

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

DIPLOMSKO DELO

**ENERGETSKI IZZIVI PRIHODNOSTI:
ALTERNATIVNA TEKOČA POGONSKA GORIVA**

Ljubljana, junij 2008

SANJA DEBELJAK

IZJAVA

Študentka Sanja Debeljak izjavljam, da sem avtorica tega diplomskega dela, ki sem ga napisala pod mentorstvom doc. dr. Mitje Čoka, in dovoljujem objavo diplomskega dela na fakultetnih spletnih straneh.

V Ljubljani, dne 16. 06. 2008

Podpis: _____

KAZALO

UVOD.....	1
1 PODNEBNE SPREMEMBE	2
2 RAZLOGI ZA ISKANJE ALTERNATIVNIH POGONSKIH GORIV	5
2.1 EMISIJE TOPLOGREDNIH PLINOV	6
2.2 ZALOGE NAFTE	7
3 ALTERNATIVNA POGONSKA GORIVA	10
3.1 BIODIZEL	11
3.1.1 OPIS BIODIZLA	11
3.1.2 PROIZVODNJA IN POTENCIALI BIODIZLA	11
3.1.3 SUROVINE ZA BIODIZEL	13
3.1.4 OBČUTLJIVOST BIODIZLA	14
3.1.5 UPORABA BIODIZLA	14
3.2 ALKOHOLNA GORIVA	14
3.2.1 BIOETANOL IN BIOMETANOL	15
3.2.2 PROIZVODNJA IN POTENCIALI BIOETANOLA	15
3.2.3 PRIDOBIVANJE BIOETANOLA	15
3.2.4 UPORABA E85 V MOTORJIH	16
4 STANJE V SLOVENIJI	17
5 ENERGETSKO OVREDNOTENJE BIOMASE	21
6 ALTERNATIVNI POGONSKI SISTEMI	21
7 EVROPSKA ENERGETSKA POLITIKA	23
7.1 RESOLUCIJA O NACIONALNEM PROGRAMU VARSTVA OKOLJA 2005-2012	25
7.2 AKCIJSKI NAČRT ZA BIOMASO (COM(2005) 628)	26
7.3 STRATEGIJA EU ZA BIOGORIVA (COM(2006) 34)	26
7.4 RESOLUCIJA EVROPSKEGA PARLAMENTA O SPODBUJANJU NASADOV RASTLIN ZA NEPREHRAMBENE NAMENE INI/2004/2259 : 21/02/2006	27
7.5 ZELENA KNJIGA: EVROPSKA STRATEGIJA ZA TRAJNOSTNO, KONKURENČNO IN VARNO ENERGIJO (COM(2006) 105)	27
7.6 KONVENCIJA ZN O SPREMEMBI PODNEBJA IN KJOTSKI PROTOKOL	28
7.7 SEDMI OKVIRNI PROGRAM EU ZA RAZISKAVE IN TEHNOLOŠKI RAZVOJ	29
7.8 IZPUSTI IZ AVTOMOBILOV	29
8 PRAVNI AKTI NA PODROČJU BIOGORIV V SLOVENIJI	30
8.1 OPERATIVNI PROGRAM ZMANJŠEVANJA EMISIJ TOPLOGREDNIH PLINOV	30
8.2 PRAVILNIK O VSEBNOSTI BIOGORIV	31
8.3 ZAKON O TROŠARINAH	32
8.4 POMOČ ZA ENERGETSKE RASTLINE	33

9	KAKO ZELENA SO BIOGORIVA.....	35
10	EKOLOŠKE IN SOCIALNE POSLEDICE UVAJANJA BIOGORIV.....	36
11	BRAZILIJA	37
11.1	RAZVOJ PROIZVODNJE IN UPORABE ETANOLA	38
11.1.1	PRVA FAZA.....	38
11.1.2	DRUGA FAZA	38
11.1.3	TRETJA FAZA.....	38
11.1.4	ČETRTA FAZA.....	39
11.2	ORODJA ZA RAZVOJ TRGA BIOGORIV	39
11.3	STRATEGIJA RAZVOJA BIOGORIV.....	40
11.3.1	GLOBALNA RAVEN	40
11.3.2	REGIONALNA RAVEN	40
11.3.3	BILATERALNA RAVEN	41
12	BIOGORIVA V PROMETU EU	41
12.1	BIOGORIVA V LETALSTVU	42
12.2	BIOGORIVA V JAVNEM POTNIŠKEM PROMETU	42
	SKLEP.....	43
	LITERATURA IN VIRI	44

KAZALO SLIK

Slika 1: Odkloni povprečne temperature zemeljskega površja glede na povprečje 1901–2000	3
Slika 2: Ocena poplavljenih območij Evrope ob dvigu gladine morja za 100 m	3
Slika 3: Odkloni povprečne temperature zraka v Sloveniji leta 2007 od povprečja 1961–19905	3
Slika 4: Emisije toplogrednih plinov po posameznih sektorjih	6
Slika 5: Svetovna proizvodnja nafte 1950–2007 z napovedjo do leta 2020	8
Slika 6: Cena nafte 1994–2007	9
Slika 7: Obstoječi biomasni transformacijski procesi	10
Slika 8: Proizvodnja biodizla 1	12
Slika 9: Proizvodnja biodizla 2	12
Slika 10: Proizvodnja biodizla 3	12
Slika 11: Ford Model T	16
Slika 12: Lexus	22
Slika 13: Toyota Prius	22
Slika 14: 20-odstotna nadomestitev naftnih motornih goriv	28
Slika 15: Gibanje emisij TGP v letih 1986, 1990–2004 glede na linearno približevanje k ciljnim emisijam v obdobju 2008–2012 po Kjotskem protokolu ob upoštevanju ponorov	30

KAZALO TABEL

Tabela 1: Količina biodizla, ki jo lahko pridelamo na hektar gojene rastline	13
Tabela 2: Količina bioetanola, ki ga pridelamo iz različnih rastlin na hektar obdelovane površine	15
Tabela 3: Predvidene vrednosti rabe biogoriv v dizelskih gorivih in motornih bencinih	20

UVOD

Zadnje čase skorajda ni časopisa ali revije, v katerih ne bi naleteli na vsaj eno od naslednjih besednih zvez: obnovljivi viri energije¹, pojav tople grede², alternativna goriva, podnebne spremembe ipd. Vsi naštetih izrazi in število drugih, ki so posredno ali neposredno povezani s temi, so postali pomembna tema svetovne politike. To je seveda dobro, saj pomeni, da smo se ljudje končno začeli zavedati sprememb v naravi, ki so posledica človekovega delovanja. Nekateri znanstveniki sicer trdijo, da so spremembe, ki smo jim priča, del naravnega spreminjanja, ciklov, ki so prisotni že od nastanka Zemlje. Vendar vse več dokazov priča o tem, da je svoj delež k temu prispeval človek (Za podnebne spremembe ni mogoče kriviti samo človeštva, 2008). To je razvidno tudi iz poročil Medvladnega odbora za podnebne spremembe IPCC (angl. *Intergovernmental Panel for Climate Change*), ki je bil vzpostavljen leta 1988 s strani Programa za okolje Združenih narodov in Svetovne meteorološke organizacije.

Pri obravnavanju alternativnih pogonskih goriv ni mogoče mimo avtomobilske industrije, onesnaževanja in podnebnih sprememb, zaradi katerih se večja pomen alternativnih pogonskih goriv in se spodbuja k njihovi uporabi.

Zaradi pogostosti pojavljanja omenjenih tem v medijih in posledic spreminjanja podnebja, ki smo jim priča v vsakodnevnem življenju, sem si to temo izbrala za svojo diplomsko nalogo. Želela sem obravnavati temo, ki bi bila povezana s cestnim tovornim transportom, saj sem zaposlena na tem področju. Ker cestni tovorni promet narašča, izpusti iz tovornih vozil pa so v primerjavi z izpusti iz osebnih avtomobilov glede na večjo porabo goriva neprimerno večji, me je zanimalo, kakšne spremembe se nam obetajo.

Namen diplomskega dela je oceniti smiselnost vlaganj v razvoj, proizvodnjo in uporabo predvsem tekočih alternativnih pogonskih goriv, upoštevajoč vse vidike in posledice njihove proizvodnje in uporabe.

Največ gradiva sem našla na internetu, saj je stvar zelo aktualna in se dognanja tako hitro spreminjajo, da podatki iz kakršnihkoli knjig ne bi bili ažurni. Obstajajo številne strani vladnih inštitucij, organizacij in okoljevarstvenikov, ki ponujajo pregled nad dogajanjem. Že na prvi pogled je razvidno, da so debate zelo vroče. Internetne strani lahko v grobem razdelimo na dve skupini: strani zagovornikov uporabe biogoriv (večinoma vladne organizacije) ter strani nasprotnikov razvijanja biogoriv (večinoma razne okoljevarstvene

¹ Obnovljivi viri energije so viri energije, ki jih zajemamo iz stalnih naravnih procesov, kot so sončno sevanje, vodni tok (hidroenergija), veter, fotosinteza, s katero rastline gradijo biomaso, in zemeljski toplotni tokovi (geotermalna energija).

² Izraz za otoplitev zemljine atmosfere in površja kot posledice emisij toplogrednih plinov zaradi uporabe fosilnih goriv in drugih človekovih dejavnosti ter posledično povečane sposobnosti atmosfere, da absorbira IR-sevanje.

skupine). Debata o uvajanju biogoriv tako v marsičem spominja na dilemo uporabe gensko spremenjenih organizmov, kjer bo šele čas pokazal smiselnost uporabe novih tehnologij, saj so možne tako negativne kot pozitivne posledice, ki jih dandanes niti ne moremo predvideti.

Vprašanje je, ali uporaba biogoriv lahko pripomore k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov (TGP) in nadomesti fosilna goriva, katerih zaloge se zmanjšujejo, in to na način, da negativne posledice uporabe ne bi pretehtale nad njihovimi pozitivnimi učinki.

Diplomsko delo v prvem delu obravnava podnebne spremembe, razloge za iskanje alternativnih virov energije, vrste alternativnih pogonskih goriv, stanje v Sloveniji na tem področju in zakonodajo ter ostale dokumente, ki so povezani z omenjenimi temami. Posebno poglavje je namenjeno posledicam, ki jih prinaša proizvodnja in uporaba biogoriv. Podrobneje sem predstavila še Brazilijo, ki je lahko zgled pri uporabi alternativnih pogonskih goriv za motorna vozila. Na kratko sem predstavila tudi uporabo biogoriv v javnem prometu in letalstvu, saj transport povzroča kar 28 % emisij toplogrednih plinov, na koncu pa sem podala še sklepne misli.

1 PODNEBNE SPREMEMBE

Podnebje na Zemlji se po naravi spreminja s trendi segrevanja in ohlajanja, ki so del naravnih podnebnih ciklov, zaradi česar je težko ločiti, ali je segrevanje naravni pojav ali ga je povzročil človek. Znanstvene raziskave kažejo, da se podnebje spreminja delno zaradi naravnih faktorjev, vendar pa dokazano na spreminjanje podnebja vpliva tudi človek s svojimi dejavnostmi. Glavni vzrok za nastanek emisij toplogrednih plinov, ki povzročajo spreminjanje podnebja, je sežiganje fosilnih goriv (Spreminjam navade, ne podnebja: Podnebne spremembe, 2005, str. 2). Fosilna (tudi mineralna goriva) so goriva, ki vsebujejo ogljikove hidrate. Med takšna goriva spadajo premog, nafta ter zemeljski plin.

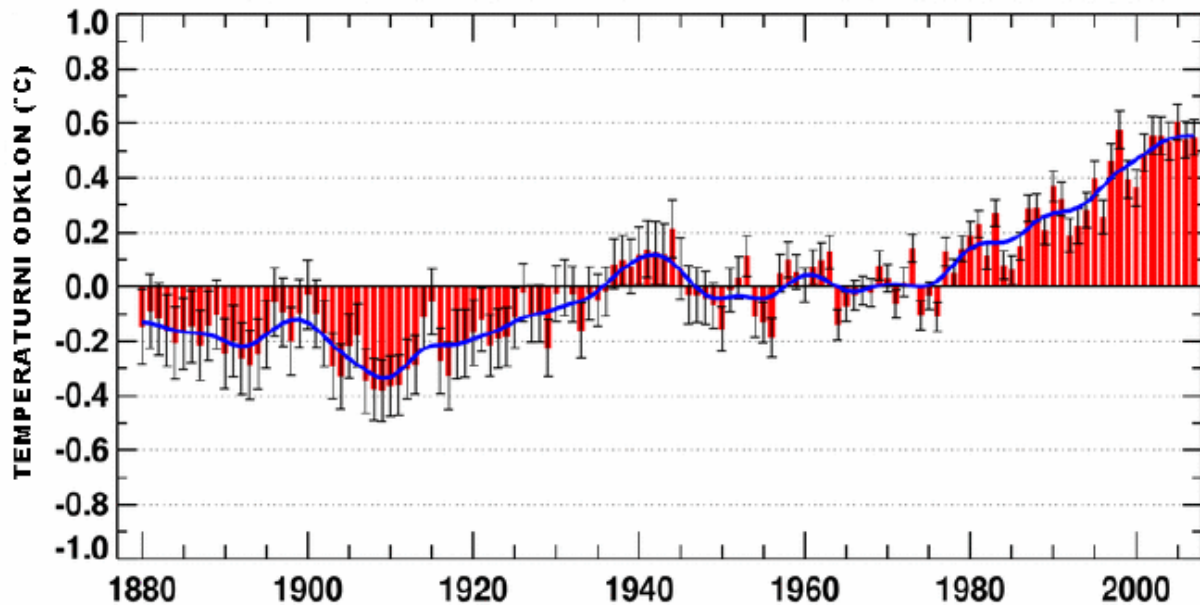
IPCC v svojem poročilu (<http://www.unis.unvienna.org>) navaja, da segrevanje ne bo povsod enako, močnejše naj bi bilo na polih in manjše ob ekvatorju. Ponekod lahko pride celo do lokalnega ohlajanja. Kontinentalni svet bo doživel močnejše segrevanje kot obalni svet. Predvidevajo, da se bo v prvi tretjini 21. stoletja pojavilo pospešeno taljenje ledu v Alpah. Do leta 2035 lahko izgine polovica ledenikov, do sredine stoletja pa tri četrtine ledu. Led se bo topil na polih, kar bo še bolj porušilo ravnovesje v že načetih polarnih ekosistemih. Prav tako se bo stalil permafrost³, na katerem so zgrajene stavbe, ceste, železnice in daljnovodi.

Od začetka 20. stoletja se je povprečna temperatura zemeljskega površja dvignila za 0,74 °C, vendar dvig ni bil enakomeren. Linearni trend ogrevanja je v zadnjih petdesetih letih skoraj

³ Trajno zamrznjena tla, kar je posledica celoletnih nizkih temperatur.

dvakrat tako velik kot v zadnjih sto letih, kar kaže na to, da se ogrevanje pospešuje (Podnebne spremembe, ki jih povzročča človek so največja grožnja, s katero se sooča naš planet, 2008, str. 3).

Slika 1: Odkloni povprečne temperature zemeljskega površja glede na povprečje 1901–2000



Vir: Svetovne podnebne razmere v letu 2007, str. 1, slika 1.

Višje temperature bodo povzročile taljenje kopenskega ledu na polih in ekspanzijo oceanov, saj se voda s segrevanjem širi. To bo imelo za posledico povečanje volumna vode v svetovnih oceanih in dvig morske gladine. Na priobalnih področjih pa se nahajajo ne samo ranljivi ekosistemi, pač pa tudi več kot 50 % svetovne populacije. Ta bo tako izpostavljena naravnim nevarnostim, kot so nevihte, poplave, erozija obal in vdor slane v pitno vodo (Kajfež Bogataj, 2007, str. 36-37).

Slika 2: Ocena poplavljenih območij Evrope ob dvigu gladine morja za 100 m



Vir: Svetovne podnebne razmere v letu 2007, str. 6, slika 16.

Morska gladina se še naprej dviguje s stopnjo nad povprečjem 20. stoletja, in sicer 1,7 mm/leto. Meritve kažejo, da je povprečna gladina morja 20 cm višja od gladine v letu 1870. Po meritvah sodobnih satelitov povprečna gladina od leta 1993 dalje raste 3 mm/leto.

Spreminjanje podnebja bo vplivalo tudi na zaloge vode. Danes že 20 % svetovnega prebivalstva nima dostopa do čiste pitne vode. V že tako suhih področjih bo zaradi povečanih temperatur dežja manj, zato bo prišlo do širjenja puščav. V predelih, kjer je padavin že sedaj preveč, se bo njihova količina še povečala. Izračuni kažejo, da bi podvojena koncentracija CO₂ v ozračju povzročila, da se tundra⁴, tajga⁵, zeleni in zimzeleni gozd premaknejo do 600 km proti poloma. Posledično bo prišlo do sprememb v pogojih kmetovanja, kar bi lahko pomenilo veliko nevarnost za države v razvoju. Nevarnost podhranjenosti bo narasla, ker pogoji za prilagoditev kmetijstva, kot so zamenjava kultur, vodni inženiring in izboljšanje prsti, ne bodo možni. Za primer: ob dvigu temperature za 2 °C velik del Ugande postane neprimeren za gojenje kave, kar je za državo, ki je gospodarsko odvisna od izvoza kave, velik udarec.

Bolj pogosti in intenzivni vročinski valovi, še posebej tisti v urbanih področjih, skupaj z drugimi vrstami ekstremov, bodo povzročili pogostejše zdravstvene težave, že sedaj pa je znano, da povzročajo večje število smrti. Prav tako so na spremenjene pogoje občutljivi virusi in škodljivi organizmi, še posebej malarija.

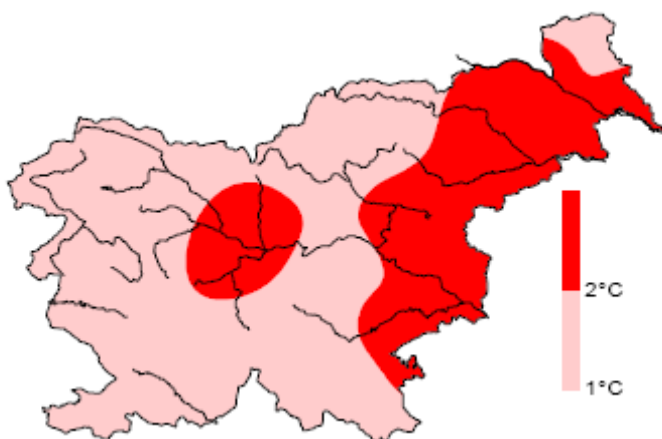
Ogrevajo se torej zrak, oceani, topita se led in sneg, gladina morij se viša. Za zdaj lahko z veliko gotovostjo pričakujemo nadaljnje dviganje globalne temperature za 0,2 °C na desetletje. Do konca stoletja pa je dvig globalne temperature odvisen od našega obnašanja oziroma ustalitve vsebnosti CO₂ v ozračju, ki zaradi človeka že 200 let ves čas narašča. Danes narašča hitreje kot kdajkoli prej v zadnjih dva tisoč letih in je najvišja v zadnjih 650.000 letih (Kajfež Bogataj, 2007, str. 36-37). Povprečen Slovenec je na primer pred dvajsetimi leti v ozračje vsako leto oddal 8 ton CO₂, danes 10. Podobno je z dušikovimi oksidi, metanom in še z okoli sto drugimi toplogrednimi plini.

Iz Slike 3 na naslednji strani je razvidno, da je bila povprečna temperatura na širšem ljubljanskem območju in vzhodni Sloveniji z izjemo Goričkega v letu 2007 višja za 2 °C, drugod pa je bil temperaturni odklon med 1 in 2 °C od dolgoletnega povprečja.

⁴ Obširen svet brez drevja onstran polarne meje.

⁵ Z iglavci porasel svet pod polarno gozdno mejo.

Slika 3: Odkloni povprečne temperature zraka v Sloveniji leta 2007 od povprečja 1961–1990



Vir: Podnebne značilnosti leta 2007 v Sloveniji, str. 1, slika 1.

