



Priredila: Maja RUJNIĆ-SOKELE

Desetljećima se činilo da ima napretek izvora energije za ljude i gospodarstvo. Energija je bila relativno jeftina pa iako je potrošnja po stanovniku sve više rasla, to nikoga nije previše zabrinjavalo. Svjetske potrebe za resursima energije, međutim, sve više rastu, zbog kontinuiranog porasta potreba visokorazvijenih zapadnih zemalja, ali i zbog sve većih potreba zemalja koje sve ubrzanije razvijaju svoja gospodarstva poput Indije i Kine, ali i Rusije, Brazila i Južne Afrike (BRICS).

Europska je unija u ožujku 2007. odlučila učiniti korak u smjeru postavljanja svoga energetskeg sustava na održive temelje, prihvaćanjem obveza do 2020. prema formuli 20-20-20: 20 % uštede energije (poboljšanjem energijske učinkovitosti), 20 % udjela energije iz obnovljivih izvora i 20 % smanjenja emisija stakleničkih plinova (s obzirom na razine iz 1990.).¹

Na *Konferenciji o klimi* u Cancunu krajem 2010. zaključeno je kako su klimatske promjene golemo opasnost za čovječanstvo Zemlje, a prema 4. izvješću *Međuvladina panela o promjeni klime* (e. *IPPC Fourth Assessment Report*)² iz 2007., povišenje globalne prosječne temperature od sredine 20. stoljeća do danas vrlo je vjerojatno posljedica povišenja koncentracija antropogenih stakleničkih plinova, dakle onih koji u atmosferu ulaze kao posljedica ljudske djelatnosti.

U svibnju 2010. *Europska komisija* objavila je priopćenje *COM/2010/0265*³ o analizi opcija koje bi dovele do većih sniženja emisija (30 %) do 2020. Nova *Smjernica o obnovljivim izvorima energije* (2009/28/EC)⁴, koja obvezuje zemlje Europske unije, za svaku članicu definira obvezujući udio čiste energije u konačnoj bruto-potrošnji prema raspoloživim potencijalima.

Sve veća potražnja za energijom i potreba za ekološki prihvatljivijim gorivima koja bi zamijenila za okoliš štetna fosilna goriva glavni su pokretači raznih istraživanja alternativnih goriva. Među najpopularnijim alternativnim gorivima na tržištu su biogoriva, kojima u posljednje vrijeme znatno raste popularnost.

Biogoriva u energetskej politici EU

Transport je u Europskoj uniji odgovoran za gotovo 21 % svih emisija stakleničkih plino-

va koje pridonose globalnom zatopljenju, a taj postotak trajno raste.⁵ Kako bi se ostvarili zacrtani ciljevi smanjenja stakleničkih emisija prema *Kjotskom protokolu*, nužno je što više smanjiti emisije iz transporta. No gotovo sva energija u transportu u EU dolazi od nafte, čije su zalihe sve manje. Kako bi se smanjila ovisnost o sve skupljijoj i dragocijenijoj sirovini, proizvođači automobila razvijaju nove modele koji imaju veću učinkovitost potrošnje goriva, no radi se i na novim konceptima. Na cestovni prijevoz u Europskoj uniji troši se više od 30 % ukupne energije, pri čemu je 98 % goriva iz fosilnih izvora s velikim udjelom uvoza,⁶ što povećava osjetljivost EU na smanjenje ponude ili na više cijene koje su rezultat međunarodnih kriza. Energetska politika EU uključuje uštedu energije učinkovitijom uporabom energije, primjenom alternativnih izvora (osobito obnovljivim izvorima unutar EU), učinkovitijom uporabom plinskih toplana, većom uporabom biomase od organskih tvari u proizvodnji energije te biogorivima za transport.⁷

Smjernica 2003/30/EC *Europskog parlamenta i Vijeća* od 8. svibnja 2003. godine⁸ o promicanju uporabe biogoriva i drugih obnovljivih goriva za potrebe prijevoza zahtijeva da države članice odrede nacionalni indikativni cilj kojim se osigura minimalan omjer biogoriva i drugih obnovljivih goriva u ukupnom gorivu koje se stavlja na tržište (5,75 % do 2010., 10 % do 2020.),⁹ izračunat na temelju energijskog sadržaja ukupnog benzina i dizela koji se stavlja na tržište za potrebe prijevoza. Veće korištenje biogoriva za potrebe prijevoza čini dio paketa mjera potrebnih za ispunjenje obveza smanjenja emisije stakleničkih plinova koje su propisane *Kjotskim protokolom* uz *Okvirnu konvenciju Ujedinjenih naroda o promjeni klime*.¹⁰

