**TEHNOLOGIJA GORIVA**

**(Seminarski rad iz Hemije)**

[www.maturski.org](http://www.maturski.org)

**SADRŽAJ**

**UVOD** 3

**GORIVA** 4

**NAFTA** 5

Biogoriva – spas ili put u propast ? 10

Pitanja koja ne mogu ostati bez odgovora 11

**METANOL** (opšte odlike) 12

Derivati 13

Elektromotori na metanol 14

Pozitivni učinci na okoliš korištenjem bio – goriva 15

Šta je biodizel ? 16

Bio – dizel nije gorivo 18

Bio – goriva novi oslonac za poljoprivredu 19

**ETANOL** (opšte odlike) 20

Tehnička primjena 21

Etanol kao pogonsko gorivo 22

Etanol- gorivo budućnosti 23

**ZAKLJU**Č**AK** 24

2

**UVOD**

Svakim danom svjedoci smo sve češćeg prikazivanja u javnosti problema za koga su glavni krivac, prema mnogim navodima, automobili – problema ozonske rupe. Problemi sa ozonskom rupom izazvani su otrovnim gasom CO2 koji automobili ispuštaju prilikom svoga rada. Problem ozonske rupe ostavlja ogromne posljedice na sva živa bića na planeti Zemlji, te je samim time usko povezan sa biologijom, a u ovom slučaju i sa automobilima, možemo reći da se tu ustvari radi o jednom neraskidivom lancu. U europskoj uniji, ali i u ostatku svijeta uveliko se radi na tome da se smanji emisija CO2 u atmosferu, te time uspori njeno daljnje širenje. U medijima se često može slušati o raznim „EURO“ standardima za automobile. Kada je riječ o njima, radi se u biti o nizu standarda koji automobili moraju zadovoljiti kako bi u Europskoj uniji dobili saobraćajnu dozvolu, bez da plaćaju ogromne dodatne poreze jer zagađuju okolinu više nego je to dopušteno. Posljednji u nizu je EURO5 standard koji bi na snagu trebao stupiti vjerovatno 2010.

Dugoročni plan EU je da smanji emisiju ugljičnog- dioksida na svega 135gr/km na jednome automobilu!!!

Međutim, kako je često jako teško postići sve te mjere i zadovoljiti tako oštre standarde, u posljednje vrijeme se poseže za nekim novim rješenjima tog problema. Trenutno najraširenije ideje su ideje o biodizelu, te bioetanolu. U narednih nekoliko stranica moći ćete pročitati upravo nešto o njim, ukratko, o njihovim karakteristikama, prednostima i manama.

Dakle, u radu imate i za i protiv, a na vama je da odlučite na kojoj ste vi strani!

Razlozi za uredbu su raznovrsni, no odlučujućim se smatraju potreba za većom sigurnosti u opskrbi energijom u Europi, briga za razvoj poljoprivrede, zbrinjavanje viškova poljoprivrednih proizvoda i očuvanje radnih mjesta u poljoprivredi, te briga za smanjenje emisije stakleničkih plinova. Naime, prerađivanjem biljaka poput uljane repice i uljne palme dobiva se *biodizel*, a iz šećerne trske, kukuruza te ječma i pšenice *bioetanol*. Uz visoke energetske vrijednosti, biogoriva bi idealno zamjenjivala naftu, a usto, kako se očekivalo, atmosfera se ne bi opterećivala novim količinama ugljičnog dioksida (CO2). Tim više što barel nafte dosiže cijenu od skoro 150 dolara, što raste koncentracija CO2 u atmosferi, što padaju prve žrtve klimatskih promjena.

Čak je u aprilu , ne tako daleke 2006. godine FAO – Organizacija za hranu i poljoprivredu, naivno tvrdila kako će proizvodnja biogoriva riješiti probleme siromaštva i gladi dvije milijarde ljudi u zemljama trećega svijeta. Euforija je nastavljena u SAD-u koje su zacrtale cilj o zamjeni 15 posto potrošnje nafte biogorivima do 2022., a EU o pokrivanju 10 posto svojih potreba biogorivima do 2020. godine. Tvrdilo se da automobili koji se koriste biodizelom, po prijeđenom kilometru ispuštaju samo 35 grama CO2 u atmosferu, da oni koji voze na kukuruzni etanol ispuštaju 96 grama, a da standardni benzini ispuštaju 120 grama. Naknadna su istraživanja pokazala da automobil na biodizel posredno oslobađa 179, a na bioetanol čak 230 grama CO2, dakle puno više nego automobili na naftne derivate. Pojedini stručnjaci tvrde da biogoriva utječu na globalno zagrijavanje čak 70 posto više od benzina i nafte.Ovome treba pridodati krčenje šuma (pluća svijeta koja vežu CO2) kako bi se oslobodile površine za oranice. Usto, paljenjem šuma oslobađaju se velike količine ugljika, koji u atmosferu opet odlazi kao CO2.

3

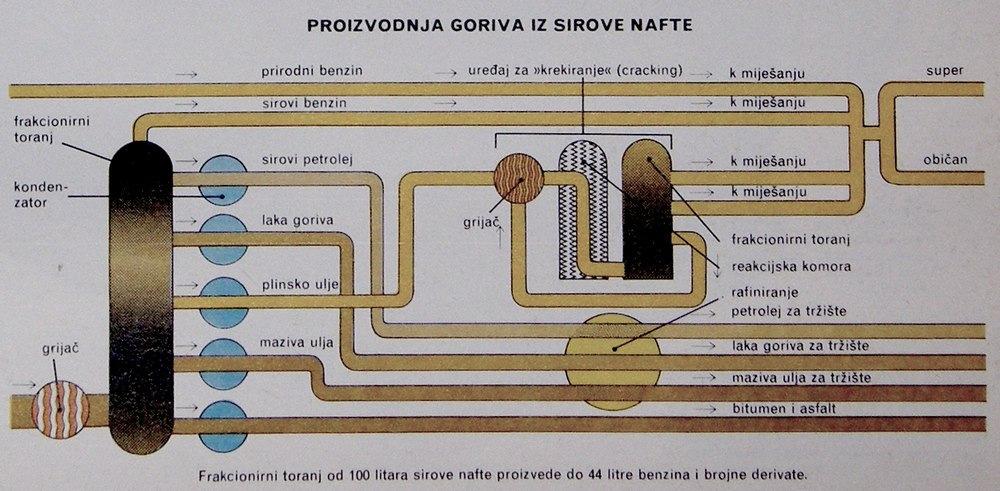
**GORIVA**

**G.** su tvari koje prilikom izgaranja (oksidacije) razvijaju velike količine toplinske

energije, koja se iskorištava u različite svrhe. Da bi neka tvar mogla sližiti kao gorivo, važno je da ima veliku toplinsku vrijednost (omjer topline koja se dobije izgaranjem te tvari i njezine mase), da se može dobiti jeftino i u velikim količinama, da je postojana i da se ne razvija otrovne i štetne proizvode izgaranja. Goriva su u hemijskom smislu organske prirode, pa u njima izgaraju ugljik, vodik i sumpor. Ugljik najviše pridonosi toplinskoj vrijednosti, ne smatra se korisnim sastojkom goriva jer izgaranjem daje sumporni dioksid, koji štetno djeluje na opremu i okoliš.

Goriva su prema vrmenu postanka *fosilna* ili *recentna,* prema načinu postanka *prirodna* te *prera*đ*ena (oplemenjena, umjetna),* a prema agregatnom stanjuč*vrsta, teku*ć*a* i *plinovita.* Glavna su prirodna goriva: drvo, ugljen (čvrsta goriva), nafta(tekuće) i prirodni (zemni) plin (plinovito gorivo).

Prvo gorivo koje su ljudi počeli upotrebljavati bilo je *drvo.* Ono se danas za tu namjenu sve manje opotrebljava jer je takva potrošnja drveta krajnje neracionalna i neekonomična, a toplinska mu je vrijednost mnogo manja (oko 15 MJ/kg) u usporedbi s ostalim gorivima. Premda manje važan nego prije, *ugljen* i danas, posebno onaj s manjim udjelom sumpora, služi kao gorivo u pojedinim zemljama. Najveću toplinsku vrijednost ima antracit (31 MJ/kg), dok je toplinska vrijednost kamenog ugljena od 23 do 31 MJ/kg, a smeđeg od 16 do 23 MJ/kg.



