

## Možnosti využívania biomasy v SR

Peter Horbaj<sup>1</sup>

### *The possibilities of biomass utilization in SR*

*In the paper the author present actual situation in using wood as a revivable energy source in Slovak republic conditions. In the article is described our current situation about wood sources and possibilities for using wood as a fuel in the future.*

**Key words:** wood, biomass, renewable energy, practical examples

### Úvod

Biomasa je organická hmota rastlinného alebo živočíšneho pôvodu. Je získavaná ako odpad z poľnohospodárskej, priemyselnej činnosti resp. ako komunálny odpad. Biomasa môže byť tiež výsledkom zámernej výrobnjej činnosti v poľnohospodárstve a lesníctve. Efektívne a ekologické využitie biomasy má minimálny negatívny vplyv na životné prostredie.

Biomasu najčastejšie delíme na:

- a) Rastlinná
  - o dendromasa (dreviny),
  - o fytomasa (zväčša jednoročné rastliny).
- b) Živočíšna - zoomasa (časť biocenózy v prostredí).

Biomasa ovplyvňuje podnebie, produkciu krmovín, kvalitu vodných zdrojov, úrodnosť pôdy a zásoby energie. Je zároveň surovinou pre energiu, stavebné materiály, krmivá, na konzervovanie pôdy a vody, na výrobu chemikálií, atď.

V SR sú veľké rezervy vo využití biomasy v komunálnej energetike, domácnostiach, priemysle, poľnohospodárstve oproti vyspelým krajinám EÚ (Rakúsko, Nemecko, Dánsko, Holandsko,...).

### Vznik, množstvo a využitie biomasy v SR

Množstvo vyprodukovanej biomasy na Zemi za jeden rok predstavuje asi  $2.10^{14}$  kg, čo zodpovedá energetickému ekvivalentu približne 90 TW.r<sup>-1</sup>. Inými slovami, množstvo energie v biomase je cca 7,5 krát väčšie ako je celosvetová spotreba energie.

V súčasnosti energetické využívanie biomasy na Slovensku výrazne zaostáva za potenciálnymi možnosťami – energetickými, ekonomickými a environmentálnymi. Využitelný ročný potenciál biomasy v SR je viac ako 35 PJ, pozri Tab. 1 a obr. 1. Avšak podiel zhodnocovanej biomasy na celkovej spotrebe primárnych palivovo-energetických zdrojov SR je v súčasnosti len cca 1 % [1].

### Využitie biomasy a spôsoby získavania energie z biomasy

Základné spôsoby využitia biomasy sa dajú rozčleniť na:

1. priame spaľovanie pri vzniku tepla za účelom získavania pary alebo plynov pre výrobu elektrickej energie, resp. horúcej či teplej vody na vykurovanie a produkciu teplej úžitkovej vody TUV,
2. spracovanie na kvalitnejšie palivá tzv. fytopalivá (pelety, brikety, drewná štiepka...),
3. extrakcia rastlinných olejov a živočíšnych tukov pre výrobu motorovej nafty – biodiesel,
4. anaeróbne spracovanie na bioplyn,
5. fermentácia na alkoholové palivá,
6. splyňovanie na vysokoenergetický plyn,
7. výroba buničiny s následnou výrobou papiera,
8. výroba chemikálií.

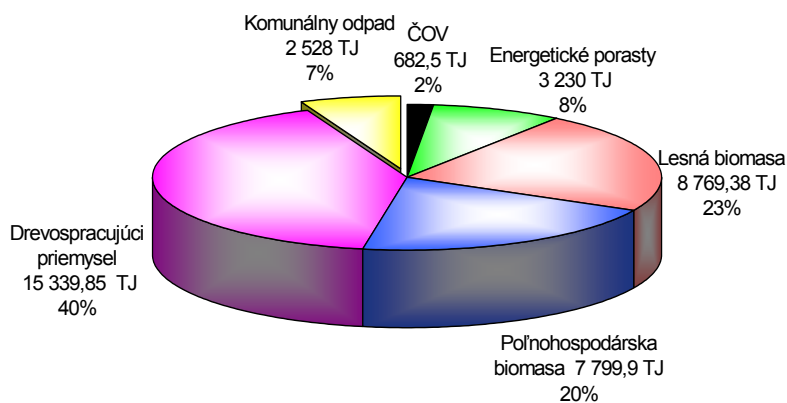
<sup>1</sup> doc., Ing., Peter Horbaj, PhD., Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Katedra energetickej techniky, Vysokoškolská 4, 042 00 Košice, [peter.horbaj@tuke.sk](mailto:peter.horbaj@tuke.sk)  
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 19. 12. 2006)

Tab. 1. Celkový ročný využitelný potenciál, energetická hodnota biomasy a predpokladané energetické výkony z biomasy na Slovensku [2].