Biogoriva prve i druge generacije

Sam pojam biogoriva odnosi se na sva kapljevitaa ili plinovita goriva koja se proizvode od biljaka i njihovih nusproizvoda, a danas se smatraju važnim sredstvom smanjenja štetnih plinova koji se ispuštaju u atmosferu te alternativom neobnovljivim fosilnim gorivima. Dvije su osnovne prednosti biogoriva pred fosilnim

gorivima: količina biogoriva koja se može proizvesti nije ograničena, za razliku od fosilnih goriva koja će se prije ili poslije iscrpiti, te činjenica da je ukupni ugljikov trag biogoriva gotovo jednak nuli zbog zatvorenog ugljikova kruga. Zatvoreni ugljikov ciklus znači da biljke koje se koriste za proizvodnju biogoriva iz atmosfere uzimaju ugljikov dioksid i vraćaju kisik u postupku fotosinteze, a kasnijim izgaranjem biogoriva iz atmosfere se uzima kisik i ispušta se ugljikov dioksid. Time se ne povećava ukupna količina ugljikova dioksida u atmosferi, za razliku od otvorenog ugljikova ciklusa fosilnih goriva u kojemu se ugljikov dioksid samo ispušta u atmosferu, a nikad se iz nje ne uzima.¹¹ U prvu generaciju biogoriva (tablica 1),⁶ koja se odnosi na proizvodnju konvencionalnim postupcima od šećerne trske, uljane repice, biljnog ulja i životinjskih masnoća, ubrajaju se bioetanol i biodizel, te bioplina. Bioetanol prve generacije je alkohol proizveden od biomase i/ili biorazgradljive frakcije otpada, a koristi se kao biogorivo. Najvažniji materijali za proizvodnju bioetanola su: šećerna trska, šećerna repa, kukuruz, pšenica, sirak i krumpir. Biodizelsko gorivo po strukturi je metilni ester proizveden od ulja uljarica ili masti životinjskog podrijetla, kvalitete mineralnoga dizelskoga goriva. Za proizvodnju biodizelskoga goriva najvažniji su uljana repica (slika 1), suncokret, soja, palma, otpadno jestivo ulje i goveđi loj.¹²

SLIKA 1 – Polje uljane repice¹³

S obzirom na to da proizvodnja prve generacije biogoriva može nadomjestiti samo nekoliko postotaka svjetskih potreba za gorivom, razvija se druga generacija biogoriva (tablica 2)⁶ koja bi se proizvodila postupcima dobivanja

TABLICA 1 – Biogoriva prve generacije⁶

Vrsta biogoriva	Specifični naziv	Polazna tvar	Proces proizvodnje
Bioetanol	Konvencionalni bioetanol	Šećerna repa i zrno žitarice	Hidroliza i fermentacija
Biljno ulje	Čisto biljno sirovo ulje	Uljarice (npr. uljana repica)	Hladno prešanje / ekstrakcija
Biodizel	Biodizel od biomase RME - metilni ester repičina ulja FAME - metilni ester masnih kiselina FAEE - etilni ester masnih kiselina	Uljarice (npr. uljana repica)	Hladno prešanje / ekstrakcija i transesterifikacija
Biodizel	Biodizel od otpadnoga jestivog ulja (FAME/FAEE)	Otpadno ulje iz friteza, životinjske masnoće	Transesterifikacija
Biopljin	Pročišćeni biopljin	Biomasa i stajski gnoj	Fermentacija
Bio-ETBE	Etil-ter-butil-eter bioetanol	Bioetanol	Kemijska sinteza

TABLICA 2 – Biogoriva druge generacije⁶

Vrsta biogoriva	Specifični naziv	Polazna tvar	Proces proizvodnje
Bioetanol	Celulozni bioetanol	Lignocelulozni materijali	Hidroliza i fermentacija
Sintetska biogoriva	BTL - biomasa u gorivo FT-dizel dobiven postupkom <i>Fischer-Tropsch</i> Sintetski biodizel Biometanol Bio-DME – biodimetil eter	Lignocelulozni materijali	Uplinjavanje i sinteza
Biodizel (hibridno gorivo između I. i II. generacije)	Hidrogenirani biodizel	Biljna ulja i životinjske masti	Hidrogenacija
Biopljin	SNG (sintetski prirodni plin)	Lignocelulozni materijali	Uplinjavanje i sinteza
Biovodik	-	Lignocelulozni materijali	Uplinjavanje i sinteza

iz šumske biomase, kore drveta, lišća i trupaca. Druga generacija biogoriva uključuje biovodik, biometanol, FT-dizel, bio-DME (dimetil eter) itd. Konačan cilj, koji bi se trebao dostići nakon 2030., jest obnovljivo proizvedeni vodik kao pogonsko gorivo.¹⁴