IPCC je bil vzpostavljen z namenom, da izdela celovit pregled znanstvenih, tehničnih in socio-ekonomskih raziskav in literature v zvezi s podnebnimi spremembami. Deluje v treh delovnih skupinah. Poročila so bila izdana v letih 1990, 1995, 2001 in zadnje v letu 2007. Poročilo Delovne skupine I, ki ocenjuje znanost o podnebjju, je bilo izdano 1. februarja 2007. Poročilo delovne skupine II, ki ocenjuje vplive podnebnih sprememb in išče načine prilagoditev, je bilo izdano 6. aprila. Delovna skupina III, ki ocenjuje možnosti za omejevanje emisij TGP, pa je svoje poročilo predstavila 4. maja v Bruslju. Končno sintezno poročilo, ki vsebuje integrirane informacije vseh poročil, pa je bilo izdano 16. novembra 2007 v Valenciji. To poročilo (IPCC o podnebnih spremembah, 2008):

- potrjuje in natančneje opredeljuje ugotovitve poročila o oceni stanja;
- se uporablja kot vodilo in podpora pri sprejemanju odločitev o tem, katere dejavnosti je mogoče opredeliti kot nevarno antropogeno poseganje v podnebni sistem;
- dokazuje potrebo po zmanjšanju emisij toplogrednih plinov, ki povzročajo podnebne spremembe z nevarnimi učinki;
- dokazuje potrebo po prilagajanju na neizogibne posledice podnebnih sprememb.

2 RAZLOGI ZA ISKANJE ALTERNATIVNIH POGONSKIH GORIV

Dva glavna razloga za iskanje alternativnih pogonskih goriv sta:

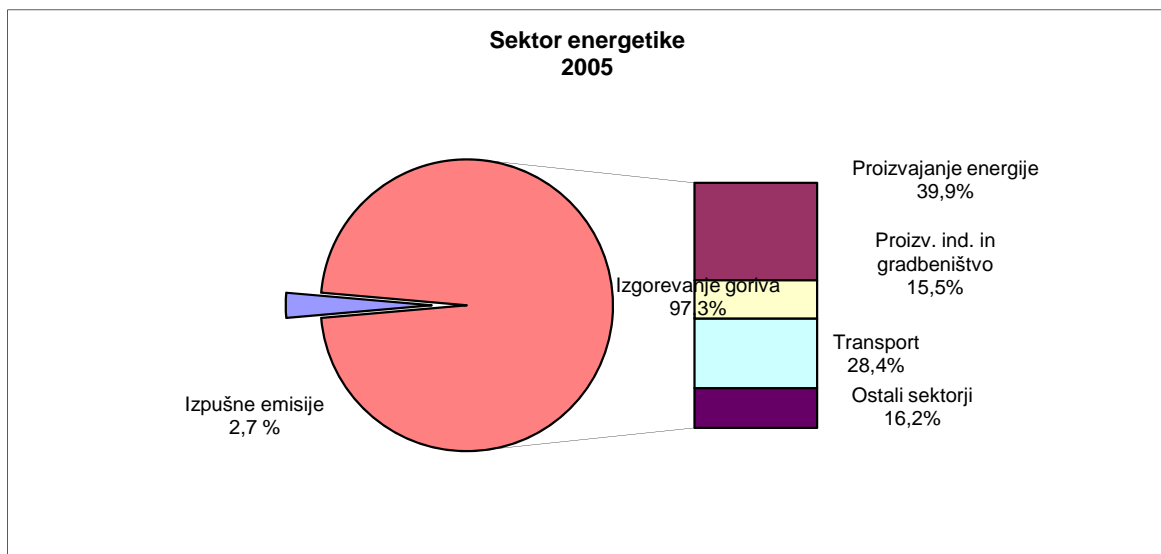
- naraščanje emisij TGP, večje onesnaževanje, vpliv na spreminjanje podnebja in
- zmanjšanje zaloga surove nafte in večanje njene cene.

2.1 Emisije toplogrednih plinov

Značilnost TGP je, da absorbirajo dolgovalovno (toplotno) sevanje, s čimer vplivajo na sevalno (toplotno) bilanco Zemlje (Božičko, 2001, str. 1). Koncentracija najpomembnejšega toplogrednega plina CO₂ se je od leta 1750 povečala za okrog 30 %.

Emisije TGP v Sloveniji so se v letu 2005 glede na leto 2004 povečale za 2,1 %. Kar 80,7 % teh plinov v okolje izloča energetika, sledi kmetijstvo z 9,9 %, industrijski procesi s 6,0 % in odpadki z 3,2 %.

Slika 4: Emisije toplogrednih plinov po posameznih sektorjih v Sloveniji



Vir: Revised GHG data – Oktober 2007, EIONET, str. 5, slika 4.

97,3 % emisij energetskega sektorja je posledica izgorevanja goriv, 2,7 % pa izpušne emisije. Emisije TGP zaradi izgorevanja goriv so se glede na leto 2004 povečale za 1,9 % in so za 3,2 % višje kot leta 1986, ki je bazno leto. Kot je razvidno iz Slike 4, kar 39,9 % emisij povzroča podsektor proizvodnje energije, sledi pa mu transportni sektor z 28,4 %. Na tretjem mestu pa je panoga proizvodne industrije in gradbeništva.

Po podatkih Evropske agencije za okolje je – kljub tehnološkim izboljšavam energetske učinkovitosti vozil – prometni sektor najhitreje rastoči porabnik energije in tako tudi najhitreje rastoči proizvajalec emisij TGP v državah članicah EU. O ekološkem avtomobilu je nemogoče govoriti, saj avtomobili sami po sebi onesnažujejo okolje.

Delež tovornega prometa se povečuje hitreje od rasti BDP, narašča pa tudi zračni promet. »Transportni sektor tako danes prispeva 28 % emisij CO₂, od tega jih 84 % nastaja zaradi cestnega prometa« (Žumbar, 2006).

Za Slovenijo je značilno stalno povečevanje cestnega tovornega prometa. Pričakovati je, da bo v letu 2010 v cestnem tovornem prometu prepeljanega 96,7 mio ton blaga, v letu 2020 pa

117,1 mio ton. »Povprečna letna stopnja rasti transporta blaga v cestnem prometu naj bi do leta 2010 znašala 3 %, od leta 2010 do 2020 pa 2 %« (Žumbar, 2007). K temu pripomore geografski položaj Slovenije, ki je pomembno križišče prometnih poti v tem delu Evrope, vpeta pa je tudi med peti in deseti koridor (Wondra, 2007d).

Uvajanje čistejših virov energije je koristno za ohranjanje čistega okolja. Razlogi, da teh načinov ne razvijamo hitreje, pa so predvsem ekonomski. Poročilo Mednarodne agencije za energijo IEA (angl. *The International Energy Agency*) iz leta 2003 navaja, da se bo povpraševanje po fosilnih gorivih v prihodnosti še povečevalo, saj naj bi cene fosilnih goriv ostajale sorazmerno nizke, stroški pridobivanja energije iz drugih virov pa bodo naraščali. Standardna emisija v Evropi je 175 gramov CO₂ na prevožen kilometer, kar je značilno za vozilo, ki porabi 6,6 litra/100 km dizla ali 7,5 litra/100 km bencina (Pehan & Kegl, 2006, str. 8). Takšna poraba v prihodnje ne bo mogoča zaradi poškodovanega okolja in omejenih zalog nafte. Zato je razvoj alternativnih pogonskih goriv tako pomemben.

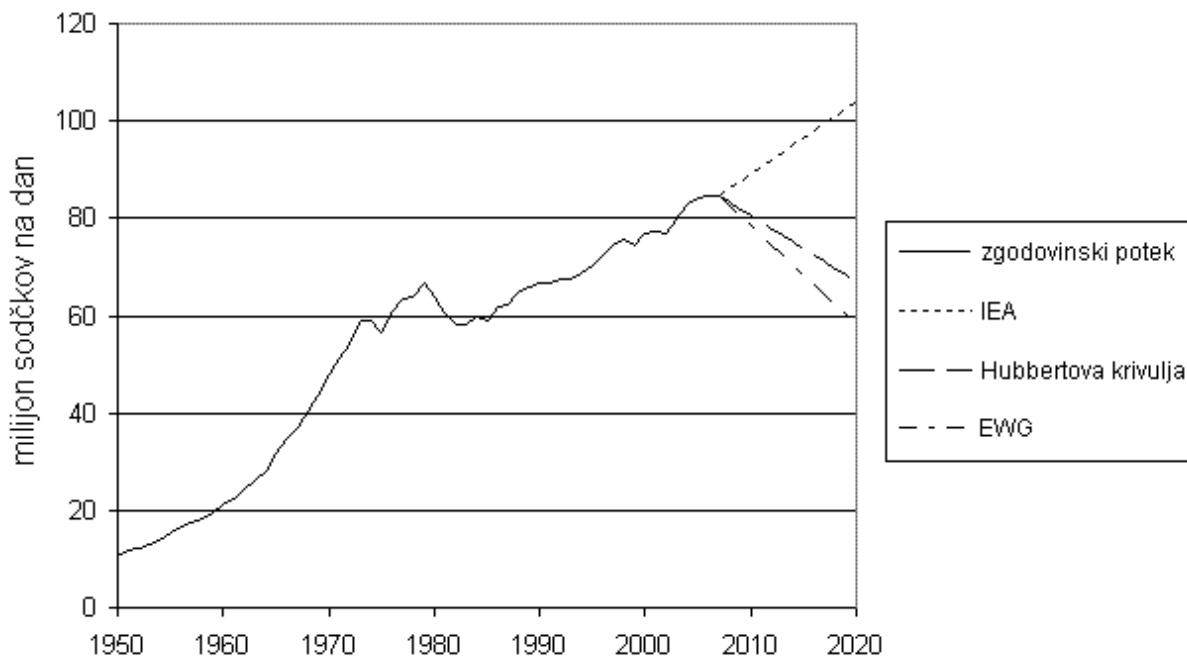
2.2 Zaloge nafte

Nafta ni neskončen vir. Poročila iz zgodnjih sedemdesetih let 20. stoletja, ki so trdila, da se bodo zaloge nafte izčrpale v devetdesetih letih 20. stoletja, so se izkazala za neresnična. Kljub temu smo v komaj dobrih sto letih, odkar je človeštvo začelo intenzivno uporabljati nakopičene zaloge energije, porabili že njihov dober del (Svetovne zaloge nafte se zmanjšujejo, 2002). Zato bomo morali prej ali slej začeti uporabljati alternativne vire. Princip ponudbe in povpraševanja pravi, da bo cena fosilnih goriv z zmanjšanjem njihovih količin narasla. Mnogi so mnenja, da bodo višje cene vodile do povečanih zalog, saj bodo v preteklosti dragi viri postali ekonomsko bolj privlačni za porabo. Umetna goriva in ostali obnovljivi viri energije danes zahtevajo dražje načine proizvodnje kot fosilna goriva, vendar bi do takrat lahko postali bolj ekonomični. Prave alternative nafte danes še vedno ni, ker je nafta prepoceni, tako da se alternative še ne splača iskati. Dnevne potrebe po nafti v svetovnem pogledu danes znašajo okoli 80 milijonov sodčkov dnevno, kar je 13 milijard litrov na dan ali v povprečju dobra 2 litra na prebivalca dnevno. V kolikor bi se zaradi pomanjkanja nafte le malo spremenila dnevna količina, ki bi jo lahko nabavili, bi to povzročilo dramatično rast cene nafte (Wondra, 2007c). Prevelika poraba nafte lahko privede do katastrofalnih posledic, npr: tovor bo obstal na cestah, hrane ne bo, tudi cenениh izdelkov iz daljnega vzhoda bo zmanjkalo. Alternativni viri naj bi po mnenju nekaterih lahko preprečili črni scenarij, ki govori o zrušitvi globalne ekonomije in socialnem kolapsu. Fosilna goriva so med glavnimi krivci, da je v atmosferi preveč ogljikovega dioksida, zaradi česar se podnebje drastično spreminja.

Mednarodna agencija za energijo ocenjuje, da bodo svetovne potrebe po energiji glede na leto 2005 do leta 2030 narasle za 55 %. Do takrat naj bi naftne zaloge tudi zadostovale za pokrivanje teh naraščajočih potreb, če bodo države proizvajalke dovolj vlagale v proizvodne zmogljivosti.

Projekcija IEA je v popolnem nasprotju s poročilom nemške neodvisne skupine znanstvenikov, imenovane Energy Watch Group (*EWG*), ki se ukvarja z vprašanji globalne oskrbe z energijo (Pirih, 2008). Ta skupina zavzema stališče, da je zelo verjetno, da je svet že prešel t. i. naftni vrh (angl. *peak oil*) – časovno točko, do katere se proizvodnja (črpanje) nafte povečuje, nato pa sledi postopen upad. Po mnenju njihovih strokovnjakov je bil vrh proizvodnje na svetovni ravni dosežen leta 2006. Skupina napoveduje dramatičen upad proizvodnje nafte do leta 2020, še bolj pa do leta 2030, ta primanjkljaj pa bo v tako kratkem času skoraj nemogoče v celoti zadovoljiti s povečanjem rabe preostalih fosilnih goriv, jedrske energije in energije iz alternativnih virov.

Slika 5: Svetovna proizvodnja nafte 1950–2007, z napovedjo do leta 2020



Vir: *Is world oil production peaking*, Wikipedia, 2008.

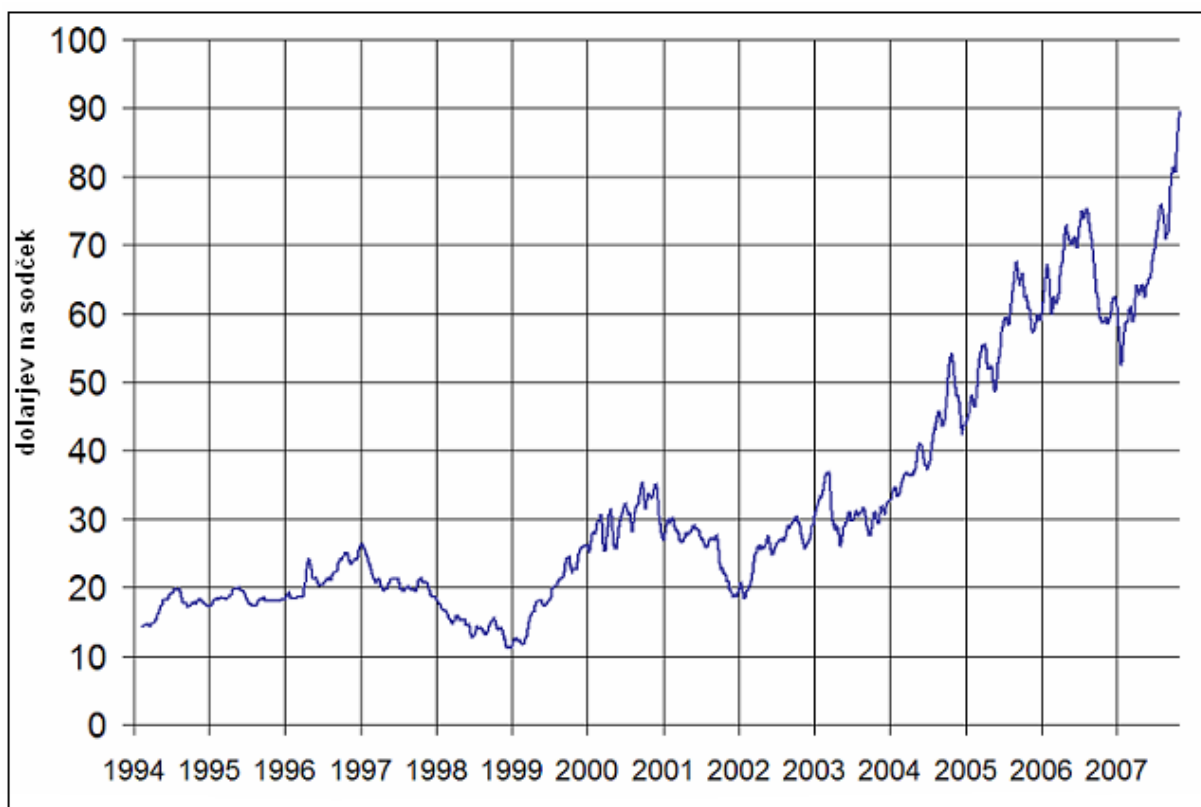
Avtor teorije o naftnem vrhu je M. K. Hubbert, ki je delal za naftno družbo in opazil, da odkritja zalog nafte, če jih predstavljamo na časovni osi, zarisujejo zvonasto krivuljo. Predvideval je, da bo proizvodnja sledila podobni krivulji, ker se v začetku z večanjem proizvodnih kapacitet in naraščajočim povpraševanjem veča tudi črpanje. Sledi vrh, nato pa upad, saj je preostali del nafte vedno težje in dražje črpati. Hubbert je tako pravilno napovedal, da bodo ZDA (brez Aljaske) dosegle vrhunec proizvodnje nafte v letih 1965–1970. Od začetka 70. let se je proizvodnja dejansko zmanjševala in danes v ZDA proizvedejo le še dobro polovico količine nafte, kot so jo na vrhuncu, čeprav so začeli izkoriščati ležišča na Aljaski. Upad proizvodnje in naraščajoče potrebe ZDA nadomeščajo z uvozom, država je tako največja uvoznica nafte na svetu (Pirih, 2008).

Omenimo še t. i. Hirschevo poročilo, ki ga je sponzoriralo ameriško ministrstvo za energijo in je bilo objavljeno februarja 2005. Poročilo govori o učinkih ob začetku globalnega pomanjkanja nafte na trgu, ko bo dosežen vrh proizvodnje. Ugotovili so, da se bo brez

ustrezne priprave pojavilo resno pomanjkanje tekočega goriva, ki lahko traja dve desetletji. Da bi se temu izognili in omilili posledice, se moramo na to začeti pripravljati 20 let prej oz. vsaj 10 let prej, in sicer s pravočasnimi ukrepi, kot so varčevanje pri porabi energije in razvijanje alternativnih virov energije. Ne glede na različne napovedi o točki, kjer bo oziroma je že prišlo do naftnega vrha, pa bi morali začeti varčevati z energijo že zaradi zmanjševanja izpustov TGP in onesnaževanja zraka. Pri današnji ali še večji stopnji porabe bo skoraj nemogoče nadomestiti fosilno energijo z alternativnimi viri, kot so vodna, vetrna, geotermalna in sončna energija ter energija biomase (Pirih, 2008). Tudi jedrska energija lahko prevzame le del dodatnega bremena.

Nafta po naftnem vrhu sicer še dolgo ne bo zmanjkala. Vseeno se potrebe po njej še kar večajo, ponudba pa se bo postopoma zmanjševala, saj države kljub čedalje boljši tehnologiji odkrijejo vedno manj novih zalog in druga za drugo dosegajo vrh proizvodnje. Zato je pričakovati, da bo cena nafte še naprej rasla.

Slika 6: Cena nafte 1994–2007



Vir: Oil price increases since 1994-2007, Wikipedia, 2008.

Dne 02. 01. 2008 je cena zahodno teksaške lahke nafte v elektronskem trgovanju na newyorški borzi prvič presegla mejo 100 USD za sodček, kar je med drugim posledica nasilja v Nigeriji (Za sodček nafte več kot 100 dolarjev, 2008). V letu 2007 so se cene nafte podvojile, saj je bilo treba lani januarja za sod nafte odšteti nekaj manj kot 50 USD, predvsem zaradi velikega povpraševanja na rastočih azijskih trgih, trg pa so pretresali tudi nemiri (razprtije med Iranom in zahodom glede iranskega nuklearnega programa, napadi nigerijskih

upornikov na naftno infrastrukturo, spopadi med Turki in kurdsкими prebivalci na severu Iraka). To dogajanje pa vpliva na vse vire energije. Cene biogoriv kot alternative bencinu iz dizlu so se s tem povečale, saj potrebujejo podobne inpute. Nafta je namreč potrebna za proizvodnjo biogoriv. Dolgoročno gledano bodo visoke cene nafte povečale naklonjenost biogorivom in drugim obnovljivim virom energije (What 100 USD oil means for other energy prices, 2008).