Tab. 1. Summary utizable potencial, energy value of biomass and assumed energy output from biomass in Slovakia [2].

Druh biomasy	Využitelný potenciál [t.r <sup>-1</sup> ]	Energetický ekvivalent [TJ.r <sup>-1</sup> ]
<b>Lesná biomasa</b>		
Tenčina stromov do 7 cm	250 740	2 383,05
Odpadová hrubina stromov	76 200	724,00
Odpad po manipulácii s drevom	110 590	1 050,69
Palivové drevo	323 900	3 079,81
Biomasa z prerezávok	14 300	138,58
Pne a korene	23 500	223,25
Odpad po mech.anickom spracovaní dreva	103 800	1 170,00
<b>Spolu:</b>	<b>903 030</b>	<b>8 769,38</b>
<b>Poľnohospodárska biomasa</b>		
Obilná slama	272 700	3 861,00
Repková a slnečnicová slama	161 300	2 223,30
Odpad z ovocných sádov a viníc	50 400	528,60
Bioplyn	43 530	972,50
Bionafta	5 500	214,50
<b>Spolu:</b>	<b>489 900</b>	<b>7 799,90</b>
<b>Odpad z drevospracujúceho priemyslu</b>		
Kusový odpad	483 000	5 680,10
Jemnozrnný odpad	322 000	3 741,70
Kvapalný odpad	460 000	6 440,00
<b>Spolu:</b>	<b>1 265 000</b>	<b>15 861,80</b>
<b>Kaly z ČOV</b>	31 022	682,50
<b>Spolu:</b>	<b>31 022</b>	<b>682,50</b>
<b>Komunálny odpad</b>		
Komunálny odpad	177 000	1 062,00
Drevný komunálny odpad	133 200	1 466,00
<b>Spolu:</b>	<b>310 200</b>	<b>2 528,00</b>
<b>Celkom:</b>	<b>2 968 130</b>	<b>35 641,58</b>

Poznámka: Perspektívne sa uvažuje s biomasou z energetických porastov, kde do roku 2010 je možné založiť cca 20 000 ha s priemernou ročnou produkciou biomasy 300 000 t s energetickou hodnotou 5 000 TJ (toto nie je v Tab. 1 započítané).



Obr. 1. Technicky využitelný potenciál biomasy v SR.  
Fig. 1. Technical utizable potencial of biomass in SR

Produkty získavané tepelným rozkladom biomasy sú použiteľné ako plynné, kvapalné alebo pevné medzi produkty výroby bioenergie. Význam splyňovania a skvapalňovania biomasy bude rásť s rastúcou cenou fosílnych palív, s vyššou efektívnosťou týchto procesov a so zlepšovaním ekonomiky štátu [3],[4].

Spôsob získavania energie je podmienený fyzikálnymi a chemickými vlastnosťami biomasy, napr. obsahom vlhkosti. Hodnota 50 % sušiny je približná hranica medzi mokrymi a suchými procesmi [5],[9].

### Praktické skúsenosti s biomasou v SR so zameraním na región Rožňava

S klesajúcimi zásobami fosílnych palív a zväčšujúcim sa rizikom globálnych zmien rastie tlak na úpravu odpadu a jeho následne využitie ako potenciálneho zdroja energie. Vhodnou úpravou väčšiny organických odpadov je možné získať palivo, ako náhradu za fosílnu palivá.

V podmienkach SR je možné považovať za najperspektívnejší zdroj energie využitie lesnej biomasy a odpadu z drevospracujúceho priemyslu. Ako vyplýva z Tab. 1, jedná sa o dôležitý zdroj energie [1],[6].

Túto biomasu je možné v podmienkach SR spracovať do drevnej štiepky, peliet resp. brikiel, ktoré na Slovensku vyrábajú mnohí výrobcovia, a to na zariadeniach od domácich aj od zahraničných výrobcov [10].