Svjetska proizvodnja biogoriva

Prema najnovijim podacima (tablica 3),¹⁵ u SAD-u je u 2009. proizvedena 41 milijarda litara bioetanola, u Brazilu oko 26 milijardi litara. Navedene količine čine 88 % svjetske proizvodnje tog biogoriva. Bioetanol proizveden u SAD-u načinjen je većinom od kukuruza, a onaj iz Brazila od šećerne trske. Dok se, zbog tradicionalne orijentiranosti benzinskim motorima, na tržištu američkih kontinenata preferira bioetanol, Europljani se, zbog veće zastupljenosti dizelskih automobila, okreću biodizelu. Dok bioetanol zahtijeva određene preinake na pogonskim motorima vozila, većina dizelskih motora bez problema radi s biodizelom i njegovim dizelskim smjesama, što znači da bi uvođenje tog biogoriva trebalo biti jednostavnije. U Europi, gdje se proizvede više od 50 % količine biodizela u svijetu, gorivo se najčešće izrađuje od soje i uljane repice te od palmina ulja.¹⁴

TABLICA 3 – Proizvodnja biogoriva u svijetu¹⁵

Zemlja	Bioetanol	Biodizel
	milijardi litara	
SAD	41	2,1
Brazil	26	1,6
Francuska	0,9	2,6
Njemačka	0,8	2,6
Kina	2,1	0,4
Argentina	~0	1,4
Kanada	1,1	0,1
Španjolska	0,4	0,6
Tajland	0,4	0,6
Ujedinjeno Kraljevstvo	0,2	0,5
Kolumbija	0,3	0,2
Italija	0,1	0,4
Belgija	0,2	0,3
Indija	0,2	0,1
Austrija	0,1	0,2
Ukupno EU	3,6	8,9
Ukupno svijet	76	17

Problemi s biogorivom u Njemačkoj

Početkom godine Njemačka je na tržište uvela biogorivo *Super E10*, benzin pomiješan s 10 %

etanola, što je dvostruko više od dotadašnjeg *Super E5*, biogoriva s 5 % etanola. I prije prvoga napunjenog spremnika, gorivo je bilo predmet opsežnih rasprava. Osim što se za proizvodnju etanola upotrebljavaju kukuruz i šećerna trska (slika 2), koji bi primarno trebali biti namijenjeni proizvodnji hrane, a ne goriva, drugi je problem što je to neekonomičnije gorivo. Uz to nisu poznati dugotrajniji učinci goriva s višim udjelom etanola na automobilske motore. Danas stoga većina vozača u Njemačkoj radije izabire skuplje konvencionalno gorivo umjesto goriva *Super E10*, što je dovelo do viškova u rafinerijama gdje se takvo gorivo proizvodi, a time navelo najveće proizvođače goriva u Njemačkoj (*OMV, BP Group i Exxon Mobile*) na ograničavanje dostave konvencionalnoga goriva *Super Plus* kako bi se poboljšala prodaja goriva *E10*.¹⁶

No nisu samo vozači ti koji ne vole novo biogorivo. To je gorivo uvelike otežalo život i naftnim koncernima - ne samo zato što su morali razviti novu logističku liniju i postaviti odgovarajuće crpke nego i zato što postoji i takozvani *zimski i ljetni E10*. U *zimsko* biogorivo moraju se stavljati dodatci kojima će se povećavati njegovo isparavanje kako bi motori mogli raditi i po hladnoći. Ljeti su ti dodatci zabranjeni. Dok

je zimi dopušten tlak para do 90 kPa, ljeti je on ograničen na 60 kPa. *Zimski E10* smije se prodavati do 30. travnja; nakon toga na crpkama smije biti samo *ljetni E10*. Političari optužuju naftne koncerne da su nevoljko pristali na prodaju biogoriva, tako da je za čitav kaos kriva i činjenica da je malo koji vozač pravodobno saznao podnosi li njegov automobil benzin pomiješan s tako mnogo alkohola, niti su koncerni na bilo koji drugi način istaknuli prednosti goriva *E10*.¹⁸



