
 (získavaná zo slnka)

Primárna forma biomasy je forma vzniknutá fotosyntézou, preto možno považovať energiu získanú z biomasy za uskladnenú energiu slnka.

Kolobeh oxidu uhličitého



Obrázok 1: Kolobeh CO₂ v prírode

Zdroj: www.ekoskola.sk/energia_bio_situacia.htm

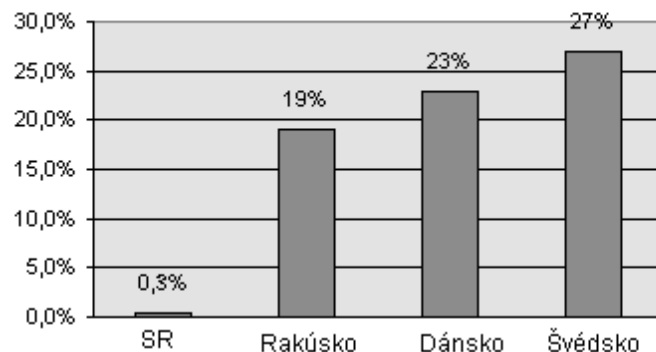
V porovnaní s inými obnoviteľnými nosičmi na Slovensku predstavuje biomasa po solárnej a geotermálnej energii zdroj s tretím najvyužiteľnejším potenciálom. Odhady celkového využiteľného potenciálu biomasy (lesnej aj poľnohospodárskej) sa pohybujú od 75,6 PJ (resp. 21 TWh) až po 120,3 PJ (resp. 33,4 TWh).

Aj napriek relatívne veľkému technicky využiteľnému potenciálu biomasy na Slovensku a súčasnému nízkemu stupňu jej využívania je potrebné brať do úvahy, že rozvoj „biomasového priemyslu“ závisí od spoľahlivosti dodávok a cien vstupnej suroviny na výrobu paliva ako aj rastu dopravných nákladov a dostupnosti biomasy z hľadiska terénu.

Biomasou rozumieme materiály rastlinného i živočíšneho pôvodu, ktoré sú priemyselne a energeticky využiteľné. To sú nielen pestované rastliny, ale aj druhotné suroviny vznikajúce pri pestovaní či odpadky. Keďže ide o domáci zdroj energie, výhodou je, že ho netreba dovážať a jeho cena nezávisí od monopolného dodávateľa alebo od vývoja na medzinárodnom trhu.

Peniaze zostávajú na regionálnej úrovni, čo má za následok povzbudenie miestnej ekonomiky a vytváranie nových pracovných príležitostí.

Biomasa je CO₂ neutrálna, čo znamená, že pri raste spotrebuje toľko CO₂, koľko ho pri spaľovaní unikne do ovzdušia. Jednoznačnou výhodou biomasy je jej využitie na výrobu energií. Používa sa na výrobu tepla pre technologické účely, na výrobu technologickej pary, na teplovodné vykurovanie objektov, ako aj na ohrev vzduchu na sušenie v poľnohospodárstve. V prípade, že sa biomasa bude účelovo a cielene pestovať, pôjde o nevyčerpatelný zdroj energie. V súčasnosti je najviac využívaná decentralizovane v lokálnych vykurovacích zariadeniach a v malých kotloch rodinných domov, v menšej miere aj vo väčších zdrojoch – v blokových kotolniciach a podobne. Z hľadiska svojej perspektívy je biomasa považovaná za kľúčový obnoviteľný zdroj energie a to tak na úrovni malých ako i veľkých technologických celkov. Biomasa je významným zdrojom aj v niektorých rozvinutých krajinách, ako napr. vo Švédsku alebo v Rakúsku sa podieľa asi 15 % na spotrebe energie (u nás je to menej ako 1 %). Väčšina energie biomasy pokrýva spotrebu tepla, avšak významne sa podieľa aj na výrobe elektriny. Navyše biomasa pestovaná na výrobu etanolu by dokázala nahradiť viac ako 50 % dovážanej ropy.



Obrázok 2: Podiel biomasy na výrobe tepla

Zdroj: <http://www.inforse.org/europe/fae/OEZ/index.html>

Najväčšie zdroje biomasy na Slovensku sú v regiónoch, kde je dosť veľká nezamestnanosť. Ak sa podarí zapojiť ľudí do spracovania biomasy, zvýši sa ich energetická a ekonomická sebestačnosť. Biomasu zatiaľ využívame len z jednej tretiny, pretože stále chýba regionálny trh. Obce a mestá idú do projektov málo, pričom argumentujú nedostatkom financií, ktoré musia investovať do rekonštrukcie vykurovacích kapacít. Situácia sa má zlepšiť do projektov nehnú, argumentujú nedostatkom financií, ktoré musia investovať do rekonštrukcie vykurovacích kapacít. Situácia sa má zlepšiť. Ministerstvo hospodárstva navrhuje od budúceho roka finančne podporiť využívanie biomasy na vykurovanie a ohrev vody do roku 2015. Dotácie by mali byť určené pre fyzické osoby a poskytovať by sa mali na špeciálne upravené kotly, pričom rezort hospodárstva poskytne finančnú podporu.

Zmierniť dôsledky energetickej krízy by mohlo zvýšenie využívania biomasy, ktorú považuje Ministerstvo pôdohospodárstva SR za jeden z najperspektívnejších alternatívnych nosičov energie v podmienkach SR. Na celkovej spotrebe obnoviteľných nosičov energie sa biomasa podieľa približne 4 % celkovej energetickej spotreby Európskej únie. Z cieľov EÚ do roku 2010 sa mal tento podiel zdvojnásobiť a do roku 2030 zoštvornásobiť, uvádza rezort v stratégii. Cielené pestovanie energetických plodín má podľa ministerstva veľkú budúcnosť. Rozširovanie sortimentu pestovaných energetických plodín je významné nielen pre získavanie produkcie biomasy, ale tiež pre posilnenie biodiverzity rastlinných spoločenstiev v krajine. "Využívanie rastlinnej výroby na riešenie energetických problémov spoločnosti však nesmie ohrozovať výrobu potravín a krmív, regeneráciu pôdnej úrodnosti a nesmie byť v rozpore s trvalo udržateľným rozvojom využívania poľnohospodárskej krajiny," upozorňuje Ministerstvo pôdohospodárstva Slovenskej republiky. /<http://hnonline.sk/c1/>

1.1 Spôsoby využívania biomasy

Využitie biomasy na energetické účely prežíva svoju renesanciu. Zdalo by sa, že ide o akýsi návrat na začiatok éry uspokojovania energetických potrieb človeka. Nie je to však tak. Na rozdiel od našich predkov dokážeme energiu obsiahnutú v biomase využiť podstatne efektívnejším a rozmanitejším spôsobom.

Podstatou trendu smerujúceho k širšiemu využitiu biomasy sú environmentálne a ekonomické argumenty. Z pohľadu Slovenska má využitie biomasy výrazný ekonomický prínos. Väčšinu spotrebovaných fosílnych palív v súčasnosti dovážame, čo zvyšuje našu energetickú závislosť. Na druhej strane máme dostatok biomasy, ktorú zatiaľ energeticky nevyužívame. Jej využitím by sa výrazne obmedzil vplyv svetového kolísania cien fosílnych palív, ktoré žiadnym spôsobom nevieme ovplyvniť, ale ktoré sa priamo prenášajú do ceny tepla a elektriny, ktorú musíme platiť.

Premena biomasy na tepelnú energiu môže prebiehať niekoľkými spôsobmi, ktoré je možné rozdeliť na dve základné cesty:

- termochemickou premenou,
- biochemickou premenou.

