

Richard Jones, Thomas Rätzsch, Alexander Buchsbaum

ISSN 0350-350X

GOMABN 46, 4, 281-306

Pregledni rad / Review

UDK 621.43-611 : 621.43-632 : 665.3.094.942 : (4-62)

BIOGORIVA U EUROPSKOJ UNIJI

Sažetak

U Europskoj uniji (EU) okvir politike razvoja tržišta biogoriva tvori Direktiva 2003/30/EC o promicanju korištenja biogoriva ili drugih obnovljivih goriva u prometu. Ta Direktiva određuje značajni cilj od 2 % potrošnje biogoriva (po energetsom sadržaju) u 2005. godini uz porast od 0,75 % godišnje te zasad kulminira ciljem od 5,75 % u 2010. Međutim, EU je priznala da cilj potrošnje od 2 % u 2005. nije ostvaren. Ovaj prikaz stoga razmatra ključne pokretače i političke inicijative i na razini Odbora i na onoj zemalja-članica koji će utjecati na razvoj tržišta biogoriva u EU u razdoblju do 2010. godine. Nadalje se razmatraju, također, i pitanja održivosti i kakvoće goriva, koja proizlaze iz korištenja prvih biogoriva, kako bi se utvrdili pokretači uvođenja proizvoda druge generacije.

Uvod

U Europi se ključni pokretači promicanja alternativnih goriva mogu sažeti kako slijedi:

- **sigurnost opskrbe energijom** (koja je došla u žarište poradi sve više cijene nafte te prekida opskrbe plinom od Rusije do Ukrajine)
- **ruralni razvoj** (osobito u sprezi s tekućim reformama Zajedničke poljoprivredne politike (izvorno: CAP), vezanima uz kraj vladavine šećera)
- **klimatske promjene** (u skladu s Bijelom knjigom "Europska prometna politika za 2010. - vrijeme odluke", Europska komisija ukazuje na to kako bi emisija CO₂ iz prometa mogla porasti za 50 % u razdoblju između 1990. i 2010. Odjel prometa, koji se neprestano širi, odgovoran je za preko 30 % ukupne potrošnje energije u Europskoj uniji. Bijela knjiga poziva na smanjenje ovisnosti o nafti (koja trenutačno iznosi 98 %) u odjelu prometa korištenjem alternativnih goriva, kao i na pružanje podrške obvezama Europe preuzetima u skladu s Protokolom iz Kyota).

Predviđanja Bijele knjige Odbora, pod nazivom *Energija za budućnost – obnovljivi izvori energije*, koja se odnose na stvaranje značajnog tržišta biogoriva, tvore temelj Priopćenja o alternativnim gorivima za cestovni promet i nizu mjera promicanja biogoriva 2001/0265. Priopćenje donosi izazovni razvojni plan alternativnih goriva iznesen u tablici 1. Odbor je procijenio kako cilj od 5,75 % po sadržaju energije u 2010. odgovara količini od otprilike 18 Mt.

Tablica 1: Ciljevi EU vezani uz alternativna goriva

Godina	2005.	2010.	2015.	2020.
Biogoriva, %	2	6*	(7)	(8)
Prirodni plin, %	-	2	5	10
Vodik, %	-	-	2	5
Ukupno	2 %	8 %	14 %	23 %

*5,75 % po sadržaju energije

Ovi se izazovni ciljevi temelje na uvođenju minimalna udjela biogoriva (na temelju sadržaja energije) i drugih obnovljivih goriva u svaku državu-članicu u kratko- do dugoročnome razdoblju (odnosno, 2005.-2010.). Ciljevi vezani uz biogorivo za 2015. i dalje su predmetom nedavna razmatranja skupine koju je uspostavila Europska komisija: Savjetodavna vijeća za istraživanje biogoriva (izvorno: BIOFRAC) i njena izvještaja naslovljena: *Biogoriva u Europskoj uniji – vizija za 2030. i dalje*.

Prvu fazu uvođenja biogoriva podupire Direktiva o promicanju biogoriva za promet 2003/30/EC te Amandman na Direktivu 92/81/EEC glede mogućnosti primjene smanjenog iznosa trošarine na ona mineralna ulja koja sadrže biogoriva i biogoriva 2001/0265 (COD).

Takozvana 'Direktiva o biogorivima' (2003/30/EC) postavlja okvirne, a ne toliko obvezujuće ciljne vrijednosti za biogoriva. Međutim, Odbor djelatno prati one zemlje-članice koje okvirne ciljeve nisu uvrstile u svoje nacionalno zakonodavstvo bez vidljiva razloga.