SLIKA 2 – Šećerna trska¹⁷

Usporedbe radi, sličan su benzin u Francuskoj uveli još 2009. i ondje je udio na tržištu u međuvremenu oko 13 %, dok velika većina njemačkih vozača u širokom krugu izbjegava *ekološko* gorivo. Koncerni pak uzvraćaju političarima kako je i ovo primjer uvođenja propisa, a da se uopće nije pitalo one koji će taj benzin plaćati, dakle potrošače. Mnogo automobila doista ne može rabiti to gorivo. To se odnosi praktički na sve automobile s klasičnim rasplinjačem, što je veoma rašireno kod starijih automobila, gdje se lako može dogoditi da u motoru uopće ne dođe do paljenja smjese. To uključuje širok spektar modela, od *spaćeka* pa do *Rolls Roycea* starijih od deset godina. Osim toga *E10* agresivniji je medij koji će lakše nagrasti brtvila i cijevi starije proizvodnje, pa tako i uzrokovati veću štetu u automobilu. Noviji benzinski motori s ubrizgavanjem goriva trebali bi bez problema moći rabiti *E10*.¹⁶ Njemački automobilski klub *ADAC* tvrdi da 93 % svih automobila može rabiti novo gorivo bez rizika, što su potvrdili i njemački proizvođači automobila. Ali nitko ne govori o tome što će se dogoditi ako se motor doista ošteti, što je na kraju dovelo do velikog opreza vozača i fijaska prodaje novoga goriva na benzinskim postajama.¹⁸

Drugi problem uočili su vozači: iako je goriva vrijednost etanola samo 2 % niža od benzina, u konačnici je iskustvo pokazalo kako je potrošnja goriva često mnogo veća od 2 %, ma što pokazivali testovi i objavljivali mediji. Sve u svemu, njemački vozači tvrdoglavo ustraju pri starom gorivu i proklinju političare koji preko njihovih leđa žele ostvariti nekakve visoke ciljeve ekološke politike. To, na žalost, nije jedini slučaj da Europska unija provodi neku svoju politiku bez obzira na protivljenje građana Europe. Ideja goriva *E10* jest smanjiti emisiju ugljikova dioksida po potrošaču energije miješanjem *CO₂ neutralnog* alkohola koji nastaje od biljaka koje su apsorbirale taj isti ugljikov dioksid dok su rasle.¹⁸

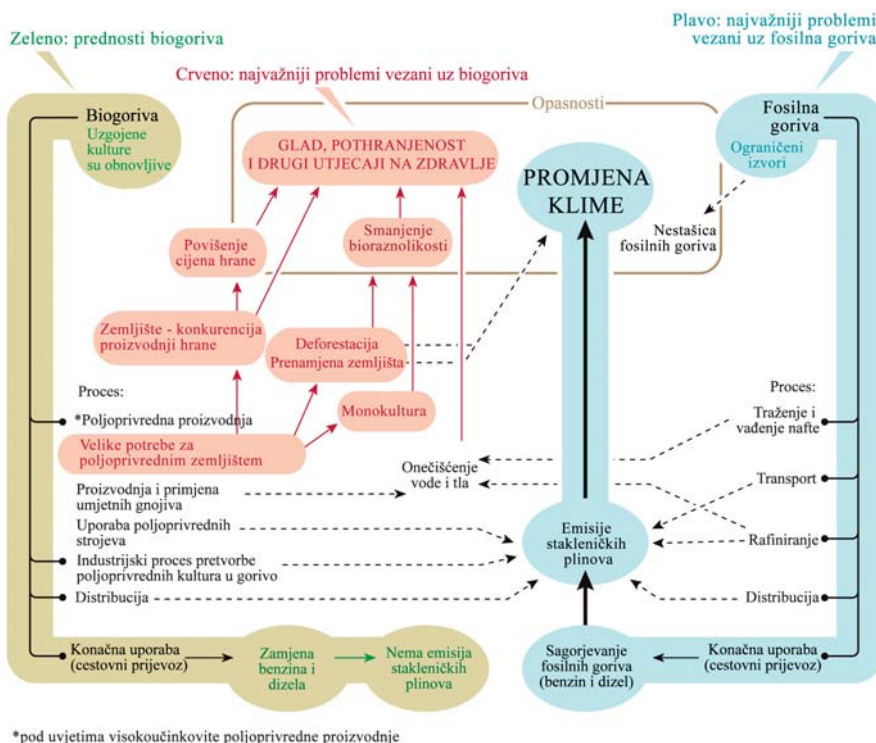
Osim već navedenih rizika uporabe goriva *E10*, u Austriji su se pobunili potrošači jer su procijenili da moraju nepotrebno potrošiti oko 60 milijuna eura godišnje pa prijete ministru poljoprivrede *ustankom*.¹⁹

Kakav je učinak biogoriva na očuvanje okoliša?

