

# Uvedba biometana iz anaerobne presnove v plinsko omrežje

Članek N. Packerja z univerze v Staffordshiru, Združeno kraljestvo, junij 2011.

## Pregled

Anaerobna presnova (AP) je naravni proces, ki poteka na vlažni organski snovi na osnovi bakterij in odsotnosti kisika. Organski substrat se navadno spremeni v tri dele: trdno pregnito blato, tekočo odplako in energijsko bogati **bioplina**. To energijo v plinu je mogoče sežgati v gorilniku na samem mestu, pri čemer nastane toplota, ali v motorju, pri čemer nastaneta toplota in električna energija. Tretja možnost je nadgraditev bioplina v **biometan** (*bioplina z več kot 95 % metana*) za vbrizgavanje v plinsko omrežje. Članek opisuje nekatere tehnične zahteve za njegovo proizvodnjo.

## Primerjava bioplina in zemeljskega plina

Sestava in toplotne lastnosti bioplina iz AP so precej drugačne od lastnosti zemeljskega plina iz omrežja. Energijska vsebnost zemeljskega plina iz plinskega omrežja znaša približno 35–40 MJ/m<sup>3</sup> v primerjavi s 15–25 MJ/m<sup>3</sup> za bioplina iz AP. Zemeljski plin »naravnost iz zemlje« lahko ima spremenljivo sestavo z več nizkomolekularnimi plini ogljikovodikov (LMWH), kot so etan (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>), propan (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>), butan (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>) in pentan (C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>), vendar pa ima zemeljski plin iz omrežja v presežku 95 % metana (CH<sub>4</sub>) v primerjavi z bioplinom iz AP, ki ga ima 45–65 %. V zemeljskem plinu iz omrežja preostalih 5 % predstavlja zlasti propan in nekaj plinov v sledih.

V primerjavi s tem del bioplina brez metana predstavlja zlasti negorljiv ogljikov dioksid (CO<sub>2</sub>).

V spodnji preglednici je prikazana približna primerjava tipičnega bioplina iz AP (kmetijska surovina), neobdelanega zemeljskega plina in zemeljskega plina iz omrežja.

Sestavina	Formula	Koncentracija (% na prostornino)		
		Bioplina	Zemeljski plin (nerafiniran)	Zemeljski plin (iz omrežja)
Metan	CH <sub>4</sub>	45–65	70–90	95–97
LMWH	različne	< 1	0–20	3
ogljikov dioksid	CO <sub>2</sub>	30–45	0–8	0,1–1
dušik	N <sub>2</sub>	0–5	0,5–5	0,5–5
kisik	O <sub>2</sub>	< 1	< 0,2	< 0,1
vodikov sulfid	H <sub>2</sub> S	0–0,5	0–5	< 0,00005

**Preglednica:** Sestava tipičnega bioplina, nepredelanega zemeljskega plina in zemeljskega plina iz omrežja

Če želimo, da bi bil bioplina iz AP združljiv s plinom iz omrežja, bi potreboval obdelavo, vključno z obogatitvijo energije in spremembo kemijske sestave.

## Izločanje neželenih plinov

Obstaja nekaj metod, ki jih lahko uporabimo za izločanje neželenih plinov (zlasti CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S in vode) iz bioplina:

- Stiskanje bioplina in raztapljanje neželenih plinov v pršu **vode**. Postopek pogosto imenujemo »mokra čiščenje plinov«. Z zmanjšanjem tlaka se lahko raztopljeni plini selektivno sprostijo v posebno posodo za shranjevanje tekočin, tekočino po čiščenju plinov pa je mogoče znova uporabiti. **Organska topila** je mogoče uporabiti kot tekočino za mokro čiščenje, vendar je za njihovo obnovo potrebno veliko energije.
- Stiskanje bioplina in selektivno zajemanje njegovih sestavin na **trdni podlagi**, pri čemer se izkorišča razporeditev moči vezi med plinom in površino. Z zmanjšanjem tlaka je mogoče ujete pline selektivno obnoviti.
- Uporaba spremembe tlaka pri selektivnih pregradah za pline ali **membrani**, s katero je mogoče fizično ločiti sestavine mešanice plinov.

- Zvečanje tlaka bioplina, dokler ne pride do **kondenzacije**, ob upoštevanju dejstva, da se posamezni plini utekočinijo pod različnimi tlaki.