3 ALTERNATIVNA POGONSKA GORIVA

Motorna goriva prihodnosti, za katere se uporablja izraz alternativna goriva, bi lahko razdelili v naslednje skupine:

- biogoriva: biodizel, bioetanol, bio-ETBE (bio etil-terc-butil eter), bio-MTBE (bio metil-terc-butil eter) ipd.;
- biogoriva druge generacije;
- stisnjen zemeljski plin (CNG);
- vodik.

Biomasa je najpomembnejši nefosilni vir energije. Za njeno neposredno uporabo in predelavo so poznane številne tehnologije, ki jih delimo v tri skupine: sežiganje, biološka pretvorba in toplotno-kemična pretvorba (Medved & Novak, 2000, str. 231). Tudi goriva, ki jih pridobimo iz biomase z navedenimi tehnologijami, lahko razvrstimo v tri skupine: trdna biomasa (sežig lesne biomase, odpadkov kemijskih rastlin, energetskih rastlin in alg), tekoča goriva iz biomase (s fermentacijo v bioetanol, s pirolizo v biometanol, z iztiskanjem semen v biodizel) ter plini iz biomase (s pirolizo v proizvodnji plin, z anaerobnim vrenjem v bioplín). V tej diplomski nalogi so podrobno predstavljena tekoča goriva iz biomase.

Slika 7: Obstoječi biomasni transformacijski procesi



Vir: Kmetje in proizvodnja biogoriv, 2007. str. 7.

3.1 Biodizel

3.1.1 Opis biodizla

Biodizel je lahka temno rumena tekočina, ki se praktično ne meša z vodo. Ima visoko vrelišče in nizki tlak izgorevanja. Značilni metil ester biodizel ima vnetišče pri okoli 150 °C in se smatra za nestrupenega. Gostota biodizla je 0,86 g/cm³. Njegova viskoznost je podobna viskoznosti petrodizla, kar je industrijsko ime za dizelsko gorivo, pridobljeno iz nafte. Uporablja se kot dodatek k petrodizlu z nizko vsebnostjo žvepla, da bi se izboljšale mazalne sposobnosti. Večina literature delež biodizla v gorivu označi s črko »B«, npr. gorivo, ki vsebuje 20 % biodizla, osnova pa je petrodizel, se imenuje B20. Čisti biodizel se imenuje B100. Gorivo ima večje cetansko število, kar pomeni, da se po vbrizgu v zgorevalni prostor hitreje vžge. Potrjeno je, da je manj strupen kot kuhinjska sol in se razgradi tako hitro kot sladkor.

3.1.2 Proizvodnja in potenciali biodizla

Biodizel, s kemijsko oznako FAME, velja za čisto goreče, ekološko sprejemljivo dizelsko gorivo, ki ga imenujemo tudi sončno gorivo (Žumbar, 2005). Ne vsebuje žvepla in je biološko razgradljiv. Biodizel, ki je zmes alkohola in jedilnega olja ali drugih živalskih ali rastlinskih maščob, je obnovljiv vir energije, ki pri gorenju oddaja manjšo emisijo kot dizelsko gorivo, pridobljeno iz nafte. Pridelati ga je mogoče iz oljne ogrščice, soje, sončnic ali pa s predelavo živalskih maščob oziroma odpadnih jedilnih olj. Za distribucijo biodizla se uporablja obstoječa infrastruktura. Na bencinskih servisih vedno pogosteje ponujajo tudi to gorivo, že nekaj časa pa se uporablja kot dodatek gorivu (dizel ga vsebuje do 5 %).

Prednosti uporabe biodizla so ekološke, tehnične, gospodarske in kmetijske:

- do 55 % nižje emisije CO in do 40 % nižje emisije nezgorelih ogljikovodikov v ozračje;
- ni emisij SO₂ v okolje – skoraj ne vsebuje žvepla (pod 10 mg/kg);
- ne vsebuje škodljivih aromatskih spojin (benzen, toluen ipd.);
- nižja stopnja dimljenja izpušnih sistemov (tudi do 45 %);
- možnost proizvodnje iz rabljenih jedilnih olj in živalskih maščob;
- majhno onesnaženje okolja v primeru razlitja (biorazgradljivost – v treh tednih se razgradi 99 %);
- možnost uporabe v obstoječih dizelskih motorjih (v primeru nekompatibilnosti tesnil je potrebna zamenjava tesnil s tesnili iz materialov, ki so odporni na biodizel);
- boljše mazalne lastnosti kot dizelsko gorivo;
- meša se v vseh razmerjih z mineralnim dizelskim gorivom;
- stranski produkti se lahko uporabljajo za živalsko krmo ali kot energent;
- spodbuda za kmetijstvo in gospodarstvo;
- možnost izvoza tehnologij in s tem krepitev konkurenčnosti EU gospodarstva;

- odpiranje novih delovnih mest;
- zmanjševanje odvisnosti od uvoza fosilnih tekočih goriv;
- nadomeščanje dela fosilnih goriv v gospodarstvu oziroma kmetijstvu z biodizelskim gorivom iz domače surovine bi omogočilo, da del zaslužka, ki se odliva v države proizvajalke nafte, ostane v državi.

Slika 8: Proizvodnja biodizla 1

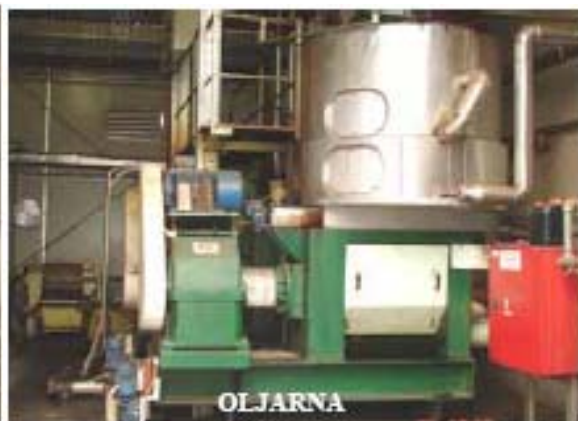


Vir: Kmetje in proizvodnja biogoriv, 2007, str. 12.

Slika 9: Proizvodnja biodizla 2



Slika 10: Proizvodnja biodizla 3



Vir: Kmetje in proizvodnja biogoriv, 2007, str. 12.

Proizvodnja biodizla bo v prihodnosti bazirala na Fischer Tröpsch postopku za pretvarjanje trdnih goriv v tekoča goriva, ki so ga razvili v dvajsetih letih 20. stoletja (Kegl & Pehan, 2006, str. 12). Strokovnjaki so mnenja, da bi do leta 2020 proizvodnja biodizla iz rastlinskih ostankov (npr. slame) po tem postopku zamenjala sedanji način proizvodnje. Tak biodizel bo imel boljše fizikalno kemične lastnosti, cena proizvodnje pa naj bi padla za 50 % v primerjavi s sedanjo ceno.

Pomembno je, da lahko biodizel, proizveden s postopkom zaestrenja iz olja oljne ogrščice, sončnic, soje itn. lahko uporabimo za že obstoječe izvedbe dizelskih motorjev, kar mu daje prednost pred drugimi viri energije, ki zahtevajo popolnoma nove motorje.

3.1.3 Surovine za biodizel

Kot surovina za biodizel se lahko uporabijo različna olja:

- deviška olja oljne ogrščice in soje, eterično gorčično olje, palmovo olje, konopljinu olje, jatrofino olje ter alge;
- rabljena rastlinska olja (angl. *Waste Vegetable Oil – WVO*);
- živalske maščobe, med njimi loj, mast, rumene maščobe in ribje olje.

Svetovna proizvodnja rastlinskih olj in živalskih masti po količinah še zdaleč ni zadostna, da bi nadomestila fosilna goriva. Nekateri menijo, da bi za proizvodnjo biodizla lahko odlično služila odpadna olja. Vendar je odpadnih olj veliko premalo, da bi lahko nadomestila gorivo, ki se porabi v transportu oziroma se ga porabi za ogrevanje. Prav tako so tudi živalske maščobe razpoložljive v zelo omejenem obsegu in niti skupaj z odpadnimi olji ne morejo nadomestiti fosilnih goriv (Zupančič, 2008, str. 2).

Rastline, ki jih sejejo na poljih za pridobivanje biodizla, med svojo rastjo spreminjajo sončno energijo v kemično, ta pa se pri gorenju sprosti v toplotno. Toplotno energijo pa znamo s pomočjo strojev pretvoriti v mehansko delo. Na takšen način rastline služijo kot surovina za proizvodnjo biodizla, kar je pravzaprav le način shranjevanja kemične energije. Pri izgorevanju biodizla, pridobljenega iz rastlin, se ves ogljikov dioksid, ki pri tem nastaja, ponovno uporabi pri rasti rastlin. Skupna emisija CO₂ za biodizel rastlinskega izvora naj bi tako bila nična. Za najučinkovitejšo surovino za pridobivanje biodizla imamo alge, saj na površinsko enoto iz alg pridelamo kar 250-krat toliko kot na primer iz soje.

Tabela 1: Količina biodizla, ki jo lahko pridelamo na hektar gojene rastline

Pridelek	Litrov/hektar
soja	375
oljna ogrščica	1.000
eterično gorčično olje	1.300
jatrofa	1.590
palmovo olje	5.800
alge	95.000

Vir: Viri in uporaba energije, 2006, str. 16, slika 9.

Nedavne študije so pokazale, da bi za vzgojo alg, ki imajo vsaj 50% vsebnost olj, potrebovali področje, veliko 28.000 km² oziroma le 0,3 % ameriškega kontinenta, da bi lahko proizvedli dovolj biodizla za vsa prometna sredstva v ZDA. Lahko bi uporabili tudi prostrana območja puščav, ki so deležna velike količine sončne energije, vendar so sedaj praktično neuporabna.

Glede na klimatske razmere, kmetijsko problematiko, tehnologijo proizvodnje in ceno biogoriv je za evropske in slovenske razmere od tekočih goriv iz biomase najbolj primeren biodizel, narejen iz rastlinskih olj. Za proizvodnjo olja se v razvitih državah največ uporabljata oljna ogrščica in sončnica. V prihodnosti bi oljno ogrščico v Sloveniji lahko pridelovali na 15.000 ha–18.000 ha, kar pomeni dodatnih 15.000–18.000 ton biodizla.

3.1.4 Občutljivost biodizla

Kemijska sestava biodizla, ki je sestavljen iz estrov višjih maščobnih kislin, omogoča, da je gorivo bolj občutljivo na staranje oziroma oksidacijo v primerjavi s fosilnim ali mineralnim gorivom. To pride še posebej do izraza, če je delež estrov z dvema ali več dvojnimi vezmi in so ob teh prisotne metilenske skupine, ki so kot take izpostavljene za začetek oksidacije po principu napada prostih radikalov. Nastali hidroperoksidi lahko polimerizirajo in skupaj s prostimi radikali tvorijo netopne gume in sedimente, ki se jih najpogosteje povezuje z mašenjem filtrov in nastajanjem depozitov na injektorskem sistemu in v izgorevalni komori (Wondra & Žumbar, 2007). Spremembe v gorivu se kažejo tudi v naraščajoči viskoznosti, pojavljati pa se začnejo tudi produkti oksidacije, kot so aldehidi, ketoni, proste maščobne kisline in drugi kisli produkti oksidacije, ki lahko povzročajo korozijo napajalnega sistema. Zaradi občutljivosti biodizla je tako vprašljiva možnost njegovega hranjenja na dolgi rok, v namene rezerv.

3.1.5 Uporaba biodizla

V avtomobilih, ki so bili proizvedeni pred letom 1992, lahko uporaba biodizla povzroči razkroj tesnil in cevi iz naravne gume. Večina omenjenih delov avtomobilskih motorjev pa je bila do današnjega dne nadomeščena z izdelki, ki na biodizel ne reagirajo, tako da se v večini modernih dizelskih motorjih lahko uporabi čisti biodizel B100 ali pa katerakoli mešanica s petrodizlom. Biodizel ima v primerjavi s petrodizlom višji indeks mazanja. Ta prednost se izraža v daljši življenjski dobi vbrizgalnih šob. Biodizel je tudi boljše topilo, zato odplakne usedline, ki so se nabrale v ceveh pri predhodni uporabi petrodizla. Hiter prehod iz uporabe petrodizla na biodizel sicer lahko povzroči zamašitev filtra za gorivo, kar se hitro odpravi, vendar se prav zato priporoča zamenjava filtra po približno 1000 kilometrih uporabe biodizla.

3.2 Alkoholna goriva

Alkohol se je v zgodovini že uporabljal za gorivo, vendar danes prevladujejo fosilna goriva, vseeno se povpraševanje po alkoholnih gorivih v zadnjem času povečuje. Največje zanimanje je za etanol (C_2H_6O), metanol (CH_3OH), propanol (npr. $CH_3CH_2CH_2OH$) in butanol, saj imajo ti alkoholi lastnosti, ki jim omogočajo uporabo v sodobnih motorjih z notranjim izgorevanjem, poleg tega pa se jih lahko sintetizira na biološki način.

Alkoholna goriva lahko pridobimo iz nafte ali bioloških virov. Med njimi ni kemičnih razlik, čeprav jih pogosteje pridobivamo iz bioloških virov. Imenujemo jih bioalkoholi, da bi poudarili njihov biološki izvor. V večini industrijskih procesov se uporablja alkohol, ki ga dobimo iz bencina, saj je ta cenejši. Nekatere najnovejše študije kažejo na to, da je za pridobivanje bioalkohola treba vložiti več energije, kot jo to gorivo daje od sebe. Danes je največji proizvajalec alkoholnih goriv Brazilija.

3.2.1 Bioetanol in biometanol

Etanol in metanol imata v primerjavi s fosilnimi gorivi, kot sta bencin in dizel, določene prednosti in tudi slabosti. Oktansko število pri etanolu 129, kar je mnogo več kot pri bencinu (91), čeprav nima nobenih aditivov. Etanol in metanol zgorevata popolneje kot naftni ogljikovodiki, saj njune molekule vsebujejo kisik. Emisija ogljikovega monoksida je manjša za 80–90 % v primerjavi z fosilnimi gorivi. Po drugi strani etanol razjeda plastike in gumo, ki se sicer brez težav uporabljajo v nekaterih sistemih za dobavljanje bencina. S spremembami v konstrukciji motorja bi lahko povečali kompresijsko razmerje in tako omogočili nemoteno uporabo etanola. Njegova slabost je tudi, da vsebuje 37 % manj energije na liter goriva kot bencin. Kljub temu se povečuje tako uporaba čistega etanola kot tudi različnih mešanic. E85 je alkoholna mešanica goriva, v kateri je 85 % etanola in 15 % bencina. E85 ima oktansko število 105, ki je višje kot pri bencinu, ki se prodaja na črpalkah. Ta ima običajno oktansko število med 85 do 98. Ker E85 vsebuje manj energije na enoto volumna kot bencin, se to odraža v padcu moči motorja.

3.2.2 Proizvodnja in potenciali bioetanola

Tabela 2: Količina bioetanola, ki ga pridelamo iz različnih rastlin na hektar obdelovane površine

Rastlina	Pridelek ton/ha/leto	Količina etanola lit/tono	Količina etanola lit/ha/leto
sladkorni trs	50–90	70–90	3500–8000
sladka koruza	45–80	60–80	1750–5300
sladkorna pesa	15–50	90	1350–5500
krmna pesa	100–200	90	4400–9350
pšenica	4–6	340	1350–2050
ječmen	2.7–5	250	675–1250
koruza	1.7–5.4	360	600–1950
sladki krompir	8–30	167	1330–5000

Vir: Varstvo okolja in obnovljivi viri energije, 2000, str. 155.

3.2.3 Pridobivanje bioetanola

Etanol lahko pridobimo iz biomase s pomočjo hidrolize in fermentacije sladkorjev. Biomasa vsebuje kompleksne zmesi polimerov ogljikovih hidratov iz rastlinskih celičnih sten,

poznanih kot celuloza, hemiceluloza in lignin. Če želimo iz biomase pridobiti etanol, moramo najprej razgraditi polisaharidne enote. Celulozo in hemicelulozo lahko razgradimo z encimi ali pa z nakisanjem v sukrozo, ki jo lahko fermentiramo v etanol. Lignin, ki je ravno tako prisoten v biomasi, pa se navadno uporabi kot gorivo za gretje reaktorjev. Za ekstrakcijo sladkorja iz biomase poznamo 3 glavne procese: kislinska hidroliza s koncentrirano kislino, kislinska kataliza z razredčeno kislino in encimska hidroliza.

3.2.4 Uporaba E85 v motorjih

E85 se običajno uporablja v posebej prilagojenih motorjih, ki lahko sprejmejo višje koncentracije etanola. T. i. vozila z motorji, prilagojenimi na uporabo različnih goriv (angl. *Flexible Fuel Vehicles* – FFV), lahko delajo na različne mešanice bencina in etanola, in sicer vse do 85 % deleža etanola v gorivu. Ti motorji so prilagojeni tako, da so iz sistema za dobavo goriva odstranjeni vsi deli z golimi ploskvami magnezija, aluminija in gume. Črpalka za gorivo mora biti primerna za delovanje v električno prevodnem gorivu, kot je etanol, za razliko od električno neprevodnega bencina. Sistem za brizganje goriva mora imeti sposobnost dajanja daljših impulzov odprtja vbrizgalnih šob, saj je treba dobaviti približno 30 % več goriva. Deli v motorju, ki so v stiku z gorivom, morajo biti prevlečeni s posebnimi plastmi, ki so odporne na obrabo. Cevi za gorivo morajo biti iz nerjavečega jekla, včasih pa so še dodatno obložene s plastičnim materialom (Kegl & Pehan, 2006, str. 20). Rezervoarji za gorivo so običajno narejeni iz nerjaveče pločevine. Lahko je treba zamenjati tudi olje, in sicer za tako, ki je sposobno nevtralizirati kisline. Vozila, ki imajo bencinske črpalke montirane v rezervoarju goriva, morajo imeti še druge modifikacije, ki so narejene zato, da ne bi prišlo do iskrenja. Nekatera vozila imajo v nalivnem grlu rezervoarja nameščene sisteme za zaustavljanje plamena.

Slika 11: Ford Model T



Vir: Muscle Car Club, 2008.

Prvo vozilo v ZDA, ki se je prodajalo s sposobnostjo prilagajanja na različna goriva, je bil Ford Model T, ki so ga proizvajali od leta 1908 do 1927. Namenjen je bil kmetom, ki so si lahko sami pridelali etanol. Tudi Ford Model A, ki so ga uvedli leta 1927, je deloval tako na bencin kot tudi na alkohol. Šofer je s pomočjo gumba na armaturni plošči nastavljal pravo

razmerje med gorivom in zrakom, možno je bilo vključiti tudi hladen pogon. Na ta način je bilo mogoče doseči optimalno zgorevanje glede na to, kakšno gorivo je bilo na razpolago. Ti modeli še danes tečejo na sodobni E85.

Moderna vozila imajo motorje z vbrizgavanjem goriva z vgrajenim senzorjem za tipanje količine kisika v izpuhu, kar preko računalniškega sistema samodejno uravnava razmerje goriva in zraka. Ta sistem tudi brez problemov kompenzira višek kisika v gorivu E85. Vsi avtomobili, ki imajo sistem za brizganje goriva, lahko uporabljajo manjše količine E85 brez nevarnosti, da bi se poškodoval motor. Lastnosti vozila bodo v tem primeru slabše, saj je energetska vrednost goriva E85 manjša.

