

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**EKOLOŠKO TRŽENJE NA PODROČJU AVTOMOBILSKE
INDUSTRIJE**

Ljubljana, november 2004

Anita Gregorc

IZJAVA

Študentka Anita Gregorc izjavljam, da sem avtorica tega magistrskega dela, katerega sem napisala pod mentorstvom prof. dr. Vekoslava Potočnika in skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorskih in sorodnih pravicah dovolim objavo magistrskega dela na fakultetnih straneh.

V Ljubljani, dne.....

Podpis:.....

KAZALO

KAZALO.....	1
KAZALO GRAFOV	2
SEZNAM KRATIC	4
1. UVOD	5
2. EKOLOŠKA ZAVEST IN EKOLOŠKO TRŽENJE	8
2.1. POJAV POJMA EKOLOGIJA	8
2.2. EKOLOŠKA ZAVEST IN ODGOVORNOST	9
2.3. POMEN IN TEŽA EKOLOŠKIH VPRAŠANJ V SODOBNI DRUŽBI	10
2.3.1. NEPRESTANA GOSPODARSKA RAST IN PROBLEM VAROVANJA OKOLJA	11
2.3.2. ONESNAŽEVANJE OKOLJA KOT PLANETARNI PROBLEM	12
2.4. KONCEPT NARAVOVARSTVENEGA TRŽENJA	14
2.5. KONCEPT TRAJNOSTNEGA RAZVOJA	15
2.6. ČISTILNI »END OF PIPE« PRISTOPI IN KONCEPT ČISTE PROIZVODNJE	16
3. AVTOMOBILSKA INDUSTRIJA IN NJEN VPLIV NA DRUŽBO IN NARAVNO OKOLJE	18
3.1. RAZVOJ AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE	19
3.1.1. PRVA LETA AVTOMOBILA	19
3.1.2. SERIJSKA PROIZVODNJA	20
3.1.3. DANAŠNJI AVTOMOBILI	20
3.2. RAZVOJ OSKRBE Z GORIVOM – NAFTA	21
3.2.1. ODKRIVANJE NAHAJALIŠČ NAFTE IN NJENO ČRPANJE	21
3.2.2. PROIZVODNJA IN TRANSPORT	22
3.3. VISOKA STOPNJA INOVATIVNOSTI NA PODROČJU AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE	23
3.4. RAZSEŽNOSTI VPLIVOV AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE NA NARAVNO OKOLJE	25
3.5. SOCIALNO-EKONOMSKI VPLIV AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE NA DRUŽBO	26
4. NEPRESTANO POVEČEVANJE POVPRAŠEVANJA PO ENERGIJI V SVETU	28
4.1. GOSPODARSKA RAST IN ENERGIJSKA INTENZIVNOST	28
4.2. STRUKTURA PORABE ENERGIJE	30
4.2.1. POMEN FOSILNIH GORIV	31
4.2.2. TRANSPORT KOT EDEN NAJHITREJE RASTOČIH SEKTORJEV ENERGIJSKE PORABE	33
4.3. ENERGIJSKA UČINKOVITOST NA PODROČJU TRANSPORTA	35
4.3.1. UPORABA JAVNEGA PREVOZA	35
4.3.2. UVEDBA ENERGIJSKO VARČNE TEHNOLOGIJE	37
4.4. NAFTNE KRIZE	38
4.4.1. RAZSEŽNOSTI NAFTNE KRIZE V 70 - ih LETIH	38
4.4.2. POMEN IN VPLIV DOGAJANJA NA DANAŠNJEM NAFTNEM TRGU	39
4.5. POVPRAŠEVANJE PO ENERGIJI ZA ZAGOTAVLJANJE MOBILNOSTI V PRIHODNJE	40
5. PRIBLIŽEVANJE AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE KONCEPTU ČISTE PROIZVODNJE	42
5.1. ZAKONODAJA	42
5.1.1. DIREKTIVA IPPC O CELOVITEM PREPREČEVANJU IN NADZOROVANJU INDUSTRIJSKEGA ONESNAŽEVANJA	42
5.1.1.1. BAT (Best Available Techniques)	43
5.1.1.2. BREF (BAT REfERENCE)	44
5.2. SKRB ZA OKOLJE V PRAKSI - PRIMER REVOZA	45

5.3.	FINANČNA PODPORA DRŽAVE ČISTIM TEHNOLOGIJAM	46
5.4.	IMPLEMENTACIJA NOVIH TEHNOLOGIJ	48
5.4.1.	VODIK KOT POGONSKO SREDSTVO	48
5.4.1.1.	Način pridobivanja vodika	50
5.4.1.2.	Sistem distribucije in skladiščenja	51
5.4.1.3.	Prednosti in slabosti vodikove tehnologije	53
5.4.1.4.	Izgradnja infrastrukture vodikovih črpalk – nova tržna priložnost?	54
5.4.2.	VODIKOV POGON V JAVNEM TRANSPORTU	56
5.4.3.	DRUGI ALTERNATIVNI POGONI	58
5.4.4.	ALTERNATIVNA GORIVA	59
5.5.	IDEJA O PRVEM GOSPODARSTVU NA NEFOSILNIH GORIVIH – PRIMER ISLANDIJE	60
6.	RAZGRADNJA IZRABLJENIH MOTORNIH VOZIL	61
6.1.	OSNOVNI POJMI IN PODATKI	61
6.1.1.	DEFINICIJE OSNOVNIH POJMOV	61
6.1.2.	IZRABLJENA MOTORNA VOZILA V ŠTEVILKAH	62
6.2.	VZPOSTAVITEV SISTEMA ZA RAVNANJE Z IZRABLJENIMI MOTORNIMI VOZILI (IMV) V SLOVENIJI	63
6.2.1.	PRAVNA PODLAGA ZA SISTEM RAVNANJA Z IMV	63
6.2.2.	POSTOPEK RAZGRADNJE	64
6.2.3.	RAVNANJE Z NEVARNIMI IN DRUGIMI ODPADKI	66
6.2.4.	FINANČNI VIDIKI RAZGRADNJE	67
6.2.5.	DELOVANJE SISTEMA V PRAKSI	68
6.3.	PRIMERI IZ PRAKSE NEKATERIH EVROPSKIH DRŽAV	69
6.4.	PRIMERJAVA Z ZDA	72
6.5.	UPOŠTEVANJE EKSTERNIH STROŠKOV PRI INVESTICIJSKIH PROJEKTIH ZA RAZGRADNJO AVTOMOBILOV	73
6.5.1.	VREDNOTENJE INVESTICIJ OB UPOŠTEVANJU VPLIVOV NA OKOLJE	74
6.5.1.1.	Diskontna stopnja	74
6.5.1.2.	Vključitev ocenjenih koristi in stroškov okolja v koncept neto sedanje vrednosti	75
6.5.1.3.	Vrednotenje opcij	75
6.5.2.	IZVAJALCI RAZGRADNJE IMV V SLOVENIJI	76
6.5.2.1.	Empirični primer	76
7.	ZAKLJUČEK	78
8.	LITERATURA IN VIRI	81
PRILOGE		

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Koliko kdo porabi (poraba nafte na enoto BDP)	29
Graf 2: Proizvodnja energije v svetu – leto 1998	30
Graf 3: Največji proizvajalci nafte (v mio sodčkov na dan)	32
Graf 4: Največji porabniki nafte (v mio sodčkov na dan)	35
Graf 5: Cena vodika na črpalki	54
Graf 6: Vodikove črpalke – po svetu	55
Graf 7 in 8: Vodikove črpalke v letih 2003 in 2004 – regionalno po svetu	56

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Avtomobili leta 1991.....	33
Tabela 2:	Emisijske vrednosti v Londonu (gram/potnik-km), 1997.....	36

KAZALO SLIK

Slika 1:	Procesna shema čiste tehnologije.....	17
Slika 2:	Sestavni deli in delovanje vodik-kisikove gorivne celice	49
Slika 3:	Postopek razgradnje izrabljenih motornih vozil	64

SEZNAM KRATIC

ABS - anti-blocking system, protiblokirni zavorni system

ARA - Automotive Recyclers Association, Združenje podjetij, ki se ukvarjajo z razgradnjo avtomobilov

BAT - Best Available Techniques - najboljše razpoložljive tehnike oziroma tehnologije

