

**SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA**

2119076

EFEKTÍVNE VYUŽITIE BIOMASY V REGIÓNE LUČENEC

2010

Bc. Michal Lauro

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA EURÓPSKÝCH ŠTÚDIÍ A REGIONÁLNEHO
ROZVOJA

EFEKTÍVNE VYUŽITIE BIOMASY V REGIÓNE LUČENEC

Diplomová práca

Študijný program:	Manažment rozvoja vidieckej krajiny a vidieckeho turizmu
Študijný odbor:	3.3.5 Verejná správa a regionálny rozvoj
Školiace pracovisko:	Katedra trvalo udržateľného rozvoja
Školiteľ:	Ing. Monika Tóthová, PhD.

Nitra 2010

Bc. Michal Lauro

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Bc. Michal Lauro vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Efektívne využitie biomasy v regióne Lučenec“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 20. apríla 2010

.....

Pod'akovanie

Touto cestou vyslovujem pod'akovanie pani Ing. Monike Tóthovej PhD. za pomoc, odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri vypracovaní mojej diplomovej práce.

Pod'akovanie patrí aj mojej rodine a priateľom za morálnu podporu pri štúdiu.

Abstrakt

V diplomovej práci sme sa zamerali na biomasu, prostredníctvom silných a slabých stránok sme poukázali na jej potenciál využívania v budúcnosti.

Objektom skúmania bola nami vybraná forma biomasy - vřba kořikárska. V práci sme analyzovali možnosti jej pestovania a využívania jednak ako obnoviteľného zdroja pre energetické účely a pre účely zvyšovania zamestnanosti v regiónoch. Subjektom skúmania bol región Lučenec a vybrané katastre obcí Divín, Mýtna, Lovinobaňa, spadajúce do mikroregiónu Javor. Pri získavaní potrebných dát a údajov sme využili rôzne údajové základne - informácie o biomase z domácich a zahraničných zdrojov, Stratégia vyššieho využívania OZE, Akčný plán o biomase, Internetové zdroje (portál INFORSE, OZE, BIOMASA) a osobný kontakt so starostami obcí, s pracovníkmi Pozemkového fondu, komunikácia s pracovníkmi SPP. Z analýz a hodnotení môžeme konštatovať, že biomasa poskytuje príležitosť znížiť množstvo emisií v našom ovzduší, zabráňovať globálnym problémom, znižovať a tým aj predlžovať životnosť zdrojov fosílnych palív a prispievať tak k zlepšeniu životného prostredia a tým aj k skvalitneniu nášho života. Medzi nové technológie, ktoré sú šetrné k prírodným zdrojom patrí aj pestovanie energetických drevín na ornej pôde.

V závere sme zhodnotili, že v mikroregióne Javor je pre tieto účely potenciálne vhodných 347ha pôd. Za predpokladu, že by sa energetická vřba pestovala na 10% z celkovej výmery mikroregiónu, plantáže energetických drevín by pokrývali 248,02ha. Na tejto ploche by sa mohlo vypestovať 4340 t biomasy, čo predstavuje vysokú produkčnú úrodnosť. Z celkového množstva vyprodukovanej biomasy je možné získať 79 856 GJ energie a zároveň je možné túto energiu nahradiť za 2 279 040m³ zemného plynu.

Pestovanie energetickej vřby v katastroch obcí Divín, Mýtna a Lovinobaňa umožňuje z vyprodukovanej biomasy náhradu približne 80% zemného plynu. Prostredníctvom tejto práce sme sa snažili priblížiť možnosti pestovania, spracovania a ďalšieho využívania vřby kořikárskej na energetické účely vo vybranom regióne a rozvinúť jej vplyv na regionálny rozvoj.

Kľúčové slová: biomasa, obnoviteľné zdroje energie, vřba kořikárska, globálne otepľovanie, regionálny rozvoj

Summary

In this thesis, we focused on biomass through the strengths and weaknesses we have pointed out its potential use in the future.

The object of the investigation we selected a form of biomass – osier willow. In this work we analyzed the possibility of its cultivation and use both as a renewable source for energy and for the purpose of increasing employment in the regions. Operators review the Liberec region and selected municipal cadastres Divín Mýtina, Lovinobaňa, within the microregion Javor. In order to obtain the necessary data and the data we have used a variety of databases - information on the biomass of domestic and foreign sources, senior strategy RES Biomass Action Plan, Internet resources (portal INFORSE, renewable energy, biomass) and personal contact with mayors, with workers Land Fund, the communication with the CAP. The analysis and evaluation we can conclude that biomass offers the opportunity for decreasing of emission and dangerous gases in our atmosphere, it can prevent and decrease global problems thereby it can renew lifetime of fossil fuel resources and contribute to improvement of the environment and the quality of our life in this way. Among the new technologies that are friendly to natural resources include the cultivation of energy plants on arable land.

In conclusion, we evaluated the micro-region in Maple is potentially suitable for the 347 hectares of land. Assuming that the energy willow grown to 10% of the total area of micro-region, energy plantations plants covering 248.02 hectares. This area could produce 4340 t of biomass, a high production yield. Of the total amount of biomass produced can be obtained from 79 856 GJ of energy but this energy can be replaced by a 2279 040 cubic meters of natural gas.

Growing of osier willow in villages Divin, Mytna and Lovinobana allows from produced biomass substitution about 80% of natural gas. By way of this work I try to bring near possibilities of growing, processing and the next exploitation of osier willow for energy purposes in selected region and its influence for regional development.

Key words: biomass, renewable resource of energy, osier willow, global warming, regional development

Obsah

Obsah	6
Zoznam skratiek a značiek.....	8
Úvod	9
1. SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY DOMA A V ZAHRANIČÍ	11
1.1 Obnoviteľné zdroje energie.....	11
1.1.1 Slničná energia	11
1.1.2 Energia biomasy	12
1.1.3 Veterná energia	12
1.1.4 Vodná energia	13
1.1.5 Geotermálna energia	13
1.2 Obnoviteľné zdroje energie na Slovensku	14
1.3 Biomasa ako obnoviteľný zdroj energie	16
1.3.1 Dendromasa.....	19
1.3.2 Fytomasa	20
1.4 Využitie biomasy v podmienkach Slovenska	21
1.5 Vŕba košíkárská (<i>Salix viminalis</i>) ako obnoviteľný zdroj energie.....	22
1.5.2.1 Príprava pôdy	24
1.5.2.2 Výsadba	25
1.5.2.3 Starostlivosť počas vegetácie.....	26
1.5.2.4 Zber a technológia zberu.....	26
1.6 Región a jeho rozvoj	27
2. CIEĽ PRÁCE	30
3. METODIKA PRÁCE	31
3.1 Charakteristika objektu skúmania.....	31
3.2 Pracovné postupy	37
3.3 Spôsob získavania údajov a ich zdroje	37
3.4 Použité metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov.....	38
3.5 Výpočet energetického potenciálu biomasy z vŕby košíkárskej.....	38
4. VÝSLEDKY PRÁCE	40
4.1 Hlavný prínos pre región	40

4.2 Lokality vhodné pre pestovanie vŕby košíkárskej (<i>Salix viminalis</i>) v rámci mikroregiónu Javor.	41
4.3 Návrh energetického využitia vyprodukovanej biomasy.....	51
4.3.1 Analýza zdrojov biomasy.....	51
4.3.2 Možnosti náhrady energie z klasických zdrojov energiou biomasy	52
4.4 Možnosti využitia vyprodukovanej biomasy	53
4.5 Zvýšenie zamestnanosti v regióne vplyvom biomasy	54
4.6 Dopady a vplyv na región	55
4.6.1 Riziká využívania biomasy v riešenej oblasti.....	56
4.7 Najčastejšie prekážky vo využívaní biomasy v riešenej oblasti	56
4.8 SWOT analýza problematiky.....	58
4.9 Legislatíva v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov energie	59
4.9.1 Smernice ES a ich implementácia v právnom poriadku SR.....	60
4.9.2 Podporné dokumenty problematiky OZE	61
4.9.3 Bariéry pre využívanie OZE na Slovensku	61
4.9.3.1 Trhové bariéry.....	62
4.9.3.2 Technologické bariéry	63
4.9.3.3 Informačné bariéry.....	63
4.9.3.4 Legislatívne bariéry	64
5. Návrh na využitie výsledkov	65
Záver	67
Zoznam použitej literatúry	69
Prílohy.....	75

Zoznam skratiek a značiek

a pod. – a podobne

BPEJ – Bonitovaná pôdno-ekologická jednotka

CO₂ – Oxid uhličitý

EU – Európska únia

GJ – Giga joul

GWh – Gigawatt hodín

ha – hektár

IEA – Medzinárodná energetická agentúra

MJ.kg⁻¹ – Megajoul vyjadrený na kilogramy

MJ.m⁻³ – Megajoul vyjadrený na metre kubické

MWh – Megawatt hodín

napr. – Napríklad

OZE – Obnoviteľné zdroje energie

P J = Peta Joule

pH = kyslosť pôdy

Qi [MJ.Kg⁻¹] – výhrevnosť

t – tona

TWh – Terawatt hodín

Úvod

Dvadsiate prvé storočie je charakteristické veľmi rýchlym rozvojom spoločnosti, vedy a techniky, priemyselných odvetví, rýchlym rastom počtu obyvateľov a zvyšovaním životnej úrovne a nárokov a v neposlednom rade s rastúcim znečistením našej planéty. V poslednom čase stále častejšie počúvame o ekologických a globálnych problémoch, ktoré sa nás dotýkajú a ovplyvňujú naše životy. V histórii ľudstva je po prvýkrát ohrozená ľudská civilizácia ako celok a s ňou i nespočetné množstvo iných organizmov. Neustále zvyšujúci sa počet obyvateľov a životná úroveň na celom svete prudko a nekontrolovateľne narastá a spôsobuje už dnes viditeľné zmeny na našej planéte, ktoré všetci poznáme ako globálne problémy. Táto kritická situácia je impulzom pre mnohých odborníkov na celom svete, ktorí sa stále viac venujú problematike využívania OZE. Vedú ich k tomu ubúdajúce zdroje fosílnych palív, ktoré predstavujú neobnoviteľný zdroj energie, ako aj znečisťovanie ovzdušia ich spaľovaním. Aj keď sú ešte mnohé lokality ich výskytu doposiaľ neobjavené, ich zásoby sa rýchlo znižujú. Tento súčasný a nelichotivý stav tak vo svete ako aj na Slovensku sa teraz snažíme aspoň trochu zmierniť pomocou OZE a eliminovať tak aspoň trochu svoje „prešľapy“, ktoré sme doteraz spôsobili prírode.

Obnoviteľné zdroje riešia nielen energetickú sebestačnosť krajín, ale poskytujú palivo aj pre energetický sektor. V konečnom dôsledku majú vplyv na zamestnanosť a ekonomiku jednotlivých krajín. V súčasnej dobe je využívanie OZE založené na vyspelých a environmentálne šetrných technológiách a výrazne prispieva k znižovaniu emisií skleníkových plynov a škodlivín znečisťujúcich naše ovzdušie.

Hlavnou témou súčasnosti je hľadanie nových ciest k zvyšovaniu zdrojov produkcie rastlinnej biomasy, aby sa tieto mohli následne využívať nielen ako potravina pre ľudskú výživu, kŕmenie hospodárskych zvierat či surovinu na priemyselné spracovanie, ale i na zvyšovanie organického podielu pri zúrodňovaní pôdy a hlavne ako OZE. Produkcia biomasy poľnohospodárskych plodín je výslednicou pôsobenia celého komplexu faktorov, vonkajších (klimatické faktory, pedologické pomery, agroekologické charakteristiky, organizácia porastu) a vnútorných (druhovú špecifickosť, odroda, atď.). V poslednom období však pristúpil k týmto faktorom aj ďalší, súvisiaci so zhoršovaním stavu a kvality životného prostredia.

Drevo, ktoré považujeme za najstaršiu energetickú surovinu, patrí bezpochyby k najdôležitejším obnoviteľným surovinám. Rastúce ceny fosílnych palív, deficit domácich energetických zdrojov a prebúdajúca sa ekologická spoluzodpovednosť obyvateľstva spôsobujú v poslednej dobe aj u nás oživenie záujmu o nahradenie tradičných energetických médií drevom.

Význam problematiky OZE je v jej aktuálnosti a možnostiach riešenia súčasného stavu s nedostatkom fosílnych energetických zdrojov. Náhrada tradičných palív za biomasu môže znamenať veľký krok smerom k celkovému zlepšeniu života na Zemi. Preto je podľa mňa potrebné venovať tejto téme zvýšenú pozornosť.

Cieľom tejto práce bolo zhrnúť najnovšie poznatky o biomase, ako o obnoviteľnom zdroji energie, zhodnotenie vplyvu na rozvoj regiónu, vplyvu na zamestnanosť, spôsob využitia biomasy vo vybranom regióne a možnosti pestovania u nás najpoužívanejšej energetickej dreviny rodu *Salix*.

1. SÚČASNÝ STAV RIEŠENEJ PROBLEMATIKY DOMA A V ZAHRANIČÍ

1.1 Obnoviteľné zdroje energie

Za obnoviteľné zdroje energie (OZE) považujeme také zdroje, ktoré sú z hľadiska dĺžky ľudského života nevyčerpatel'né. Ich pôvod môže byť daný pôvodnými procesmi vzniku našej slnečnej sústavy alebo je daný prírodnými danosťami krajiny a ľudskou činnosťou (Zacharda, 2009). Obnoviteľné zdroje energie, ktorých základom je slnečné žiarenie (biomasa, vodná, veterná a slnečná energia), sú schopné úplne pokryť spotrebu všetkých druhov energie prakticky v každej krajine sveta. Sú ekologické a neznečisťujú životné prostredie (Inforse, 2008). Medzi obnoviteľné zdroje energie nepochybne patrí biomasa umelo pestovaná pre energetické účely. Rovnako sem môžeme zaradiť využívanie energie vetra, slnečnú energiu, energiu vln, prílivu a odlivu a geotermálnu energiu (Kandrožka, 2006).

Obnoviteľné zdroje energie je možné podľa pôvodu rozdeliť do dvoch základných skupín (Rybár, 2001):

- exogénne zdroje,
- endogénne zdroje,

Medzi exogénne zdroje zaraďujeme :

- slnečnú energiu,
- energiu biomasy,
- veternú energiu,
- vodnú energiu,
- energia vln,

K endogénnym zdrojom energie zaraďujeme :

- geotermálnu energiu.

1.1.1 Slnečná energia

Slnko je nevyčerpatel'ným zdrojom slnečnej energie, je pôvodom všetkého života na zemi a tak ako sa nekonečne dlho vyvíjala naša slnečná sústava, nie sú reálne ani úvahy o jej zániku (Šooš, 2009). Elektrinu zo slnečnej energie je možné vyrobiť

pomocou fotovoltaiických článkov a systémom koncentrovanej slnečnej energie. Na využívanie systémov koncentrovanej slnečnej energie sú však potrebné klimatické podmienky subtropického a tropického pásma (MH SR, MŽP SR, MŠ SR, 2004).

Hlavný potenciál pre využitie slnečnej energie predstavujú rodinné a bytové domy (Demo, 2007). Aby sa mohla slnečná energia využívať na vykurovanie, celkové energetické nároky budovy musia byť menej ako 50 kWh/m² za rok (MH SR, 2003).

1.1.2 Energia biomasy

Demo (2007) uvádza, že biomasa obsahuje veľké množstvo slnečnej energie, ale musí byť využitá jej regeneračná schopnosť. Pri súčasnom spôsobe obhospodarovania je kdekoľvek a kedykoľvek k dispozícii.

Biomasa je biologicky rozložiteľná zložka výrobku alebo zvyškov rastlinných a živočíšnych látok z poľnohospodárstva, lesníctva alebo biologicky rozložiteľná zložka priemyselného a komunálneho odpadu (Šooš , 2009).

Spaľovanie biomasy síce nenaruší pomer CO₂ v ovzduší (CO₂ - neutrálny zdroj), ale ostatné polutanty (SO₂ a pod.) môžu negatívne ovplyvniť pomer plynov v atmosfére (Fehér, 2008).

1.1.3 Veterná energia

Zohrievaním vzduchu a jeho následným stúpaním do výšky dochádza k prúdeniu vzdušnej masy okolo Zeme. Princíp vzniku a pôsobenia veternej energie je rozdielny v rôznych lokalitách našej zemegule a využíval sa už oddávna najmä v prímorských krajinách (Šooš, 2009). Vhodnými miestami na využitie veternej energie sú tie oblasti, kde priemerná ročná rýchlosť vetra dosahuje minimálne 6,5 m/s. Oblasti s menšou rýchlosťou sa nepokladajú za vhodné, pretože sa neprodukuje dostatočný výkon (MH SR, 2003).

Rozhodujúcimi faktormi pre vybudovanie veterného parku sú dobré veterné podmienky, možnosť pripojenia do distribučnej siete a nezasahovanie do chránených krajinných území (Demo, 2007).

Využívanie veternej energie je prerušované a často sa využíva iba 3 mesiace v roku. Má aj nízku účinnosť (Fehér, 2008).

1.1.4 Vodná energia

Kinetická energia vody sa bežne využíva na výrobu elektrickej energie vo vodných elektrárnach. Väčší energetický potenciál je v prílivovej a odlivovej vode morí a oceánov (Šooš, 2009).

Na Slovensku je vodná energia najviac využívaným obnoviteľným zdrojom energie na výrobu elektriny (Demo, 2007).

Najčastejšou formou využívania vodnej energie je jej využívanie prostredníctvom malých vodných elektrární. Za predpokladu, že takéto zariadenia majú návratnosť 10 až 15 rokov, pri životnosti 50-60 rokov, možno malé vodné elektrárne pokladať za dobrú investíciu. (MH SR, 2003). Využívanie vodnej energie je síce lacné a spoľahlivé ale vyžaduje si vysoké počiatočné investície. Jej negatívny ekologický dopad spôsobuje, že sa v mnohých krajinách uplatňuje nedostatočne (Fehér, 2008).

1.1.5 Geotermálna energia

Geotermálna energia má pôvod v horúcom jadre Zeme, z ktorého teplo uniká cez vulkanické pukliny v horninách. Vzhľadom na obrovské, takmer nevyčerpatel'né zásoby energie v útrobach Zeme, býva tento druh energie zaraďovaný medzi zdroje obnoviteľné (Šooš, 2009).

Geotermálna energia má význam, hlavne ako lokálny zdroj energie. Teplota vody je vhodná na vykurovanie obytných priestorov, na využitie v priemysle, v poľnohospodárstve a v cestovnom ruchu. Termálne vody sa okrem mnohých kúpalísk využívajú v niektorých lokalitách aj na vykurovanie objektov, skleníkov a fóliových krytov. Na báze overených geotermálnych zdrojov v niektorých lokalitách boli vybudované významné turistické centrá medzinárodného významu (MH SR, 2003). Geotermálna voda nie je typickým obnoviteľným zdrojom, pretože jej rezervy môžu byť obmedzené a nie vždy obnoviteľné. I keď je táto forma využívania energie k životnému prostrediu šetrnejšia ako využívanie fosílnych a jadrových palív, predsa len nie je so svojou kvalitou porovnateľná so slnečnou energiou (Demo a i., 2007).

1.2 Obnoviteľné zdroje energie na Slovensku

Obnoviteľné zdroje energie majú na Slovensku špecifické postavenie. Pri vstupe do Európskej únie sa Slovenská republika zaviazala nastúpiť na cestu širšieho využívania obnoviteľných zdrojov energie a zvyšovania energetickej efektívnosti v celonárodnom meradle (Polonec, 2006).

