

SOPROIZVODNJA TOPLOTE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

Soproizvodnja toplote in električne energije iz obnovljivih virov ima manjše vplive na okolje, ni emisij toplogrednih plinov, povzroča izboljšanje lokalne kvalitete zraka, upočasnuje podnebne spremembe, povečuje zanesljivost oskrbe, pospešuje regionalni razvoj podeželja, ohranja in ustvarja nova delovna mesta.

Soproizvodnja toplote in električne energije v bližini porabnikov je z vidika izkoristka nedvomno najprimernejša oblika izkoriščanja in pretvorbe energije. Skupna instalirana električna moč naprav v RS trenutno znaša 250 MW, letna proizvodnja električne energije na pragu pa znaša 810 GWh, od tega samo v 310 GWh v industrijskih soproizvodnjah. Letna proizvodnja električne energije v soproizvodnjah v sistemih daljinskega ogrevanja brez upoštevanja deleža TE – TOL je skoraj 90 GWh.

V predlogu NEP (nacionalni energetske program) je zapisano, da je do 2010 potrebno podvojiti delež energije iz soproizvodnje in delež obnovljivih virov energije (OVE) povečati na 12 odstotkov.

Prispevek obravnava možnosti uporabe biomase (kmetijske rastline in njihovi ostanki, energetske rastline) ter organskih odpadkov za soproizvodnjo toplotne in električne energije. Uporaba biomase pa vključuje razen sežiga tudi uplinjanje (bioplina) in izdelavo tekočih goriv (biogoriva). Biogoriva kot edina domača potencialna goriva za transport povečujejo zanesljivost oskrbe, zmanjšujejo vplive na okolje, povečujejo zaposlenost v kmetijstvu, pozitivno vplivajo na regionalni razvoj ter zagotavljajo ohranjanje kmetijskih površin. Za doseganje 2 % deleža biogoriv do 2005, kar predvideva NEP, je potrebno pripraviti program spodbujanja pridelave energetskih surovin in proizvodnje biogoriv. Za proizvodnjo biodieslov, ki ga dobimo s predelavo rastlinskih olj, je na področju RS najbolj obetavna rastlina oljna ogrščica (repica), ki lahko uspeva po vse Sloveniji. Na 1 ha lahko pridelamo približno 3 tone pridelka.

1. Raba obnovljivih virov (OVE)

EU posveča OVE posebno veliko pozornost, saj si je v Zeleni knjigi leta 1996 zadala cilj podvojitve deleža OVE v rabi primarne energije v EU s 6 % na 12 % do leta 2012, z belo knjigo leta 1998 pa načrtala akcijski plan za uresničitev tega cilja. Najpomembnejši zakonodajni akt EU na tem področju je leta 2001 sprejeta Direktiva o spodbujanju proizvodnje električne energije iz obnovljivih virov na notranjem trgu električne energije (3001/77/EC). Osnovni namen direktive je vzpostaviti skupne pogoje za povečanje deleža proizvodnje električne energije iz OVE in sicer iz 14 % leta 1997 na 22 % do leta 2010.

2. Zagotavljanje primarne energije z OVE

V primarni energetske bilanci Republike Slovenije v letu 2001 je delež OVE znašal 8,8 %, od tega hidro energija predstavlja 4,7 % in biomasa 3,9 %. Trenutno izkoriščamo približno 50 % ali 4.000 GWh/leto ekonomsko razpoložljivega potenciala vodotokov. Biomasa (drva in les) oziroma klasična izraba lesa v individualnih kuriščih in v industrijskih kotlih za energetske namene predstavlja drugi največji delež OVE v primarni energetske bilanci. Vetrnih elektrarn, priključenih na javno elektroenergetsko omrežje v Sloveniji še nimamo. Na področju pretvorbe solarne energije v električno, je bilo v Sloveniji izpeljano le nekaj projektov vgradnje fotovoltaičnih sistemov za lastno otočno napajanje. Največji delež rabe sončne energije pri nas trenutno predstavljajo solarni za ogrevanje sanitarne vode (približno 90.000 m² sprejemnikov sončne energije). Vgrajenih je tudi približno 5.000 toplotnih črpalk manjših moči, ki najpogosteje ogrevajo sanitarno vodo v gospodinjstvih. V RS razpolagamo s 28 naravnimi izviri geotermalne vode, pri čemer se proizvede letno 400 GWh toplote. Nekatero večje slovenske deponije, ki prevzemajo približno 50 % vseh komunalnih odpadkov so opremljene s plinskimi drenažami in sežigalnimi napravami, vendar le redke z napravami s plinskimi motorji za proizvodnjo električne energije. Sedanja letna emisija metana s deponij znaša 50.000 ton, medtem ko zajem in sežig predstavlja le dobrih 3.000 ton.