BREF - BAT REferenčni dokument, ki je oblikovan na osnovi evropske tehnološke prakse

CUTE - Clean Urban Transport for Europe – Čisti mestni transport za Evropo (projekt)

ČP - čista proizvodnja – proizvodnja brez emisij oziroma s čim manj emisijami

ECTOS - Ecological City Transport System – Ekološki mestni transportni sistem (projekt)

ELV Direktiva - End of Life Directive EU – Direktiva EU o ravnanju z izrabljenimi motornimi vozili

EMAS - Eco Management and Audit Scheme – raziskava avstrijskega ministrstva za znanost

EP - End of pipe – postopki čiščenja emisij

GP – ang. General Purpose – za splošno rabo, izvor imena za avtomobil džip

IDIS - International Dismantling Information System - mednarodni sistem z informacijami o razgradnji avtomobilov

IFIMES - International Institute for Middle East and Balkan Studies - Mednarodni inštitut za bližnjevzhodne in balkanske študije

IMV – izrabljeno motorno vozilo

IPPC Directive - Integrated Pollution Prevention and Control – Direktiva o celovitem preprečevanju industrijskega onesnaževanja

LCA – Life Cycle Assessment – analiza življenjskega cikla

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development - Organizacija za gospodarsko sodelovanje in razvoj

OPEC - Organization of Petroleum Exporting Countries – Organizacija držav izvoznic nafte

MIT - Massachusetts Institute of Technology

MOPE Ministrstvo za okolje, prostor in energijo RS

RRR - Reserve Replacement Ratio – delež nadomeščanja rezerv; v naftni industriji delež izčrpanih nahajališč nafte, nadomeščenih z novimi nahajališči

SES - Svetovni energijski svet, **WEC** - World Energy Council

TGP – toplogredni plini

UNEP – United Nation Environmental Program - Okoljski program Združenih narodov

ZEV - zero emissions vehicle, vozilo brez emisij

1. UVOD

O ekoloških problemih je bilo doslej že veliko napisanega. Ker pa se ti problemi še vedno poglobljajo, bo na tem področju treba storiti še marsikaj. Da temu področju posvetim temo svoje magistrske naloge, je najmanj, kar v tej smeri lahko naredim sama.

V okviru pričujočega magistrskega dela se ekološka problematika (tako onesnaževanje okolja, kot izraba neobnovljivih virov), o kateri avtorji pišejo že več desetletij, srečuje s čedalje večjim številom avtomobilov, ki jih avtomobilska industrija ponuja trgu prek svojega trženjskega spleta, vendar so ti čedalje bolj prijazni okolju.

Obravnavana tematika je še posebej aktualna iz dveh razlogov:

- v globalnem smislu, ko gre za vprašanje nujnosti razvoja novih pogonskih virov (zaradi končnosti neobnovljivih fosilnih goriv in nepredvidljivosti na svetovnem naftnem trgu),
- v lokalnem, tako rekoč nacionalnem smislu pa zaradi tega, ker je Slovenija po vstopu v Evropsko unijo vzpostavila sistem ravnanja z izrabljenimi avtomobili, kakršen je uveljavljen v drugih članicah EU.

Namen magistrskega dela je torej obravnavati odnos med družbo in avtomobilsko industrijo kot gonilno silo razvoja družbe in hkrati enim najpomembnejših virov onesnaževanja okolja.

V delu sta prikazana čedalje večji problem onesnaženosti okolja in (pre)velika uporaba neobnovljivih naravnih virov. Za preprečevanje poglobljanja ekološkega problema je nujna državna regulativa. Poskušam dokazati, da gospodarski akterji sami od sebe ne bi implementirali dražjih, okolju prijaznejših proizvodnih postopkov, na lastno pobudo plačevali ekoloških davkov, itd. Na drugi strani pa tudi država ne bi uzakonila okoljevarstvenih zakonov, ki omejujejo in finančno dodatno obremenjujejo njene gospodarske akterje. Zagovarjam stališče, da je ključnega pomena za to javno mnenje v neki družbi, ekološka zavest posameznikov, ekoloških skupin pritiska in nenazadnje družbe kot celote. Osnova za to pa je dosežen določen nivo gospodarske razvitosti družbe in politične ravni demokracije, kjer se posamezniki ne zadovoljijo več samo s preskrbo z zelenimi dobrinami, pač pa zahtevajo tudi čimbolj zdravo in prijetno okolje za svoje bivanje. Ključna za okoljske politike in okoljevarstveno trženje je torej ekološka zavest ljudi, prebivalcev, odjemalcev nekih proizvodov in storitev.

Iz tega izvira moja **prva hipoteza**, ki jo poskušam dokazati: Iniciativa za ekološko trženje izvira iz družbe, ne od proizvajalcev.

Ker pa se okoljevarstvena zavest prebivalstva zvišuje, avtorji (npr. Potočnik, 2002, str. 485) ugotavljajo, da podjetja že nekaj desetletij upoštevajo okoljevarstvene standarde v svojih trženjskih programih in prav v varovanju okolja vidijo svoje tržne priložnosti.

Že pri pregledu spletnih strani proizvajalcev avtomobilov, ki so dostopne najširši javnosti, je očitno, da varovanje okolja v trženjskem spletu zaseda pomembno mesto tudi pri njih.

Ekološko trženje na področju avtomobilske industrije preučujem na osnovi definicije avtorjev koncepta ekološkega trženja. Avtorja Henion II in Kinneer (Rojšek, 1987, str. 84) se v okviru tega koncepta osredotočata na tri problemska področja, in sicer na:

- odpadke kot onesnažujoči stranski proizvod potrošnje,
- izčrpavanje virov energije (v tej zvezi so problematični tisti proizvodi, ki za svoje

- delovanje porabijo veliko energije),
- izčrpavanje drugih naravnih virov surovin.

Razvoj okolju prijaznega proizvoda je le ena izmed pomembnih sestavin ekološkega trženja. Avtorja sta poleg nje še posebej izpostavila prispevek trženja k izgradnji učinkovitega sistema za vračanje odpadkov v proces reprodukcije in k oblikovanju zavesti potrošnikov o potrebi po ohranjanju naravnega okolja.

Kot odgovor na navedena teoretična izhodišča avtomobilska industrija v praksi izraža skrb za okolje z:

- zniževanjem izpusta CO₂ in drugih plinskih emisij v ozračje,
- reciklažo izrabljenih avtomobilov in njihovih sestavnih delov (akumulator, hladilni sistem, olja, itd),
- s preiščeno izrabo naravnih virov, da ne rušijo ekosistemov.

Največji vpliv na varstvo okolja imajo novi materiali, ki na eni strani z višjimi trdnostmi povečujejo varnost, na drugi strani pa s tem, da so lažji od klasične pločevine, pozitivno vplivajo na porabo goriva in imajo lastnosti ponovne uporabe. Drugi zelo pomembni viri skrbi za okolje so razni alternativni pogonski viri energije (Požar, 2003, str. 61). V tem magistrskem delu se osredotočam predvsem na vodik, ki naj bi po nekaterih predvidevanjih v prihodnje zavzel osrednje mesto med energenti za potrebe osebnih in javnih transportnih sredstev.

Ker se tema magistrskega dela tesno dotika končnosti energetskih virov, ki so v uporabi zdaj in ki jih v avtomobilski industriji oziroma pri transportu porabimo izjemno veliko, postavim **drugo hipotezo**: Svet pred pretečo gospodarsko - ekološko katastrofo lahko rešijo nove tehnologije pridobivanja in učinkovitejše izrabe energentov.

