

Geografski učinci proizvodnje i potrošnje biogoriva

Aleksandar Lukić

U posljednje se vrijeme o biogorivima sve više govori, i to ne samo u stručnim krugovima. Popularno-znanstveni časopisi, tjednici, čak i dnevne novine, često donose vrlo oprečne i senzacionalističke tekstove o biodizelu, bioetanolu i ostalim „novim“ izvorima energije. I u Hrvatskoj pitanje korištenja biogoriva postaje sve zanimljivije, posebno uz stalno rastuće cijene nafte i naftnih derivata. Namjera je ovog članka dati osnovne informacije o biogorivima i učincima njihova korištenja, u nešto šire razmatranom, geografskom kontekstu¹.

Zašto se o biogorivima puno razgovara i piše u posljednje vrijeme?

1. Nesigurnost - istraživanja pokazuju da biogoriva možda ipak nisu savršeni izvor energije kako se to od njih očekivalo (niti s obzirom na učinke na okoliš niti s obzirom na pozitivne ekonomske posljedice za razvoj ruralnih područja i slabije razvijenih država).
2. Novac - biogoriva su trenutno jedan od najbrže rastućih sektora globalne energetike koji privlači sve više krupnog kapitala.
3. Postaju dio svakodnevice - Europska unija i

SAD prije nekoliko su godina donijeli vrlo konkretne odluke o povećanju udjela biogoriva u ukupnoj potrošnji energenata.

4. Nafta - Povećana cijena nafte na svjetskom tržištu usmjerila je ponovo pozornost na alternativne, obnovljive i dugoročne izvore energije kakvim se obično smatraju i biogoriva.

5. (Geo)politika - I konačno, trenutni geopolitički odnosi u svijetu sve više ističu važnost energetske neovisnosti država (iračka kriza, venezuelanski izolacionizam i rusko-ukrajinski odnosi samo su neki od brojnih primjera).

¹ Tekst je sažetak predavanja održanog na Zimskom seminaru nastavnika geografije, 10-11. siječnja 2008. Odabrani „format“ (pitanje-odgovor, sažetost, navođenje natuknica) korišten u članku odudara ponešto od uobičajenog stila pisanja za Geografski horizont, no smatramo ga odgovarajućim za obradu ove teme i korištenje članka u nastavi.

PREGLED OSNOVNIH POJMOVA

Što je biogorivo?

Pojam "biogorivo" ima dvostruko značenje. Službene definicije određuju biogorivo kao plinovito, tekuće ili kruto gorivo koje se sastoji od ili je dobiveno iz biomase (Ujedinjeni narodi - FAO, Europska agencija za okoliš - EEA). No pojam "biogorivo" danas se u svakodnevnom sve više koristi za tekuća biogoriva, i to prvenstveno za biodizel i bioetanol (Quick guide: Biofuels, BBC, 2007). U ovom tekstu se pojam „biogorivo“, ukoliko nije drugačije navedeno, koristi se u smislu biodizela i bioetanol.

Što je biomasa?

Biogorivo se dobiva od biomase. Biomasa je materijal organskog/biološkog podrijetla, tj. materijal dobiven od nedavno živućih organizama, biljaka, životinja i njihovih nusproizvoda. Biomasa za proizvodnju biogoriva se obično dijeli na drvenu i

biomasu poljoprivrednih kultura. U drvenu biomasu ubraja se ogrijevno drvo, drveni ugljen i svi ostali drveni ostaci. Biomasa poljoprivrednih kultura nazivaju se biljke namjenski sijane za dobivanje biogoriva, kao što su kukuruz, šećerna trska i šećerna repa, uljane palme i još niz drugih. Biomasa čine i nusproizvodi i otpaci iz vrtova, staja, klaonica, kao što su lišće, sijeno, stajski gnoj i sl.

Od koje vrste biomase se proizvodi biogorivo (biodizel i bioetanol)?