Základným a najčastejším procesom energetického využitia biomasy je spaľovanie. Tento proces bol prvý a dlho jediný spôsob využitia biomasy, ktorý človek využíval. Dlho však prebiehal na veľmi primitívnej úrovni s veľmi malým energetickým zhodnotením paliva. Až moderné technológie priniesli progresívne spôsoby spaľovania s vysokým využitím energetickej hodnoty biomasy. Tieto technológie sú veľmi podobné tým, ktoré sa využívajú na spaľovanie uhlia s vysokou účinnosťou spaľovania. Takto je spracovávané drevo vo forme polien, štiepky a v poslednej dobe veľmi populárnych brikiet a peliet. Okrem dreva v jeho rôznych podobách je možné využiť aj ďalšie druhy biomasy – predovšetkým slamu obilovín a olejní, energetické rastliny (štiav) a

pod. Medzi rozhodujúce kritériá pri výbere paliva pri priamom spaľovaní biomasy sa zaraďuje predovšetkým energetická hodnota vyjadrená výhrevnosťou a dostupnosť v danom regióne.

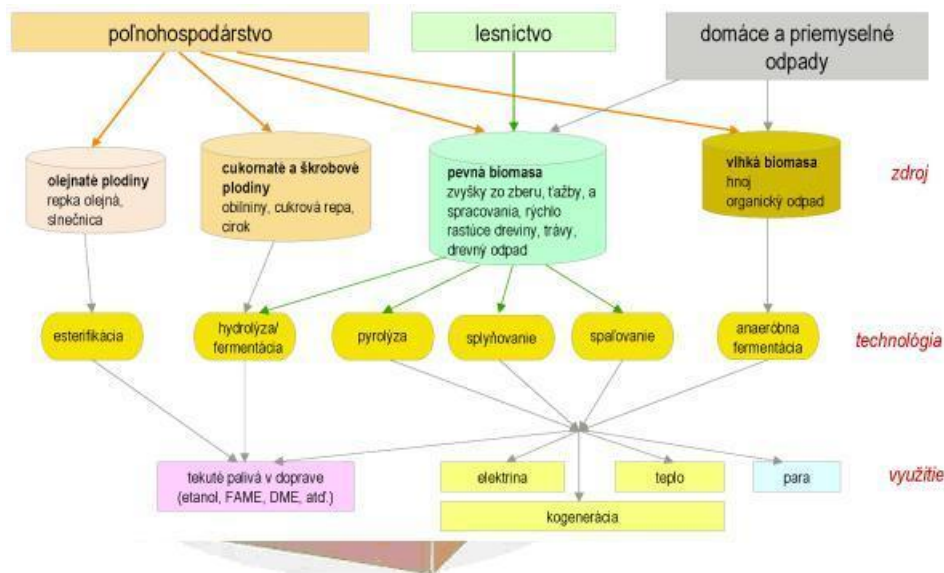
Pyrolýza - proces, počas ktorého sa zahrieva biomasa bez prístupu vzduchu a uvoľňuje sa zmes horľavých plynov alebo kvapalín. Pri pyrolýze tak vzniká drevné uhlie, ktoré má vyššiu výhrevnosť než vstupné palivo čím sa dosahuje vyššie energetické využitie. Energetická hodnota procesu sa zvyšuje využitím uvoľnených plynov a kvapalín.

Splyňovanie - prebieha pri obmedzenom prístupe vzduchu v procese nedokonalého horenia. Počas neho vznikajú horľavé plyny zložené predovšetkým z metánu, oxidu uhoľnatého a vodíka s vysokou energetickou hodnotou. Tento „drevoplyn“ je možné ďalej spaľovať alebo využiť ako palivo pre pohon motorov v kogeneračných jednotkách a tak vyrábať v kombinovanom procese teplo a elektrinu.

Tabuľka 1: Výhrevné hodnoty niektorých biomasových produktov podľa % obsahu vody z celkovej hmotnosti

Biom asové produkty	Obsah vody	Výhrevná hodnota
Čerstvá drevná štiepka	60 %	1,72 kWh/kg 6,18 MJ/kg
Drevo priam o z lesa	55 %	2,00 kWh/kg 7,2 MJ/kg
Polená skladované 2-3 roky	20 %	4,00 kWh/kg 14,4 MJ/kg
Slama	15 %	4,00 kWh/kg 14,3 MJ/kg
Pelety	10 %	4,70 kWh/kg 16,9 MJ/kg

Zdroj: <http://www.inforse.org/europe/fae/OEZ/index.html>



Obrázok 3: Zjednodušená schéma konverzie rôznych typov biomasy na energiu.

Zdroj: Medzinárodné fórum o biomase, [online] Publikované 14.04.2007, Dostupné z <http://www.peterbaco.com/modules.php?name=News&file=article&sid=102>

Vo vyspelých krajinách, ako sú Dánsko, Nórsko, Švédsko, Nemecko či Rakúsko už využívajú biomasu spracovanú vo forme drevených peliet viac ako

desať rokov. Pri spaľovaní dreva sa uvoľní len toľko CO₂, koľko prijme strom z atmosféry počas svojho rastu. Vykurovanie peletami je preto považované za CO₂ - neutrálne s podstatným prínosom k ochrane ovzdušia. Kto vykuruje drevenými peletami, nielenže neprispieva ku globálnym klimatickým zmenám, ale zároveň napomáha k znižovaniu globálneho otepľovania a bráni ďalším prírodným katastrofám.

Podľa Stratégie energetickej bezpečnosti SR do roku 2030, má biomasa najväčší technický potenciál zo všetkých ONE, ktorý predstavuje až 20 % z hrubej domácej spotreby energie

na Slovensku (podľa Akčného plánu využívania biomasy na roky 2008 – 2013 by tento podiel mohol byť ešte vyšší). Jedná sa predovšetkým o komunálny drevný odpad resp. odpad z drevospracujúceho priemyslu, lesnú a poľnohospodársku biomasu, účelovo pestovanú biomasu na výrobu energie resp. biopalív a bioodpad zo živočíšnej produkcie. Spomínaný dokument dokonca priamo uvádza, cit. „Množstvo disponibilnej energie v biomase je porovnateľné s množstvom energie vyrobenej tromi jadrovými reaktormi s inštalovaným elektrickým výkonom 440 MW.“

2 Záver

Využitie biomasy a následných produktov z nej, má na Slovensku veľký potenciál, vzhľadom ku 42 % zalesnenosti krajiny. Biomasa má zároveň obnoviteľný charakter a je tiež produkt činnosti človeka pri spracovaní a ťažbe dreva. Možno povedať, že zdrojom biomasy je odpad, ktorý inak prakticky nie je využitý. Prírodná produkcia biomasy (drevité rastliny) je asi 5 ton na každý hektár za rok . Zároveň je tuzemským zdrojom, ktorý je ľahko dostupný a prakticky nezávislý na energetickej politike štátu, pričom na rozdiel od ropných produktov a zemného plynu predstavuje pre budúcnosť bezpečné zásobovanie z domácich zdrojov. Prírodné rozšírenie biomasy ju robí dostupnou v každom mieste.

Cieľ Slovenska sa do roku 2020 dosiahne predovšetkým cez podporu výroby tepla z biomasy a podporu výrobu elektrickej energie z ONE. Hlavným energetickým zdrojom by preto mala byť biomasa; využije sa najmä v zariadeniach kombinovanej výroby tepla a energetickej energie (KVET). Dvojkou bude vodná energia, ostatné druhy zdrojov budú nasledovať až po nej, pričom spoločne neprekročia jej podiel. Masívne a najmä živelné využívanie biomasy na energetické účely na Slovensku však môže popri nezanedbateľných sociálnych a ekonomických prínosoch predstavovať aj značné hrozby a riziká.