Dokazati želim, da energije na našem planetu ne manjka, ne znamo pa je ustrezno pridobivati in okolju prijazno izrabljati. Predstaviti želim nove tehnologije, ki za pogonske vire ne uporabljajo več neobnovljivih virov, torej fosilnih goriv. Mnogi proizvajalci avtomobilov namreč že preizkušajo alternativne pogonske vire. V ospredju so gorivne celice in uporaba vodika kot pogonskega sredstva. V več velikih mestih po svetu, npr. v San Franciscu, Washingtonu, Tokiu, Amsterdamu, Barceloni, Hamburgu, Londonu, Luksemburgu, Madridu, Stockholmu, Reykjaviku in mnogih drugih, se namreč potniki že sedaj lahko vozijo z okolju prijaznimi avtobusi na vodikov pogon. Uporabniki jih dobro sprejemajo, saj so bolj tihi od klasičnih avtobusov, iz njihovih izpušnih sistemov pa se namesto zadušljivega CO₂ privali nekaj vodne pare. Evropska komisija ta program tudi finančno podpira v devetih evropskih mestih, in sicer v okviru projekta CUTE (Clean Urban Transport for Europe). Poleg tega je na cestah tudi že nekaj osebnih avtomobilov na vodikov pogon različnih proizvajalcev (General Motors, Opel, Daimler-Chrysler, Ford, BMW, Honda, Nissan, Toyota in drugi). Pri podjetju General Motors so prepričani, da bi lahko s takšno tehnologijo prodrli na tržišče že po letu 2010. Opozarjajo pa, da ni težava le v razvoju primerne tehnologije vozil, temveč mora biti ob prodoru teh avtomobilov na trg ustrezno razvita tudi celotna veriga črpalk zanje.

Po nekaterih drugih virih naj bi vodik postal eden od vodilnih energetskih virov ali celo vodilni vir v naslednjih 20 do 30 letih. Veliko strokovnjakov je prepričanih, da bo vodik poganjal naše avtobuse in avtomobile v prihodnje. Ocene, kdaj naj bi bilo celotno omrežje (vključno s črpalkami) vzpostavljeno, pa varirajo od 2020 do konca stoletja (Geiger, 2003, str. 10).

Ta tematika je v tem obdobju oziroma celo v teh dneh izjemno aktualna tudi zaradi visokih cen nafte. Analitiki zatrjujejo, da imajo višje cene nafte manjše posledice v razvitih, storitvenih gospodarstvih, kot v preostalem svetu, in da tokratne posledice še zdaleč niso tako pomembne kot v naftni krizi 70-ih let. Ne glede na to pa nobeno gospodarstvo do visokih cen nafte in morebitnih težav v preskrbi z nafto ni indiferentno. Na globalni ravni je to zagotovo tudi pomembna prelomnica na poti implementacije tehnologije nefosilnih goriv.

Poleg ekoloških prizadevanj v fazi proizvodnje in uporabe avtomobilov pomembno pozornost posvečam tudi izrabljenim avtomobilom. Tudi s temi avtomobili je mogoče ravnati na okolju prijazen način. To je pomembna noviteta tudi v Sloveniji, saj morajo vse polnopravne članice EU, torej tudi Slovenija od 1.5.2004 naprej, z izrabljenimi vozili ravnati v skladu z Direktivo 2000/53/EC (End of Life Vehicle Directive). Ta natančno določa postopke ekološke razgradnje vozila. Ob tem postavljam še **tretjo hipotezo**: Z ustreznimi pristopi (na področju ozaveščanja potrošnikov, pravne regulative in tehnoloških postopkov) je mogoče obremenjevanje okolja z izrabljenimi vozili in njihovimi nevarnimi snovmi celo zmanjšati (glede na raven obremenjenosti pred uvedbo teh pristopov).

V delu poskušam prikazati, kolikšno ceno plačujemo za udobje in nujo mobilnosti in da koncepta mobilnosti, kakršno na področju avtomobilizma poznamo danes, in trajnost oziroma trajnostni razvoj dolgoročno v vseh aspektih nista združljiva. Najbolj pa sta nezdružljiva takrat, ko je govora o energiji za uporabo motornih vozil, ki to mobilnost zagotavljajo. Z omejenim današnjim vedenjem je težko napovedovati, kaj se bo zgodilo čez 50 let. Po vsej verjetnosti bo prišlo do večjih sprememb. Da bi do sprememb prišlo po čimbolj evolutivni poti, si je potrebno prizadevati že danes – na področju avtomobilske industrije z izdelavo in uporabo čimbolj »zelenega« avtomobila. Očitno je, da so posamezni proizvajalci iz vsiljene okolju prijazne orientacije uspeli potegniti zase tudi določene ekonomske koristi. Navdušujoče je odkritje podatka ene največjih avtomobilskih korporacij v smislu, da so z okolju prijazno strategijo nekaj prihranili in da se ta prihranek povečuje vsako leto; v tem podatku vidim upanje za prihodnje generacije.

Cilj magistrskega dela je torej ugotoviti, kako in koliko današnja avtomobilska industrija skrbi za prihodnje generacije. Gledano seveda le z ekološkega zornega kota.

Za uresničitev tega cilja je nujen analitično teoretičen pregled razpoložljive domače in tuje literature s področja ekologije in okoljevarstvenega trženja za pojasnitev pojmov in konceptov, navedenih v drugem poglavju.

V magistrskem delu je večkrat uporabljena deskriptivna metoda. Predvsem v poglavjih oziroma podpoglavjih, kjer opisujem določene postopke, razmere in stanja.

Uporabljena je tudi primerjalna metoda, in sicer primerjava stanja med sedanostjo in nekim preteklim obdobjem in primerjava med določenimi državami oziroma celinami. Slednje predvsem glede prakse razgradnje izrabljenih avtomobilov.

Pri oblikovanju sklepnih ugotovitev je uporabljena tudi metoda dedukcije.

2. EKOLOŠKA ZAVEST IN EKOLOŠKO TRŽENJE

Za sodobnost so značilni procesi globalizacije, informatizacije, individualizacije. Vse močnejše pa so prisotni tudi trendi »ekologizacije«, ki se dotikajo tako gospodarske, znanstvene, politične, družbene, kot tudi zasebne sfere.

2.1. POJAV POJMA EKOLOGIJA

Pojem *ekologija* izvira iz grških besed *oikos*, ki pomeni *dom*, *bivališče* in *logos*, kar pomeni *veda*, *nauk*; torej veda oziroma nauk o gospodinjstvu oziroma gospodarjenju. Glede na biološki izvor te vede je izraz *ekologija* prvotno pomenil znanost o gospodarjenju v naravi (Vuk, 2000, str. 20).

V slovarju tujk (Verbinc, 1991, str. 165) je *ekologija* opredeljena kot v biol. nauk o odnosu živali in rastlin do vnanjega okolja (preučuje način življenja organizmov, pridobivanje hrane, razširjenost ipd).

Ekologija ni mlada znanost, ki bi postala aktualna šele v današnjih dneh. Z ekologijo so se na nek način ukvarjali že antični filozofi v obdobju pred sokratiko. Sodobna ekološka znanost pa se opira na nemškega naravoslovca Ernesta Haeckla (1834-1919), ki je s svojim delom »Generelle Morphologie der Organismen« (Splošna morfologija organizmov, 1866) položil temeljni kamen za »nauk o ravnovesju v naravi« (Wilfing, 1993, str. 9).

Kasneje je Haeckel definiral ekologijo kot »gospodinjstvo narave«, ki jo danes dopolnjujemo z definicijo: ekologija je ekonomika narave. Zaradi pomena, ki ga ima ekologija danes, in zaradi dejstva, da omejitve ekološkega znanstvenega področja ni možna, je kljub Haeckelovi jasni definiciji ostalo še precej nerešenih problemov in nejasnosti. Zaradi interdisciplinarnosti, ki je pri ekologiji izrazita bolj kot na katerem koli znanstvenem področju, se z ekološkimi problemi ukvarjajo različne vede, od ekonomije, statistike, sociologije, biokemije, oceanografije, meteorologije, genetike, jedrske fizike, urbanizma, demografije in še veliko drugih. Vsaka zase razvijajo posebno filozofijo ekologije iz svojega zornega kota (Lešnjak, 2004, str. 31).

Z razvojem ekologije iz tipično prirodoslovne vede v interdisciplinarno vedo s konceptualno novimi pristopi, ki se razkrivajo v nastajanju humane, socialne in politične ekologije, je bil postavljen temelj za institucionalizacijo varstva okolja (Lešnjak, 2004, str. 32).

Sistemska in transparentna varstva okolja je nenazadnje tudi nuja sodobnega sveta. Predpostavka, da ima narava neomejeno sposobnost obnavljanja, že pol stoletja ne velja več. Odpadki, ki jih sodobna družba sproducira v vedno večjem obsegu, se ne razgradijo do nivoja nenevarnih sestavin, prav tako se koncentracija nevarnih snovi ne zmanjša za toliko, da ne bi več predstavljala nevarnosti za okolje.