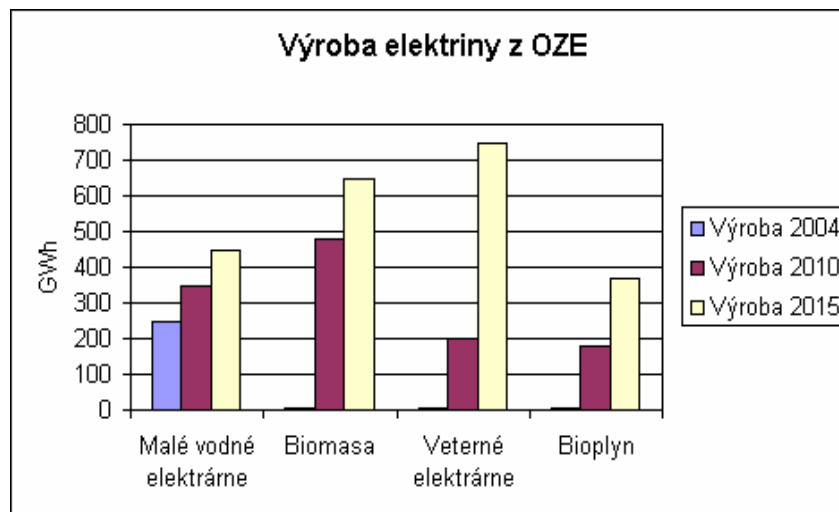
Neustále zvyšovanie cien energií predstavuje veľký problém pre obyvateľstvo, samosprávu, verejný sektor i firmy. K riešeniu tohto problému môže výraznou mierou prispieť zvýšené využívanie potenciálu obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku. Cielená podpora využívania OZE prispeje k využívaniu domácich energetických zdrojov, teda zníženiu závislosti na dovoze a prispeje tiež k napĺňaniu našich záväzkov, vyplývajúcich z Kjótskeho protokolu (Bujanský, 2009).

Využívanie OZE ako domácich energetických zdrojov zvyšuje bezpečnosť a diverzifikáciu dodávok energie a súčasne znižuje závislosť ekonomiky od nestabilných cien ropy a zemného plynu (MH SR, 2007).

Je dokázateľné, že obnoviteľné energie môžu priniesť podstatný prínos k regionálnemu rozvoju čo sa týka prílivu kapitálu, vytvoreniu pracovných miest a nových hodnôt. Vidiecke oblasti, ich obyvatelia, politici a podniky sa často považujú za znevýhodnené oproti oblastiam priemyselným (Bohunický, 2006).

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 Európsku úniu postupne prehodnotiť jej energetickú politiku a zamerať sa na obnoviteľné zdroje energie (Sluka, 2007).

V energetickej koncepcii SR sa počíta aj s obnoviteľnými a netradičnými zdrojmi energie, medzi ktoré patrí aj drevná biomasa, bioplyn živočíšneho pôvodu, bioplyn z komunálneho, priemyselného a domového odpadu a odpadové teplo z rôznych technologických procesov (Takacs, 2000).



Obr. 1: Predpokladaný vývoj výroby elektriny z obnoviteľných zdrojov energie v rokoch 2010 a 2015

Zdroj: MH SR, 2008

Demko (1994) uvádza, že drevná hmota bude aj naďalej jedným z najvýznamnejšie sa obnovujúcich energetických zdrojov na Slovensku. Odhady svetových zásob dreva sa pohybujú okolo 3-4.1011 m³. Väčšina krajín považuje drevo za najvýznamnejší zdroj z OZE, pretože ročný prírastok dreva sa pohybuje od 0,5 do 30t.ha⁻¹, v závislosti od krajiny.

Slovensko dováža až 90% základných zdrojov palív ako sú uhlie, ropa, zemný plyn, čo je jednou z hlavných príčin veľkého deficitu zahraničného obchodu. Najdôležitejším domácim palivovo-energetickým zdrojom je hnedé uhlie a lignit (Vaľková, 2009).

V súčasnosti sa z obnoviteľných zdrojov energie, vrátane hydroenergetického potenciálu veľkých vodných elektrární vyrába 5,2 TWH elektriny, čo predstavuje asi 16% domácej spotreby elektriny. Celkový využiteľný potenciál jednotlivých druhov OZE dáva možnosť zvýšiť ich podiel na celkovej výrobe elektriny až na 19 % v roku 2010 a 24% v roku 2030 (Návrh energetickej politiky SR, 2007).

Tab.1: Ciele výroby tepla z obnoviteľných zdrojov energie

ZDROJ	Výroba tepla v roku 2010	Výroba tepla v roku 2015
	TJ	TJ
Biomasa	25 000	37 000
Bioplyn	2 000	4 000
Geotermálna energia	200	1 000
Slniečná energia	300	1 000
SPOLU	27 500	43 000

Zdroj: MH SR, 2009

Bujanský (2009) uvádza, že v súčasnosti je forma využívania OZE v SR ekonomicky výhodnejšia pre regióny s rozsiahlymi zdrojmi biomasy, resp. odpadu zo spracovávania drevnej hmoty, ako sú napríklad stredné a východné Slovensko.

1.3 Biomasa ako obnoviteľný zdroj energie

Biomasa v produkčnej ekológii predstavuje celkovú hmotnosť populácií druhov v spoločenstve v určitom okamihu (Eliáš, 2005).

Pod pojmom biomasa sa podľa Urbana a Stravkovej (2007) rozumie každý nefosílny organický zdroj obsahujúci viazanú chemickú energiu, t.j. celá vodná a suchozemská vegetácia, biomasa v odpade komunálnom, poľnohospodárskom a priemyselnom.

Hronec (2004) uvádza, že biomasa je významným energetickým obnoviteľným zdrojom, ktorý nedokáže pokryť súčasnú potrebu energie. Racionálne využívanie biomasy môže však výrazne prispieť k rozvoju regiónov. Ich využívanie je v súlade s trvalo udržateľným rozvojom Zeme. Napríklad spaľovaním fytomasy sa uvoľňuje len CO₂, ktorý bol v procese fotosyntézy prijatý rastlinami z ovzdušia. To je veľmi významný moment, lebo oxid uhličitý sa tým nepodieľa na tvorbe ozónovej diery, či na skleníkovom efekte, čo sú závažné súčasné ekologické problémy.

Biomasa pre energetické účely vzniká hlavne ako odpad pri priemyselnej, stavebnej, lesníckej, poľnohospodárskej a živočíšnej výrobe, a tiež ako bytovo-komunálny odpad (Slaninka, 2000).

Taktiež sa vyznačuje značnou univerzálnosťou a môže byť náhradou pre ropné produkty vo viacerých oblastiach – pri vykurovaní budov, v doprave, alebo ako primárna surovina pre chemický priemysel. Na základe prognóz predpokladáme, že biomasa sa v budúcnosti po značnom vyčerpaní fosílnych palív stane významným energetickým zdrojom na Zemi (Víglaský, 2002).

Zloženie biomasy je predovšetkým z rastlinných materiálov (napr. drevo a poľnohospodárske odpady) a živočíšnych odpadov, ktoré môžu byť spálené priamo ako tuhé palivá alebo zmenené na plynné alebo kvapalné biopalivá (Miller a i., 2008).

Podľa Paganovej (2006) je biomasa považovaná za jeden z najperspektívnejších obnoviteľných zdrojov energie. Energetické využívanie odpadových produktov poľnohospodárskej výroby rieši problém ich efektívnej likvidácie. Pestovanie energetických rastlín umožňuje revitalizáciu degradovaných stanovišť a prispieva k stabilizácii krajiny.

Víglaský (2008) vo svojej práci definuje biomasu ako všetku organickú hmotu vzniknutú v procese fotosyntézy, alebo ako hmotu živočíšneho pôvodu, teda hmotu, ktorá nepriamo pochádza z fotosyntézy. Rozlišuje tieto formy biomasy pre energetické účely:

- pevná
- kvapalná
- plynná

Jureková a Kotrla (2008) dodávajú, že biomasa predstavuje hmotu organizmu na jednotku plochy zemského povrchu alebo vody, vyjadrenú v jednotkách energie. V produkčnej ekológii predstavuje biomasa celkovú hmotnosť populácií druhov v spoločenstve v určitom okamihu. Produkcia prebieha vďaka fotosyntéze. Pri fotosyntéze sa produkuje kyslík a spotrebovávajú oxid uhličitý (Čuba, Hurta, 2001).

Energia z biomasy je uložená v chemických väzbách organických zlúčenín, ide teda o slnečnú energiu zachytenú fotosyntézou. Biomasa ako palivo poskytuje 1/7 spotrebovanej energie vo svete (v rozvojových krajinách 40 – 90 %) a je to hlavný palivový zdroj takmer polovice celosvetovej populácie (Fehér, 2006).

Valšková (2009) popisuje vznik biomasy, kedy rastliny na svoj rast využívajú oxid uhličitý z atmosféry a vodu zo zeme, ktoré vďaka fotosyntéze pretvárajú na uhl'ovodíky - stavebné články biomasy. Slnečná energia, ktorá je hybnou silou fotosyntézy, je v skutočnosti uskladnená v chemických väzbách tohto organického materiálu. Pri spaľovaní biomasy 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 novu biomasu.

Tab. 2: Využitelný potenciál obnoviteľných zdrojov na Slovensku

Zdroj	Využitelný potenciál	
	PJ	GWh
Vodná energia	23,8	6600
Veľké vodné elektrárne	20,2	5 600
Malé vodné elektrárne	3,6	1 000
Biomasa	75,6	21 000
Dendromasa	47,0	13 055
Poľnohospodárska biomasa	28,6	7 945
Biopalivá	5,0	1 389
Bioplyn	6,9	1 917
Veterná energia	2,2	600
Geotermálna energia	22,7	6 300
Slnečná energia	18,7	5 200
SPOLU	254,3	70 606

Zdroj: MH SR, 2008

Hlavnými producentmi biomasy na energetické využitie sú odvetvia lesného hospodárstva, poľnohospodárstva a drevospracujúci priemysel a taktiež významným zdrojom je komunálny odpad a kaly z čističiek odpadových vôd (Ilavský, 2001). Medzi najčastejšie zdroje biomasy patrí drevo a drevný odpad, odpady z rastlinnej výroby a organické odpady z domácností a živočíšnej výroby (Fehér, 2006).

Biomasa je definovaná ako substancia biologického pôvodu (pestovanie rastlín v pôde alebo vo vode, chov živočíchov, produkcia organického pôvodu, organické odpady). Je teda získavaná buď zámerne ako výsledok výrobnjej činnosti, alebo ide o využitie odpadov z poľnohospodárskej, potravinárskej a lesnej (Pastorek a i., 2004).

Do biomasy určenej k energetickému využitiu sa všade vo svete vkladá nádej, že sa stane alternatívnym obnoviteľným energetickým zdrojom a v budúcnosti nahradí podstatnú časť miznúcich neobnoviteľných klasických zdrojov energie (Pepich, 2007).

Biomasa je významným energetickým obnoviteľným zdrojov, keď napr. výhrevnosť dreva a slamy je $12 - 15 \text{ MJ.kg}^{-1}$ a hnedého uhlia $10 - 16 \text{ MJ.kg}^{-1}$ (Hronec, 2002).

Ako uvádza Váňa (2003) spálením 1 kg čierneho uhlia vzniká 2,56 kg CO_2 , spálením 1 kg motorovej nafty sa uvoľní 3,12 kg CO_2 a spálením 1 m³ zemného plynu 2,75 kg CO_2 . Pri spaľovaní biomasy taktiež vzniká oxid uhličitý, ale tento skleníkový efekt nezvyšuje a to z dôvodu, že rastliny počas svojho rastu odoberajú z ovzdušia CO_2 a pri spaľovaní ho opäť vracajú do ovzdušia.

Vzhľadom na rôzne formy biomasy je aj energia v nej obsiahnutá rôzna. Úplne suchá biomasa preto môže byť z pohľadu energetického obsahu porovnávaná. V čase zberu však biomasa obsahuje značné množstvo vody, ktoré sa pohybuje od 8 do 20 % pre slamu, po 30 až 60 % pre drevo. Obsah vody v hnojovici, z ktorej sa získava bioplyn je 75 až 90 % a v niektorých vodných rastlinách ako je napr. hyacint až 95 %. Na druhej strane obsah vody v uhlí sa pohybuje na úrovni 2 až 12 % (Víglašský, 1999).

Rozdelenie biomasy (Hronec, 2004)

- fytomasa- čo je slnečná energia absorbovaná rastlinami a kumulovaná v sušine;
- dendromasa- predstavuje lesnú biomasu, ktorej hlavnými zdrojmi je časť vytlačenej suroviny nevhodná pre použitie v drevospracujúcom priemysle
- zoomasa- vytvárajú ju telá zvierat, ktoré môže byť aj významným zdrojom energie.

1.3.1 Dendromasa

Podľa Víglaského (1999) najväčší potenciál obnoviteľného zdroja energie predstavuje lesná biomasa. Využitie drevného odpadu môže prispieť k jeho energetickému hodnoteniu a súčasne zvýšiť počet pracovných príležitostí na vidieku.

Hlavnými zdrojmi dendromasy je lesné hospodárstvo. Perspektívnym zdrojom je drevná hmota, ktorú možno produkovať na málo produktívnych poľnohospodárskych pôdach, resp. iných nelesných pozemkoch, napr. formou intenzívnych porastov (MH SR, MŽP SR, MŠ SR, 2004).

Najrozšírenejším palivom z kategórie biomasy je drevo. Drevo ako palivo môže mať rôznu podobu - môže byť využívané ako kusové, ako drevný odpad (napr. vo forme štiepok, alebo paliet) alebo môže byť špeciálne pestované ako energetická rastlina napr. vřba (Víglaský, 1999).

Významným zdrojom energeticky využiteľného dreva je drevospracujúci priemysel, ktorý je tvorený predovšetkým odpadom. Tento odpad vzniká pri mechanickom spracovaní dreva a je tvorený odrezkami, pilinami a ďalšími inak nespracovateľnými časťami (Potenciál rozvoja OZE, 2005).

Tab. 3: Využitelný potenciál lesnej dendromasy na energetické využitie v SR

Zložka stromovej dendromasy - sortiment	Ročné množstvo t	Energetický ekvivalent PJ
Kôra	360000	3,4
Tenčina, nezužitkovaná hrubina	375000	3,5
Pne a korene	25000	0,2
Palivové drevo	485000	4,6
Prestarnuté porasty	300000	2,9
Manipulačné odpady	120000	1,1
Odpady z prerezávok	15000	0,1
Odpady po mechanickom spracovaní dreva	130000	1,1
Spolu	1810000	16,9

Zdroj: <http://www.rokovania.sk/appl/materiap.nsf>

Húska a i. (2000) uvádzajú, že drevo je ideálne obnoviteľné palivo. Jeho výhodou je, že pri dobrom uložení nielenže uchováva svoj energetický obsah ale v dôsledku vysychania ho v prvých troch rokoch dokonca zvyšuje. Pri správnom spaľovaní a pri

správnej vlhkosti horí prakticky bez dymu a tvorí málo popola (okolo 1 % pôvodnej hmotnosti). Popol je taktiež výborným hnojivom.

Energetické porasty rýchlorastúcich drevín (topoľ, agát, osika, jelša), jednoročných a viacročných energetických plodín tvoria perspektívny zdroj palivovej biomasy. Energetické porasty možno zakladať na pôdach nevhodných pre klasickú poľnohospodársku a lesnícku produkciu, na pôdach dočasne vylúčených z poľnohospodárskej výroby, pôdach kontaminovaných vhodných len na produkciu pre nepotravinárske účely a tiež na zdevastovaných plochách v priemyselných aglomeráciách (Potenciál rozvoja OZE, 2005).

Energetické plodiny a ich výroba je však viazaná na oblasti s vhodnými podmienkami pre ich pestovanie. Limitujúcim faktorom je častokrát voda a v miestach, kde sa nenachádza je potrebné dodatočné zavlažovanie, ktoré však zvyšuje náklady na pestovanie (Ugarte a i., 2009).

1.3.2 Fytomasa

Z poľnohospodárskej biomasy sa dá na výrobu elektriny využívať slama a drevený odpad samostatne alebo v rámci spaľovania spolu s fosílnymi palivami a takisto bioplyn pochádzajúci z poľnohospodárskej biomasy (MH SR, MŽP SR, MŠ SR, 2004).

Poľnohospodárska biomasa a jej racionálne využívanie môže podľa Hronca (2002) vhodne dopĺňať ostatné energetické zdroje a výrazne prispieť k rozvoju regiónov.

Ako zdroj poľnohospodárskej biomasy na výrobu elektriny je možné využívať najmä bioplyn z exkrementov poľnohospodárskych zvierat, ktorý sa už u nás aj využíva, a ďalej spaľovanie slamy a drevených odpadov z vinogradov a sadov (MH SR, MŽP SR, MŠ SR, 2004).

Poľnohospodárska biomasa sa delí do troch základných skupín:

- biomasa vhodná na spaľovanie (slama a drevený odpad)
- biomasa vhodná na výrobu bioplynu (z exkrementov hospodárskych zvierat)
- biomasa vhodná na výrobu kvapalných biopalív (z repky na výrobu bioetanolu).

Poľnohospodárska biomasa je zvyčajne k dispozícii len v jednom období roka, zatiaľ čo lesná môže byť zbieraná počas celého roka. Medzi potenciálne plodiny môžeme zaradiť olejninu, repku a slnečnicu, proso a ďalšie. Väčšina poľnohospodárskych prebytkov má

alternatívne použitie ako krmivo pre zvieratá alebo ako hnojivo (Cruickshank, Silversides, Biomass Energy Project).

Výhody biomasy (Fehér, 2006):

- Dostupnejšia ako fosílna palivá
- Environmentálna
- Konkurencieschopné ceny
- Nové pracovné príležitosti (najmä na vidieku)
- Výhodisko z krízy z nadprodukcie poľnohospodárskej produkcie
- Rovnováha v množstve CO₂ v atmosfére, ide o takzvané CO₂ – neutrálne palivá
- Výroba elektriny, tepla alebo kvapalných palív

1.4 Využitie biomasy v podmienkach Slovenska

Biomasa patrí medzi obnoviteľné zdroje energie, ktoré majú na Slovensku najväčší potenciál (Lacina, 2001).

V súčasnosti na Slovensku z biomasy pochádza iba 0,2 % energie z primárnych zdrojov, čo je asi 1 PJ. Intenzívnejšie využívanie obnoviteľnej energie je dôležité z environmentálnych dôvodov a z dôvodov konkurencieschopnosti, pretože biomasa má veľa výhod v porovnaní s konvenčnými energetickými zdrojmi, ako aj s niektorými inými obnoviteľnými energetickými zdrojmi, najmä relatívne nízke náklady, menšia závislosť na krátkodobých zmenách počasia, podpora regionálnych hospodárskych štruktúr a poskytovanie alternatívnych zdrojov príjmov pre poľnohospodárov (Bujanský, 2009).

Lesná biomasa je jedným z dôležitých zdrojov energie na Slovensku. Podiel lesov na Slovensku je 45% z celkovej rozlohy územia. Celková výmera lesného pôdneho fondu je 2 mil. ha, z toho 42,8% vlastní štátne lesné organizácie. Priemerná ročná ťažba na Slovensku bola 6,6 mil. m³ s obrovským nárastom v roku 2004 a 2005 v dôsledku veternej katastrofy vo Vysokých Tatrách. Možný vývoj ročnej ťažby do roku 2020 sa odhaduje až na 7 mil. m³ (Hanák, 2009).

Na Slovensku je využitie biomasy perspektívne najmä preto, že vo väčšine prípadov sa jedná o využitie hmoty, ktorá by bola inak bezcenným odpadom, za ktorého likvidáciu treba platiť (Potenciál rozvoja OZE, 2005).

Biomasa má najväčší technický potenciál a veľkú perspektívu pri výrobe tepla pre vykurovanie najmä v centrálnych vykurovacích systémoch, menej v domácnostiach, vo forme peliet, brikiet, drevných štiepok a slamy (Vaľková, 2009).

Energetické plantáže sa považujú za veľmi perspektívny zdroj biomasy na Slovensku. V našich geografických podmienkach sú najvhodnejšími druhmi stromov pre energetické plantáže: topol, stromovité a krovinaté vrbu, agát, osika a jelša (Hanák, 2009).

Tab.4: Celkový využiteľný potenciál biomasy na energetické účely

Druh Biomasy	Ročné využiteľné množstvo (v tis. ton)	Energetický ekvivalent (v PJ za rok)
Lesná biomasa <ul style="list-style-type: none"> • tenčina do 7 cm • alikvotná časť hrubiny • zvyšky po manipulácii • biomasa z prerezávok • pne a korene • odpad po prvotnom spracovaní • palivové drevo 	250 75 110 15 25 105 350	2,4 0,7 1,1 0,1 0,2 1,2 3,3
Lesná biomasa spolu	930	9,0
Poľnohospodárska biomasa <ul style="list-style-type: none"> • obilná slama • repková a slnečnicová slama • odpad z ovocných sádov a viníc • bioplyn • bionafta 	275 160 50 44 6	3,9 2,2 0,5 1,0 0,2
Poľnohospodárska biomasa spolu	535	7,8
Zdroje z drevospracujúceho priemyslu <ul style="list-style-type: none"> • kusový odpad • jemnozrnný odpad • kvapalný odpad 	485 320 460	5,7 3,7 6,5
Drevospracujúci priemysel spolu	1 265	15,9

Zdroj: <http://archiv.mpsr.sk/slovak/dok/biolsurles.htm>

1.5 Vrba košíkárka (*Salix viminalis*) ako obnoviteľný zdroj energie

Vrba, ktorá je už 20 rokov testovaná v niektorých krajinách Európy (Švédsko, Nemecko, Dánsko), sa javí ako perspektívna plodina pre poľnohospodárstvo. Využitie sa núka hlavne ako palivo na vykurovanie a taktiež na

výrobu elektrickej energie. Tieto plantáže vrby, vysoké 5 - 7 m majú viacero predností. Porast vydrží na stanovišti 25 - 30 rokov. Počas tohto obdobia je 6 -10x vykonaný zber v 3 - 4 ročných intervaloch. Ročná produkcia predstavuje v priemere 12 t . ha⁻¹ suchej hmoty (Urminský, 1998).

