

Iako su nam u ime zaštite okoliša već godinama puna usta alternativnih izvora energije, tek nas je bezobrazno visoka cijena 'crnog zlata' potaknula na ozbiljnije razmišljanje o tome kakav će biti naš svijet na dva kotača jednog dana kada ga neće pokretati nafta. I dok tako u našim krajevima svjedočimo žalosnom trendu uživanja u narodnjacima, postaje sve jasnije kako je budućnost kao i uvijek do sada u alternativni



# Alternativa

## kao dugoročna perspektiva

PIŠE: TOMISLAV BEŠENIĆ

**C**inična narodna poslovica prema kojoj dok jednome ne smrkne drugome ne svane teško da je igdje može točnija nego u slučaju obnovljivih izvora energije i alternativnih goriva, koji izlaze na svjetlo dana tek sada kada je filozofija korištenja jeftine nafte upala u duboku krizu. Doduše, nove tehnologije stvaranja ekološki prihvatljive energije i njezine pretvorbe u oblik koji je između ostalog podesan i za pokretanje vozila već dugi niz godina su obasjane svjetlima pozornice velikih svjetskih auto-sajmova, no činjenica da je zanemarivo mali postotak takvih koncepata rezultirao i nekim serijskim modelom najbolji je dokaz kako su hibridna vozila, elektromobili i vozila pokretana gorivim ćelijama dosad proizvođačima uglavnom služila za dokazivanje tehničke superiornosti i stvaranja pozitivnog imidža u očima krajnjih potrošača.

Takvo se sporo uvođenje novih tehnologija može tumačiti na različite načine, no glavni su razlozi za ipak atipično oklijevanje u ovo vrijeme ubrzanog tehnološkog razvoja bili sasvim praktične (čitaj: uglavnom novčane) prirode. Visoka cijena i slaba ponuda alternativnih goriva i obnovljivih izvora energije, potreba za izgradnjom potpuno nove infrastrukture, te troškovi uvođenja novih i skupih tehnologija na mjesto već odavno provjerenih i ekonomski isplativih rješenja nisu imali šansu uspjeti u svijetu čije kotačice pokreću novac i nafta.

Ne čudi stoga što su namjere proizvođača motornih vozila glede korištenja alternativnih goriva bile samo načelne prirode, nešto slično kao naša borba protiv korupcije.

A onda je sve odjednom krenulo k vragu. Divljanje cijena sirove nafte probudilo nas je iz energetske idile koja je trajala desetljećima, te nas u roku manjem od godina dana podsjetilo na to kako razmišljanja o svijetu s jeftinom i lako dostupnom energijom sve više postaju utopijom. Naime, čak i ako uzmemo u obzir da su trenutne cijene iznad granice od 100 dolara po barelu prenapuhane

i špekulativne, te kao takve doprinose stvaranju ekstraprofitna ščicima, preprodavačima i pripadajućoj prerađivačkoj industriji, ne može se pobjeći od činjenice da su u taj porast cijene ugrađeni i neki sasvim realni razlozi.

Za početak, treba krenuti od toga da zalihe nafte i drugih fosilnih goriva, ma koliko se mi trudili ignorirati taj problem, nisu neograničene. Tako bismo se prema najpesimističnijim predviđanjima s kroničnom, a onda i konačnom nestašicom fosilnih goriva trebali susreti već za koje desetljeće. Pritom treba uzeti u obzir

da bi - zbog očekivanog porasta cijene zbog postupnog presušivanja izvora - korištenje nafte moglo postati ekonomski neisplativo i puno ranije.

Nazovite nas nepopravljivim optimistima, no mi smo se ipak skloniji prikloniti onoj vedrijoj teoriji (sa stanovišta dostupnosti energije, nažalost ne i zaštite okoliša) prema kojoj bi učinkovitijim korištenjem nafte, ali i kompenzacijom potrošnje tog crnog zlata kroz povećano korištenje prirodnog plina i alternativnih izvora energija, zalihe fosilnih goriva mogle potrajati još nekoliko stotina godina. Kao i uvijek, istina je negdje u sredini.