Po mnenju Kirna (2000, str. 150) je reševanje ekoloških problemov v bistvu reševanje družbenih problemov, ker ekološki problemi niso problemi okolja, ampak so problemi ljudi, in v tem smislu so to družbeni problemi.

V pojem »ekologija« je torej dandanes človek s svojim vplivom na okolje kar najgloblje vpleten. Lah (1995, str. 65) pa navaja, da se pojma »ekologija« in »ekološki« lahko

uporabljata za pojma »okolje, okoljski«, in sicer v primeru, ko se želijo poudariti širši vidiki, ker vključujeta tudi človekove vidike življenja.

2.2. EKOLOŠKA ZAVEST IN ODGOVORNOST

Izsledki mnogih raziskav napeljujejo k sklepu, da imajo ljudje kot prebivalci planeta Zemlja in kot potrošniki narazličnejših dobrin vedno višjo stopnjo ekološke zavesti.

Raziskava, ki jo je izvedel Hannigan leta 1995, celo dokazuje, da imajo v primerjavi z razvitimi industrijskimi državami nekatere države v razvoju (Indija, Mehika, Urugvaj) višje odstotke dovzetnosti za okoljske probleme in so tamkajšnji prebivalci pripravljeni plačati celo višje cene in davke za zaščito okolja kot v nekaterih industrijsko razvitih državah (Finska, Japonska). Morda se zdijo izsledki te raziskave presenetljivi. Vendar pa taka stališča ne presenečajo – omenimo naj le znano izjavo predsednika Busha, v kateri je utemeljil zavrnitev ratifikacije Kiotskega sporazuma z negativnimi posledicami, ki bi jih imelo obvezujoče zmanjšanje emisij toplogrednih plinov na ameriško gospodarstvo, predvsem pa na potrošnike. Cene izdelkov bi se morale zvišati (implementacija okolju prijaznejših tehnologij, gradnja čistilnih naprav, nameščanje filtrov,...), zvišanja cen pa ameriški svobodni državljani seveda ne marajo. Busheva administracija je takoj omilila vrsto predpisov o varstvu okolja za naftne mogotce (tako predsednik kot podpredsednik sta bila dolga leta na naftnih plačilnih listah), ki lahko še naprej spuščajo v ozračje toliko ogljikovega monoksida kot doslej (Ferfila, 2001, str. 393). Sicer pa Ferfila (2001, str. 392) na vprašanje, kaj lahko na ekološkem področju pričakujemo od nove administracije Georga W. Busha, odgovarja, da brez najmanjšega dvoma velike korake nazaj. In to tako na škodo državljanov kot okolja samega.

Po drugi strani pa spet nekatere raziskave kažejo na visoko ekološko zavest v ameriški družbi. V antropološki raziskavi (Kempton et al, 1996, str. 220) so raziskovalci prišli do nekaterih nepričakovanih ugotovitev. 80 - 90 % vprašanih Američanov je odgovorilo, da verjamejo v tajni dogovor med avtomobilsko in naftno industrijo o namerni preprečitvi proizvodnje bolj učinkovitih avtomobilov, 55 – 85 % vprašanih pa je odgovorilo, da so že opazili posledice globalnih klimatskih razmer na lokalnem vremenu. Avtorji raziskave se v nadaljevanju sprašujejo, zakaj je v ameriški družbi tako malo okoljevarstvenih akcij, če pa ugotavljajo, da imajo posamezniki tako močne okoljske vrednote. Ugotavljajo, da kulturni modeli razumevanja, npr. globalnega segrevanja, vodijo v nezadostno individualno akcijo in podpirajo neučinkovite politike. Druge študije so pokazale tudi na mnoge dodatne omejitve za individualno ukrepanje, vse od takih, da je npr. na voljo cestni sistem za avtomobile, ni pa na voljo sistema za prevoz s kolesi, do takih, kjer se pokaže, da imajo podjetja več dobička od večjih količin proizvodnje in prodaje, kot pa od tega, da bi se ukvarjala s posameznikom z namenom, da bi postal s svojim življenjem bolj zadovoljen. Ne glede na vse omejitve za individualno okolju prijazno ukrepanje, pa iz te raziskave izhaja jasen sklep, da ekološka zavest še ni zadosten razlog za premagovanje omejitev in za ekološko odgovorno ravnanje. Med ekološko zavestjo in ekološko odgovornostjo obstaja velik razkorak.

V praktičnem življenju se ljudje resneje zavemo ekoloških vprašanj šele tedaj, ko sta ogrožena naše zdravje in premoženje, torej ko začutimo osebno prizadetost. Glede na to, da se človek zaradi vedno večje urbanizacije življenja od narave vedno bolj oddaljuje, pa mu je tudi čedalje težje ozaveščati dejstvo, kako neločljivo sta narava in človek povezana.

Na stopnjo **ekološke zavesti** in njeno oblikovanje vplivajo predvsem naslednji trije ključni dejavniki (Kobal, 1991, str. 21):

- neposredno soočanje in občutenje posledic obremenjevanja okolja v prostoru bivanja oziroma dela,
- pozivi in akcije ekoloških skupin, organizacij in posameznikov, ki spodbujajo h kritičnemu in aktivnemu delovanju državljanov v njihovem okolju in
- sredstva javnega obveščanja.

Pojem ekološke zavesti vključuje etiko, izobraževanje, psihologijo in podobno. V najširšem pojmovanju gre pri ekološki zavesti za občutenje potrebe po premišljenem, strpnem in razumskem ravnanju s celotnim okoljem, ki nas obdaja.

Ekološka zavest je nujen, ne pa tudi zadosten pogoj za ekološko odgovorno ravnanje.

Ekološka odgovornost ali ekološko odgovorno vedenje namreč pomeni, da se porabnik ne le zaveda problemov okolja in izraža pripravljenost pomagati pri njihovem obvladovanju, ampak se tudi resnično obnaša v skladu z zahtevami naravnega okolja (Rojšek, 1987, str. 182).

Ravnati se v skladu z zahtevami naravnega okolja pa navadno pomeni poseči globlje v denarnico ali/in odpovedati se določenemu udobju. Na področju avtomobilske industrije, ki jo preučujem v magistrskem delu, to konkretno pomeni spodbujati razvoj in kupovati ekološko bolj neoporečna prevozna sredstva in tudi pogostejše uporabljati sredstva javnega prevoza. Ključni problem, da načelna ekološka zavest porabnikov ne preide do odgovornega ekološkega vedenja, gre, vsaj po mojem mnenju, iskati v naslednjem prepričanju:

Čeprav družba povzroča okolju veliko škodo, porabniki menijo, da oni kot posamezniki ne morejo veliko ali pa sploh ne morejo prispevati k izboljšanju (Bratt, 1999, str. 631). Potemtakem je torej vseeno, ali se uporabnik odloči za javni prevoz ali ne, saj je njegov doprinos k varovanju okolju povsem neznamen. Iz istega razloga tudi pri nakupu osebnega avtomobila ne upošteva kriterija okolju čimbolj prijaznega avtomobila, pač pa na njegovo nakupno odločitev vplivajo drugi kriteriji. Problem je torej v tem, da velika večina posameznikov razmišlja na ta način, problem pa bo prisoten, vsaj logično bi bilo, vse do izoblikovanja neke »kritične mase« posameznikov.

Dokler je posameznik usmerjen k dejanskim posledicam individualnega vedenja in ne k družbeni blaginji, je naravovarstvo zanj neracionalna oblika vedenja (Bratt, 1999, str. 631).

Vuk (2000, str. 31) navaja, da je ekološka zavest temelj, na katerem je mogoče ustvariti pogoje za rešitev ekološke krize. Vsa ravnanja človeka z njegovim okoljem izvirajo prvenstveno iz njegove večje ali manjše stopnje ekološke zavesti oziroma obstoja ali neobstoja le-te. Vsekakor je pri tem potrebno govoriti o ekološki zavesti skupin, institucij, podjetij, države, itd., vendar gre najprej za odgovornost vsakega posameznika. V nasprotnem primeru se individualna odgovornost prenaša na skupinsko in v končni konsekvenci pride do pojava odgovornosti, ki ni od nikogar.