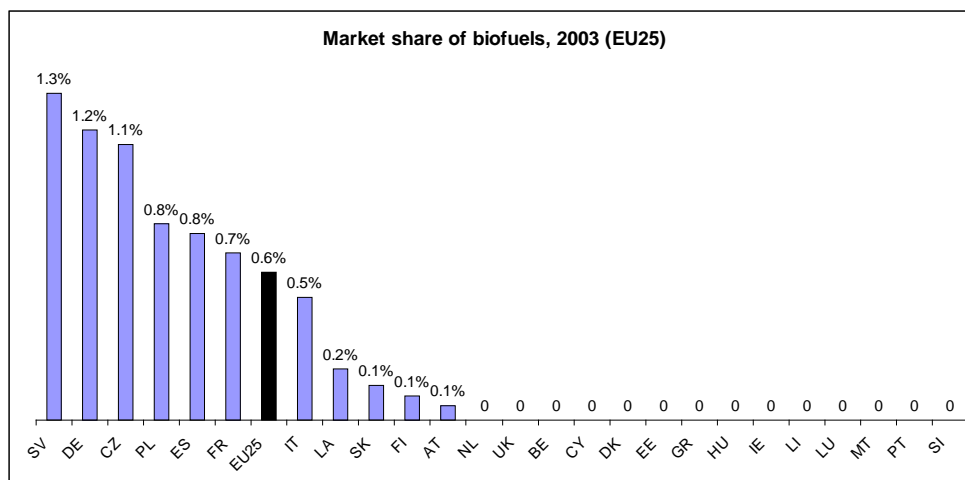
Direktiva propisuje slijedeće:

- Zemlje članice moraju se pobrinuti da minimalni udio biogoriva bude plasiran na domaće tržište u razdoblju između 2005. i 2020.
- Referentna vrijednost za navedene ciljeve postavljena je na 2 % - izračunato na temelju sadržaja energije – svih benzinskih i dizelskih goriva do 31. prosinca 2005. te 5,75 % - izračunato na temelju sadržaja energije - svih benzinskih i dizelskih goriva do 31. prosinca 2010.
- Biogorivima će se smatrati najmanje proizvodi koji slijede:
 - 'bioetanol': etanol proizveden iz biomase i/ili biorazgradljivog dijela otpada, kako bi se koristio kao biogorivo;
 - 'biodizel': metil-ester proizveden iz biljnog ili životinjskog ulja, dizelske kakvoće, u svrhu korištenja kao biogorivo;

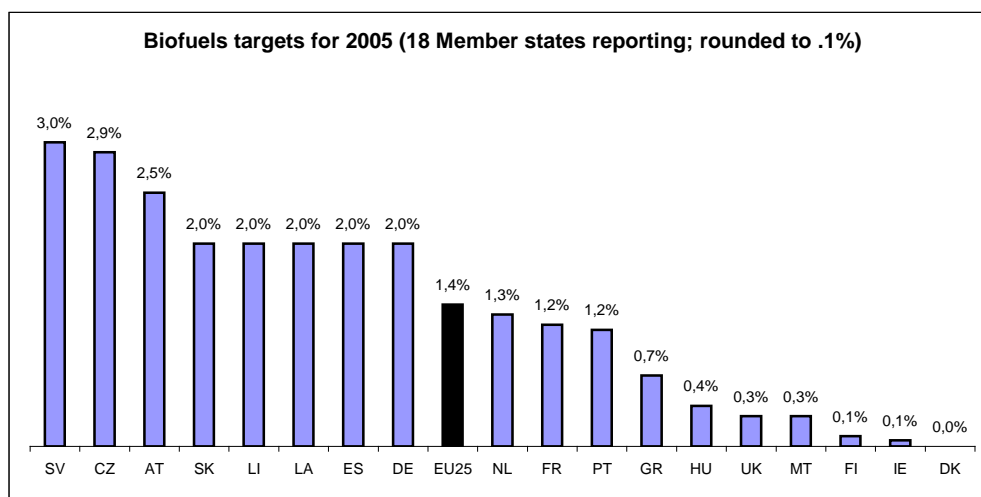
- 'bioplín': gorivi plín proizveden iz biomase i/ili biorazgradljivog dijela otpada, koji se može pročistiti do kakvoće prirodnoga plina, kako bi se koristio kao biogorivo, generatorski plín
 - 'biometanol': metanol proizveden iz biomase, kako bi se koristio kao biogorivo;
 - 'biodimetiler': dimetiler proizveden iz biomase, kako bi se koristio kao biogorivo;
 - 'bio-ETBE (etil-tercijarni-butil-eter)': ETBE proizveden na temelju bioetanola. Postotak po količini bio-ETBE koji se računa kao biogorivo iznosi 47 %;
 - 'bio-MTBE (metil-tercijarni-butil-eter)': gorivo proizvedeno na temelju biometanola. Postotak po količini bio-MTBE koji se računa kao biogorivo iznosi 36 %;
 - 'sintetička biogoriva': sintetički ugljikovodici ili njihove mješavine, proizvedene iz biomase;
 - 'biovodik': vodik proizveden iz biomase, i/ili biorazgradljivog dijela otpada, kako bi se koristio kao biogorivo;
 - 'čisto biljno ulje': ulje proizvedeno iz uljarica putem prešanja, ekstrakcije ili sličnih postupaka, sirovo ili rafinirano, ali kemijski nepromijenjeno, ukoliko je kompatibilno s tipom motora o kojima je riječ, kao i s odgovarajućim zahtjevima emisije.
- Kao što određuje Direktiva o biogorivima, svaka od država članica Odboru mora podnositi godišnje izvješće (do 1. srpnja), koje treba uključivati sljedeće točke:
 - Mjere promicanja biogoriva ili drugih alternativnih goriva korištenih u prometu.
 - Državna sredstva određena za proizvodnju biomase za potrebe energije izvan prometa.
 - Ukupna prodaja goriva za promet i udio biogoriva (čistih ili namiješanih), kao i drugih obnovljivih goriva, plasiranih na tržište prethodne godine.
 - U prvome izvješću nakon stupanja na snagu Europske direktive o biogorivima, razinu svojih okvirnih državnih ciljeva za prvu fazu (2005.). U izvješću za godinu 2006. države će članice navesti svoje okvirne državne ciljeve za drugu fazu (2010).