4

Tekuće gorivo imaju prema čvrstim mnoge prednosti: veću toplinsku vrijednost, ne sadrže vlagu, ne stvaraju pepeo, lako se pretvaraju u paru i mogu se ekonomičnije usklaištiti. Najvažnije je tekuće gorivo *nafta*. Toplinska joj je vrijednost 39,8 do 48,15 MJ/kg, a ona je veća što je nafta bogatija zasićenim ugljikovodicima. U sirovu se stanju rijetko troši kao gorivo, no služi kao sirovina za proizvodnju cijeloga niza različitih proizvoda. Samo one vrste nafte koje sadržavaju vrlo malo laganih destilacijskih frakcija upotrebljavaju se izravno kao gorivo. Osim nafte, postoje tekuća goriva nastala suhom destilacijom kamenog ugljena i goriva koja se dobivaju od bitumenskih škriljevaca.

*Prirodni (zemni) plin* visokokvalitetno je prirodno gorivo (toplinska vrijednost 25do 56 MJ/m³), koje se u stijenama zemljine kore pojavljuje u zasebnim ležištima ili otopljeno u nafti na različitim dubinama i pod različitim tlakovima. To je uglavnom smjesa ugljikovodika alkanskoga reda, s najviše metana i s manjim odjelima etana, propana i ostalih viših članova homolognoga niza alkana.

Od prerađenih ili umjetnih goriva čvrsta su: drveni ugljen, koks i ugljeni briketi; Tekuća: naftni derivati (loživo ulje), katran i njegovi derivati, špirit itd.; Plinovita: komercijalni loživi plin (smjesa propan/butan), destilacijski plinovi (generatorski, vodeni i mješani plin), bioplin, acetilen i dr.

5

**NAFTA**

**Nafta** (kasnolat.*naphtha ,*perzijski.*naft)*, prirodna tvar akumulirana u zemljinoj kori,tekućina svijetložute do tamnosmeđe boje i posebna mirisa. Po hemijskom sastavu to je smjesa tekućih ugljikovodika, a u malim su udjelima zastupljene i neugljikovodične komponente. Pod izrazom *sirova nafta* razumije se nafta dobivena iz bušotine, a prije bilo kakva čišćenja, separacije i preradbe. U širem smislu, nafta je zajednički naziv za prirodne smjese plinovitih tekućih ugljikovodika.

Prvi podatci o postojanju nafte zapisani su klinovim pismom prije približno 4 hiljade godina. Njezina je uloga u razvoju čovječanstva započela približno 13 stoljeća. Prije čovječanstva prije Krista na području između Kaspijskoga jezera, Kavkaza, Eufrata, Perzijskoga zaljeva i Iranske visoravni, u početku vjerovatno kulta vatre, zatim kao goriva i ljekovitoga sredstva. I u Kini je narod rano otkrivena; poznato je da se vadila 347 prije Krista u pokrajini Sichuan kroz bušotine izrađene od bambusovih cijevi i da se primjenjivala za grijanje i osvjetljavanje. Za Rimskoga Carstva bitumen je smatran ljekovitim, a Egipćani su za balzamiranje koristili bitumen iz Mrtvog mora. Iz doba nakon propasti Rimskog Carstva i seobe naroda po europskom kontinentu, nema podataka o nafti i njezinoj primjeni, a ponovo se spominje tek između XIV i XVI stoljeća. Nalazišta nafte bila su otkrivena u Francukoj 1598.,i Italiji 1776., zatim velika nalazišta u Bakuu i dr. U avgustu 1858. u Pennsylvaniji je tzv. Bušotina pukovnika Drakea doprla do nafte na dubini od 21,2 m, što se uzima početkom energetske revolucije i početkom iskorištavanja nate iz njezinih ležišta.

**Postanak**: Smatra se da ugljikovodici u nafti potječu od organske tvari koja je vezanauz davno izumrle morske i kopnene organizme ( fitoplaktoni, zooplaktoni, bakterije, više kopnene biljke). Njihove su lipidne, proteinske, ligninske i celulozne komponente imale posebnu važnost u akumuliranju organske tvari, koja se zajedno s mineralnim česticama taložila i stvarala sedimente stijene. Međ utim, istaložna smjesa organske tvari bila je nestabilna i neuravnotežena s okolišem, pa su započeli različiti biološko-hemijski procesi njezine pretvorbe, koji su se kroz dugo vremensko razdoblje odvijali u nekoliko stadija. U početnom stadiju, uz relativno blage temperaturne uvjete, organske tvari biohemijskimreakcijama pretvarala u *kerogeni,* kompleksne makro molekule u kojima su kondezirane ciklične jezgre bile međusobne povezane heteroatomima i alifatskim lancima. Daljnim taloženjem sedimenata, naslage obogaćene kerogenom dospjele su u veće dubine i bile izložene povećanim temperaturama i tlakovima. U tom stadiju pretvorbe započele su reakcije krekiranja kerogena i nastajanja tekućih naftnih ugljikovodonika. Dajljnim povećanjem temperature bile su krekiranju izloženi i novonastali ugljikovodonici, pa su se dugolančasti ugljikovodonici i transformirali u manje molekule, a nastali su i tzv. mokri, a zatim i suhi plinovi.

**Sastav:** Hemijski sastav sirove nafte može prilično varirati jer ovisi o vrsti nafte, tj. oizvornom tipu i zrelosti organske tvari i njezinu očuvanju u ležišnim stijenama te o ovjetima u sedimentacijskom okolišu. Prosječni je elementarni sastav nafte (maseni udjel hemijskog elementa): 84 do 87% ugljika, 11 do 14% vodika, 0,1 do 3% supora (najviše 7%), 0,1 do 0,6% dušika (najviše 3%), 0,1 do 1,5% kisika (najviše 2%), 0,01 do 0,03% teških metala (oko 40 metala). Sirova nafta pretežno se sastoji od velikog broja različčitih ugljikovodonika.

6

To su: zasićeni ugljikovodici, i to alkani (parafini) od metana do asfaltena i cikloalkani (cikloparafin ili nafteni), u prvom redu derivati ciklopentana, zatim aromatski ugljikovodici (benzen, alkilbenzeni, naftalen, alkinaftaleni), smole i asfalteni. Alkani su prisutni u visokim koncentracijama, a manja je zastupljenost naftena, aromata i dr.

S obzirom na gustoću razlikuju se lagana nafta (gustoća manja od 854,1 kg/m³), srednje teška nafta (gustoća veća od 933,1 kg/m³). Takva podjela temelji na tradicijskom označavaju gustoće stupnjevima API (American petroleum Institute), prema kojima je lagana nafta imala gustoću >34° API, srednje teška 34 do 20° API i teška <20° API. Budući da je gustoća nafte funkcija njezina sastava, ta klasifikacija razlikuje tri osnovne skupine: nafta parafinske baze (30 do < 40°API), nafta miješane baze (20 do 40°API) i nafta naftenske baze ( 33 do < 20°API).Prema sastavu, nafta može biti: parafinska, parafinsko-naftalenska, naftenska, aomatsko-prijelazna, aromatsko-naftenska i aromatsko-asfaltna.

S obzirom na gustoću razlikuju se lagana nafta (gustoća manja od 854,1 kg/m³), srednje teška nafta (gustoća veća od 933,1 kg/m³). Takva podjela temelji na tradicijskom označavaju gustoće stupnjevima API (American petroleum Institute), prema kojima je lagana nafta imala gustoću >34° API, srednje teška 34 do 20° API i teška <20° API. Budući da je gustoća nafte funkcija njezina sastava, ta klasifikacija razlikuje tri osnovne skupine: nafta parafinske baze (30 do < 40°API), nafta miješane baze (20 do 40°API) i nafta naftenske baze ( 33 do < 20°API).Prema sastavu, nafta može biti: parafinska, parafinsko-naftalenska, naftenska, aomatsko-prijelazna, aromatsko-naftenska i aromatsko-asfaltna.

***Nalazišta:*** Rijetka su otkrića nafte u matičnoj stijeni, tj. u stijeni njezinanastanka. Tektonskim poremećajima u Zemljinoj kori i zbog svoje manje gustoće u odnosu na vodu, nafta se tijekom vremena premještala od mjesta svojeg nastajanja u pliće *zamke* ili čak do površine. Zamka je izolirana pokrovnim naslagama koje sprječavaju miraciju nafte prema površini, čime se stvara *ležište nafte*, koje ima dovoljno šupljina (tzv. porni prostor) koje su međusobno povezane i omogućuju premještanje nafte s velikih udaljenosti do bušotine pod normalnim gradijentima tlaka. Takva se ležišta nalaze u pješčenjacima, karbonatima i dolomitima, dakle u sedimentima stijenama. Dubina naftnih ležišta iznosi od nekoliko stotina metara do nekoliko kilometara; većina komercijalnih ležišta otkrivena je do dubine od 3000 metara.