2.3. POMEN IN TEŽA EKOLOŠKIH VPRAŠANJ V SODOBNI DRUŽBI

Znano je, da ekološki problemi niso nekaj novega, kar bi se pojavilo denimo v zadnjem stoletju. Vendar pa je nov obseg teh problemov, ki je danes tolikšen, da ogroža vse človeštvo in življenje na našem planetu.

2.3.1. NEPRESTANA GOSPODARSKA RAST IN PROBLEM VAROVANJA OKOLJA

Večji del zgodovine je človek prideloval in izdeloval, kar je potreboval za življenje, in se je, ko je dobrine porabil, spet lotil dela. Do razklenitve kroga, v katerem je porabi sledil skoraj enak obseg proizvodnje, je prišlo šele pred dobrimi dvesto leti. Do takrat namreč nikomur ni prišlo na misel, da bi morebitni višek dobrin ali denarja načrtno vlagal v sredstva za proizvodnjo z edinim namenom, da poveča proizvodnjo, jo proda in ustvarjeni dobiček znova vloži z namenom, da še poveča proizvodnjo, da bi potem še večji dobiček spet vložil – in tako brez konca in kraja. To zgodovinsko enkratno logiko je sprejelo in uveljavilo šele liberalno, kapitalistično tržno gospodarstvo (Požarnik, 2002, str. 131).

Dejstvo je, da se je onesnaževanje okolja kot problem začelo pojavljati z industrijsko revolucijo, ta pa je povzročila rast življenskega standarda in posledično tudi rast prebivalstva.

V sodobnem času je odnos do okolja zelo, morda celo vse bolj, nasprotujoč. Tako smo na eni strani priča vse hitrejšemu tehnološkemu razvoju, ki za sabo pušča vse večje onesnaženje. Po drugi strani pa se zdi, da ljudje postajajo do okolja vse bolj senzibilni in se zavedajo zakonitosti, po kateri smo si naravo izposodili od prihodnjih generacij.

Rojšek (1987, str. 27, 28) tako opozarja na nasprotujoča si mnenja tudi v vrstah ekologov in ekonomistov. Prvi opozarjajo, da bo človeštvo prispelo na rob vsesplošne katastrofe, do česar bo prišlo zaradi popolnega uničenja naravnega okolja in izčrpanja zalog surovin, če ne bo čim prej ustavilo eksponentne rasti gospodarstva. Pehanje za čim večjo gospodarsko rastjo je po njihovem mnenju poglavitni vzrok za probleme okolja, s katerimi se danes srečujejo razvite zahodne družbe, ker so visoko gospodarsko rast dosegle na račun naravnega okolja. Kličejo torej po ustavitvi gospodarske rasti, saj bo v nasprotnem primeru prišlo do popolnega uničenja naravnega okolja. Nekateri ekonomisti pa, nasprotno, zagovarjajo nadaljevanje gospodarske rasti in tehničnega napredka, saj pravijo, da je le rastoče gospodarstvo sposobno reševati probleme naravnega okolja z razvijanjem nadomestkov za surovine in postopkov za ponovno uporabo odpadkov v proizvodnem procesu. Nasprotovanje ustavitvi gospodarske rasti utemeljujejo z dvema trditvama:

- gospodarski razvoj bo prej ali slej sam dosegel raven zasičenosti in se ustalil,
- nepretrgani tehnični napredek more zavirati nastajanje negativnih posledic za naravno okolje oziroma jih ohranjati v sprejemljivih mejah.

Požarnik (2002, str. 133, 134) je nedvomno eden izmed tistih avtorjev, ki kličejo po ustavitvi gospodarske rasti. Svoja videnja podaja v izjemno slikoviti razlagi o iracionalnosti in razdiralnosti današnje obsedenosti s stalno gospodarsko rastjo, torej o ideologiji nepretrganega večanja proizvodnje in porabe: če je proizvodnja vsako leto za določen odstotek večja kot leto prej, imamo opravka s tako imenovano eksponentno rastjo. Kaj to pomeni, lepo pove zgodba o cesarju, ki je obljubil iznajditelju šaha, da mu bo izpolnil vsako željo, ta pa je hotel za nagrado na vsako naslednje polje na šahovnici dvojno količino žitnih zrn. Torej na prvo polje eno zrno, na drugo dve, na tretje štiri in tako naprej. Kot vemo, je cesar hitro ugotovil, da toliko žitnih zrn, kolikor bi jih moral položiti na zadnje, štiriinšestdeseto polje, ni na vsem svetu. Nekaj podobnega je s tistimi letnimi stopnjami gospodarske rasti, ki jih imajo danes za »normalne« in zaželeno nacionalni ekonomisti in politiki. Na prvi pogled so ti odstotki majhni, vendar pomeni na primer 5% letna rast podvojitve proizvodnje v 14 letih, v 100 letih pa povečanje proizvodnje za okroglih 13.000 odstotkov. Da naš surovinsko omejeni in ekološko občutljivi planet česa takega ne prenese, je samo po sebi razumljivo. Poleg tega je takšno večanje še iz drugega razloga nesmiselno. Če se

je rast količine v preteklosti sprevračala v kakovost življenja – v nerazvitih deželah je tako še danes – potem je v razvitih industrijskih deželah že dosežena točka, prek katere je vsako nadaljnje večanje proizvodnje in porabe »kontraproduktivno«. To pomeni, da ne prispeva več k boljšemu življenju ljudi, pač pa kakovost njihovega življenja zmanjšuje.

Problem neprestanega pehanja za čim višjo gospodarsko rastjo v sodobnem času pa lahko definiramo tudi na način, ki ga navaja Plut (1997, str. 27): Mnoge države si prizadevajo za ekonomsko rast kot samostojni cilj in si s tem zatiskajo oči pred dolgoročno eksistenčno katastrofalnimi okoljskimi posledicami.

2.3.2. ONESNAŽEVANJE OKOLJA KOT PLANETARNI PROBLEM

Pospešena uporaba obnovljivih in neobnovljivih naravnih virov (zlasti fosilnih goriv) je posledica hitrega naraščanja svetovnega prebivalstva ter uporabe snovi in energije na prebivalca. Nastajajo vse večje količine trdih, tekočih in plinastih odpadkov, ki jih pokrajinski sistemi niso več sposobni predelati. Tako onesnaženost okolja prerašča lokalne, regionalne in državne meje ter postaja vse bolj prisoten planetarni civilizacijski problem. Vse več je pokrajinskodegradacijskih procesov, ki imajo planetarne razsežnosti: segrevanje ozračja, tanjšanje ozonske plasti, onesnaževanje vodnih virov, kemizacija in radioaktivnost okolja, krčenje tropskih gozdov, zmanjševanje biološke raznovrstnosti itd. Človeštvo se prvič v zgodovini srečuje z nepremagljivimi planetarnimi omejitvami materialnega razvoja (Plut, 1995, str. 6).

Nekateri avtorji človekovo materialno dejavnost sedanjih razsežnosti na planetu pojmujejo celo kot geološki dejavnik, in sicer primerljivo z močjo plimovanja, orkanov ali potresov, torej izraženo v milijardah kW. Razumljivo je, da se v procesu vplivanja na planet s tako silno močjo, bistveno spreminjata tako način življenja kot podoba planeta in da torej prihaja do antropogenih planetarnih sprememb, pri čemer je težko napovedovati razsežnosti vseh pokrajinskih, ekoloških, gospodarskih, družbenih in drugih posledic.

Po mnenju Rifkina (1986, str. 295) je globalno segrevanje ozračja Zemlje prva resnična univerzalna kriza človeške vrste. Spremenjeno podnebje vpliva na vse vrste, od planktona do človeka. Gre za krizo, pred katero ne moremo nikamor pobegniti.

Plut (1995, str. 17) med drugim omenja številne dokaze, ki kažejo, da bodo okolje verjetno uničili predvsem prebivalci z vrha in dna lestvice: bogati razsipneži zaradi visoke porabe energije in surovin, revni pa v vsakodnevni bitki za golo preživetje z uničevanjem bioloških virov (gozdovi, travniki). Ob tem je alarmanten tudi podatek, da je svetovno prebivalstvo v obdobju od 1950 do 1990 porabilo toliko dobrin, kot vse prejšnje generacije. Po drugi strani pa človeštvo danes porabi v enem letu toliko fosilnih goriv, kot jih je nastalo v milijonih let (Atlas of the environment, 1990, str. 115).