4 STANJE V SLOVENIJI

Trenutno se v Sloveniji proizvaja biodizel, ni pa proizvodnje bioetanola. Proizvodnja slednjega se omenja kot ena od verjetnih smeri prestrukturiranja Tovarne sladkorja Ormož. Kapaciteta tovarne bi bila približno 60.000 ton bioetanola, surovino za proizvodnjo pa bi iskali predvsem na tujem. Od vseh tekočih biogoriv iz biomase je ravno biodizel iz rastlinskih olj oz. iz oljne ogrščice najbolj primeren za slovenske razmere, ki je trenutno glavna oziroma praktično edina surovina. Po podatkih Agencije za kmetijske trge in razvoj podeželja (AKTRP) je bilo v letu 2005 vloženih zahtevkov za energetske rastline za 1.395 ha, v letu 2006 pa za 1.938 ha (vse oljna ogrščica). Plačilo za pridelavo energetskih rastlin, ki ga je izplačevalo Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, je znašalo 29,25 EUR/ha, skupna višina izplačanih subvencij iz tega naslova pa je znašala 16.029 EUR. V letu 2007 se je plačilo za energetske rastline povečalo na 45 EUR/ha. Po podatkih AKTRP je bilo v letu 2007 za 4.064,38 ha vloženih zahtev, od tega za 4.057,82 ha oljne ogrščice, 4,79 ha sončnic in 1,77 sirka. Po podatkih Statističnega urada Republike Slovenije pa je bilo posejanih za 5.208 ha oljne ogrščice, indeks 2006/2007 je znašal 181,4. Med vsemi poljedelskimi kulturami je bil ravno na področju oljne ogrščice ustvarjen največji napredek, nobena druga kultura namreč nima takega indeksa. Povprečni pridelek v letu 2007 je bil 3,2 ton/ha, leta 2006 pa 1,8 ton/ha. Razlog za razliko so suše v letu 2006, pa tudi nepravilno izpeljani agrotehnični ukrepi, kot na primer nepravilne doze mineralnih gnojil in aplikacija zaščitnih sredstev. V Evropi znaša povprečen pridelek na hektar 3 tone, nekateri pa dosegajo celo 4 do 5 ton/ha.

Po ocenah strokovnjakov na Kmetijskem inštitutu bi pri nas v prihodnosti lahko gojili oljno ogrščico na približno 15.000 do 18.000 ha, kar pomeni možnost proizvodnje 15.000 do 18.000 ton biodizla na leto. Če pa bi še kolobarili, imamo možnost za 40.000 ha. Kolobariti pa bi morali zaradi koruznega hrošča, ki se je razširil po Sloveniji. Kot navaja dr. Viktor Jejčič iz Kmetijskega inštituta Slovenije, so očitki biogorivom, da zaradi njih ne bomo imeli hrane in da z njimi uničujemo energijo in jo pokurimo več, kot jo pridobimo, neutemeljeni in

brez strokovne podlage, saj so pozitivno energijsko bilanco pri pridelavi dokazale zaupanja vredne inštitucije.

Prvi proizvajalec biodizla v Sloveniji je bilo podjetje Amilaza iz Prekmurja. Primarno se v podjetju ukvarjajo s prodajo semen, komaj 10 dni po vstopu Slovenije v EU pa so se odločili za predelavo oljne ogrščice v biodizel. S proizvodnjo so začeli septembra istega leta. Zmogljivost proizvodnje je bila 12.000 ton goriva letno. Podjetje se je kasneje preimenovalo v Intercorn trading Jožef Jerič s. p. Njihove kapacitete znašajo 10.000 ton biodizla letno. V letu 2006 so proizvedli 2.000 ton, proizvodnja pa se vsako leto povečuje. Surovine, ki jih uporabljajo, so izključno domače, saj imajo organizirano njeno pridelavo.

Tudi v skupini Nafta Lendava d. o. o. so se odločili za proizvodnjo biodizla in ustanovili družbo Nafta Biodizel d. o. o. Tovarna, ki so jo začeli graditi spomladi leta 2007, naj bi začela obratovati v prvi polovici leta 2008. Država projekta ne bo podprla, v Nafti Biodizel pa računajo na sredstva iz evropskih skladov. Zmogljivost tovarne bo 60.000 ton biodizla na leto, poleg približno 60.000 ton rastlinskih olj pa bodo za potrebe proizvodnje predelali na letni ravni tudi 6.000 ton metanola. Tako bo tovarna proizvedla 7,5-krat več biodizla, kot ga je bilo v letu 2005 proizvedenega v celotni Sloveniji, kar bo predstavljalo 88 % celotne domače proizvodnje. Surovine bodo v začetni fazi skoraj v celoti uvožene iz tujine, z razvijanjem domačega trga z rastlinskimi olji (predvsem na področju pridelave in proizvodnje olja oljne ogrščice) bodo začeli vključevati tudi domače proizvajalce. Zaenkrat pri nas še ni preše za stiskanje olja oljne ogrščice. Za pomursko in slovensko kmetijstvo je pričetek proizvodnje biodizla velik izziv, saj bodo z izgradnjo tovarne izpolnjeni vsi pogoji za vzpostavitev stabilne pridelave oljnic, za postavitev preše za stiskanje olja in za vso ostalo infrastrukturo za pridobivanje olja. Oljnice, posajene na enem hektarju kmetijskih obdelovalnih površin, dajo približno 1.000 litrov olja, iz česar je mogoče pridobiti 1.000 litrov biodizla. Za potrebe tovarne bi tako lahko z oljnicami posejali približno 60.000 hektarjev kmetijskih obdelovalnih površin. Omenimo, da je obratovanje tovarne tudi priložnost za zaposlitve v Pomurju.

Podjetje Pinus TKI d. d. je že v letih 1993 in 1994 pričelo s poskusno proizvodnjo biodizla za svoje viličarje (400–500 litrov). Takrat pridobljeno znanje je pomagalo pri kasnejši postavitvi tehnološke opreme in poskusni proizvodnji biodizla, ki se je začelo ob koncu leta 2005. V letu 2008 načrtujejo proizvodnjo 9,5 mio litrov, v letu 2012 pa do 50 mio litrov. Visok porast je posledica nove tovarne biodizla, ki jo bodo gradili v navezavi s podjetjem Petrol. 23. aprila 2007 sta družba Petrol, d. d. in podjetje Pinus TKI, d. d. sklenila Sporazum o poslovnem sodelovanju pri proizvodnji in trženju biogoriva – biodizla. Dogovor med podjetjema zajema skupna vlaganja pri gradnji nove tovarne v Račah pri Mariboru z letno kapaciteto okoli 43.000 ton biodizla (Pinus in Petrol bosta skupaj proizvajala biodizel, 2007). Surovina, ki jo uporabljajo v Pinus TKI, je v glavnem uvožena. V okviru projekta Civitas mobilis pridelajo, testirajo in raziskujejo biodizel v laboratoriju Strojne fakultete v Mariboru (6. okvirni program EU, v okviru projekta *Civitas*).

S projektom, ki se je začel leta 2005 in bo predvidoma trajal do januarja 2009, naj bi uvedli strategije za čist mestni promet. V njem sodeluje več kot 32 partnerjev iz petih držav, iz Slovenije je šest partnerjev. Vanje je poleg štirih evropskih mest (Toulouse – koordinator projekta, Benetke, Debrecen in Odense) od leta 2005 vključena tudi Ljubljana. Slovenski partnerji v *Mobilisu* so Mestna občina Ljubljana, Ljubljanski potniški promet (LPP), TEOL, Fakulteta za strojništvo v Mariboru, Kmetijski inštitut Slovenije in Regionalni center za srednjo in vzhodno Evropo (Wondra, 2006). Njihova naloga je razvoj struktur trajnostne lokalne proizvodnje, oskrbe in distribucije ter testiranje in uporaba alternativnih goriv s posebnim poudarkom na biodizlu (Wondra, 2007d).

S stiskanjem olja iz zrnja oljne ogrščice, ki je namenjeno proizvodnji biodizla, je marca 2007 začelo tudi podjetje Biel iz Trzina. Sprva je bila zmogljivost njihove tovarne 13.000 ton, od septembra 2007 pa se je povečala na 20.000 ton zrnja oljne ogrščice na leto. Proizvodnjo biodizla želijo vzpostaviti v Gradcu, v Beli krajini, kjer bi od metliške občine odkupili 10.000 kvadratnih metrov zemljišča, ki je v neposredni bližini železniške proge. V ta namen bo moral metliški občinski svet na predlog županje Renate Brunskola spremeniti občinski odlog o prodaji zemljišč. Ta namreč od 1. marca 2007 določa, da naj bi bila prodajna cena najmanj 16,65 evra za kvadratni meter takšnega zemljišča. Biel pa toliko ni pripravljen plačati, saj mu v TRIS (Tehnološko razvojno industrijsko središče) Kanižarica pri Črnomlju na zemljišču nekdanjega rudnika rjavega premoga ponujajo komunalno opremljeno zemljišče s ceno 2 evra za kvadratni meter (Dimitrič, 2007).

Težave pri proizvodnji biodizla so predvsem (Robek, 2007, str. 5):

- redok odkup biogoriv s strani nacionalnih distributerjev;
- predpisana letna kavcija pridelovalcev oljne ogrščice je 250 EUR/ha;
- nestimulativna trošarinska politika;
- omejene produkcijske površine za pridelavo oljne ogrščice.

Ministrstvo za gospodarstvo je izdelalo energetska bilanco RS za leto 2007. Naftni proizvodi v letu 2007 pokrivajo 48,3 % vseh potreb po končni energiji v RS. Slovenija v prihodnosti načrtuje manjšo rast porabe naftnih proizvodov zaradi postopne preusmeritve sektorjev industrije in ostale porabe na zemeljski plin. Pri uvajanju biogoriv Slovenija zaostaja za referenčnimi vrednostmi iz direktiv EU. Na osnovi predvidene vsebnosti 2 odstotkov biogoriv v porabi vseh goriv v motornem prometu v letu 2007 bo količina primešanega biodizla v dizelskem gorivu znašala 20.869 ton, količina primešanega bioetanola v motornem bencinu pa 11.007 ton.

V prometnem sektorju so se v primerjavi s predhodnim letom (2006) zvišale vse nevarne emisije, žveplov dioksid (SO₂), ogljikov dioksid (CO₂) in dušikov oksid (NO_x). Sektor prometa je k emisijam SO₂ v letu 2007 prispeval 4,1% delež, 31,2% delež vseh emisij CO₂ in 62,6% delež vseh emisij NO_x. Energetska bilanca za leto 2007 ne navaja deleža emisij trdnih delcev, saj je izračun postal nenatančen zaradi majhnega deleža porabe trdnih goriv. Leta

2005 pa je ta delež znašal 42,1 %. Pri tem pa so bili upoštevani tudi trdni delci, ki nastajajo zaradi obrabe cestišč, gum in zavor (Energetska bilanca Republike Slovenije za leto 2007, 2007).

V Sloveniji je strategija razvoja uvajanja in uporabe biogoriv začrtana z direktivo 2003/30/ES in s slovensko zakonodajo. Uporabo pa bi lahko povečali in pospešili še z drugimi državnimi ukrepi (stimuliranje uporabe biodizla v javnem potniškem cestnem prometu, v cestnem tovornem transportu in sprememba EU standarda za dizelsko gorivo EN 590, ki bi dovoljeval višjo vsebnost biodizla v dizlu od sedaj veljavnih maksimalnih 5 %). Uporaba biodizla v motorjih je danes večinoma preverjena, mešanico B5 zato skoraj brez izjem dovoljujejo vsi svetovni proizvajalci motorjev. Tako vsebnost biodizla dovoljuje tudi aktualni evropski standard za dizel (EN590) in gre pri uporabi B5 še vedno le za uporabo dizla in ne biodizla. Distributerji goriv take ponudbe zato posebej niti ne oglašujejo niti niso na svojih prodajnih mestih dolžni tega posebej navajati ali označevati. Če pa gre za uporabo čistega biodizla (B100) ali več kot 5-odstotno mešanico z dizlom, mora primernost motorja potrditi proizvajalec vozila. Petrol že prosto prodaja čisti biodizel B100 na bencinski črpalki v Ljubljani (Črnuče), sicer pa ga dobavlja Ljubljanskemu potniškemu prometu za nekatere njihove mestne avtobuse. Podjetje Unes iz Kopra pa je 09. 01. 2008 v Bršljinu v Novem mestu odprlo prvo bencinsko črpalko s čistim biogorivom v Sloveniji (Prva bencinska črpalka z biogorivom, 2008). Investicija je bila vredna 1,2 milijona evrov. Podjetje bo prodajalo čisto biogorivo za tovorna vozila, saj se ga porabi 10 % manj kot dosedanega biodizla. Prednost uporabe čistega goriva je v manjšem onesnaževanju okolja. Kot pojasnjujejo v Unesu, neosvinčeni 95-oktanski bencin in dizel v Sloveniji vsebujeta do 50 miligramov žvepla na kilogram goriva, medtem ko bo Unes prodajal gorivo le z 10 miligrami žvepla na kilogram goriva. Generalni direktor Unesa Saša Bastalić, ki je tudi 51-odstotni lastnik družbe, pojasnjuje, da je prednost njihovega biogoriva v tem, da gre za rastlinsko olje, ki daje tri odstotke več energije kot dizelsko gorivo. Podjetje Unes bo letos v Sloveniji predvidoma odprlo še nekaj bencinskih črpalk s čistim biogorivom, o točnih lokacijah pa zaenkrat še ne želijo govoriti.

Tabela 3: Predvidene vrednosti rabe biogoriv v dizelskih gorivih in motornih bencinih

Vrsta	Leto	2006	2007	2008	2009	2010
biogoriva	Delež (%)	1,2	2	3	4	5
biodizel	Količina (t)	18.340	14.480	21.720	28.960	36.200
bioetanol	Količina (t)	-	16.680	25.300	33.730	42.170

Vir: Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012, str. 196, tabela 9-11.

Slovenija porabi približno dva milijona ton goriv na leto. Da bi zadostili predpisom, bi morali leta 2010 zvišati delež biogoriv na 5,75 % oz. 100.000 ton letno, do leta 2020 pa ustrezno več. To količino je v Sloveniji mogoče pridelati, saj ima že samo podjetje Pinus zadostne kapacitete za tako proizvodnjo, poleg tega bi se vanjo najverjetneje vključil še kakšen proizvajalec. Drugače pa je z izpolnjevanjem predpisov o dopustnih emisijah. V Sloveniji je izpust NO_x približno 63.000 ton, leta 2010 pa bo dovoljen izpust 45.000 ton. Tudi če bi bili

čez dve leti vsi avtomobilski motorji dizelski in uporabljali biodizel in tudi če je z modifikacijami na motorju mogoče zmanjšati NO_x do 25 %, izračuni kažejo, da zastavljenega cilja 45.000 NO_x na leto ne bo mogoče doseči. Zato bi cilj morali pomagati uresničiti še drugi sektorji, npr. industrija in energetika, saj sam transport tega ne bo zmožel.

5 ENERGETSKO OVREDNOTENJE BIOMASE

Koeficient energetske bilance biomase oziroma biogoriv je ena izmed možnosti za njihovo energetske ovrednotenje. Predstavlja razmerje med energijo, ki jo dobimo iz energetske rastline (končnega produkta), in energijo, ki jo porabimo za pridelovanje omenjene rastline. Biodizel oz. ogrščično olje ima z vključeno slamo energijsko razmerje 1 : 5,5 in 1 : 3 brez vključene slame (slama kot energent). Etanol iz pšenice ima energijsko razmerje 1 : 3,6, etanol iz sladkorne pese pa 1 : 2,46 do 1 : 2,53. Energetska bilanca je razmerje med vložkom fosilne energije, nujne za proizvodnjo specifičnega energijskega nosilca, in vsebovano uporabno energijo. Energetska bilanca za biodizel je glede na rezultate raziskav, ki so jih opravili različni avtorji v letih 1991 do 2003, pozitivna in se giblje med 1 : 2,3 do 1 : 3,2 (Zupančič, 2008, str. 2-4).

Proizvodnja biogoriv zahteva vnos fosilne energije za različne faze: proizvodnja mineralnih gnojil, uporaba kmetijske mehanizacije pri proizvodnji, sušenje zrnja, ekstrakcija olja iz semena na mehanski ali kemični način ipd. Za omenjene faze je mogoče uporabiti tudi energijo biogoriv. V tem primeru je energetske razmerje še bolj pozitivno.

6 ALTERNATIVNI POGONSKI SISTEMI

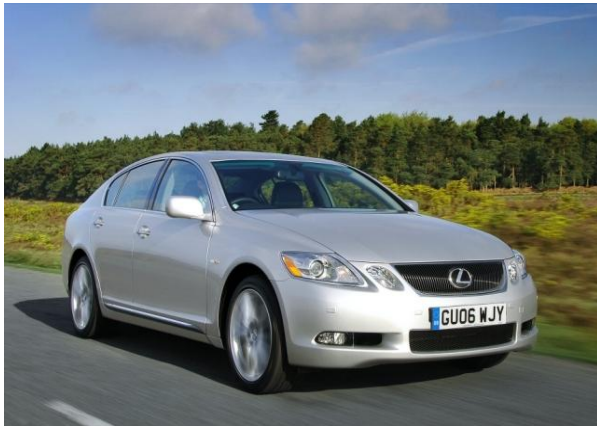
Alternativne pogonske sisteme pri avtomobilih lahko v grobem razdelimo na tri tipe: zelena goriva, hibridni avtomobili ter gorivne celice.

Pri zelenih gorivih imamo opraviti s klasičnim batnim motorjem z notranjim izgorevanjem, za gorivo pa uporabljamo zemeljski plin, LPG oziroma zmes propana in butana, vodik ali zmes bencina in etanola. Problem pa je, da noben od teh ne odpravlja škodljivih produktov zgorevanja.

Delno rešitev prinašajo hibridna vozila z dizelskim ali bencinskim motorjem in elektromotorjem. V primerjavi s klasičnimi vozili je poraba pri njih nižja, zato so manjše tudi obremenitve okolja. Šibka točka pa so drage in težke baterije, dodaten elektromotor in tehnično zahtevna združitve obeh pogonskih motorjev, kar pomeni višjo ceno. V prihodnjem

desetletju naj bi dobili tudi hibridno nadaljevanje višje stopnje. V ospredje naj bi prišel električni motor, saj bi bilo električno baterijo mogoče polniti na domačem omrežju, medtem ko bi bencinski motor dobil vlogo nekakšne rezerve (Boncelj, 2007b, str. 13). General Motors je predstavil svoj koncept chevrolet volt, ki ima električni glavni pogonski motor, njegovo baterijo je mogoče polniti na omrežju, prav tako pa ima za vsak primer vgrajen bencinski motor, ki zažene generator in napolni prazno baterijo. GM trdi, da se resno ukvarja s takšnim pogonom in da bi ga za proizvodnjo utegnil pripraviti do 2010–2012.

Slika 12: Lexus



Vir: Uporaba energije za pogon vozil, 2006, str. 18, slika 9.

Slika 13: Toyota Prius



Vir: Uporaba energije za pogon vozil, 2006, str. 18, slika 10.

Še dražji in tehnično zahtevnejši je pogon z gorivnimi celicami, ki je drugače ena najbolj uspešnih možnosti za temeljito zmanjšanje izpušnih emisij in znižanje porabe goriva. Delovanje gorivnih celic temelji na povsem čistem ustvarjanju električne energije z oksidacijo goriva, najbolje čistega vodika, in redukcijo kisika na nasproti si stoječih elektrodah, ki so zložene v nize. Kot produkt omenjenih reakcij dobimo le električno energijo in navadno vodo. Tudi v tem primeru pa se srečamo z določenimi težavami. Gorivne celice potrebujejo za delovanje čisti vodik, ki ga lahko hranimo v tekočem ali plinastem stanju ali pa ga pridelujemo v avtomobilu iz bencina, metanola ali kakšnega drugega goriva. V prvem primeru se srečamo s tehnično težko izvedljivim hranjenjem, kar je posledica vodikove nizke gostote in nizke temperature utekočinjenja. V primeru uporabe vodika v plinastem stanju pa smo zaradi nizke gostote vodika omejeni s prostorninsko velikimi rezervoarji in neugodno visokim tlakom. Rezervoar, v katerem tlak dosega približno 200 barov, je ob nesreči še najbolj podoben izstrelku.