Týmto ohrozeniam je možné predchádzať dodržiavaním zásad, ktoré vychádzajú z princípov trvalo udržateľného a vyváženého rozvoja.

Literatúra

- [1] ADAMIŠIN,P.,HUTTMANOVÁ,E. 2008. Manažment ohrozených oblastí.1.

vyd. Košice: Royal Unicorn, 2008. 159 s. ISBN 978-80-969181-7-1

- [2] ANDREJČÍKOVÁ, M.: Energia pre planétu nie je zadarmo. In: Výskumno-vedecké aktivity katedier zameraných na marketing a obchod s dôrazom na Obnoviteľné zdroje energie [elektronický zdroj] : zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie : 8. - 10. mája 2008, Starý Smokovec - Vysoké Tatry. - Košice : Katedra marketingu PHF EU, 2008. - ISBN 978-80-225-2580-0.
- [3] URBLÍKOVÁ, D.: Využívanie OZE na Slovensku. In: Energeticko-politické smerovanie vo využívaní OZE v krajinách strednej a východnej Európy. ISBN 978-80-225-2496-4
- [4] URBLÍKOVÁ, D.: Biomasa- palivo budúcnosti? In: Semafor 2009. Bratislava, Ekonóm, 2009 ISBN 978-80-225-2841-2, s.379-387
- [5] URBLÍKOVÁ, D: Obnoviteľné zdroje energie a podporné nástroje ich využívania v SR.
In: OZE - šanca pre znevýhodnené regióny. Projekt MŠ SR – AV 4/0109/2006. ISBN 80- 225- 2276-7
- [6] Dostupné na internete: <http://hnonline.sk/c1/>
- [7] Dostupné na internete: www.datatherm.sk/biomasa/biomasa/spalovanie
- [8] Dostupné na internete: www.inforse.org.europe/fae/OEZ/index.html.
- [9] Dostupné na internete: www.oze.sk
- [10] Dostupné na internete: http://www.peletky-brikety.sk/prednosti_nevyhody.html
- [11] Dostupné na internete:
http://www.zmz.sk/doc/Materialy/Letaky/ZMZ_letak_OZE_screen_2.pdf



WWICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

ANALÝZA A NÁVRH ZHODNOTENIA TECHNOLOGICKÝCH DREVNÝCH ZVYŠKOV VO FIRME UDAVA A.S. ANALYSIS AND DESIGN OF WOOD WASTE RECOVERY IN COMPANY UDAVA A.S.

Matej Polák¹, Imrich Košťal², Alexander Bugyi³

^{1,3} VVICB Kapušany pri Prešove; Ekonomická Univerzita v Bratislave,

² Vývojovo – realizačné pracovisko ZaSS, Fakulta BERG, TU v Košiciach, Nemcovej 32, 040 01 Košice,

e-mail: ¹matej.polak@euke.sk, ²imrich.kostial@tuke.sk, ³alexander.bugyi@gmail.com

Abstract: Woodworking industry in the Slovak Republic has the light lifts satisfactory long-term results. But, we cannot consider disposal of residues with wood, which has a high energy potential and can be sure of the source of income for the company. Based on the concept of Wood Technology companies have to assess the possibility of adequate residues that arises as a by-product. Production of energy, whether electricity, heat, or as fuel to transport equipment opens up new possibilities for the processing of wood residues also. Energy self-sufficiency in the conditions of the 21st century is in the first place.

Based on the results of the economic indicators, it was found that the investment project is beneficial to the company and will increase its value in a future period. For the assessment of profitability of the project we used an economic model assessment of investment opportunities, which takes into account the future value of money in time - the discount and the net present value of Cash Flow.

The aim of the study was to highlight the efficiency of wood residues recovery from the economic point of view.

Economic return is confirmed by the economic indicators, when IR reaches positive values and discount maturity of 8 years and 6 months.

Behind this project will help to the reduction of energy on doing woodworking companies from fossil fuels. Waste treatment and energy production are supporting themes of this century. Behind this project will contribute to the production of energy from renewable sources, thereby contributing to higher use of renewable resources, also thanks to the development of new technologies.

Key words: pyrolysis, profit, cash flow, wood waste, return on investment

1 Úvod

Drevospracujúci priemysel na Slovensku vykazuje z hľadiska piliarskej výťažke dlhodobu uspokojivú výsledky. Ak berieme do úvahy pri-márny výstup, jeho cena ako aj metóda porezu , je prevažne zvládnutá. Horšie výsledky dosahuje drevospracujúci priemysel pri zhodnocovaní se-kundárneho výstupu. V tejto oblasti zhodnoco-vania Slovensko zaostáva za vyspelými krajina-mi Európy ako sú: Nemecko, Rakúsko, Dánsko, Nórsko, Fínsko či Švédsko. Drevospracujúce spoločnosti týchto krajín majú pri spracovaní technologických zvyškov tržby niekedy na rovnakej úrovni ako z predaja hlavného piliarskeho produktu, či už sú to fošne, dosky, hranoly, hranolčky alebo iné rezivo. A práve tento fakt, je pre náš drevospra-cujúci priemysel motivátor, vďaka ktorému môže spoločnosti znásobiť svoje tržby a dosiahnuť tak vyššiu pridanú hodnotu svojej produkcie. Navyše neustály rast cien energie ako aj jej primárnych nosičov – ropa, uhlie, zemný plyn vyvolávajú obrovský tlak na ekonomiky a vlády jednotlivých krajín, aby stabilizovali túto situáciu a zabránili vysokej závislosti od týchto komodít. Pretože energetická sebestačnosť je v podmienkach 21 storočia na prvom mieste.

2 Odpad ako strategická surovina - energia

Pred niekoľkými rokmi málokto uvažoval nad tým, že odpad-technologické zvyšky, ktoré produkuje dokážu uvoľniť také množstvo energie, ktorou dokážeme nahradiť časť energie získanú z fosílnych palív. Aj v podmienkach drevospracujúceho priemyslu prišla táto koncepcia ako alternatíva zhodnocovania „odpadu“ pred niekoľkými rokmi. Ak berieme do úvahy výhrevnosť dreva na úrovni 16 MJ/kg môže hovoriť o energeticky hodnotnej surovine, ktorej ceny sú oveľa stabilnejšie než ceny fosílnych palív. Navyše sa táto surovina nachádza v našich drevospracujúcich podnikoch, kde spracovanie takéhoto druhu „odpadu“ dokáže spoločnosti zabezpečiť vyššiu pridanú hodnotu a regiónu vyššiu zamestnanosť. Na druhej strane sa zníži energetická závislosť štátu a stabilizuje sa cena energie (Detvaj, 2003).

2.1 Drevný odpad – technologické zvyšky

Charakterizujeme ako sekundárny výstup drevospracujúceho priemyslu, ktorý nie je vhod-ný na ďalšie priemyselné spracovanie. V pod-mienkach slovenského drevospracujúceho prie-myslu je to:

- kôra po odkôrnení výrezov dreva,
- kusové tech. odpady po poreze a následnom mechanickom opracovaní dreva,
- jemnozrnné odpady – tech. zvyšky (piliny, prach, struž-liny) po poreze a následnom mechanic-kom opracovaní dreva,
- kvapalný odpad v celulózno–papierenskom priemysle (Detvaj, 2003).