Opozoril o stanju okolja v današnji razpoložljivi literaturi prav gotovo ne manjka. Kljub temu se stanje okolja še vedno poslabšuje. Vpeljane so sicer določene izboljšave kakovosti bivalnega in delovnega okolja v nekaterih proizvodnih procesih v razvitih državah, ki rezultirajo v čistejšem zraku in vodah, smotrnejši uporabi energije in nenazadnje pogozdovanju, vendar se izčrpavanje naravnih ekosistemov nadaljuje. Poleg tega emisije v okolje globalno naraščajo. Tako se je CO₂ v ozračju v zadnjih 20 letih povečal za 9% (Plut,

1995, str. 19), srečujemo pa se še z novimi oblikami degradacij okolja, kot so denimo vnašanje vedno novih nevarnih snovi v okolje in uničevanje biološke raznovrstnosti.

Ob vsem tem velja poudariti dejstvo, da naraščajo tudi stroški odlaganja strupenih odpadkov ter izdatki za odpravljanje oziroma omilitev onesnaženosti okolja. Merljivi gospodarski stroški onesnaževanja znašajo v razvitih državah 3 do 5 % BDP in v najboljšem primeru stagnirajo, za varstvo okolja in narave pa se namenja 1 do 2 % BDP. V manj razvitih državah sveta znašajo stroški onesnaževanja do 3,5 % BDP, za njihovo odpravljanje pa se letno porabi le 0,5 do 1 % sicer skromnega BDP. Največji stroški okoljskih poškodb pa so v pokrajinsko zelo degradiranih postsocialističnih državah Vzhodne in Srednje Evrope, saj znašajo tudi do 10 % BDP, za okoljske sanacije pa namenjajo le 0,5 do 1 % BDP (Plut, 1995, str. 19).

2.4. KONCEPT NARAVOVARSTVENEGA TRŽENJA

Glede na dejstva nanizana v predhodnem podpoglavju, so ukrepi za varovanje okolja več kot nujni. Ker okolje propada tako rekoč pred našimi očmi, ljudje postajamo vse bolj občutljivi na spremembe v okolju. Ekološki problemi prihajajo v ospredje še zlasti pri mlajših generacijah, najrazličnejših interesnih združenjih, nevladnih organizacijah, organizacijah za zaščito potrošnikov in podobnih. Zainteresirani za zmanjševanje onesnaževanja pa so nenazadnje kupci storitev in izdelkov in zato ni vseeno, kako podjetje te storitve in izdelke zagotavlja. Potrošniki bodo dajali prednost podjetjem, ki z okoljem ravnavo odgovorno in kot to že kažejo izkušnje in raziskave, so pripravljeni za to prevzeti tudi nekoliko višje stroške. V prihodnost usmerjenim podjetjem preostane torej le, da v svoje sisteme kakovosti vključijo tudi skrb za okolje. Iz vedno večje družbene osveščenosti izhajajo tudi zakonodajne zahteve, pri čemer pa je v prihodnje moč pričakovati še nadaljnje zaostrovanje pogojev in kriterijev. Pri tem se podjetja srečujejo s stroški, ki so vezani tako na vsakodnevno onesnaževanje okolja, kot tudi na morebitne ekološke nesreče. Stroški, ki iz tega izhajajo, so denarni in v smislu zmanjševanja ugleda podjetja v javnosti.

Številna podjetja so spoznala, da jih izogibanje okoljevarstvenim zahtevam navsezadnje stane več, kot če bi uvedli svoje raziskave, proizvodnjo in kakovost izdelkov skladno s predpisi (Potočnik, 2002, str. 485).

Tako je že nekaj desetletij bolj ali manj uveljavljen pojem *ekološko* ali *zeleno trženje*, ki temelji na spoznanju, da nobena proizvodnja in prodaja nima varne prihodnosti, če ni okoljevarstveno sprejemljiva.

Varovanje okolja zahteva bistveno spremembo dosedanje poslovne miselnosti podjetja, zlasti pa so potrebne:

- dopolnitve podjetniške kulture,
- dopolnitve poslanstva s sprejemom aktivnega odnosa do varovanja naravnega okolja,
- dopolnitve ciljev in razvojnih strategij z okoljevarstvenimi elementi,
- dopolnitve poslovnih in trženjskih programov z okoljevarstvenimi ukrepi,
- uresničevanje sprejetih okoljevarstvenih programov,
- kontrola in analiza vzrokov, zakaj podjetje ne uresničuje sprejetih okoljevarstvenih ukrepov (Potočnik, 2002, str. 482).

Ker pozornost, ki jo ljudje namenjajo okolju, ni le stvar sedanjega trenutka ali mode, ampak - kakor kažejo trendi - dolgoročna usmeritev, ki že povzroča radikalne premike v mišljenju in vrednotah, si lahko podjetja, ki bodo znala to izkoristiti, v prihodnje obetajo bistveno boljši položaj na trgu. Javnost je prav podjetja uvrstila na prvo mesto med tistimi, od katerih pričakuje, da bodo aktivno sodelovali pri izboljšanju okolja (Strašek, 1998, str. 12).

Strokovnjaki Ekološke akademije (Umweltakademie) avstrijskega ministrstva za znanost, promet in umetnost so naredili raziskavo z naslovom Eko-Audit med devetindvajsetimi podjetji, ki so se vključili v shemo EMAS (Eco Management and Audit Scheme). Zahteve te sheme so skoraj identične zahtevam ISO 14001¹. Rezultati so odlični. Uspešnost so ocenjevali na lestvici med 0 do 4, pri tem pa so bili doseženi naslednji rezultati:

¹ Serija standardov ISO 14000 se osredotoča na ravnanje podjetij z energetskimi viri, vodnimi viri, hrupom, emisijami nevarnih snovi, odpadki, nevarnimi snovmi, skratka z vsem, kar je povezano z okoljem.

- konkurenčna prednost 2.6,
- zmanjšanje tveganja 3.2,
- znižanje stroškov 2.2,
- izboljšanje organizacije 3,
- izboljššan ugled podjetja 2.9.

Raziskave kažejo, da se ekologija splača tudi finančno (Strašek, 1998, str. 16).

Pritisk javnosti se kaže tudi skozi čedalje ostrejšše zahteve zakonodaje in raznih uredb, ki so povezane tudi z mednarodnimi sporazumi. To posledično pomeni višje kazni, takse, rast stroškov. Namesto visokih stroškov za poproizvodnjo in popravljanje napak, pa je, kakor kaže navedena raziskava, v podjetju z ustrezno integriranim sistemom varovanja okolja stroške mogoče celo znižati.

Vse navedeno navaja k sklepu, da bodo imela v prihodnje prednost na zahtevnih trgih podjetja z razvitim okoljevarstvenim trženjem v vseh poslovnih funkcijah (raziskave in razvoj, proizvodnja, trženje). Vendar pa je potrebno upoštevati tudi dejstvo, da bodo zelene storitve in izdelki pridobivali tem večjo konkurenčno prednost, tem bolj bodo njihovi odjemalci upoštevali okolje.

2.5. KONCEPT TRAJNOSTNEGA RAZVOJA

Koncept trajnostnega razvoja je združitev razvojne strategije in varovanja okolja, pri čemer se je opustilo razmišljanje, ali sta gospodarski razvoj in varovanje okolja kompatibilna, uveljavilo pa se je prizadevanje za doseganje kompatibilnosti in uravnotežene trajnostne oblike razvoja.

Obstajajo številne definicije trajnostnega razvoja, vse pa temeljijo na konceptu ohranjanja razpoložljivih virov in takem varstvu okolja, ki bo rezultiral v ohranjanju naravnega okolja tudi za bodoče generacije. Ključni eksistenčni ekološki interesi bodočih generacij pa bodo zavarovani le, če bo vsaka generacija zadovoljevala svoje potrebe tako, da bo spoštovala in ohranjala temeljne pogoje obstojnega razvoja, torej razvoja, ki je sposoben sam sebe trajno ohranjati (Kirn, 1992, str. 36).