V tejto súvislosti je potrebné uviesť, že:

1. V Slovenskej republike dokázateľne existuje dostatok biomasy, ktorá je v podmienkach SR len čiastočne využívaná na energetické účely, resp. na účely výroby stavebných výrobkov, avšak ktorá je vo veľkej miere exportovaná často v surovom stave do zahraničia. Z bežne dostupných colných štatistík vyplýva, že:
  - v roku 2001 bolo zo Slovenska exportovaných v takejto podobe 46 588 t biomasy,
  - v roku 2002 to bolo 38 248 t biomasy,
  - v roku 2003 dosiahol vývoz hodnotu 42 596 t biomasy,
  - v roku 2004 to bolo 41 556 t biomasy,

prevažne do Rakúska, Maďarska, Talianska a Dánska. Tento stav poukazuje na skutočnosť, že nebudú existovať väčšie problémy so zásobovaním palivom [11].

2. Na Slovensku je možné hovoriť o stále prijateľnej cene biomasy, ktorá sa pohybuje v rozmedzí 500 – 1 500 Sk.t<sup>-1</sup>. Po hlbšom preskúmaní zásobovacích možností sa zdá byť reálnou aj cesta vlastnej produkcie biomasy.

Čo sa týka poľnohospodárskej biomasy, táto sa prevažne využíva v kotloch na priame spaľovanie, resp. vo veľmi malom množstve na výrobu bioplynu, resp. metanolu alebo bioetanolu.

V neposlednom rade je dôležité v podmienkach SR spomenúť ešte rýchlo rastúcu :

1. dendromasu, do ktorej patria hlavne: vrbý, topole a agát biely, ... [7],
2. fytomasu, do ktorej patria hlavne: krídatka, šťavel kŕmny, cirok cukrový, konope siate, rákos, topinambur, amarant, ... [8],
3. zoomasu, do ktorej patria hlavne exkrementy dobytka, ošípaných, oviec, ...

Z Košického samosprávneho kraja KSK bol autorom príspevku vybraný región Rožňavy. Z hľadiska rozlohy má predmetný región, pozri nasledovné ukazovatele (obr. 2, 3):



Obr. 2. Okres Rožňava.  
Fig. 2. Region of Rožňava

1. lesná pôda – 71 561 ha,
2. poľnohospodárska pôda – 37 523 ha.

*Dendromasa:*

rozloha lesov – 71 561 ha,

zásoba porastov – 14 966 655 m<sup>3</sup>,

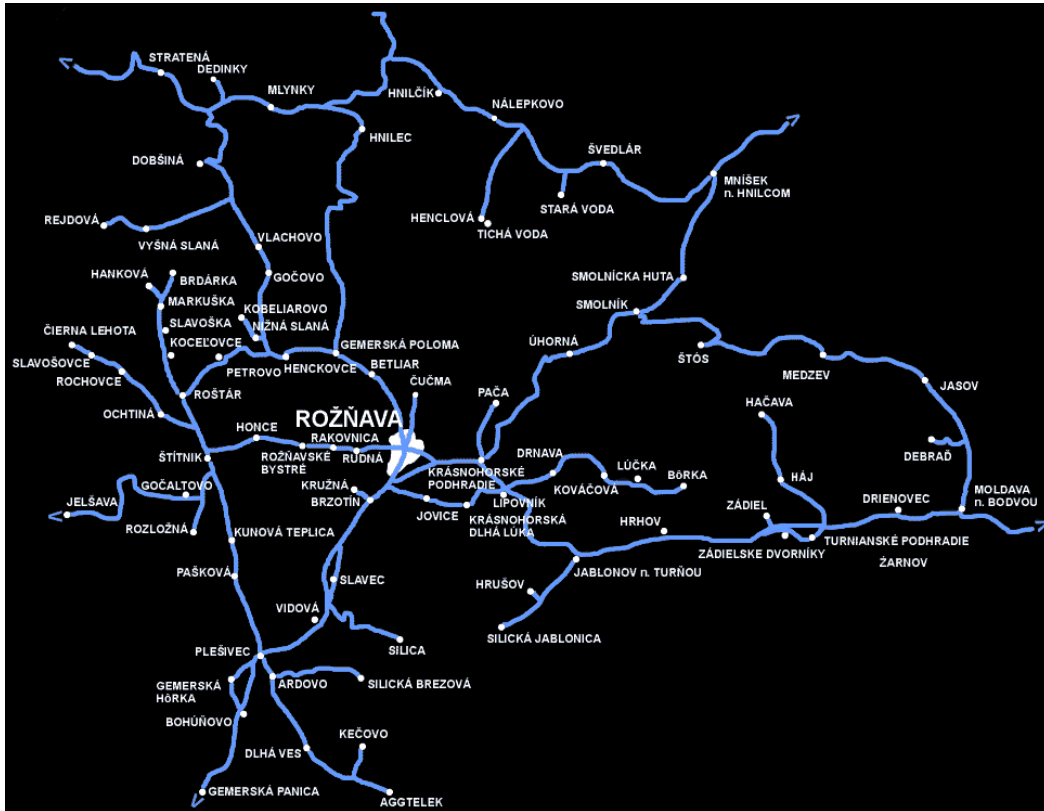
- plánovaná ťažba dreva – cca 50 000 m<sup>3</sup>/ročne,
- drevo poškodené kalamitou – 91 600 m<sup>3</sup> (za rok 2003).