Prvi ozbiljniji koraci k masovnoj proizvodnji biogoriva uključivali su kukuruz i razne žitarice kao ulaz u proces. To je izazvalo razne kontroverzije i u znanstvenim i u socijalnim krugovima. Kritičari takve primjene hrane tvrde da je korištenje kultura koje se mogu iskoristiti za prehranu opasno i da bi pretvaranje hrane u gorivo moglo loše utjecati na trenutačna tržišta hrane. Osobito to nije dobro rješenje kad se pogledaju statistike i vidi da gotovo milijarda ljudi u svijetu živi u gladi ili na rubu gladi.¹¹

Prema izvještaju *ActionAida*,²⁰ međunarodne organizacije koja se bori protiv siromaštva u svijetu, milijuni ljudi mogli bi gladovati ako se ispune uvjeti o 10-postotnom udjelu biogoriva u transportu. Današnja industrijska biogoriva natječu se s poljoprivrednim kulturama namijenjenima proizvodnji hrane povisujući cijenu hrane, što posebno utječe na stanovništvo zemalja u razvoju. Za svako povišenje cijene hrane od 1 %, 16 milijuna siromašnih ljudi ima manje ionako oskudne količine hrane. Prema procjenama *ActionAida*, potrošnja biogoriva u Europskoj uniji porast će četiri puta do 2010., a dvije trećine biogoriva bit će uvezene iz zemalja u razvoju, što će još više smanjiti dostupne količine hrane milijunima koji je najviše trebaju. U pet afričkih zemalja, površine veličine Belgije (1,1 milijun ha) namijenjene su industrijskim kulturama za proizvodnju biogoriva, a sve je namijenjeno izvozu. Europske tvrtke zakupile su ili zatražile površine veće od površine Danske (više od 5 milijuna ha) za nasade industrijskih kultura za biogoriva. Osim svega upitno je i smanjenje emisija stakleničkih plinova jer prenamjena šuma ili travnatih površina za uzgoj poljoprivrednih kultura za biogorivo također uzrokuje emisije stakleničkih plinova, a uporabom umjetnih gnojiva ispušta se dušikov oksid, staklenički plin s 300 puta jačim utjecajem na učinak staklenika od ugljikova dioksida.

Izvještaj *Međunarodnoga istraživačkog instituta za hranu* (e. *International Food Policy Institute, IFPRI*), koji je *Europska komisija* objavila 25. ožujka 2011., zaključuje kako neizravna promjena zemljišta ima važan utje-



SLIKA 3 – Usporedba biogoriva i fosilnih goriva s obzirom na utjecaj na okoliš i ljude²³

čaj na ekološku održivost biogoriva, no kako su sadašnji ciljevi Europske unije vezani uz biogoriva dovoljno mali da bi se opravdala njihova ekološka održivost. Pritom je u izvještaju pretpostavljeno kako će do 2020. biogoriva prve generacije zauzimati samo 5,6 % udjela (od predvidljivih 10 %). Stručnjaci, međutim, smatraju kako je ta procjena ispod prave vrijednosti jer druge opcije, električni automobili i biogoriva druge generacije od otpada i neprehrambenih biljaka, neće biti šire dostupne do 2020.²¹

Proizvodnja biogoriva stavlja i dodatni pritisak na vodne tokove jer se voda koristi za natanje poljoprivrednih kultura i za proizvodnju biogoriva u rafinerijama. Primjerice, ako se za proizvodnju kukuruza 50 % potreba za vodom za rast biljke dobiva natananjem, a 50 % kišom, za 1 L etanola potrebno je 860 L vode.²² Na slici 3 prikazani su mogući utjecaji biogoriva i fosilnih goriva na okoliš i ljude.