***Dobivanje:*** Neznatne količine nafte i plina izlaze na Zemljinu površinu. Nejvećidio naftnih zaliha nalazi se u ležištima pod velikim tlakovima koji su približno jednaki hidrostatskom tlaku. U takvim je uvjetima u nafti otopljena veća količina *naftnog plina.* To je prirodni plin koji se u ležištu nalazi neotopljen u kontaktu s naftom ili je u njoj otopljen. Što je količina plina u nafti veća, to je nafta laganija i pogodnija za dobivanje. Nafta se na površinu iznosi kroz izrađene bušotine (→ bušonje na veliku dubinu). Bušotine se postavljaju u trokutnoj ili četverokunoj mreži. Razmak između bušotina ovisi o viskoznosti nafte te o propusnosti, dubini i debljini ležišta i obično iznosi između 300 i 400 m.

Dva su načina iznošenja nafte na površinu: samoizlijevanjem (eruptiranjem) i mehaničko podizanjem. Bušotine eruptiraju naftu u početnoj fazi iskorištavanja ležišta. Kada tlak ležišta postane nedostatan za iznošenje nafte na površinu, primjenjuje se podizanje s pomoću plina( plinski lift) ili dubunskih sisaljki. Kontinuirano podizanje s pomoću plina nastavka je erutiranja, s tim da se naftni stupac olakšava utisnutim prirodnim plinom, dok se za povremeno podizanje plin

7

utiskuje u bušotine ispod stupca nakupljene nafte, a on tlakom i širenjem podiže naftu na površinu.

Dubinskim sisaljkama nafta se crpi i dubina do kojih je podignuta tlakom ležišta. Za lagane vrste nafte rabe se klipne i centrifugalne sisaljke, a vrlo guste i viskozne vrste nafte, vijčane sisaljke.

***Iskorištavanje naftnih ležišta:*** Ležišta nafte mogu biti izolirana od ostalihnaslaga i fluida, a mogu biti okružena vodenim bazenima (akviferima) na dnu i nadsvođena plinskom kapom na vrhu. Razlikuje se nekoliko faza iskorištavanja naftnih ležišta. U primarnoj se fazi ležišta iskorištavanju djelovanjem prirodnih režima. To su: elastični režim (stlačivost nafte, stijene i vezane vode), režim otopljenog plina (istiskivanjem nafte plinom koji je u njoj bio utopljen), režim plinske kape (potiskivanjem nafte plinom s vrha prema dnu ležišta), vodonaporni režim (dotok vode iz akvifera i istiskivanje nafte iz ležišta) te gravitacijskih režim, koji je pod posebnim uvjetima najučinkovitiji, ali je njegova pojava u prirodi rijetka, a ekonomičnost uspostave i vođenja upitna.

U sekundarnoj se fazi poboljšava učinkovitost režima iskorištavanja ležišta fizičkim djelovanjem, oponašanjem djelotvornjih prirodnih režima plinske kape i vodnonapornoga režima, istiskivanjem nafte utisnutim plinom ili vodom s površine. Zavodnjavanjem (utiskivanje vode u ležište) može se iscrpak nafte povećati na 40 do 60%.

***Preradba:*** Budući da sadrži mnogo vrsta ugljikovodika, među kojima postojevelike razlike u sastavu, tlaku parâ i vrelištu, nafta se ne može izravno upotrebljavati ni kao ekonomično gorivo ni kao hemijska sirovina. Uporabivi naftni proizvodi dobijaju se njezinom preradbom, izdvajanjem pojedinih skupina sastojaka, prije svega destilacijskih frakcija s vrelištem u užem temperaturom području. Nafta se prerađuje u *rafinerijama* procesima odvajanja (separacije), pretvorbe(konverzije) i obrade (čišćenje). Procesi odvajanja nazivaju se i primarnima, a procesi pretvorbe i obrade sekundarnim procesima.

*Primarni procesi* ili procesi odvajanja, u kojima se ne mijenja ni veličina nistruktura ugljikovodoničnih molekula, sastoje se od jediničnih operacija: atmosferske, vakuumske, ekstakrivne i azeotropne destilacije te destilacije vodenom parom, apsorpcije, adsorpcije, desorpcije, ekstrakcije, kristalizacije itd. Najvažnije su atmosferska i vakuumska frakcija destilacija.

Atmosferskom frakcijom destilacijom nafte odvajaju se ugljikovodonične frakcije s vrelištem do najviše 400°C, jer bi se daljnim porastom temperature ugljikovodonici toplinski razgradili. Tako se odvajaju plin, laki i teški benzin te lako i teško plinsko ulje. Benzinska frakcija, tzv. *primarni benzin*, najvažnija je sirovina petrohemijske proizvodnje, posebice proizvodnje, posebice proizvodnje α– olefina (→ BENZIN). Iz lakoga benzina može se naknadno izdvojiti frakcija vrlo lakog benzina ili petrolejskog etera (petroleter, ligroin) s vrelištem 25 do 60°C. Frakcije plinskog ulja najčešće se razdvajaju u istoji ili posebnoj destilacijskoj koloni na dodatne frakcije: na *kerozin* i *petrolej* (mlazno gorivo), s vrelištem 180 do 270°C, i na dizelsku frakciju s vrelištem160 do 340°C, koja je temeljna sirovina, koji sadrži još vrijednih sastojaka, pa se destilacija nastavlja pri sniženom tlaku (vakuumska destilacija).

8

Najvažnija je frakcija vakuumske destilacije (*vakuumska destilacija)*. Najvažnija je frakcija vakuumske destilacije *vakuumski destilat,* koji služi za dobivanje mazivnih ulja (vrelište 300 do 360°C pri tlaku 0,1 bar).

Udjel pojedinih destilacijskih frakcija izravno ovisi o podrijetlu, odnosno o vrsti nafte, a rasponi njihovih vrelišta nisu stalne vrijednosti već ovise o željenim svojstvima proizvoda i mogu se mijenjati u širem rasponu.

*Sekundarnim procesima*, u kojima se hemijski mijenja veličina ili struktura molekulaugljikovodika, povećava se iscrpak na kvalitetnijim proizvodima 30 do 35% posebice benzina, dizelskog i mlaznog goriva (→MLAZNI MOTOR), poboljšava se kvaliteta primarnih destilata, što uključuje povećanje oktanskog broja benzina i centanskog broja dizelskog goriva, veću toplinsku postojanost, sniženje temperature pri kojoj mlazno gorivo prestaje biti tekuće (stinište) i smanjenje udjela sumpornih i dušikovih spojeva, poboljšava se kvaliteta loživog ulja, kokosa i bitumena, proizvode se maziva ulja (→MAZIVA) i masti, dobivaju se sirovine za petrohemijsku proizvodnju, posebice plinoviti alkani, olefini i atomatski ugljikovodici. (→PETROHEMIJSKI PROIZVODI).

Procesi pretvorbe sastoje se od cijepanja većih molekula u manje (parno i katalitičko krekiranje, hidrokrekiranje te koksiranje i lom viskoznosti kao posljedice toplinskog krekiranja), pregradnje molekula (reformiranje, izomerizacija) i povećanje molekularne mase (alkiliranje, oligomerizacija, polimerizacija). Procesi obradbe uključuju odradu rafinacijskih ostataka (dobivanje bitumena) i hemijske metode (sulfonacija aromata, dobivanje pikrata od poliromata i pikrinske kiseline i dr.).

9

**Biogoriva – spas ili put u propast?**

*Suprotnosti oko biogoriva*

Jesu li biogoriva prihvatljiva kao rješenje za upitnu snadbijevanju energijom ako vode velik dio svjetskog stanovništva u glad, kao da je već nema previše, te povećavaju onečišćenje okoliša.

Cijena pšenice u zadnje tri godine bilježi u svijetu rast od 181 posto, cijena hrane 83 posto, a samo u dva mjeseca ove godine cijena riže povećana je 100%.