## **Obogatitev energije**

Po mokrem čiščenju se kemijske lastnosti bioplina približajo tistim iz omrežja. Pri postopku obogatitve se mora bioplin ujemati tudi z vsebnostjo energije (**kalorična vrednost**). Obogatitev energije se doseže z dodajanjem propana k očiščenemu plinu. Glede na sestavo plina po mokrem čiščenju lahko vnos propana prispeva k 5–12 % vsebnosti energije biometana. Pri odločanju za obogatitev si je pomembno zapomniti, da je propan mogoče kupiti po višji ceni od tiste, za katero je mogoče biometan prodati.

## **Dodajanje vonja**

Zemeljski plin (metan) je plin brez vonja. Ker so bile iz bioplina odstranjene amonijeve in žveplove spojine neprijetnega vonja, je treba za doseganje tehničnih zahtev za omrežje znova uvesti nov, dobro prepoznaven vonj. Agenti z neprijetnim vonjem, imenovani **merkaptani**, so dodani zemeljskemu plinu z namenom, da jih je v primeru iztekanja mogoče lažje zaznati.

## **Nadzor in spremljanje tlaka**

Tlak očiščenega bioplina z obogateno energijo se mora pred vbrizgom ujemati s tlakom v lokalnem omrežju. Prav tako je treba meriti sestavo, vsebnost energije in razmerje toka plina pri vbrizgu, in poskrbeti za njihovo skladnost. Zaželeno sta oddaljeno spremljanje in nadzor.

## **Sklepne misli**

Poleg tehničnih vidikov so pri proizvodnji biometana pomembni tudi drugi vidiki vbrizgavanja, kot so geografska bližina omrežja, povezava dobaviteljev in izbira modela lastništva.

Ko je biometan enkrat v plinskem omrežju, je njegova uporaba veliko bolj prilagodljiva kot uporaba surovega bioplina. Žal so stroški mokrega čiščenja in obogatitve z energijo privedle do neugodnih finančnih analiz (nepodprtega) vbrizgavanja biometana v primerjavi z drugimi načini uporabe bioplina.

Kljub temu obrati na biometan že nekaj časa delujejo v kontinentalni Evropi, npr. v Nemčiji, na Švedskem, Danskem, v Švici in na Nizozemskem.

**Spodbuda za obnovljive vire toplote** je v Veliki Britaniji morda nagnila gospodarsko utež bolj v prid tovrstni uporabi bioplina.

## **Enote in kratice**

**AP** – anaerobna presnova

**Masa:** mg – milligram

**Energija:** MJ – megadžul (milijoni džulov)

**Prostornina:** m<sup>3</sup> – kubični meter

## **Priporočila za nadaljnje branje in raziskave**

*A Beginner's Guide to Energy and Power*, N Packer, Staffordshire University, UK RETS articles, February 2011.

*A Beginner's Guide to Anaerobic Digestion*, N Packer, Staffordshire University, UK RETS articles, February 2011.

*The UK Renewable Heat Incentive (RHI) in the non-domestic sector*, N Packer, Staffordshire University, UK, RETS articles, May 2011.

*Bio-methane into the gas network*, UK Department of Energy and Climate Change (DECC), December 2009.

*Accelerating the uptake of anaerobic digestion in England: An Implementation Plan*, UK Department for Environment and Rural Affairs (DEFRA), March 2010.

[www.biogas-info.co.uk](http://www.biogas-info.co.uk)  
[www.decc.gov.uk](http://www.decc.gov.uk)  
[www.naturalgas.org](http://www.naturalgas.org)  
<http://www.biomassenergycentre.org.uk>  
<http://www.defra.gov.uk/>

## O avtorju

**Neil Packer** je strokovno usposobljen inženir in višji predavatelj na Fakulteti za računalništvo, inženirstvo in tehnologijo Univerze v Staffordshiru v Veliki Britaniji. Že skoraj 20 let poučuje termodinamiko in okoljski inženiring, deluje pa tudi kot svetovalec za nizkoogljične emisije, kjer ponuja vrsto energetskih storitev za podjetja, industrijo in lokalne oblasti.

Podatki za stik:

Fakulteta za računalništvo, inženirstvo in tehnologijo

Univerza v Staffordshiru

Beaconside, Stafford, ST18 0AD

Tel.: +44(0)1785 353243 E-poštni naslov: [n.packer@staffs.ac.uk](mailto:n.packer@staffs.ac.uk)



Te informacije predstavljamo kot del projekta prenosa sistemov obnovljivih virov energije (RETS), ki ga s pomočjo Evropskega sklada za regionalni razvoj financira družba INTERREG IVC. Čas trajanja projekta je od januarja 2010 do decembra 2012. Za več informacij in sodelovanje v naši spletni skupnosti obiščite: <http://www.rets-community.eu/>