Najdrastičniji primjer uništavanja okoliša je proizvodnja palmine ulja u jugoistočnoj Aziji koje se rabi za proizvodnju biodizela. U Maleziji i Indoneziji proteklih je godina spaljeno na tisuće četvornih kilometara tropskih šuma zbog plantaža namijenjenih proizvodnji palmine ulja (slika 4). To je posebice katastrofalno jer se često pale i šume koje su na tresetnom tlu, čime se u atmosferu oslobađaju goleme količine stakleničkih plinova. Samo na Sumatri krčenje šuma na tresetnom tlu, prema podatcima *WWF*-a (e. *World Wide Fund for Nature*), u razdoblju između 1990. i 2002. godišnje je prouzrokovalo oko 1,1 gigatonu emisija ugljikova dioksida, što je više nego što cijela Njemačka godišnje emitira stakleničkih plinova.²⁴



SLIKA 4 – Paljenje tropskih šuma zbog plantaža palmi uljarica²⁵

Pritom valja napomenuti i da se krčenjem ovih šuma zbog plantaža gube neke životinjske i biljne vrste te životni prostor za čovjeka. U međuvremenu je Europska unija reagirala i počela zahtijevati certifikate za biogoriva. Tako bi se trebalo spriječiti da se radi proizvodnje biogoriva uništava prašuma.²⁴

Nove sirovine za biogoriva

Budući da uzgajanje biljaka za proizvodnju biogoriva zahtijeva kvalitetna poljoprivredna

zemljišta, a to povećava potražnju za takvim zemljištem i diže cijenu, pretvaranje hrane u gorivo ne čini se logičnim izborom rješavanja svjetskih energetske problema. Uzevši sve to u obzir, istraživači su se preusmjerili na pronalaženje novih procesa proizvodnje biogoriva od biljaka koje nemaju nikakvu vrijednost na tržištu hrane. Istraživanja proizvodnje biogoriva u SAD-u trenutačno su koncentrirana na proso (lat. *Panicum virgatum*, e. *switchgrass*), travu toplih godišnjih doba koja se prirodno pojavljuje od Kanade preko SAD-a do Meksika (slika 5). Glavne prednosti prosa su iznimno brz rast u gotovo svim klimatskim prilikama i to što ne zahtijeva osobito plodna tla koja su potrebna za ostale poljoprivredne kulture. Unatoč tim važnim prednostima još ostaje pitanje gdje će se ta trava uzgajati, s obzirom na to da će biti potrebne velike površine da bi se zadovoljio velik udio biogoriva u svjetskim razmjerima. Stoga su ekolozi zabrinuti da bi se mogla pokrenuti velika kampanja deforestacije radi oslobađanja dovoljnog prostora za sadnju prosa trave.¹¹



SLIKA 5 – Proso trava²⁶

Osim biljaka koje nisu namijenjene proizvodnji hrane, pojavila se i mogućnost proizvodnje biogoriva od algi (slika 6). Alge rastu 50 do 100 puta brže od tradicionalnih kultura za proizvodnju biogoriva, a dodatna im je velika prednost to što su jednostanični organizmi koji ne zahtijevaju svježu pitku vodu i zemljište da bi rasli, što znatno pojednostavnjuje proizvodnju. Alge se mogu uzgajati u odvojenim vodenim površinama, čak i ako voda nije dovoljno kvalitetna za piće, ali i u slanoj vodi. Proizvodnja biogoriva od algi ima mnoge prednosti koje taj postupak čine gotovo savršenim izvorom goriva.²⁷

No čini se kako je biogorivo od algi ipak još daleko od savršenoga jer su istraživanja *Sveučilišta*

u Virginiji²⁹ pokazala da proizvodnja algi troši više energije, ispušta više emisija stakleničkih plinova i zahtijeva više vode od ostalih izvora biogoriva kao što su kukuruz, proso, trava ili kanola. S gledišta životnog ciklusa, alge nisu baš tako poželjne kako se na prvi pogled čini, a glavni su krivac umjetna gnojiva. Uzgajanje algi u otvorenim umjetnim jezerima slično je proizvodnji u plitkim bazenima pa tako svi nutrijenti (dušik i fosfor) koji trebaju održavati alge na životu i potpomagati njihov rast dolaze iz vanjskih izvora. Kada se uzgaja kukuruz, najčešće se izmjenjuje sa sojom kako bi se fiksirao dušik.* Gnojidba je i dalje nužna, no u slučaju uzgajanja algi potrebe za gnojivom mnogo su veće. I ugljikov dioksid pridonosi ekološkom tragu algi. Alge se koriste Sunčevom svjetlošću i vodom kako bi pretvorile ugljikov dioksid u materijale koji se mogu jednostavno pretvoriti u gorivo. No taj ugljikov dioksid odnekuda mora doći, najčešće, kao i gnojiva, iz fosilnih izvora. Osim toga proizvodnja algi ima i druge negativne učinke. Kako bi alge pretvorile u gorivo, proizvođači centrifugiraju vodu s algama kako bi ih razdvojili, a za to su također potrebne velike količine energije.