Biogorivo se u najvećoj mjeri proizvodi od poljoprivrednih kultura kao što su kukuruz i soja, ponajviše u SAD-u; uljane repice, šećerne repe u Europi; šećerne trske u Brazilu; palminog ulja u Jugoistočnoj Aziji; sirka i manioke u Kini...

Koja su najpoznatija biogoriva danas?

Najpoznatija biogoriva su biodizel, bioetanol, bioplin (metan), ali i ogrijevno drvo i drveni ugljen se ponekad ubrajaju u kategoriju biogoriva.



Sl. 1. Šećerna trska jedna je najčešće korištenih kultura za proizvodnju biogoriva, posebno u Brazilu

Izvor: Flickr.com

I nafta je organskog podrijetla, nije li onda i ona biogorivo?

Nije, zato što se biomasom ne naziva fosilizirana organska tvar u geološkim formacijama.

PROIZVODNJA I KORIŠTENJE BIOGORIVA

Tko je i kada izumio biogoriva?

Kruta biogoriva, ogrijevno drvo naprimjer, koriste se od pronalaska vatre. Tekuća biogoriva koriste se od kraja 19. stoljeća i upotrebljavana su kako bi pokretala prve dizelske automobilske motore. Motor s unutarnjim izgaranjem njemačkog izumitelja Nikolausa Augusta Ottoa konstruiran je s etanolom kao pogonskim gorivom. Etanol je pokretao i legendarni američki Ford Model T, koji se proizvodio od 1903. do 1926. Dizel motor Nijemca Rudolfa Diesela pokretalo je ulje od kikirikija (Biofuel, Wikipedia, 2007).

Zašto je nafta zamijenila biogorivo kao pogonsko sredstvo u automobilima?

Zbog dostupnosti, niske cijene i činjenice da daje više energije po litri od biodizela. U SAD-u

20. stoljeća dovoljne količine jeftine bliskoistočne nafte zadovoljavale su potrebe svjetskog tržišta pa se korištenje biogoriva smanjuje.

Kada se ponovo javlja interes za korištenje biogoriva?

Povećanje cijena nafte na svjetskom tržištu (tzv. naftni šok) 1973. godine potaknuo je interes za komercijalno korištenje biogoriva. Brazil od sredine sedamdesetih godina 20. stoljeća proizvodi sve veće količine etanola iz šećerne trske. Dobiveni etanol se prvenstveno koristi kao automobilsko gorivo. Od 2000. godine primjetan je trend povećanja proizvodnje i potrošnje goriva na svjetskoj razini: do 2005. godine se proizvodnja biodizela učetverostručila, a etanola udvostručila (Pousa i dr. 2007).

Tko su najveći proizvođači biogoriva u svijetu danas?

Najveći svjetski proizvođač biogoriva je Brazil (godišnje proizvede 16 milijardi litara etanola od šećerne trske). SAD i Brazil nadziru 72% svjetske proizvodnje biogoriva (SAD su 2007. predložile Brazilu stvaranje „OPEC-a za biogorivo“).

Kakva je budućnost korištenja biogoriva?

Proizvodnja i potrošnja biogoriva je u porastu, ali budućnost biogoriva ovisi ponajviše o njegovoj cijeni, te o učinkovitosti i sustavu opskrbe. Danas je biogorivo u SAD-u i EU još uvijek uglavnom skuplje od ekvivalentne količine benzina, i to 10-20%.

1. Europska unija do 2010. godine namjerava zamijeniti 5,75% potrošnje benzina i dizela biogorivom, do 2020. godine 20% (u Njemačkoj i Francuskoj se ti ciljevi namjeravaju postići još i ranije).

2. SAD namjerava u sljedećih deset godina za 10% smanjiti ovisnost o nafti uvođenjem biodizela. Do 2025. godine planira se zamijeniti 75% uvozne nafte biodizelom.

3. Brazil planira do 2025. godine zamijeniti 10% svjetske potrošnje benzina biodizelom.

4. Ujedinjeno Kraljevstvo je donijelo odluku da do 2010. godine 5% prodanog goriva na benzinskim crpkama mora biti biogorivo.



