

BIOPLIN

Izkoriščanje obnovljivih virov energije je pomemben cilj današnje razvite družbe, zato nas na področju energetike v prihodnosti čaka večja raznolikost goriv, ki jih bomo uporabljali kot nadomestilo za naftne derivate in druga fosilna goriva. Tudi med gorivi biološkega izvora obstaja več vrst goriv, ki so že v uporabi ali pa so v fazi razvoja. Ena izmed alternativ, ki jo že uporabljamo in jo bomo tudi v prihodnje je bioplin.

Bioplin je ime za plinasto gorivo, ki ga lahko pridobivamo v naslednjih postopkih:

- biološka razgradnja organskega materiala v odsotnosti kisika,
- toplotno uplinjanje (les),
- piroliza.

Sestava plina

Sestava bioplina je odvisna predvsem od načina pridobivanja in pogojev pri katerih nastaja.

Metan	CH ₄	45 - 75 vol %
Ogljikov dioksid	CO ₂	25 - 50 vol %
Vodik	H ₂	0 - 4 vol %
Dušik	N ₂	0 - 5 vol %
Kisik	O ₂	0 - 2 vol %
Vodna para	H ₂ O	1 - 15 vol %
Vodikov sulfid	H ₂ S	0 - 6000 ppm
Amoniak	NH ₃	0 - 6000 ppm

Tabela 1: Sestava bioplina pri pridobivanju z biološko razgradnjo pri normalnih pogojih

Metan	CH ₄	2 - 3 vol %
Ogljikov dioksid	CO ₂	9 - 15 vol %
Ogljikov monoksid	CO	17 - 22 vol %
Vodik	H ₂	12 - 20 vol %
Dušik	N ₂	50 - 54 vol %

Tabela 2: Sestava bioplina pri pridobivanju s termičnim uplinjanjem lesa

		Bioplin	Zemeljski plin
Kalorična vrednost	kWh/m ³	4-7	9-11
gostota	kg/m ³	1,2	0,7
vnetišče	°C	700	650
Največja hitrost vžiga v zraku	m/s	0,25	0,39

Tabela 3: Primerjava bioplina in zemeljskega plina

Energijska vrednost 1 m³ bioplina, s sestavo 60 % CH₄ in 40 % CO₂, je enaka kot energijska vrednost 0.6 l ekstra lahkega kurilnega olja, 1.3 kg lesa, 5.9 kWh električne energije, 1 l alkohola, 0.7 kg premoga, 0.6 m³ zemeljskega plina in 0.7 l bencina.

Pridobivanje bioplina z biološko razgradnjo organske snovi – anaerobna fermentacija

Najbolj pogost je način pridobivanja bioplina z biološko razgradnjo, ki poteka v procesu anaerobnega vrenja oz. fermentacije brez prisotnosti kisika. Pri tem načinu simuliramo predelavo organskega materiala, ki na primer v naravi poteka v želodcu prežvekovalcev. Krava dnevno proizvede nekaj mleka, gnojila in ca. 1,5 m³ bioplina. Vendar se pri živalih nastali bioplin neizkoriščen sprošča v ozračje. V primeru postrojenja za pridelavo bioplina pa ta plin zajamemo in ga v procesu izgorevanja uporabimo za pridobivanje električne energije in toplote.

Surovine za pridobivanje bioplina v procesu biološke razgradnje so lahko trdni komunalni odpadki, odpadna voda, organski odpadki iz kmetijstva, živilskopredelovalni odpadki ter odpadki iz gozdarstva. Omenjeni substrati nastajajo večinoma kot odpadni proizvod v kmetijstvu, industriji ter komunalnih in čistilnih napravah, zato je njihovo koriščenje z okoljskega ter ekonomskega vidika zelo upravičeno.

Kemijski proces pridobivanja bioplina z biološko razgradnjo poteka po sledečem postopku: Biomasa (maščobe, ogljikovi hidrati, proteini) se v postopku hidrolize razgradi v kisline (maščobne kisline, aminokisline, enostavni sladkorji). Sledi postopek acidifikacije, v katerem se tvorijo kratko verižne organske kisline in alkohol iz katerih v nadaljnji reakciji nastane očetna kislina. V zadnji stopnji se očetna kislina pretvori v bioplin (metan) in CO₂. Ta kemični proces se vrši v bioreaktorju, ki je glavni sestavni del celotnega postrojenja za pridelavo bioplina.