Neposredni izazovi ostvarivanja okvirnih ciljeva Direktive o biogorivima prikazani su na slici 1, s time da je 2003. svega 11 od 25 država-članica koristilo biogoriva u prometu prije Direktive, i to na razinama nižima od prva zacrtana cilja. Možda radi toga EU neće ostvariti okvirni cilj od 2 % potrošnje biogoriva 2005. kao što je prikazano na slici 2, koja sažima ciljeve postavljene od zemalja-članica, što dovodi do prosjeka za EU25 od 1,4 %. Svejedno nije vjerojatno kako će se to u praksi i ostvariti.

Slika 1: Tržišni udio biogoriva, 2003. (EU 25); izvor: EU 2004

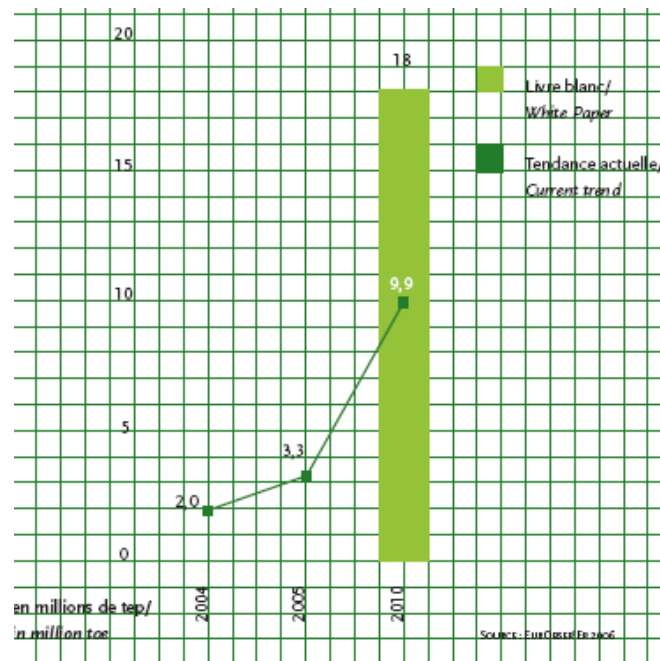


Slika 2: Ciljevi vezani uz biogoriva za 2005; izvor: EU 2004



/Izvešće 18 zemalja-članica, zaokruženo na 0.1 %/

Slika 3: Usporedba postojećega trenda s ciljevima Bijele knjige (u Mtoe); izvor: EUROBSERV'ER, 2006



U vrijeme pisanja ovoga članka, zemlje-članice EU upravo su u fazi podnošenja izvješća o potrošnji biogoriva za 2005. godinu. Zasad objavljene službene brojke pokazuju kako Švedska (2,3 %), UK (0,24 %) i Češka Republika (0,046 %) nisu ostvarile zacrtane ciljeve. Također, zasad neslužbeni podaci za Francusku (ispod 1,2 %) i Španjolsku (0,44 %) pokazuju kako njihovi nacionalni ciljevi nisu ostvareni. Nasuprot tome, Njemačka (3,4 %) je poprilično nadmašila vlastiti cilj postavljen za biogoriva, prema podacima državne Agencije za obnovljive izvore (FNR).

EU je sponzorirala ekstrapolaciju postojećih trendova što ju je proveo EUROBSERV'ER uz predviđanje 9,9 Mt potrošnje biogoriva u 2010. što odgovara nešto više od 50 % cilja zacrtana u Direktivi o biogorivima (slika 3). Međutim, brzo provođenje politike moglo bi još uvijek donijeti značajan porast količine biogoriva u uporabi do 2010. godine.

Valja, međutim, primijetiti kako se ciljevi Direktive o biogorivima vezani uz tržište biogoriva ne podudaraju s europskim direktivama o kakvoći benzinskih i dizelskih goriva, kao niti s pratećim tehničkim specifikacijama što ih donose postojeće CEN-ove (Center for European Normalisation) norme EN 228 (benzin) i EN590 (dizel).