Sl. 1. Obitelj uz Ford T početkom 20. stoljeća – vozilo je pokretalo biogorivo etanol

Izvor: Flickr.com

su otkrivena nalazišta sirove nafte te su se pogonska goriva sve više počela dobivati iz nje. U Europi, posebno u Njemačkoj i Ujedinjenom Kraljevstvu, korištenje biogoriva se nastavilo sve do Drugog svjetskog rata i to kao alternativa uvoznom benzinu i dizelu. Početkom druge polovice



Sl. 3. Plantaže uljane palme u Kostariki

Izvor: Flickr.com

Koliko se biogoriva proizvodi i troši u Hrvatskoj?

Prema dostupnim podacima, udio biogoriva u ukupnoj potrošnji motornih goriva u 2007. iznosio je 0,8%. Biodizel se prodaje na samo jednoj benzinskoj crpki. Većina biogoriva koristi se za pokretanje radnih strojeva, a vrlo male količine koriste i autobusi zagrebačkog javnog prijevoza. No usporedo s pristupom EU Hrvatska će morati povećati udjele potrošnje biogoriva: 157 000 tona do 2010. godine te 20% do 2020. godine.

Biodizel se zasada proizvodi u pogonima u Ozlju (Modibit) i Virovitici (Vitrex). Ukupna godišnja proizvodnja iznosi 28 000 tona. Planira se otvaranje pogona u Vukovaru (Europa Mill, 35 000 tona godišnje), Čepinu (IPK Uljara Čepin, 60 000 tona), Slavonskom Brodu (Ingra 150 000 tona godišnje), Molvama (BKM Park 120 000 tona godišnje) te dva pogona u dolini Raše u Istri (120 000 tona godišnje) (Bourne 2007).

GEOGRAFSKI UČINCI PROIZVODNJE I POTROŠNJE BIOGORIVA

Koje se osnovne prednosti biogoriva u odnosu na fosilna goriva?

Zagovornici biogoriva ističu kako je ono učinkovit, čist, prirodan i obnovljiv izvor energije koji je siguran za korištenje u svim konvencionalnim dizelskim motorima, daje jednaku snagu kao i klasično dizelsko gorivo, ali uz manje emisije stakleničkih plinova. Osim toga biljke iz kojih se proizvodi biogorivo u procesu fotosinteze koriste CO_2 i

time se stvara ravnoteža s emisijama koje nastaju pri sagorijevanju. Zbog toga je, smatra se, manje štetan za okoliš. Dim iz ispušnika automobila koji koriste biogorivo je manje vidljiv te nije toliko otrovan. Navodi se i da biogoriva ne iscrpljuju dragocjene prirodne rezerve na planetu, ne uzrokuju krčenje šuma te da pridonose jačanju energetske neovisnosti svake zemlje. Od pozitivnih ekonomskih učinaka ističe se kako proizvodnja biogoriva nudi nove perspektive za razvoj poljoprivrede, i to posebno u slabije razvijenim azijskim, afričkim i latinoameričkim državama. U članicama EU proizvodnja biogoriva promatra se kao nova mogućnost za povećanje prihoda poljoprivrednika te oblikovanje zajedničke poljoprivredne politike (Kendall 2006; McNeely 2007).

Prema navedenom se čini da su biogoriva rješenje za energetske potrebe svjetskog stanovništva u 21. stoljeću. Postoje li suprotna mišljenja?

Sve je više različitih mišljenja o pozitivnim i negativnim učincima proizvodnje i potrošnje biogoriva. Istraživanja su pokazala kako biogoriva sigurno imaju i svoje loše strane. S geografskog aspekta učinke biogoriva je moguće podijeliti u tri osnovne skupine: utjecaj na okoliš, utjecaj na razvoj ruralnih područja i utjecaj na opskrbu energijom i prehrambenim proizvodima.

Kako biogoriva utječu na okoliš?