Problematično pa je tudi pridobivanje vodika iz določenega tipa goriva, saj tudi pri tem nastajajo emisije. Težava pri sistemu gorivnih celic je visoka cena in organizacija oskrbe z mogočim gorivom. Nemogoče je, da bi na črpalkah točili čisti vodik, saj je postopek preveč zapleten. Tekoči vodik v večjih količinah hranijo le pri ameriški vesoljski agenciji Nasa, pa še tam ga zaradi izredne hlapljivosti veliko pobegne v okolje. Najbolj obetavna se zdi zato možnost pridobivanja vodika iz metanola, ob katerem bi morali zaradi njegove agresivnosti med drugim zamenjati vse rezervoarje in polnilne cevi na bencinskih črpalkah (Kuzmin, 2007, str. 13). To pa bi pomenilo velike ekonomske posledice za te družbe. Na Japonskem že

nekaj let vozijo mestni avtobusi z ničelno stopnjo onesnaževanja, saj jih poganja električna energija iz gorivnih celic. V Evropi pa imajo takšno rešitev že pripravljeno pri Mercedes-Benzu. Tudi Volvo Trucks že preizkuša dva srednje težka tovornjaka na Švedskem in če bo vse potekalo po načrtih, bosta že leta 2008 postala del redne ponudbe podjetja. Ti naj bi zagotovili do 30 % manjšo porabo kot tovornjaki s klasičnim motorjem na notranje izgorevanje.

Ob razvijanju biogoriv in njihovem uvajanju v množično uporabo so v oddelkih za razvoj pogonskih agregatov vozil že večkrat izrazili nezadovoljstvo nad nenadnimi in neuskkljenimi spremembami predpisov, še posebno na področju mešanja klasičnih goriv z biodizlom. Nemogoče je namreč zadostiti merilom glede vsebnosti nezaželenih sestavin izpušnih plinov, če motorjev ne razvijajo za uporabo takšnih goriv. Izdelovalci potrebujejo čas za razvoj rešitev, ki bodo v skladu s predpisi.

Na 17 milijonskem avtomobilskem trgu Evrope je število prodanih osebnih vozil z alternativnim pogonom še vedno zelo majhno. V letu 2006 je bilo skupno na novo registriranih nekaj manj kot 40 tisoč avtomobilov na hibridni pogon. Od tega je 91 % pripadlo Toyoti, ki je lani z znamkama Toyota in Lexus prodala 36.740 hibridnih avtomobilov, kar je bilo tudi največ doslej. Najmočnejši evropski trg za hibride je bila Velika Britanija (več kot 8 tisoč), za njo Francija (6.400) in nato Nemčija (4.585), ki je največji kupec avtomobilov sploh. Poleg dobrih 36 tisoč Toyot je bilo prodanih še 3.413 primerkov hibridne Honda Civic (Boncelj, 2007a, str. 13). Po nekaterih evropskih mestih vozijo tudi vozila na električni pogon, npr. Reva Greeny v Londonu, kjer so prodali približno 1.000 takih primerkov. Bavarski BMW je novembra 2006 začel prodajati svoj največji model serije 7 na vodik, a v zelo omejenem obsegu. Več proizvajalcev pa ponuja že znane modele, katerih bencinski motorji so prilagojeni za vožnjo na etanol. Ford navaja, da je od leta 2001 v Evropi prodal skupno 28.500 avtomobilov, ki vozijo na etanol E85 (mešanica 85% etanola in 15% neosvinčenega bencina). Na tem področju je močan tudi Saab, ki je pri modelu saab 9-5 pred dvema letoma začel tržiti različico biopower. Samo leta 2007 so na domačem trgu prodali 11.000 teh vozil, sedaj je ta pogonska izvedba na voljo tudi pri manjšem modelu Saab 9-3.

V Evropi se sedaj v dizelsko gorivo vmešava 5 % biodizla, nekateri proizvajalci pa napovedujejo, da bodo v bližnji prihodnosti svoje dizelske agregate pripravili tako, da bo lahko vsebnost biodizla višja.

7 EVROPSKA ENERGETSKA POLITIKA

Energija je vir življenja in temeljnega pomena za vsakdanje življenje vsakega človeka. Prepogosto jo imamo za nekaj samoumevnega, čeprav so mnogi energetski viri omejeni, njihova izraba pa pogosto vir onesnaževanja, kar povzroča podnebne spremembe. Potreba po

energiji še narašča. Da bi zagotovili trajnostno, varno in konkurenčno energijo v EU, je nujno, da Evropa deluje skupaj. V prihodnosti bodo nujna vlaganja za pokritje pričakovanega povpraševanja po energiji in zamenjava zastarele tehnologije. Odvisnost od uvoza energije narašča in pričakuje se, da se bo odvisnost EU od uvoza povečala s 50 % skupne trenutne porabe energije v EU na 65 % v letu 2030. Cene nafte, naftnih derivatov in zemeljskega plina so se v zadnjih dveh letih skoraj podvojile, temu pa sledijo tudi cene električne energije. Glede na naraščajoče svetovno povpraševanje po fosilnih gorivih, preobremenjene dobavne verige in naraščajočo odvisnost od uvoza se visoke cene nafte in plina po vsej verjetnosti ne bodo znižale. EU tako ostaja občutljiva na nestanovitnost cen in njihovo rast na mednarodnih trgih. Poleg tega pa so zaloge zgoščene v le nekaj državah. Zato je nujno, da Evropa razvije notranje trge z energijo, ki bodo v celoti konkurenčni in zanesljivi, saj so države članice EU energetske neodvisne in ima izpad energije v eni državi takojšnje posledice v drugi državi (Jordan Cizelj, 2007, str. 3).

Evropska energetska politika ima danes tri temeljna izhodišča (<http://evropa.gov.si>):

1. boj proti podnebnim spremembam, saj emisije CO₂, ki nastajajo zaradi proizvodnje ali porabe energije, povzročajo 80 % emisij toplogrednih plinov;
2. omejevanje zunanje občutljivosti EU na uvoz nafte in zemeljskega plina ter izpostavljenost višanju cen ogljikovodikov;
3. vzpostavitev bolj konkurenčnega energetskega trga, ki bi posledično spodbudil rast gospodarstva, razvoj tehnologije in odpiranje novih delovnih mest, potrošnikom pa zagotovil varno in cenovno dostopno energijo.

V Evropskem parlamentu menijo, da je potencial obnovljivih virov mogoče izkoristiti le z dolgoročnim in usklajenim politično-tržnim zavzemanjem na evropski ravni. V ta namen so bili sprejeti številni dokumenti in zakonodaja, ki naj bi pomagala doseči cilje energetske učinkovitosti, konkurenčnosti, trajnosti in zanesljivosti oskrbe (Novi energetske načrt EU: več varnosti, manj onesnaževanja, 2007).

Leta 1990 je 12 držav tedanje EU sklenilo, da bodo do leta 2012 za 8 % zmanjšale izpuste škodljivih plinov. 18 let pozneje je na 27 držav razširjena EU še daleč od tega cilja, saj je leta 2005 dosegla šele 0,9% zmanjšanje glede na izhodiščno leto meritve. Medtem je EU postavila cilj, da bo do leta 2020 izpuste škodljivih plinov zmanjšala za 20 %. Najmanj 20 % pa bo pridobila iz obnovljivih virov, kar pomeni, da mora v obdobju 12 let več kot potrojiti količino, ki jo pridobiva iz teh virov (Evropska komisija predstavlja svojo vizijo energetske strategije za Evropo, 2006).

Dne 12. 04. 2008 je na neformalnem zasedanju okoljskih ministrov na Brdu pri Kranju evropski komisar za okolje Stavros Dimas dejal, da verjame, da je do leta 2020 še mogoče doseči zastavljeni cilj 10% deleža trajnostnih biogoriv v pogonskih gorivih, čeprav so ta cilj označili kot neuresničljiv tako strokovnjaki znotraj evropske komisije kot evropska okoljska agencija in številne nevladne organizacije. V začetku maja bo znan predlog meril za biogoriva

druge generacije, ki naj bi bila, kot pravi Dimas, najboljša na svetu. O tem, kolikšen prihranek emisij je nujen za biogoriva druge generacije, je na srečanju 7. maja predlagala posebna delovna skupina odbora stalnih predstavnikov držav članic pri EU. Največkrat omenjena številka je 35 %, vendar predlagajo tudi do 60- in 70-odstotni prihranek (Tavčar 2008).

7.1 Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012

Na področju varstva okolja je najpomembnejši dokument Nacionalni program varstva okolja (NPVO) za obdobje 2005–2012. To je drugi tak program, prvi je bil izdelan leta 1999. Pripravljen je na podlagi Zakona o varstvu okolja (Ur. l. RS, št. 41/2004) in skladen z okoljskim programom Evropske skupnosti, odločbo 1600/2002/EC Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. julija 2002. Ta obravnava ključne okoljske cilje in prednostne naloge, ki zahtevajo vodenje s strani skupnosti. Cilj programa je splošno izboljšanje okolja in kakovosti življenja ter varstvo naravnih virov. NPVO pokriva štiri področja, in sicer: podnebne spremembe, naravo in biotsko raznovrstnost, kakovost življenja ter odpadke in industrijsko onesnaževanje. Eden od ciljev na področju podnebnih sprememb je tudi zmanjševanje emisij toplogrednih plinov. Operativni program zmanjšanja emisij toplogrednih plinov je Vlada RS sprejela 30. julija 2003, njegovo dopolnjeno verzijo pa leto dni kasneje. Opredeljuje ključne instrumente za doseganje kjotskih ciljev, obveznosti posameznih sektorjev pri uvajanju teh instrumentov ter prilagajanje instrumentov za doseganje zahtevanih ciljev, pri čemer naj bodo stroški za izpolnitev kjotskih obveznosti čim manjši (Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005–2012, 2005). En od področnih ciljev NPVO tako določa 2% delež biogoriv v prometu do leta 2005 in 5,75% do leta 2010, kot instrument za doseganje kjotskih ciljev pa je navedeno tudi spodbujanje rabe biogoriv.

Cilj 2% deleža biogoriv v strukturi goriv v letu 2005 ni bil dosežen, saj delež še leta 2006 ni presegal 1,5 %. Kaže, da tudi cilj za leto 2010 ne bo izpolnjen. Evropski komisar za energijo Andris Piebalgs napoveduje, da bo delež znašal 4 do 4,5 %. Vzpodbudno je, da vse več držav članic uvaja ukrepe kot npr. oprostitev davka na biogoriva, nujni delež biogoriv v strukturi goriv ali oboje.

Da bi dosegli te cilje, je treba na trg čim prej prenesti tudi biogoriva druge generacije, ki so lahko narejena iz številnih surovih materialov, kot so slama, organski odpadki in lesni material. Prav tako je nujno mednarodno sodelovanje za promocijo biogoriv. Tako sta v juliju 2007 evropski komisar in brazilski minister za zunanje zadeve, Celso Amorim, podpisala dogovor o bilateralnem sodelovanju med EU in Brazilijo na področjih biogoriv in ostalih obnovljivih virov. Prvo srečanje se je zgodilo jeseni 2007.

7.2 Akcijski načrt za biomaso (COM(2005) 628)

Decembra 2005 je Evropska komisija sprejela Akcijski načrt za biomaso, v katerem je kot cilj postavila povečanje rabe biomase. EU trenutno pokriva 4 % svojih energetskih potreb z biomaso. Z izkoriščanjem svojega celotnega potenciala, z dobrimi kmetijskimi praksami, trajnostno proizvodnjo biomase in brez večjega vpliva na proizvodnjo domače hrane pa bi lahko ta delež podvojila (iz 69 mtoe⁶ na 150 mtoe) v letu 2010. Akcijski načrt določa ukrepe za povečanje razvoja energije iz lesne biomase ter biomase odpadkov in poljščin s pomočjo tržnega pristopa pri rabi in z odstranjevanjem ovir pri razvoju trga. S povečanjem rabe biomase lahko Evropa zmanjša svojo odvisnost od fosilnih goriv in emisij TGP ter spodbuja gospodarsko dejavnost v podeželskih območjih. Pri tem je uporaba biogoriv kot način zmanjševanja emisij TGP draga, vendar je vseeno eden od dveh najpomembnejših ukrepov. Drugi ukrep je zagotovilo proizvajalcev avtomobilov, da bodo pri novih avtomobilih zmanjšali emisije CO₂. Na osnovi Akcijskega načrta za biomaso je Evropska komisija sprejela Strategijo EU za biogoriva.

7.3 Strategija EU za biogoriva (COM(2006) 34)

Strategija EU za biogoriva postavlja tri glavne cilje (Strategija EU za biogoriva, 2006, str. 6):

- pospeševati uporabo biogoriv tako v EU kot v državah v razvoju ter zagotavljati, da je ob upoštevanju konkurence njihova proizvodnja in uporaba okolju prijazna;
- priprave na široko uporabo biogoriv s pomočjo povečanja njihove cenovne konkurenčnosti in optimalnim gojenjem osnovnih surovin ter dodatnih raziskav goriv druge generacije;
- spodbujanje držav v razvoju, v katerih bi proizvodnja biogoriv lahko spodbudila trajnostno gospodarsko rast.

V Strategiji za biogoriva EU opisuje sedem političnih osi, ki po skupinah razvrščajo ukrepe, s katerimi bo Komisija spodbujala proizvodnjo in uporabo biogoriv. Te osi so (Robek, 2007, str. 14):

1. pospeševanje povpraševanja po biogorivih;
2. izkoriščanje okoljskih ugodnosti;
3. razvoj proizvodnje in oskrbe z biogorivi;
4. povečanje zalog surovin za proizvodnjo biogoriv;
5. pospeševanje tržnih priložnosti;
6. podpora državam v razvoju;
7. podpora raziskavam in razvoju.

Evropska komisija ugotavlja, da se biogoriva lahko uporabljajo kot alternativna goriva za promet enako kot ostale alternative, to so tekoči naravni plin, stisnjeni naravni plin,

⁶ Mtoe je merska enota, ki pomeni Million Tons of Oil Equivalent.

utekočinjeni naftni plin in vodik. Toda spodbujanje uporabe trenutno razpoložljivih biogoriv se lahko obravnava kot takojšnji korak za zmanjšanje emisij TGP, razvejanost transportnih virov energije in pripravljenost gospodarstva EU na druge alternative v prometnem sektorju, ki pa še niso dozorele. Z aktivnim sledenjem svetovnim trendom za biogoriva in zagotavljanjem njihove trajnostne proizvodnje EU lahko izkorišča in izvaža svoje znanje ter izkušnje ter se istočasno posveti raziskavam, da ostane na čelu tehničnega razvoja. Napredne tehnologije za biogoriva bi lahko pomenile korak na poti do obnovljivo pridelanega vodika, ki ponuja možnosti za promet skoraj brez emisij, vendar pa to zahteva velike naložbe v tovarne, ki bi razvijale nove tehnologije motorjev, in v nov sistem oskrbe.

7.4 Resolucija Evropskega parlamenta o spodbujanju nasadov rastlin za neprehrambene namene INI/2004/2259 : 21/02/2006

Ta resolucija je bila sestavljena tudi na podlagi Direktive 2003/30/ES. Pridobivanje obnovljivih surovin je sredstvo skupne kmetijske politike, ki lahko prispeva k izboljšanju okolja, trajnostnemu pridobivanju energije in zaposlovanju. Energetska odvisnost uvoza EU se tako lahko zmanjša. Trg sladkorja se v EU spreminja in gojenje sladkorne pese se zmanjšuje. Zato je treba temeljito preveriti možnost večje uporabe obstoječega potenciala proizvodnje biogoriv iz sladkorne pese ali iz drugih alternativnih kultur na teh pridelovalnih površinah.

Resolucija v prvi vrsti poudarja, da je treba povečati podporo raziskovanju in napredku tehnologije v zvezi z rastlinami za neprehrambene namene. Poudariti se mora bioenergetske projekte, ki najbolj prispevajo h gospodarstvu na podeželju – pri tem biomasa lahko pomaga zadovoljevati povpraševanje EU po energiji. Ob tem je pomemben nadzor nad uporabo gnojil, ki niso škodljiva okolju.

7.5 Zelena knjiga: Evropska strategija za trajnostno, konkurenčno in varno energijo (COM(2006) 105)

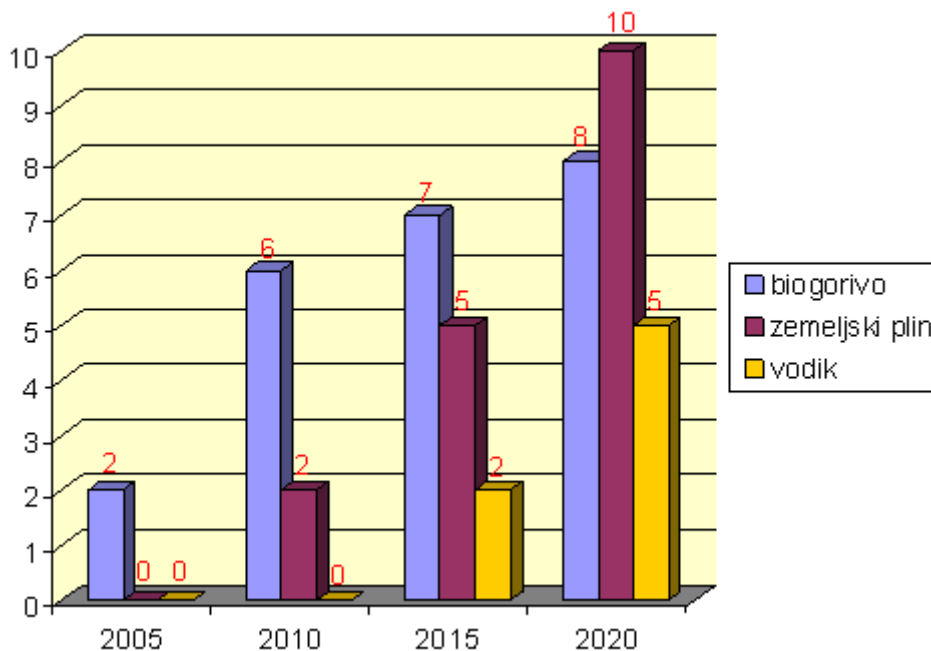
Zeleno knjigo o določeni aktualni temi izda Komisija, da sproži razpravo v državah članicah, odzivi nanjo pa pokažejo, ali Komisija deluje v pravi smeri.

Podlago za skupno evropsko energetske politiko je evropska komisija določila v Zelenu knjigi, sprejeti 8. marca 2006 v Bruslju, ki o zanesljivi, konkurenčni in trajnostni energiji za Evropo ločuje šest prednostnih področij. Ta so: notranji trg z električno energijo in plinom; solidarnost med državami članicami; trajnostna, učinkovita in raznolika mešanica energetskih virov; celovit pristop za boj proti podnebnim spremembam; spodbujanje inovacij in zunanja energetska politika. Evropska komisija želi omejiti občutljivost EU na uvoz ogljikovodikov, spodbuditi rast in nova delovna mesta ter povečati konkurenčnost evropske industrije in se

hkrati odzvati na podnebne spremembe. Med predlogi je sveženj ukrepov s cilji trajnostne, zanesljive in konkurenčne energetske politike v EU (Šalamun, 2007, str. 21):

- do leta 2020 zmanjšati emisije TPG za 20 % v primerjavi z letom 1990;
- zmanjšati celotno porabo primarne energije za 20 % do leta 2020;
- do leta 2020 doseči vsaj 10% delež biogoriv v celotni porabi bencina in dizla za prevoz v EU – kot zavezujoč cilj so države članice EU to sprejele marca 2007 na vrhu v Bruslju.

Slika 14: 20 odstotna nadomestitev naftnih motornih goriv



Vir: Kmetje in proizvodnja biogoriv, 2007, str. 1.

Slovenija kot članica EU podpira obvezujoče cilje, vendar opozarja na nujnost vpeljave enotnega in jasnega mehanizma za njihovo spodbujanje na ravni Skupnosti.

Na podlagi prispelih razprav o določeni temi iz zelene knjige Komisija objavi Belo knjigo, ki odraža usmeritev Komisije in je hkrati odgovor na omenjeno zeleno knjigo. Bela knjiga sledi v letošnjem letu.