2.1.1 Kôra

Táto surovina bola v podmienkach DSP, veľmi málo využívaná, pretože jej chemicko – mechanické vlastnosti ju predurčovali ako surovinu priemyselne málo využiteľnú. V začiatkoch sa používala ako zložka na kompostovanie v poľnohospodárstve, no dnes sa od takéhoto spracovania prakticky úplne upustilo. Prudký nástup aglomerátov so sebou priniesol aj výrobu kôrových dosiek, no pre slabé mechanické vlastnosti sa od takejto výroby upúšťa. Navyše kôra je zdrojom rôznych druhov hmyzu, ktoré po krátkom čase bez spracovania dokážu túto surovinu znehodnotiť. Takto sa kôra stala surovinou, s ktorou mali drevospracujúce spoločnosti náklady bez možnosti jej speňaženia. Až nástup obnoviteľných zdrojov energie otvoril bránu pre energetické zhodnotenie tejto suroviny (Detvaj, 2003).

2.1.2 Kusové technologické zvyšky po poreze

Tento „odpad“ bol takisto dlhodobo nedocenený a z hľadiska odbytu pre drevospracujúce spoločnosti málo predajný. Zmena nastala až výrobou veľkoplošných aglomerovaných materiálov, ktoré sa začali vyrábať práve z týchto technologických zvyškov. Problémom bola manipulácia a uskladnenie tohto rozmerného „odpadu“ ako aj balenie do balov (Klement, Detvaj, 2007).

2.1.3 Jemnozrnné technologické zvyšky

Aj tento druh technologických zvyškov nemal donedávna plnohodnotné využitie a často sa znehodnocoval na skládkach, nebol dôvod aby sa niekto trápil so spracovaním biomasy ako energetickou surovinou. Výroba aglomerátov čiastočne vyriešila tento problém, no k úplnému zhodnoteniu tejto komodity dochádza až výrobou peliet, brikiet a ich plnohodnotným spaľovaním, ktoré nahrádza fosílna paliva (Klement, Detvaj, 2007).

2.1.4 Dendromasa - drevná biomasa

Ak vyššie uvedené druhy drevných technologických zvyškov v podmienkach drevospracujúcich spoločností na Slovensku nemali doteraz jednotnú koncepciu, tak rozvoj bioenergetiky cestou využívania nových foriem tuhých biopalív (brikiet a najmä peliet) ju spolu s modernými technológiami v sektore energetiky vytvorili. Na základe takejto koncepcie – inovatívnych technológií majú drevárske spoločnosti možnosť plnohodnotne zhodnotiť aj tento tzv. odpad – technologické zvyšky, ktoré vznikajú ako vedľajší produkt drevospracujúcej výroby. Výroba energií – rôznych foriem energie, či už elektriny, tepla alebo ako biopaliva do dopravných prostriedkov otvára nové možnosti spracovania a zhodnotenia aj drevného odpadu (Klement, Detvaj, 2007).

3 Charakteristika spoločnosti

Spoločnosť UDAVA a.s. bola založená v roku 1999 ako akciová spoločnosť so zameraním na spracovanie tvrdého dreva predovšetkým buka a

duba. Dnes, po viac ako 12 - ročnom pôsobení na trhu, sa vyprofilovala na spoľahlivého partnera. Disponuje vlastnými výrobnými priestormi a technológiou, pričom zamestnáva cca 105 pracovníkov prevažne formou na živnosť.

Hlavná výrobná činnosť spoločnosti UDAVA a. s. sa sústredila na:

- výrobu drevených nábytkárskych hranolov rozličného tvaru, z tvrdého dreva – buk, dub, jaseň, čerešňa,
- porez drevnej hmoty rámovou pílou,
- nákup a predaj hotových výrobkov.

V nasledujúcom texte uvádzame výťažnosť reziva za spracované obdobie:

- porez:

22 000 m³ drevnej hmoty,

- výťažnosť:

8 000 m³ hranolkov,

8 000 m³ dlhý a krátky technologický „odpad“,

6 000 m³ jemnozrnné odpady.

Ak berieme do úvahy prevažne dlhý a krátky odpad – technologické zvyšky dreva, v objeme 8 000 m³, ktorý je potrebné zoštíepkovať, dostaneme 10 000 ton vysoko kvalitnej drevnej štiepky (Interné doklady spoločnosti).

4 Energetická hodnota drevných štiepok

Ak berieme do úvahy množstvo 10 000 ton drevných štiepok ich energetická hodnota závisí od obsahu vody – relatívnej vlhkosti. Preto prikladáme tabuľku závislosti jeho výhrevnosti od relatívnej vlhkosti dreva.

Tab. 1 Závislosť výhrevnosti dreva od jeho relatívnej vlhkosti

Uvažované drevo	RELATÍVNA VLHKOSŤ V %								
	15	20	25	30	35	40	45	50	55
	VÝHREVNOSŤ, GJ. t ⁻¹								
Ihličnaté	15,5	14,4	13,4	12,3	11,3	10,2	9,1	8,0	7,0
Lisnaté	15,5	14,1	12,9	11,7	10,5	9,4	8,3	7,2	6,2

Zdroj: Trenčiansky, Lieskovský, Oravec (2007).

5 Zhodnotenie technologických zvyškov

Dostupných technológií na výrobu elektriny a tepla je veľa. Výber tých najvhodnejších závisí na ich dostupnosti, cene, spoľahlivosti, efektívite, vplyvu na životné prostredie a mnohých ďalších kritérií (Tab. 2).

Tab. 2 Možné spôsoby transformácie nosiča energie na požadovanú formu energie – teplo a elektrinu

Spaľovanie			
Chemické premeny	Suché procesy	Pyrolýza	
		Splyňovanie	
Chemické premeny	Mokrú procesy	Chemické	
		Biologické	Kvasenie
			Fermentácia

Zdroj: Vlastné riešenie a spracovanie

6 Návrh pyrolýznej stanice

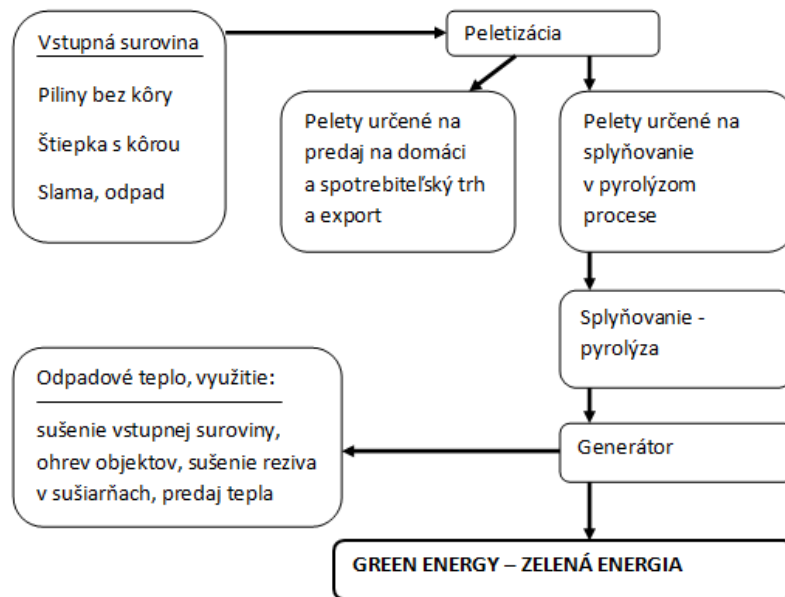
Podstatu pyrolýzneho procesu je výroba viacerých druhov energetických produktov (pyrolýzny olej, drevný plyn, drevné uhlie).