Ekološka načela trajnosti so oblikovana in temeljijo na trdni znanosti. Gospodarstvo mora delovati po načelih ekologije, da lahko traja. Ekološke zahteve, ki jih mora izpolnjevati so dokaj preproste, in sicer so naslednje (Brown et al., 1998, str. 209):

- dolgoročno emisije CO₂ ne smejo presegati določenih meja emisij CO₂,
- količina erozije prsti ne sme presegati količine prsti, ki se ustvarja z naravnimi procesi,
- sečnja dreves ne sme presegati trajnostnega prirasta gozdov,
- število izumrlih rastlinskih in živalskih vrst ne sme presegati števila novih, evolucijsko nastalih vrst,
- črpanje vode ne sme presegati trajnostnega donosa vodonosnikov, ipd.

Isti avtorji ugotavljajo, da je ekologom že dolgo jasno, da je sedanji gospodarski sistem netrajnosten, da pa se s tem strinjajo le redki ekonomisti.

Standard ISO 14001 zahteva, da mora smotrno ravnanje z naravo postati del rednega poslovanja, torej tudi del poslovnih načrtov, naložb in razmišljanja vodstva.

Vse družbe so še družbe neobstojnega razvoja (Kirn, 1992, str. 37). Niti civilizacija v celoti niti nobena družba še ne izpolnjuje vseh pogojev trajnostnega razvoja, saj so vse družbe trenutno še neobstožno orientirane.

Jacobs definira tri ključne dejavnike trajnosti, ki jih tržna gospodarstva še ne dosegajo (Peattie, 1995, str. 33):

- dolgoročna perspektiva upoštevanja in izpolnjevanja potreb tako prihodnjih kot tudi današnjih potrošnikov,
- blaginja – tako v smislu ekonomskih faktorjev (npr. dohodek) kot tudi glede vprašanja kakovosti življenja,
- poskus uravnotežene razporeditve ekonomskih stroškov in koristi na različne države, regije, družbenoekonomske razrede, etnične skupine ali spola.

Kljub temu, da so v sedanjem obdobju netrajnostne še prav vse družbe oziroma države, se ponekod že kažejo znaki izpolnjevanja pogojev trajnostne družbe. Razpoložljivi so podatki o tem iz Evropske unije, in sicer še pred širitvijo. Elementi nove poti k trajni uravnoteženosti v Evropski uniji so (Spappens, 1998, str. 79):

- nadzor porabe (neto primarnih) virov,
- preusmeritev sedanje politike subvencioniranja kmetijstva, prometa, energetike in strukturnih skladov v bolj trajnostno smer,
- sprememba davčne politike; namesto obdavčevanja dela obdavčevanje porabe naravnih virov ter
- postavitve visokih standardov na področju elektronske opreme, prometne tehnologije, itd.

Vuk (2000, str. 48) navaja, da je Evropska unija prva regija, ki ji je v glavnem uspelo stabilizirati izkoriščanje kmetijskih virov zemlje (ob hkratnem stabiliziranju števila prebivalcev). Najpomembnejše pa je, da je regiji to uspelo v mejah lastnih zemljišč in vodnih virov, saj je neto izvoznica žita.

2.6. ČISTILNI »END OF PIPE« PRISTOPI IN KONCEPT ČISTE PROIZVODNJE

Tako EP (End of pipe – postopki čiščenja emisij) kot ČP (čista proizvodnja²) so se začeli izvajati predvsem kot reakcije na ostrejšo okoljsko regulativo.

EP postopki oziroma obdelave odpadnih tokov pred izpustom ali odlaganjem v okolje so se pojavili v sedemdesetih letih v mnogih razvitih državah. Ravnanje z odpadnimi snovmi je postalo predmet znanstvene obravnave, hkrati pa tudi nova veja industrije. Odpadne snovi so za potrebe reciklaže začeli obdelovati na različne, tudi zelo drage načine, pri čemer pa se je problem nevarnih odpadnih snovi v glavnem samo selil iz enega dela naravnega okolja v drugega. Ko so se začele količine emisij in odpadkov povečevati in so se začeli pojavljati vedno novi problemi, ki jih s pristopi end of pipe ni mogoče reševati je postalo jasno, da bo potrebno najti neko celovitejšo rešitev.

Kot odgovor na ta problem se je pojavil koncept čiste proizvodnje, ki pomeni preprečevanje onesnaževanja z zmanjšanjem ali ukinitvijo povzročanja emisij in odpadkov.

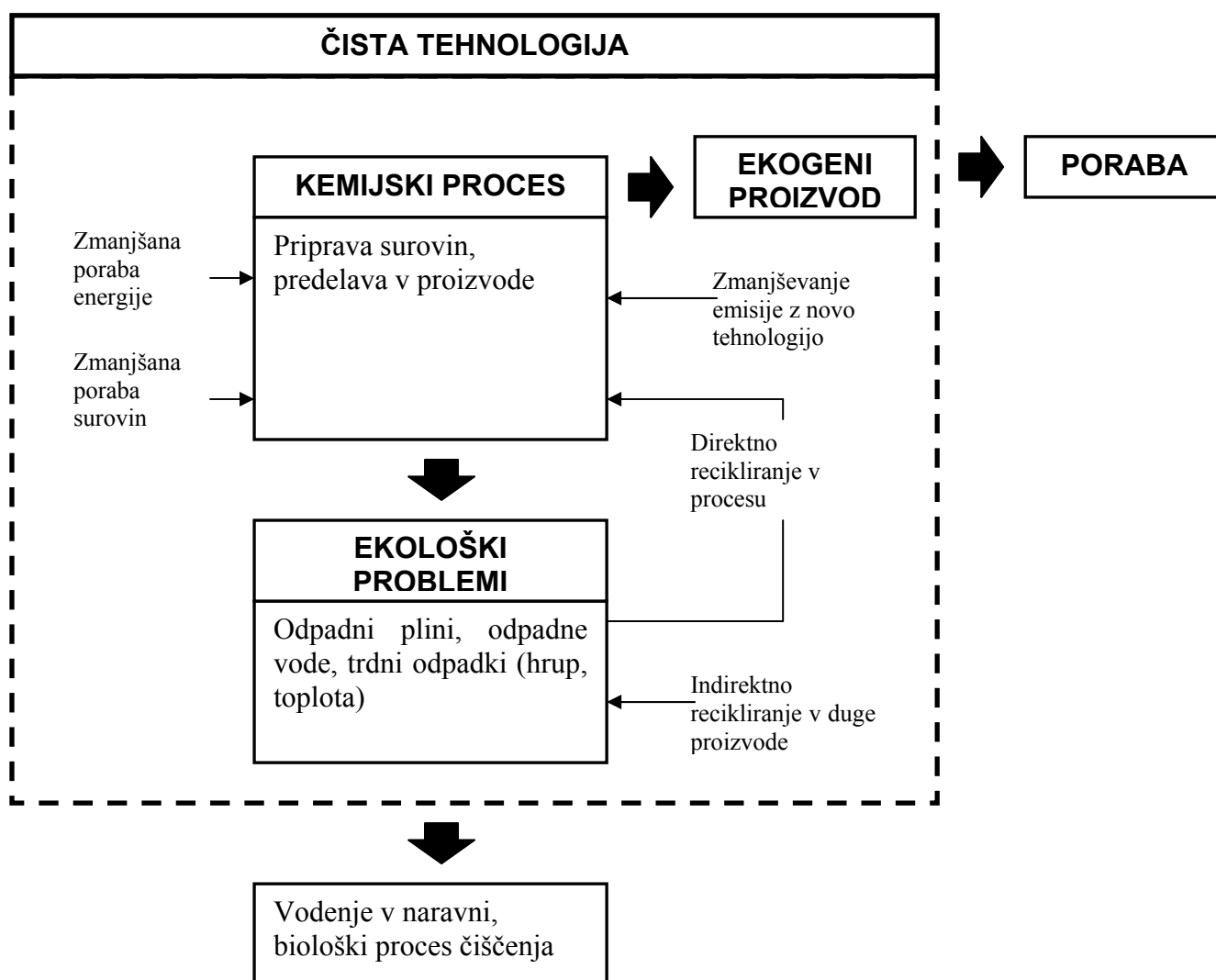
² V slovenskem govornem prostoru se je oblikoval izraz »čista proizvodnja«, v svetu pa se ta koncept poimenuje z različnimi izrazi, npr.: cleaner production, clean technology, no-waste technology, sustainable production, process-integrated pollution prevention.