7.6 Konvencija ZN o spremembi podnebja in Kjotski protokol

Kjotski protokol k Okvirni konvenciji ZN o spremembi podnebja je mednarodni sporazum, namenjen zmanjšanju izpusta TGP v industrijskih državah. Podpisan je bil leta 1997 v japonskem mestu Kyoto. Veljati je začel leta 2005, saj je Rusija dlje časa odlašala z ratifikacijo – protokol je morale ratificirati najmanj 55 držav, ki v ozračje spuščajo najmanj 55 % toplogrednih emisij. ZDA in Avstralija sta se odločili, da protokola ne bosta podpisali, saj bi po mnenju predsednika ZDA njegova ratifikacija močno ogrozila ameriško gospodarstvo. Na tem mestu moramo omeniti, da so ravno ZDA odgovorne za kar četrtno

svetovnega izpusta TGP, podpisnici pa nista tudi Indija in Kitajska, dve izmed največjih onesnaževalk.

S podpisom Kjotskega protokola so se države podpisnice (141 držav sveta) zavezale, da bodo v obdobju 2008–2012 kot prvi fazi dosegle najmanj 5% zmanjšanje emisij TGP glede na izhodiščno leto 1990. EU se je zavezala zmanjšati vse emisije v povprečju za 8 % glede na leto 1990.

Ukrepi, ki so v protokolu zapisani, predvidevajo zmanjšanje uporabe premoga, kurilnega olja in zemeljskega plina. Vse te vire morajo nadomestiti viri energije, ki so okolju prijaznejši, npr. energija vetra, sonca, biomasa.

7.7 Sedmi okvirni program EU za raziskave in tehnološki razvoj

V zvezi s prizadevanji EU za zmanjšanje negativnih vplivov izpustov CO₂ v okolje velja omeniti tudi 7. okvirni program EU za raziskave in tehnološki razvoj (OP), ki je bil sprejet 18. decembra 2006. »Glavni namen 7. OP je odpraviti pomanjkljivosti evropskega raziskovalnega sistema, ki poleg ZDA in Japonske dobiva konkurenta pri vlaganju v napredek tudi v Kitajski in Indiji.« (Wondra, 2007b). Pri načrtovanju sodelujejo znanstvena skupnost, industrija in zainteresirana javnost. 7. OP bo za razliko od prejšnjih, ki so trajali 4 leta, namenjen daljšemu obdobju, in sicer je to program za naslednjih 7 let.

7.8 Izpusti iz avtomobilov

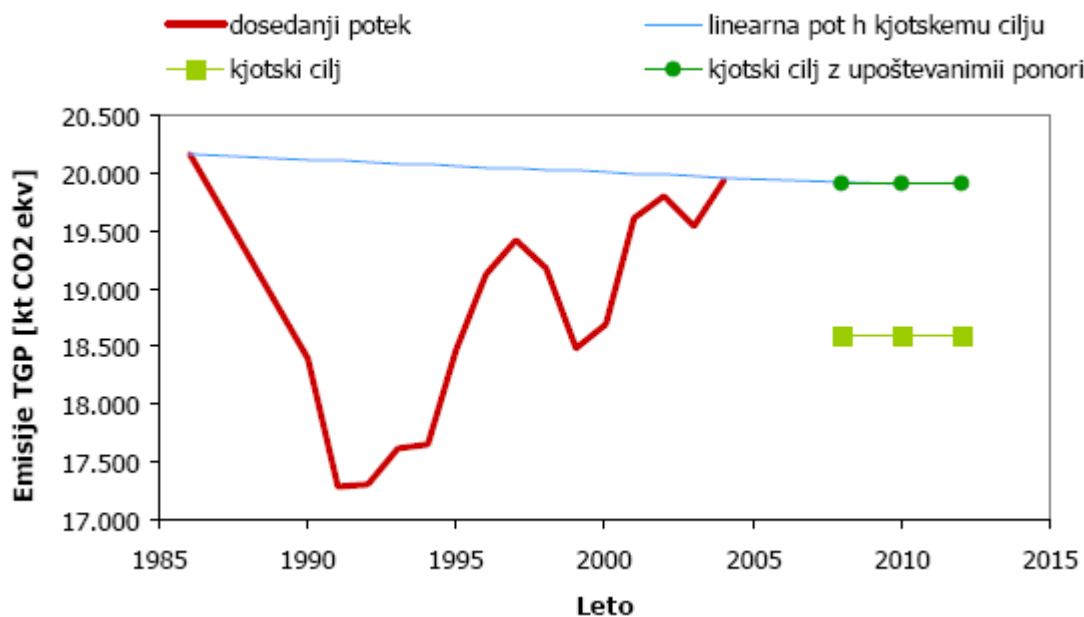
Izpuste CO₂ iz novih avtomobilov bodo morali proizvajalci od leta 2012 omejiti na 120 gramov na kilometer, pri čemer naj bi proizvajalci avtomobilov izpuste zmanjšali na 130 g/km, preostalih 10 g/km zmanjšanja na ciljnih 120 g/km pa naj bi prispevala večja učinkovitost klimatskih naprav, večja uporaba biogoriv ter drugi ukrepi. Ker je po podatkih ministrstva za okolje in prostor trenutna specifična emisija novih osebnih avtomobilov 157 g/km, bodo imeli proizvajalci precej dela. Stališče Evropske komisije je, da se kazni za proizvajalce avtomobilov, ki ne bodo upoštevali evropskega predpisa, uvedejo postopoma, dokler leta 2015 EU ne uvede kazni v celoti (Zasedanje okoljskih ministrov EU, 2008). Predlog komisije je tudi, da veže standarde glede emisij CO₂ na težo (maso) vozil. Okoljevarstveniki, med drugim Greenpeace in društvo za sonaraven razvoj Focus, so že izrazili nestrinjanje, saj se po njihovem mnenju s tem odpravljajo spodbude za proizvodnjo lažjih vozil. Prav tako sta v začetku marca na zasedanju okoljskih ministrov v Bruslju nestrinjanje izrazili tudi Francija in Italija kot proizvajalki manjših avtomobilov.

8 PRAVNI AKTI NA PODROČJU BIOGORIV V SLOVENIJI

8.1 Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov

To je izhodiščni programski dokument Republike Slovenije za uvajanje ukrepov spodbujanja rabe biogoriv v prometu, ki ga je vlada RS sprejela 20. 12. 2006. Z operativnim programom zmanjševanja emisij TGP je določeno, da je cilj uvajanja biogoriv v prvem ciljnem 5-letnem obdobju 2008–2012 Kjotskega protokola zmanjšanje emisij TGP za najmanj 120.000 ton CO₂ ekvivalentov letno. To pomeni letno nadomestitev dizelskih goriv in motornih bencinov za okoli 45.000 ton goriva. Pretvorjeno v odstotke, bo v obdobju 2008–2012 povprečna letna poraba biogoriv okoli 3 % vseh goriv, namenjenih pogonu motorjev v transportu (Raba biogoriv v transportnem sektorju v Republiki Sloveniji v letu 2006, 2007, str. 8).

Slika 15: Gibanje emisij TGP v letih 1986, 1990–2004 glede na linearno približevanje k ciljnim emisijam v obdobju 2008–2012 po Kjotskem protokolu ob upoštevanju ponorov



Vir: Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012, str. 10, slika 2.1.

Izhodiščno leto, ki se za Slovenijo uporablja pri določanju ciljnih emisij po Kjotskem protokolu za obdobje 2008–2012, je za CO₂, CH₄ in N₂O leto 1986, za F-pline pa leto 1995. Skupaj so izhodiščne emisije 20.203 kt CO₂ ekv. Leta 2004 so emisije TGP znašale 1 % manj od izhodiščnih emisij, in sicer 19.946 kt CO₂ ekv. Prevladujejo emisije CO₂, ki predstavljajo 82 % vseh emisij.

V skladu s Sklepom Konference pogodbenic Okvirne konvencije ZN o spremembi podnebja lahko države pogodbenice Kjotskega protokola del svojih obveznosti zmanjšanja TGP

dosežejo s povečanjem ponora ogljikovega dioksida, ki je posledica neposrednih človekovih dejavnosti v gozdarstvu in ravnanju z zemljišči po letu 1990 oziroma po baznem letu.

8.2 Pravilnik o vsebnosti biogoriv

Direktiva 2003/30/ES (Direktiva o pospeševanju rabe biogoriv in drugih obnovljivih virov v sektorju prevoza) z dne 8. maja 2003 zahteva od držav članic EU, da zagotovijo najmanjši delež rabe biogoriv in drugega obnovljivega goriva v prometu in da za ta namen pri dajanju goriva na trg določijo državne ciljne vrednosti deležev biogoriva za svoja območja. Za države članice so določene tudi referenčne vrednosti za državne ciljne vrednosti deležev biogoriva v prometu, in sicer 2 % do konca leta 2005 in 5,75 % do konca leta 2010. Ta direktiva pomeni pomemben prispevek k uresničevanju ciljev izboljšanja zanesljivosti oskrbe z energijo, zmanjševanju emisij TGP in ustvarjanju novih možnosti trajnostnega razvoja podeželja.

Komisiji morajo države članice letno poročati o:

- sprejetih ukrepov za pospeševanje rabe biogoriv;
- nacionalnih virih, dodeljenih proizvodnji biomase za energetske namene, razen za sektor prevoza;
- celotni prodaji motornega goriva in deležu biogoriv v čisti obliki ali mešanici in drugih obnovljivih goriv, danih v promet.

Dne 07. 09. 2005 je bil v skladu z Direktivo 2003/30/ES sprejet Pravilnik o vsebnosti biogoriv v gorivih za pogon motornih vozil (Ur. l. RS, št. 83/2005, 108/2005 popr.), ki je določal:

- vrste goriv, ki se uporabljajo kot biogoriva v prometu;
- najmanjšo vsebnost biogoriv v gorivih za pogon motornih vozil, ki jo morajo zagotavljati distributerji goriv za pogon motornih vozil v posameznem koledarskem letu do leta 2010 in spremljanje vsebnosti biogoriv v gorivu;
- nadzor nad izvajanjem pravilnika.

Pravilnik o vsebnosti biogoriv v gorivih za pogon motornih vozil je bil v veljavi do 14. 11. 2007, nadomestila pa ga je Uredba o pospeševanju uporabe biogoriv in drugih obnovljivih goriv za pogon motornih vozil, ki jo je vlada RS sprejela dne 30. 11. 2007, v veljavi pa je od 14. 11. 2007. Uredba določa deleže celotne letne količine biogoriv, dane na trg v RS za pogon motornih vozil do leta 2015. Te po posameznih letih znašajo:

- leta 2007 najmanj 2,0 %;
- leta 2008 najmanj 3,0 %;
- leta 2009 najmanj 4,0 %;
- leta 2010 najmanj 5,0 %;
- leta 2011 najmanj 5,5 %;
- leta 2012 najmanj 6,0 %;
- leta 2013 najmanj 6,5 %;

- leta 2014 najmanj 7,0 %;
- leta 2015 najmanj 7,5 %.

Uredba na novo določa ciljne količine biogoriva, ki jih mora dati na trg posamezni distributer. Ta mora zagotoviti, da je vsota letnih količin biogoriv, ki jih da na trg na območju RS v obdobju 2008–2012, enaka najmanj 70 % vsote letnih količin biogoriva, v obdobju 2011–2015 pa enaka najmanj 80 % vsote letnih količin, ki je določena za posamezno obdobje 2008–2015.

Uredba v 14. členu opredeljuje tudi obveznosti uporabnikov goriva v javnem cestnem potniškem prometu in v javnem sektorju. Določa, da morajo upravljavci oziroma lastniki motornih vozil zagotoviti, da po 1. januarju 2010 v posameznem letu najmanj 70 % najetih in na novo kupljenih motornih vozil poganja biogorivo, primešano mineralnemu gorivu kot bioetanol v koncentraciji najmanj 10 % ali biodizel v obliki čistega biogoriva ali primešano mineralnemu gorivu v visokih koncentracijah (večjih od 80 %). Določbe veljajo za motorna vozila v upravljanju ali lasti:

- oseb, ki v skladu s predpisi o urejanju prevoza v cestnem prometu na območju RS opravljajo dejavnosti javnega linijskega prevoza, posebnega linijskega prevoza in avtotaksi prevoza;
- oseb, ki sodijo v javni sektor v skladu z zakonom, ki ureja javne finance.

Določbe ne veljajo za motorna vozila, za katera zaradi tehničnih lastnosti ali posebnega namena rabe biogoriva ne morejo biti pogonska goriva. Poraba goriv v javnem sektorju in v javnem cestnem potniškem prometu je ocenjena na 7 do 8 % vseh goriv, ki se jih porabi v RS za pogon motornih vozil. Od tega se 4 % porabi v javnem prometu in 3 % v motornih vozilih, ki so namenjeni delu organov države in drugim neposrednim proračunskim uporabnikom.

Uredba določa tudi globe za prekrške distributerjev goriv, če ne izpolnjujejo svojih obveznosti dajanja biogoriv na trg.

8.3 Zakon o trošarinah

Med instrumenti za spodbujanje rabe biogoriv v Sloveniji je Zakon o trošarinah⁷ (Ur. l. RS, št. 84/1998, zadnja sprememba št. 2/2007), ki je določal, da so biogoriva kot pogonska goriva izključena iz sistema trošarinskega nadzora in plačila trošarinskih dajatev. Za energente, ki se jim v trošarinskem skladišču doda biogorivo, pa je imel imetnik trošarinskega skladišča pravico do vračila ali oprostitve plačila trošarine sorazmerno deležu dodanega biogoriva, vendar delež vmešanega biogoriva ni smel presegati 25 %. Uredba Vlade RS o ukinitvi trošarin za biološko gorivo je začela veljati 1. maja 2004.

⁷ Trošarina je davek na določeno blago, vključujoč alkohol, tobak, bencin, kurilno olje ter zemeljski plin. Trošarina se plačuje od trošarinskih izdelkov, proizvedenih na območju Republike Slovenije (RS) in trošarinskih izdelkov, ki se uvozijo v RS. Prihodki od trošarin pripadajo proračunu RS.

V skladu z Zakonom o spremembah in dopolnitvah Zakona o trošarinah (2006) velja za biogoriva spremenjena ureditev od 1. 1. 2007. Prvi odstavek 53. člena Zakona o trošarinah določa, da se trošarina plačuje od energentov in električne energije, ki se uporabljajo kot pogonsko gorivo ali gorivo za ogrevanje. Od 1. 1. 2007 so biogoriva trošarinski izdelki in niso več izvzeta iz sistema trošarinskega nadzora, kar pomeni, da zanje velja enaka trošarinska ureditev kot za ostale energente, ki se uporabljajo za pogon ali ogrevanje. Za biogoriva se sicer plačuje trošarina v znesku 0 evrov. Biogoriva se štejejo za pogonsko gorivo, ko glede fizikalno-kemijskih lastnosti izpolnjujejo pogoje iz veljavnih standardov in so primerna za direktno uporabo za pogon ali kot dodatek fosilnim gorivom. Kor kriterij se uporabljajo standardi, ki jih določa Evropski komite za standardizacijo oziroma Institut za standardizacijo RS. Za energente, ki jim je dodano biogorivo, ima upravičenec pravico do vračila plačane trošarine ali oprostitve plačila trošarine sorazmerno deležu dodanega izdelka, vendar največ do 5 %. Pogoje za oprostitev plačila oziroma vračilo plačane trošarine za energente z dodanim biogorivom določa Pravilnik o plačilu trošarin za energente, ki so jim dodana biogoriva (2007). Pravilnik je bil sprejet dne 25. 01. 2007, veljati pa je začel 03. 02. 2007.

Podlaga za to je direktiva Sveta 2003/96/ES z dne 27. oktobra 2003 o prestrukturiranju okvira Skupnosti za obdavčitev energentov in električne energije (Ur. l. RS, št. 283 s spremembami).

8.4 Pomoč za energetske rastline

K spodbujanju pridelave ustreznih poljščin za proizvodnjo biogoriv so usmerjeni tudi ukrepi kmetijske politike.

Pri pripravi reforme skupne kmetijske politike leta 2003, tj. Uredba Sveta (ES) št. 1782/2003, je bila uvedena pomoč za energetske rastline. Energetske rastline so rastline, ki se pridelujejo predvsem za proizvodnjo biogoriv ali drugih obnovljivih goriv za sektor prevoza, in rastline, ki se pridelujejo za proizvodnjo električne ali toplotne energije, proizvedene iz biomase. Energetske rastline zavzemajo največji delež proizvodnje poljščin, ki niso hrana, na zemljišču v prahi. Pomoči je namenjena nadomestitvi fosilnih goriv z obnovljivimi viri energije in tako zmanjšali izpuste ogljikovega dioksida. Dve ureditvi, neživila na zemljiščih v prahi in energetske rastline, se izvajata vzporedno in prispevata k podpori razvoja energetskih rastlin. Kmetje se glede na svoj položaj lahko odločijo za eno ureditev. Pomoči za energetske rastline sicer ni mogoče dodeliti za površine v prahi, vendar so kmetje, ki pridelujejo surovine za energetske namene na zemljišču v prahi, upravičeni do plačila ali pravice za praho.

Značilnosti sheme so:

- pomoč se dodeli samo za pridelavo, ki je določena v pogodbi med kmetom in predelovalno industrijo;
- pogodba določa prijavitelja, rastlino, predelovalca in nameravano končno uporabo surovin;

- za zagotavljanje predelave surovin v določen energetski proizvod morajo zbiralci ali prvi pridelovalci položiti varščino, ki mora biti dovolj visoka, da prepreči vsako tveganje, da bodo surovine preusmerjene iz namembnega kraja (namesto zahteve po varščini lahko države članice uvedejo sistem odobrenih zbiralcev in prvih predelovalcev, tako da javno objavijo njihov seznam, kmetje pa lahko pogodbo sklenejo le z njimi);
- prvi pridelovalci morajo pristojnemu organu zagotoviti nekatere informacije o predelovalni verigi.

Izvajanje sheme se je začelo leta 2004, ko je bilo teh površin skupaj za približno 300.000 hektarjev, kar je okoli 20 % od največje zajamčene površine. Ta je za obdobje 2004–2006 znašala 1,5 milijona hektarjev. Leta 2005 je delež znašal 38 % oziroma 570.000 hektarjev. Najpomembnejše države, ki so uporabljale to shemo v letu 2005, so Nemčija, Francija in Velika Britanija. V letu 2006 so se površine povečale na 1,23 milijona hektarjev, v letu 2007 pa kar na 2,84 milijona hektarjev, kar pomeni, da je bil v letu 2007 skupni proračun 90 milijonov EUR prvič v celoti uporabljen. Torej se zanimanje kmetov za proizvodnjo energetskih rastlin povečuje, shema pa se v državah članicah uspešno izvaja.

Pomoč za energetske rastline v višini 45 EUR na hektar se dodeljuje do največje zajamčene površine dveh milijonov hektarjev. Ker pa je bila leta 2007 pa je ta meja presežena, je upravljalni odbor za neposredna plačila dne 17. 10. 2007 soglasno podprl predlog Evropske komisije za zmanjšanje površin, za katere lahko kmetje zahtevajo pomoč za energetske rastline. Določen je bil količnik zmanjšanja 0,70337 (Uredba št. 1413/2007), kar pomeni, da bodo kmetje prejeli 45 EUR/ha pomoči za nekaj več kot 70 % površin, za katere so zahtevali pomoč.

Kmetje so upravičeni do pomoči, če imajo za svoje energetske rastline sklenjeno pogodbo s predelovalno industrijo. To zagotavlja, da bodo pridelki res predelani v energijo. V kolikor predelava poteka na kmetijskem gospodarstvu, zadostuje pisna izjava. Za vso neposredno pomoč veljajo pogoji, ki jih je uvedla reforma skupne kmetijske politike. Med njimi je tudi navzkrižna skladnost, ki neposredna plačila povezuje s skladnostjo s standardi varovanja okolja, varne hrane, zdravstvenega varstva rastlin in dobrega počutja živali, kot tudi z zahtevo glede načela dobrega kmetijskega in okoljskega delovanja.