Positivan utjecaj na okoliš je najčešće korišten argument zagovaranja korištenja biogoriva. S obzirom na sve veću opasnost od negativnih posljedica uništavanja ozonskog omotača te medijsku pozornost koju ta tematika zadobiva, to ne začuđuje. Teoretski, biogoriva bi trebala biti neutralna u pogledu ugljik-dioksida (CO_2). To znači da bi se CO_2 koji se oslobađa korištenjem biogoriva u automobilima trebao iskoristiti u procesu fotosinteze biljaka od kojih se dobiva novo gorivo. Dakle, proizvodnjom i korištenjem biogoriva ne bi trebalo doći do porasta razine ugljikovih plinova u atmosferi. No stvarnost je drugačija. Istraživanja „životnog ciklusa“ ugljika pokazala su kako su emisije CO_2 doista smanjenje, ali ne u potpunosti. Rezultati su različiti, ovisno o vrsti biogoriva: emisije stakleničkih plinova su u odnosu na benzin

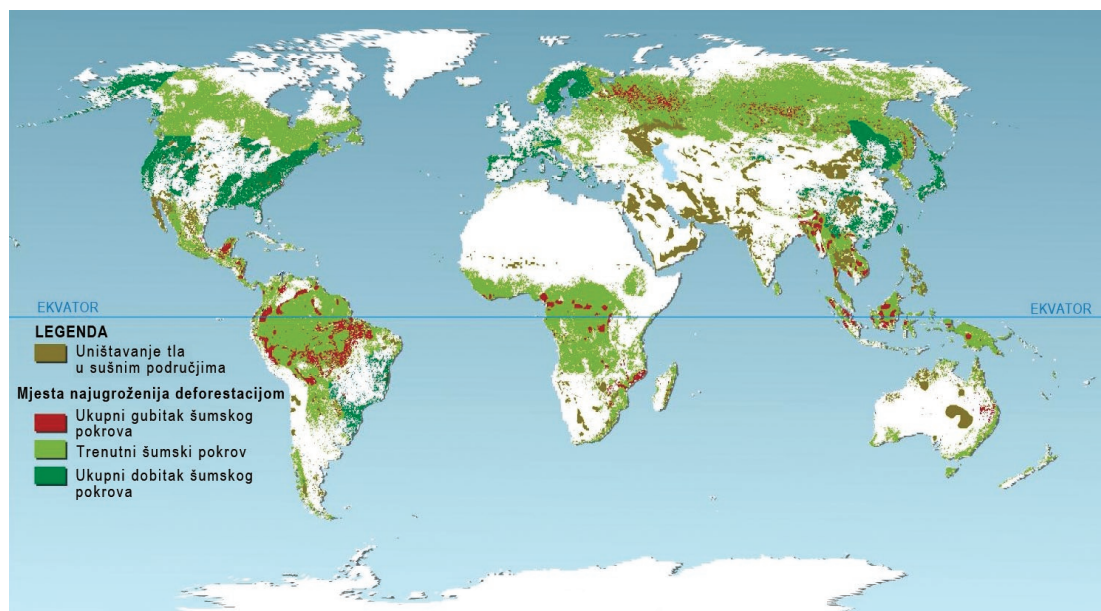
smanjene 91% (etanol iz celuloze), 68% (biodizel), 56% (etanol iz šećerne trske) i 22% manje (etanol iz kukuruza). Konkretno, predviđa se kako će se npr. u Ujedinjenom Kraljevstvu uvođenjem obveze od 5% zastupljenosti biogoriva na benzinskim crpkama, emisija CO₂ smanjiti za dva milijuna tona što je ekvivalent uklanjanju 1 milijuna automobila s prometnicama (Holtz-Gimenez 2007).

Nedavno međunarodno istraživanje u koje je bio uključen i nobelovac Paul Crutzen pokazalo je kako se korištenjem većine poznatih tekućih biogoriva, posebno biodizela iz uljane repice i bioetanola iz kukuruza, oslobađa N₂O koji u znatnoj mjeri pridonosi globalnom zatopljenju. Tome treba dodati i potrošnju energije i emisiju stakleničkih plinova koje nastaju zbog uzgoja i prerade biogoriva i to: a) krčenjem šuma i isušivanjem vlažnih područja za sadnju biljaka, b) intenzivnim gnojenjem proizvodima od nafte, c) navodnjavanjem i obradom otpadnih voda te d) industrijskom preradom sirovina (Biofuel, Wikipedia, 2007). Neka istraživanja su pokazala da se u SAD-u više energije potroši za dobivanje etanola od kukuruza nego što dobiveni etanol može dati energije.

