

# Biomasa – obnoviteľný zdroj surovín a energie

*R. Apalovič: Biomass - Renewable Resource of Raw Materials and Energy. Život. Prostr., Vol. 30, No. 2, 81–82, 1996.*

**Biomass is the material of plant and animal origin suitable for energy production. At present its importance increases, because it belongs to the category renewable sources of energy. Slovakia is a country with rich sources of biomass but up to now considerable reserves are in its utilization for energy production. Various waste can be utilized from wood-working industry, forestry, and agriculture. Specially cultivated tree species in the so called forestry for energy are used also for biomass production, as well as cultivated annual plants and grasses. Biomass can be utilized for direct combustion and also for production of good-quality fuels (briquettes, charcoal, and gas). In agriculture bio-oil for tractor engines from vegetables oils and biogas from sludges is produced.**

Biomasou nazývame materiál rastlinného a živočíšneho pôvodu, vhodný na priemyselné a energetické využitie. Zahrňujeme sem aj odpady a druhotné suroviny, ktoré vznikajú pri jej pestovaní a spracovaní, ako aj príslušnú časť komunálnych odpadov. Biomasa bola od nepamäti všestranne využiteľným materiálom a je ním dodnes. Priemyselná revolúcia a s ňou spojený rozvoj ťažby fosílnych palív (uhlia, ropy, zemného plynu), znamenali zníženie jej významu ako zdroja surovín a energie. V súčasnosti vzrastá využívanie obnoviteľných energetických zdrojov, a tak sme svedkami opätovného rozvoja využívania biomasy i vo vyspelých krajinách.

Výhrevnosťou 12-16 MJ.kg<sup>-1</sup> sa biomasa vyrovná hneďmu uhliu, pri jej spaľovaní však vzniká minimálne množstvo SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> a CO<sub>2</sub> sa viaže pri jej pestovaní. Je veľkou prednosťou biomasy, že sa každoročne obnovuje, takže pri cieľavedomom pestovaní sa môže stať, na rozdiel od fosílnych palív, nevyčerpatelným zdrojom surovín a energie.

Slovensko má nedostatočné zásoby fosílnych palív, dováža až 90 % primárnych energetických zdrojov (ropy, zemného plynu, čierneho uhlia). Pritom má veľké rezervy v energetickom využívaní biomasy. Na výrobu energie sa u nás využívajú odpady z drevospracujúceho priemyslu (asi 2/3 celkového objemu). Veľmi málo sa využívajú odpady v lesníctve a takmer vôbec sa na tento účel nevyužívajú odpady v poľnohospodárstve.

## Zdroje biomasy na Slovensku

Na Slovensku je značná výmera okrajovej devastovanej a chemicky znečistenej pôdy, nevhodnej na pestovanie kultúrnych plodín. Okrem toho sa počíta s vylčením asi 50 000 ha málo úrodných a eróziou ohrozených pôd na zalesnenie a zatravnenie. Na pestovanie biomasy by sa dali využiť povodia riek, potokov, odvodňovacích a zavlažovacích kanálov, násypy pri cestách a železničných tratiach, ale aj areály závodov a poľnohospodárskych podnikov. Ročne sa využíva približne:

- 250 000 m<sup>3</sup> odpadov z pestovania a ťažby lesa,
- 50 000 m<sup>3</sup> odpadov z drevospracujúceho priemyslu,
- asi 1,5 mil. t. rastlinných odpadov v poľnohospodárstve,
- asi 5 mil. t. tekutých exkrementov hospodárskych zvierat,
- 1 mil. t. domových odpadov.

## Energetické využitie biomasy

Pretože biomasa má výhrevnosť ako hnedé uhlie, môže slúžiť na priame energetické využitie spaľovaním. Môže sa na to použiť:

- odpadová biomasa z lesníctva, drevospracujúceho priemyslu, poľnohospodárstva a vytriedený domový odpad,
- zámerne pestovaná "energetická biomasa" z energie-

tických lesov, jednoročných rastlín a tráv pestovaných na devastovanej, okrajovej a voľnej pôde.

- **Dendromasa.** Na energetické účely možno využiť tenčinu, vetvy, hrubinu z korunových častí stromov, odpad vznikajúci pri manipulácii na odvozných miestach, pne, prerezávky a palivové drevo. Lesné štiepky vznikajú drvením alebo sekaním týchto lesných odpadov. Okrem dreva obsahujú kôru, lístie, ihličie a nečistoty. Majú pomerne vysoký obsah vody. Ich spaľovanie vyžaduje špeciálne kotly.

- **Energetické lesy.** V rámci výskumných programov sa vo svete experimentuje s viac ako 25 drevinami, ktoré by mohli byť vhodné pre energetické lesníctvo. Prevládajú topole, vrby, agát, platan a eukalyptus. Na ploche 1 ha sa vysádza 5000–10 000 sadeníc rýchlorastúcich drevín. Interval zberu býva 3 až 7 rokov. Dosahuje sa výnos 10–18 t na 1 ha za rok. Odporúča sa aj agroenergetické lesníctvo, kde sa dreviny pestujú v širokom spone a medzi radmi stromov sa vysádzajú poľnohospodárske plodiny.

- **Poľnohospodárstvo.** Zdrojom biomasy je hlavne slama (zvlášť vhodná je slama repková), kukuričné kôrovie, zvyšky technických plodín a pod. (treba použiť technológie na pozberové spracovanie, ktoré umožňujú mechanizáciu a automatizáciu manipulácie, dopravy a spaľovania – lisovania do balíkov, briketovanie).