Novi energenti neće ostvariti do predviđenih rokova, a gledajući i na nova istraživanja i posljedice proklamirane strategije korištenja biogoriva, bit će zanimljivo pratiti sve vrste događanja vezanih uz njegovo korištenje. U ovom tekstu nastojat ćemo izdvojiti neka mišljenja koja s različitih pozicija razmatraju temu.

Posebni izvjestitelj UN-a Olivier de Schutter pozvao je na zamrzavanje ulaganja u biogoriva, pozivajući se na stavove brojnih stručnjaka koji upozoravaju na činjenicu kako bi ovako visoki rast cijena hrane mogao izazvati vrlo ozbiljne posljedice, čak obnoviti ratne sukobe u pojedinim dijelovima svijeta.

Prema izvješću Svjetske banke rast cijena pšenice u zadnje tri godine bilježi vrtoglavi rast od 181 posto, a cijena hrane 83 posto. U samo dva mjeseca ove godine cijena riže povećana je za 100 posto. Upotreba poljoprivrednih usjeva za proizvodnju etanola i drugih biogoriva, koja proizvođačima, zbog državnih subvencija, donosi višestruku korist, jedan je od ključnih razloga ovako visokog rasta cijena hrane. Lester Brown, direktor Earth Policy Institute iz Washingtona, izjavio je da je samo SAD u dvije godine u proizvodnju biogoriva preusmjerio 18 posto oranica na kojima su se proizvodile žitarice, što odgovara količini žitarica dovoljnoj da se prehrani 250 milijuna ljudi. Kada bi se Europska unija pridržavala naznačenih ciljeva trebala bi žrtvovati 38 posto svojih poljoprivrednih površina, a SAD čak 43 posto!Kako je NR Kina snažno ušla u proizvodnju biogoriva, u roku od dvije godine porasle su cijene pšenice 34, kukuruza

47, govedine 41 posto. Cijena kukuruznog brašna za tortilju u Meksiku porasla je 300 posto i izazvala nemire seljaka.Predsjednik Svjetske banke Robert Zoellick upozorio je da bi udvostručenje cijena hrane u posljednje tri godine moglo gurnuti 100 milijuna ljudi u

najsiromašnijim zemljama svijeta u glad. Predsjednik Uprave Shella Jeroen van der Veer kaže da korištenje biogoriva povećava siromaštvo. Misli da biogoriva doista nisu rješenje za rastuću potražnju za energentima. Ona povećavaju siromaštvo diljem svijeta. Nužno je analizirati odakle dolazi biogorivo, odnosno iz kojih sirovina. Koriste li se uistinu poljoprivredne kulture za proizvodnju hrane ili pak neke druge sirovine?

10

**Pitanja koja ne mogu ostati bez odgovora**

Sve ove argumentirane izjave treba ozbiljno uzeti u obzir. No, trebalo bi odgovoriti na pitanja previsokih cijena energenata; kome takva politika u uvjetima dovoljnih količina nafte i plina ide u korist? Koga će financijski još više uzdići, a koga gurnuti u još veću ovisnost i opće siromaštvo; usporiti razvoj, potpomoći novim i uspostavljanju starih ratnih i kriznih žarišta! Kome idu u prilog 45 istraživanja su pokazala da automobil na biodizel posredno oslobađa 179, a na bioetanol čak 230 gra-ma CO2, što je mnogo više nego automobil na naftne derivate visoke cijene prehrambenih proizvoda i hrane u cjelini? Čija poljoprivredna proizvodnja se razvija, a čija nestaje s lica zemlje? Kakve su mogućnosti u proizvodnji tzv. alternativnih goriva u najnerazvijenim zemljama svijeta? Što one mogu učiniti u sve većem sustavu svekolike ovisnosti? Tko može proizvoditi dovoljne količine hrane za domaće potrebe i izvoz uz istovremenu proizvodnju biogoriva (dakako, subvencioniranih) i raditi na razvoju novih tehnologija, tzv. druge generacije koja će moći osigurati dovoljne količine biogoriva – potpuno kompatibilnih mineralnim gorivima? U razgovoru o alternativnim gorivima, strateškim planovima i cjelovitom rješavanju na globalnoj razini, i takva pitanja bi trebalo uzeti u obzir. No, ona se vješto izbjegavaju. Kao da su rast cijena energenata i hrane isključivo plod hirovi-

tosti ili zakonitosti svjetskog tržišta. Ima stručnjaka koji tvrde da biogoriva utječu na globalno zagrijavanje čak 70 posto više od benzina i nafte.

11

**MET ANOL (OPŠTE ODLIKE )**

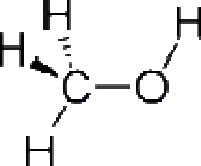
Metanol (poznat i kao metil-alkohol) je najprostiji alkohol. Vrlo je o trovan (količina od 30 ml može usmrtiti čovjeka ili izazvati trajno sljepilo). U savremenoj indu strijskoj proizvodnji zauzima najvažnije mjesto, u odnosu na druge alkohole. Njegova formula je CH3OH.

DOBIVANJE :

Metanol se nekada dobivao s uhom destilacijom drveta. Danas se najčešće dobiva sintezom vodika (H) i ugljik (II) oksida ( CO), pri povišenoj temperaturi i pritisku uz ka talizator:

CO + 2H2 → CH3OH (p=200- 300 bar; t=300-400°C) Upotreba

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  | Metanol | |  | se |  | koristi | |  | kao |  |
|  | Metanol |  |  |  | pogonsko | | | gorivo | | | |  | kod |  |
|  |  |  |  |  | automobilsk h motora gdje je | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | potrebna velika snaga te visoka | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | izdržljivost | | | protiv detonacije | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | (=neželjeno | | | | samozapaljenje | | | | |  |
|  |  |  |  |  | goriva kada se klip nalazi u | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | "pogrešnom" | | | |  |  | položaju). | | |  |
|  | Općenito |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Metanol | | sa drži | | 50% | | oksigena | | |  |
|  | Hemijski spoj |  | Met | anol | što | pospješ uje sagorjevanje u | | | | | | | |  |
|  |  |  |
|  |  | motorima | | | sa |  | unutrašnjim | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Druga imena |  | met | il-alkohol, hidroksimetan |  |  |
|  |  | sagorjevanje m, ima veći stepen | | | | | | | | |  |
|  | Molekularna formula |  | CH4 | O | iskorištenja od | | | |  | benzina, | | | ima |  |
|  |  | izrazito visok oktanski broj od | | | | | | | | |  |
|  | CAS registarski broj |  | 67-5 | 6-1 |  |
|  |  | RON130 | |  | te |  | ima |  | izvrsna | |  |
|  | Kratki opis |  | bez | bojna tekućina | rashladna | | | svojstva. | | |  | Izduvni | |  |
|  |  | gasovi su č istiji od benzina i | | | | | | | | |  |
|  | Svojstva |  |  |  | sadrže | | ma nje | |  | CO2. | | Mana | |  |
|  |  |  |  |  | metanola | |  | kao | | pogonskog | | | |  |
|  | Molarna masa |  | 32,0 | 4 g/mol |  |  |
|  |  | goriva je da sadrži duplo manje | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Agregatno stanje |  | teku | će | energije od benzina po jedinici | | | | | | | | |  |
|  |  |  |  |  | zapremine | | | te |  | je | potrebno | | |  |
|  | Gustoća |  | 0,79 | 18 g/cm³ |  |  |
|  |  | ubrizgati duplo više metanola | | | | | | | | |  |
|  | č |  | –97 | °C | da | bi |  | s agorjevanje | | | |  | bilo |  |
|  | Ta ka topljenja |  | potpuno. | |  | O sim | | toga | | djeluje | |  |
|  | Tačka ključanja |  | 64,7 | °C |  |  |
|  |  | korozivno i toksičan je pa se | | | | | | | | |  |
|  | Rastvorljivost |  | potp | uno rastvorljiv u vodi | etanol | | rad ije | |  | koristi | | | kao |  |
|  |  |  |  |  | ekološka | |  | zamjena | | | metanolu. | | |  |
|  | Dipolni moment |  | 1,69 | D |  |  |
|  |  | Radne | | tem perature | | | | su | | im |  |
|  |  |  |  |  |  |



slične, meta nol preko +13 oC dok etanol ima preko +11 oC te se oba koriste samo kao "ljetno" gorivo u visokim koncentracijama.Zimi se metanol koristi uz primjese acetona (nekoliko procenata) koji mu povećava opseg radne temperature.