Ovaj zakonodavni i normizacijski okvir EU omogućava mješavine etanola do 5 % v/v (ili oksigenata do 2,7 % m/m), a biodizela 5 % v/v. No, da bi se udovoljilo ciljevima Direktive o biogorivima (ne uzimajući u obzir mogući doprinos 'viših mješavina' - primjerice E85 i B100), te bi granice za izravno namješavanje valjalo povećati na 8,5, odnosno, na 6,3 %. Jednako tako, ako se ETBE u benzin namješava u iznosu od 15 % v/v, moguće je dodati daljnjih 1 % v/v etanola, prije no što se dosegne granica kisika. Taj sastav na kraju ima 6,99 % sadržaja bioenergije u benzinu.

Da bi se osigurala elastičnost u dosizanju ciljeva postavljenih za biogoriva, industrija biogoriva je zatražila povećanje zakonodavstvene granice na 10 % izravnih mješavina. Nadalje, zatraženo je i povećanje granice isparivosti (RVP) sa 60 na 70 kpa, kao i daljnje povećanje sadržaja kisika u etanolu s 2,7 % na 3,7 %, dok su proizvođači biodizela zatražili povećanje specifikacije za gustoću na 850 kg/m³ pri 15 °C. Valja, se, međutim, prisjetiti kako su izvorni parametri usvojeni kako bi se udovoljilo ciljevima vezanima uz kakvoću zraka i emisiju iz vozila, u skladu s direktivama EU o kakvoći zraka okoliša te onoj o emisijama iz vozila. Direktive se temelje na raščlambi podataka "Auto Oil I i II", okvirnim i konačnim pregovorima između industrije i vlade. Dok je razmatranje Direktive o kakvoći goriva još u tijeku na temelju podataka primljenih od relevantnih skupina struke, nije vjerojatno kako će sve zatražene promjene biti ujedno i dopuštene, kako bi se spriječio negativan utjecaj na kakvoću zraka.

Godine 2003. usvojena je norma biodizela za metilne estere masnih kiselina (FAME) EN 14214. Ta norma podrazumijeva kakvoću biodizela kao B100 i kao komponente za namješavanje za korištenje u konvencionalnim gorivima. Norma za bioetanol upravo se završava.

U razdoblju do 2010. mogućnosti biogoriva za EU realno su ograničene na biodizel, bioetanol i bio-ETBE, poradi komercijalne dostupnosti i razvoja infrastrukture. Valja napomenuti i to kako, u smislu temeljne potražnje proizvoda, Europa trenutačno obiluje benzinom, dok joj nedostaje dizelskoga goriva. Tehnička pitanja vezana uz usvajanje navedenih biogoriva mogu se sažeti kako slijedi:

Biodizel

Pojam biodizela trenutačno se obično povezuje s monoalkil esterima dugolančanih masnih kiselina dobivenih iz biljnih ulja ili životinjskih masti. Metil ester masne kiseline (FAME) nerijetko se upotrebljava kao generički izraz za transestere tih u prirodi prisutnih triglicerida koji se koriste bilo kao zamjena, bilo kao komponenta namješavanja dizelskoga goriva iz fosilnih izvora. Osim toga, proizvodnja etil esternog ekvivalenta (FAEE) se također istražuje u EU, dok je u Brazilu već u prodaji. Valja, međutim, napomenuti kako bi pojam biodizela u svome generičkom smislu trebao uključivati svako dizelsko gorivo ili komponentu za namješavanje proizvedene iz biomase. Hidroobrađena ulja, NExBTL i BTL stoga redom spadaju u tu kategoriju.

FAME proizvodne specifikacije

Pojedine države-članice razvile su niz nacionalnih normi za metil estere masnih kiselina ili pak one biljnoga ulja (VOME), kao posljedicu zabrinutosti za operabilnost što su je izrazili konstruktori i proizvođači vozila i njihovi dobavljači opreme. Europska norma (EN14214) kasnije ih je nadomjestila te se odnosi na korištenje FAME kao dizelskoga motornoga goriva (B100) i kao komponente za namješavanje u EN590 dizelsko gorivo.

CEN uvažava kako je specifikacija konzervativna i kako je, uz odgovarajuće dodatne podatke, neka ograničenja specifikacije moguće ublažiti. U tom je smislu EU nedavno započela niz ispitnih programa, kako bi ocijenila moguće izmjene norme. Jednim se od takvih programa nastoji utvrditi je li moguće zamijeniti test jednoga broja s ispitivanjem utemeljenim na performansama, kako bi se omogućilo korištenje veće količine mono-nezasićenih ulja. Daljnji program razmatra FAEE.

Trenutačno se biodizel u Europi najviše proizvodi iz repičina ulja, uz određeni postotak suncokretova, palmina i sojina ulja, iako je korištenje ovih potonjih zasad dopušteno jedino u mješavinama, radi njihova stupnja nezasićenosti. Koriste se još ulje za kuhanje i loj.

