



Članek napisala: Branka Mirt, september 2012

MOŽNOSTI UPORABE BIOPLINA V EU

1. Pomen rabe obnovljivih virov energije in potencial biomase

Povečanje deleža obnovljivih virov energije (OVE) je eden od najpomembnejših ukrepov za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov in energetske odvisnosti. Uporaba OVE je danes še vedno dražja od uporabe fosilnih ogljikovodikov, toda razlika se manjša, zlasti kadar se vračuna cena podnebnih sprememb. Vlaganja v rabo OVE pomagajo izboljšati zanesljivost energetske dobave v EU, povečujejo delež doma proizvedene energije, omogočajo oblikovanje novih delovnih mest, pospešujejo regionalni razvoj in imajo pozitiven učinek na kakovost zraka. Zakonodajne obveze so podane v evropski direktivi o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov, sprejeti aprila 2009. V njej je tudi Slovenija zavezana k 20 % deležu OVE v primarni rabi energije do leta 2020 (Direktiva 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov).

Eden od najpomembnejših virov za doseg ciljev na področju OVE je biomasa. Danes predstavlja biomasa že več kot 50 % skupne porabe OVE v EU in zagotavlja čist, varen in konkurenčen vir energije (Commission adopts biomass sustainability report).

Potencial biomase za proizvodnjo energije je splošno priznan in obetaven. V večini primerov je premik energetskega vira iz fosilnih goriv do OVE mogoč z uporabo obstoječih tehnologij. Obstaja veliko scenarijev, ki napovedujejo velike možnosti za rabo biomase v prihodnosti. Vendar pa je prihodnost bioenergije v veliki meri odvisna tudi od politike in lokalnih iniciativ. Prav tako je ključnega pomena, da je raba biomase usmerjena trajnostno, kar zahteva celovito upravljanje z naravnimi viri. Obstajajo namreč tveganja, povezana s vprašanji, kot so tekmovanje za površine in stopnja obnovljivosti danih virov, kot tudi tveganja, povezana z dejavniki, kot je dobava in kakovost goriv, zvišanje cen in energetska ter ekonomska učinkovitost pretvorbe (Ladanai & Vinterbaeck, 2009).

2. Bioplin in postopek proizvodnje bioplina v bioplinskih napravah

Bioplin je ime za plinasto gorivo, ki ga pridobivamo z biološko razgradnjo organskega materiala v odsotnosti kisika ter s toplotnim uplinjanjem (Les) oziroma pirolizo. Pri biološki razgradnji lahko pridobivamo plin iz skoraj vseh organskih materialov, ki vsebujejo zadosten delež ogljika in optimalno razmerje med deležem ogljika in dušika. Bakterije namreč porabljajo tako ogljik iz ogljikovih hidratov kot tudi dušik iz proteinov. Bioplin pridobivamo iz trdnih komunalnih odpadkov, odpadnih vod, organskih odpadkov iz kmetijstva in kmetij, živilskopredelovalnih odpadkov ter odpadkov iz gozdarstva. Ti substrati nastajajo večinoma kot odpadni proizvodi v kmetijstvu, industriji, komunali ter čistilnih napravah, zato je njihova izraba z okoljskega ter ekonomskega vidika zelo upravičena (Medved & Novak, 2000).

3. Možnosti rabe bioplina v energetske namene

3.1. Pridobivanje električne in toplotne energije v kogeneracijski enoti

Trenutno se bioplina v Evropi največ uporablja v kogeneracijskih enotah. V njih poteka sočasna proizvodnja električne in toplotne energije. Pri omenjeni izrabi bioplina se nastali plin po predhodni odstranitvi žvepovega sulfida in vode vpelje v kogeneracijsko enoto, kjer se pretvori v električno in toplotno energijo. Motor z notranjim zgorevanjem, ki deluje na bioplina, žene generator električnega toka. Približno ena tretjina energije, ki jo vsebuje bioplina, se spremeni v električno energijo, okoli dve tretjini energije pa se spremenita v toplotno energijo (Jejčič & Poje, 2009).

Izgube, ki se pojavljajo pri kogeneraciji, znašajo približno 10 %. Za delovanje bioplinske naprave je predvidena 5 % poraba celotne v kogeneraciji pridobljene električne energije. Električna energija se oddaja v javno omrežje. Toplotna energija se delno izkorišča za fermentacijo, ki poteka pri stalni temperaturi okoli 40° C. Ostala toplotna energija se lahko uvaja v daljinski sistem oskrbe s toploto in se jo tako uporabi za ogrevanje stanovanjskih zgradb ali industrijskih procesov.