Pritom uopće nije sporno kako je sve veća potrošnja nafte (velikom dijelom generirana novim ekonomijama dosad nerazvijenih zemalja) pridonijela promjeni odnosa između ponude i potražnje, no gledano iz trenutne perspektive problem nije toliko u tome što potrebnih količina nafte nema, koliko je nevolja u tome da je do nekih velikih zaliha vrlo teško doći. Naime, dosad su se fosilna goriva uglavnom eksploatirala iz relativno lako dostupnih izvora smještenih u blizini Zemljine površine ili ispod plitkih mora. No, velike zalihe sirove nafte postoje i duboko ispod Zemljine kore, kao i ispod dna dubokih oceana. Ne treba zaboraviti ni ogromna ležišta nafte za koja se pretpostavlja da su smještena u krajnje negostoljubivim i nepristupačnim područjima, a koja su uslijed trenutnog razvoja situacije odjednom postala predmetom interesa.





Zbog te su svoje nepristupačnosti takvi (nazovimo ih: alternativni) izvori konvencionalne energije dosad bili ekonomski neisplativi. Kada je još do prije nekoliko godina cijena sirove nafte iznosila nekih 20 dolara po barelu, nikome nije padalo na pamet vaditi naftu ispod Sjevernog pola ili iz sličnih izvora, gdje sama eksploatacija jednog barela možda stoji dvostruko više. No, sada, kada je cijena takva kakva jest, odjednom su stvoreni ekonomski uvjeti za eksploataciju i takve «skupe» nafte. Doduše, trebat će proći još nekoliko godina prije negoli naftovodima poteku ozbiljnije količine iz tih dosad neisplativih izvora, a čak i kada se to dogodi, zbog daljnjeg povećanja potrošnje nije realno očekivati neki ozbiljniji pad cijena. Zapravo bismo se umjerenom padu cijena nafte mogli nadati tek kada bi nastala recesija u brzo rastućim i golemim ekonomijama Kine i Indije kao glavnim generatorima nove potrošnje fosilnih goriva. No, tako nešto nije realno očekivati, barem u vremenima kada već i svaka vikendica mora imati kineski skuter.

### Nije (crno) zlato sve što sija

Nepobitno je, dakle, da je vrijeme jeftinih fosilnih goriva iza nas, no umjereni optimizam u pogledu stagnacije daljnjeg ozbiljnijeg porasta cijene u kratkoročnom razdoblju možemo temeljiti na tome što se upravo s aktualnim porastom cijene naglo proširila baza iz koje možemo crpiti fosilna goriva. A tu ne mislimo samo na spomenuta nepristupačna eksploatacijska polja ili rezerve nafte na velikim dubinama, već i na to da je dosadašnja tehnologija iz pojedinog nalazišta nafte mogla iscrpiti manje od polovice raspoloživih količina crnog zlata. Drugim riječima, pretpostavimo li da će doći do bitnijeg napretka u tehnologiji eksploatacije, nije isključeno da će u skoroj budućnosti novi bareli nafte poteći iz nalazišta koja se iz sadašnje perspektive smatraju već iscrpljenima.

Osim toga, postoje mogućnosti dobivanja derivata fosilnih goriva iz krutih izvora, pretvaranjem naftom natopljenog pijeska, bitumena, pa čak i ugljena u tekuću naftu.

No, ti kruti izvori potencijalno tekuće nafte nisu opterećeni samo visokom cijenom prerade, već i činjenicom da sama prerada traži dosta energije iz drugih izvora. A ako znamo da bi se dobar dio te energije imao dobivati iz ekološki neprihvatljivih termoelektrana, onda ispada da tako dobivena nafta ne samo da nimalo ne rješava problem generiranja stakleničkih plinova, već ga tijekom svoje proizvodnje višestruko potencira.