Procesom pyrolýzy sme schopní získavať z rôznych druhov biomasy energetické produkty plynné (CO, H₂, CH₄), kvapalné (pyrolýzny olej) alebo tuhé (drevné uhlie). Zmenou určitých parametrov procesu (teplota, rýchlosť, reakčná doba a iné) môžeme podľa potreby meniť druh výstupných chemických a energetických produktov. Práve podľa druhu výstupnej suroviny, rozdelíme pyrolýzu na:

- pomalú pyrolýzu (karbonizáciu) - proces prebiehajúci pri teplotách okolo 450-600°C, s pomalým zahrievaním a dlhou dobou vyparovania. Vznikajúce plynné, kvapalné a tuhé produkty sú kvantitatívne približne v rovnováhe, avšak podstatou je výroba tuhého produktu v podobe drevného uhlia,
- rýchla pyrolýza - proces s teplotou okolo 500°C, vysokou rýchlosťou zahrievania a relatívne krátkou dobou vyparovania (menej ako 1 sekunda), produkuje vo zvýšenej miere kvapalné produkty (približne 65% použitej biomasy); proces s teplotou nad 800°C, vysokou rýchlosťou zahrievania a krátkou dobou vyparovania, produkuje najmä plynné produkty alebo pyrolýzny olej (približne 80% použitej biomasy) (Nosek, 2010).

Celý proces pyrolýzy (Obr.1) začína za pôsobenia nižších teplôt (150°C), kedy dochádza k odparovaniu vody a uvoľňovaniu niektorých plynov (CO₂, CH₄, N₂). V rozmedzí teplôt 200 – 300°C sa z horľaviny odštiepuje tzv. reakčná voda (CO, CO₂, H₂S). Zvýšením teploty na hodnotu 300 – 400°C dochádza k rozkladu horľaviny za vzniku dechtových pár a uvoľňovaniu plynných zložiek (CO, CO₂, CH₄). V rozmedzí teplôt 400 – 550°C pokračuje rozklad horľaviny a tvorí sa amoniak (NH₃). Pri zvýšení teploty na 550 – 600°C sa prestávajú tvoriť dechtové pary a vzniká produkt na báze koksu (polo - koks). A nakoniec v rozmedzí teplôt 600 – 1000°C dochádza k uvoľňovaniu už len plynných zložiek

horľaviny, redukcii metánu (CH₄) a zvyšovaniu objemového množstva vodíka (H₂) (Nosek, 2010).



Obr. 1 Schematické znázornenie pyrolýzneho procesu.

Zdroj: Vlastné riešenie.

Tab. 3 Možné spôsoby výroby energie – v požadovanej forme (teplo, elektrina, a iné)

Výkon:	1,2 MWh elektrická energia	1,2 MWh Teplo
Spotreba dreva:	2 tony odpadového dreva / hod	
Vlhkosť dreva:	40 – 50 %	
Predpokladaná prevádzka	ročná	5 000 hodín
Predpokladaná spotreba suroviny:	ročná	10 000 ton / rok
Predpokladaná investície	výška	3 mil. EUR

Zdroj: Vlastné riešenie.

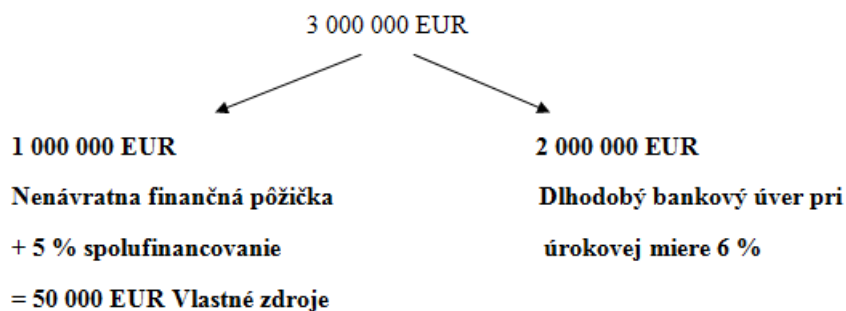
7 Finančná analýza investičného projektu

Rozpočet kapitálových výdajov:

- príprava terénu, parkovisko 10000 EUR,
- výstavba haly pre technológie 455 000 EUR,
- dopravné prostriedky – nakladač - je za-kúpený 0 EUR,
- PC + softvér 5 000 EUR,
- technológia 2 000 000 EUR,
- tepelné rozvody 470 000 EUR,
- investičná rezerva (3 % z ceny techno-lógií) 60 000 EUR.

Suma kapitálových výdajov je 3 000 000 €.

Forma financovania (Obr.2):



Obr. 2 Forma financovania.

Zdroj: Vlastné riešenie.

7.1 Rozpočet úveru

Tab. 4 Poskytnutý úver 2 000 000 €.

Rok	Splátka	Úroky	Zostatok úveru
1.	200 000 EUR	120 000 EUR	1 800 000 EUR
2.	200 000 EUR	108 800 EUR	1 600 000 EUR
3.	200 000 EUR	96 000 EUR	1 400 000 EUR
4.	200 000 EUR	84 000 EUR	1 200 000 EUR
5.	200 000 EUR	72 000 EUR	1 000 000 EUR
6.	200 000 EUR	60 000 EUR	800 000 EUR
7.	200 000 EUR	48 000 EUR	600 000 EUR
8.	200 000 EUR	36 000 EUR	400 000 EUR
9.	200 000 EUR	24 000 EUR	200 000 EUR
10.	200 000 EUR	12 000 EUR	

Zdroj: Vlastné riešenie.

7.2 Odpisy

Prepočítané odpisy sú uvedené v Tab. 5.

Tab. 5 Odpisy.

Názov	Cena za jednotku	Životnosť (T)	Ročný odpis v roku 2013	Ročný odpis v roku 2014	Ročný odpis v roku 2015	Ročný odpis v roku 2016	Ročný odpis v roku 2017	Ročný odpis v roku 2018
Stavba	455 000 EUR	20 rok ov	22 750 EUR	22 75 0 EUR	22 7500 EUR	22 7500 EUR	22 750 EUR	22 75 0 EUR
Príprava terénu+ parkovisko	10 000 EUR	20 rok ov	500 EUR	500 EUR	500 EUR	500 EUR	500 EUR	500 EUR
PC + softvér	5 000 EUR	4 rok y	1 250 EUR	1 250 EUR	1 250 EUR	1 250 EUR		
Technológ ia	2 000 000 EUR	8 rok ov	250 000 EUR	250 0 00 EUR	250 0 00 EUR	250 0 00 EUR	250 0 00 EUR	250 0 00 EUR
Tepelné rozvody	470 000E UR	8 rok ov	58 750 EUR	58 75 0 EUR	58 75 0 EUR	58 75 0 EUR	58 75 0 EUR	58 75 0 EUR
Celkom	2 940 000 EUR		333 250 EUR	333 2 50 EUR	333 2 50 EUR	333 2 50 EUR	332 0 00 EUR	332 0 00 EUR
Suma odpisov je 2 940 000 EUR								

Zdroj: Vlastné riešenie.

7.3 Rozpočet očakávaných výnosov

Pyrolýzna stanica má inštalovaný výkon 1,2 MWh. Predpokladaná doba prevádzky je 5 000 hodín ročne. Výkupná cena vyrobenej elektrickej energie je 141 Eur.

$$141 * 1,2 * 5000 = 846 000 \text{ €}$$

Predpokladaný ročný výnos je vo výške 846 000 EUR. Z dôvodu zefektívnenia prevádzky a možného nákupu drevných štiepok od externých dodávateľov predpokladáme zvýšenie tržieb o 10 % ročne v prvých 6 rokoch prevádzky.

7.4 Plán nákladov, výnosov a tržieb

Tab. 7 Finančný plán tržieb, nákladov a zisku.

rok	tržby	náklady	zisk
2013	846 000 EUR	780 250 EUR	65 750 EUR
2014	930 600 EUR	770 050 EUR	160 550 EUR
2015	1 023 660 EUR	756 250 EUR	267 410 EUR
2016	1 126 026 EUR	744 250 EUR	381 776 EUR
2017	1 238 629 EUR	732 250 EUR	506 379 EUR
2018	1 362 492 EUR	719 000 EUR	643 492 EUR

Zdroj: Vlastné riešenie.