V dobrých podmienkach je produkčná rastová schopnosť vrby až 15 t . ha⁻¹ sušiny za rok, čo predstavuje až 30 m drevnej hmoty ročne. Vo štvrtom roku po vysadení dosahuje vrba výšku 500 - 600 cm, hrúbku kmeňa 5 - 8 cm a celkovú úrodu 40 - 65 t .ha⁻¹ sušiny. V priamom spaľovaní predstavuje 1 tona sušiny tejto drevnej hmoty 4,5MWh (Habovštiak, Šimala, 1997).

Salix viminalis je so svojou vysokou ročnou produkciou biomasy vhodná na energetické účely, a je možné uplatniť jej pestovanie aj na kontaminovaných pôdach (Blaylock a Huang, 2000).

Ako uvádza Machovec (1997) porasty vrby vplývajú na lokálnu mikroklimu a majú tiež priaznivý vplyv na stabilizáciu brehov nádrží a vodných tokov.

Vrbu môžeme vyžívať ako živý plot chrániaci cesty pred snehovými závejmi, pričom realizácia takéhoto ochranného opatrenia prináša so sebou ďalšie výhody tak ekonomické ako aj ekologické (Volk a i., 2003).

1.5.1 Botanická charakteristika vrby a jej systematika

Ako uvádza Paganová (2001) vrba košíkárka patrí do čeľade vrbovité (*Salicaceae*). Je to ker, ktorý dorastá do 5 – 6 m výšky, len výnimočne nižšie. Môže však rásť aj ako strom výšky 8 – 10 metrov. Dožíva sa 20 – 30 rokov.

Machovec (1997) uvádza, že *Salix viminalis* pochádza z Euroázie. Je vhodná na biologickú ochranu vodných tokov a nádrží, lebo po vysadení veľmi rýchlo obsadzuje priestor a rýchlo sa rozrastá. Hrúbka konárov je stredná až silná. Počet konárov na 1 m sa pohybuje od 40-75 kusov. Znáša aj štrkovité a zamokrené pôdy. Vhodné oblasti pre pestovanie *Salix viminalis* sú v kukuričnej, repárskej, zemiakarskej a horskej výrobnjej oblasti, a to hlavne na pôdach s vyššou hladinou podzemnej vody.

Vrby sú stromy alebo rozlične vysoké kry; v lužných lesoch dosahujú stromovité druhy výšku 20-30 m, vo vysokohorských polohách rastú nízke, poliehavé alebo trpasličie kríky. Často vytvárajú iniciálne štádiá sukcesí brehových spoločenstiev. Väčšina druhov

rodu *Salix* dobre znáša veľké množstvo vlahy v pôde, kolísanie pôdnej vlhkosti a výkyvy hladiny spodnej vody. Naopak, niektoré druhy sú veľmi odolné proti suchu. Spoločným znakom väčšiny druhov je malá závislosť od množstva prístupnej vody. Za nesprávny treba pokladať názor, že vrby potrebujú veľké množstvo vody (Valtýni a Jakubis, 1998).

Vrby lepšie znášajú zaplavenie ako topole, a preto sa aj vyskytujú bližšie k riečišťa a na nižších miestach. Výskumom sa zistilo, že vrby, najmä *Salix alba*, môžu byť zaplavené tečúcou vodou v inundačnom území väčších riek skoro celé vegetačné obdobie. Topole znášajú zaplavenie najdlhšie 100 dní (Valtýni a Jakubis, 1998).

Autori Úradníček a Maděra (2001) uvádzajú, že vrba košíkarska je dvojdomá rastlina plod je tobolka, ktorá puká v máji a obsahuje množstvo semien. Dozrieva v máji až júni v našich podmienkach rastie najmä v mäkkom lužnom lese a pozdĺž vodných tokov. Je svetlomilná a znáša len slabé bočné zatienenie. Neznáša pôdy suché a rašelinové. Vyžaduje kyslú až slabo kyslú reakciu pH 5,0 – 6,5 , najvhodnejšími pôdami sú hlinitoílovité až ílovité. Pri intenzívnom využívaní vydrží na stanovišti 15 – 25 rokov.

Typickým fenologickým znakom je skoré kvitnutie, charakteristickým morfológickým znakom sú široké vráskovité listy (Valtýni a Jakubis, 1998).

Jamriška (2001) dodáva, že na pôdu nie je náročná. Vyžaduje vysokú hladinu podzemnej vody, dobre znáša podmáčanie a aj dočasné zaplavenie.

Machovec (1997) uvádza ako vhodné výrobné oblasti pre pestovanie *Salix viminalis* kukuričnú, repársku, zemiakarsku a horskú výrobnú oblasť na pôdach s vyššou hladinou podzemnej vody.

1.5.2 Technológia pestovania vrby

1.5.2.1 Príprava pôdy

Pre pestovanie vrby sa najlepšie hodia ťažké pôdy, hlinité a ílovité s vysokou hladinou podzemnej vody, prípadne aj občasne podmáčané (Húska et al.,2000).

Pred samotným pestovaním by na pozemku mala byť dostatočná príprava spojená s maximálnym obmedzením rastu burín a taktiež hnojenie, na ktoré je vhodné použiť maštalný hnoj alebo močovku, splaškové vody , kanalizačné kaly, priemyselné odpady

a podobne. Preferuje sa mechanické odburinenie v kombinácii s pestovaním prípravnej plodiny (napr. repka) už rok pred založením plantáže (Weger a Havlíčková, 2002).

Pre rastliny je nutné zabezpečiť vhodné podmienky najmä v prvých 2-3 mesiacoch po výsadbe. Podľa najnovších výskumov vřba potrebuje pre svoj rast 120 kg N a 30 kg P.ha⁻¹ (Húska et. al., 2000).

Dusíkaté hnojenie je potrebné rozdeliť na tri aplikácie s delením 40 kg na jar, 40 kg koncom mája a 40 kg v polovici júna (Habovštiak, 2000).

Pôda musí byť zoraná do hĺbky 30 cm, zabránená a skultivovaná. Počiatočný rast vřby na jar nie je tak rýchly ako buriny, a preto odrezky rastlín v prvom roku po vysadení treba ošetrovať herbicídmi a kultivovať v riadkoch. Bez takejto agrotechniky by bol rast vřby pomalý a úžitkové porasty by dorastali za dlhšiu dobu (5-7 rokov) (Šimala a Habovštiak, 1997).

1.5.2.2 Výsadba

Vysádzanie vřby môže byť ručné alebo pomocou strojov. Na výsadbu sa používajú odrezky z jednoročných prípadne dvojročných prútov, dlhé 20 cm a 1 až 1,5cm hrubé.

Vřbové prúty sa zberajú neskoro v jeseni, najlepšie v decembri až do konca marca. Vřbové odrezky sa uskladňujú pri teplote do -3,0°C. Skoro na jar sa expedujú odberateľom pre výsadbu (Weger a Havlíčková, 2002).

Vo Švédsku a v Británii sa osvedčili dvojriadky, kde medziriadková vzdialenosť je 75 cm a vzdialenosť medzi sadenicami v riadkoch 50 cm, po riadku nasleduje 125 cm medzera. Potreba odrezkov pre tento druh výsadby je 20 000 kusov.ha⁻¹. Množiteľské plochy sú sadené hustejšie, so vzdialenosťou medzi dvomi riadkami 50 cm a medzi dvojriadkami 75 cm, ale bez medzery 125 cm. Potreba odrezkov činí 30 000 kusov .ha-1. Mechanická výsadba sa robí sadzačom, ktorý robí vpichy do pôdy a do nich zatláča odrezky tak, aby 2 – 3 cm vyčnievali nad povrch pôdy (Jamriška, 2001).

Pri ručnej výsadbe sa zapichujú odrezky rovno alebo mierne šikmo do pôdy. Musia byť skoro celé v zemi a odrezok môže vyčnievať maximálne 3cm na povrch (Weger a Havlíčková, 2002).

1.5.2.3 Starostlivosť počas vegetácie

Autori Habovštiak a Daniel (2001) uvádzajú, že po výsadbe treba porast 2-3-krát ošetriť proti burine plečkovaním.

Tiež piaty rok po zbere porastu (Habovštiak, 2001), pretože počiatkový rast výhonkov vŕby je pomalý.

Pri dobrom obhospodarovaní narastá vŕba už v prvom roku do výšky 200 -300 cm a po štyroch rokoch, keď je porast vysoký až 700 cm, môžeme ho zberať. Trvácnosť výsadby je až 25 rokov, čo je približne 6 zberov (Šimala a Habovštiak, 1996).

Jamriška (2001) uvádza, že podľa švédskych skúseností možno v pásoch medzi radmi aplikovať Gardorpom 500 FW alebo Printop. Aplikácia herbicídov je dôležitá najmä pri založení a v prvých rokoch porastu. V ďalších rokoch v dobre založenom poraste sa aplikácia herbicídov už nevyžaduje.

Vo všeobecnosti platí, že vŕba pestovaná na energetické účely sa reže na jeseň po opadnutí listov. Ak sa pestuje na kontaminovaných pôdach je potrebné po zbere úrody pozbierať aj opadnuté lístie (Hammer a Keller 2003).

Pri porastoch vŕb sa často vyskytujú títo škodcovia : *Aphis farinosa*, *Earias clorona*, *Depressaria conterminela*, *Carelucella lineola*, *Pterocomma ssp.*, *Dicranula vinula*, *Lochmaea capreae*, *Phyllodecta vulgatissima* a iní (Forsberg, 1991).

1.5.2.4 Zber a technológia zberu

Zber vyprodukovanej hmoty prútov sa prvýkrát aplikuje v zime, keď je obsah vody v pletivách najnižší a to koncom štvrtého roka (Jamriška, 2001).

Dreviny z plantáží sa zberajú prakticky v „živom stave“ i keď väčšinou v období vegetačného pokoja s menším obsahom vody (okolo 55%) bez listov (Heneman a Červinka, 2002).

Vyrastenú vŕbu je možné zberať aj ručne, ale sú v prevádzke stroje na priamy zber porastov. Najznámejšie sú zberače - kombajny typu CLASS. Vybavené sú kotúčovým odrezávacím zariadením. Spílené vŕbové konáre sú nahŕňané do rezacieho ústrojenstva,

ktoré hmotu seká na štiepku o dĺžke 3 - 5 cm a dopravníkom sa dostáva priamo do veľkoobjemového kontajnera. Výkonnosť tohto kombajnu je 3 - 4 ha denne (Jamriška, 2001).

Okrem toho existujú zariadenia, ktoré vrbové porasty spiľujú a vytvárajú z nich rovnaké hromady. Tie sa potom nakladačom nakladajú na veľkoobjemové návesy, ktorými sa hmota dopravuje na stacionárne rezovisko, kde je inštalovaná vysokovýkonná rezačka s dopravou porezanej hmoty dopravníkom do veľkoobjemového návesu. Pri kotolniach sa nachádzajú veľké kryté haly, ktoré plnia funkciu zásobníkov, odkiaľ sa priamo štiepky spaľujú (Šimala a Habovštiak, 1996).

1.6 Región a jeho rozvoj

Región je priestorovou jednotkou, ktorá môže byť formálne (administratívne) alebo neformálne vymedzená na základe konkrétneho účelu, pričom veľkosť priestoru definovaného ako región môže byť rôzna (Belajová a Fáziková, 2005).

Autorky Papcunová a Gecíková (2007), uvádzajú, že región sa z geografického chápe ako ohraničené územie, ktoré sa od ostatných odlišuje súborom prírodných daností, štruktúrou obyvateľstva, štruktúrou ekonomiky atď. Zo sociologického hľadiska sa región chápe ako územná jednotka, v ktorej sa odohrávajú základné životné funkcie obyvateľstva ako práca, bývanie, vzdelávanie, záujmová aktivita, zdravotnícke a sociálne zabezpečenie.

Z pohľadu regionálnej ekonomiky posudzujú autorky Belajová a Fáziková (2005) región priestorovým podsystemom krajiny, ktorý charakterizuje určitá priestorová štruktúra a úroveň ekonomického a sociálneho rozvoja. Je teda nielen priestorovou, ale aj ekonomickou a sociálnou jednotkou.

Podobne ako región, aj kategória rozvoj čelí mnohým problémom súvisiacim s jeho presnou definíciou. V najširšom slova zmysle sa rozvoj vníma ako rozšírenie ekonomického systému pri zmenených a progresívnych parametroch rastových faktorov. Medzi základné charakteristiky ekonomického rozvoja zaradujeme:

- rast produktu na obyvateľa,
- rast produktivity,
- vysokú mieru štrukturálnej transformácie ekonomiky,

-
- vysokú mieru modernizácie a urbanizácie spoločnosti (Papcunová a Gecíková (2007)).

Autorky Belajová a Fáziková (2005), tvrdia, že o ekonomickom rozvoji v regióne môžeme hovoriť ak:

- rastie reálny dôchodok na obyvateľa v regióne, ktorý následne zvyšuje dopyt po tovaroch a službách,
- zvýšenie dopytu vytvára v regióne trh pre rast výroby a služieb,
- vývoz tovarov z regiónu je väčší ako dovoz do regiónu,
- zvyšuje sa regionálna výmena a obchodné vzťahy s inými regiónmi a zahraničím,
- v regióne sa vytvárajú úspory.

Vlastné zabezpečenie rozvoja regiónu závisí od konkrétnych podmienok v priestore a čase a tiež od vlastnej aktivity regiónu pri daných limitujúcich ohraničeniach určených celkom a vnútro-regionálnymi zdrojmi. Keďže rozvoj regiónu je mnoho-aspektná činnosť, je potrebný dostatočne široký súbor ukazovateľov charakterizujúci túto činnosť.

Objektom regionálneho rozvoja je v súčasnosti frekventovaný pojem región, ktorý nadobudol špecifický význam v súvislosti s regionálnymi charakteristikami určitých objektov a javov v priestorovej dimenzii, ako aj v regionálnom rozvoji a regionálnej politike. Vo všeobecnom prístupe sa s týmto pojmom stretávame v zmysle územných celkov (pomenovanie tzv. *régie*), vymedzených z rozsiahlejšieho územia (Pašiak, 2006).

V prístupoch, ktoré vo väčšej miere preferujú a stotožňujú ekonomický rozvoj s regionálnym, región predstavuje geograficky ohraničené územie, ktoré disponuje súborom kvalitatívnych a kvantitatívnych podmienok na sformovanie diverzifikovaného územno-hospodárskeho a sociálneho systému, územie s vysokou intenzitou ekonomických a sociálnych väzieb, ktoré rozvíja optimálne vzťahy s inými regiónmi a je schopné reprodukovať rastové potreby prevažne vlastných zdrojov (Buček, 2001).

Každý región podľa autorov Maiera a Tödlinga (1998) disponuje zdrojmi, ktoré majú dvojaký charakter a pôsobia ako faktory rozmiestňovania alebo ako faktory regionálneho rozvoja. Rozmiestňovanie a regionálny rozvoj sú navzájom prepojené procesy. Formou ich zjednotenia je racionálne priestorové usporiadanie.

Ako poukazuje Janušová (2006), aby sa zamestnanosť v regióne mohla zvyšovať, je potrebné:

- zlepšenie a vytvorenie ponuky práce zodpovedajúcej dopytu po práci, čo

-
- umožní moderná vzdelávacia politika,
- ďalšie zjednodušovanie regulačného a administratívneho bremena zamestnávania a samozamestnávania,
 - odstránenie bariér brániacich výraznejšej medziregionálnej pracovnej mobility,
 - rozvíjanie a zdokonaľovanie existujúcich nástrojov na podporu zamestnania znevýhodnených uchádzačov o zamestnanie, overovanie nových nástroje a ich kombinácia,
 - poskytovanie podpory poskytovateľom služieb zamestnanosti pre zamestnancov ohrozených hromadným prepúšťaním,
 - príprava „dlhodobej populačnej politiky“.

Podľa Petříkovej (2001) biomasa má význam nielen pre vlastný zdroj energie, ale zároveň má rozhodujúci význam taktiež pre sociálne ekonomické aspekty, najmä na vidieku. Vytvára mnoho nových pracovných príležitostí a súčasne zabezpečuje údržbu krajiny.

2. CIEĽ PRÁCE

V súčasnej dobe sa naša spoločnosť nachádza v situácii, kedy väčšinu spotreby energie potrebnej pre socio-ekonomické procesy a pre zabezpečenie všetkých potrieb obyvateľstva dovážame. Naša energetická závislosť od iných krajín je vysoká, a preto je náhrada tejto energie za energiu z domácich zdrojov perspektívou do budúcnosti. Využívanie obnoviteľných zdrojov z domácej produkcie znamená nielen zníženie energetickej závislosti krajiny, ale aj príležitosť na zmeny v ďalších odvetviach. Vplyvom ich využívania môžu nastať pozitívne zmeny v tvorbe pracovných príležitostí, rozvoji regiónov a pozitívnemu vplyvu na životné prostredie. Môžeme teda očakávať pozitívny vplyv na domácu ekonomiku a energetiku.

Cieľom diplomovej práce je :

1. uskutočniť analýzu využívania biomasy ako alternatívneho zdroja energie vo vybranom regióne
2. poukázať na možnosti využitia biomasy v regiónoch
3. vypracovať prípadovú štúdiu využitia biomasy v riešenej oblasti pre porovnania efektívnosti biomasy so zemným plynom
4. prostredníctvom silných a slabých stránok poukázať na potenciál rozvoja využívania biomasy v budúcnosti

3. METODIKA PRÁCE

Pre vypracovanie diplomovej práce „Efektívne využitie biomasy v regióne Lučenec“ bol zvolený nasledovný metodický postup.

3.1 Charakteristika objektu skúmania

Objektom skúmania bola biomasa, jej energetický potenciál a možnosti efektívneho zhodnotenia tohto obnoviteľného zdroja energie vo vybranom regióne. Nami vybraná forma biomasy je vrba košíkárka (*Salix viminalis*) a v práci je popísaný možný potenciál jej pestovania a využitia v riešenej oblasti. Vrba košíkárka v našich podmienkach predstavuje najpoužívanejšiu formu rýchlorastúcich drevín, pôdne a klimatické charakteristiky jej vyhovujú a v našich podmienkach dosahuje dobrú produkčnú schopnosť. Subjektom skúmania je región Lučenec a vybrané katastre obcí Divín, Mýtka, Lovinobaňa.

Charakteristika okresu Lučenec

Okres Lučenec je historickým strediskom Novohradu a prirodzeným geografickým centrom južnej časti Banskobystrického kraja.

Väčšina okresu, najmä jeho severná oblasť je hornatá, kopcovitá s typickým laznickým osídlením, južná časť regiónu sa naopak vyznačuje nížinatým charakterom.

Okres Lučenec sa rozkladá na území s veľkosťou 797 km², ktoré obýva viac ako 73 000 obyvateľov. Celkovo je v okrese 57 obcí, z toho 2 so štatútom mesta – Lučenec s počtom obyvateľov takmer 28 000 a Filákov s viac ako 10 400 obyvateľmi.