3. Predpostavke razvoja rabe OVE in soproizvodnje (predlog NEP)

Predvidena je intenzivna raba OVE, kar je povezano z zahtevnima ciljema doseganja 12 % deleža OVE v primarni energiji do leta 2010 in 33,6 % deleža električne energije iz OVE glede na bruto porabljeno električno energijo do leta 2010. Čeprav je že v letu 2000 ta delež znašal 33,3 % je zaradi predvidene skoraj 2 % letne rasti porabe električne energije potrebno izkoriščanje od 20 do 50 % trenutno evidentiranega tehničnega potenciala OVE (veter, male HE, bioplin, biomasa, idr) do leta 2015, z letno proizvodnjo približno 430 GWh električne energije. Predvidena skupna lokalna proizvodnja električne energije so po projekciji do leta 2015 poveča za približno 900 GWh (v lokalni proizvodnji ni vključena proizvodnja velikih vetrnih elektrarn).

Skupna letna proizvodnja električne energije iz novih elektrarn na OVE v letu 2010 bo morala biti med 1 in 1,5 TWh, odvisno od proizvodnje v velikih hidro elektrarnah, za kar bo potrebno zgraditi od 200 do 400 MV novih elektrarn na OVE.

Poleg rabe OVE je kot predpostavka v projekcijah dolgoročne energetske bilance uporabljen tudi intenziven razvoj soproizvodnje. Intenziven razvoj lokalne energetske oskrbe predvideva pri soproizvodnji do leta 2015 realizacijo 20 % energetskega potenciala za soproizvodnjo v industriji in sistemih daljinskega ogrevanja, z letno proizvodnjo električne energije približno 550 GWh (v to oceno niso vključene toplotne večje od 10 MW).

Za dvig deleža OVE pri oskrbi s toploto do 2010 bo potrebno povečati obseg OVE v primarni energetske bilanci glede na 2000 za 4,0 PJ, od česar odpade na lesno bimaso 3,1 PJ, bioplina 0,4 PJ, na geotermalno energijo 0,4 PJ in ostale OVE 0,1 PJ. Za povečanje izrabe OVE (povečanja deleža pri oskrbi s toploto) bo potrebno v obdobju 2004 – 2010 letno instalirati okoli 1500 kotlov v gospodinjstvih, 50 večjih kotlov in 3 do 5 daljinskih sistemov na lesno bimaso, vgraditi 10.000 m² sprejemnikov sončne energije in 500 toplotnih črpalk ter podpreti več projektov za izkoriščanje geotermalne energije in bioplina.

4. Energijski potencial biomase

Glede na delež v strukturi svetovne oskrbe z elektriko je biomasa z deležem 15 % najpomembnejši nefosilni vir energije. Če se osredotočimo samo na dežele v razvoju, je biomasa v teh deželah dejansko primarni energetski vir, saj se nad 80 % energije oz. toplote proizvede z bimaso. V Evropi se delež biomase giblje med 2 in 5 %, v alpskih državah pa je delež biomase v primarni oskrbi z energijo približno 20 %. Pri nas uporabljamo bimaso predvsem za ogrevanje, delež v primarni oskrbi je znašal leta 2001 približno 4 %. Predvideva se, da bo do leta 2010 v državah EU zaradi presežka kmetijskih površin za predelavo hrane približno 6 milijonov ha kmetijskih površin uporabljenih za pridelavo energetskih rastlin (vrbe, topoli v hladnejših območjih, kitajska trstika v toplejših krajih, medtem ko bambus in evkaliptus v tropskih področjih). Poglejmo razmere pri nas?

Rastline v naših klimatskih razmerah, v času poletne vegetacije nakopičijo na 1 m² kmetijske površine 5 do 6 kWh, ki se nahaja v rastlinskih maščobah, ogljikovih hidratih in beljakovinah. Pri biološki pretvorbi, anaerobnem vrenju, bimaso pretvorimo v plinasta goriva, najpogosteje v bioplina. Enostaven račun nadalje pokaže, če energijo iz 1 m² preračunamo na 100 ha oziroma 1 km², dobimo približno 6 GWh. Predvideva se, da nas bodo zaostrene tržne razmere v kmetijstvu z vstopom v EU prisilile, da bo 5 - 10 % kmetijskih površin v bližnji prihodnosti opuščeni. Opuščena velikost kmetijskih zemljišč, približno 500 - 1000 km², energijsko predstavlja 3 - 6 TWh (za primerjavo, nuklearna elektrarna Krško letno proizvede približno 5 TWh). Pri tem je potrebno upoštevati, da je od skupne nakopičene energije lahko s soproizvodnjo proizvedeno le približno 30 % električne energije, 45 % toplotne energije, 25 % pa predstavljajo izgube. Tako imenovane »bioelektrarne« bi lahko razpršene po slovenskem podeželju proizvedle letno 0,9 do 1,8 GWh električne energije in 2,7 TWh toplotne energije. Prednost proizvodnje takšne električne energije je v tem, da jo proizvajamo v času, ko je potrebujemo, medtem ko je poraba toplote, proizvedene s soproizvodnjo v poletnem času majhna. Iz tega razloga je zato potrebno poletni poiskati dodatne potrošnike (rastlinjaki, bazeni, sušilnice). V času kurilne sezone, v primeru, da je glede na število porabnikov razpoložljive toplote iz »bioelektrarne« premalo, problem rešimo s sočasno izgradnjo kotlovnice na lesno bimaso.