I tu dolazimo do osnovnog problema korištenja fosilnih goriva: evi-

## OBNOVLJIVI IZVORI (ZELENE) ENERGIJE

# Kako na zelenu granu?



Biometanol umjesto 95-ice, vodik umjesto 98-ice, biodizel umjesto dizela ili električna utičnica umjesto svih njih. Alternativna i ekološki prihvatljiva goriva već su odavno izmišljena. No, da bi njihova zelena komponenta imala puni smisao, treba riješiti i problem njihove proizvodnje bez korištenja fosilnih goriva ili pak električne energije dobivene iz nečistih izvora

**K**ljučno - i nažalost do danas uglavnom neriješeno - pitanje kod proizvodnje i korištenja alternativnih goriva je kako njihovu proizvodnju uskladiti s načelima održivog razvoja. Pragmatični ekonomisti će ovome svakako dodati kako je jednako važno, ako ne i važnije, zadovoljiti i neke ekonomske zakonitosti, no s obzirom na to da je ekonomija dovoljno dugo upravljala svijetom, dozvolite nam da u ovom osvrtu utopistički stavimo naglasak na zelenu komponentu i krenemo sa stanovišta ekologije.

Jedan od glavnih problema s proizvodnjom većine alternativnih goriva je potreba za intenzivnim korištenjem vanjskih izvora energije, ako već ne nepoželjnih fosilnih goriva, onda električne energije, dobar dio koje se danas dobiva na ekološki neprihvatljiv način (termoelektrane, nuklearke...). Dakle, da bi alternativna goriva poput vodika, biomase, biogoriva najrazličitijih vrsta i električne energije pohranjene u baterijama imala puni smisao i maksimalno doprinijela onome što nazivamo održivim razvojem, prijeko je potrebno težiti tome da se ona u što je moguće većoj mjeri proizvode baš obnovljivim izvorima energije.

A stavimo li samo na trenutak na stranu užarena Zemljinu jezgru i pripadajuću geotermalnu energiju, onda je alfa i omega obnovljivih izvora energije Sunce. Iako u tom kontekstu većina automatski pomisli na električnu ili toplinsku energiju dobivenu direktno preko solarnih ćelija, Sunce je neizravan izvor gotovo svih drugih vrsta zelene energije. Ono, naime, cijelo vrijeme grije površinu Zemlje, mora i oceane, uzrokujući pritom razlike u temperaturi. Zahvaljujući njima nastaje energija vjetra i valova, koja

se vjetrojenjama ili morskim hidroelektranama može pretvoriti u električnu energiju. Isto tako, djelovanjem Sunca na vodene površine nastaju i kišonosni oblaci kojima se napajaju akumulacijska jezera hidroelektrana.

Dakle, postoje mnoge opcije pretvaranja sunčeve u zelenu električnu energiju, no izuzmemo li hidroelektrane (iz kojih u svijetu izvire manje od 5%, a u Hrvatskoj gotovo polovica ukupno proizvedene električne energije), udio ostalih oblika obnovljive energije u ukupnoj proizvodnji energije je još uvijek gotovo zanemariv, ali je barem u stalnom rastu. Pritom su nekako najviše u zamahu vjetroelektrane, čiji se kapacitet u prosjeku povećava za gotovo trećinu na godišnjoj razini. Na prvi pogled takav oblik proizvodnje električne energije ima brojne prednosti i nije čudo da se moderne vjetrojenjace nezaustavljivo šire kako kopnom, tako i morem.

No, ni dobro poznata tehnologija, niti mala površina koju zauzima jedna vjetroelektrana, niti nulta emisija štetnih plinova ne mogu sakriti osnovni problem da zbog promjenljive snage vjetra (ili možda čak i njegovog povremenog izostanka) na vjetroelektrane ne možemo gledati kao na primarne izvore. To znači da - barem na ovom stupnju razvoja - zbog nestalnosti svog rada vjetroelektrane mogu biti samo pomoćni izvor energije, a isto vrijedi i za solarne

ćelije, koje po noći uopće ne mogu stvarati energiju, dok je po danu njihova aktivnost ovisna o igri Sunca i oblaka. Klasične hidroelektrane su tu ipak u osjetno boljoj situaciji, budući njihov rad eventualno ovisi o godišnjim dobima, a ne o dnevnim meteorološkim mijenama.