Klimatické podmienky sú v rámci regiónu rozdielne, určované geografickou polohou a značne rozdielnou členitosťou územia. Južná časť vytvára pomerne priaznivú klímu, kým severná časť regiónu sa vyznačuje drsnejším podnebím. Priemerná ročná teplota sa pohybuje okolo 9° C a zrážky okolo 500mm. Podnebie je kontinentálne, mierne suché no hlavne v zimných mesiacoch prevláda chladné počasie príznačné skôr severnejším okresom. Poľnohospodársky pôdny fond je začlenený do 5 typov výrobných oblastí. Vcelku prevláda stredoeurópska hnedozem, miestami so stredne ťažkou a kamenitou pôdou. Orná pôda zaberá najmä plochejšie dná a mierne svahy. Pasienky zaberajú

sklonitejšie terény. Táto oblasť je bohatá aj na nerudné suroviny ako magnezit, vápenec, keramické a žiaruvzdorné íly, kaolínové piesky a stavebný kameň. Najväčším vodným zdrojom v tejto oblasti je rieka Ipeľ so svojimi prítokmi Krivánskym a Tuhárskym potokom, Banským potokom a Poltaricou. Severnou časťou preteká aj Rimavica, ktorá sa vlieva do rieky Rimava v okrese Rimavská Sobota. Veľké množstvo vody v riekach jazerách a potokoch slúžia na závlahu, zásobovanie pitnou vodou, pre účely priemyslu, energetiky a v letných mesiacoch aj na rekreačné účely. V blízkosti Lučenca je vodná nádrž Ľadovo, neďaleko Lučenca, medzi Divínom a Ružinou je vodná nádrž Ružiná a vodná nádrž Mýtna. Okres Lučenec bol najmä v minulosti známy aj svojimi kúpeľmi a termálnymi prameňmi. V súčasnosti je ale kúpeľníctvo na ústupe a termálne pramene čakajú na perspektívnejšie využitie. Jednou z možností je aj ložisko geotermálnej vody v katastri obce Rapovce a jej využitie na vybudovanie aquaparku a taktiež zásobovania obce Rapovce teplou vodou z týchto zdrojov.

Tab. 5: Prehľad obcí v okrese Lučenec k 31.12.2009

Ábelová	Belina	Biskupice	Boľkovce	Budiná
Bulhary	Buzitka	Čakanovce	Čamovce	Divín
Dobroč	Fil'akovo	Fil'. Kováče	Gregova Vieska	Halič
Holiša	Jelšovec	Kalonda	Kotmanová	Lehôtka
Lentvora	Lipovany	Lovinobaňa	Lupoč	Lučenec
Mašková	Mikušovce	Mučín	Mýtna	Nitra nad Ipľom
Nové Hony	Panické Dravce	Pinciná	Pleš	Podrečany
Polichno	Praha	Prša	Píla	Radzovce
Rapovce	Ratka	Ružiná	Stará Halič	Tomášovce
Točnica	Trebeľovce	Trenč	Tuhár	Veľká nad Ipľom
Veľké Dravce	Vidiná	Ľuboreč	Šiat.Bukovinka	Šurice
	Šávoľ		Šíd	

Zdroj: Štatistický úrad Slovenskej republiky, 2009

Historický vývoj okresu Lučenec

Archeologické nálezy z mladšej doby kamennej a doby bronzovej na území dokazujú, že život človeka na území terajšieho okresu Lučenec existoval už v tomto období a jeho história je bohatá. Významnú úlohu zohral Lučenec a jeho okolie počas husitského revolučného hnutia a rovnako neskôr v boji proti Turkom. Mesto bolo počas svojho vývoja viackrát vypálené, ale vždy sa mu podarilo opäť sa pozviechať a rozvíjať. V 16. storočí sa dostalo pod nadvládu Turkov na dobu 40 rokov. Novohrad bol známou

poľnohospodárskou, krmovinárskou a obilninárskou oblasťou, s rozšíreným chovom oviec a dobytky. Na prelome 19. a 20. storočia sa tu výraznejšie začal koncentrovať priemysel. Hlavný rozvoj bol zaznamenaný v oblastiach výroby poľnohospodárskych strojov a textilu. V súčasnosti sú však tieto odvetvia na ústupe a z pôvodných závodov ostalo len niekoľko, a aj tie vyrábajú len v malých množstvách. Môžeme skonštatovať, že všetky závody a fabriky boli zrušené alebo sa dostali do rúk súkromníkov a zmenili svoje odvetvie výroby. Za celú svoju históriu prešlo územie Novohradu viacerými administratívnymi zmenami. V rokoch 1949- 1960 patril Novohrad do Banskobystrického kraja, po roku 1960 bol súčasťou Stredoslovenského kraja a dnes je opäť súčasťou Banskobystrického kraja.

Priemysel

Textilné a strojárne závody, ktoré boli v regióne nosnými piliermi ekonomiky a zamestnanosti už prakticky zanikli. Výskyt geologických surovín znamená predpoklad ďalšieho rozvoja najmä v stavebníctve ale v súčasnosti sa v Lučenci takýto závod nenachádza. Tradičným odvetvím je aj potravinársky a drevársky priemysel, ktorý zaznamenáva v súčasnom období svoj nárast. Mesto sa usiluje o podporu zahraničných investícií a otváranie nových závodov, firiem a vytvára im vhodné podmienky aj formou priemyselného parku.

Väzba na infraštruktúru

Okresné mesto Lučenec má vďaka svojej polohe výborné napojenie na hlavné cestné a železničné trasy, ktoré spájajú Bratislavu s Košicami a Budapešť s Varšavou. Výhodou je aj blízkosť hraníc s Maďarskou republikou a napojenie na diaľnice medzinárodného významu. Dôležitou križovatkou je mesto Lučenec aj z hľadiska energetiky a nachádzajú sa tu medzinárodné siete ropy, plynu a telekomunikácií.

Prírodné zdroje

Poloha regiónu v teplej a mierne suchej oblasti poskytuje výhodné podmienky najmä pre poľnohospodárstvo. Počet letných dní je viac ako 50 a priemerná teplota vzduchu sa pohybuje okolo 20°C. V oblasti poľnohospodárstva sa darí najmä teplomilným plodinám. Vhodné klimatické podmienky sú dôležitým faktorom aj pre obyvateľstvo, ktoré sa tu koncentruje a to najmä kvôli nižším nákladom na vykurovanie v zimných mesiacoch,

nižších nákladoch na zimnú údržbu komunikácií, a taktiež pre rozvíjajúci sa cestovný ruch v letných mesiacoch.

Pôda

Okolie mesta Lučenec sa vyznačuje viacerými typmi pôd. Medzi tie najviac zastúpené môžeme zaradiť ľahké a stredné ťažké pôdne typy, zväčša piesočnato-hlinité až hlinité. Prevažujúce pôdne druhy sú černoziem, hnedozem, v severnejších častiach okresu s vyššou nadmorskou výškou klesá aj kvalita pôdy a nachádzajú sa tu pôdy ílovitá, ílovito-hlinitá. Úrodné pôdy sú najmä tie s vysokým obsahom humusu, najmä na rovinách a v povodí rieky Ipeľ. Úrodnosť pôdy je vo veľkej časti územia znížená, čo je spôsobené nepriaznivými fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami. Napriek tomu je táto oblasť vhodná pre poľnohospodárstvo a pestovanie rôznych kultúr.

Tab. 6: Výmera pôdy k 31.12. 2008

rozloha (ha)	82564
stupeň zornenia	48,9
poľnohospodárska pôda (ha)	42955
z toho orná pôda (ha)	21002
Nepoľnohospodárska pôda (ha)	39609
z toho lesná pôda (ha)	33679

Zdroj: Štatistický úrad SR, 2009

Mikroregión Javor

Tento mikroregión sa nachádza v severnej časti Novohradu, na rozhraní Krupinskej vrchoviny a Lučenskej kotliny. Je tvorený obcami Divín, Mýtina, Lovinobaňa, Dobroč, Píla. Regionálne združenie Javor je vytvorené pre životné prostredie, cestovný ruch, ochranu pamiatok a rozvoj podnikania .

Divín

Obec Divín leží južnej časti Banskobystrického samosprávneho kraja v severnej časti okresu Lučenec na hranici s okresom Detva. Susedí s obcami Tuhár, Ružiná a Mýtina, cez ktorú vedie cesta 1. triedy E 571 spájajúca Košice s Bratislavou. Obec svojou polohou predstavuje stredný bod južnej časti BBSK. Obec leží v kotline v nadmorskej výške 265 m a je obklopená miernymi kopcami prevažne sopečného tvaru, porastenými zväčša listnatým

lesom. Z východnej strany sú to vŕšky zvané Háj, tiahnuce sa od obce Lovinobaňa. Vŕšky zvané Hrby a Vinice tvoria hranicu s obcou Mýtna, Hrachoviská pretiahnuté cez lazy do úpätia Javora tvoria hranicu s obcami Píla a Podkriváň zo strany severnej, od západnej strany je to Jasenie a Havranová hraničiace s obcou Budiná, z juhozápadnej strany je to Jasenie a Črepková hraničiace s obcou Tuhár a z južnej strany je to obec Ružiná ležiaca pod úpätím Siedmych chotárov. Pozdĺž potokov v obci ležia pruhy mladých aluviálnych nánosov, ktoré predstavujú nivné pôdy. Väčšina lesov je listnatých. Z celkovej výmery katastrálneho územia (23 925 365m²) predstavuje orná pôda 4 052 741 m².

Tab. 7: Výmera pôdy

Kataster obce Divín	Rozloha (m²)
Orná pôda	4 052 741
Záhrady	371 066
Ovocné sady	143 398
Trvalé trávne porasty	3 575 301
Lesné pozemky	14 333 651
Vodné plochy	507 295
Zastavané plochy a nádvorja	843 874
Ostatné plochy	98 039
Spolu	23 925 365

Zdroj: PHSR obce Divín

Mýtna

Obec Mýtna je malá obec, ktorá leží na hlavnej dopravnej trase Lučenec – Zvolen v okrese Lučenec na území Banskobystrického kraja. Nachádza sa v severozápadnej časti okresu Lučenec, ktorý je súčasťou historického Novohradu. Leží na hlavnej ceste I. triedy č. I/50 spájajúcej Košice s Bratislavou južnou trasou. Katastrálne obec Mýtna susedí s obcami Lovinobaňa, Divín, Píla, Podkriváň, Dobroč. Územie obce sa nachádza v severozápadnej časti Slovenského rudohoria v nadmorskej výške cca 260m, v doline na nive a terase potoka Kriváň. Slovenské rudohorie je tvorené dvoma celkami, sever katastrálneho územia vyplňajú kryštalicko – druhohorné Veporské vrchy a juh prvohorná Revúcka vrchovina. Pozdĺž toku Krivánskeho potoka sa vytvorila dolina, ktorá sa nachádza v nadmorskej výške od 200 – 300 metrov a v súčasnom období je trvalo podmáčaná. Podnebie môžeme charakterizovať ako mierne teplé až chladné a vlhké. V katastri obce sa nachádzajú prevažne hlinité pôdy, ktoré sa vyznačujú dobrými vodnými pomermi a

súčasne sú dostatočne prevzdušnené, čo prispieva k vysokej úrodnosti. Z celkovej výmery katastrálneho územia (20 281 903m²) predstavuje orná pôda 1 236 308 m².

Tab. 8: Výmera pôdy

Kataster obce Mýtina	Rozloha (m²)
Orná pôda	1 236 308
Záhrady	202 152
Trvalé trávne porasty	5 125 304
Lesné pozemky	12 710 162
Vodné plochy	195 781
Zastavané plochy a nádvorcia	685 121
Ostatné plochy	127 075
Spolu	20 281 903

Zdroj: PHSR obce Mýtina

Lovinobaňa

Obec leží v severozápadnej časti okresu Lučenec v regióne Novohrad. Je situovaná v nadmorskej výške 255 m, pričom celý kataster obce je v rozpätí nadmorskej výšky od 220 – 700 m. n. m. Územie obce ohraničujú zo severu a severovýchodu lesy, zo severozápadu a východu plochy sadov, z juhozápadu a z juhu plochy ornej pôdy a lúk a pasienkov. V katastri obce prevládajú hnedé pôdy, ktoré sú v daných lokalitách veľmi úrodné. Väčšina z nich vznikla odlesnením a v súčasnosti zabezpečujú vysoký stupeň úrodnosti. Lokalita patrí do mierneho podnebného pásma s dostatočným množstvom zrážok v rozmedzí od 600- 700mm.

Tab. 9: Výmera pôdy

Kataster obce Lovinobaňa	Rozloha (m²)
Orná pôda	5 250 009
Záhrady	470 563
Vinice	25 343
Ovocné sady	86 371
Trvalé trávne porasty	3 708 890
Lesné pozemky	9 842 025
Vodné plochy	173 441
Zastavané plochy a nádvorcia	1 406 861
Ostatné plochy	166 406
Spolu	21 129 009

Zdroj: PHSR obce Lovinobaňa

3.2 Pracovné postupy

Pri spracovaní diplomovej práce bola uplatnená nasledovná postupnosť.

- preštudovať problematiku obnoviteľných zdrojov z domácej aj zahraničnej literatúry
- bližšia charakteristika vŕby košíkárskej (*Salix viminalis*) ako nami zvolenej formy biomasy, popis jej možného využitia v riešenej oblasti
- poukázať na ekologické výhody využívania biomasy
- poukázať na ekonomické výhody využívania biomasy
- poukázať na sociálne výhody využívania biomasy
- opísať a zhodnotiť energetickú politiku a legislatívu SR týkajúcu sa obnoviteľných zdrojov energie
- opísať možnosti využitia biomasy vo vybraných katastroch obcí v regióne Lučenec

3.3 Spôsob získavania údajov a ich zdroje

Pre potreby naplnenia stanovených cieľov bolo potrebné získať aktuálne informácie k analyzovanej problematike, a to zo všetkých dostupných zdrojov. Preštudovať informácie o biomase z domácich a zahraničných zdrojov, analyzovať využitie biomasy ako zdroja energie v podmienkach Slovenska.

Získavanie údajov a informácií potrebných k analýze riešenej problematiky bolo realizované z nasledovných zdrojov:

- Využitie biomasy na energetické účely (Zacharda, a i., 2009)
- Stratégia vyššieho využívania OZE (MH SR, MŽP SR, MP SR, 2006)
- Obnoviteľné zdroje energie (Janíček, a i., 2007)
- Akčný plán o biomase
- Internetové zdroje (portál INFORSE – Europe : sieť nezávislých mimovládnych organizácií podporujúci udržateľný vývoj v energetike, portál OZE, venovaný problematike obnoviteľných zdrojov energie, portál BIOMASA : rieši problematiku biomasy v podmienkach Slovenska, portál MH SR)

-
- Osobný kontakt : a; so starostami obcí, týkajúci sa počtu domácností, priemernej plochy bytových priestorov,
 - b; s pracovníkmi Pozemkového fondu pre potreby získania mapových podkladov vybraných katastrov,
 - c; komunikácia s pracovníkmi SPP pre potreby získaní informácií o napojení domácností do plynovej siete.

3.4 Použité metódy vyhodnotenia a interpretácie výsledkov

Pri spracovaní diplomovej práce budú použité nasledovné metódy a techniky:

- metóda analýzy (definovanie zložiek celku),
- metóda syntézy (zhrnutie častí zložiek do celku)
- metóda porovnávania (založená na porovnávaní biomasy a fosílnych palív)
- metóda rozhovoru (osobné získavanie informácií u subjektov zaoberajúcich sa problematikou
- štatistické metódy (spracovanie podkladových údajov v tabuľkovej forme)
- využitie technických prostriedkov (MS WORD, MS EXCEL, Mozilla Firefox,)

3.5 Výpočet energetického potenciálu biomasy z vrbby košíkárskej

Pre výpočet energetického potenciálu vrbby košíkárskej, bolo potrebné určiť pomocou programu na stanovenie vhodných plôch pre pestovanie energetickej vrbby celkové výmery vhodných plôch a ich polohu v rámci vybraných katastrov.

Medzi vhodné plochy pre pestovanie energetických vrb podľa Metodického usmernenia MP SR č. 3187/2007-430 patria pôdy zaradené podľa kódu BPEJ do 6.-9. kategórie.

V diplomovej práci sme počítali s 10% využitím orných pôd z celkovej rozlohy ornej pôdy v katastroch obcí Divín, Mýtina, Lovinobaňa. Potenciálna rozloha vhodných pôd pre pestovanie energetickej vrbby v riešenej oblasti je väčšia, no kvôli súčasnému využitiu pre poľnohospodárske účely sme s takouto pôdou nepočítali.

Pre dosiahnutie výsledkov práce bolo potrebné pracovať s výhrevnosťami jednotlivých druhov biomasy (Tab. 10). Pre prepočet výhrevnosti jednotlivých druhov biomasy je potrebné uplatniť vzťah $1 \text{ kWh.kg}^{-1} = 3,6 \text{ MJ.kg}^{-1}$.

Výhrevnosť Q_i [MJ.kg^{-1}] predstavuje teplo uvoľnené dokonalým spálením 1kg paliva na CO_2 a SO_2 a vodnú paru. Výhrevnosť sa vypočíta zo spalného tepla odpočítaním výparného tepla vody Q_v . Voda uvoľňujúca sa spaľovaním je súčtom vody obsiahnutej v palive (jeho vlhkosť) a vody vzniknutej spálením paliva.

Tab. 10: Výhrevnosť vybraných druhov biomasy

Druh paliva	Výhrevnosť
Vrbové drevo	$18,4 \text{ MJ.Kg}^{-1}$
Hnedé uhlie	$20,6 \text{ MJ.Kg}^{-1}$
Zemný plyn	35 MJ.m^{-3}

Zdroj: Biomasa ako zdroj energie, 2007

Na vyjadrenie celkového energetického potenciálu biomasy použijeme vzťah :

Ročná produkcia x výhrevnosť biomasy

Pre vyjadrenie energetického potenciálu zemného plynu v domácnostiach vo vybraných obciach použijeme vzťah:

Priemerná spotreba zemného plynu x výhrevnosť zemného plynu

4. VÝSLEDKY PRÁCE

4.1 Hlavný prínos pre región

Biomasa má z pohľadu vplyvu na región obrovský význam a potenciál. Tým, že sa biomasa začína rozvíjať v regióne, ovplyvňuje mnoho faktorov. Jedná sa najmä o zmenu v štruktúre poľnohospodárstva. V súčasnosti sa veľké množstvo plôch, predtým poľnohospodársky intenzívne obrábaných, ocitá v stave, kedy sa dlhodobo tieto plochy neobhospodarujú. Je to výsledkom poľnohospodárskej politiky EÚ a celkovej štruktúry poľnohospodárstva na Slovensku. Hlavným problémom je pôda predtým intenzívne obrábaná, ktorá je dnes porastená trávou a práve tieto plochy predstavujú potenciálne plochy pre pestovanie rýchlorastúcich drevín. Biomasa sa tak môže rozšíriť nielen na plochy nevhodné pre pestovanie poľnohospodárskych plodín, ale aj na plochy v súčasnosti poľnohospodársky neobrábané. Takéto plochy sú v súčasnosti spolu s trávnatými plochami typické pre vidiecke regióny.

Potenciálny prínos biomasy je aj z energetického hľadiska. Biomasa sa stáva pre regióny výhodnejšia, pretože vďaka nej regiónom odpadá závislosť na dovoze energie a tepla, ktoré si vďaka biomase dokážu sami vyprodukovať. Pri produkcii biomasy priamo v regióne sa zvyšuje energetická účinnosť a výrazne sa prejavuje aj úspora financií za dovezenú energiu. Regióny tak majú možnosť peniaze, ktoré by zaplatili za dovoz energie a tepla použiť v inej oblasti. Zavádzanie nových technológií v oblasti spaľovania biomasy je pre regióny taktiež formou rozvoja energetickej politiky a podpory využívania OZE. Výhodu biomasy je aj možnosť inštalácie spaľovacích kotlov, vďaka ktorým sa vyprodukovaná biomasa môže použiť nielen na ohrev vody, domácností alebo výrobu energie, ale aj na samotný proces výroby a spracovania biomasy. Spaľovacie kotly môžu byť inštalované aj v školských zariadeniach, v mestských a okresných úradoch, ale aj v ďalších budovách vo vlastníctve miest alebo obcí.

Biomasa sa stáva dôležitou témou aj pre regióny, ktoré sú typické rozvinutým drevospracujúcim priemyslom. Hlavným problémom pre tieto regióny je drevný odpad a práve biomasa im poskytuje možné riešenie v spracovaní drevného odpadu, ktorý vzniká pri ťažbe dreva, ale aj na skládkach. Takýto odpad nemá ďalšie využitie, a preto sa stáva vhodnou surovinou práve pre výrobu biomasy.