Za zagotavljanje skladnosti s pravili morajo države članice izvesti preverjanje na kraju samem v prostorih vsaj 25 % zbiralcev ali predelovalcev in 10 % prosilcev za pomoč, ki so izbrani na podlagi analize tveganja. Če pogoji niso izpolnjeni se lahko uvedejo kazni, npr. zmanjšanje pomoči za kmete ali izguba varščine za predelovalce.

Od leta 2007 so do pomoči za energetske rastline upravičene vse nove države članice, vključno z Bolgarijo in Romunijo. Zato je bila največja zajamčena površina poveča z 1,5 na 2 milijona hektarjev.

9 KAKO ZELENA SO BIOGORIVA

Globalno segrevanje in naraščajoče cene fosilnih goriv zahtevajo, da najdemo ekološko prijazna goriva. Nekateri biogoriva kot etanol iz sladkornega trsa in koruze navajajo kot možne rešitve, medtem ko drugi trdijo, da bo proizvodnja teh surovin povzročila škodo v naravnem okolju, povzročila dvig cen hrane in na koncu le malo prispevala k znižanju emisij TGP.

Švicarska vlada, natančneje ministrstva za energijo, okolje in kmetijstvo, so financirala raziskavo o ekološki ustreznosti biogoriv, ki so jo izvedli Rainer et al., znanstveniki EMBA, rezultati pa so bili predstavljeni 22. maja 2007. Rezultati razkrivajo presenetljiva dejstva. Glavna ugotovitev raziskave je, da biogoriva niso nujno okolju prijaznejša kot fosilna goriva (»Biofuel« does not necessarily mean ecologically friendly, 2007).

Večina raziskav, narejenih pred tem, je bila osredotočena na prispevek določenega biogoriva k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov. Nekatere študije so razkrile, da je za proizvodnjo etanola iz koruze v ZDA in Evropi potrebno več energije, kot jo proizvedemo, nekatere pa so govorile o skromnem pozitivnem rezultatu. V primerjavi z nafto skoraj vsa biogoriva vplivajo na zmanjševanje emisij toplogrednih plinov, čeprav se ti učinki zelo razlikujejo med posameznimi vrstami. Raziskave, ki upoštevajo samo vidik toplogrednih plinov, so preozko zastavljene. Ključni faktor pri ugotavljanju učinkovitosti je, ali proizvodnja negativno vpliva na naravne ekosisteme. Ne glede na to, kako učinkovita je npr. proizvodnja sladkornega trsa v Braziliji, se koristi hitro izničijo, če se v ta namen izsekava deževni pragozd, kar pomeni večje količine emisij toplogrednih plinov. Poleg tega je treba upoštevati še biotsko raznovrstnost, vpliv na vodne vire in zasoljevanje.

Pozabiti pa ne smemo tudi na umetna gnojila, ki jih uporabljajo pri pridelavi nekaterih pridelkov, npr. pri koruzi in repičnem semenu. Posledice njihove uporabe so morda celo hujše kot običajno zgorevanje fosilnih goriv.

Pri ocenjevanju se srečamo s problemom »jabolk in hrušk«, saj se biogoriva med seboj zelo razlikujejo in vsako ima določene koristi in potencialne stroške, tako da ni preprostega načina za primerjavo. Zato so Zah et al. uporabili nov pristop, in sicer koncept ocenjevanja na podlagi dveh kriterijev: emisije toplogrednih plinov in celoten učinek na okolje (izkoriščenost naravnih virov, vpliv na človekovo zdravje in ekosistem).

Primerjali so bencin, dizel in zemeljski plin z 26 vrstami biogoriv, proizvedenih iz različnih surovin. Ugotovitve so bile presenetljive. 21 od 26 biogoriv pripomore k zmanjšanju emisij za več kot 30 % v primerjavi z bencinom. Skoraj polovica, 12 od 26, vključno z ameriškim etanolom iz koruze, brazilskim etanolom iz sladkornega trsa, dizlom iz soje in malezijskim dizlom iz palmovega olja, jih pa pomeni večjo škodo in stroške za okolje kot fosilna goriva. V

raziskavo zaradi pomanjkanja podatkov ni bila vključena t. i. druga generacija biogoriv, čeprav so nekatera videti zelo obetavna.

Biogoriva druge generacije, med katerimi se najpogosteje omenjajo celulozni etanol, biodimetiler, utekočinjeni plin iz biomase ter bioplin, so potencialno energetske bolj učinkovita, ekonomsko bolj upravičena ter lahko bolj prispevajo k zmanjšanju toplogrednih plinov v ozračju. Pridobljena so iz ostankov rastlin, kot so lesna biomasa, slama, trava in podobno. Proizvodnja biogoriv druge generacije pa je po zaenkrat dostopni tehnologiji za 30 do 70 odstotkov dražja od proizvodnje biogoriv prve generacije, zato bo njihov delež v celotni proizvodnji v prihodnosti ostal omejen.

Omenjena študija pa ne vključuje indirektnih stroškov, npr. raznih vladnih spodbud in subvencij v Severni in Južni Ameriki, da bi opustili pridelovanje soje in začeli s pridelavo koruze, kar že vpliva na dvigovanje cen soje in širitve pridelave soje v brazilske savane. Študija prav tako ne zajema najboljše socialnih posledic dviga cen hrane («Biofuel» does not necessarily mean ecologically friendly, 2007). Vlade bi torej morale biti veliko bolj pazljive pri določanju subvencij in drugih spodbud za gojenje surovin za biogoriva.

Raziskava je torej pokazala, da goriva, ki jih imajo nekateri za najbolj obetavna, če pri oceni ne upoštevamo le količine energije, ki jo iz njih dobimo, in emisij toplogrednih plinov, ampak tudi vplive na okolje, v resnici to niso.

10 EKOLOŠKE IN SOCIALNE POSLEDICE UVAJANJA BIOGORIV

Poraja se vprašanje, ali bo rešitev z uvajanjem biogoriv zdržala ravnovesje med potrebo po hrani in izboljšanju vplivov na okolje. Glavna razloga za prehod na biogoriva sta onesnaževanje, ki ga povzročajo fosilna goriva ter zmanjševanje zalog nafte. Dejstvo pa je, da tako proizvodnja kot poraba alternativnih goriv tudi povzročata izpuste CO₂, kar pa ni edina slaba stran pridelave in uporabe biogoriv. Vprašati se je torej treba, ali z reševanjem enega problema ne ustvarjamo drugega, še večjega. Je torej možna proizvodnja biogoriv brez negativnih posledic?

Glavni element pri vrednotenju učinkovitosti biogoriv je celovit vpliv na okolje – na ekosistem, biotsko raznovrstnost, vodne vire, zasoljevanje zemlje, erozijo.

Dobra stran biogoriv je, da je na primer biodizel biološko razgradljiv, ni strupen in ob razlitju ne pomeni ekološke katastrofe kot ob razlitju nafte. Za proizvodnjo surovin za ta goriva potrebujemo le nekaj mesecev, medtem ko je fosilna nafta za nastanek potrebovala 40 milijonov let. Vendar pa ima pridobivanje surovin za biogoriva negativne posledice (Mathews, 2006).

ZDA so se kot največji svetovni proizvajalec koruze odločile za proizvodnjo bioetanola iz nje. Veliko energije, ki je potrebna za proizvodnjo koruze (kemična gnojila in pesticidi) pa temelji na porabi nafte. V Cornell University so izračunali, da produkcija bioetanola iz koruze sproža več toplogrednih plinov kot energetski ekvivalent, temelječ na nafti. To je tako, kot da za proizvodnjo dveh litrov nafte porabimo tri litre nafte. S porabo koruze za proizvodnjo bioetanola se tudi povečuje lakota po svetu, saj cena koruze raste. Tudi če bi Američani za proizvodnjo bioetanola porabili vso doma pridelano koruzo, bi s tem zadostili le 11 odstotkom vseh svojih potreb po gorivu. Zagovorniki poskušajo ta problem reševati z obdelovanjem večjih površin in uvajanjem transgenih organizmov. Intenzivnejše pridelovanje pa pomeni večjo porabo nafte – več kemičnih gnojil in pesticidov, nove kmetijske površine, dodatno uničevanje deževnega gozda, transgene rastline pa nova tveganja (Hunt, 2008).

Za pridelavo biodizla so primerne različne oljne rastline, npr. soja, oljna repica, sončnica in oljna palma. Te zahtevajo precej manj agrokemičnih sredstev in porabijo tudi manj vode, vendar je proizvodnja biodizla na hektar njivskih površin bistveno manjša kot proizvodnja bioetanola. Tako bi spet potrebovali večje površine. Trenutno je največja proizvajalka biodizla Nemčija, vendar ne Nemčija ne Evropa nimata potrebnih večjih površin. To je tržna priložnost za Malezijo in Indonezijo, ki sta vodilni svetovni pridelovalki oljne palme. Indonezija je najavila, da bo sedanjih 6 milijonov hektarjev, zasajenih z oljno palmo, povečala za dodatne 3 milijone, kar pa pomeni izsekavanje deževnega gozda. Pridelava sladkornega trsa, ki za rast potrebuje veliko vode, prinaša še krizo vodnih virov, tako da so se s pomanjkanjem vode zaradi sladkornega trsa srečevale celotne pokrajine.

Bolj sprejemljiva rešitev biogoriv je v uvajanju druge generacije biogoriv. Pri prvi generaciji biogoriv, ki so izdelana v glavnem iz semen rastlin, za proizvodnjo biogoriva uporabimo samo 10 do 15 odstotkov rastline, vse ostalo gre v nič. Pri drugi generaciji biogoriv, to so biogoriva proizvedena iz slame, trave, lesne biomase, pa se lahko uporabi 90 ali celo 100 % rastline za pretvorbo v biogoriva.

11 BRAZILIJA

Brazilija poseduje veliko pomembnega znanja na področju biogoriv, predvsem o uporabi etanola kot pogonskega goriva za avtomobile. Brazilski bioetanol je ena najčistejših mešanic na svetu. Država trenutno proizvede več kot 45 % porabljene energije iz obnovljivih virov, medtem ko v razvitih državah ta delež znaša povprečno okoli 10 %.

11.1 Razvoj proizvodnje in uporabe etanola

Začetki segajo že v dvajseta leta 20. stoletja, leta 1931 pa so prvič začeli z mešanjem sladkornega trsa z gorivom, ki so ga takrat uvažali. Pomembnejši razmah pa se je začel leta 1975 s sprejetjem programa Nacionalnega programa o etanolu (angl. *National Ethanol Program – ProAlcool*). Samo v zadnjih osmih letih je Brazilija prihranila več kot 61 milijard USD na uvozu nafte.

Glavna cilja programa ProAlcool sta bila uvedba mešanice bencina in etanola na trg in spodbude za razvoj vozil, ki delujejo na etanol. V Braziliji je trenutno v uporabi bencin, ki vsebuje 25 % etanola iz sladkornega trsa. Razvoj proizvodnje in uporabe etanola v Braziliji kronološko lahko razdelimo na 4 obdobja.

11.1.1 Prva faza

V prvem obdobju med letoma 1975 in 1979 se je brazilska vlada (po prvi naftni krizi leta 1973) odločila, da ponudi spodbude za povečanje proizvodnje etanola kot dodatka bencinu. Njihov cilj je bil tudi zmanjšati odvisnost Brazilije od fosilnih goriv in hkrati tudi preprečiti neizkoriščenost kapacitet v industriji etanola in sladkorja.

11.1.2 Druga faza

Druga faza se je začela z drugo naftno krizo leta 1979 in je trajala do leta 1989. V tem obdobju je bilo sprejetih veliko davčnih in finančnih spodbud tako za proizvajalce etanola kot tudi za končne porabnike. Zaradi padajočih cen nafte in naraščajočih cen sladkornega trsa na mednarodnih trgih pa je desetletje tega obdobja povzročilo pomanjkanje etanola na bencinskih črpalkah, ki je resno spodkopalo zaupanje kupcev in imelo negativen vpliv na prodajo avtomobilov na etanol.

11.1.3 Tretja faza

V tretji fazi med 1989 in 2000 so kot del širše deregulacije trga goriva ukinili velik del ekonomskih spodbud za uporabo etanola. Leta 1990 je bil ukinjen Inštitut za sladkor in etanol (ang. *Sugar and Ethanol Institute*), ki je šest desetletij reguliral trg sladkorja in etanola. Zaradi nizkih cen nafte na mednarodnih trgih je vlada odgovornost sprejemanja odločitev v zvezi s proizvodnjo, distribucijo in prodajo etanola prenesla na privatni sektor. Z ukinitvijo subvencij se je uporaba etanola drastično zmanjšala. Leta 1993 pa je vlada sprejela zahtevo, da mora biti bencinu primešano 22 % etanola. To je povzročilo razmah na trgu etanola, ki traja še danes.

11.1.4 Četrta faza

Četrta faza se je začela leta 2000. Zanj je značilna obuditev etanolnega goriva in liberalizacijo cen v tem sektorju leta 2002 ter predstavitvijo FF (angl. *flexible-fuel*) vozil. To so vozila, ki lahko delujejo na kakršnokoli mešanico etanola in fosilnega goriva. V tem obdobju so gibanja na trgu sladkorja in etanola pogojena z dogajanjem na mednarodnih trgih in ne več z vladnimi spodbudami. V zadnjem času so bile narejene velike investicije na tem področju in tako je etanol iz sladkornega trsa postal mednarodno konkurenčen.

Raziskave, ki so jih izvedli proizvajalci, prinašajo dokaze, da je proizvodnja etanola neškodljiva za okolje, da uporabljajo nizko raven pesticidov, da proizvodnja ne povzroča erozije, da reciklirajo vse ostanke in ne uničujejo kvalitete vodnih virov. Trdijo, da imajo biogoriva pozitivne socialne in okoljske učinke, saj sladkorni trs gojijo na ozemljih, ki so bila prej zapuščenata in upoštevata kolobarjenje. V tej industriji je neposredno zaposlenih okoli milijon ljudi, posredno pa okoli 6 milijonov ljudi, delavni pogoji pa so boljši kot v večini drugih industrij. Vlada tudi izvaja nadzore na plantažah, da ne bi bile kršene pravice delavcev. Leta 2006 je bilo v nadzor vključenih 745.000 delavcev, ugotovili pa so 298 kršitev, kar znaša manj kot 0,04 % (Brazilian Embassy, 2007).

V Braziliji ugotavljajo, da je vedno več držav, ki si želijo sodelovanja z njimi zaradi vrhunske tehnologije, ki jo poseduje Brazilija na tem področju. Glavno vlogo pri razvoju te tehnologije pa nosi Nacionalni tehnološki inštitut (angl. *National Technology Institute*).

11.2 Orodja za razvoj trga biogoriv

Leta 2004 je vlada sprejela Nacionalni program za proizvodnjo in uporabo biodizla (PNPB). Leta 2005 so s ciljem spodbude uporabe biodizla sprejeli, da mora z začetkom leta 2008 dizel, prodan v Braziliji, vsebovati 2 % biodizel. Zaradi uspešnega uvajanja B2 na trg pa celo razmišljajo o uvedbi neobvezne 3 % mešanice v letu 2008. V letu 2007 so namreč proizvedli 450 milijonov litrov biodizla, ki so ga uspešno razvažali na 35.000 črpalk po državi. Z začetkom leta 2013 pa naj bi delež znašal vsaj 5 % (Brazil's biodiesel mandate comes into effect, 2008). V ta namen načrtujejo izgradnjo več biodizelskih tovarn. Petrobras je nedavno oznanil, da namerava v prihodnjih letih zgraditi 10 tovarn. Vlada pa je sprejela tudi številne davčne spodbude in subvencije za proizvajalce surovin za biodizel, ki se v Braziliji proizvaja iz sončnic, soje, palmovega olja in ricinovega olja.

Uporaba B2 goriva s 1. 1. 2008 je torej prvi korak pri uresničevanju programa PNPB. Ta korak predstavlja začetek programa, ki naj bi izboljšal socialni standard in razvoj podeželja. To so bili namreč očitki vladi in proizvajalcem v industriji biogoriv. Kot navaja ANP (brazil. *Agencia Nacional do Petroleo*) naj bi z uporabo B2 prihranili okoli 410 milijonov USD na leto in za 5 do 7 % zmanjšali odvisnost Brazilije od uvoza goriv. Cene goriva pa za potrošnike ostajajo enake tudi po uvedbi B2. Program uvaja vrsto spodbud in garancij podjetjem, ki

surovine za biogoriva odkupujejo od majhnih proizvajalcev iz najrevnejših območjih. Ministrstvo za kmetijstvo navaja, da je bilo na ta način odkupljenih kar 99 % vseh surovin, zato se izboljšuje socialni položaj 90.000 družin (polovica teh je prebivalcev severovzhoda, ki je najrevnejši del Brazilije). V decembru 2007 je bil največji delež prodanih surovin za biodizel pridelan na območju severovzhoda, in sicer 27,4 %, medtem ko je delež iz zahodnega dela države znašal 27,1 %.

11.3 Strategija razvoja biogoriv

Brazilijska namerava investirati 4,77 milijonov dolarjev v biotehnologijo v naslednjem desetletju. Denar bodo vložili tudi v raziskave in razvoj sladkornega trsa, ki je odporen na sušo, tako da bi ga lahko gojili tudi v sušnih območjih države (Wondra, 2007c). To je predvsem severovzhod države. Tam je pojav suš pogostejši in proizvodnja za 30 % manjša kot v osrednjejužni regiji. Razvijanje bolj produktivne vrste sladkornega trsa je pripomoglo, da je Brazilija pridelovala biogoriva po nižji ceni kot bencin. V ZDA, kjer etanol pridelujejo iz koruze, je v zadnjih devetih letih biogorivo stalo v povprečju 99 centov na galono več kot bencin. Pozitivne ocene brazilske pridelave biogoriv iz sladkornega trsa je na konferenci o kmetijstvu v Oxfordu nedavno podal tudi nekdanji uslužbenec Svetovne banke, znanstvenik Robert Watson, hkrati pa je ameriški program za etanol in nemško podporo biodizlu označil kot cenovno najmanj učinkovita projekta.

Strategija razvoja biogoriv je v Braziliji zasnovana na treh ravneh: globalni, regionalni in bilateralni.

11.3.1 Globalna raven

Na globalni ravni se Brazilija zavzema za sprejem mednarodnih standardov in tehnoloških zahtev, ki bi pospešile vzpostavitev globalnega trga teh produktov. Da bi vzpostavili koordinacijske mehanizme med največjimi proizvajalci, je bil marca 2007 ustanovljen Mednarodni forum za biogoriva (angl. *International Biofuels Forum*). Poleg tega se Brazilija zavzema za spodbude znanstvenim raziskavam in tehnološkemu razvoju, da bi zagotovili dolgoročno uspešno proizvodnjo biogoriv, ki bo tudi preprečevala, da bi proizvodnja biogoriv izrinjala proizvodnjo hrane.

11.3.2 Regionalna raven

Na regionalni ravni se Brazilija zavzema za integracijo med državami Južne Amerike. V ta namen je bil podpisan t. i. Mercosul Memorandum of Understanding. Tako naj bi se med seboj povezali proizvajalci, distributerji in prodajalci, saj je glede na znanje, ki ga posedujejo, to dobra priložnost za razvoj celotne regije.

11.3.3 Bilateralna raven

Na bilateralni ravni pa je Brazilija že podpisala memorandume z Indijo, Južno Afriko (IBSA), Čilom, Dansko, Ekvadorjem, Paragvajem, Švedsko, Urugvajem in nekaterimi drugimi državami. Izmenjava znanj in izkušenj poteka na akademski, znanstveni in raziskovalni ravni.

V prihodnosti se obeta tudi resno sodelovanje med Latinsko Ameriko in EU, saj sta se dogovorili o razvoju programa financiranja biotehnoloških projektov v Latinski Ameriki. EU je v program vložila 10.4 milijonov USD, članice Mercosura (Argentina, Brazilija in Urugvaja) pa so vložile 1.4 milijonov USD. Predstavniki obeh strani so se srečevali med februarjem in aprilom 2008 z namenom, da bi določili glavne potrebe. Načrti projektov se bodo ocenjevali od maja do konca julija, potem pa se bo posebna žirija strokovnjakov odločila za štiri projekte, ki jih bodo predstavili EU. Vsakemu projektu je namenjen 1 milijon evrov, začeli se bodo novembra 2008, trajali pa približno dve leti in pol (Garcia, 2008).