*Fytomasa:*

- výmera poľnohospodárskej pôdy – 37 523 ha,
- orná pôda – 11 235 ha,
- trávnaté porasty – 24 800 ha.

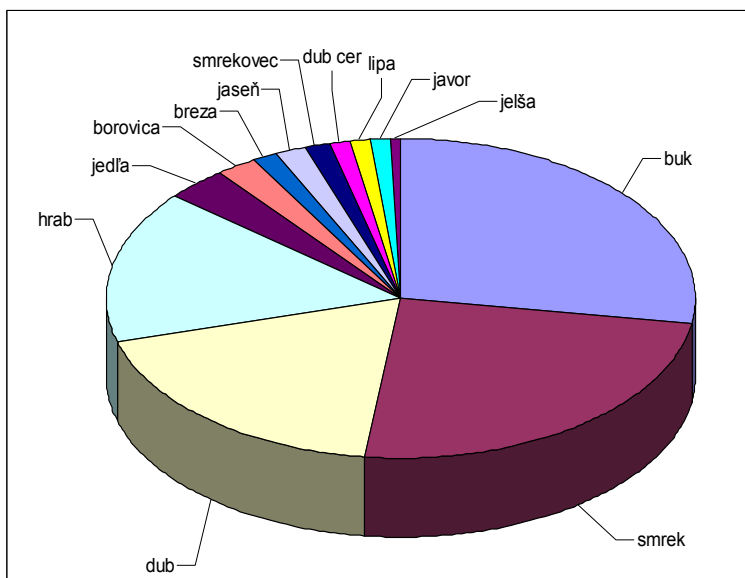
*Zoomasa:*

- hovädzí dobytok – 7 470 ks,
- ošípané – 4 276 ks,
- hydina – 264 255 ks,
- ovce – 11 798 ks.



Obr. 3. Poloha mesta Rožňava.  
Fig. 3. Locating of the town Rožňava.

Z hľadiska drevinového zloženia sú vo vybranom regióne zastúpené najviac: buk, smrek, dub a hrab. Menej sú zastúpené dreviny ako: jedľa, borovica, breza, jaseň, smrekovec, dub cer, lipa, javor a jelša obr. 4.



Vo vybranom regióne boli realizované projekty predovšetkým firmy Raden s.r.o. Košice. Z nich je potrebné vymenovať nasledovné mestá a obce (autor podotýka, že sú tu zahrnuté tiež mestá, ktoré nie sú súčasťou KSK, avšak nachádzajú sa v blízkosti buď KSK a resp. sú to zariadenia na využívanie biomasy, ktoré vybudovala firma RADEN s.r.o., Košice.

Obr. 4. Drevinové zloženia v regióne Rožňavy.  
Fig. 4. Locating of the town Rožňava.

Jedná sa predovšetkým mestá a obce:

1. Dobšiná – 2 kotly na drevnú štiepku,
2. Turňa nad Bodvou – 1 kotol na slamu,
3. Slavošovce – 2 kotly na drevnú štiepku, .

Ďalej sú pripravené na realizáciu projekty:

- rozšírenie kotolne v Dobšinej o ďalší kotol na drewnú štiepku,
- začatie prevádzky kotolne v Plešivci, s kotlom na slamu,
- začatie prevádzky 2 kotolní na stredných školách v Rožňave na drewnú štiepku,
- a niektoré ďalšie.