Veľký prínos má biomasa aj z pohľadu vplyvu na zamestnanosť. Regióny, ktoré sú charakteristické vysokou nezamestnanosťou alebo slabou hospodárskou štruktúrou môžu hľadať možné riešenia znižovania nezamestnanosti aj v problematike biomasy. Proces pestovania, spracovania surovín, ktoré sa pestujú pre biomasu má obrovský potenciál zamestnať veľké množstvo pracovnej sily vo vidieckom prostredí, a to najmä ľudí, ktorí nedosahujú vyššiu kvalifikačnú úroveň. Šancu zamestnať sa môžu dostať aj ľudia, ktorí v dôsledku nedostatočnej kvalifikačnej úrovne mali problém nájsť si zamestnanie v regióne, ale aj mimo neho.

Rovnako je dôležité riešiť aj otázku zvyšovania povedomia obyvateľov o výhodách OZE a stimulovať tak hospodársku činnosť k využívaniu energie z OZE.

Dôležitosť biomasy ako OZE potvrdzuje aj jej ekologickosť, ktorá môže byť prínosom pre regióny a tie sa tak môžu stať regiónmi s čistejším ovzduším, s minimálnou produkciou skleníkových plynov a ďalších látok, ktoré intenzívne zneškodňujú naše ovzdušie.

Kľúčový efekt biomasy tak nie je len náhrada tradičných palív a znižovanie emisií, ale najmä v našich regiónoch to môže byť výrazný vplyv na zamestnanosť, zvýšenie životnej úrovne, využitie neobhospodarovaných pôd, no a v neposlednom rade aj zlepšenie ovzdušia vplyvom CO₂ neutrálneho paliva.

4.2 Lokality vhodné pre pestovanie vrby košíkárskej (*Salix viminalis*) v rámci mikroregiónu Javor.

Katastre obcí Divín, Mýtka, Lovinobaňa predstavujú susedné lokality s takmer identickými podmienkami pre pestovanie rýchlorastúcej vrby. V rámci jednotlivých obcí sa tu nachádza veľké množstvo poľnohospodárskej pôdy, ktorá v súčasnosti nie je intenzívne využívaná. Na takejto pôde sa nepestujú poľnohospodárske plodiny a tieto plochy sú len umelo zatrávnené. Predpokladaná doba ich znovu obrábania nie je jasná, a preto pri splnení kritérií na pestovanie rýchlorastúcej vrby košíkárskej môžu byť tieto plochy využívané na tieto účely.

Kľúčovým faktorom pre pestovanie vrby je dostatočné množstvo vody, ktoré podmieňuje jej rast a hektárovú úrodnosť. V riešenej oblasti sa nachádza niekoľko vodných tokov, ktoré zabezpečujú vysokú hladinu podzemnej vody počas celého roka a plochy

v okolí týchto tokov sú intenzívne zamokrené. Na týchto plochách sa taktiež nepestujú žiadne poľnohospodárske plodiny. Preto boli tieto plochy vybrané ako možné lokality na pestovanie rýchlorastúcej vrbý.

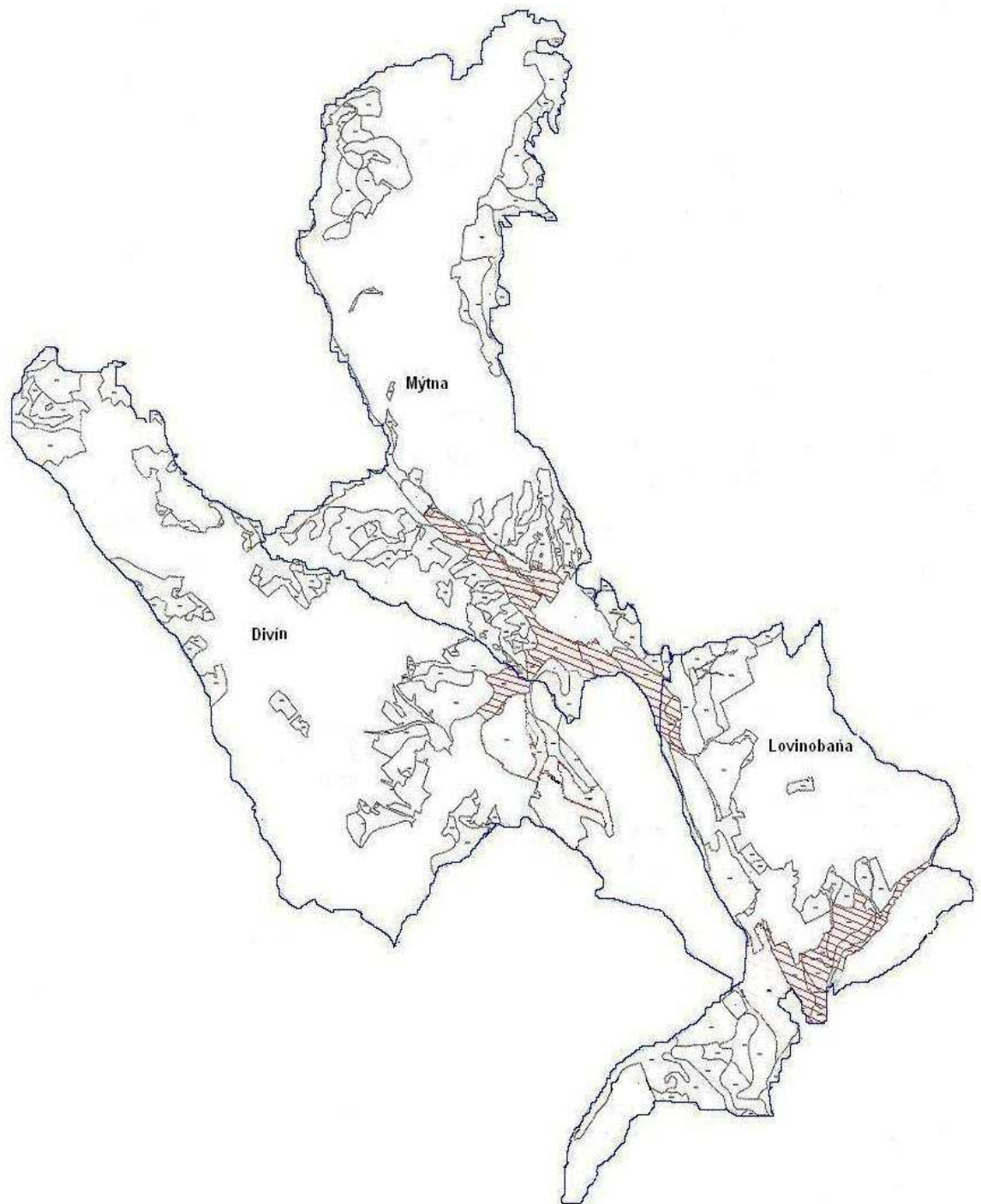
Pri stanovení vhodných plôch sa vychádzalo aj z BPEJ, ktoré určujú jednotlivé kritériá vhodnosti hospodárenia na ornej pôde.

V riešenej oblasti sa nachádza 2432 ha poľnohospodárskej pôdy. Pre naše potreby sme uvažovali o využití približne 10 % z tejto plochy. Na mape vyznačené plochy predstavujú plochy vhodné pre pestovanie energetických vrb (Obr. 2) Tieto plochy zaberajú 248,02 ha z celkovej rozlohy, čo predstavuje 10,19%.

Tab. 11: Charakteristika potenciálnych plôch pre pestovanie vrbý košíkárskej

Kataster obce	Výmera ornej pôdy	Výmera pôdy určenej na pestovanie vrbý košíkárskej (ha)	% podiel	Priemerná hektárová úroda	Ročná úroda (t) celkom
Divín	405	18,92	4,7	17,5	331,1
Mýtňa	1073	119,28	11,1	17,5	2087,4
Lovinobaňa	954	109,82	11,5	17,5	1921,85
Spolu	2432	248,02	10,19	17,5	4340,35

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 2: Mapa katastrov obcí Divín, Mýtna, Lovinobaňa

Zdroj: Pôdny fond SR, Vlastné spracovanie

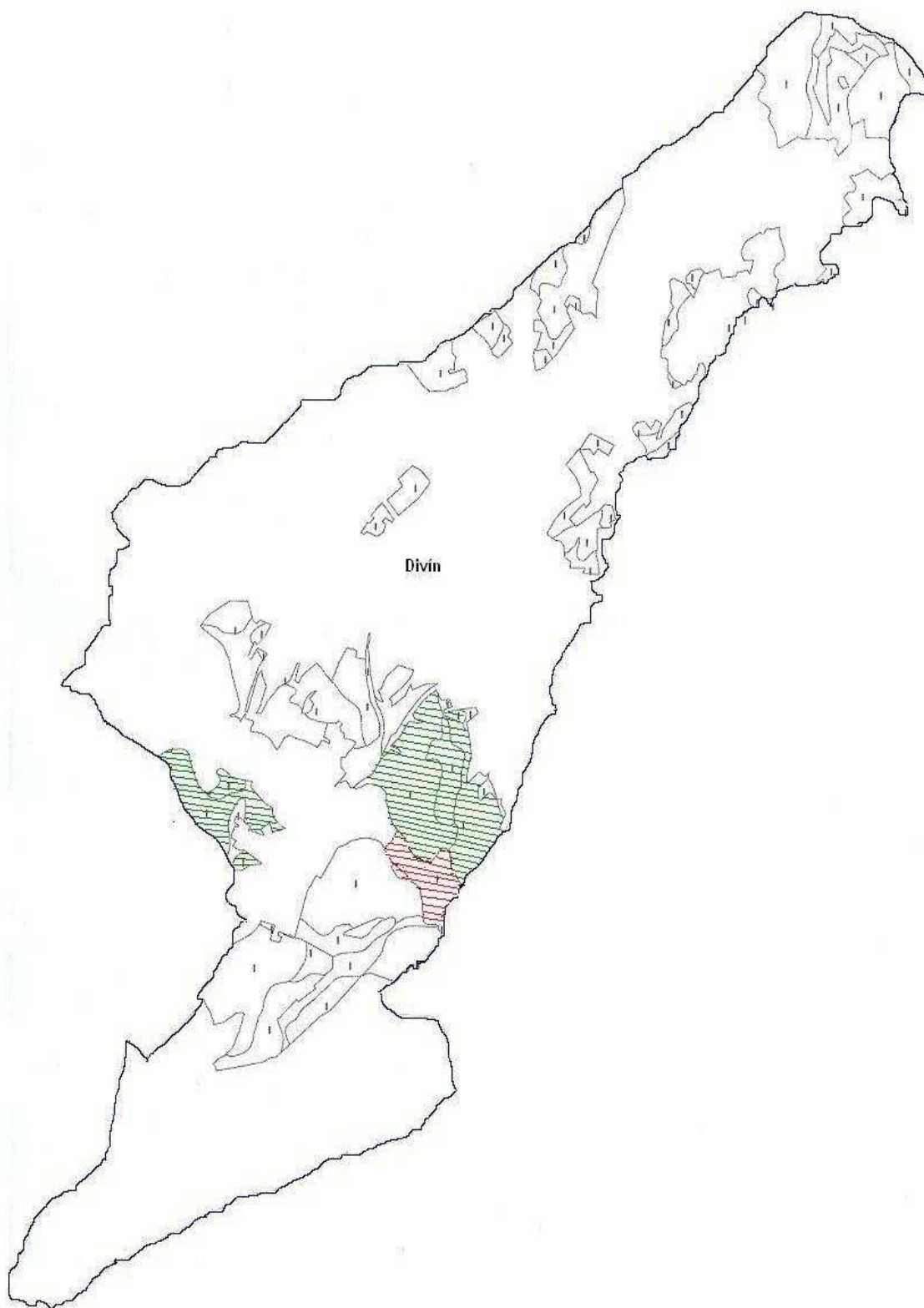
Plochy vyznačené na obrázku č. 2 predstavujú nami vybrané plochy v riešenej oblasti a na základe stanovených kritérií sa jedná o plochy vhodné pre pestovanie energetických vrb. Celková rozloha predstavuje 248,02 ha poľnohospodárskej pôdy.

V tabuľke č 12. sú vybrané BPEJ v jednotlivých katastroch, ktoré patria do skupiny O6 – O9 a spĺňajú nami stanovené kritériá. K týmto plochám uvádzame aj rozlohy jednotlivých plôch.

Tab. 12: BPEJ vhodné pre pestovanie vrby košíkárskej vo vybraných katastroch

Divín		Mýtina		Lovinobaňa	
BPEJ	Rozloha (ha)	BPEJ	Rozloha (ha)	BPEJ	Rozloha (ha)
0780881	18,92	0776461	15,48	0694005	9,86
-	-	0614062	22,60	0611005	8,34
-	-	0780661	12,65	0663412	4,94
-	-	0797861	30,52	0611002	19,07
-	-	0679565	14,27	0656402	5,09
-	-	0680885	23,76	0694003	10,18
-	-	-	-	0656402	6,25
-	-	-	-	0656202	5,88
-	-	-	-	0656205	22,16
-	-	-	-	0680245	9,94
-	-	-	-	0679365	8,11
18,92		119,28		109,82	
248,02					
SPOLU					

Zdroj: Vlastné spracovanie



Obr. 3: Mapa katastra obce Divín s vyznačenými plochami vhodnými pre pestovanie biomasy

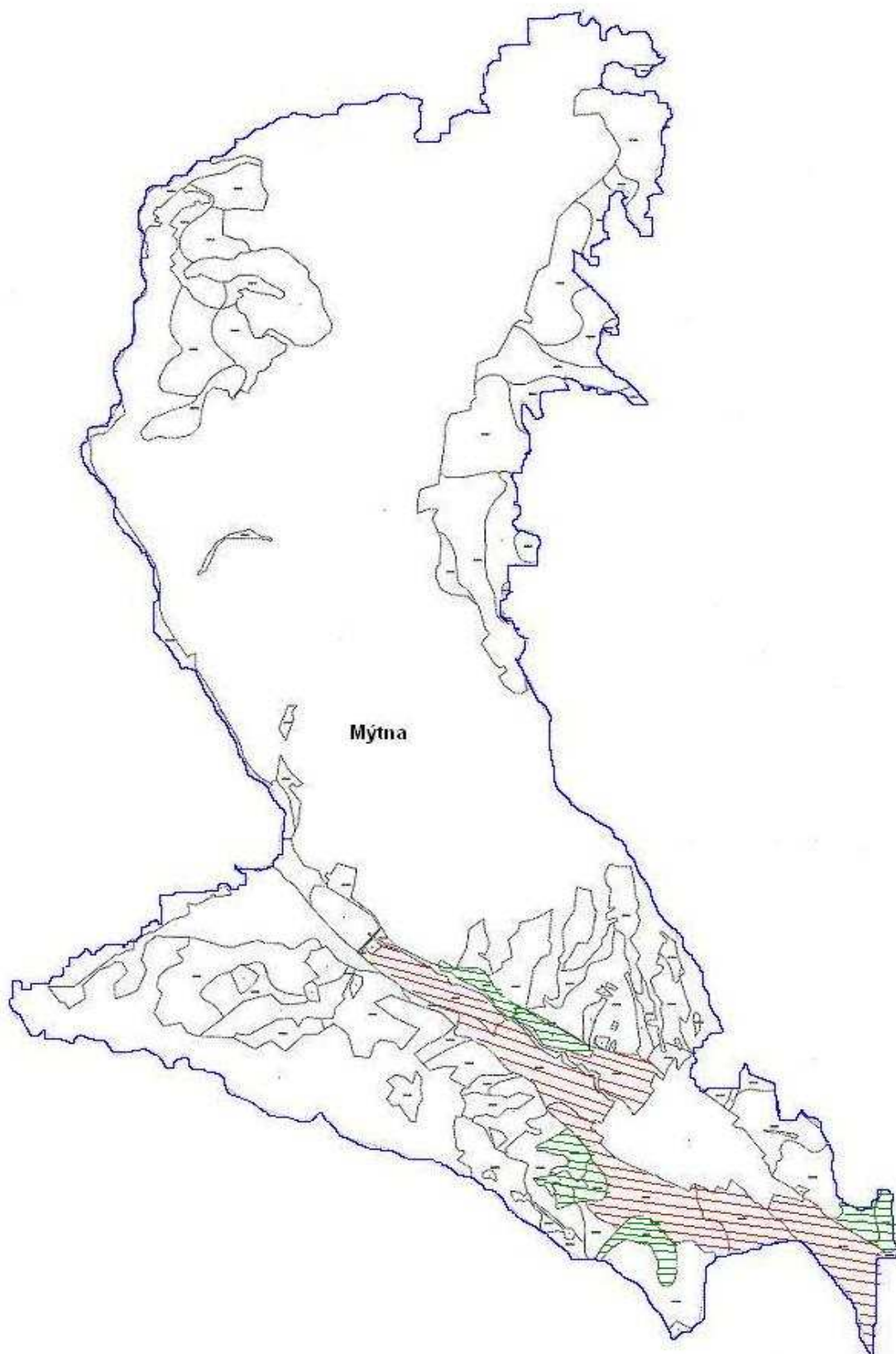
Zdroj: Pôdny fond SR, Vlastné spracovanie

Najmenšia rozloha vhodných plôch pre pestovanie vŕby košíkárskej sa nachádza v katastri obce Divín. Zaberá len 18, 92 ha. Z celkovej rozlohy ornej pôdy v danom katastri 405 ha je to len 4,7 %. Rozloha vhodných plôch pre pestovanie vŕby košíkárskej je v katastri obce Divín väčšia, ale keďže sa jedná o pôdu využívanú na poľnohospodárske účely o vymedzení väčšej plochy sme neuvažovali.

BPEJ nachádzajúce sa v katastri obce Divín :

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| • 0585612 | • 0765212 | • 0865242 |
| • 0590212 | • 0590212 | • 0880981 |
| • 0590462 | • 0585012 | • 0880691 |
| • 0585412 | • 0565412 | • 0865412 |
| • 0595202 | • 0783682 | • 0880881 |
| • 0585002 | • 0783682 | • 0880682 |
| • 0589015 | • 0780781 | • 0880982 |
| • 0511002 | • 0780881 | • 0861442 |
| • 0595015 | • 0700891 | • 0961442 |
| • 0792682 | • 0780881 | • 0961242 |
| • 0792882 | • 0880681 | • 0961445 |
| • 0780212 | • 0880581 | • 0883685 |
| • 0792782 | • 0800991 | • 0961342 |
| • 0760212 | • 0880681 | |
| • 0765212 | • 0883685 | |
| • 0780681 | • 0880881 | |

Legenda: Hrubo vytlačené červené kódy BPEJ sú nami navrhované plochy určené pre pestovanie vŕby košíkárskej. Jedná sa o lokality, ktoré spĺňajú potrebné kritéria vhodnosti pôdy na pestovanie. Zároveň sú to plochy v súčasnosti nevyužívané na poľnohospodárske účely, takže sa nejedná o zabratie plôch poľnohospodársky intenzívne obrábaných. Hrubo vytlačené zelené kódy BPEJ predstavujú plochy vhodné na pestovanie vŕby košíkárskej, ale z hľadiska ich súčasného využitia na poľnohospodárske účely sme s nimi nepočítali.