Sestava postrojenja



Sestava postrojenja je v glavnem odvisna od vrste surovine za bioplin. V splošnem pa imajo vsi sistemi naslednje komponente (glej diagram):

Shranjevalnik ali rezervoar za surovine, ki je lahko različne oblike. Najpogosteje so v uporabi prosto stoječi ali vkopani veliki silosi in tudi taki v obliki vreč. Funkcija shranjevalnika je hiter prenos substrata v reaktor, saj se v nasprotnem primeru poslabša njegov izkoristek. Pred prenosom substrata v reaktor je potrebna še določena predelava, kot je npr. mešanje z drugimi substrati, s čimer dosežemo boljši izkoristek, rezanje na manjše kose, predgrevanje in tudi termična obdelava zaradi sanitarnih ukrepov.

Reaktor, kjer se vrši anaerobna fermentacija. Pred začetkom fermentacije se morajo substrati v reaktorju dobro premešati in segreti. Mešanje se izvaja periodično s čimer se doseže ustrezna homogenost snovi za delovanje bakterij in preprečuje nastajanja sedimentov. V fazi mešanja se zagotovi tudi primerna in enakomerna temperatura substratov. V procesu dobimo dva produkta, in sicer bioplin ter predelan substrat, ki nam lahko služi kot gnojilo.

Rezervoar za skladiščenje trdnih odpadkov oz. gnojila iz procesa fermentacije.

Filter kondenzata, ki odstranjuje odvečno vlago iz plina.

Kompresor za komprimiranje in transport plina.

Plinohram, kjer se skladišči večja količina plina za kompenziranje nihanja porabe v omrežju.

Sistem so-proizvodnje električne in toplotne energije (kogeneracija).

Plinsko omrežje, kamor lahko dovajamo bioplin, če ga ne porabljamo v generatorju.

Električno omrežje je mesto, kamor dovajamo proizvedeno električno energijo.

Porabniki toplote so na primer gospodinjstva in deloma sam sistem, ki porabljajo odpadno toploto sistema za so-proizvodnjo električne energije.