12

**DERIVATI**



**Slika 1. benzinska stanica ( bio-goriva) B20, E85, E10**

Derivat metanola, 2-metoksi-2-metil-propan (MTBE = metil-tercbutil-eter), danas vrlo važan sastojak bezolovnog benzina, koji ga sadrži i više od 10%. MTBE povisuje oktanski broj benzina i zamjenjuje škodljivo tetraetil-olovo (Pb(C2H5)2), koje se još od 1921. godine dodaje benzinu, kao antidetonator.

*Dobijanje MTBE-a*

MTBE se dobiva prevođenjem para metanola i 2-metil-propena preko pogodnog katalizatora, pri povišenom pritisku i temperaturi:

CH3OH + CH2=C(CH3)-CH3 → CH3-O-C(CH3)2-CH3

*Reakcije metanola*

Metanol se u jetri oksidira u metanal (formaldehid), koji uzrokuje koagulaciju protoplazme: CH3OH → CH2=O + H2O

13

**ELEKTROMOTORI NA METANOL**

Svijet se već upoznao sa dvije naftne krize i našaje obveza spriječiti i treću, rekao je prilikom predstavljanja dva potpuno operabilna vozila s pogonom na ćelije goriva, odnosno protočne akumulatore Jürgen E.Schrempp, predsjednik upravnog odbora Daimler Chryslera.Sustav ćelija goriva otvara realnu mogućnost da se dugo-ročno nadomjesti 'naftna mo-nokultura'. Danas je ključnopitanje koji je to tip energijekoji će konačno oblikovati na-šu mobilnost te time i naš ži-vot. Moramo se potruditi da naša mobilnost bude u skladu sa ekološkim mjerilima. Zahtjev za energijom raste iz dana u dan, a istodobno smo svjesni da su zalihe fosilnih goriva ograničene.Dakako, moći ćemo koristiti naftu i benzin i ostale derivate još mnogo godina, ali sasvim sigurno ne po današnjim cijenama. S druge strane, energija nikako ne smije postati luksuzni proizvod. S ćelijama goriva prilagođenim korištenjuu vozilima ili kao stacionarnim izvorima energije, Daimler Chrysler razvija rješenjekoje može ponuditi pravi odgovor na pitanje što je to energija budućnosti, naglasio je prvi čovjek Daimler Chryslera.

U posljednjih šest godina sustav pogona uz uporabu ćelija goriva odnoso protočnog akumulatora toliko je smanjen da trenutno ne zahtijeva više prostora u odnosu na svakodnevne pogonske sustave, odnosno motore.Ćelije goriva dvostruko bolje iskorištavaju energiju u gorivu nego što je to slučaj kod konvencionalnog benzinskog motora. Metanol koji kao gorivo, odnosno medij u kojemima potrebnog vodika, koristiDaimler Chrysler prvo je gorivo u 115 godišnjoj povijesti automobila u Europi koje nije izvedeno iz fosilnih izvora (odnosno nafte) i može se proizvoditi iz sirovina koje se proizvode (dakle mogu se obnavljati). Riječ je o tekućini koju jemoguće prodavati na način vrlo sličan sadašnjoj prodaji benzina i to u mreži postojećih pumpnih stanica.

14

**POZITIVNI U**Č**INCI NA OKOLIŠ KORIŠTENJEM BIO-GORIVA**

Bio-etanol, biljno gorivo, u osnovi je alkohol koji se dobiva fermentacijom, bilo šećera iz biljaka (šećerna repa), bilo škroba iz žitarica (pšenica, kukuruz). Upotreba bioetanola ima nekoliko prednosti u pogledu utjecaja na okoliš:

suprotno fosilnom gorivu, emisiju stakleničkih plinova ili CO2(ugljikovog dioksida), koja je posljedica sagorijevanja motora na bio-gorivo, u velikom dijelu apsorbira sve veći broj biljaka koje služe za proizvodnju bio-etanola. Ta apsorpcija odnosi se i na emisiju CO2 koju proizvode i drugi izvori.

Od oranice ili polja do ispuha vozila, smanjenje emisije iznosi i do 40 posto.

upotreba takvog biogoriva, zahvaljujući kisiku u svom sastavu, pomaže u smanjenju ostalih zagađivača, posebice ugljikovog monoksida (CO).

gorivo E85 ne sadrži sumpor.

naposljetku, za razliku od fosilnih goriva bio-gorivo je *obnovljiv izvor.*



**Slika 2. automobili na biogoriva**

15

**ŠTA JE BIODIZEL?**

Šta je to biodizel? Biodizel je motorno gorivo koje se dobiva iz repičinog ulja ili drugih biljnih ulja (soja, suncokret, kukuruz itd) esterifikacijom s metanolom. Pritom nastaje gorivo koje ima jednaka svojstva kao i dizel goriva. Biodizel može potpuno zameniti dizel gorivo, a može se i miešati s njim. U mješavini s više od 20 posto biodizela značajno se smanjuje emisija štetnih plinova pa sve zahtevniji evropski ekološki standardi, kao i obveze smanjenja emisije stakleničkih plinova, predstavljaju izražen poticaj za njegovo korištenje. Osim toga, korištenjem biodizela smanjuje se ovisnost o sve skupljem benzinu i dizelu, povećava sigurnost nabavke, a brojne su koristi i za poljoprivredu.

Kako se dobija biodizel ? Proces dobijanja biodizela zasnovan je na reakciji alkohola (najčešće metanol) sa trigliceridima sadržanim u životinjskim mastima, biljnim uljima, ili regenerisanim mastima, pri čemu nastaju alkil (u slučaju metanola - metil) estri masnih kiselina (biodizel) i glicerin. Za odvijanje reakcije potrebno je zagrevanje i prisustvo katalizatora (najčešće se koriste natrijum ili kalijum hidroksid). Uljane sirovine koje sadrže manje od 4 % slobodnih masnih kiselina potrebno je prethodno obraditi radi uklanjanja vode i kontaminanata. Katalizator se rastvara u metanolu i meša sa tretiranim uljem. Za razliku od konvencionalnog goriva, biodizel ne sadrži sumpor (odnosno sadržaj sumpora je veoma nizak), čime se smanjuju mogućnosti za pojavu kiselih kiša. Biodizel ne sadrži ni toksična aromatska jedinjenja kao što je benzen.Visok sadržaj kiseonika doprinosi smanjenju sadržaja čestica (ili čađi) u izduvnim gasovima, dok potpunije sagorevanje doprinosi i smanjenoj emisiji ugljen monoksida. Kao i kod svih goriva, sagorevanjem biodizela nastaje ugljen dioksid, međutim pošto biljke koriste ugljen dioksid iz atmosfere (proces fotosinteze) za svoj rast, ugljen dioksid formiran sagorevanjem ovog goriva uravnotežava se sa apsorbovanim ugljen dioksidom tokom godišnjeg rasta biljaka koje se upotrebljavaju kao sirovine za dobijanje biljnih ulja.

Dobijanje biodizela iz uljane repice Od 1 tone semena uljane repice dobija se oko 350 kg ulja i oko 650 kg pogača. Posmatrano po jedinici površine dobija se minimalno 1 t/ha ulja i 2 t/ha pogača. Otkupna cena semena uljane repice je oko 240 eura/t. Pogače se prodaju za oko 175 eura/t, dok je cena dobijenog ulja oko 600 eura/t. Posebno je interesantno da se podsticajnim poreznim merama favorizuje proizvodnja biodizela, što u konačnom rezultatu ima nekoliko prednosti: proizvodnja ekološkog goriva uz zaštitu životne sredine, smanjenje zavisnosti od uvozne nafte, zadržavanje značajnijih površina strnina u setvenoj strukturi...Ilustracija za to je i podatak da je maloprodajna cena D2 (fosilnog porekla)0,795 eura /l, dok je cena biodizela (iz uljane repice) 0,709 eura /l. Postupak presovanja je u 2 faze: u prvoj pripremnoj fazi se odvija sušenje semena uljane repice i zatim njegovo grubo gnječenje radi lakšeg daljeg postupka, u drugoj fazi pomoću pužne prese seme uljane repice se postepeno presuje i dobija se sirovo ulje sa primesama, a sa druge strane pogače.