Drugi važan aspekt utjecaja proizvodnje biogoriva na okoliš je povećanje površina pod poljoprivrednim monokulturama. Krče se tropske kišne šume, uništavaju ekosustavi i smanjuje bioraznolikost. Indonezija i Malezija konstantno povećavaju plantažni uzgoj uljane palme – proizvodnja palmynog ulja drži se glavnim uzrokom nestanka indonezijskih šuma. Brazil namjerava upeterostručiti površine za uzgoj šećerne trske iako danas u toj državi kulture za uzgoj biogoriva zauzimaju teritorij veličine Ujedinjenog Kraljevstva, Nizozemske, Belgije i Luksemburga zajedno.

Hoće li proizvodnja biogoriva pomoći razvoju ruralnih područja i nedovoljno razvijenih zemalja?

Pođimo od činjenica. S obzirom na razinu potrošnje goriva, razvijene zemlje već danas ne raspolažu s dovoljno poljoprivrednih površina za proizvodnju potrebnih količina biogoriva. Kako bi ostvarili predviđene planove u narednim godinama države članice EU bi na 70% ukupnih obradivih površina trebale sijati kulture za proizvodnju biogoriva. U SAD-u bi prema planiranom rastu potrošnje gotovo cjelokupna trenutna proizvodnja



Sl. 4. Ugroženost šumskog pokrova u svijetu

Izvor: Millennium Ecosystem Assessment



Sl. 5. Deforestacija Amazone, najveće tropske kišne šume svijeta

Izvor: Flickr.com

kukuruzu trebala biti namijenjena biogorivima. No što bi u tom slučaju bilo s proizvodnjom hrane?

Razvijene zemlje sjeverne polutke okreću se stoga Južnoj Americi i Aziji, ističući pritom kako su dosadašnji viškovi poljoprivrednih proizvoda u EU i SAD-u uvjetovali niske cijene poljoprivrednih proizvoda iz slabije razvijenih afričkih, azijskih i latinoameričkih država. Prema toj teoriji porast potražnje za biogorivima utjecat će na smanjenje viškova poljoprivrednih proizvoda u EU i SAD-u, a time dovesti i do rasta potražnje i podizanja cijena što će se pak pozitivno odraziti na poljoprivredu i ekonomiju zemalja tzv. Trećeg svijeta.

Protivnici ove teze ističu kako u tropskim krajevima 100 ha namijenjenih obiteljskoj poljoprivredi otvara trideset pet radnih mjesta, palmino ulje i šećerna trska deset, a soja jedno i pol. Monokulturna proizvodnja ne šteti samo bioraznolikosti već i zatvara radna mjesta. Osim toga ulazak multinacionalnih kompanija u lanac proizvodnje biogoriva mijenja dosadašnju praksu po kojoj je

proizvodnja biogoriva bila usmjerena prvenstveno na lokalna i regionalna tržišta i time imala veliku važnost u siromašnijim krajevima bez drugih izvora energije.

Što će biti s cijenom hrane?

Moguće je da povećana potražnja za npr. kukuruzom ili sojom zbog proizvodnje biogoriva dovede do pritiska na dostupne poljoprivredne površine, a time i do rasta cijena poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda čime oni postaju nedostupniji siromašnim građanima, posebno u slabije razvijenim državama. Primjer je nedavno dosegnuta najviša cijena kukuruza u SAD-u u zadnjih deset godina, što je pogodilo životni standard stanovnika Meksika. Kukuruz je narasla cijena zbog proizvodnje etanola što je pak izazvalo drastično poskupljenje cijena tortilje, osnovne hrane meksičkog stanovništva. Danas u svijetu gladije oko 824 milijuna stanovnika, a taj broj bi mogao narasti do 1,2 milijarde u idućih dvadesetak godi-

na. Opravdanima se čine strahovanja da bi viškovi poljoprivrednih proizvoda umjesto za pomoć najpotrebnijima mogli završavati kao sirovina za

proizvodnju biogoriva. Zemlje sjeverne polutke uskladit će ponudu i potražnju, ali zemlje Juga mogle bi se naći u još težoj poziciji od današnje.