Obr. 4: Mapa katastra obce Mýtina s vyznačenými plochami vhodnými pre pestovanie biomasy

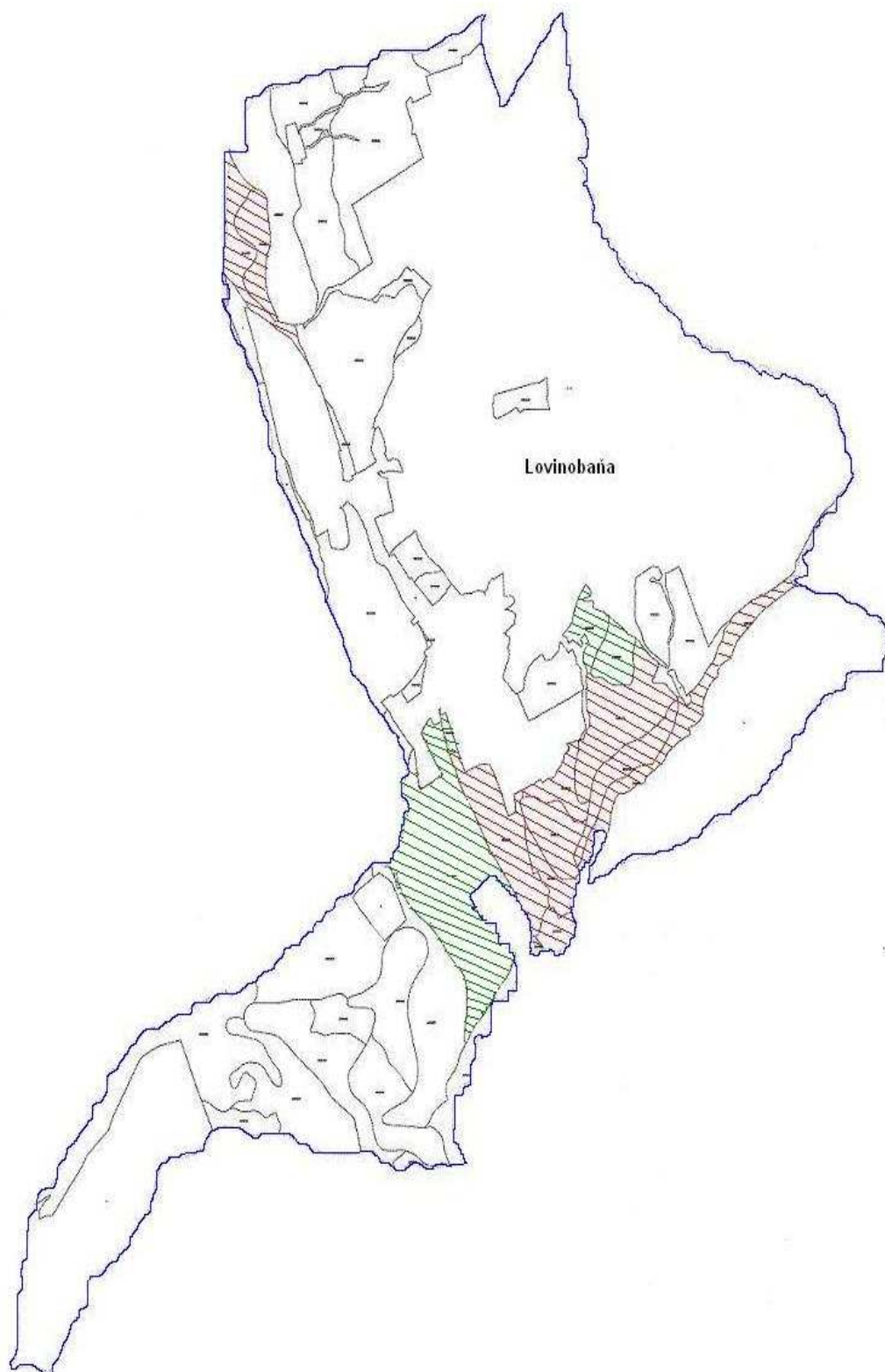
Zdroj: Pôdny fond SR, Vlastné spracovanie

Celková rozloha orných pôd v katastri obci Mýtina je 1073ha. Najväčšia časť vymedzených plôch vhodných pre pestovanie vrbby košíkárskej sa nachádza v tomto katastri. Stanovené plochy sa nachádzajú v intenzívne zamokrenej oblasti a zaberajú plochu o rozlohe 119,28ha. Z celkovej rozlohy orných pôd tieto plochy predstavujú 11,1% .

BPEJ nachádzajúce sa v katastri obce Mýtina :

- | | | |
|------------------|------------------|------------------|
| • 1076461 | • 0980881 | • 0780781 |
| • 106441 | • 1076261 | • 0797861 |
| • 1080881 | • 0776461 | • 0679565 |
| • 0880441 | • 0776461 | • 0797881 |
| • 0880461 | • 0614062 | • 0780981 |
| • 0880441 | • 0514062 | • 0780781 |
| • 0897461 | • 0571212 | • 0611005 |
| • 0880881 | • 0780681 | • 0680885 |
| • 0997461 | • 0776461 | • 0608095 |
| • 0886441 | • 0780681 | • 0679465 |
| • 0897681 | • 0780881 | • 0611005 |
| • 1080211 | • 0780661 | • 0583085 |
| • 1080791 | • 0776461 | • 0500441 |
| • 1080441 | • 0776461 | • 0960462 |
| • 1076461 | • 0571212 | |
| • 1076261 | • 0511005 | |
| • 1076461 | • 0780784 | |
| • 1076461 | • 0797781 | |
| • 0776461 | • 0780981 | |

Legenda: Hruba vytlačené červené kódy BPEJ sú nami navrhované plochy určené pre pestovanie vrbby košíkárskej. Jedná sa o lokality, ktoré spĺňajú potrebné kritéria vhodnosti pôdy na pestovanie. Zároveň sú to plochy v súčasnosti nevyužívané na poľnohospodárske účely, takže sa nejedná o zabratie plôch poľnohospodársky intenzívne obrábaných. Hruba vytlačené zelené kódy BPEJ predstavujú plochy vhodné na pestovanie vrbby košíkárskej, ale z hľadiska ich súčasného využitia na poľnohospodárske účely sme s nimi nepočítali.



Obr. 5: Mapa katastra obce Lovinobaňa s vyznačenými plochami vhodnými pre pestovanie biomasy

Zdroj: Pôdny fond SR, Vlastné spracovanie

Kataster obce Lovinobaňa je taktiež charakteristický vhodnými plochami pre pestovanie vŕby košíkárskej. V rámci katastra bolo stanovených 109,82ha plôch vhodných na pestovanie z celkovej rozlohy 954ha. Táto rozloha predstavuje 11,5% . Vyselektované pôdy sa nachádzajú v južnej časti katastra v dolnom toku rieky Kriváň, na plochách poľnohospodársky dlhodobo nevyužívaných, kvôli vysokej hladine podzemnej vody. Preto tieto lokality môžeme označiť za ideálne pre pestovanie rýchlorastúcej vŕby košíkárskej.

BPEJ nachádzajúce sa v katastri obce Lovinobaňa :

- **0694005**
- **0611005**
- 0565412
- 0565442
- 0565412
- 0583685
- **0765412**
- 0583685
- 0583672
- 0565412
- 0511642
- 0583972
- 0579462
- 0565412
- 0556205
- **0711003**
- 0511002
- 0565412
- **0756002**
- 0556402
- 0565415
- **0663412**
- **0611002**
- **0656402**
- 0556002
- **0694003**
- **0656402**
- **0656202**
- **0656205**
- **0857002**
- 0557005
- **0680245**
- **0679365**
- 0457002
- 0560445
- 0560442
- 0583685
- 0579561

Legenda: Hrubo vytlačené červené kódy BPEJ sú nami navrhované plochy určené pre pestovanie vŕby košíkárskej. Jedná sa o lokality, ktoré spĺňajú potrebné kritéria vhodnosti pôdy na pestovanie. Zároveň sú to plochy v súčasnosti nevyužívané na poľnohospodárske účely, takže sa nejedná o zabratie plôch poľnohospodársky intenzívne obrábaných. Hrubo vytlačené zelené kódy BPEJ predstavujú plochy vhodné na pestovanie vŕby košíkárskej, ale z hľadiska ich súčasného využitia na poľnohospodárske účely sme s nimi nepočítali.

4.3 Návrh energetického využitia vyprodukovanej biomasy

Pre stanovenie návrhu na využitie vyprodukovanej biomasy sa vychádzalo zo získaných údajov o spotrebe zemného plynu v domácnostiach, o zdrojoch biomasy a energetickom potenciály. Bolo nevyhnutné stanoviť si alternatívy riešenia energetického využitia biomasy. Tento návrh obsahuje teoretické možnosti pre zabezpečenie nezávislosti na dovoze zemného plynu pre väčšinu domácností v jednotlivých katastrach, ktoré v súčasnosti využívajú zemný plyn na vykurovanie a spotrebu v domácnosti.

4.3.1 Analýza zdrojov biomasy

Biomasa vyprodukovaná na vyznačených plochách v jednotlivých katastrach môže byť použitá na energetické účely. Na posúdenie efektívnosti pestovania je potrebné poznať energetický potenciál vyprodukovanej biomasy z rýchlorastúcej vrbby košíkárskej. Za predpokladu že vyprodukovanú biomasu použijeme na spaľovanie a výrobu tepla, kľúčovým údajom pre stanovenie energetického potenciálu je výhrevnosť biomasy.

Z porovnania výhrevnosti (Tab. 10) rôznych druhov biomasy s výhrevnosťou zemného plynu $Q_i = 34 \text{ MJ} \cdot (\text{n})\text{m}^{-3}$ vyplýva, že pri náhrade 1 m^3 normovaného zemného plynu, ako paliva, suchým palivom z biomasy môžeme nahradiť 1 zemného plynu cca 2kg paliva z biomasy. Jeden $(\text{n})\text{m}^3$ zemného plynu predstavuje množstvo zemného plynu prepočítané na tzv. normované podmienky, ktoré v prípade zemného plynu predstavujú atmosférický tlak 101,325 kPa, pri teplote plynu 15°C a relatívnej vlhkosti 0%.

Pri stanovení celkovej rozlohy potenciálnych plôch pre pestovanie vrbby košíkárskej uvažujeme o priemernej hektárovej úrodnosti $17,5 \text{ t ha}^{-1}$. Pre naše účely je vymedzených 248,02 ha ornej pôdy, na ktorých môžeme počítať s ročnou produkciou 4340 t biomasy, ktorú môžeme využiť na energetické účely. Pri výpočte energetického potenciálu biomasy počítame s výhrevnosťou vrbby košíkárskej $18,4 \text{ MJ} \cdot \text{Kg}^{-1}$.

Celkový energetický potenciál vyprodukovanej biomasy z vrbby košíkárskej predstavuje hodnotu 79 856 GJ. Ak by sme túto hodnotu prepočítali na zemný plyn s výhrevnosťou $35 \text{ MJ} \cdot \text{m}^{-3}$, tak by to bolo v prepočte ekvivalentné objemu $2\,288\,137 \text{ m}^3$ zemného plynu.

Tab. 13: Charakteristika zdrojov energie

	Vfba košíkarska	Zemný plyn
Energetický potenciál (GJ)	79 856	99 708
Výhrevnosť	18,4 MJ.Kg ⁻¹	35 MJ.m ⁻³
Ekvivalentné množstvo biomasy (t)	4 340	5 419
Ekvivalentný objem plynu (m³)	2 288 137	2 848 800

Zdroj: Vlastné spracovanie

4.3.2 Možnosti náhrady energie z klasických zdrojov energiou biomasy

V katastroch obcí Divín, Mýtina a Lovinobaňa sa nachádza 1187 domácností (Tab. 13) napojených do plynovej siete na odber zemného plynu. Keďže sa jedná o domácnosti s rôznym množstvom odberu plynu bolo nutné stanoviť priemernú ročnú spotrebu plynu. V obciach sa nachádzajú domácnosti, ktoré plynom svoje obytné priestory nevykurujú a zemný plyn spotrebujú len na účely varenia v kuchyni. Rovnako sa tu nachádzajú domácnosti kombinovaným vykurovaním, kde hlavnú časť tvorí vykurovanie palivovým drevom a doplnkové vykurovanie je plynové. Tretiu skupinu tvoria domácnosti, ktoré zemný plyn spotrebujú na varenie aj vykurovanie obytných priestorov. Pre naše účely bola stanovená priemerná ročná spotreba zemného plynu v domácnostiach 2400m³.

V rámci katastrov obcí Divín, Mýtina a Lovinobaňa všetky domácnosti napojené do plynovej siete spotrebujú ročne priemerne 2 848 800 m³ zemného plynu.

Tab. 14: Charakteristika jednotlivých obcí z hľadiska spotreby zemného plynu

Obec	Divín	Mýtina	Lovinobaňa	Spolu
Typ odberateľa :	Domácnosť	Domácnosť	Domácnosť	–
Predpokladaná ročná spotreba (m³):	2400	2400	2400	2400
Celkový počet domácností pripojených do plynovej siete :	511	247	429	1187
Druh tarify :	D3	D3	D3	–
Ročná spotreba plynu obce (m³) :	1 226 400	592 800	1 029 600	2 848 800
Prepočet na GJ	43 340	19 950	36 418	99708
Priemerné spaľovacie objemové číslo :	10,555	10,555	10,555	–
Objemové prepočítavacie číslo:	0,970	0,991	0,992	–

Pokračovanie tabuľky 14				
Množstvo energie v plyne (kWh):	31 724	32 410	32 441	–
Ročná suma:	1 370 EUR	1 398 EUR	1 399 EUR	–

Zdroj: Vlastné spracovanie

Celková spotreba zemného plynu vo vybraných obciach vyjadrená energetickým potenciálom predstavuje 99 708 GJ. Nahradenie tejto tepelnej energie vyprodukovanou biomasou z vŕby košíkárskej, pri priemernej výhrevnosti 18,4 MJ.Kg⁻¹ predstavuje 5 419 t biomasy. To znamená, že celková produkcia 4 340t biomasy z vysektovaných plôch pokrýva 80,1 % celkovej spotreby domácností v riešenej oblasti.

Tab. 15: Celková bilancia vyprodukovanej biomasy

Ročná produkcia biomasy	4 340 t
Náhrada biomasy za zemný plyn	5 419 t
Rozdiel	- 1 079 t
Možný využiteľný potenciál	80,1 %

Zdroj: Vlastné spracovanie

Možný využiteľný potenciál vyprodukovanej biomasy je schopný pokryť 80,1% spotreby zemného plynu všetkých domácností napojených na odber zemného plynu v obciach Divín, Mýtina a Lovinobaňa.

4.4 Možnosti využitia vyprodukovanej biomasy

Biomasa predstavuje široké spektrum biologických materiálov pochádzajúcich z prírody, ktoré je možné využiť na energetické účely. Tieto materiály vznikajú ako výsledok ľudskej činnosti alebo ako odpadový materiál pri výrobnom procese. Keďže sa jedná o rôzne formy biomasy je aj energia obsiahnutá v nich rozdielna. Tento fakt priamo ovplyvňuje mieru využitia rôznych foriem biomasy na energetické účely. Kľúčovým faktorom v problematike biomasy sa stáva výhrevnosť. Výhrevnosť biomasy je priamo ovplyvňovaná jej vlhkosťou, ktorá pri fytohmase predstavuje približne 8-20%, a pri dendromase až 30-60%. Pre spracovanie biomasy je nutné ďalšie zhutňovanie, aby sa energetická výnosnosť mohla porovnávať s využitím fosílnych palív, a preto sa ako

najčastejšia forma zhutňovania biomasy používa briketovanie a peletovanie. Ďalšími formami spracovania biomasy, ktoré sa u nás používajú sú štiepkovanie, kompaktovanie, Samotné zhutňovanie v praxi znamená snahu o dosiahnutie čo možno najlepších energetických, ekonomických, environmentálnych výsledkov s dôrazom na bezpečnosť pri jej spaľovaní.

Výsledkom zhutňovania pri použití metód briketovania a peletovania sú palivá s nízkym obsahom vlhkosti. Ako výrobný materiál je možné použiť odpad z drevospracujúceho priemyslu alebo materiál z pestovanej biomasy. Tieto procesy sú charakteristické tým, že tu absentuje akýkoľvek chemický prostriedok. V procesoch zhutňovania sa uplatňuje len drvenie, sušenie a lisovanie vopred získaného materiálu. Tieto zásahy do procesu výroby spôsobia vysokú hustotu a pevnosť, nízku vlhkosť a vysokú výhrevnosť. Jedinou nevýhodou sú vyššie náklady spojené s výrobným procesom, na ktorý sú potrebné špeciálne zariadenia.

Briketovanie a peletovanie sú procesy, ktorých výsledkom sú výlisky z biomasy, ktoré sa vyznačujú presným tvarom, vysokou výhrevnosťou a minimálnym množstvom odpadu vo forme popola. Oba procesy sú založené na spoločnom základe lisovania pri vysokom tlaku a teplote presahujúcej 100°C . Pri takomto spracovávaní sa z drevnej hmoty v špeciálnych lisoch uvoľňuje látka lignín, ktorá pôsobí ako prírodné lepidlo a spojí jednotlivé zložky materiálu a drží ich tvar a vysokú hustotu, ktorá spôsobuje pomalé horenie.

4.5 Zvýšenie zamestnanosti v regióne vplyvom biomasy

Biomasa z pohľadu vplyvu na zamestnanosť predstavuje výrazný faktor, ktorý môže prispieť k zníženiu nezamestnanosti v regióne. Realizácia pestovania a spracovania biomasy v mikroregióne Javor by pre obyvateľov znamenala nové pracovné príležitosti a možnosť zamestnať sa pre osoby dlhodobo nezamestnané alebo osoby s nižšou kvalifikačnou úrovňou. Samotná realizácia prinesie niekoľko pracovných miest v oblasti pestovania rýchlorastúcej vŕby, ďalšie pracovné miesta sa vytvoria v procese využitia biomasy na energetické účely. Región taktiež disponuje už existujúcimi prevádzkami s drevospracujúcim priemyslom, ktoré môžu v prípade rozšírenia využitia biomasy taktiež vytvoriť nové pracovné miesta pre miestne obyvateľstvo. Prvým krokom k zvýšeniu

zamestnanosti je vyselektovať skupinu záujemcov, ktorí si osvoja teoretické znalosti v problematike pestovania a spracovania produktov z rýchlorastúcich drevín, a taktiež praktické vedomosti, ktoré budú potrebné pre využitie biomasy v mikroregióne Javor. Vďaka biomase sa vo vybranom regióne môžu vytvoriť nové pracovné príležitosti a sčasti tak prispieť k riešeniu súčasnej negatívnej situácii v oblasti zamestnanosti. Súčasnú obdobie je charakteristické nedostatkom pracovných príležitostí a možnosť zamestnať sa v danom regióne je veľmi malá. Preto považujeme problematiku vplyvu biomasy na zamestnanosť ako perspektívnu formu hľadania nových pracovných príležitostí. Veľkým prínosom je zvýšenie povedomia obyvateľov o výhodách OZE, v oblasti pestovania a spracovania biomasy. Konečný efekt prinesie regiónu vzdelaných a preškolených zamestnancov pripravených na zahájenie pestovateľskej činnosti rýchlorastúcich drevín a porastov, starostlivosti, zberu a následného spracovania pomocou odbornej znalosti obsluhy lesnej techniky pre poskytovanie služieb podnikateľským subjektom a verejnému sektoru.

Ďalšou výhodou je zvýšenie využívania dreveného odpadu, ktorý patrí medzi obnoviteľné zdroje energie. Základná myšlienka zahŕňa získavanie dreveného odpadu, ktorý by už inak nemal využitie a jeho následné spracovanie do podoby brikiet, ktoré sa svojimi kvalitatívnymi parametrami pri horení vyrovnávajú bežným palivovým zdrojom, ako je napríklad uhlie. Takto vyrobené produkty môžu byť použité ako náhrada tradičných palív, ktoré sa používajú na vykurovanie v mestách alebo obciach. Jednou z možností je nainštalovanie spaľovacích kotlov, ktoré môžu slúžiť na vykurovanie mestských budov ako napr. úradov, škôl, školských jedální, športových priestorov.

4.6 Dopady a vplyv na región

Pozitívny dopad na región :

- Zvýšenie zamestnanosti, vytváranie nových pracovných príležitostí
- Produkcia ekologicky bezpečného produktu, ktorý môže slúžiť ako alternatívny zdroj energie
- Zvýšenie kvality životného prostredia
- Redukcia emisií CO₂, SO, NO, CO
- Vyčistenie a kultivácia lesa

-
- Nárast opätovného využívania miestneho drevného odpadu
 - Modernizácia starého vykurovacieho systému
 - Znížene prevádzkových nákladov na vykurovanie
 - Pokles závislosti regiónu na dovoze palív
 - Nárast celkového povedomia týkajúceho sa využívania domácich alternatívnych energetických zdrojov
 - Drevný odpad má ako zdroj energie obnoviteľný charakter
 - Likvidácia odpadu a zvyškov po spracovaní
 - Menšie negatívne dopady na životné prostredie ako využívanie fosílnych palív

Negatívny dopad :

- Nutné zabezpečenie lesného dozoru
- Náklady spojené s dodržiavaním bezpečnosti pri práci v lese
- Zamedzenie činnosti v lese nepovolnými osobami spojenej s kľčovaním

4.6.1 Riziká využívania biomasy v riešenej oblasti

Masívne využívanie biomasy na energetické účely na Slovensku však môže popri nezanedbateľných sociálnych prínosoch predstavovať aj značné hrozby a riziká. Medzi ne patrí napríklad neudržateľné zvyšovanie ťažby dreva z lesov na energetické využitie, čistenie lesov od drevných zvyškov, nárast kamiónovej dopravy vyvolaný koncentráciou výroby paliva z biomasy na jednej strane a na strane druhej rozvozom paliva na veľké vzdialenosti, chemizácia pozemkov, na ktorých sa pestujú energetické plodiny a rýchlorastúce dreviny, „dekapitalizácia“ zaostávajúcích vidieckych oblastí s dostatkom biomasy v dôsledku jej vývozu na krytie energetických potrieb veľkých urbanizovaných celkov a pod.