4.1 Tehnologije za uporabo in predelavo biomase

Med biomaso uvrščamo različne primarne surovine, ki jih lahko z različnimi tehnološkimi postopki pretvorimo v sekundarna goriva. Slednja, odvisno od potreb, pretvorimo v druge oblike energije.

Za uporabo in predelavo biomase v goriva poznamo različne postopke, ki jih razdelimo v tri skupine:

- sežiganje (gorljive snovi v masi oksidirajo v CO₂ in vodno paro ter pri tem oddajo toploto),
- biološka pretvorba (anaerobno vrenje, fermentacija in kompostiranje),
- toplotno – kemično pretvorba (piroliza, utekočinjanje in uplinjanje),

Goriva, ki jih pridobimo iz biomase z opisanimi postopki oziroma tehnologijami razvrstimo v tri skupine:

- trdna biomasa (sežig lesne biomase, kmetijskih rastlin energetskih rastlin),
- tekoča goriva iz biomase (bioetanol, biometanol, biodisel),
- plini iz biomase (sintezni ali lesni plin, bioplin).

Glede na tehnološko izrabo lahko biomaso razdelimo še na:

- biomaso s polja oziroma travnikov (t.i. zelena biomasa),
- organsko biomaso iz odpadkov in ostankov,
- suho lesno biomaso.

Tabela :1 Energijski potencial rastlin

	<i>pridelek suha masa</i> (t/ha/leto)	Energijski potencial (GJ/ha)
sladka koruza	> 35	420
vrbe, topoli,	12 - 15	150 - 170
grmičevje - robinja	8 -10	150 - 170
artičoka	15 -20	190 - 230

5. Soproizvodnja na biomaso

Energetska surovina – biomasa v naravi nastaja le v času vegetacije, poraba v »bioelektrarni« pa je vse leto, zato se biomasa skladišči v obliki silaže. Po določenem programu se dozira v anerobni digester, kjer z biološko razgradnjo nastaja bioplin za pogon elektrarne ali pa se uporabi za proizvodnjo rastlinskega olja. Ekonomsko je najprimernejša kombinacija obeh tehnologij, ki daje najprimernejšo energijsko izrabo. Bioplin sestavljajo 50 – 90 % CH₄, 10 – 40 % CO₂, 1 – 3 % H₂, 0,5 – 2N₂, 0,1 – 0,5 H₂S in manj kot 0, 1 % CO. Kurilnost bioplina s srednjo vrednostjo metana 70 % znaša približno 20 MJ/m³.

Bioplin očistimo v filtrih in shranjujemo v plinohраниh odkoder vodimo v strojnico z pogonskim plinskim motorjem, ki poganja generator za proizvodnjo električne energije, običajno pri napetosti 3 x 400 V. Plinski motor je posebej prirejen za koriščenje odpadne toplote s temperaturnim režimom 60 do 90 °C, kar omogoča ogrevanje manjšega sistema daljinskega ogrevanja. Celoten energetski sistem vključuje še kotlovnico na lesno maso, tako da oba vira lahko pokrivata toplotne potrebe v času daljinskega ogrevanja v zimski sezoni.

6. Predelava zelene biomase

S posebno tehnologijo predelave zelene biomase (trava, detelja, lucerna, kuzuza in vrsta drugih poljščin) lahko dobimo različne produkte, ki se danes uporabljajo v najrazličnejših vejah, kot so industrija plastičnih mas, industrija gradbenih materialov, farmacija, kmetijstvo in energetika (soproizvodnja toplote in električne energije.) Izraba zelenih površin za proizvodnjo različnih tržnih produktov (proteini, mlečna kislina, s celuloza bogata vlakna, itd) pomeni za podeželje veliko gospodarsko stabilnost.

7. Zaključek

V Sloveniji, kjer imamo relativno velik prirast lesa, v prihodnosti načrtujemo predvsem izrabo lesne biomase in lesnih odpadkov. Zaradi prestrukturiranja živilsko – predelovalne industrije v EU in s tem povezanega opuščanja obdelovalnih površin, je najbrž smiselno in tudi ekonomsko upravičeno, pričeti načrtovati tudi uporabo neuporabnih obdelovalnih površin za pridelovanje biomase. V posameznih državah že sedaj omogoča takšna načrtovana pridelava stalno oskrbo z naravnim gorivom (Švedska – plantaže vrbe, Avstrija – plantaže topola in izraba t.i. zelene biomase - s polj in travnikov). Tehnološki postopki za usmerjeno uporabo energetskih rastlin se nenehno izboljšujejo in racionalizirajo, zato bi takšni projekti bili dobrodošli tudi pri nas, ker bi s tem s povečali cenovno konkurenčnost biomase s fosilnimi gorivi. Seveda pa takšna uporaba biomase omogoča soproizvodnjo toplote in električne energije.

Bojan Grobovšek, univ.dipl.inž.str.