Dakle, termoelektrane i nuklearke kao stabilni i stalni izvori električne energije i dalje moraju činiti osnovicu energetskog sustava. No, inteligentnim povezivanjem obnovljivi izvori energije bi u budućnosti mogli postati stabilan sustav, posebno ako bi se kombinirali sa geotermalnim izvorima. Ipak, prije negoli takvo što bude moguće, morat će se bitno povećati njihovi kapaciteti, s tim da najvećeg tehničkog potencijala ima solarna energija, koja se u ovom trenutku ustvari najmanje koristi.

No, ako ćemo o obnovljivim izvorima energije suditi po tehničkim potencijalima, onda u budućnosti najviše možemo očekivati od geotermalne energije, odnosno toplinske energije koju generira užarena Zemljina jezgra. Doduše, kada bismo se definicije obnovljivih izvora energije držali manjkom principijelnog pravilnika ili dokone cjepidlake, onda geotermalna energija tehnički i ne bi spadala u tu skupinu. Naime, za razliku od onih izvora energije koji izravno ili neizravno ovisе o energiji koju na naš planet konstantno šalje Sunce, geotermalni su

potencijali u teoriji ipak ograničeni (iako je to ograničenje sa stanovišta ljudske rase nemoguće doseći) i ne obnavljaju se.

A problem s neobnavljanjem geotermalne energije isplivao je na površinu već prije dvadesetak godina. Tada je, naime, nastala pandemija presušivanja geotermalnih elektrana, koje su nakon naftne energetske krize bile veliki hit u Kaliforniji. Naime, nakon relativno velikih početnih ulaganja, geotermalne su elektrane gotovo besplatno proizvodile električnu energiju koristeći za pokretanje turbina paru koja je šikljala iz Zemlje. Stvar je funkcionirala gotovo savršeno tako dugo dok nije potrošena većina vodene pare koja se nalazila u prirodnom podzemnim spremištima.

Osim ograničenih količina pare, daljnje širenje filozofije korištenja geotermalne energije smještene relativno blizu Zemljine površine sprječavala je i činjenica da je takva postrojenja moguće postavljati samo u uskom pojasu aktivnog vulkanskog područja, poput onog na Islandu. Zbog svega toga je trebalo pronaći neki pametniji način korištenja geotermalne energije, odnosno naći način da se iskoristi toplina vrućih stijena smještenih nešto dublje u Zemljinoj površini. Za takvu vrstu korištenja geotermalne energije pogodni su i ovi naši prostori, a trebalo bi samo izbušiti nekoliko rupa barem 3 km duboko u Zemljinu koru. Kroz neke od tih rupa bi se ubrizgavala hladna voda, koja bi se onda - kada bi se zagrijala na dovoljnu temperaturu - kroz druge rupe crpila natrag na površinu, odnosno u geotermalnu elektranu, gdje bi se pretvarala u električnu energiju.

Velika prednost geotermalnih elektrana je da za razliku od drugih obnovljivih izvora može predstavljati stalan izvor energije i činiti osnovicu energetskog sustava neke zemlje, kao što je to slučaj na Islandu. No, dok se čeka na rješenje problema s crpljenjem geotermalne energije iz većih dubina, ostavlja se prostor za razvoj nove generacije nuklearnih elektrana. One bi mogle ispuniti prazninu koju će u skoroj budućnosti ostaviti termoelektrane. ■



dentnog zagađivanja okoline, koje se zahvaljujući sprezi politike i kapitala dosad pokušavalo gurati ispod tepiha. No, posljedice takvog neodgovornog ponašanja danas su itekako vidljive i sada, kada je priroda promijenila svoju blagu ćud, postaje jasno kako na nestašicu nafte - koja je isključivo proizvod ljudske djelatnosti - treba gledati i u nekom višem, pozitivnom kontekstu ostvarivanja prirodne ravnoteže, ili barem zaustavljanja njenog daljnjeg narušavanja.