16

Proizvod ulje se koristi na više načina, kao: energetsko gorivo za vozila i grijanje, sirovina za biodizel (Za ovu svrhu vrši se esterifikacija dobijenog ulja pomoću metil-alkohola i katalizatora. Dobijeni kvalitet je garantovan za nesmetano korišćenje u dizel-motorima novijih generacija), ulje za podmazivanje, ulje za stočnu hranu. Filtrirano ulje je veoma čisto - ima samo oko 120 miligrama/kg primesa. Od ukupne količine ulja oko 80% se esterifikacijom pretvara u biodizel, a ostatak se koristi kao čisto ulje. Godišnje se u ovom mini pogonu proizvede oko 4.000 t biodizela.

Alternativno gorivo na bazi prirodnih ulja,dok cijene nafte na svetskom tržištu rastu uporedo sa zabrinutošću zbog ugrožavanja prirodne sredine izduvnim gasovima, koji nastaju usled sagorijevanja fosilnih goriva, raste i privlačnost takozvanih alternativnih goriva. Jedno od njih je obećavajući - biodizel, smeša regularnog dizel goriva i ulja koja se dobijaju iz povrća.Biodizel, gorivo moze biti isto napravljeno I od sojeFarmeri na zapadu su velike pristalice novog dizela, jer se njihovi posedi preko noći pretvaraju u proizvodne pogone.

Biodizel je nešto što se može napraviti od bilo kog prirodnog ulja dobijenog iz povrća ili životinjske masti. Prečišćava se upotrebom alkohola koji upija glicerin.Preostale komponente hemijski reaguju baš kao dizel gorivo. Biodizel se može koristiti čist ili u smješi sa regularnim, u bilo kojoj proporciji. Prednost biodizela je to što se može transportovati i smjestiti u već postojećim kapacitetima. Iako je malo verovatno da će uspeti da u potpunosti zamijeni dizel gorivo, upotrebom svega pet odsto ovog goriva u ukupnoj potrošnji smanjila bi zagađenje vazduha i zavisnost od inostrane nafte.. Upotreba bidizela ima dvostruki efekat jer istovremeno otvara mogućnost farmerima da uzgajajući soju zarade novac koji sada ide u džepove ljudi iz naftom bogatih država.

Ekonomski pokazatelji Od 1 tone sijemena uljane repice dobija se oko 350 kg ulja i oko 650 kg pogača. Posmatrano po jedinici površine dobija se minimalno 1 t/ha ulja i 2 t/ha pogača. Otkupna cena semena uljane repice je oko 240 eura/t. Pogače se prodaju za oko 175 eura/t, dok je cena dobijenog ulja oko 600 eura/t. Posebno je interesantno da se podsticajnim poreznim merama favorizuje proizvodnja biodizela, što u konačnom rezultatu ima nekoliko prednosti: proizvodnja ekološkog goriva uz zaštitu životne sredine, smanjenje zavisnosti od uvozne nafte, zadržavanje značajnijih površina strnina u setvenoj strukturi...Ilustracija za to je i podatak da je maloprodajna cena D2 (fosilnog porekla)0,795 eura /l, dok je cena biodizela (iz uljane repice) 0,709 eura /l.

17

**BIO- DIZEL NIJE GORIVO**

Postavio sam sebi vrlo težak zadatak – objasniti na kartici teksta zašto biodizel nije ekološko gorivo? Pod time prvenstveno mislim na komercijalni biodizel koji se proizvodi od uljarica sađenih isključivo za reproulje iz kojega se transesterificira biodiesel. Kućni biodizel tj. onaj koji se dobiva od otpadnog jestivog ulja i masti može se donekle svesti pod kategoriju ekološko gorivo jer se dobiva recikliranjem.

Nadalje, važno je definirati pojam «ekološko gorivo» i što konkretno to znači. Ako pod ekološkim gorivom smatramo ono gorivo **koje ne pridonosi razaranju okoliša**, onda biodizel nije ekološko gorivo jer proizvodnja itekako uništava okoliš.

Ukoliko pod ekološkim gorivom smatramo ono gorivo **koje manje pridonosi** **razaranju okoliša** od sada korištenih naftnih derivata, onda biodizel opet nije«ekološko gorivo», jer se za proizvodnju biodizela prakticiraju itekako po prirodu štetni postupci. Rekao bih da u ovu kategoriju “donekle ekološkoga goriva” spada samo kućni biodiezel. No, koliko zapravo ima licemjerja u lupanjima na sva zvona da je biodizel ekološko gorivo? Koga mi to zavaravamo?

Evo stoga nekoliko najvažnijih točaka zašto biodizel nije ekološko gorivo:

1. **Biodizel utje**č**e na poja**č**anu sje**č**u prašuma.** Zbog proizvodnje uljarica krče se prašume, dakle, zbog proizvodnje obnovljivih izvora energije uništavamo trajni prirodni sistem čišćenja atmosfere? Tko je tu lud? Uz SAD i Argentinu, Brazil je zemlja u kojoj se proizvodi najviše GMO-a na svijetu.

1. **Ulje za biodizel se dobiva od GMO uljarica.** Tehnologija GMO-a dokazano nijesigurna, a količine pesticida i herbicida koje se koriste na ovakvim usjevima veće su od količine koje se upotrebljavaju u klasičnom uzgoju. Na takvim poljima na kojima se upotrebljavaju i trostruke doze kemikalija, sve se više javlja otpornost korova i štetočina na otrove. No to nije sve, javljaju se i mutirani superkorovi, a na polja i okoliš useljavaju se nove štetočine otporne na korištene otrove. Zbog svega toga, ratari su prisiljeni koristiti nove i sve jače dozirane kemikalije. Tako se sve više uništava zemlja, voda i životni okoliš mnogobrojnih organizama.
2. **Pove**ć**anje površina zasijanih reprouljaricama za biodizel dovesti** ć**e do poskupljenja hrane.** No prije toga poskupjetiće jestivo ulje. Poljoprivredniciće sesve više okretati proizvodnji uljarica nauštrb hrane. To vodi k još većoj nedostupnosti

hrane i gladi onih koji su i danas gladni i siromašni.

4. Tijekom proizvodnje biodizela koristi se metanol koji se dobiva iz nafte. Dakle, **biodizel nije oslobo**đ**en ovisnosti o nafti.** Osim toga, argument da biodizel nijeekološko gorivo svakako je i podatak tj. studija koja kaže: **za proizvodnju** **biodiezela, etanola i sl. biogoriva utroši se više energije nego što se na kraju dobije.**