Norma EN14214 zahtijeva razvijanje određenih novih ispitnih metoda. Da bi se dostigle prihvatljive razine navedenih parametara (posebno stabilnosti), utvrđeno je kako je od koristi uključenje odgovarajućih aditiva za gorivo. Ključni su kriteriji pritom slijedeći:

Oksidacijska stabilnost

Rancimat test (ISO 6886) usvojen je u sklopu EN14214 za određivanje oksidacijske stabilnosti te zahtijeva minimalno indukcijsko razdoblje od 6 sati. Međutim, proizvođači FIE izvješćuju kako brojna FAME goriva ne mogu podnijeti više od četverosatnog razdoblja indukcije.

Stabilnost skladištenja

Smatra se kako ASTM D 4625 oponaša skladištenje dizelskoga goriva na temperaturi okoliša. Međutim, u slučaju FAME, zamijećene promjene FAME parametara kakvoće za vrijeme stvarnog skladištenja u sklopu Biostab programa uvelike su se razlikovale od onih zabilježenih za vrijeme ubrzanog skladištenja pri 43 °C. Stoga je zaključeno kako ASTM D 4625 ispravno ne oponaša pohranu FAME na ambijentalnoj temperaturi.

Modificirana verzija ASTM D 4625 (43 °C tijekom 16 tjedana uz korištenje filtra od staklenoga vlakna s ispitivanjem kiselinskoga broja i viskoznosti svaka 4 tjedna) trenutačno se razvija u SAD. Program EU Biostab razvio je postupak sličan onome IP48/IP306, koji se koristi strojem Rancimat te je pokazao sposobnost razlikovanja uzoraka s visokom i niskom stabilnošću.

Termička stabilnost

Izvorni su uvjeti ASTM D 6468 (150 °C, 180 ili 90 mi nuta) ispitani u okviru Biostab programa, no dobivene varijacije izmjerenih parametara kakvoće (kiselinska vrijednost, Rancimat, sadržaj estera) bile su preniske za ispravnu izmjeru. Nakon daljnega ispitivanja ustanovljeno je kako se stroj Rancimat može upotrijebiti za postupak posebno prilagođen procjeni termičke stabilnosti. Taj je prilagođeni postupak ocijenjen prikladnim za korištenje u smislu ponovljivosti ispitivanja.

Izmjene ASTM D2274 (95 °C tijekom 16 sati uz korištenje filtra od staklenoga vlakna s ispitivanjem kiselinskoga broja i povećanja viskoznosti) trenutno se razmatraju u SAD.

Hladni tok

Svojstva vezana uz hladni tok B100 ovise o stupnju nezasićenosti u svezi s biljkom uljaricom od koje potječe. Mješavine FAME proizvedene iz različitih izvora očituju približno linearni učinak na svojstva hladnoga toka. B100 ne odgovara tradicionalnim proizvodima za CFPP vrijednosti te zahtijeva re-optimizaciju proizvoda za poboljšanje hladnoga toka.

Međutim, u EN14214 stoji kako se 'FAME koji udovoljavaju zahtjevima specifikacije EN14214 s CFPP-om u skladu s ograničenjima navedenima u tablici 2 (koja opisuje zahtjeve vezane uz klimu i metode ispitivanja) mogu koristiti kao komponenta za namješavanje u mješavinama FAME s gorivima za vozila na temelju mineralnih ulja za dizelove motore, pod uvjetom da tako nastale mješavine udovoljavaju zahtjevima nacionalnih standarda za goriva namijenjena dizelovim motorima'. Time se, zajedno sa studijama i iskustvom s terena koje upućuje na učinkovitost tradicionalnih CFPP sustava aditiva u B5 mješavinama, djelotvorno uklanja potreba za spomenutim FAME aditivima hladnoga toka u EU u ovome trenutku. Međutim, mješavine više od B5 mogu zahtijevati reoptimizirane režime tretmana za komponente i iz FAME i iz fosilnih izvora.

Kompatibilnost materijala

Izražena je određena zabrinutost glede kompatibilnosti B100 i viših BX mješavina s određenim materijalima koji se uvriježeno upotrebljavaju za brtvila, o-prstenove i vodove goriva za dizelove motore. Radi toga su provedene daljnje studije na tu temu, poput one CRC-a ("Utjecaj biodizela na trajnost komponenti sustava za gorivo").

Održivost

Uz navedena tehnička pitanja, valja spomenuti kako većina biljnih ulja koja se danas koriste za proizvodnju biodizela (npr. repičino, sojino, palmino ulje) ima svoju primjenu u industriji hrane, što dovodi do nadmetanja između ovih dviju vrsta korištenja te je posljedica toga cijena. Zbog toga su neki promatrači doveli u pitanje etiku takve situacije. Nadalje, iskrčivanje prašuma kako bi se stvorile nove plantaže palmi, odnosno, povećale postojeće, također izaziva zabrinutost poradi izravnoga utjecaja na emisiju CO₂, ali i mogućega smanjenja biološke raznolikosti.