3.2. Nadgradnja bioplina in uporaba v omrežju in transportu

V nekaterih državah Evrope (npr. v Nemčiji, Avstriji, na Švedskem, v Švici) že imajo razvite sisteme in že uporabljajo tehnologije nadgradnje bioplina, ki ga nato uvajajo v javno plinsko omrežje ali pa ga uporabljajo kot gorivo v motornih vozilih. Omenjene tehnologije in možnosti uporabe biometana v zadnjih letih tako vzbujajo vedno večje zanimanje (Persson et al, 2007).

V kolikor bioplina, ki je sestavljen iz približno 60-70 % metana (CH₄) in 30-40 % ogljikovega dioksida (CO₂), odstranimo CO₂, dobimo plin, imenovan biometan, ki je po sestavi enak zemeljskemu plinu in ga lahko oddajamo v plinovodno omrežje ter ga nato uporabljamo v industriji, gospodinjstvih in transportu. Vendar pa postopek čiščenja prispeva k zvišanju stroškov proizvodnje bioplina, zato je pomembno, da se faza čiščenja optimizira tako, da je poraba energije čim manjša in da se doseže visoka stopnja učinkovitosti procesa. Danes že obstaja več tehnik čiščenja, ki se neprestano izboljšujejo. Vzporedno z njimi se razvijajo tudi nove tehnologije, ki imajo potencial v zmanjšanju investicijskih in obratovalnih stroškov (Pettersson & Wellinger, 2008). Najpogosteje se za odstranitev CO₂ uporabljata tehniki absorpcije in adsorpcije. V uporabi sta tudi membranska separacija in kriogenska separacija (Persson et al, 2007).

V Avstriji je trenutno zgrajenih že več kot tristo bioplinarn, medtem ko jih v Nemčiji obratuje že čez štiri tisoč (Zelena energija za prihodnost). V Nemčiji je tehnologija nadgradnje bioplina že dobro poznana in poteka v več kot 30 bioplinarnah. V Avstriji je bila prva bioplinarna z možnostjo nadgradnje bioplina zgrajena leta 2005, načrtujejo in gradijo se nove (Austrian first feeding of upgraded biogas to the natural gas grid). V Sloveniji deluje manj kot deset bioplinarn, vse so usmerjene v proizvodnjo električne in toplotne energije v sistemu kogeneracije. Največja je bioplinarna Nemščak v Prekmurju, ki kot surovine uporablja ostanke istoimenske prašičje farme. Na dan predelajo okoli 240 ton snovi živalskega in rastlinskega izvora, od tega 70 % svinjske gnojevke, 20 % koruzne silaže in 10 % drugih organskih snovi. S toplotno energijo, proizvedeno v kogeneracijski enoti, ogrevajo objekte bioplinarne in farmo Nemščak, električno energijo pa oddajajo v javno omrežje. Bioplinarna letno proizvode okoli 10 mio kWh električne energije, kar zadošča za porabo v okoli 2.500 do 3.000 gospodinjstvih (Zelena energija za prihodnost). Proizvodnjo električne energije iz bioplina naša država podpira s shemo ugodnih subvencij. Tudi zato se za enkrat o nadgradnji bioplina pri nas resno ne razmišlja, vse študije izvedljivosti namreč kažejo finančno zelo dolgo obdobje donosa naložbe.

3.3. Uvajanje bioplina v plinovodna omrežja

Ker se zemeljski plin in bioplin mešata, lahko bioplin po postopku čiščenja uvajamo neposredno v plinsko omrežje. S tem zagotovimo, da uporabniki za ogrevanje svojega doma ali za uporabo v industrijskih sistemih uporabljajo obnovljivo energijo. Odvisno od sestave mešanice lahko na ta način dosežemo tudi do 100 % delež obnovljive energije za ogrevanje. S tem lahko v obstoječih in tudi novo nastajajočih strnjenih naseljih brez velikih investicij dosežemo cilj 20 % povečanja deleža obnovljive energije, ki ga do leta 2020 želi uresničiti Evropska Unija. Hkrati s tem zagotavlja uvajanje bioplina v omrežje zanesljivejšo oskrbo, kar je pomembno z vidika odvisnosti od uvoza zemeljskega plina, ki v Evropi še vedno narašča. Zemeljski plin v državah EU predstavlja 25 % delež celotne porabe energije. Ker je bioplin eden izmed najprimernejših energentov za ogrevanje in tudi za proizvodnjo električne energije, je uvajanje bioplina kot OVE zelo realna in uresničljiva naloga (Persson et al, 2007).