SLIKA 6 – Uzgoj algi za proizvodnju biogoriva²⁸

Zaključak

Potražnja za energijom u idućim godinama bit će sve veća pa će alternativna goriva biti potrebna bez obzira na dominaciju fosilnih goriva. Istina je, biogoriva imaju velik potencijal, no određena pravila moraju se poštovati. Proizvodnja biogoriva ne smije se natjecati s proizvodnjom hrane, a isto tako loša je i prenamjena travnatih i šumskih površina za uzgoj poljoprivrednih kultura. Europska bi unija stoga trebala promisliti mogu li se ciljevi zacrtani *Kjotskim protokolom* vezani uz smanjenje stakleničkih plinova ostvariti povećanom primjenom biogoriva jer je dobivanje biogoriva pod cijenu nastajanja poljoprivrednih monokultura put koji ne vodi zaštiti klime.

* Fiksacija dušika važan je prirodni proces u kojemu mikroorganizmi pretvaraju inače manje reaktivan dušik u anorganske dušične spojeve, koji zatim ulaze u prehrambeni lanac kao organski dušični spojevi poput bjelančevina u biljkama.³⁰

KORIŠTENA LITERATURA

1. *The EU climate and energy package*, ec.europa.eu/clima/policies/package/index_en.htm
2. Međuvladin panel o promjeni klime, Četvrto izvješće o procjeni, *Promjena klime 2007.*: Zbirno izvješće, klima.hr/razno/priopcenja/IPCC_HR.pdf
3. *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Analysis of options to move beyond 20% greenhouse gas emission reductions and assessing the risk of carbon leakage*, SEC(2010) 650, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52010DC0265:EN:NOT
4. *Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC*, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:en:PDF
5. *Communication from the Commission, An EU Strategy for Biofuels*, SEC(2006) 142, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0034:FIN:EN:DOC
6. *Biofuels in the European Union, A vision for 2030 and beyond*, European Commission, ec.europa.eu/research/energy/pdf/biofuels_vision_2030_en.pdf
7. *Politike i aktivnosti EU: Energija*, www.entereurope.hr/page.aspx?PageID=82
8. *Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport*, eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:123:0042:0042:EN:PDF
9. *EU renewable energy policy*, www.euractiv.com/en/energy/eu-renewable-energy-policy/article-117536
10. *Promocija proizvodnje biodizelskog goriva u Republici Hrvatskoj*, UNIDO, klima.mzopu.hr/default.aspx?id=57
11. *Mogu li biogoriva zamijeniti fosilna goriva?*, www.izvorienergije.com/news/mogu_li_biogoriva_zamijeniti_fosilna_goriva.html
12. Krička, T. et al.: *Proizvodnja obnovljivih izvora energije u EU, Zbornik radova znanstvenog skupa Poljoprivreda i šumarstvo kao proizvođači obnovljivih izvora energije*, HAZU, Znanstveno vijeće za poljoprivredu i šumarstvo, Zagreb, 2007.
13. image.dnevnik.hr/media/images/normal/Oct2006/16693.jpg
14. Luša, Z.: *Republika Hrvatska, Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija, Uprava za međunarodnu gospodarsku suradnju, Odjel za poslovna istraživanja i analitiku: Biogoriva*, hgd.mvpei.hr/UserFiles/File/pdf/analize/biogoriva.pdf
15. *Renewables 2010, Global Status Report*, Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR_2010_full_revised%20Sept2010.pdf
16. Stampfer, C.: *Biofuel: Will E10 fail in Germany?*, www.thedieseldriver.com/2011/03/biofuel-will-e10-fail-in-germany/
17. edlynsugarcane.blogspot.com/
18. *Nove nevolje s europskim "biološkim" gorivom*, www.nacional.hr/clanak/106655/nove-nevolje-s-europskim-biološkim-gorivom
19. *Biosprit: Aufstand in Österreich*, Österreich, 14. April 2011.
20. *Meals per gallon, the impact of industrial biofuels on people and global hunger*, ActionAid, www.actionaid.org/micrositeAssets/eu/assets/aa_biofuelsreportweb100210.pdf
21. *EU biofuels target borderline sustainable, report finds*, www.euractiv.com/en/climate-environment/eu-biofuels-target-borderline-sustainable-report-finds-news-382606
22. *Is Biofuel Water-Positive?*, www.ecoworld.com/sustainability/energy-sustainability/corn-ethanol-water.html
23. *Bournay, E., UNEP/GRID-Arendal* maps.grida.no/go/graphic/biofuel-versus-fossil-fuel
24. *Biogorivo šteti okolišu i povećava glad na svijetu*, www.dw-world.de/dw/article/0,,14880835,00.html
25. www.grida.no/photolib/detail/burning-rainforest-on-sumatra-to-make-space-for-palm-oil-plantations-indonesia_8277.aspx
26. www.ci.loveland.co.us/wp/Xeriscape/Photos/switchgrass.jpg
27. www.izvorienergije.com/proizvodnja_biogoriva_iz_algi.html
28. 1.bp.blogspot.com/_ZC2nsH64aOo/TE-S1nEWa2RI/AAAAAAAAG6Q/cA3AOpJn7s/s1600/Exxonmobil+algae.jpg
29. *Is Algae Worse than Corn for Biofuels*, www.scientificamerican.com/article.cfm?id=algae-biofuel-growth-environmental-impact
30. chemgeneration.com/hr/milestones/fiksacija-dusika.html