18

**BIO-GORIVA NOVI OSLONAC ZA POLJOPRIVREDU**

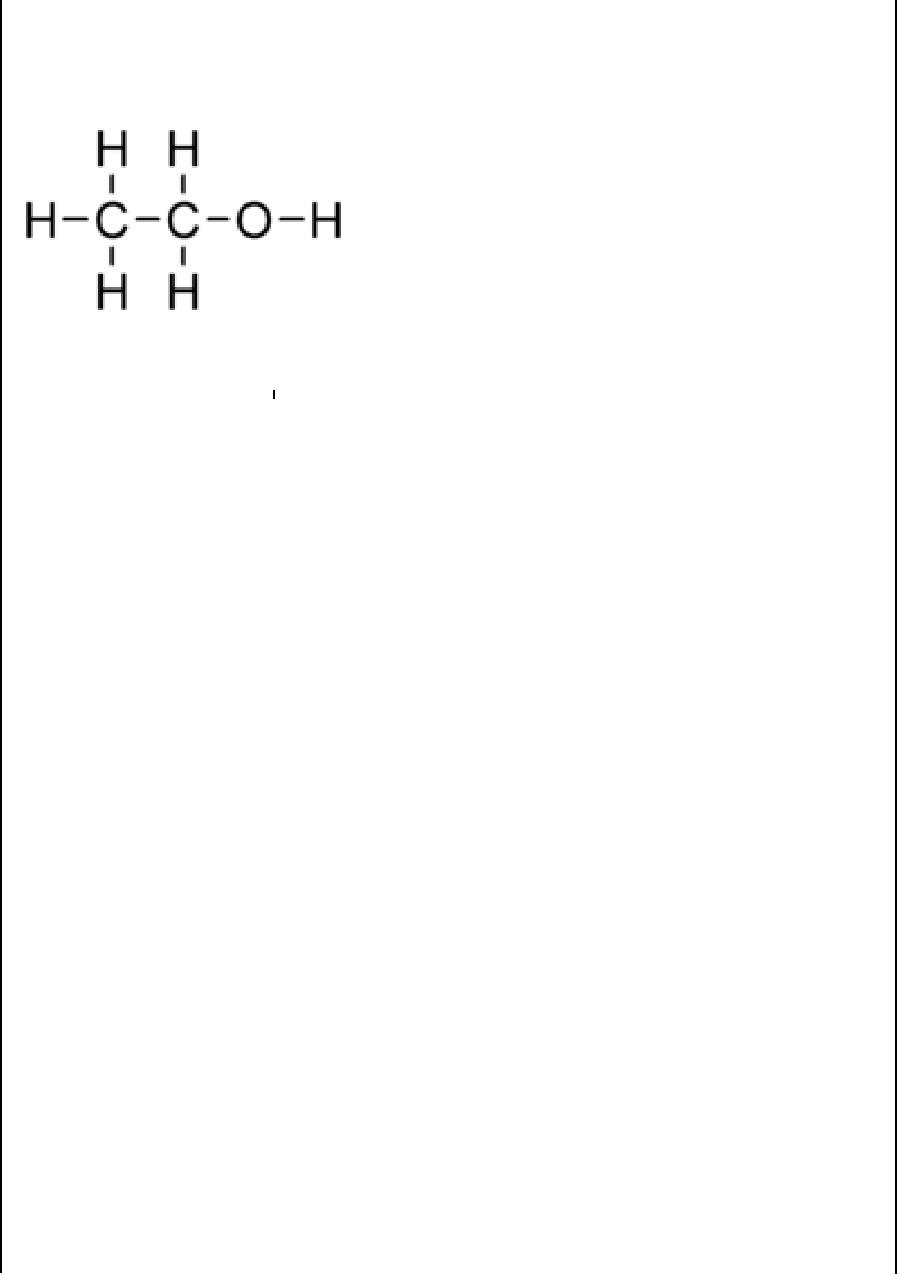
Za proizvodnju biogoriva potrebno je definirati biljne vrste iz kojih je moguća kvalitetna i ekonomski isplativa proizvodnja. Danas se usvijetu koriste različite kulture kao nosioci proizvodnje energije.U proteklim godinama u Europskoj uniji sjetva kultura za proizvodnju biogoriva, poput uljane repice bio je složen zadatak. Međutim, danas je opseg sjetve uljane repice, u svrhu proizvodnje biodizela dostigao svoj vrhunac, tako da je uljana repica u mnogim državama Europske unije postala jedna od prioritetnih ratarskih kultura. Kako je ostvaren porast prinosa sjemenki uljane repice po hektaru, odabirom novih sorata i hibrida ostvario se i veći udio ulja u sjemenci, a samim time i povećanje prinosa ulja po hektaru. Najveći napredak u uzgoju sirovina za proizvodnju bioetanola u Europskoj uniji je postignut na žitaricama i to na pšenici, kukuruzu, raži i triticaleu. Kako bi se unaprijedila proizvodnja etanola potrebno je utvrditi iskoristivost etanola po toni sirovine. Sadržaj škroba je pri tome odlučujući čimbenik. Nažalost, udio škroba i sirovih bjelančevina su u negativnoj korelaciji. Veći sadržaj škroba rezultira smanjenim sadržajem sirovih bjelančevina što negativno utječe na iskoristivost nusproizvoda kao hrane za životinje. Proizvodnja BTL goriva nalazi se još u razvoju, stoga su potrebe za sirovinom samo približno definirane. Općenito vrijedi da su za proizvodnju BTL goriva povoljne sirovine koje sadrže lignocelulozu dobrih skladišnih i transportnih svojstava.

19

**ETANOL (OPŠTE ODLIKE)**

Etanol (poznat još i kao *etilni alkohol*, *etil-alkohol*, *špirit* ili u narodu jednostavno *alkohol*) je bezbojna, zapaljiva tekućina koja se u medicini koristi kao sredstvo za sterilizaciju (u koncentracijama od 70-80%), kao komponenta u alkoholnim pićima (obično manje koncentracije) i kao pogonsko gorivo (obično veće koncentracije tj preko 80%). Smatra se da je etanol droga jer izaziva ovisnost, iako je njegova konzumacija dozvoljena u gotovo svim zemljama svijeta. Međutim, ukoliko se pod uticajem alkohola vozi neko prevozno sredstvo (automobil, avion ili brod), uglavnom je zakonski zabranjeno.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | **HEMIJSKA STRUKTURA:** | | | | |  |
|  | Etanol |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | Etanol (formula: C2H5OH) | | | | |  |
|  |  |  |  | spada u n-alkanole. Izveden | | | | |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | je iz alkana etana (C2H6) u | | | | |  |
|  |  |  |  | kojem je jedan atom vodonika | | | | |  |
|  |  |  |  | zamijenjen | | hidroksilnom | | |  |
|  |  |  |  | funkcionalnom | | grupom (OH). | | |  |
|  |  |  |  | Zbog toga je imenu etan | | | | |  |
|  |  |  |  | dodan sufiks -ol u skladu sa | | | | |  |
|  | Općenito |  |  |  |
|  |  |  | nomenklaturom IUPAC. Naziv | | | | |  |
|  | Hemijski spoj |  | Etanol | etanol se koristi konkrentno za | | | | |  |
|  |  |  |  | ovaj hemijski | | spoj, | dok | se |  |
|  | Druga imena |  | Etil-alkohol, špirit |  |
|  |  | alkohol | može | odnositi | | na |  |
|  | Molekularna |  | C2H5OH | cjelokupnu grupu | | | hemijskih | |  |
|  | formula |  | spojeva | alkohola | | u | koju |  |
|  |  |  |  |
|  | CAS registarski |  |  | spadaju, | između | | ostalih, | |  |
|  |  | 64-17-5 | metanol, | propanol, | | butanol i | |  |
|  | broj |  |
|  |  |  | mnogi drugi. | |  |  |  |  |
|  | Kratki opis |  | bezbojna tekućina karakterističnog mirisa |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Svojstva |  |  |  | **HISTORIJAT:** | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Molarna masa |  | 46,07 g/mol |  | Prvi put čisti etanol je dobio | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Agregatno stanje |  | tekuće |  | perzijski liječnik, naučnik, | | | |  |
|  |  |  |  |  | filozof i pisac Abu Bekr | | | |  |
|  |  |  | 0,7894 g/cm3 |  |  |
|  | Gustoća |  |  | Muhammed | Ibn | Zekerijja al- | |  |
|  | Tačka topljenja |  | −114,4 °C |  | Razi putem | destilacije | | vina. |  |
|  |  |  | Nazvao ga je Al-Kuhl (cijelo). | | | |  |
|  | Tačka ključanja |  | 78,37 °C |  | Ukazao je na sterilizirajuće i | | | |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  | Pritisak pare |  | 58,7 hPa pri 20°C |  | dezinfekcijske | | osobine | |  |
|  |  |  | alkohola i uporjebljavao ga u | | | |  |
|  | Rastvorljivost |  | neograničena u vodi |  |  |
|  |  |  | medicinske |  | svrhe. | U |  |
|  |  |  |  |  | arapskom jeziku | | al-kuhl | |  |

se doslovno koristio kao naziv za šminku (za oči) i prah (antimona), a koristio se kao otapalo. Kasnije je ovaj naziv došao u Evropu preko Španije tokom arapskog osvajanja. U španskom jeziku riječ alcohol se prvobitno koristila za fini, suhi prah, koji su upotrebljavali alhemičari.

20

**TEHNI**Č**KA PRIMJENA**

Najzanimljivija tehnička primjena je kao pogonsko gorivo. Postoji nekoliko klasa goriva koje sadrže etanol:

E5 sadrži 5% etanola i 95% benzina. Ima oktansku vrijednost od RON95 oktana. Koristi se bez ikakvih izmjena na benzinskim automobilima.

E85 sadrži 85% etanola, 14% benzina i 1% aditiva koji izazivaju povraćanje. Ima oktansku vrijednost od RON104 oktana. Da bi se koristilo u automobilima potrebno je dodati motoru 40% više E85 u odnosu na benzin. Ovo se postiže stavljanjem većih brizgaljki umjesto originalnih. Radni opseg goriva je -25oC do +78oC vanjske temperature. Kod nas ga još nema na pumpama zbog neizgrađene infrastrukture. Cijena u EU je oko 0,7€/litri goriva, što odgovara cijeni od ca 1€/litri. Mana: veća potrošnja E85 ca 30% u odnosu na gorivo.

E96 sadrži 96% etanola i 4% vode. Ima oktansku vrijednost od RON118 oktana.