Drugim riječima, čak i da zaliha fosilnih goriva ima u neograničenim količinama, želimo li sačuvati život na ovom našem trećem kamenčiću od sunca, krajnje je vrijeme da otkrijemo čari «zelene» energije. A ona je svugdje oko nas, samo ju je često puta teško prepoznati, a još teže jeftino eksploatirati. Barem zasada.

Pritom pod pojmom zelene energije ustvari mislimo na obnovljive izvore energije, odnosno na eksploataciju energije koju dobivamo prirodnim putem, dakle putem izravnog i neizravnog djelovanja Sunca ili pak topline koju generira užarena Zemljina jezgra. Radi se, dakle, o golemim količinama energije koje naš planet posjeduje u svakom trenutku, a koja se, potrošili li je mi ili ne, uvijek iznova obnavlja prirodnim putem. Tu se ubraja izravno korištenje sunčeve energije, energija vjetra,

energija vode, energija dobivena od biljaka, geotermalna energija...

Zahvaljujući toj svojoj načelnoj ekološkoj prihvatljivosti, obnovljivi izvori energije su generatori čistih alternativnih goriva koja se mogu koristiti za pokretanje vozila, a koja bi nam trebala osigurati mobilnost i onda kada presuše i posljednji naftni izvori. Uopćeno govoreći, alternativnim gorivima smatramo sve one tekućine, plinove i krutine koje se mogu koristiti umjesto fosilnih goriva. Popis takvih goriva nije konačan i uključuje vodik, biogoriva (biodizel, bioetanol, biometanol...), prirodni plin i metan koji nisu derivati fosilnih goriva, električnu energiju pohranjenu u baterijama i još neke vrste goriva koja su još u eksperimentalnoj fazi ili ih tek treba otkriti.

Dobra je vijest da korištenje alternativnih goriva ne znači nužno i traženje alternativnih pogona. Naprotiv, nama dobro poznati i toliko dragi motori s unutrašnjim izgaranjem kompatibilni su s većinom alternativnih goriva. Izvjesno je pritom da će se s protokom vremena u ukupnoj populaciji vozila polako (ustvari, vrlo polako) smanjivati udio vozila pokretanih Otto i dizel motorima, no uopće nije sporno da ćemo još desetljećima nastaviti u brzom četverotaktnom ritmu trošiti tekuća goriva, bila ona fosilnog, biljnog ili nekog dru-



gog porijekla. Jasno, pod uvjetom da ćemo si takvo što moći priuštiti.

### **Vodikom protiv ugljikovodika**

Vjerojatno najkontroverznija, ali zato i najpopularnija vrsta alternativnog goriva budućnosti je vodik. Kao prvo slovo periodnog sustava elemenata (i međunarodna oznaka

za Madarsku), slovo H kao simbol za vodik već dugo u javnosti visoko kotirano na popisu najpoželjnijih zamjena za fosilna goriva, dijelom zbog svoje eksplozivne naravi, a dijelom zbog gotovo mistične sposobnosti da se izgaranjem pretvara u vodu.

Stvaranju mitskog statusa vodika kao konačnog energetskeg spasitelja sigurno su pomogle i narodne predaje

# mali podsjetnik.....

(ako još uvijek ne znate gdje kupiti motor....)

**ĐINO MOTORI d.o.o.**

**051 274322**

**prodaja  
servis**



prema kojima voziti na vodik ustvari znači voziti na vodu. Koliko god to djelovalo privlačno, takvo što je jednostavno prelijepo da bi bilo istinito, iako je nepobitno da se najveće zalihe vodika kriju upravo u vodi, kao i da njegovim izgaranjem, odnosno spajanjem s kisikom doista opet nastaje voda (ako je netko slučajno zaboravio:  $H_2 + O = H_2O$ ).