Okoljevarstveniki trdijo, da pridelava sladkornega trsa v Braziliji povzroča načrtno izsekavanje deževnega gozda, kar pa predstavniki brazilsko-ameriške povezave zanikajo. Kot trdi brazilski koordinator za energetiko Gregory Manuel, je pridelek v tako vlažnem podnebjju, kot je deževni pragozd, pol manjši kot tisti v temperaturno ugodnejših, tako da bi bila proizvodnja tam nesmiselna. Dan Arvizu, direktor oddelka vlade ZDA za obnovljive vire energije pravi, da bi lahko bilo vsaj 25 do 30 % trenutne svetovne porabe nafte nadomeščene z uporabo biogoriv, proizvedenimi z današnjo tehnologijo, ne da bi to negativno vplivalo na trg hrane in s tem povečanje revščine. Industrija biogoriv v Braziliji se sooča tudi s kritikami velikih dobičkov na račun nizkega socialnega standarda zaposlenih. Prav zato je bil leta 2002 narejen nacionalni načrt za preprečevanje slabih pogojev dela. Prihaja tudi do protestov zaradi uporabe gensko spremenjenih organizmov, ki naj bi škodile majhnim proizvajalcem in populaciji, ki te pridelke uporablja v prehrani (Collit, 2007).

12 BIOGORIVA V PROMETU EU

Transport ustvarja 28 % emisij ogljikovega dioksida v EU. Po ocenah strokovnjakov bo cestni transport prispeval 90 % novih emisij ogljikovega dioksida do leta 2010, zato je uvajanje biogoriv bistvenega pomena za doseganje ciljev Kjotskega protokola, čigar podpisnica je tudi Slovenija. Še en pomemben vir emisij bo predstavljalo letalstvo, ki trenutno prispeva 3,5 % svetovnih emisij CO₂. Zaradi velikega porasta potovanj z letali se predvideva, da bo letalstvo povzročalo 15 % emisij TGP že v naslednjih 50 letih. Emisije letal, prav tako kot emisije držav v razvoju, niso pod omejitvami Kjotskega protokola ali kakšnega drugega mednarodnega sporazuma.

12.1 Biogoriva v letalstvu

Letalska družba Virgin Atlantic je 25. februarja 2008 izvedla prvi komercialni polet na biogorivo. Letalo Boeing 747 je iz londonskega letališča Heathrow brez potnikov poletelo proti Amsterdamu. Zaradi varnosti so se odločili, da bo biogorivo poganjalo le en motor, preostale tri motorje pa je poganjalo navadno gorivo. Biogorivo je bilo izdelano iz plodov kokosa in palme babassu ter z nekoliko kerozina. Pred tem so izvedli številna testiranja o uporabi biogoriva v letalskih motorjih, za uporabo biogoriv pa niso bile potrebne nikakršne modifikacije. Težava pri biogorivih v letalstvu je velika verjetnost, da bo na visoki višini začelo zamrzovati (Virgin Atlantic, 2008).

Predstavniki letalske družbe trdijo, da pridelava uporabljenih biogoriv ne vpliva na proizvodnjo hrane, saj naj bi bile surovine pridelane na obstoječih obdelovalnih površinah in tako niso zahtevale dodatnega izsekavanja, njihova uporaba pa naj bi bila tudi okolju prijazna.

Virgin Atlantic pa ni edina letalska družba, ki preizkuša možnosti uporabe biogoriva. Airbus, največje podjetje na svetu v letalski panogi, je na svojih letalih v začetku februarja 2008 že testiralo biogorivo – sintetično mešanico tekočega plina.

12.2 Biogoriva v javnem potniškem prometu

LPP je preizkusil biodizel na 20 avtobusih. Pri vozilih na čisti biodizel sta se pričakovano zmanjšala moč (za 6 %) in navor motorja (za 4 %), zaradi manjše energetske vsebnosti biodizla pa je narasla poraba (za 10 %). Mariborska Fakulteta za strojništvo je preizkušala različne mešanice dizla in biodizla pri vseh mogočih delovnih režimih motorja. Meritve, izračune in analize pa so izvedli na sistemu za vbrizgavanje goriva, ki jim ga je dal na razpolago Ljubljanski potniški promet. Iskali so predvsem take modifikacije, ki ne bi zahtevale velikih vlaganj in bi bile enostavne in učinkovite. Ugotovili so, da je pri motorjih potrebnih nekaj nastavitev ter da je pri nižjih zimskih temperaturah gorivo potrebno dodatno ogrevati. Čeprav so sprva nameravali uporabiti različne mešanice dizla in biodizla, so rezultati potrdili, da je rezultat veliko boljši s čistim biodizlom. Kljub spodbudnim rezultatom pa je razširitev uporabe biodizla na večje število avtobusov voznega parka LPP odvisna tudi od podpore pristojnih ministrstev. Trenutna državna regulativa namreč ne spodbuja uporabe biodizla. Celotni letni stroški za avtobus s 60.000 prevoženimi kilometri, ki vozi na navaden dizel, so dobrih 25.000 evrov, za avtobus na biodizel pa znašajo dobrih 29.000 evrov. Zdaj na čisti biodizel občasno vozi tudi do sto ljubljanskih avtobusov.

SKLEP

Zaradi visokih cen nafte, ki bodo najverjetneje take tudi ostale, negotovosti in politične nestabilnosti na nekaterih trgih in zaradi velikega povpraševanja držav (npr. Kitajska, Indija, ZDA) so biogoriva postala pomembno področje v mednarodni areni. Fosilna goriva so namreč med glavnimi krivci za onesnaženost okolja, ki povzroča velike podnebne spremembe.

Pomembno je razvijati obnovljive vire energije v vseh različicah. V transportnem sektorju, ki povzroča 28 % emisij TGP, je razvoj tekočih biogoriv, biodizla in etanola pomemben za zmanjšanje odvisnosti od nafte. K temu nas spodbujajo tudi različni politični ukrepi, ki izhajajo iz že omenjenih razlogov in iz povečane skrbi za okolje ter odvisnosti od uvoza. Prehod na biogoriva pa že sproža pospešeno uničevanje deževnega gozda, ogroža biotsko pestrost, zaostruje že tako grozeče pomanjkanje vode in zvišuje cene hrane.

Treba je analizirati vsak vir in vrsto biogoriv, saj imajo različne posledice, tudi glede emisij CO₂. Biogoriva pa so na splošno bolj učinkovita kot fosilna goriva glede na življenjski cikel CO₂.

Obstajajo še drugi načini za povečanje energetske učinkovitosti: povečati pritisk na avtomobilsko industrijo za doseganje višjih standardov; olajšave za investicije v EURO 5 tovorna vozila, kar bi spodbudilo nakupe novih vozil in zamenjavo starih v voznih parkih transportnih podjetij; strožji standardi glede izpustov v avtomobilski industriji; spodbujanje javnega prometa ter bolj racionalna raba energije. Posebno slednje pa zahteva svoj čas, saj se ljudje še vedno ne zavedamo dovolj sprememb, ki se dogajajo okoli nas, kaj šele, da bi bili pripravljeni spremeniti svoj življenjski slog v dobro naše in prihodnjih generacij.

V energetske politiki ni enostavnih rešitev, ni takega vira, ki bi rešil vse težave, bil neizčrpen, ne bi onesnaževal in bil poceni. Predpona »bio« tudi ne pomeni nujno »okolju prijazno«. Najti ravnovesje med izkoriščanjem naravnih virov na način, ki naravi ne škoduje, ostaja izziv za prihodnost.

LITERATURA IN VIRI

1. *Akcijski načrt za biomaso*. (2005, 7. december). Komisija evropskih skupnosti. (KOM(2005) 628 final).
2. *Alternativna goriva v Sloveniji*. Zbornik prispevkov [zgoščanka]. (2006, 24. november). Maribor: Fakulteta za strojništvo.
3. *Biogoriva v Sloveniji – mogoče smeri razvoja*. (2007). Ljubljana: Inštitut za trajnostni razvoj.
4. Boncelj, G. (2007a, 21. april). Naslednja generacija hibridnega pogona – Bo dovolj domača vtičnica. *Delo*, str. 13.
5. Boncelj, G. (2007b, 21. april). Prodaja hibridov v Evropi – Redke ptice. *Delo*, str. 13.
6. Božičko, I. (2001, december). *Toplogredni plini*. Najdeno 25. novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.ivanbo.org/okolje/images/industrija.pdf>.
7. *Brazil's biodiesel mandate comes into effect* (2008, 2. januar). Najdeno 25. februarja 2008 na spletnem naslovu http://www.checkbiotech.org/green_News_Biofuels.aspx?Name=biofuels&infoId=16539.
8. Colitt, R. (2007, 12. julij). *U.S. officials: Brazil ethanol doesn't harm Amazon*. Najdeno 10. januarja 2008 na spletnem naslovu http://www.checkbiotech.org/green_News_Biofuels.aspx?infoId=15113.
9. Dimitrič, M. (2007, 26. september). *Biodizel tudi iz Bele krajine*. Najdeno 15. januarja 2008 na spletnem naslovu http://www.delo.si/index.php?sv_path=43,49&so=Delo&da=20070926&pa=6&ar=0f4ad9b5227ab110ea6d80be6c3769b208808b2456d0301ce0083cbd649399dc3aea08e0ba346d6453d943089b69fb28bf03baa108440cadc18990abb101&ty=html.
10. EMPA (2007, 21. maj). Press release. *»Biofuel« does not necessarily mean ecologically friendly*. Najdeno 15. novembra 2007 na spletnem naslovu http://www.empa.ch/plugin/template/empa/*/60539/---/l=2.
11. *Energetika*. (april, 2008) Ljubljana: Vladni portal z informacijami o življenju v Evropski Uniji.
12. *Energetska bilanca Republike Slovenije za leto 2007*. (2007). Ljubljana: Ministrstvo za gospodarstvo.

13. *Energy – Biofuels*. Brazilian embassy in Washington. Najdeno 10. oktobra 2007 na spletnem naslovu http://www.brasilemb.org/index.php?option=com_content&task=view&id=62&Itemid=108.
14. Evropska komisija. (2007, 10. januar). *Novi energetske načrt EU: več varnosti, manj onesnaževanja*. Najdeno 15. januarja 2008 na spletnem naslovu http://ec.europa.eu/news/energy/070110_1_sl.htm.
15. Garcia, L. (2008, 3. januar). *Latin America and EU to collaborate on biotechnology*. Najdeno 7. januarja 2008 na spletnem naslovu http://www.checkbiotech.org/green_News_Biofuels.aspx?Name=biofuels&infoId=16554].
16. *Gorivo za našo prihodnost: Evropska komisija predstavlja svojo vizijo energetske strategije za Evropo*. (2006, 8. marec). Najdeno dne 27. novembra 2007 na spletnem naslovu <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/06/282&format=HTML&aged=&language=sl&guiLanguage=en>.
17. Hunt, N. (2008, 4. januar). *UK govt scientist sees few benefits from biofuels*. Najdeno 15. januarja 2008 na spletnem naslovu <http://www.reuters.com/article/environmentNews/idUSL0472485220080106?pageNumber=3&virtualBrandChannel=0>.
18. Interno gradivo nafta Lendava (2007, 5. junij).
19. *IPCC o podnebnih spremembah*. Agencija Republike Slovenije za okolje. Najdeno 5. oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.arso.si/podnebnne%20sprememb/e/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/IPCC%20o%20podnebnih%20spremembah.pdf>.
20. Jordan Cizelj, R. (2007, 16. april). *Energetska politika v Sloveniji in EU*. Najdeno 5. novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.drustvo-js.si/activity/energetska.pdf>.
21. Kajfež Bogataj, L. (2007, 15. marec). Vas je kaj strah za prihodnost otrok in vnukov? *Polet*, str. 36-37.
22. Kegl B. & Pehan S. (2006). Viri in uporaba energije. *Alternativna goriva v Sloveniji*. Zbornik prispevkov [zgoščenka]. (str. 8-16). Maribor. Fakulteta za strojništvo.
23. Kuzmin, B. (2007, 21. april). Avtomobilski pogoni – Alternativa je pred vrati. *Delo*, str. 13.
24. *Letno poročilo o delu ARSKTRP 2007*. (2008) Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

25. Mathews, J. (2006, 2. september). *A Biofuels Manifesto: Why biofuels industry creation should be »Priority Number One« for the World Bank and for developing countries*. Najdeno 20. decembra 2007 na spletnem naslovu http://www.gsm.mq.edu.au/facultyhome/john.mathews/a%20Biofuels%20manifesto_2_sep_06.pdf.
26. Medved, S. & Novak, P. (2000). *Varstvo okolja in obnovljivi viri energije*. Ljubljana: Fakulteta za strojništvo.
27. *Medvladna skupina za podnebne spremembe (IPCC)*. Najdeno 3. novembra 2007 na spletnem naslovu http://www.unis.unvienna.org/unis/sl/thematic_info_climate_change_ipcc.html.
28. *Muscle Car Club*. Najdeno 25. marca 2008 na spletnem naslovu <http://www.musclecarclub.com/other-cars/classic/ford-model-t/ford-model-t.shtml>.
29. *Navodila za izvajanje Uredbe o izvedbi neposrednih plačil v kmetijstvu*. (2008). Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.
30. *Operativni program zmanjševanja emisij toplogrednih plinov do leta 2012*. (2006). Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.
31. *Pinus in Petrol bosta skupaj proizvajala biodizel*. Najdeno 21. oktobra 2007 na spletnem naslovu http://www.pinus-tki.si/sl/Novice_1/Pinus_in_Petrol_bosta_skupaj_proizvajala_biodizel/.
32. Pirih, M. (2008, 12. januar). *Začetek konca naftne dobe?* Najdeno 23. januarja 2008 na spletnem naslovu http://www.delo.si/index.php?sv_path=43,49&so=Sobotna%20priloga&da=0080119&pa=38&ar=f81ca862ea9be5f8a0db72401adcdbbb04&ty=html.
33. *Podnebne spremembe, ki jih povzroča človek so največja sprememba s katero se sooča naš planet*. Najdeno 20. januarja 2008 na spletnem naslovu http://www.focus.si/files/Publikacije/razstavaCC_tekst.pdf.
34. *Podnebne značilnosti leta 2007 v Sloveniji*. Agencija Republike Slovenije za okolje. Najdeno 12. marca 2008 na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/podatki%20o%20spreminjanju%20podnebja/Podnebne%20Oznacilnosti%20leta%202007%20v%20Sloveniji.pdf>.
35. *Prva bencinska črpalka z biogorivom*. Najdeno 12. januarja 2008 na spletnem naslovu http://www.delo.si/index.php?sv_path=41,36,263539&fromsearch=1.
36. *Raba biogoriv v transportnem sektorju v Republiki Sloveniji v letu 2006*. (2007). Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.

37. *Resolucija Evropskega parlamenta o spodbujanju nasadov kulturnih rastlin za neprehrambene namene.* (2006, 23. marec). Evropski parlament. (2004/2259(INI)).
38. *Resolucija o nacionalnem programu varstva okolja 2005-2012.* (2005). Uradni list RS. (Št. 2/2006, 6. januar 2006).
39. Reuters (2008, 7. januar). *What 100 USD oil means for other energy prices.* Najdeno 20. januarja 2008 na spletnem naslovu <http://www.reuters.com/article/businessNews/idUSL0240872120080107?pageNumber=1&virtualBrandChannel=0>.
40. Robek R. et al. (2007). *Kmetje in proizvodnja biogoriv.* Ljubljana: Silva Slovenica.
41. *Sedmi okvirni program za raziskave in tehnološki razvoj za 2007-2013.* (2006). Raziskave in razvoj v Sloveniji. (2007, 8. januar).
42. *Strategija EU za biogoriva.* (2006, 8. februar). Komisija evropskih skupnosti. (KOM(2006) 34 končno).
43. *Svetovne podnebne razmere v letu 2007.* Agencija Republike Slovenije za okolje. Najdeno 12. marca 2008 na spletnem naslovu <http://www.arso.gov.si/podnebne%20spremembe/podatki%20o%20spreminjanju%20podnebja/Svetovne%20podnebne%20razmere%20v%20letu%202007.pdf>.
44. *Svetovne zaloge nafte se zmanjšujejo* (2002, 12. september). Najdeno 13. oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.mladina.si/dnevnik/22315/>.
45. Šalamun, I. (2007, 16. april). *Slovenski izzivi v okviru nove energetske strategije Evropske Unije.* Najdeno 5. novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.drustvojs.si/activity/energetska.pdf>.
46. *Uredba komisije ES o določitvi koeficienta zmanjšanja površine na kmeta, za katero se zaprosi pomoč za energetske rastline za leto 2007.* (2007). Uradni list EU. (Št. 1413/2007, 30. november 2007).
47. Virgin Atlantic (2008, 24. februar). *Virgin Atlantic becomes world's first airline to fly a plane on biofuel.* Najdeno 28. februarja 2008 na spletnem naslovu <http://www.virgin-atlantic.com/en/gb/allaboutus/pressoffice/pressreleases/news/pr240208.jsp>.
48. Wondra, T. (2006, 21. september). *Alternativna goriva v prometu: varnost v različnosti.* Najdeno 13. oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=34763>.

49. Wondra, T. (2007a, 15. februar). *Razmah proizvodnje bioetanola v Braziliji*. Najdeno 5. novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=39739>.
50. Wondra, T. (2007b, 21. februar). *7. okvirni program EU za raziskave in tehnološki razvoj*. Najdeno 20. oktobra 2007 na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=39915>.
51. Wondra, T. (2007c, 26. marec). *Izzive energetike je treba obrniti v priložnost za Evropo*. Najdeno 5. novembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=40732>.
52. Wondra, T. (2007d, 5. april). *Slovenska sinergija prometa in okolja*. Najdeno 7. novembra na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/auth/index.html?ctrl:id=window.default.ContentHead&ctrl:type=render&ec%3Adet=41397&en%3Aref=source>.
53. Wondra, T. & Žumbar, A. (2006, 27. november). *Pospeševanje rabe alternativnih goriv bi moral biti nacionalni projekt*. Najdeno 14. decembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=36808>.
54. *Za podnebne spremembe ni mogoče kriviti samo človeštva*. (2008, 11. maj). Najdeno 15. maja 2008 na spletnem naslovu http://www.siol.net/slovenija/znanost_in_okolje/2008/05/ne_samo_clovek.aspx.
55. *Za sodček nafte več kot 100 dolarjev* (2008, 3. januar). Najdeno 5. januarja 2008 na spletnem naslovu <http://www.zurnal.org/cms/novice/gospodarstvo/index.html?Id=26273>.
56. Zelena knjiga: *Evropska strategija za trajnostno, konkurenčno in varno energijo*. (2006, 8. marec). Komisija Evropskih skupnosti. (COM (2006) 105 konč.).
57. Zupančič, M. (2008, 12. januar). *Biogoriva*. Najdeno 24. januarja na spletnem naslovu <http://www.arso.si/podnebne%20spremembe/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/BIOGORIVA.pdf>.
58. Žumbar, A. (2005, 21. julij). *Proizvodnja biodizla v Sloveniji*. Najdeno 20. oktobra na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.Knowledge&ctrl:type=render&ec:det=10664>.

59. Žumbar, A. (2006, 16. maj). *Biogoriva – priložnost za kmetijstvo in gospodarstvo*. Najdeno 13. oktobra na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=30376>.
60. Žumbar, A. (2007, 27. september). *Rešitve za zmanjšanje emisij toplogrednih plinov v cestnem tovornem prometu*. Najdeno 12. decembra 2007 na spletnem naslovu <http://www.energetika.net/portal/auth/index.html?ctrl:id=page.default.knowledge&ctrl:type=render&ec:det=46839&username=sdebeljak&password=%2FITPfqdooXXNAAkHegOjKg%3D%3D>.