Ako vidíme z tabuľky pokles nákladov je ovplyvnený odpismi, kde väčšina položiek je odpísaná v prvých rokoch prevádzky, čo výrazne ovplyvní výšku zisku. Predbežný výpočet hospo-dárskeho výsledku je na Obr. 3.

Prevádzkové výnosy	846 000 EUR
- náklady celkom	780 250 EUR
= ZISK (pred zdanením)	65 750 EUR
- daň 20 %	13 150 EUR
= ČZ	52 600 EUR
- RF(5 %)	2 630 EUR
=Disponibilný zisk	49 970 EUR
+ Odpisy	333 250 EUR
CASH FLOW	383 220 EUR
- Splátka úveru	200 000 EUR
= Čistý CASH FLOW	183 220 EUR

Obr. 3 Výpočet predbežného hospodárskeho výsledku a CASH FLOW.

Zdroj: Vlastné riešenie.

7.5 Hodnotenie projektu pomocou ukazovateľov analýzy net Cash Flow

Hodnotenie projektu pomocou ukazovateľov analýzy net cash flow je uvedený v Tab. 8.

Tab. 8 Hodnotenie projektu (reálne).

P. č.	POLOŽKA	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1.	Tržby celkom	846 000 EUR	930 600 EUR	1 023 660 EUR	1 126 026 EUR	1 238 629 EUR	1 362 492 EUR
2.	- Náklady	327 000 EUR	328 000 EUR	327 000 EUR	327 000 EUR	328 250 EUR	327 000 EUR
3.	- Odpisy	333 250 EUR	333 250 EUR	333 250 EUR	333 250 EUR	332 000 EUR	332 000 EUR
4.	- Úroky	120 000 EUR	108 800 EUR	96 000 EUR	84 000 EUR	72 000 EUR	60 000 EUR
5..	= Zisk pred zdanením	65 750 EUR	160 550 EUR	267 410 EUR	381 776 EUR	506 379 EUR	643 492 EUR
6..	- Daň (20%)	13 150 EUR	32 110 EUR	53 482 EUR	76 355 EUR	101 276 EUR	128 698 EUR
7.	= Čistý zisk	52 600 EUR	128 440 EUR	213 928 EUR	305 421 EUR	405 103 EUR	514 794 EUR
8.	- Tvorba fondov (5%)	2 630 EUR	6422 EUR	10 696 EUR	15 271 EUR	20 255 EUR	25 740 EUR
9.	= Disponibilný zisk	49 970 EUR	122 018 EUR	203 232 EUR	290 150 EUR	384 848 EUR	489 054 EUR
10.	+ Odpisy	333 250 EUR	333 250 EUR	333 250 EUR	333 250 EUR	332 000 EUR	332 000 EUR
11.	= CASH FLOW	383 220 EUR	455 268 EUR	536 482 EUR	623 400 EUR	716 848 EUR	821 054 EUR
12.	- splátka úveru	200 000 EUR	200 000 EUR	200 000 EUR	200 000 EUR	200 000 EUR	200 000 EUR
13.	= ČISTÝ CASH FLOW	183 220 EUR	255 268 EUR	336 482 EUR	423 400 EUR	516 848 EUR	621 054 EUR
14.	Diskont (5 %)	0,9524	0,9070	0,8639	0,8227	0,7835	0,7462
15.	SHCF	174 499 EUR	231 528 EUR	324 335 EUR	348 331 EUR	404 950 EUR	463 431 EUR
16.	SHCF (6rokov)	1 947 074 EUR					
17.	ČSH	900 000					
18.	IR		1,3				

Zdroj: Metodika výpočtu – Drábek, (2001).

7.6 Ukazovatele ekonomickej efektívnosti projektu

Čistá súčasná hodnota(ČSH):

- ČSH = SHCF(celkom) – IK
- ČSH = 3 193 737 € - 3 000 000 € = 193 737 €

Ak je čistá súčasná hodnota kladná, znamená to, že projekt prináša pre podnik pridanú hodnotu a zvyšuje tým jeho hodnotu. Aj na základe tohto ukazovateľa, môžeme tento projekt prijať.

Index rentability je na Obr. 4:

$$IR = \frac{SHCF}{IK} = \frac{3193737}{3000000} = 1,065$$

IR > 1

Tab. 8 Výpočet diskontnej doby splatnosti.

rok	SHCF	Kumulov. SHCF	IK
2013	174 499	174 499	
2014	231 528	406 027	
2015	324 335	730 362	
2016	348 331	1 078 693	
2017	404 950	1 483 643	
2018	463 431	1 947 074	
2019	441 122	2 388 196	
2020	415 541	2 803 737	3 000 000
2021	390 000	3 193 737	

Zdroj: Vlastné riešenie.

$$\frac{(3\,000\,000 - 2\,803\,737)}{(3\,193\,737 - 2\,803\,737)} * 12 = 6,03$$

$$\text{DDS} = 6 \text{ mesiacov}$$

$$\text{DDS} = 8 \text{ rokov a } 6 \text{ mesiacov}$$

$$\text{DDS} = 8 \text{ rokov a } 6 \text{ mesiacov}$$

Výhodnosť celého projektu je podložená aj týmto ukazovateľom, kedy projekt vykazuje DDS 8 rokov a 6 mesiacov, čo je návratnosť vloženého kapitálu cez diskontované Cash Flow.

8 Návrh záruk projektu

Pre realizáciu projektu je potrebné získať dlhodobý bankový úver. Úver bude zabezpečený záložným právom na nehnuteľný majetok spoločnosti. Predmetom záložného práva je budova, ako aj technologické vybavenie spoločnosti. Hodnota majetku bude preukázaná znaleckým posudkom. Budova ako aj celé technologické zariadenie bude poistené.

9 Vývoj nových zariadení pre tepelné spracovanie dreveného odpadu

V rámci spolupráce Ekonomickej univerzity v Bratislave VVICB EU Kapušany pri Prešove a TU v Košiciach fakulty BERG, Výskumno realizačného pracoviska sú vyvíjané nové zariadenia s vyššou efektívnosťou pri spracovaní biomasy.

Rýchlootáčkovú rotačnú sušičku bude možné použiť na sušenie vstupnej suroviny resp. peliet s využitím odpadného tepla. V porovnaní so štandardnými rotačnými sušičkami sa novou technológiou dosahuje nižšia spotreba paliva o cca 25% pri zmenšených rozmeroch zariadenia o cca 33%, čo sa pozitívne odzrkadlí na jeho zaobstarávacej cene. (Košťál, 2009)

Trojstupňovú pec bude možné využiť pre generáciu tepla, alebo produkciu bioplynu podľa zvolenej technológie. Zariadenie pozostáva z pyrolýznej,

splyňovacej a spaľovacej časti. Pyrolýzna a splyňovacia časť sú spojené materiálovým tokom. Plyny z pyrolýznej a splyňovacej časti prechádzajú do spaľovacej časti. Proces pyrolýzy sa uskutočňuje teplom odovzdaným spalinami. Efektívna je vysokoteplotná pyrolýza nakoľko pri nej je najvyšší stupeň konverzie a tiež je vysoká výhrevnosť vygenerovaného plynu. (Košťal, 2007)

Vyvíjané zariadenia ešte neboli uvažované v ekonomickej kalkulácii nakoľko v súčasnosti prebieha overovanie a testovanie technológie v poloprevádzkovom režime.