ZAKLJUČAK

Nakon svega ovoga ne čini se da su biogoriva rješenje za opskrbu energijom i čist okoliš...

Iskorištavanje biogoriva ima svoje prednosti i nedostatke. Nakon povećane proizvodnje i potrošnje u posljednjih desetak godina istraživanja su pokazala kako biogoriva 1. generacije, u koja ubrajamo biodizel i bioetanol, ipak štetno utječu na okoliš, iako manje od konvencionalnih fosilnih goriva. Osim toga, utječu i na dostupnost i cijenu poljoprivrednih proizvoda te prijete ponavljanjem obrazaca u kojima ekonomski bogatije države iskorištavaju nedovoljno razvijene zemlje.

S druge strane, biogoriva nude alternativu, do određene mjere osiguravaju energetska neovisnost država i ukoliko se promatraju kao dio strategije štednje i diverzifikacije energije, svakako predstavljaju važan izvor energije u budućnosti. Mnogo se očekuje i od biogoriva 2. generacije koja će energiju stvarati preradom celuloze iz puno većeg broja biljaka što bi, nadaju se stručnjaci, moglo pomoći očuvanju bioraznolikosti Zemlje.

Literatura i izvori:

Biofuel, Wikipedia, the free encyclopedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Biofuel>, (26.12.2007.)

Bourne, J. K. Jr. (2007): Biogoriva: blagodat ili beskoristan pothvat?, National Geographic Hrvatska 10 (48) listopad 2007, dodatak, 10-29.

Bozbas, K. (2008): Biodiesel as an alternative motor fuel: Production and policies in the European Union, Renewable and Sustainable Energy Reviews 12, 542–552.

Demirbas, A. (2007): Importance of biodiesel as transportation fuel, Energy Policy 35, 4661–4670.

Demirbas, A. H., Demirbas I. (2007): Importance of rural bioenergy for developing countries, Energy Conversion and Management 48, 2386–2398.

Holtz-Gimenez, E. (2007): Pet mitova o prelasku na biogoriva, Le Monde Diplomatique, lipanj 2007, 23-24.

Jordan, J.; Powell J. (2006): The False Hope of Biofuels, Washingtonpost.com, <http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/06/30/A>, (27.12.2007.)

Kendall, P. (2006): Biofuels 'will not lead to hunger', BBC News, <http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/science/nature/5406458.stm>, (2.1.2007.)

Körbitz, W. (1999): Biodizel production in Europe and North America, an encouraging prospect, Renewable Energy 16, 1078-1083.

Maa, F.; Hannab M. A. (1999): Biodiesel production: a review, Bioresource Technology 70, 1-15.

McNeely, J. A. (2006): Biofuels: Green energy or grim reaper?, BBC News, <http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/science/nature/5369284.stm>, (2.1.2007.)

Pousa, G. P. A. G.; Santos, A. L. F.; Suarez, P. A. Z. (2007): History and policy of biodiesel in Brazil, *Energy Policy* 35, 5393–5398.

Raneses, A. R.; Glaser, L. K.; Price, J. M.; Duffield J. A. (1999): Potential biodiesel markets and their economic effects on the agricultural sector of the United States¹, *Industrial Crops and Products* 9, 151–162.

Quick guide: Biofuels, (2007), BBC News,
<http://news.bbc.co.uk/go/pr/fr/-/2/hi/science/nature/6294133.stm>, (26.12.2007.)

Sustainable Bioenergy: A Framework For Decision Makers, UN-Energy, 2007