Bioplin v Sloveniji

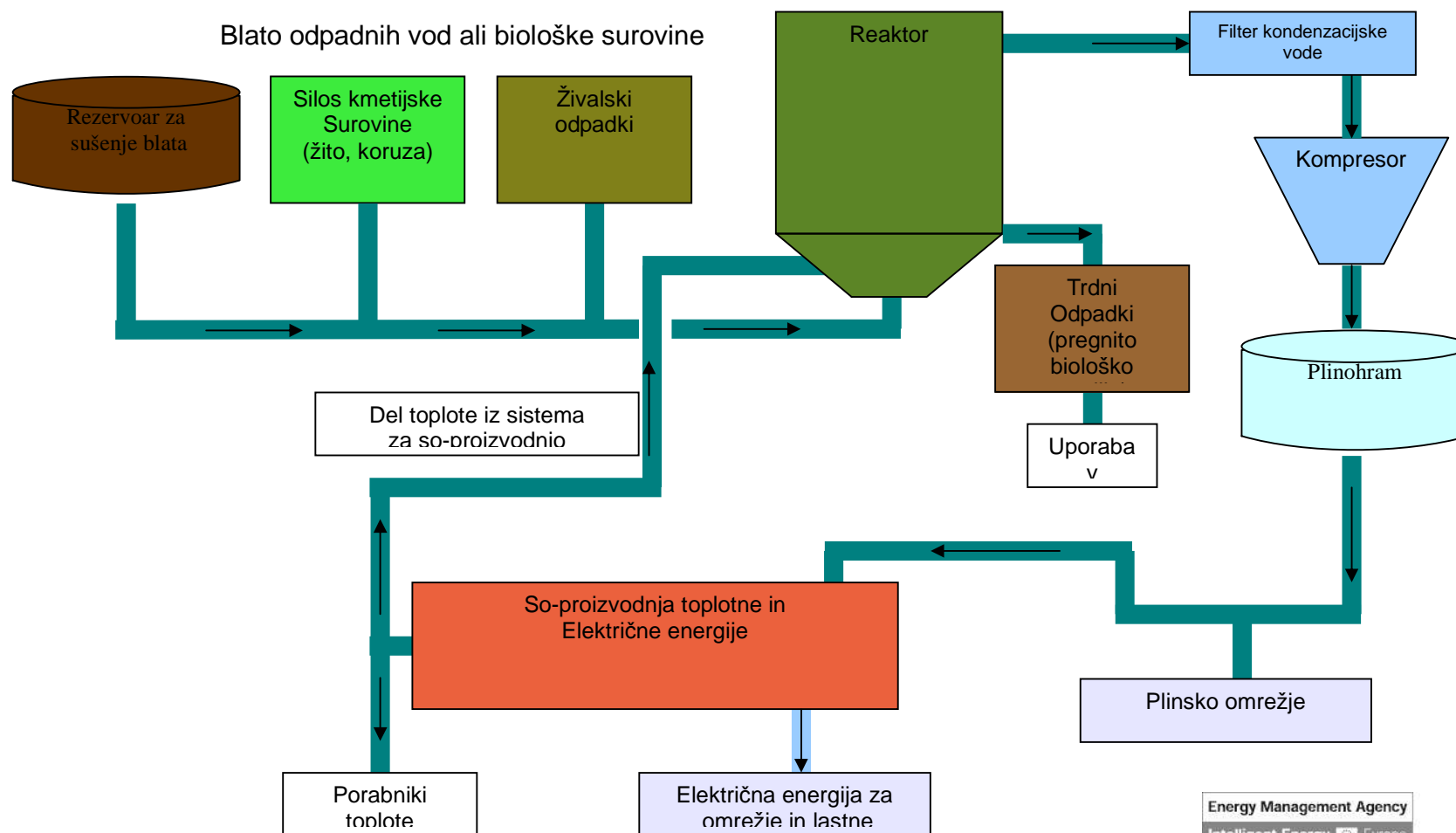
Proizvodnja bioplina na prašičji farmi v Ihanu poteka že od leta 1993 (v sklopu centralne čistilne naprave prašičje farme ter občin Ihan, Kamnik in Domžale).

V letu 2007 so bile v Sloveniji 4 t.i. bioplinarne, ki proizvajajo bioplin predvsem iz živalskih in drugih organskih odpadkov. Iz proizvedenega bioplina se so-proizvaja električna in toplotna energija.

Neizkoriščen obstaja potencial proizvodnje bioplina na manjših kmetijah. Skupni potencial manjših bioplinarn (manj kot 300 kW) je v Sloveniji ocenjen na okoli 3 MW. Prav tako bi bilo potrebno analizirati potencial pridelave bioplina iz bioloških komunalnih odpadkov. Posebej ob predvidenem povečanju takšnih odpadkov zaradi ločenega zbiranja.

Črpalk s stisnjenim zemeljskim plinom (CNG – compressed natural gas) zaenkrat v Sloveniji še nimamo.