4.7 Najčastejšie prekážky vo využívaní biomasy v riešenej oblasti

Technické bariéry

- nedostatok technického, strojového a technologického vybavenia domácej výroby

-
- vysoká počiatková investičná náročnosť dovážaných zariadení
 - na niektoré pracovné operácie nie sú vyvinuté vhodné strojno-technologické zariadenia
 - nízka úroveň, príprava a spracovanie projektov na využívanie biomasy ako zdroja energie
 - absencia domáceho výskumu v oblasti obnoviteľných zdrojov energie

Ekonomické bariéry

- nestabilné podnikateľské prostredie
- nedostatok voľného kapitálu poľnohospodárskych a lesníckych subjektov
- nedostatočná štátna podpora projektov na využívanie biomasy
- nevhodná výkupná cena energií
- vysoké investičné náklady do energeticky efektívnych technológií

Legislatívne bariéry

- súčasná legislatíva nerieši problematiku obnoviteľných zdrojov energie komplexne príslušnou právnou úpravou. To je aj dôvod nedostatočnej motivácie a podpory využívania biomasy na energetické účely

Personálne bariéry

- nedostatočná príprava odborníkov pre oblasť obnoviteľných zdrojov energie
- chýbajúci systém rekvalifikácie záujemcov a novú oblasť – využívanie obnoviteľných zdrojov energie
- chýbajúci systém periodického vzdelávania pre vedúcich pracovníkov poľnohospodárskej, potravinárskej a lesníckej výroby

4.8 SWOT analýza problematiky

Silné stránky :	Slabé stránky :
<ul style="list-style-type: none">- vhodné podmienky pre pestovanie biomasy- využiteľný potenciál biomasy- ekologickosť projektu- zvýšenie adaptability a flexibility zamestnancov- účasť regiónu pri poskytovaní služieb v oblasti drevospracujúceho priemyslu	<ul style="list-style-type: none">- vysoké počiatočné náklady- sezónnosť výroby- nevyhovujúca profesijná odbornosť zamestnancov- nízka flexibilita na trhu práce- región s nízkou ponukou nových pracovných príležitostí
Príležitosti :	Ohrozenia :
<ul style="list-style-type: none">- znižovanie energetickej závislosti na fosílnych palivách- nižšie náklady za teplo- rozvoj vidieckych regiónov a vplyv na zamestnanosť- vznik pracovných príležitostí vo výrobnom procese- štrukturálne fondy ako zdroj finančných prostriedkov na ďalší rozvoj regiónu- možnosť cezhraničnej spolupráce s Maďarskom	<ul style="list-style-type: none">- vysoké počiatočné investície na zariadenia spracujúce biomasu- sezónnosť pestovania rýchlorastúcich drevín- nezáujem o poskytované služby a produkty

4.9 Legislatíva v oblasti využívania obnoviteľných zdrojov energie

Legislatívne opatrenia EÚ smerujúce k obnoviteľným zdrojom energie nadväzujú na strategické ciele deklarované Kjótskym protokolom. Tento protokol je jasným signálom potreby zmeny v oblasti znižovania emitovaného množstva emisií do ovzdušia a priamo sa dotýka aj energetiky EÚ. Podpísanie protokolu a vyjadrenie súhlasu zaväzuje signatárov k zníženiu emisií skleníkových plynov v priemere o 5,2 % do roku 2012 oproti hodnotám z roku 1997. Samotná EÚ sa zaviazala znížením až vo výške 8%. V poslednom období však EÚ prehodnotila túto stratégiu zameranú hlavne na ekológiu a otázky energie a OZE sa stávajú otázkami hlavne strategickými a politickými. Energia je kľúčom v podpore Európe pri dosahovaní cieľov zameraných na rast, pracovné miesta a trvalo udržateľný rozvoj.

Vysoké ceny ropy zameriavajú pozornosť na zvyšujúcu sa závislosť Európy na dovoze energie. Problémom je aj energetická závislosť Európskej únie od dovozu primárnych zdrojov energie, ktorá tvorí približne 50%. Posledné svetové konflikty najmä v oblasti obchodu so zemným plynom a ropou odzrkadlili aká môže byť Európa ohrozená a nesebestačná. Preto sa stratégia EÚ v oblasti energetiky zameriava na energetickú efektívnosť a samostatnosť prostredníctvom využívania OZE. Oblasť využívania OZE upravuje takzvaná Zelená kniha o obnoviteľných zdrojoch energie. Konkrétne ciele na európskej úrovni stanovuje oznámenie Európskej komisie pod názvom Energia pre budúcnosť: obnoviteľné zdroje energie - Biela kniha pre stratégiu a akčný plán spoločenstva. Biela kniha odporúča indikatívny cieľ podielu 12 % pre energiu z obnoviteľných zdrojov z hrubej vnútornej spotreby spoločenstva v roku 2010, teda približne dvojnásobné zvýšenie oproti roku 1995. Na dosiahnutie úspechu si to vyžaduje súvislé riadenie týchto cieľov a ich vhodný časový plán. Do procesu budú zahrnuté mechanizmy na zaangažovanie členských štátov, zástupcov Európskeho parlamentu a zúčastnených strán. Akčný plán rozvoja biomasy je materiál, ktorý má k týmto cieľom napomôcť. Je to oznámenie Komisie zo 7. decembra 2005 a má slúžiť ako návod na vypracovanie národných akčných plánov. Komisia predkladá svoj akčný plán v tomto širšom kontexte integrovanej a súvislej energetickej politiky a najmä podpory obnoviteľných energetických zdrojov. Slovenská republika si pred Európskou komisiou obhájila návrh Národného rozvojového plánu, ktorého súčasťou sú operačné programy

uznané pod názvom Spoločný operačný program - Priemyselná infraštruktúra a operačný program Životné prostredie, ktoré zahŕňajú práve oblasť energetiky. Spoločná podpora a pozornosť je smerovaná do projektov zameriavajúcich sa na využívanie OZE a to najmä biomasy, geotermálnej energie, malých vodných elektrární, a energie slnečného žiarenia.

Aj v samotnom hospodárstve Slovenskej republiky má energetika významné miesto. V januári 2006 bola uznesením 29/2006 vlády SR prijatá energetická politika Slovenskej republiky. Dlhodobá koncepcia energetickej politiky je založená na trvalom znižovaní energetickej náročnosti ekonomiky. Cieľ je formulovaný tak, aby sa jej realizáciou zabezpečila dostupnosť energie pre všetkých konečných spotrebiteľov v reálnom čase a na ekonomicky efektívnom princípe.

Cieľom energetickej politiky SR v dlhodobom horizonte je:

- zabezpečiť taký objem výroby elektriny, ktorý pokryje dopyt na ekonomicky efektívnom princípe,
- zabezpečiť s maximálnou efektívnosťou bezpečnú a spoľahlivú dodávku všetkých foriem energie v požadovanom množstve a kvalite,
- znižovať podiel hrubej domácej spotreby energie na hrubom domácom produkte – znižovanie energetickej náročnosti.

Celkový podiel OZE na spotrebe energie v Slovenskej republike v súčasnosti predstavuje necelé 4 %, to znamená v prepočte 32,4 PJ, čo predstavuje 0,774 Mtoe, pričom podiel biomasy na celkovej spotrebe energie je asi 1 %, to znamená 0,19 Mtoe. Potenciál OZE je na Slovensku však pomerne vysoký. Viac ako 45 % územia tvorí poľnohospodárska pôda a 37 % územia tvorí lesná pôda. Odhaduje sa, že podiel biomasy predstavuje viac ako 40 % všetkých obnoviteľných zdrojov energie v Slovenskej republike. Jedná sa predovšetkým o lesnícku a poľnohospodársku biomasu, ktorá vzniká ako odpad pri hlavnej výrobnjej činnosti, alebo ako účelovo dopestovaná biomasa.

4.9.1 Smernice ES a ich implementácia v právnom poriadku SR

Problematikou biomasy sa zaoberajú rôzne oblasti, ktoré sú upravované širokou skupinou zákonov, preto je nevyhnutné usilovať o ich súčinnosť pri riešení problémov ale aj zavádzania problematiky biomasy do praxe. Legislatíva na Slovensku upravuje problematiku biomasy nasledujúcimi zákonmi, vyhláškami, nariadeniami :

-
- Smernica 2001/77/ES z 27.9.2001. Právna podpora tejto smernice bola zabezpečená prijatím príslušných zákonov a noriem v rokoch 2004 a 2005, ktorých znenie je v súčasnosti základným právnym prostriedkom pre zabezpečenie rozširovania výroby elektriny z OZE.
 - Nariadenie vlády Slovenskej republiky č.317/2007 Z. z., ktorým sa ustanovujú pravidlá pre Upravovanie trhu s elektrinou
 - Nariadenie vlády Slovenskej republiky č. 246/2006 Z. z. o minimálnom množstve pohonných látok vyrobených z obnoviteľných zdrojov v motorových benzínach a motorovej naftě uvádzaných na trh Slovenskej republiky
 - Zákon č. 656/2004 Z. z. Zákon o energetike a o zmene niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
 - Zákon č. 657/2004 Z. z. Zákon o tepelnej energetike v znení neskorších predpisov

4.9.2 Podporné dokumenty problematiky OZE

- Analýza vplyvu platnej legislatívy na podporu využívania biomasy na energetické účely | návrh na ďalšie riešenie
- Konceptia využívania obnoviteľných zdrojov energie
- Správa o pokroku v rozvoji obnoviteľných zdrojov energie vrátane stanovenia národných indikatívnych cieľov pri využívaní obnoviteľných zdrojov energie
- Konceptia využívania poľnohospodárskej a lesníckej biomasy na energetické účely Stratégia vyššieho využitia obnoviteľných zdrojov energie v SR
- Medzirezortné analýzy bariér a potenciálov rozvoja obnoviteľných zdrojov energie
- Národný program rozvoja biopalív

4.9.3 Bariéry pre využívanie OZE na Slovensku

Slovenská republika sa svojím vstupom do EÚ zaviazala plniť spoločné ciele a stratégie okrem iných aj v oblasti OZE. Snahu o širšie využívanie biomasy najmä na

energetické účely jej však komplikuje plynofikácia. V minulých rokoch bola táto plošná plynofikácia uplatňovaná vo všetkých regiónoch. Náhrada plynu za biomasu je vďaka nutným dodatočným investíciám kvôli prestavbe odrádzajúca. Súčasnú situáciu môže zmeniť len legislatíva, ktorá zavedie proces využívania biomasy do praxe a zníži tak energetickú závislosť Slovenska.

Samotné spaľovanie kusového palivového dreva by malo nahradiť využívanie drevnej suroviny vo forme štiepok a peliet. Producentom by sa tak mohli stať nielen odvetvia v lesnom hospodárstve, ale aj drevospracujúce podniky. No aj napriek silnému potenciálu je pojem biomasa v praxi stále málo používaný. Otázka závislosti miest na dovoze tepla tak stále ostáva nevyriešená, no existuje predpoklad o tom, že v najbližších rokoch sa práve mestá a budovy, školy, knižnice a ďalšie stavby stanú terčom výstavby kotolní na štiepky alebo pelety, ktoré predstavujú obrovskú energetickú úsporu.

4.9.3.1 Trhové bariéry

Trh, ktorý v najjednoduchšom ponímaní predstavuje miesto, kde sa stretáva predávajúci s kupujúcim za účelom výmeny tovaru alebo služby, predstavuje aj v problematike OZE dôležitú bariéru. Samotné subjekty, ktoré prichádzajú na trh, sú často odrádzané takýmito trhovými bariérami od svojich investícií do OZE. Príčinou sú najmä dlhodobé nestabilné podmienky v systéme výkupných cien vyrobenej energie z OZE. Absencia stabilnej výkupnej ceny znamená nielen neochotu o investície a podporu rozvoja využívania OZE, ale aj neochotu bánk poskytnúť financovanie pre investičné projekty s OZE. S rovnakým problémom sa stretávajú aj podniky produkujúce a predávajúce energiu z biomasy a to pri uzatváraní dlhodobých zmlúv s odberateľmi. Príčinou je opäť neexistujúca záruka dlhobodejšej ceny za energiu.

K skupine trhových bariér môžeme zaradiť aj problém s poskytnutím úverov pred začiatkom realizovania projektov. Vstupné náklady na prevádzku a rozvoj zariadení spracujúcich biomasu sú vysoké. No aj napriek stále zrýchľujúcej sa návratnosti, kvôli stúpajúcim cenám fosílnych palív a elektriny sú tieto náklady často nedostupné pre veľké množstvo podnikov.

Preto môžeme konštatovať, že k ráznejšiemu rozvoju v oblasti využívania OZE bez primeraných podporných opatrení, ktoré spôsobia stimulovanie obyvateľov ku rozvoju zariadení na využívanie OZE na Slovensku tak rýchlo nenastane.

4.9.3.2 Technologické bariéry

Moderné technológie týkajúce sa OZE sa nachádza v štádiu uvádzania na trh a súčasná situácia neumožňuje ich využitie v plnom rozsahu. Veľkým problémom nových technológií je ich vysoká investičná náročnosť, ktorú spôsobuje aj fakt, že väčšina z týchto technológií je k nám dovážaná zo zahraničia. Okrem samotnej technológie je dôležitým faktorom pôsobiacim ako bariéra aj charakter prírodných podmienok. Technologické postupy sa musia vyrovnávať so sezónnosťou a krátkodobým stabilným charakterom klimatických podmienok. Spolu tieto faktory pôsobia v procese využitia OZE ako výrazné technologické bariéry.

4.9.3.3 Informačné bariéry

Kľúčové postavenie má nedostatočná informovanosť obyvateľstva o problematike OZE, o ich výhodách a nevýhodách. Systém vzdelávania, ktorý by sa mohol stať dôležitým zdrojom poznania a získavania informácií o OZE akoby túto problematiku ignoruje. Nedostatočná je aj príprava odborníkov pre podporu a využívanie OZE a s tým spojená aj nedostatočná aplikácia získaných poznatkov a ich následné uplatnenie v praxi. Hlavnou úlohou ako riešiť a prekonávať tieto bariéry je zvýšenie informovanosti obyvateľstva o výhodách, vplyvoch spaľovania, úspore energie a samotného využívania OZE.

Problematika informačných bariér sa spája aj s nedostatočným využívaním OZE v regiónoch napriek tomu, že tieto regióny majú vypracovanú koncepciu využívania OZE. Chyby v spracovaní týchto koncepcií sa však odzrkadľujú v nedostatočnom využívaní a podpore .

4.9.3.4 Legislatívne bariéry

Medzi hlavné legislatívne bariéry môžeme zaradiť neschopnosť zabezpečiť dlhodobé stabilných podmienok definujúcich výkupnú cenu vyrobenej elektriny. Ďalším kľúčovým problémom je chýbajúca povinnosť vykupovať elektrickú energiu z OZE deklarovaná zákonom. V Slovenskej republike nie je zaručená povinnosť výkupu takejto elektriny zákonom. Je daná len povinnosť prednostne nakupovať elektrinu z OZE na krytie strát. Chýbajúca priamo zákonom uložená povinnosť výkupu elektriny z OZE a jej záväznosť je veľkou bariérou pre ďalší rozvoj. Opäť sa tu stretávame s neistotou a nedôverou bankových inštitúcií, že energie vyrobená z OZE za vyššie ceny nájde na trhu svoje stále miesto, a preto banky do takéhoto rizika často nevstupujú.

Stručne môžeme bariéry využívania biomasy rozdeliť takto :

- neznalosť a nedôvera k novým technológiám (napr. vykurovanie peletami, slamou),
- nedostatok informácií o energetických nákladoch vykurovania biomasou,
- chýbajúca podpora štátu pri prechode na vykurovanie biomasou,
- nedostatočná štátna podpora projektov využívania biomasy.

5. Návrh na využitie výsledkov

Slovenská republika dováža takmer 90% energetických zdrojov na pokrytie svojej spotreby. Pokrytie spotreby z vlastných zdrojov je minimálne, a preto je energetická závislosť našej krajiny od iných krajín naozaj vysoká. Riziko spojené s politikou jednotlivých krajín sme mohli na vlastnej koži zažiť v prípade odstavenia dodávok zemného plynu z Ruska. Pri takejto závislosti od energetických zdrojov je naša krajina veľmi ovplyvňovaná rastom cien energií, čo má priamy vplyv na konkurencieschopnosť našej ekonomiky, a taktiež ovplyvňuje zvyšovanie výdavkov domácností na bývanie. Obnoviteľné zdroje pre Slovensko predstavujú nezávislosť. Aj keď len do určitej miery, ale je to cesta zníženia nielen závislosti od dovozu, ale aj zníženia nákladov na tieto suroviny.

Ak uvažujeme o spaľovaní biomasy, môžeme sa opierať o pozitívne externality, ktoré vznikajú pri jej spaľovaní v zmysle obmedzovania skleníkových plynov. Spaľovanie, počas ktorého sa do ovzdušia dostane len toľko CO₂, koľko ho rastliny spotrebovali pri fotosyntéze pre svoj rast. Bilancia je preto nulová – proces neprispieva, na rozdiel od fosílnych palív, ku skleníkovému efektu.

Biomasu môžeme v súčasnosti považovať za veľmi dôležitý a v budúcnosti čoraz viac využívaný energetický zdroj. V mnohých krajinách a takisto u nás sa stáva čoraz dostupnejšou a žiadanejšou. Energetické využitie biomasy je vysoké, nakoľko je možné biomasu pestovať a taktiež likvidovať a spracovávať drevný odpad, namiesto toho, aby bol len uskladňovaný bez ďalšieho spracovania.

Pestovanie energetickej biomasy môže v budúcnosti nahradiť nerentabilné pestovanie plodín na nevhodných a nepoľnohospodárskych pôdach. Jedná sa teda o vhodnú alternatívu nerentabilnej produkcie potravín.

Veľkú pozornosť treba smerovať aj dotáciám, ktoré musia byť využívané efektívnejšie a motivovať domácnosti k využívaniu OZE. Len správna motivácia a informovanosť prinúti domácnosti k výmene kotlov vhodných na spaľovanie biomasy alebo bioplynu.

Veľmi dôležitou vlastnosťou biomasy je možnosť používať ju priamo ako palivo, čím sa dosiahne znížovanie závislosti na dodávke tepla najmä vo vidieckych regiónoch. Vybudovaním kotolní na spaľovanie biomasy sa znížia náklady na získavanie tepla a energie a taktiež so sebou prinášajú množstvo nových pracovných miest spojené

s obsluhou, spracovaním a výrobou tepla alebo energie. Navyše takéto kotolne disponujú lepšou tepelnou reguláciou, vzhľadom na miestnu klímu a ich prevádzkovanie zaručuje, že peniaze za teplo neodplávajú monopolom mimo regiónu alebo štát, ale kolujú v ňom a ovplyvňujú jeho rozvoj.

Vybudovanie so sebou takisto prináša výhody spojené s rozvojom regiónu, v ktorom sa nachádza, nevyhnutne aktivizuje viacej ľudí a vytvára fungujúce spoločenstvo občanov. Navyše firmy a obce, ktoré sú vykurované biomasou sa stávajú silnejšími a finančne nezávislejšími.

V procese využívania biomasy dôležitú úlohu zohráva aj zvyšovanie informovanosti a povedomia občanov. Proces vzdelávania v oblasti OZE je preto potrebný na všetkých úrovniach. Problematikou sa na Slovensku zaoberá len úzka skupina ľudí, a preto informovanosť občanov výrazne prispieje k zmene postoja vo využívaní OZE.

Záver

Práca sa opiera o všeobecné poznatky o biomase, o jej možnostiach využívania v podmienkach Slovenska, jej výhodách a nevýhodách a zameriava sa na spracovanie biomasy ako OZE v prospech rozvoja regiónu.

Medzi hlavné výhody biomasy, z pohľadu jej vplyvu na región jednoznačne patrí jej vysoký vplyv na ekonomiku regiónu, zvyšovanie zamestnanosti, zlepšenie životnej úrovne, zvyšovanie kvalifikácie pracovnej sily, obrábanie dnes už nevyužívanej pôdy pre nepotravinárske účely ako aj vyrovnávanie regionálnych disparít. Biomasa sa môže v takýchto regiónoch prepracovať na vedúce postavenie získavania energie. Jednotlivé oblasti tak stratia závislosť na dovoze a nákupe energie, a navyše s ňou budú môcť obchodovať. Taktiež sa bude môcť zmeniť štruktúra zariadení, ktoré slúžia na vykurovanie. Takáto transformácia prinesie zníženie nákladov na vykurovanie napríklad škôl, mestských a obecných úradov a všetkých budov vo vlastníctve miest alebo obcí.