10 Záver

Implementácia tohto podnikateľského plánu v spoločnosti Udava a. s. vyrieši mnohé dlho – trvajúce problémy :

- zníži energetickú závislosť spoločnosti,
- vyrieši otázky spracovania sekundárneho výstupu v spoločnosti,
- prispeje k rastu zamestnanosti v regióne,
- nahradí spotrebu fosílnych palív biomasou - biopalivom,
- zníži produkciu skleníkových plynov.

Spracovanie technologických zvyškov dreva a produkcia energie – tepla, či chladu, prípadne i elektriny sú nosné témy tohto storočia. Aj tento projekt prispeje k výrobe energie – jej rôznych foriem z obnoviteľných zdrojov a nosičov energie, čím prispeje k redukcii skleníkových plynov aj vďaka vývoju inovatívnych technológií.

PodĎakovanie

„Táto publikácia/článok, bola vytvorená/ vytvorený realizáciou projektu Nové technológie pre energeticky environmentálne a ekonomicky efektívne zhodnocovanie biomasy, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.“(Kód ITMS:26220220063)

Literatúra

- [1] Trenčiansky M., Lieskovský M., Oravec M. (2007) ENERGETICKÉ ZHODNOTENIE BIOMASY. In: Národné lesnícke centrum, Zvolen 2007, 147 s., ISBN 978 – 80 – 8093- 050 – 9.
- [2] DETVAJ, J. Technológia piliarskej výroby. 2. Vyd. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2003. 232 s. ISBN 80 – 228 – 1248 – X
- [3] KLEMENT, I. -- DETVAJ, J. Technológia prvostupňového spracovania dreva. Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2007. 325 s. ISBN 978-80-228-1811-7
- [4] NOSEK, M. Energetické využití biomasy. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2010. 59 s.
- [5] DRÁBEK, J. -- POLÁCH, J. Reálne a finančné in-vestovanie firiem.

- Zvolen: Technická univerzita vo Zvolene, 2008. 272 s. ISBN 978-80-228-1934-3
- [6] DRÁBEK, J. -- PITTNEROVÁ, I. Investičné projekty a náklady kapitálu. Zvolen: Matcentrum, 2001. 250 s. ISBN 80-89077-00-5
- [7] Košťal, I., Spišák, J., Mikula, J. (2009) Inovácie procesov termického zhodnocovania biomasy, In: 17. medzinárodná konferencia Vykurovanie 2009, 2-6. marec 2009, Tatranské Matliare, ISBN 978-80-89216-27-7, pp. 191-195
- [8] Košťal I., Spišák J., Mikula J., Gloček J. (2007) Metódy energetického zhodnocovania biomasy a odpadov, zborník z konferencie Moderné procesy spracovania odpadov, Košice, vydala Technická univerzita v Košiciach
- [9] Stratégia využitia obnoviteľných zdrojov energie v košickom samosprávnom kraji. [online] [cit.2012-02-27] Dostupné z <http://zastupitelstvo.vucke.sk/Dokumenty/2007/12-2007/dokument542%20zast12bod13strategia.pdf>.
- [9] Drevný odpad ... čo s ním? [online] [cit.2012-02-27] Dostupné z http://www.ecb.sk/fileadmin/user_upload/editors/documents/Drevny_odpad_a_co_s_nim.pdf.



WICB 2012

Multiplikačný efekt využitia biomasy v regionálnom rozvoji

KAPUŠANY PRI PREŠOVE, BARDEJOVSKÉ KÚPELE
08. – 10.10. 2012

MODELOVANIE HOSPODÁRSKYCH CYKLOV

Rastislav Jurga¹, Vladimír Munka²

^{1,2}Ekonomická univerzita v Bratislave, Podnikovo-hospodárska fakulta v Košiciach

email: ¹rastislav.jurga@euke.sk, ²vladimir.munka@euke.sk

Abstract: This paper is focused on the study of the models of the economic cycles.

Key words: income, consumption, investment, the balance of the product market, economic cycle

1 Úvod

Článok je venovaný štúdiu hospodárskych cyklov. Sú študované modely dynamických procesov v ktorých sa predpokladá, že čas sa mení spojitě. Budeme predpokladať, že všetky ekonomické veličiny v článku sú spojitými funkciami času.

2 Jednoduchý model

Všetky premenné sú funkcie spojitě sa meniaceho času. Podmienkou rovnováhy modelu je vzťah pre dôchodok (produkciu) Y

$$Y = C + I + A \quad (1.1)$$

kde C je spotreba, I sú investície a A sú autonómne výdavky (nezávislé na aktuálnej úrovni dôchodku). Nech

$$C = cY, \quad 0 < c < 1 \quad (1.2)$$

je spotrebná funkcia bez oneskorenia. Ďalej I sú celkové čisté investície a A sú autonómne výdavky na spotrebu. Možno písať

$$Y = cY + I + A$$

Odkiaľ

$$Y = \frac{1}{1-c}(I + A) \quad (1.3)$$

čo je model multiplikátora bez oneskorenia.

Nech K je kapitál, pričom $K(t)$ je skutočné a $\bar{K}(t)$ požadované množstvo kapitálu. Investície súvisia s kapitálom podľa vzťahu

$$I = \frac{dK}{dt}$$

Predpokladáme, že

$$\bar{K} = vY + at \quad (1.4)$$

resp.

$$\frac{d\bar{K}}{dt} = v \frac{dY}{dt} + a \quad (1.4')$$

V (1.4) a (1.4') je a kladná konštanta vyjadrujúca technický pokrok v čase. Kladnú hodnotu koeficienta v je treba interpretovať ako marginálny pomer požadovaného kapitálu k dôchodku, ktorý považujeme za konštantný.

Je potrebné nájsť vzťah medzi požadovaným a skutočným množstvom kapitálu. Existujú dve hranice pre skutočné investície. Jedna hranica je daná konštantnou mierou obnovy alebo opotrebením existujúceho kapitálového vybavenia, túto mieru označme M . Druhá hranica je daná (konštantnou) kapacitou odvetví vyrábajúcich investičné statky, označme ju $L + M$. Hrubá produkcia investičných statkov musí byť medzi nulou a $L + M$ a čistá produkcia medzi $-M$ a L . Predpokladaný nelineárny vzťah spočíva v tom, že investície nadobúdajú najvyššiu možnú hodnotu ak $K < \bar{K}$, že sa rovnajú hodnote trendu a ak je $K = \bar{K}$ a že nadobúdajú najnižšiu hodnotu ak $K > \bar{K}$

$$I = \frac{dK}{dt} = L \quad \text{alebo} \quad I = \frac{dK}{dt} = -M \quad (1.5)$$