Da bi se razriješila ova pitanja, radi se na korištenju nejestivih biljnih ulja koja se dobivaju iz biljaka uzgojenih na polusuhim pustopoljinama (npr. *Jatropha Curcas*). Također se djelatno razmatra i proizvodnja biomase-otpada putem uplinjavanja i kasnije Fisher Tropsch reakcije i poradi povoljnih odlika konačnoga proizvoda i poradi proizvodnje biomase-otpada, a ne jestivih biljaka.

Navedena su pitanja zakonodavce u zemljama poput Nizozemske, Švedske i UK navela na lobiranje za usvajanje kriterija održivosti u sklopu zakonodavstva o biogorivima i na razini EU i na onoj pojedinih zemalja-članica.

Bioetanol

CEN je nedavno objavio nacrt specifikacije o bioetanolu (prEN 15376), za materijal koji se koristi kao komponenta za namješavanje u EN228. Međutim, etanol se može koristiti i kao 85-postotna mješavina (E85) u fleksibilnim vozilima kada je riječ o uporabi goriva (izvorno: FFV – Flexible Fuel Vehicles), ili u posebno podešenim motorima s kompresijskim paljenjem s poboljšivačem izgaranja.

Etanol se trenutačno proizvodi iz niza biljaka koje sadrže šećer ili škrob, što i opet stvara mogući problem održivosti. Sinteza etanola iz drveno-celuloznih sirovina, poput slame i šumskoga otpada, u tome je smislu zanimljiva kao tehnologija druge generacije. Nadalje, postoje izvješća kako je time poboljšan životni ciklus CO₂.

Čitav niz različitih čimbenika diktira maksimalnu koncentraciju etanola, što ju je moguće upotrijebiti za odgovarajuću primjenu. Maksimalna se razina utvrđuje kompatibilnošću materijala (negativan učinak na određene metale i elastomere, kao što ćemo kasnije pokazati), kao i činjenicom jesu li motori prilagođeni kako bi podnijeli niži sadržaj energije, stehiometriju, itd., a da to ne ide na štetu vozivosti. Slično tome, kada je riječ o minimalnoj koncentraciji, valja primijetiti kako je etanol higroskopičan i kako će doći do odvajanja faza ako uslijedi prekomjeran prodor vode, što se pojačava nižim koncentracijama etanola, radi čega se uglavnom koristi bezvodni etanol u primjenama za gorivo. Nadalje, možda će biti potrebno smanjenje isparivosti ugljikovodične bazne sirovine, kako bi se udovoljilo postojećim specifikacijama za benzin.

Izravno namješavanje - 'niske mješavine'

Brige proizvođača

Tvrtka General Motors primijetila je povećanje trošenja crpki za gorivo u onome dijelu američkoga voznoga parka koji koristi E10 te je radi toga provela terenska ispitivanja kakvoće etanola koji se koristi u benzinu. Kao rezultat svega toga, GM je predložio izmjene specifikacije za etanol gradacije za gorivo, kako slijedi:

- Razvijanje metode otkrivanja kiseline –“pHe metoda”.
- Proizvođači etanola trebaju nadzirati pHe.
- Uključenje specifikacije za pHe u ASTM D4806 i D5798.

GM je razvio metodu utvrđivanja pHe (kasnije usvojenu kao ASTM D6423).

Studija je pokazala kako značajan dio američkih količina etanola ima niski pHe te kako se za vrijeme dugotrajnog skladištenja etanola pHe smanjuje poradi stvaranja kiseline. Niski pHe se blisko podudara s povećanjem korozije, kao što su pokazali slabi rezultati ispitivanja hrđe NACE (TM-01-72).

Reguliranje pHE

Proizvođači aditiva pokazali su kako je za sav etanol temeljne vrijednosti pHe veće od 2,5 moguće tu vrijednost povećati, putem odgovarajućega aditiva, kako bi se postiglo udovoljavanje specifikaciji ASTM (od 6,5 do 9,0).

Sprječavanje korozije

Niski pHe moguće je dovesti u svezu sa slabim rezultatima postignutima na NACE ispitivanju hrđe, ali je uz tretman aditivom postignuće denaturirana etanola s obzirom na NACE moguće povećati s 'E' na 'A'.

Isparivost

Mješavine etanola i benzina očituju neproporcionalno povećanje tlaka para, zajedno sa smanjenjem temperature početka destilacije Taj je učinak osobito zabrinjavajući kod malih količina mješavine gdje se negativni učinak RVP-a maksimizira bez iskorištavanja mogućega oktanskoga doprinosa komponente. Međutim, dodatne količine etanola donose tek malo povećanje tlaka para. Kako se količina namiješanog etanola približava iznosu od 10 vol %, RVP se isprva izjednačava, da bi potom započeo opadati. Povećanje RVP-a benzina dovodi do povećanog isparavanja ugljikovodika i opasnih emisija onečišćivača zraka. Viši tlak para benzina također može uzrokovati probleme vezane uz vozivost. Radi toga je potrebno umiješati bazni benzin, kako bi osigurao prostor za povećanje isparivosti što će ga dodavanje etanola izazvati u gotovoj mješavini, što obično dovodi do uklanjanja komponenti za namješavanje koje se odlikuju visokom isparivošću, poput butana.