Čak i kada ta «čarobna» svojstva vodika stavimo na stranu, on i u realnom svijetu doista ima puno atributa koji ga u očima mnogih čine gorivom budućnosti. Za nas kao ljubitelje vožnje na dva kotača za početak je najvažnije to što se uz određene preinake vodik može koristiti kao pogonsko gorivo za Otto motore. Ako ćemo na trenutak ignorirati neke evidentne nedostatke takvog koncepta (povećana težina, smanjena autonomija, cijena...), onda bismo najveću razliku kod korištenja vodika kao pogonskog goriva vidjeli u tome što bi umjesto smjese otrovnih plinova iz Akrapovića dimila bezopasna vodena para, pomiješana tek s nešto nepoželjnih dušičnih oksida.



Pa ipak, pri osmišljavanju koncepta ta vozila pogonjenih vodikom većina proizvođača umjesto o četverotaktnoj tehnologiji razmišlja o korištenju gorivih ćelija. Uostalom, puno je zvučnije kada gorivo budućnosti pokreće ono što bi trebali biti pogonski agregati budućnosti.

Nažalost, čak i ako pretpostavimo da bi se masivnom proizvodnjom i daljnjim razvojem gorivih ćelija mogao poboljšati njihov trenutno nepovoljan omjer između cijene i generirane izlazne snage, ostaje još mnoštvo drugih problema koji su vezani uz korištenje vodika kao pogonskog goriva.

Prvi i osnovni problem je u tome što nam je vodik kao gorivo zanimljiv samo u svom elementarnom obliku, a iako ga ima u gotovo neograničenim zalihama, on je uvijek vezan u nekim spojevima, ponajviše u vodi. Doduše, čisti se vodik može naći u visokim slojevima atmosfere, a ima ga nešto sporadično razbacano po svemirskim prostranstvima, no nitko ga neće ići skupljati tamo gore da bi nama bilo bolje ovdje dolje.

Osuđeni smo, dakle, izvlačiti vodik iz njegovih prirodnih spojeva, a ima-



jući to u vidu, priču o vodikom kao o čistom gorivu budućnosti podriva činjenica da se danas gotovo cjelokupna količina elementarnog vodika dobiva iz prirodnog plina koji spada u fosilna goriva. S obzirom na ranije spomenute probleme fosilnih goriva kao ekološki nepodobnih i količinski ograničenih jasno je da će trebati pronaći druge načine dobivanja čistog vodika, a jedan od takvih je elektroliza vode. No, osim što je taj proces još uvijek relativno skup, on sa stanovišta proizvodnje ekološki prihvatljivog goriva može imati smisla samo ako se za to utrošena električna energija crpi iz alternativnih izvora energije.

Pretpostavimo li kako ćemo jednog dana ipak posjedovati dovoljno pristupačnu i dovoljno efikasnu metodu dobivanja vodika, još uvijek trebamo riješiti probleme njegova transporta i skladištenja. Ozbiljnija bi upotreba vodika kao pogonskog goriva namijenjenom širokom pučanstvu tražila izgradnju potpuno nove infrastruk-

# MTECH



**MIGOMOTO**



marchesini

Zagreb, tel: +385 98 23 29 21; fax: +385 1 37 31 522  
migomoto@migomoto.hr

OVLAŠTENI PRODAVAČI: • KAŠTEL-BUJE: KLOBUČAR AUTO, 052/721-690 • PULA: MOTOBOX, 052/223-408 • RIJEKA: PETROL LAVORI RIJEKA 051/269-109 • SL. BROS: BIGBIKE, 035/448-347 • SPLIT: SAGO MOTO, 021/532-432 • ZABOK: MOTO CENTAR ZABOK, 049/221-659 • ZAGREB MALOPRODAJA: VIKTOR MOTOSPORT, TOMISLAVOVA 34, 01/3079-274; NITO MOTO, MAKSIMIRSKA 69, 01/2365-538



ture, budući se vodik zbog svojih svojstava ne bi mogao transportirati postojećim cjevovodima ili cisternama za gorivo. Osim toga, jednom kada bi došao do krajnjeg potrošača, trebalo bi potrošiti dodatnu energiju na njegovo komprimiranje ili pak pretvaranje u tekuće stanje hlađenjem na temperaturu manju od teško pojmljivih - 252,8° Celzija.