Po dosadení z (1.5) do (1.3) máme

$$Y = \frac{1}{1-c} \left(\frac{dK}{dt} + A \right) \quad (1.6)$$

Ďalej po dosadení (1.6) do (1.4) dostaneme

$$\bar{K} = \frac{v}{1-c} \left(\frac{dK}{dt} + A \right) + at \quad (1.7)$$

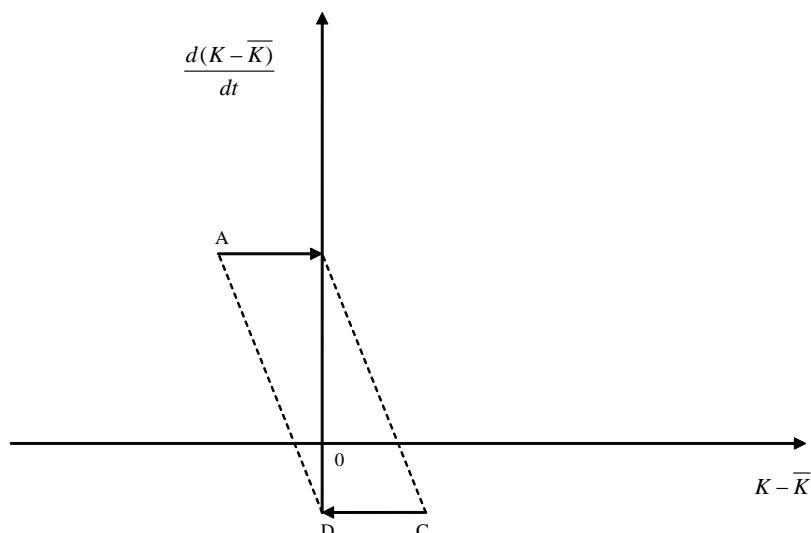
Podmienky (1.3), (1.4), (1.4') a (1.5) plne popisujú systém. Existuje stav dynamickej rovnováhy, znázornený bodom O na obr. 1, v ktorom

$$\frac{dK}{dt} = \frac{d\bar{K}}{dt}$$

a

$$Y = \frac{A+a}{1-c}$$

ako je dané multiplikátorom. Investície prebiehajú v súlade s požadovaným trendom a ak je rovnováha raz dosiahnutá, je naďalej udržiavaná.



Je to však nestabilná rovnováha. Ak nastanú akékoľvek počiatkové výchylky nesmeruje systém k rovnováhe. Namiesto toho opisuje rovnomerné oscilácie určené cyklom ABCDA na obr. 1. V nasledujúcom odôvodnení sa využívajú rôzne možné situácie.

Predpokladajme, že na začiatku platí $K > \bar{K}$, takže

$$\frac{d(K - \bar{K})}{dt} = -(M + a) < 0$$

teda je $K - \bar{K}$ kladné avšak klesá s priebehom času k nule ako to dokumentuje posledný vzťah. Tomu zodpovedá pohyb z bodu C do bodu D na obr.1. Ak je dosiahnutý bod D, je

$$K = \bar{K} = \frac{v}{1-c}(A - M) + at$$

avšak potom

$$\frac{d(K - \bar{K})}{dt} = 0$$

a \bar{K} vzrastie na hodnotu $\frac{v}{1-c}(A + a) + at$. Bude teda $K < \bar{K}$ takže $\frac{d(K - \bar{K})}{dt}$ nadobúda

hodnoty $L - a > 0$ a \bar{K} vzrastie na hodnotu

$$\frac{v}{1-c}(A + L) + at$$

Z toho vyplýva, že ak je raz dosiahnutý bod D tak sa pohyb nezastaví v bode O ale pokračuje do bodu A. Potom nastane situácia, keď je $K - \bar{K}$ záporné avšak rastie v priebehu času k nule, čo zodpovedá pohybu z bodu A do bodu B. Ak je dosiahnutý bod B tak nasleduje okamžite návrat k bodu D opačným procesom a cyklus začína znovu.

Rovnomerné oscilácie vytvárajú cyklus v ktorom sa strieda obdobie konjunktúry AB a depresie CD. Je dôležité si všimnúť, že obdobie konjunktúry a depresie nie sú rovnako dlhé. V období konjunktúry platí

$$\frac{dK}{dt} = L, \frac{d\bar{K}}{dt} = a, \bar{K} = \frac{v}{1-c}(L + A) + at$$

t. j. \bar{K} rastie tak, že rast veličiny K (rýchlosťou L) bude pokračovať, dokiaľ hodnota K nedostihne \bar{K} . V období depresie platí

$$\frac{dK}{dt} = -M, \frac{d\bar{K}}{dt} = a, \bar{K} = \frac{v}{1-c}(-M + A) + at$$

t. j. veličina \bar{K} je na nižšej úrovni, avšak rastie s rovnakou rýchlosťou ako predtým. Pokles veličiny K (rýchlosťou M) pokračuje tak dlho, dokiaľ sa klesajúce K a rastúce \bar{K} nespoja. Obdobie konjunktúry býva dlhšie ako obdobie depresie, ako je vidieť na priebehu veličín K a \bar{K} v čase a na zodpovedajúcom priebehu dôchodku. Potom produkcia Y nadobúda striedavo hodnoty

$$\frac{A+L}{1-c} \text{ a } \frac{A-M}{1-c}$$

kdežto $I = \frac{dK}{dt}$ nadobúda striedavo hodnoty L a $-M$. Akokoľvek je tento model zjednodušený, napriek tomu má tri žiaduce rysy.

Po prvé, v systéme existujú vlastné oscilácie, ktoré sa samé udržujú. Explozívny charakter akcelerátora je ovládaný nepriamou (nelineárnou) závislosťou investícií na zmene produkcie. Po druhé, dĺžka obdobia konjunktúry a depresie nie je rovnaká. Po tretie, sa rozlišuje medzi vyvolanými autonómnymi investíciami v požadovanom množstve kapitálu.

3 Záver

Predložené výsledky umožňujú ďalšie štúdium hospodárskych cyklov so zavedením oneskorenia.

Literatúra

- [1] Dornbusch, R., Fischer, S.: Macroeconomics. McGraw-Hill Publishing Company, New-York, 1990.
- [2] Fecenko, J., Pinda, L.: Matematika 1. Elita, Bratislava, 1998.
- [3] Felderer, B., Homburg, S.: Macroeconomics and New Macroeconomics. Springer-Verlag, Berlin, 1987.
- [4] Husár, J.: Aplikovaná makroekonómia. Sprint, Bratislava, 2003
- [5] Jurga, R.: Formulácia a riešenie Keynesovho makroekonomického modelu. Podniková revue, No. 7, Volume IV., 2005, ISSN 1335-9746
- [6] Popper, K., R.: Logika vědeckého zkoumání. Oikoymenh, Praha, 1997

• PONÚKAME RIEŠENIA NA MIERU
V OBLASTI **ALTERNATÍVNYCH
ZDROJOV A OBNOVITELNÝCH
ZDROJOV ENERGIE**

• SME LÍDROM NA TRHU V OBLASTI
**VODOHOSPODÁRSTVA O ČOM
SVEDČÍ MNOŽSTVO KVALITNÝCH
REFERENCIÍ**

• PÔSOBÍME NA TRHU **NÁHRADNÝCH
DIELOV PRE KOĽAJOVÉ VOZIDLÁ**
VIAC AKO 10 ROKOV

• SPÁJAME NAJMODERNEJŠIE TECH-
NOLÓGIE, PROFESIONALITU A SCHOP-
NOSTÍ PRACOVNÍKOV V SEGMENTE
STLAČENÉHO VZDUCHU



Riešenia na mieru



RUDOS RUŽOMBEROK S.R.O.

www.rudos.sk

Štiavnička 190, 034 50 Ružomberok / tel.: +421/43/432 22 76 / E-mail: rudos@rudos.sk



MENU

- » ÚVOD
- » PRODUKTY
- » FIRMY
- » O NÁS
- » REFERENCIE
- » KONTAKTY
- » PONUKY

POČÍTADLO

Online **2**

Návštevnosť **1172**

ANKETA

Koľko prístrojov ste si už od Nás kúpili?

Do päť	15%
Viac ako päť	10%
Viac ako desať	74%

Celkom hlasovalo: 184

ecotest, s.r.o.
Laboratorne pristroje a nabytok

Dodáva a servisuje :

- » analytické prístroje
- » laboratorne prístroje
- » laboratorný nábytok



Kontakt :

ecotest, s.r.o.
Sládkovičova 21, 955 01 Topoľčany
Tel/Fax : 038 - 5320 171, 5320 172
e mail : ecotest@isternet.sk