Kompatibilnost materijala

Korozivna narav gasohola raste povećanjem sadržaja etanola. Materijali poput aluminija, mjedi, cinka i olova uključujući besjajni lim (legura olova i kositra i lem olova) kompatibilni su s mješavinama s niskim postotkom etanola, međutim, ti se materijali otapaju u prisutnosti viših koncentracija etanola. Čak i ako ne dođe izravno do oštećivanja komponenata, materijali uključeni u gorivo mogu narušiti operabilnost vozila blokiranjem filtera za gorivo. Nehrdajući čelik, lijevano željezo i bronca mogu koristiti za sprječavanje takvih pojava. Obrada aditivima također može biti učinkovit način zaštite osjetljivih metala u tradicionalnim vozilima izloženima umjerenim koncentracijama etanola.

Valja imati na umu i mogući učinak na nemetalne materijale koji se obično koriste kao brtvila, o-prsteni i vodovi goriva. Bubrenje, odnosno, krhkost takvih komponenti, moglo bi eventualno dovesti do curenja goriva, čime se stvara opasnost od požara. Prirodna guma, poliuretan, polivinil klorid (PVC), poliamidi, metil-metakrilatna

plastika te određene vrste termičke i termoreaktivne plastike, redom u tome smislu predstavljaju problem. Međutim, viton, teflon, pojačano termoreaktivno stakleno vlakno, neoprenska guma i polipropilen nude prihvatljive alternative.

Sadržaj vode

Kao što smo već spomenuli, ovaj je parametar važniji kod mješavina benzina s malim sadržajem etanola. Etanol je higroskopičan te preuzima vodu iz okolišnog zraka i distribucijskoga sustava. Radi toga sadržaj vode u gorivu etanolu valja ograničiti ako ga se namjerava miješati s benzinom, kako bi se posve smanjila mogućnost odvajanja faza. Opasnost od odvajanja faza smanjuje se povećanjem temperature, sadržajem etanola te sadržajem aromata u baznom gorivu. Kod niskih temperatura, čak i male količine vode mogu uzrokovati odvajanje faza, što može ozbiljno utjecati na operabilnost vozila.

ETBE

Etanol se može pretvoriti u etil tercijarni butil eter putem reakcije s izobutilenom. Svojstva ETBE-a bliže se podudaraju s onima benzina no što je to slučaj s etanolom (te dolazi do stvarnog smanjenja RVP-a pri namješavanju), radi čega se ETBE obično radije koristi za izravno namješavanje u zemljama poput Francuske i Španjolske. Valja uzeti u obzir još i to kako unutar granica postojećih specifikacija goriva, ETBE omogućava uključanje veće količine bioetanola u benzinu, no što je to slučaj s etanolom kada se dodaje kao komponenta. Zabrinutost vezana i uz kratkoročnu dostupnost biljaka potrebnih za proizvodnju etanola i dostupnost izobutilena nedavno je i u Francuskoj i u Španjolskoj dovela do promicanja izravnoga namješavanja etanola, uz korištenje ETBE-a. Međutim, čini se kako je struka uvjerenjena u to da će pretvaranje postrojenja MTBE u ETBE, kao i izgradnja novih kapaciteta, omogućiti ETBE-u značajan doprinos rastu biogoriva u Europi.

Vozila koja zahtijevaju točno određena goriva i ona koja su u tome smislu elastična (Flexible Fuel Vehicles-FFV)

Specijalizirana vozila na etanol dosad su korištena na tržištima poput brazilskoga, ali je zabrinutost potrošača oko sigurnosti i dostupnosti goriva (odnosno, maloprodajne raspoloživosti) navela nekolicinu velikih proizvođača automobila na proizvodnju vozila elastičnih s obzirom na upotrijebljeno gorivo (FFV), koja mogu koristiti benzin ili etanol/E85 gorivo, ili pak bilo koju njihovu mješavinu. Dok ovo svakako dovodi do kompromisa u smislu maksimalne učinkovitosti postignute s etanolom/E85, poradi potrebe izbora stupnja kompresije, kompatibilnog s gradacijom benzina, vozila upotrebljavaju senzore koji drugim parametrima, poput vremena ubrizgavanja i paljenja, omogućavaju optimiranje za mješavinu goriva u spremniku vozila. Navedene promjene maksimaliziraju učinkovitost vozila s obzirom na štednju goriva i s obzirom na emisije. Sustav gorivo/motor u tim je vozilima, razumije se, napravljen od materijala koji su dokazano kompatibilni s etanolom. FFV sve više prodiru na tržišta Švedske i EU, sponzorirana od programa Bioetanol za održivi promet

(izvorno: BEST), koji navedenu tehnologiju želi demonstrirati također i u ostalim zemljama-članicama. Zasad nema EU specifikacije za E85, no CEN je u svibnju 2005. izdao Radni sporazum (CWA 15293) te se čini kako će i švedska Vlada uskoro finalizirati nacionalnu specifikaciju. Francuska također trenutačno provodi ispitivanje u cilju uspostavljanja nacionalne norme.