Z hľadiska produkcie poľnohospodárskej energetickej biomasy sa za perspektívny považuje láskavec (*Amaranthus*), ozdobnica – "slonia tráva" (*Miscanthus*), cirok cukrový (*Sorghum dochna*) a iné. Briketovanú biomasu (lesnú i poľnohospodársku) môžeme spaľovať v kotloch na spaľovanie uhlia. Spaľovaním biomasy možno dosiahnuť významné zníženie exhalátov (až o 60 %), hlavne pri väčších zariadeniach (nad 1 MW), ktoré sú konštruované špeciálne na spaľovanie lesnej alebo poľnohospodárskej biomasy.

### Ušľachtilé palivá z biomasy

- **Brikety.** Z drevných odpadov vhodnej zrnitosti a vlhkosti sa v lise za vysokého tlaku (asi 31,5 MPa) a teploty (kedy sa plastifikovaný lignín stáva spojivom) vyrábajú brikety. Brikety považujeme za ušľachtilé palivo. Majú nízky obsah síry (asi 0,07 %), výhrevnosť 18–20 MJ.kg<sup>-1</sup> a možno ich dlhodobo skladovať.

- **Drevné uhlie.** Získava sa suchou destiláciou dreva. Je to veľmi stará technológia (milie), známa najmenej tak dlho, ako tavenie kovov. Dnes sa na výrobu drevného uhlia používajú karbonizačné pece alebo retorty. Drevné uhlie sa používa v metalurgii, ako aktívne uhlie na čistenie kvapalín a plynov a na grilovanie.

- **Drevný plyn.** Získava sa vo vyvíjačoch (generátoroch) pyrolitickým splyňovaním dreva. Vzniknutý plyn obsahuje hlavne CO (25 %), H<sub>2</sub> (20 %), CO<sub>2</sub> (10 %), N<sub>2</sub>

(40 %) a sčasti CH<sub>4</sub> (3 %). Môže sa použiť na kúrenie alebo pohon motorov. Počas 2. svetovej vojny sa používal i na pohon automobilov. Svetová energetická kríza v 70. rokoch prispela k renesancii záujmu o túto technológiu.

- **Bionafta MERO.** Vyrába sa z repkového oleja (MERO – metylestery z repkového oleja) a môže úplne nahradiť motorovú naftu v autách a traktoroch. Pri prakticky rovnakom výkone motora však výfukové plyny obsahujú menej škodlivín. MERO je tiež vhodnou surovinou na výrobu biodegradabilných prevodových a hydraulických olejov i zaujímavých chemických výrobkov. Na Slovensku sa už vybudovalo 5 prevádzok na výrobu MERO, rozpracované sú ďalšie projekty.

- **Bioplyn.** Na bezpodstielkových veľkokapacitných farmách hospodárskych zvierat (dobytka, ošípaných, hydiny) vzniká veľké množstvo hnoja – tekutej hnojovice, ktorá spôsobuje environmentálne problémy zápachom a ohrožovaním zdrojov pitnej vody.

Postupom anaeróbnej fermentácie – metanogenézy – sa dá z tekutej hnojovice a maštalného hnoja vyrobiť bioplyn, ktorý sa môže použiť ako palivo i na pohon spaľovacích motorov, napr. v kogeneračných jednotkách. Zvyšky po fermentácii ("vyhnutá hnojovica" a tuhé zvyšky) nezapáchajú a možno ich použiť ako hnojivo.

Technológia metanogenézy je pomerne jednoduchá, avšak investične náročná. Vo svete sa často využíva, pretože veľmi dobre rieši ekologické problémy veľkochovov hospodárskych zvierat. V Rakúsku, Dánsku a Holandsku sú v prevádzke i malé zariadenia pre rodinné farmy, ktoré zabezpečia energiu na ohrev vody a kúrenie.

Na Slovensku je v prevádzke jedna veľká výrobná jednotka na výrobu bioplynu, ďalšia sa buduje.

### Energetické využitie tuhých komunálnych odpadov

Odpad z domácností je tiež vážnym environmentálnym problémom. V mestách vzniká 1–2 kg odpadu na osobu a deň (v SR asi 2 mil. t.rok<sup>-1</sup>). Má veľmi premenlivé zloženie i vlhkosť, ale obsahuje priemerne 30–60 % biomasy (papier, potraviny, drevo a pod.), ktorú možno využiť na výrobu energie. Z hľadiska spaľovania je nevhodné, že tento odpad obsahuje 1–8 % textilu, kože, gummy a plastov.

Spaľovanie netriedeného TKO vyžaduje špeciálne kotly. Pri spaľovaní plastov, kože a gummy, impregnovaného dreva s obsahom lepidiel a lakov v bežnom kotli vznikajú plynné toxické látky (napr. dioxíny, furány a pod.), ktoré sa termicky rozkladajú pri teplotách vyšších ako 850 °C, čo sa dá dosiahnuť len v špeciálnych kotloch. Problém je i s popolom, ktorý sa nemôže použiť na hnojenie alebo do kompostov ako popol zo samotnej biomasy, preto sa musí skladovať na špeciálnych skládkach s nepriepustnou vrstvou, čo je finančne náročné. V zariadení na spaľovanie TKO však možno spaľovať aj biomasu.