Poznani so številni primeri dobrih praks uvajanja bioplina v plinsko omrežje. Vodilne evropske države na tem področju so Švedska, Švica, Nemčija in Francija. Omenjene države so razvile nacionalne tehnične standarde in postopke za uvajanje bioplina v plinsko omrežje. Standardi vsebujejo zahteve glede vsebnosti določenih sestavin plina, kot npr. žvepla, kisika, vode (Persson et al, 2007).

4. PRIMER DOBRE PRAKSE: Uvajanje bioplina v plinovodno omrežje v Nemčiji

Zaradi številnih prednosti, ki jih ponuja uvajanje očiščenega bioplina v plinsko omrežje, si je nemška vlada postavila cilj, da bo 10 % nemškega povpraševanja po plinu zagotovila z bioplinom. Za doseg zastavljenega cilja je v načrtu postavitev približno 1500 bioplinarn, ki bodo očiščen plin uvajale v omrežje zemeljskega plina. Do konca leta 2008 je bilo zgrajenih 14 obratov, v letu 2009 je začelo obratovati 16 bioplinarn. Do konca leta 2009 je tako delovalo 32 naprav s skupnim tokom bioplina 22,730 m³/h, kar ustreza približno 2 % zastavljenega cilja (Klaas & Graf, 2009).

Projekt vodi DVGW (Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches; Nemško tehnično in znanstveno združenje za plin in vodo). Strokovnjaki združenja razvijajo tehnične in okoljske pogoje za pridobivanje bioplina, njegovo čiščenje in uvajanje v omrežje. Vidiki kakovosti, varnosti in varstva okolja se obravnavajo v več projektnih in delovnih skupinah, standardi se tako sproti revidirajo in razvijajo. V prvi fazi so se analizirali vsi dostopni podatki v zvezi s proizvodnjo, čiščenjem in injiciranjem bioplina ter oblikovala priporočila za načrtovane projekte. Ob upoštevanju trajnostnih vidikov so bile izvedene številne raziskave, izbrane najustreznejše tehnologije (npr. čiščenje CO₂), ocenjeni pomembni parametri delovanja (npr. kakovost proizvedenega plina, povpraševanje po energiji). Namen raziskav je bila predvsem optimizacija celotnega procesa, od pridobivanja surovin do nadgradnje in uvajanja v omrežje. Kot surovine večina bioplinarn uporablja energetske rastline. Manjši delež surovin predstavljajo gnoj in ostanki hrane (Klaas & Graf, 2009).



Slika 1: Izvedeni in načrtovani projekti uvajanja bioplina v plinsko omrežje v Nemčiji (Klaas & Graf, 2009).

Kljub temu še ostajajo odprta vprašanja, ki se nanašajo na učinkovito rabo energije, emisije toplogrednih plinov, gojenje in dobavo substratov ter uporabo pregnite gošče kot stranskega proizvoda. V prihodnosti je potrebno narediti primerjavo med energetske učinkovitostjo postopka nadgradnje bioplina in sočasno proizvodnjo toplotne in električne energije z direktno rabo proizvedenega bioplina v kogeneracijski enoti. Druga možnost je ugodna le v primeru, da so toplotni ponori na voljo v bližini bioplinarne. Za decentralizirano kogeneracijsko bioplinarno se predvideva 85 % energetska učinkovitost (40% električna energija, 45% toplotna energija). Z upoštevanjem dveh različnih tlakov za injiciranje plina v omrežje je bila ugotovljena 60 – 66,5 % učinkovitost. Tako lahko sklepamo, da je nadgradnja plina razumna alternativa v primeru, če v bližini bioplinarne ni možnosti za učinkovito izrabo toplote (Klaas & Graf, 2009).

Knjižni vir:

Medved S., Novak P. (2000). Varstvo okolja in obnovljivi viri energije, Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

Internetni viri:

- Austrian first feeding of upgraded biogas to the natural gas grid
- Commission adopts biomass sustainability report
- Direktiva 2009/28/ES o spodbujanju uporabe energije iz obnovljivih virov
- Ježič, V., Poje, T. (2009). Biogas Regions, Kmetijski inštitut Slovenije
- Klaas, U., Graf, F. (2009). State of biogas injection to the gas grid in Germany
- Ladanai, S., Vinterbaeck, J. (2009). Global Potential of Sustainable Biomass for Energy. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Energy and Technology
- Persson, M., Joensson, M., Wellinger, A. (2007). Biogas Upgrading to Vehicle Fuel Standards and Grid Injection, IEA Bioenergy
- Petersson, A., Wellinger, A. (2008). Biogas upgrading technologies –developments and innovations, IEA Bioenergy
- Zelena energija za prihodnost, članek časnika finance