Vijesti

Priredio: Tvrtko VUKUŠIĆ

EU parlament obranio PVC, a time i dio europske plastičarske industrije i mnoga radna mjesta

Europski je parlament 24. studenog 2010. glasovao o novom izdanju *Smjernice za ograničavanje opasnih materijala u elektroničkim i električnim uređajima (EC 2002/95 ili e. RoHS-recast, RoHS)*. U toj *Smjernici* izostale su pooštrene mjere za PVC materijal i za spojeve na osnovi kadmija, koji se danas najviše rabe u iskorištavanju solarne energije.

Najave promjena smjernice *EC 2002/95* unijele su prošlih mjeseci strah u dijelove europske i njemačke industrije. U Europskom parlamentu Zelena frakcija čak je tražila zakonsku zabranu PVC-a. Time je bila dovedena u pitanje velika svjetska proizvodnja te tisuće radnih mjesta.

Zabrana upotrebe PVC-a dovela bi mnoga poduzeća u težak položaj. PVC se može potpuno reciklirati i ni blizu nije tako opasan kao mogući zamjenski materijali koji se danas sve više pojavljuju na svjetskom tržištu.

Njemačka predstavnica u Europskom parlamentu kritizirala je prijedloge izvjestiteljice *zelenih*, jer da je PVC sa stajališta zaštite okoliša nedovoljno i jednostrano prikazan. Posebno je naglašeno da bi prihvaćanje neargumentiranog napada na PVC rezultiralo katastrofalnim posljedicama za proizvodnju tog materijala u svijetu.

Ostali zastupnici u EP-u naglasili su da se trud u donošenju argumentirane odluke isplatio, kao i dugotrajna rasprava između Vijeća, Komisije i Parlamenta.

Solarna energija u svakom slučaju više ne osvjetljava put *zelenima*. To je vidljivo na europskoj razini i u donesenoj *Smjernici*.

Radna mjesta treba sačuvati, kao i socijalnu sigurnost građana, a bez proizvodnje nema društvenoga i kulturnog napretka.

www.plasteurope.com

SCAPA Cable Solutions i ALPHA GARY – novi kabelski materijali

SCAPA Cable Solutions, UK, razvila je novu traku povećane brzine upijanja vode (10 mm/

min), trgovačkog naziva *WSD 242*. Nova traka sprječava uzdužno prodiranje vode u energetskim, telekomunikacijskim i svjetlovodnim kabelima.

Alpha Gary, UK, razvio je novi tip nehalegenoga kabelskog plaštevskog materijala, otpornoga na gorenje i dimljenje, *MEGOLON S 382*. Materijal pokazuje bolju temperaturnu postojanost na temperaturi okoline (do 50 °C), intenzivnog UV zračenja i visoke vlage. Kod standardnih *Megolona* istog proizvođača nedavno je došlo do pucanja plašteva nehalegenih kabela na području Bliskog i Dalekog istoka kao posljedica lokalnog pregrijavanja površine plašteva (zbog visoke temperature zraka) i utjecaja visokog sadržaja okolišne vlage.

Materijal odgovara zahtjevima *LTS 4*, prema *BS 7655:6.1*.

axewa.com/newsletter2/AXEWA Newsletter2ENGLISH.html