Postoji i mogućnost praktičnijeg pohranjivanja vodika u krutom obliku, no ta je tehnologija jednako eksperimentalna kao i ona u kojoj bi za dobivanje vodika mogli poslužiti bioreaktori u kojima alge tijekom fotosinteze umjesto kisika stvaraju vodik. Sve u svemu, vodik možda jest pogonsko gorivo budućnosti, no gledano iz današnje perspektive njegova uporaba još uvijek postavlja puno više pitanja nego što nudi odgovora.

### Uzgojem biljaka do gladi u svijetu

I dok vodik ne riješi svoje probleme, ostaje nam da spas potražimo u drugim izvorima, kao što je, recimo, energija biljaka. S obzirom na to da procesom fotosinteze biljke uzimaju CO<sub>2</sub> iz zraka i pretvaraju ga u kisik, njihovo pretvaranje u tekuće, plinovito ili kruto gorivo je ekološki opravdano jer količina ugljičnog dioksida koja nastaje sagorijevanjem takve vrste goriva odgovara količini uglji-

nog dioksida kojeg su biljke «izvukle» iz zraka tijekom fotosinteze.

Takvu neutralnu CO<sub>2</sub> bilancu narušava tek emisija ugljičnog dioksida i ostalih nepoželjnih plinova koje strojevi i uređaji generiraju tijekom uzgoja i prerade samih biljaka, no ukupno gledajući uporaba bio-goriva je sa stanovišta zagađivanja zraka neusporedivo prihvatljivija od uporabe fosilnih goriva. Vjerojatno najrazvikanija bio-goriva su ona u tekućem obliku, koja se dijele na alkohole i ulja. U ulja spada bio-dizel, no nama su u toj priči ipak zanimljiviji alkoholni spojevi i to ne zato jer oni obično obećavaju dobru zabavu, već zbog toga što se etanol i metanol uz

određene modifikacije mogu koristiti u klasičnim benzinskim agregatima kakvi pokreću sve motocikle ovog svijeta, uz dvije-tri časne iznimke.

Nažalost, i bio-goriva ispod vanjske privlačnosti skrivaju tamniju stranu svoje ličnosti. Tako je u svrhu dobivanja bio-goriva kojim bi se namirao tek neznatni dio potreba za mobilnom energijom nužno zasijati ogromne poljoprivredne površine našeg sve gladnijeg planeta. Zamislite samo koliki vam je voćnjak potreban da biste dobili nekoliko desetaka litara rakije. A ovdje govorimo o milijunima i milijunima potrebnih litara goriva.

Negativne posljedice prerade biljaka u alternativna goriva mogli smo vidjeti već prošle godine, kada je uslijed porasta proizvodnje bio-goriva porasla i cijena pojedinih biljaka od kojih se ono proizvodi, poput kukuruza. A s obzirom na to dobar dio nerazvijenog svijeta još uvijek gladije, ne čudi slabo čujni vapaj Ujedinjenih Naroda da se u sljedećih 5 godina stavi embargo na proizvodnju takve vrste goriva.

I dok tako živimo u trenutku u kojem nam je teško efikasno i ekološki prihvatljivo doći do vodika, a korištenje bio-goriva očito povećava