Da bi se koristilo u automobilima potrebno je dodati motoru 50% više E96 u odnosu na benzin. Ovo se postiže stavljanjem većih brizgaljki umjesto originalnih. Radni opseg goriva je +13oC do +78oC vanjske temperature, dakle zimi je potrebno predzagrijavanje i vazduha i goriva te se u praksi koristi samo kao ljetno gorivo. Ima odlična rashladna svojstva, bolji stepen iskorištenja i čistije izduvne gasove u odnosu na benzin. Cijena u EU je oko 5€/litar. Mana: veća potrošnja od ca 40% u odnosu na gorivo te je akcioni radius automobila kraći.

Etanol kvaliteta E96 se može dobiti na više načina i to:

Destilacijom i fermentacijom voća, povrća i biološkog otpada (neefikasno i skupo). Ovaj proces je u narodu dobro poznat kao tradicionalno pečenje rakije tj prepečenice. Ekstrakcijom iz zemnog gasa metana CH4 (industrijska primjena korištena niz godina). Sintezom ugljen dioksida i hidrogenskog gasa uz pomoć MoS2 ili sličnog katalizatora. 2CO2+6H2=C2H5OH

Ovaj proces se vrši na temperaturama preko 255oC.

21

**ETANOL KAO POGONSKO GORIVO**

Etanol se može proizvesti iz biomaterijala poput pšenice, šećerne trske, kukuruza i celuloze. Na vozilima koje pokreće, Bioetanol E85 smanjuje količinu ugljičnog dioksida za 80% - ispušnog plina koji je najodgovorniji za efekt staklenika. «FlexiFuel motori važan su segment strategije Volva koja stremi uspješnom smanjenju potrošnje benzina,» ističe Gerry Keany, Potpredsjednik odjela za marketing, prodaju i usluge Volvo Cars korporacije. Etanol je potpuno obnovljiv izvor i može se proizvesti iz bilo kojeg biomaterijala.FlexiFuel automobili u početku će biti ponuđeni samo švedskom tržištu na kojemu je razvijena i dobra infrastruktura za E85 (više od 280 crpki s E85 gorivom) i na kojemu postoji značajan interes za ekološki korisna vozila. Modeli Volvo S40 i Volvo V50 FlexiFuel temelje se na 1.8 litarskom motoru, četverocilindarskom agregatu koji postiže snagu od 125 KS. Ovaj motor u početku će imati samo ručni mjenjač. Bioetanol i benzin ulijevat će se u zajednički 55-litarski rezervoar. Cijevi za benzin, kao i ventili i brtvila ojačani su kako bi izdržali veću korozivnost etanola. Sam sustav koristi drugačiji sistem ubrizgavanja te potpuno rekalibrirani softver. Sustav upravljanja motorom proračunava smjesu goriva potrebnu za ubrizgavanje i automatski je podešava skupa s tajmingom. Kako bi se optimalizirala hladna startna pozicija, integrirani grijač motora dolazi ugrađen kao standard.

Tehničke specifikacije

4-cilindarski motor na kombinirani pogon E85/benzin Maksimalna snaga 92 kW (125 KS)

Maksimalni okretni moment: 165 Nm pri 4000 okretaja Ubrzanje 0-100 km/h: 10.9 sekundi (S40) i 11.0 s (V50) Maksimalna brzina: 200 km/h

Potrošnja goriva u litrama na 100 km: 7.4 (S40), 7.5 (V50) Emisija ugljičnog dioksida: 177 g/km (S40), 179 g/km (V50)

Što se tiče potrošnje goriva i emisije ispušnih plinova: brojke se odnose na vožnju sa 100% benzinskim gorivom. Potrošnja goriva u slučaju vožnje s E85 bioetanolom veća je za oko 40% za vozila kao što su Volvo S40 1.8F i V50 1.8F budući da etanol sadrži manje energetskog potencijala od benzinskog goriva.

22

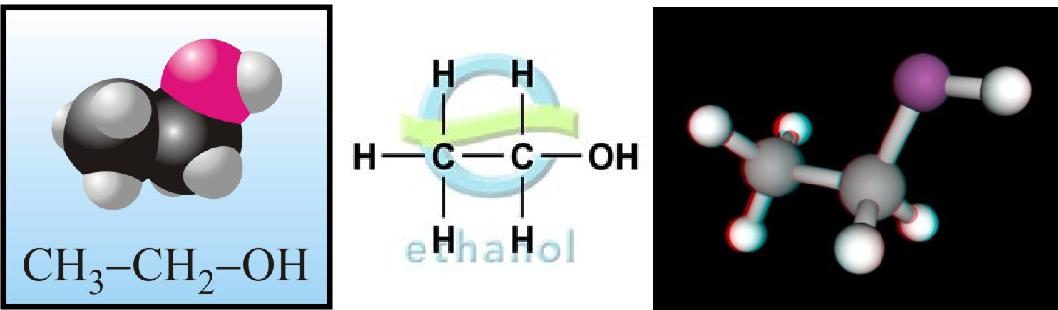
**ETANOL – gorivo budu**ć**nosti**

Etanol, sastojak alkoholnih pića koji prepoznajemo po osjećaju euforije koji izaziva ulazeći u krvotok, mogao bi biti prilično dobra zamjena za današnja goriva. Izgaranjem etanola u čistom kisiku nastaju ugljični dioksid i voda. Međutim izgaranjem u zraku osim tih produkata nastaju i dušikovi oksidi, plinovi koji čine veliku štetu ozonu. No američko Ministarstvo energije (US Department of Energy) tvrdi da je čak i u takvim uvjetima proizvodnja štetnih plinova od 18 do 29% manja, nego kod normalnog izgaranja benzina. Zbog toga se etanol već koristi u svijetu kao alternativni izvor energije. Prednjači Brazil u kojem je godišnja proizvodnja etanola dovoljna da zamijeni preko 40% potrošnje benzina (za usporedbu, u Sjedinjenim Državama taj je postotak svega 1%).

Sam proces proizvodnje se zasniva na tisućljećima staroj metodi proizvodnje tj. pomoću mikroorganizama koji ga stvaraju svojim metabolizmom. Međutim, omjer dobivene energije i utrošene energije u samu proizvodnju (cijena sirovine) je vrlo mali.

Novije rješenje za dobivanje većih količina etanola je celuloza, ugljikohidrat prisutan u biljkama. Iako je kao takva nerazgradiva za mikroorganizme koji bi dali etanol, ipak se može iskoristiti ako bi se prije rastavila na svoje podjedinice. Jedan od načina je hidroliza pomoću enzima do beta glukoze koja u fermentaciji može dati etanol. Kanadska tvrtka IOGEN Corp. postala je 2004. prva tvrtka koja komercijalno proizvodi etanol primjenjujući baš ovakav postupak, a ujedno i traži učinkovitije načine kojima bi se pomoću enzima iz celuloze lakše dobio etanol. Smanjivanjem cijene celuloze, kao i otvaranjem biotehnoloških postrojenja za proizvodnju samih enzima smanjila bi se i cijena ovakvog «celuloznog etanola». Štoviše tako dobiveni etanol pokazao se i do 85% manje štetnijim pri izgaranu od benzina. Iz tih razloga John Ashworth, iz Ministarstva energije predviđa kako bi takav etanol također i u SAD-u uskoro mogao nadomjestiti 40% potrošnje ostalih goriva.

Stoga se s pravom može zaključiti da je etanol – gorivo budućnosti.



23

**ZAKLJU**Č**AK**

Današnja ovisnost o zemljama OPEC-a navodi Europsku uniju, pa i svijet, na razvitak alternativnih goriva, naročito goriva dobivenih iz biomase. To je rezultiralo nizom uredbi i direktiva o razvitku takvih goriva, kao i njihovoj obvezatnoj potrošnji u prometu. Danas, nakon što je prošla prva faza korištenja alternativnih goriva, Europska unija kreće u 2010. godini s drugom fazom još većeg razvitka vrsta goriva kao i povećanja proizvedenih količina s posebnim naglaskom na tekuća goriva iz poljoprivredne biomase. Iz tog razloga, u drugoj fazi Europska unija postavila je za zadatak pravilno koncipiranu politiku o usklađenoj ratarskoj i stočarskoj proizvodnji na području cijele Europe i mogućnošću individualnog razvitka svake pojedine zemlje članice. Kako će na taj izazov odgovoriti BiH, ovisi prije svega o programu koji će razviti te političkim i zakonskim okvirima koje će država postaviti.

[www.maturski.org](http://www.maturski.org)

24