V súčasnej dobe sú hlavným problémom našej spoločnosti zmenšujúce sa zásoby fosílnych palív, znečisťovanie ovzdušia širokým spektrom negatívne pôsobiacich látok, poškodzovanie nášho životného priestoru a tým znižovanie kvality života a zdravia ľudí a taktiež otázka etického problému, či súčasné generácie majú právo úplne vyčistiť všetky zásoby fosílnych palív a odkázať naše budúce generácie len na spomienky ich existencie. Všetky tieto faktory nás musia prinútiť premýšľať nad súčasným stavom a nad riešením týchto problémov. Jediná cesta k náprave súčasného stavu sú nové technológie, ktoré sú omnoho šetrnejšie k prírodným zdrojom. Výsledkom prechodu zo súčasného stavu na využívanie produktov biomasy môže mať za následok zníženie ekonomických nákladov, diverzifikáciu poľnohospodárstva, revitalizáciu nevyužívanej pôdy, znižovanie emisií a nadprodukcie potravín a iné.

Medzi takéto nové technológie patrí aj pestovanie energetických drevín na ornej pôde. V mikroregióne Javor je pre tieto účely potenciálne vhodných 347ha pôd. Za predpokladu, že by sa energetická vrbica pestovala na 10% z celkovej výmery mikroregiónu, plantáže energetických drevín by pokrývali 248,02ha. Na tejto ploche by sa mohlo vypestovať 4340 t biomasy, čo predstavuje vysokú produkčnú úrodnosť. Z celkového množstva vyprodukovanej biomasy je možné získať 79 856 GJ energie a zároveň je možné túto energiu nahradiť za 2 279 040m³ zemného plynu.

Priemerná spotreba domácností vo vybraných katastrach predstavuje 2400 m³ zemného plynu. Ak by sme uvažovali o náhrade zemného plynu za energiu vyprodukovanú z biomasy, mohlo by 80,1% domácností tento zdroj energie využívať. Vlastná produkcia tak pokryje nielen spotrebu energie pri procese výroby a spracovania biomasy, ale poskytne aj možnosť využitia tejto energie pre domácnosti v riešenej oblasti.

Možnosti využívania biomasy v jednotlivých regiónoch sú odlišné, no predstavujú vysoký potenciál pre budúce využitie. Závislosť vhodnosti pôdy bola pre nami stanovené regióny kľúčová, nakoľko pestovanie vrby košíkárskej (*Salix viminalis*) ako energetickej plodiny je náročná najmä na vlahu. Významným prvkom pestovania energetickej dreveniny je aj ich environmentálnosť, pretože samotné spaľovanie biomasy možno považovať do určitej miery za CO₂ neutrálne. Dôležitým faktorom je aj takmer nulová dopravná náročnosť na prepravu vyprodukovanej biomasy, keďže jej využitie je priamo v mieste jej produkcie. Takto sa z lokalít jej výroby a spracovania môžu stať ekologické centrá.

Všetky tieto skutočnosti môžu viesť k celkovému oživeniu miestneho hospodárstva a prispieť tak k zníženiu migrácie z vidieka do miest, tvorbe nových pracovných príležitostí a k zvyšovaniu životnej úrovne obyvateľstva.

Zoznam použitej literatúry

1. BELAJOVÁ, A. - FÁZIKOVÁ, M. 2005. *Regionálna ekonomika*. 3. vyd. Nitra: SPU. 2005, ISBN 80-8069-513-X.
2. BLAYLOCK, M.J. - HUANG, JW. 2000. Phytoextraction of metals. In *Phytoremediation of toxic metals*. New York pp 53±70.
3. BOHUNIICKY, P. 2006. Obnoviteľná energia impulz k regionálnemu rozvoju. In *Agrobioenergia*, roč. 2,2006, č.1, s. 4-5.
4. BUČEK, J. 2001. Responding to Diversity: Solutions at the Local Level. In Biró, A. M., Kovacs, P. (eds.): *Diversity in Action: Local Public Managment of Multi-Ethnic Communities in Central and Eastern Europe*. Budapest: Local Government and Public Service Reform Initiative. 2001. s. 273 – 306.
5. BUJANSKÝ, P. 2009. Biomasa a možnosti jej ekonomického využitia na energetické účely : diplomová práca. Nitra: SPU, 2009, 75s.
6. ČUBA, F. – HURTA, J. 2001. Biomasa môže byť alternatívnym zdrojom energie budúcnosti. In *Zemědělský týždenník*, roč. 4, 2001, č. 25, s. 11. ISSN 1212-2246.
7. SLINSKY, S. P. - WALSH, M.E, - SHAPOURI, H. 1999. The Economic Impacts of Bioenergy Crop Production in US Agriculture, 1999.On-line na [bioenergy.ornl.gov / papers / wagin / index.html](http://bioenergy.ornl.gov/papers/wagin/index.html).
8. DEMKO, J. 1994. Energetické a ekologické kritérií výroby tepla z dreva a drevného odpadu. In *Zborník referátov z odborného seminára*. Zvolen: TU, 1994. s. 114-117. ISBN 80-228-0336-7.
9. DEMO, M. - HRONEC, O. - TÓTHOVÁ, M. 2007. *Udržateľný rozvoj*. SPU Nitra, 2007. 437 s. ISBN 978-80-8069-826-3.
10. ELIÁŠ, P. 2005. *Ekológia*. Nitra SPU, 2005. s. 184 -185 ISBN 80-8069-631-4.
11. FEHÉR, A. 2008. *Prírodné zdroje, ich využitie a ochrana*. Učebné texty pre účastníkov kurzu ďalšieho vzdelávania. Nitra: SPU Nitra, 2008. 121 s. ISBN 80-8069-692-6.
12. FEHÉR, A. 2006. *Prírodné zdroje ich využitie a ochrana*. Nitra: SPU, 2006, 126 s. ISBN 80-8069-692-6.
13. FORSBERG, J. et. al. 1991. Skadegorare energisxog au salix. Speciella skrifter 47. Uppsala. Sveriges lantbruksuniversitetm 1991. 43 s.

-
14. MILLER, G.T. - BREWER, R. - SPOOLMAN, S. 2009. Living in the Environment: Principles, Connections, and Solutions, Cengage Learning 2009, 674 s. ISBN-13;978-0-495-5567-8.
 15. HABOVŠTIAK, J. 2000. Výsledky s pestovaním odrôd vrb (Salix viminalis) v podmienkach severného Slovenska na energetické účely. In *Nová energetická politika SR, obnoviteľné zdroje energie, aproximácia k politike EÚ: Zborník z medzinárodnej konferencie*. Bratislava: DADAXPRES, 2000, s. 129-133. ISBN 80-968421-0-2.
 16. HABOVŠTIAK, J. – DANIEL, J. 2001. Pestovanie odrôd vrb (Salix viminalis) na energetické účely. In *Naše pole*, roč. 5, 2001, č.5, s.10.
 17. HAMMER D – KELLER. 2003. Phytoextraction of Cd and Zn with *Thlaspi caerulescens* in field trials. In *Soil Use and Management*(2003) 19, 187-192.
 18. HANÁK, V. 2009. *Biomasa jej využitie na energetické účely vo vybranom regióne: bakalárska práca*. Nitra: SPU, 2009, 50s.
 19. HENEMAN, P. – ČERVINKA, J. 2002. Sklizeň a príprava palivaz biomasy. In *Agromagazín*, roč. 3, 2002, č. 4, s. 44-47. ISSN 1212-6667.
 20. HRONEC, O. a kol. 2004. Obnoviteľné prírodné zdroje ako alternatívne zdroje energie. In *Ekológia a ekonomika zložiek prírody a krajiny*. Nitra: SPU Nitra, 2004.
 21. HRONEC, O. 2002. PRÍRODNÉ ZDROJE. KOŠICE: SPU, 2002.200 s. ISBN 80-968128-7-4.
 22. HÚSKA, J. et. al. 2000. Experimentálne výsledky z pestovania vrb košíkárskej (Salix viminalis). In: *Nová energetická politika SR, obnoviteľné zdroje energie, aproximácia k politike EÚ: Zborník z medzinárodnej konferencie*. Bratislava: DADAXPRES, 2000, s. 124-128. ISBN 80-968421-0-2.
 23. ILAVSKÝ, J. 2001. Výskum e realizácia využitia biomasy na energiu. In *Agrotech Nitra 2001. Poľnohospodárska technika na začiatku 21. storočia: zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie*. Nitra: SPU, 2001, s. 160 – 164.
 24. Inforse. 2008. International network for sustainable energy 2008. Europe [online]. 2008 [cit.2008-03-26]. Dostupné na internete: <<http://www.inforse.dk/europe/fae/doprava/paliva/biopllyn/>>.
 25. JAMRIŠKA, P. 2001. *Rastliny na nepotravinárske využívanie*. Nitra: SPU, 2001. 70s. ISBN 80-7137-877-1.
 26. JANUŠOVÁ, M. 2005. Politika zamestnanosti v Slovenskej republike. [on-line], cit. [2009-09-21]. Dostupné na internete: <www.praca-beskydy.eu/prezentacie/janusova.ppt>.

-
27. JANDAČKA, J.- MALCHO, M.- MIKULÍK, M. 2007. *Biomasa ako zdroj energie*. Štúdiá o obnoviteľných zdrojoch, Žilina: 2007. 241s.
28. JUREKOVÁ, Z. - KOTRLA, M. 2008. *Obnova ekosystémov*. Nitra. SPU Nitra, 2008. 131 s. ISBN 978-80-552-0023-1.
29. KADRNOŽKA, J. 2006. *Energie a globálni otepľovaní. 1 .vyd.* Vysoké učení technické Brno: Vutium, 2006. str. 189. ISBN 80-214-2919-4.
30. MH SR, 2003. KONCEPCIA VYUŽÍVANIA OZE [on-line]. 2003, [cit. 20-12-2009]. Dostupné na internete : <<http://www.economy.gov.sk/dolezite-dokumenty-5714/127399s>>.
31. LACINA, P. 2001. Možnosti využitia obnoviteľných zdrojov energie na vidieku. In *Súčasný problémy rozvoja vidieckeho priestoru: zborník referátov z vedeckej konferencie s medzinárodnou účasťou: Račkova dolina 13.- 14.9. 2001*. Nitra: SPU, 2001, s. 101-104. ISBN 80-8069-017-0.
32. MACHOVEC, J. 1997. *Aplikovaná dendrológia. Prednášky a študijné materiály k predmetu „Aplikovaná dendrológia“*. Katedra záhr. Arch. Tvorby, FZKI, Nitra: SPU, 1997.
33. MAIER, G. – TÖDLING, F. 1998. *Regionálna a urbanistická ekonomika 2*. Bratislava: Elita, 1998. 313 s. ISBN 80-8044-048-2.
34. MH SR, MŽP SR, MŠ SR. 2004 . SPRÁVA O POKROKU V ROZVOJI OZE [on-line]. 2004, [cit. 20-12-2009]. Dostupné na internete : <<http://www.economy.gov.sk/dolezite-dokumenty-5714/127399s>>.
35. MH SR. 2007 . STRATÉGIA VYŠŠIEHO VYUŽITIA OZE [on-line]. 2007, [cit. 5-12-2009]. Dostupné na internete : <<http://www.economy.gov.sk/dolezite-dokumenty-5714/127399s>>.
36. NÁVRH ENERGETICKEJ POLITIKY SR. [on-line]. 2005, [cit. 3-1-2010]. Dostupné na internete <[http://www.rokovanie.sk/appl/material.nsf/0/192E1D913AA57ABAC12570F20044147E/\\$FILE/Zdroj.html](http://www.rokovanie.sk/appl/material.nsf/0/192E1D913AA57ABAC12570F20044147E/$FILE/Zdroj.html)>.
37. PAGANOVÁ, V. 2001. *Základy dendrológie (autochtónne krovité dreviny)*. Nitra: SPU, 2001,179s. ISBN 80-7137-486-5.
38. PAGANOVÁ, V. 2006. Potenciál energetických rastlín a možnosti ich využitia při rozvoji vidieckej krajiny. In *Zborník vedeckých odborných príspevkov z medzinárodnej konferencie konanej v dňoch 27. - 28. 4. 2006 v Nitre: Regióny- vidiek- životné prostredie, 2006 .1. časť*, str. 350, ISBN: 80-8069-709-4.
-

-
39. PAPCUNOVÁ, V. - GÉCIKOVÁ, I. 2007. *Návody na cvičenia z regionálnej ekonomiky*. 2. vyd. Nitra: SPU, 2007, 70 s. ISBN 978-80-8069-848-5.
40. PASTOREK, KÁRA, JEVIČ. 2004. *Biomasa, obnoviteľný zdroj energie*. Praha: FCC PUBLIC s.r.o., str. 288, ISBN: 80-86534-06-5.
41. PAŠIAK, J. 2006. K teoretickej a metodologickej problematike regionálnej diferenciácie a typológie ako súčasti teórie regionálneho rozvoja. In Falt'an, Ľ., Štrbavá, Ľ. (eds.): *Regionálna diferenciácia, regionálny rozvoj v Slovenskej republike v kontexte integračných dosahov*. Bratislava: Sociologický ústav SAV. 2006. 181 – 201.
42. PEPICH, Š. 2007. Fyzikálno-mechanické vlastnosti biomasy, jej zdroje a energetický potenciál. In *Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie konanej v dňoch 5. až 7.12.2007 na Zemplínskej Šírave: Energeticko-politické smerovanie vo využívaní OZE v krajinách strednej a východnej Európy*, 2007. s. 263. ISBN 978-80-225-2496-4.
43. PETŘÍKOVÁ, V. 2001. Rostliny pěstované pro energii s dotací Ministerstva zemědělství. In *Agromagazín*, roč. 3, 2001, č. 2, s. 37. ISSN 1212-6667.
44. POLONEC, Ľ. 2006. Podpora obnoviteľných zdrojov energie na Slovensku: Ako začať, alebo ako ďalej? In *Životné prostredie*, roč.XL, 2006, č.3, s. 122-126.
45. POTENCIÁL ROZVOJA OZE. [on-line]. 2005, [cit. 12-1-2010]. Dostupné na internete : <[http://www.rokovanie.sk/appl/material.nsf/0/C9F1211D8C3B5636C1256CFD00380603/\\$FILE/Zdroj.html#_Toc35051213](http://www.rokovanie.sk/appl/material.nsf/0/C9F1211D8C3B5636C1256CFD00380603/$FILE/Zdroj.html#_Toc35051213)>.
46. RYBÁR, P. - TAUŠ, P. 2001. *Alternatívne zdroje energie I: Slnečná energia*. Košice: Elfa, 2001. 81 s. ISBN 80-89066-16-X.
47. SLANINKA, F. 2000. Netradičné zdroje energie. In *Nová energetická politika SR, obnoviteľné zdroje energie, aproximácia k politike EÚ*: Bratislava: DADAXPRES, 2000, s. 64-68. ISBN 80-968421-0-2.
48. SLUKA, Ľ. a kol. 2007. Účelne a efektívne využívanie biomasy na Slovensku. In *Seminár konaný dňa 19. Júna 2007: Účelne a efektívne využívanie biomasy na Slovensku*, 2007, s. 8.
49. ŠIMALA, D. – HHABOVŤIAK, J. 1996. Pestovanie rýchlorastúcej vŕby (*Salix viminalis*) pre energetické účely. In *Zborník referátov k biologizácii rastlinnej výroby. 5.a6. Slovenská asociácia pre biomasu*, Nitra 1996, s. 193-196.
50. ŠIMALA, D. – HABOVŠŤIAK, J. 1997. Pestovanie rýchlo rastúcej vŕby (*Salix viminalis*) na energetické účely. In *Záhradníctvo*. roč. 22, 1997, č.7, s. 17-18.
-

-
51. ŠOOŠ, Ľ. 2009. *Polnohospodárska biomasa-technologické linky na jej energetické využitie*. Informačná brožúra vydaná v rámci realizovaného projektu TSÚP, Rovinka: 2009. 146s. ISBN 978-80-968507-6-1.
 52. TAKACS, J. 2000. *Geotermálna energia*. Bratislava: Slovenská energetický agentúra-Energetický inštitút, 2000. 36 s. ISBN 80-888-23-47-1
 53. ÚRADNÍČEK, L. – MADĚRA, P. et. al. 2001. . Písek: Matice Lesnická, 2001, 333 s. ISBN 80-86271-09-9.
 54. URBANA, Š., STRAVKOVEJ, V. 2007. Obnoviteľné zdroje energie na Slovensku. In *Zborník z medzinárodnej vedeckej konferencie konanej v dňoch 5. až 7.12.2007 na Zemplínskej Štrave: Energeticko-politické smerovanie vo využívaní OZE v krajinách strednej a východnej Európy*, 2007. s. 263. ISBN 978-80-225-2496-4.
 55. URMINSKÝ, R. 1998. Pestovanie a využitie energetických rastlín na Slovensku: diplomová práca. Nitra: SPU, 1998, 159 s.
 56. VALTÝNI, J. – JAKUBIS, M. 1998. Lesnícke meliorácie a zahrádzanie bystrín. Zvolen, TU, 1998. s. 195-216, ISBN 80-228-0739-1.
 57. VALKOVÁ, M. 2009. Biomasa a možnosti jej využívania na energetické účely: diplomová práca. Nitra: SPU, 2009, 82s.
 58. VÁŇA, J. 2003. Biomasa pro energii a technické využití. In: *Biom.cz*, 2003-3-25, cit.[2004-03-21].Dostupné na internete:<<http://www.biom.cz/index.shtml?x=12919> .
 59. VÍGLASKÝ, J. 1999. *Biomasa ako zdroj energie*, časopis EE, 1999. s. 35-41.
 60. VÍGLASKÝ, J. 2002. *Bio-energetický systém na báze splyňovania biomasy a jeho možnosti ako alternatívy pre trvalý rozvoj v energetike: tézy inauguračnej prednášky doc. Ing. Jozefa Víglaského, Csc.* Nitra: SPU, 2002, 8 s.
 61. VÍGLASKÝ, J. 2008. Biomasa a jej úloha v sektore energetiky, [citované 02.04. 2009]. Dostupné na internete: < http://www.tzs.sk/0802_viglasky.pps>.
 62. VOLK, A. – ABRAHAMSON, L. P. – KIERNAN, B. 2003. Developing a living willow snowfence program in New York state. Buffalo: State university New York College of Environmental Science and Forestry SAF National Convention. 2003. cit. [2007-11-21]. Dostupné na internete: <<http://www.esf.edu/willow/PDFs/SnowFencesx.pdf>>.
 63. WEGER, J. – HAVLÍČKOVÁ, K. 2002. Pěstování rychle rostoucích dřevin. In *Agromagazín*, roč. 3, 2002, č. 2, s. 41-43. ISSN 1212-6667
 64. CRUICKSHANK, W.H. - SILVERSIDES, C.R. 2004. In *Biomass Energy Project* [on-line], [cit. 12-1-2010]. Dostupné na internete: <<http://www.highbeam.com/doc/1P3-568892951.html>>.
-

-
65. ZACHARDA, F. 2009. *Využitie poľnohospodárskej biomasy na energetické účely*.
Technický a skúšobný ústav pôdohospodársky, Rovinka, 2009. 53s. ISBN 979-80-970075-
8-4.

Prílohy

Jednotky a prevodové koeficienty

1 Joule (J)	278.10 ⁶ Wh
1 kWh	3,6 MJ
1 GJ	277,8 kWh
1 kWh	0,1 l ropy
1 Mt _{oe}	11,63 TWh (Mt _{oe} – milión ton ropného ekvivalentu)
Mt	milión metrických ton = milión ton
1TWh elektriny	0,22 Mt _{oe}
1GW = 10 ⁶ kW = 10 ⁹ W = 1 gigawatt,	
1 TW = 10 ⁹ kW = 10 ¹² W = 1 terawatt,	
1 kJ = 1 000 J = 10 ³ J,	
1MJ = 1 000 kJ = 10 ⁶ J,	
1 GJ = 10 ⁶ kJ = 10 ⁹ J,	
1 TJ = 10 ⁹ kJ = 10 ¹² J.	