Etanol u dizelovim motorima

Etanol se može koristiti izravno u posebno prilagođenim motorima s kompresijskim paljenjem, ako ih se pomiješa s poboljšivačem paljenja. Švedska već nekoliko godina koristi tu tehnologiju te programom nazvanim BEST nastoji proširiti njezino korištenje. Etanol se nadalje može namješavati u dizelsko gorivo uz pomoć kootapala ili putem stvaranja emulzije. Postoji određena zabrinutost glede plamišta i isparivosti takvih mješavina.

Zaključci

Zasad potpora što je države-članice pružaju biogorivima ima oblik potpunih ili djelomičnih pristojbenih olakšica na biodizel i etanol (bilo izravno i/ili u obliku ETBE). No, troškovi omogućavanja takvih olakšica, kao i raznoliki rezultati postignuti putem takvih poticajnih sustava, naveli su brojne zemlje na uvođenje obveze namješavanja. Europska je komisija zamijetila taj trend i kazala kako će prednosti takva zakonodavstva biti razmotrene kod tekućega ažuriranja Direktive o biogorivima. Zasad se, međutim, ne predviđa da bi biogoriva dosegla okvirni cilj za 2010. u iznosu od 5,75 % po energetske sadržaju.

Izmjene granica namješavanja biogoriva omogućene Direktivom o kakvoći goriva i pratećim CEN specifikacijama također su u razmatranju, kako bi se osigurala veća elastičnost u ostvarenju ciljeva Direktive o biogorivima. No, zabrinutost i dalje postoji glede sveukupna utjecaja takvih promjena i na kakvoću zraka i na kompatibilnost postojećega voznoga parka. Korištenje visokih mješavina, poput E85, u posebno prilagođenim vozilima, također se planira, kako bi se nadišla navedena moguća ograničenja.

Sveukupna količina emisije stakleničkih plinova, održivost i operabilnost vozila - ključni su pokretači uvođenja tzv. druge generacije biogoriva. Razvija se zakonodavstvo na razini Odbora i u pojedinim zemljama-članicama, u cilju zahtijevanja minimalnih kriterija održivosti kojima valja udovoljiti, istovremeno dajući prednost proizvodima koji izazivaju najniže neto emisije stakleničkih plinova. Neke su od tih tehnologija (primjerice: BTL, etanol drvno-celuloznog podrijetla) još uvijek podložne optimizaciji te ih tek valja započeti komercijalno primjenjivati. Cilj istraživanja što ga provode IEEA i FP6/FP7, zajedno s uspostavom BIOFRAC-a, jest nadilaženje spomenutih prepreka usvajanju.

Literatura / References:

1. GEERT HILBERTUS JONKER, *Hydrogenation of edible oils and fats*, Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen, 1999
2. 417. Verordnung zur Änderung der Kraftstoffverordnung 1999
3. WWFC, Issue December 2002
4. Fatty Acid Methyl Ester Fuels - Joint FIE Manufacturers Statement, issued June 2004
5. Report of the CEN/BT/WG 149 „The need for European Standards for liquid and gaseous alternative fuels“
6. BUCHSBAUM A., HUTTER K., DANZINGER F., LICHTSCHEIDL J., *The Challenge of the Biofuels Directive for a European Refinery*, 2004
7. Bioethanol and ETBE developments in Europe, Walter R. Mirabella, Lyondell Chemical Europe Inc.
Hart's 11th World Refining & Fuels Conference, Brussels, Belgium, 1st June 2006
8. CRC Project No. AVFL-2a, Impact of Biodiesel on Fuel System Component Durability, 2005
9. Joint EUCAR/JRC/CONCAWE Well-to-Wheels study, 2006

UDK	ključne riječi	key words
621.43-611	biogorivo za motore	engine biofuels
621.43-611	Savjetodavna komisija za biogorivo EU	Biofuels Research Advisory Committee
621.43-632	namješavanje biogoriva u naftna goriva	biofuel to petroleum fuels blending
665.3.094.942	biodizelsko gorivo, metilni esteri masnih kiseline	biodiesel fuel, fatty acids methyl ester (FAME)
(4-62)	Europska unija	European Union

Autori / Authors:

Richard Jones, Thomas Rätzsch, Alexander Buchsbaum
OMV Refining & Marketing GmbH

Primljeno / Received:

18.9.2006.