V štádiu príprav sú nasledovné projekty pre predmetný región nachádzajúci sa v Košickom samosprávnom kraji, resp. pre blízke okolie regiónu:

- štúdia možnosti vykurovania základnej školy a materskej školy MČ Košice – Ťahanovce drewnou štiepkou,
- štúdia možnosti vykurovania sídliska v pôsobnosti fy. SABYT s.r.o., Sabinov drewnou štiepkou,
- štúdia možnosti vykurovania sídliska v Medzeve drewnou štiepkou,
- štúdia možnosti vykurovania sídliska v Gelnici drewnou štiepkou,
- štúdia možnosti vykurovania PD Kapušany (poľnohospodárske družstvo) pri Prešove drewnou štiepkou,
- štúdia možnosti rozšírenia výroby elektrickej energie a tepla na PD Kapušany pri Prešove o výrobu bioetanolu,
- štúdia možnosti výroby elektrickej energie a vykurovania PD Zemplínska Teplica využívaním exkrementov a zelenej biomasy,
- štúdia možnosti výroby elektrickej energie a vykurovania PD Vysoká nad Uhom využívaním exkrementov a zelenej biomasy,
- a niektoré ďalšie.

### Záver

Energetické využitie biomasy má tiež ekologický prínos z hľadiska znižovania emisií SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a CO<sub>2</sub>. S ohľadom na znižovanie ekologickej záťaže SR, s ohľadom na ratifikované zmluvy podpísane SR, s ohľadom na vstup SR do EÚ a s ohľadom i na neustále rastúce ceny fosílnych palív je možné konštatovať, že biomasa bude jedným z palív budúcnosti [12].

*Podakovanie za podporu patrí grantovej agentúre  
VEGA, konkrétne grantu č. 1/1105/04.*

### Literatúra - References

1. Klobušník, L.: Pelety palivo budúcnosti. *Sdružení Harmonie, České Budejovice, 2005. s.112. ISBN 80-239-1956-3.*
2. Oravec, M., Ilavský, J.: Možnosti energetického využívania lesnej biomasy. In: *Medzinárodná konferencia TOP 2000, Časť Papiernička, jún 2000, 253 – 259.*
3. Košíková, B., Bučko, J.: Biotechnológie a využitie biomasy. *ES TU Zvolen, 1999. s.162. ISBN 80-228-0862-8.*
4. Nussberger: Topíme pevnými palivami lacno a ekologicky. *Nussberger, 2005. s.148. ISBN 80-902010-4-0.*
5. Horbaj, P., Imriš, I.: Quo vadis palivá a energetika ? *Vydavateľstvo Datapress s.r.o. Prešov. 2002., s. 88. ISBN 80-7099-750-8.*
6. Blažej, A., Helfer, D.: Rycyklácia a spracovanie biogénnych odpadov. In: *Medzinárodná konferencia TOP 2000, Časť Papiernička, jún 2000, 19 – 25.*
7. Varga, L.: Selekcja vrb, topoľov a agáta bieleho pre energetické účely v prírodných podmienkach SR. In: *Energetické a priemyslové rastliny – VI., Chomutov 2000, 74 – 81.*
8. Usták, S.: Netradiční rostliny, perspektivní pro bioenergetické účely. In: *Energetické a priemyslové rastliny – VI., Chomutov 2000, 41 – 50.*
9. Rybár, P., Tauš, P., Rybár, R.: Alternatívne zdroje energie 1 : Slnčná energia. Košice : Elfa, 2001, 81 s. ISBN 80-89066-16-X.
10. Horbaj, P.: Ekologické aspekty spaľovania palív. *Neografia. Martin, 2000. s. 71. ISBN 80-7099-405-3.*
11. Klenovčanová, A., Imriš, I.: Zdroje a premeny energie. *ManaCon, Prešov, 2006.*
12. Horbaj, P.: Present state of preparation of biofuels from waste and biomass. In: European Commission Directorate General Joint Research Centre, *Institute for Energy, CLEANWEB Technical Workshop in collaboration with EU Candidate Countries, Recovered fuels from waste and biomass: Methods of*

- syngas / biofuels / biogas production and cleaning; Fuel utilisation for energy production; 9. – 10.12.2003, Bergen, Holandsko. <http://ie.jrc.cec.eu.int/prewin>*
13. Klenovcanova, A. Imris, I.: Zdroje a premena energie, ManCon Presov, 2006, 492 s., ISBN 80-89040-29-2.