SPLOŠEN PREGLED BIOPLINSKEGA POSTROJENJA



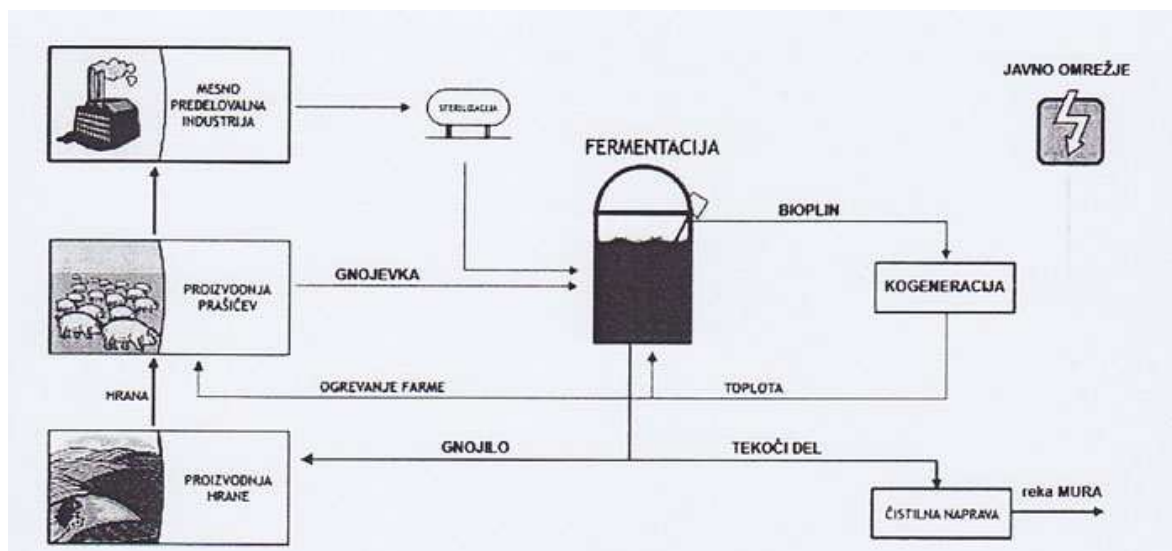
Primer iz prakse – bioplinarna Nemščak

Bioplinarna Nemščak predstavlja primer uspešne proizvodnje in uporabe bioplina. Gradnja bioplinarne na ruralnem področju je primeren sistem za pridobivanje toplotne in električne energije, kot tudi organskega gnojila. Glavni namen bioplinarne Nemščak, ki je začela obratovati avgusta 2006, je, da se večina stranskih produktov, ki nastajajo pri proizvodnji gospodarske družbe KG Rakičan, predela in izkoristi na okolju prijazen način.

Bioplinarna Nemščak je tehnološka zaokrožitev obstoječega sistema za čiščenje gnojevke farme Nemščak in farme Jezera. Tehnološki postopek za proizvodnjo bioplina je zasnovan na predhodni sterilizaciji stranskih živalskih produktov, pripravi koruzne silaže v deponijah in zbiranju svinjske gnojevke v zbirnih bazenih. Vsa ta organska masa v ciklični dnevno vstopa v fermentorje bioplinarne, kjer s popolnim premešavanjem in pri določeni temperaturi nastaja bioplin. Bioplin se nato vodi v dve kogeneracijski enoti. Proizvedena električna energija se prenaša v javno omrežje, proizvedena toplotna energija pa se uporablja za ogrevanje fermentorjev in hlevov farme Nemščak. Iztrošena organska masa se črpa v dehidracijsko enoto, kjer se mehansko zgosti in deponira na začasni deponiji ter kasneje raztrosi po poljih. Vsa nastala odpadna voda bioplinarne se čisti na aerobni stopnji obstoječe čistilne naprave za čiščenje gnojevke in se očiščena izpušča v reko Muro.

Projektirana zmogljivost bioplinarne je 11.700 Nm³ bioplina na dan, projektirana električna moč kogeneracije je cca. 1,3 MW, dnevna proizvodnja električne energije za oddajo v javno omrežje do cca. 24.000 kWh/dan.

Zaradi proizvodnje zelene električne in toplotne energije se prihrani cca. 4.000 ton ogljikovega dioksida na leto, dodatno temu pa še zaradi anaerobne predelave gnojevke 5.000 ton ogljikovega dioksida manj na leto.



Slika: Shema delovanja bioplinarne Nemščak

Viri:

Eurem gradivo za šolanje European Energy Manager – institut Jožef Štefan

Planning and installing bioenergy systems – James & James (Science Publishers) Ltd

Wikipedia Biofuels - <http://en.wikipedia.org/wiki/Biogas>

Biogas Grim Heudorf: <http://www.biogas-grimm.de/>

Bioplinarna Nemščak:

http://www.intering.si/compozitum/raziskovalec/priloge/attachments/5139_bioplinarna_nemscak.pdf