



Ovaj projekt financira EU IPA IV – Razvoj ljudskih potencijala – Program Europske unije za Hrvatsku



Nositelj projekta: **Elektrotehnička i prometna škola Osijek**

**Biomasa** je biorazgradivi dio proizvoda, otpada i ostataka poljoprivredne proizvodnje (biljnog i životinjskog porijekla), šumarske i srodnih industrija te komunalni otpad i dr.

Energija iz biomase dolazi u:

1. vrstom,
2. tekućem (npr. biodizel, bioetanol, biometanol) i
3. plinovitom stanju (npr. bioplina, plin iz rasplinjavanja biomase i deponijski plin).

Razlikujemo:

1. drvena biomasa (ostaci iz šumarstva, otpadno drvo)
2. drvena uzgojena biomasa (brzorastu i drveće)
3. nedrvna uzgojena biomasa (brzorastu i alge i trave)
4. ostaci i otpaci iz poljoprivrede
5. životinjski otpad i ostaci
6. gradski i industrijski otpad.

**Prednosti:**

1. obilan energetska potencijal
2. plinovi koji nastaju korištenjem biomase također se mogu koristiti
3. manja emisija štetnih plinova i otpadnih tvari
4. omogućava zapošljavanje i razvoj lokalne proizvodnje energije
5. ostvarivanje dodatnog prihoda (šumarstvo, poljoprivreda i drvna industrija)

**Nedostatak** je skupo prikupljanje, transport i skladištenje (posebice ostataka i otpada iz poljoprivrede).

Tu se otvara mogućnost uzgoja tzv. **energetskih nasada** što se u RH primjenjuje s vrbom, toplom i jablanima.

**Drvena biomasa**

Koriste se otpaci iz drvne industrije te šumska biomasa. Pri obradi drveta gubi se oko 35 - 40% od ulazne sirovine u procesu proizvodnje, a količina otpada za neke proizvode kao što su parketi iznosi i do 65%.

Drvena biomasa upotrebljava se tako što se njenim sagorijevanjem (izgaranjem) proizvodi pregrijana vodena para za grijanje u industriji i kućanstvima ili za dobivanje električne energije u malim termoelektranama.

**Nedrvna biomasa**

Na području RH odnosi se uglavnom na ostatke iz poljoprivrede (kukuruzovina, oklasak, stabljike suncokreta, slama, ljuske, koštice višanja, ostatke pri rezidbi vinove loze i maslina, kore od jabuka...).

Nije poželjno iskoristiti svu kukuruzovinu, oklasak i sl. jer dio treba zaorati kako se s poljoprivrednog stanovišta ne bi iscrpilo tlo ali se može uzeti oko 50 % te biomase jer treba poštivati na elu **održivog razvitka**.

Ova biomasa je energetska slabija od drvne a ima i veći udio pepela pa se rjeđe koristi.



Ovaj projekt financira EU IPA IV – Razvoj ljudskih potencijala – Program Europske unije za Hrvatsku



Nositelj projekta: **Elektrotehnička i prometna škola Osijek**

## Bioplin

**Bioplin** je mješavina plinova koja nastaje fermentacijom biorazgradivog materijala u okruženju bez kisika. Otprilike je 20 % lakši od zraka i bez mirisa je i boje.

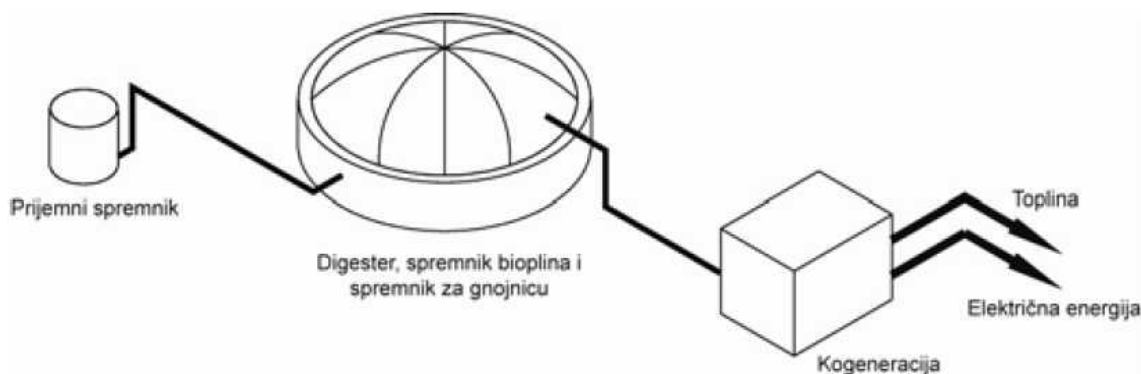
To je mješavina:

1. metana  $\text{CH}_4$  (40-75 %),
2. ugljičnog dioksida  $\text{CO}_2$  (25-60 %)
3. otprilike 2 % ostalih plinova (vodika  $\text{H}_2$ , sumporovodika  $\text{H}_2\text{S}$ , ugljikovog monoksida  $\text{CO}$ ).

Dobiva se u **bioplinskim postrojenjima** iz organskih materijala. Sirovina može varirati, od stočnih otpadaka, žetvenih viškova, ostataka ulja od povrća do organskih otpadaka iz kućanstava.