**Malaguti**  
www.malaguti.com.hr

**brodomercur**  
TRGOVINA I USLUGE D.O., SPLIT, POLJIČKA CESTA 35

**Madison 3 250**

**OVLASHTENA PRODAJNA MJESTA:** SPLIT: MALAGUTI SHOP 021/389-046, MOTONAUTIKA 021/571-666, MOTO CENTAR Mayer 021/312-344, K2 MOTO SUPETAR 021/757-472. TROGIR: TRIDENT 021/796 687. ZADAR: AUTOHRVATSKA 023/305-069. RIJEKA: MARCEL MOTO 051/621-818, DINO MOTORI 051/274-322, SERVIS SANDI 051/671-305. PULA: ŠIRA MOTO 052/383-308. ZAGREB: CIGANT 01/3639-105, RPM 01/3777-540, AUTO MOTO KARNAT 01/3454-592. VARAŽDIN: AUTO PRIKRATKI 042/240-273. KOPRIVNICA: AUTO PRIKRATKI 048/665-395. BEOGRAD: AUTO-HRVATSKA 023/383-559. MAKARSKA: FESTINO 021/615-999. POREČ: FORTUNA 052/425-035. SIBENIK: MOTO BEAN 022/351-940. UMAG: EXTREMUS 052/759-488





stavnijim. Osim toga, prilikom transporta električne energije dobro razvijenom distributivnom mrežom gubi se relativno mali postotak energije, a njenim neposrednim korištenjem uopće se ne zagađuje okoliš.

Nažalost, problem i dalje ostaje u samoj proizvodnji električne energije, koja se još uvijek uglavnom dobiva iz «nečistih» izvora, no potpuno je izvjesno kako će s prolaskom vremena obnovljivi izvori energije imati sve veći udio u ukupnoj proizvodnji. A o tome koliko su velike mogućnosti obnovljivih izvora energije govori nam podatak da su iskoristivi tehnički potencijali pojedinih takvih izvora upravo obrnuti proporcionalni njihovom trenutnom iskorištavanju. Tako u nekoj dalekoj buduć-

nosti najviše dobrog možemo očekivati od geotermalnih izvora i sunčeve energije, nakon čega s povećim zaostatom svojim tehničkim potencijalom redom slijede energija vjetra, biomasa i hidroenergija.

Ne treba zaboraviti niti na nuklearnu energiju,

koju možda nitko ne želi imati ni u susjedstvu, a kamoli u svom dvorištu, no kad uzmemo u obzir iscrpljivanje fosilnih goriva i sve veću glad za energijom, onda nam se ni nuklearke više ne čine toliko nepoželjnim. Makar samo kao privremeno rješenje, dok ne nađemo učinkovitije načine iskorištavanja obnovljivih izvora energije.

Izvjescno je, dakle, kako se problem energetske krize sigurno neće riješiti već sutra, no ne doživimo li nuklearni rat, izbjegnemo li eventualni udar meteora i preživimo li pandemiju ptičje gripe, budućnost bi nam - barem sa stanovišta dostupne energije - jednog dana mogla ponovo biti svijetla. Nažalost, teško da će biti i jeftina. ■

problem gladi u svijetu, kao jedno od privremenih rješenja nameću se elektromobili. Doduše, goleme i teške baterije - koje traže višesatno ponovno punjenje, a da pritom u njih ipak ne stane dovoljna količina energije - i dalje ograničavaju ozbiljniji procvat ove vrste vozila, za koja nam je teško povjerovati da su u najranijoj fazi sveopće motorizacije bila popularnija od vozila pokretanih benzinom.

I kao da se vode devizom «ako ih ne možeš pobijediti, pridruži im se», elektromotori se u svijet vozila

ponovo vraćaju na mala vrata kroz tzv. hibridna vozila. Sve popularniji hibridi pokreću se kombinacijom klasičnog motora s unutarnjim izgaranjem i elektromotora, no u svim su dosadašnjim primjenama elektromotori bili tek nešto više od sredstva pomoći i povećanja ekonomičnosti benzinskih ili dizelskih motora.

Čistokrvnim elektromobilima se dugoročno gledano daju nešto manje šanse za uspjeh, iako se korištenje električne energije po mnogočemu čini neekonomičnijim i najjedno-



**BOX**  
MOTO SHOP

Osječka 54  
21000 Split  
tel. 021 530 848  
mob. 099 68 65 781  
Info@motorcycle-croatia.com

...I JOŠ MNOGO MNOGO TOGA...

AGV, MOTO SHOP, Valvoline, OXFORD Essential Riding Equipment, DAINESE, KADRO, TOURMASTER, CORTECH, MDS, MOTUL, X KULČICA