Sirovina se može razgrajivati:

1. **aerobno** (uz prisustvo kisika) – nastaje ugljični dioksid, amonijak i ostali plinovi u malim količinama, velika količina topline i konačni proizvod koji se može upotrijebiti kao gnojivo
2. **anaerobno** (bez prisustva kisika) – nastaje metan, ugljični dioksid, nešto vodika i ostalih plinova u tragovima, vrlo malo topline sa veći omjerom količinom dušika. Ostatak je gnojivo koje sadrži dušik u mineraliziranom obliku (amonijak) koje biljke mogu brže preuzeti nego organski dušik što ga čini posebno pogodnim za oplemenjivanje obradivih površina. Odvija se samo u uvjetima koje su u kojima su ulazna pH vrijednost ulazne mješavine između 6 i 7, potrebna temperatura od 25-35 °C te određeno vrijeme zadržavanja mješavine u digestoru.



Na taj način i dobiveni bioplin nakon toga se spaljuje i opet proizvodi pregrijana vodena para za grijanje u industriji i kućanstvima i za dobivanje električne energije u malim termoelektranama. Ovaj se način korištenja u RH uglavnom primjenjuje na farmama jer je motiviran poticajima koje daje država.

Osim za pretvorbu u bioplin biorazgradivi materijal možemo upotrijebiti tako što ćemo koristiti **rasplinjavanje** i **pirolizu** ali su ti procesi skupi i nose brojne tehničke probleme pa se rijetko koriste.

## Etanol

Osnovne faze u procesu proizvodnje etanola su:



Ovaj projekt financira EU IPA IV – Razvoj ljudskih potencijala – Program Europske unije za Hrvatsku



Nositelj projekta: **Elektrotehnička i prometna škola Osijek**

1. priprema sirovine
2. fermentacija
3. destilacija etanola.

Može se proizvoditi od:

1. **še era** (od šeerne trske, melase) pogodne za proizvodnju jer sadržavaju jednostavne šeere glukoze i fruktoze koji mogu fermentirati izravno u etanol
2. **škroba** (od kukuruza) sadržavaju velike molekule ugljikovodika koje treba razložiti na jednostavne šeere procesom saharifikacije
3. **celuloze** (od drva, poljoprivrednih ostataka) - ugljikovodici su sastavljeni od jošve ih molekula i trebaju se konvertirati u šeere koji mogu fermentirati kiselim ili enzimatskom hidrolizom

Najznajnije biljne vrste koje se uzgajaju za proizvodnju etanola su šeerna trska, slatki sirak, cassava i kukuruz. U RH to je svakako kukuruz. Najznajniji proizvođa etanola je Brazil gdje se isti koristi za pogon vozila. Oko 15% brazilskih vozila se kreće na isti etanol, a oko 40% koriste 20%-tnu smjesu s benzinom (E20).

## Biodizel

Biodizel je ustvari metil-ester nastaje esterifikacijom biljnog ulja, recikliranog otpadnog jestivog ulja ili životinjske masti uz dodatak katalizatora.

To je tekuće nemineralno gorivo, neotrovno i biorazgradivo. Sirovina za dobijanje specifična je za pojedina područja. U Europi se najviše koristi ulje uljane repice (82,8%) i ulje suncokreta (12,5%), dok se u Americi najviše koristi ulje soje, a u azijskim zemljama se koristi i palmino ulje.

## Energija otpada

Iz otpada se izdvaja onaj njegov dio koji se može koristiti za pretvorbu u energiju uglavnom **spaljivanjem** ili se u deponiju postavljaju sonde pa se koristi **deponijski plin**. Postrojenja za gospodarenje otpadom u svijetu smanje količinu otpada na deponijama i do 50%. Postupci termičke obrade otpada, poglavito u urbaniziranim - gusto naseljenim sredinama, omogućuju istovremeno neutraliziranje štetnih svojstava i njegovo energetske iskorištavanje. Problem spaljivanja odnosi se na zagađujuće dimne plinove koji mogu uzrokovati kisele kiše, a utjecaj se smanjuje njihovim filtriranjem.

## Kogeneracija

**Kogeneracija** je istovremena proizvodnja toplinske i električne energije. Osnovna prednost malih kogeneracijskih elektrana u odnosu na odvojenu proizvodnju električne i toplinske energije je smanjenje troškova goriva za proizvodnju navedene energije, a time i smanjenje zagađenja okoliša. Pri odvojenoj proizvodnji električne i toplinske energije moguće je postići i ukupan stupanj djelovanja do 50 % (veliki gubici pri odvojenoj proizvodnji električne energije). U kogeneracijskim postrojenjima taj ukupan stupanj djelovanja raste i do 80 %.

Toplina se predaje izravno u objektu ili u obližnju toplinsku mrežu. Električna energija se također koristi u objektu, a višak se isporučuje u postojeću lokalnu niskonaponsku, ili srednjenaponsku mrežu.

Nije isplativa u svim uvjetima nego za odgovarajuću kombinaciju potrošnje električne i toplinske energije. Kako je višak električne energije u svakom trenutku moguće prodati elektroenergetskom sustavu do snage 5 MW<sub>e</sub>, onda je zapravo toplinsko opterećenje odlučujuće za isplativost malih kogeneracijskih



Ovaj projekt financira EU IPA IV – Razvoj ljudskih potencijala – Program Europske unije za Hrvatsku



Nositelj projekta: **Elektrotehnička i prometna škola Osijek**

elektrana. Ako toplinsko opterećenje traje više od 3000 - 5000 sati godišnje za ekvivalenti je isplativost kogeneracije.

*Literatura:*

1. *Prof.dr.sc. Damir Šljivac, dipl.ing. i Danijel Topić, dipl.ing.: OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE - skripta*
2. *Julije Domac: Energija biomase*