Clayton (Clayton et al, 1999, str. 11) navaja, da so bili za postopno evolucijo koncepta ČP bistveni trije dejavniki:

- uveljavljeni procesi za ravnanje z odpadki so postajali zapleteni in izjemno dragi,
- kompleksnost okoljskih zahtev in problemov je naraščala, kar je večalo pritiske na podjetja in vlade držav,
- javna osveščenost in skrb za okolje sta naraščali, kar je povzročilo, da so postali uveljavljeni in do tedaj sprejemljivi koncepti vprašljivi.

Nekateri avtorji (Musil et al., 1992, str. 168) uporabljajo pojem ekološko inženirstvo. To je znanost, ki poskuša z znanstvenimi metodami in tehnološkimi postopki rešiti protislovja v okolju in zaščititi omejene surovinske in energetske vire. Je zelo obsežno in raznotero in zahteva razumevanje osnovnih mehanizmov v okolju, tako znanstvenih kot tehnoloških, družbenopolitičnih in ekonomskih. Tehnološke rešitve so zlasti v uvajanju takih tehnologij, ki bodo kar najmanj obremenjevale okolje. Označujemo jih kot čiste ali ekogene tehnologije. Čiste tehnologije so torej tiste, ki ob najracionalnejšem izkoriščanju surovinskih in energetskih virov preprečujejo nastajanje trdnih, tekočih in plinastih odpadkov že v samem tehnološkem procesu, oziroma jih ob morebitnem nastajanju vračajo v ponovno obdelavo. Tehnologije, ki tega ne izpolnjujejo, imenujemo nečiste ali ekocidne tehnologije.

Slika 1: Procesna shema čiste tehnologije



Vir: Musil et al., 1992, str. 170

V svetu je koncept ČP najprej dobil podporo v velikih proizvodnih sistemih, saj je ozadje pravzaprav ekonomsko. Aktivnosti v smislu preprečevanja onesnaževanja vedno vodijo v višjo stopnjo izkoriščanja izkoristka surovin in proizvodnih zmogljivosti, nižanje stroškov za surovine, pomožne materiale in energijo, znižanja končnih stroškov obdelave emisij in odlaganja odpadkov, kar vse prispeva k donosnosti poslovanja. Koncept ČP v smislu možnosti hkratnega izboljšanja gospodarjenja in zaščite okolja je torej novejšega datuma (po l. 1990) in je z deklaracijo o trajnostnem razvoju iz Ria de Janeiro sprejet na globalni ravni (Ekotehnološka optimizacija, 2001).

Definicija ČP po Okoljskem programu Združenih narodov (UNEP) je:

»Čista proizvodnja v proizvodnih procesih vključuje racionalnejšo rabo surovin, vode in energije, zamenjavo nevarnih surovin z okolju prijaznejšimi ter zmanjševanje količin in toksičnosti emisij in odpadkov v vodo, zrak in zemljo. Pri proizvodih je strategija ČP osredotočena na zmanjševanje vseh negativnih vplivov na ljudi in okolje skozi celoten življenjski cikel proizvodov, od pridobivanja surovin, do končne odstranitve odsluženih proizvodov. ČP zahteva uvajanje know-howa, tehnoloških izboljšav in sprememb tako v organizaciji podjetja kot v managementu«.

Kot vidimo iz te definicije ČP, vključuje t.i. koncept spremljanja proizvoda prek celotnega življenjskega cikla, oziroma oceno naravovarstvenih vplivov skozi vso življenjsko dobo tega proizvoda³. Prav tako že sama definicija implicira pričakovanje, da ni cilj nič emisij oziroma odpadkov. To bi bilo konec koncev tudi termodinamično neuresničljivo. Na tej stopnji razvoja govorimo o zmanjševanju vplivov.

Weizsäcker (1997) meni, da bi morali za štirikrat povečati produktivnost rabe energije in surovin, če bi hoteli blaginjo človeštva povečati za dvakrat ob zmanjšanju celotne rabe surovin za polovico. To bo mogoče le ob temeljitih spremembah tehnologij in obstoječih proizvodnih procesov, potrošniških navad in sodobnemu načinu ravnanja z odpadki.

V tej navedbi se torej omenja tudi spremembe potrošniških navad, ne le razvoj novih tehnologij. Podobnega mnenja sta tudi Pregrad in Musil (Pregrad, Musil, 2001, str. 69), saj navajata, da naj bi v prihodnjih desetletjih sledila razvojna faza z novimi proizvodnimi procesi in proizvodi. Končni cilj v tem razvoju naj bi bila tako imenovana tehnologija z ničelno emisijo (Zero Emission Technology), ki naj bi temeljila tako na tehnoloških spremembah kot na spremembah potrošniških navad, aktivnosti pa bi bile močnejše usmerjene tako v storitvene kot v proizvodne dejavnosti.

3. AVTOMOBILSKA INDUSTRIJA IN NJEN VPLIV NA DRUŽBO IN NARAVNO OKOLJE

Človek živi na zemlji že nekaj milijonov let. Z različnimi pripomočki si lajša življenje, postane hitrejši, varnejši in lahko pride v kraje, kamor brez njih ne bi nikoli mogel.

Bremena je človek najprej prenašal sam, če je bilo pretežko, jih je nosilo več ljudi. Pred približno pet tisoč leti je breme preložil na žival, saj je udomačil konja in govedo. Prva naprednejša oblika prevoza je bila drsna vleka. S tem je človek lahko prestavil ogromne količine materiala, kot so to naredili Egipčani pri gradnji piramid. Vendar kljub vsemu lahko

³ LCA – Life Cycle Assessment – analiza življenjskega cikla

rečemo, da je največji dosežek človeka izum kolesa (Sitar, 1998, str. 13). To je tudi primer geometrije, ki jo v naravi težko zasledimo. Lahko rečemo, da je bil s tem narejen prvi korak do velike in mogočne avtomobilske industrije, ki smo ji priča danes (Požar, 2003, str. 3).

Namen tega poglavja je ugotoviti, do kakšne mere avtomobilska industrija s svojimi izdelki dejansko vpliva na današnjo družbo in kako vse se posledice njene intenzivne navzočnosti kažejo v naravnem okolju.

3.1. RAZVOJ AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE

Avtomobil je potniško cestno vozilo, ki ga poganja motor z notranjim izgorevanjem. Glede na to opredelitev je njegova zgodovina dolga le nekaj več kot 100 let. Vendar ta vozila veliko dolgujejo svojim prednikom, vozilom na parni pogon in konjsko vleko. Bistvene dele, ki so prispevali k uspehu avtomobila, med drugim kolesa, preme, prečke in obešanje koles, so razvili že pri starejših vrstah cestnih vozil. Šele ko so te dele povezali in združili s tedaj razvitim štiritaktnim motorjem, je nastal avtomobil, podoben sodobni različici.

3.1.1. PRVA LETA AVTOMOBILA

Izumi in proizvodnja avtomobilov so od leta 1800 do leta 1900 temeljili na posameznih podvigih. Prvi avtomobili so se pojavili ob koncu 19. stoletja, privoščili pa so si jih le premožnejši sloji ljudi. To so bile predvsem razne oblike motoriziranih vprežnih vozil, deloma je bila prisotna kolesarska tehnologija. Po letu 1900 so postali avtomobili vozila, ki so nastajala po lastnih zakonitostih in izvirnih oblikovalskih hotenjih (Sitar, 1998, str. 103).

Konec leta 1885 je nemški izumitelj Karl Benz (1844 – 1929) predstavil svoj avtomobil – motorwagen. Šlo je za trikolo z bencinskim motorjem z enim valjem (Priloga 1), to pa je bil prvi uporabni avtomobil z bencinskim motorjem. Čeprav takojšen vpliv tega odkritja ni bil velik, je njegov pomen izjemen. V desetih letih se je pojavilo na ducate proizvajalcev, organizirali so prvo avtomobilsko tekmo Pariz – Bordeaux – Pariz 1895, bogati so kupovali avtomobile kot znak družbenega položaja in kot prevozno sredstvo (Enciklopedija Guinness, 1995, str. 352).

Ob prelomu v 20. stoletje se je razvoj avtomobilov razmahnil. V desetih letih so »kočije brez konj« zamenjale konje kot najbolj priljubljeno »prevozno sredstvo«. Nerodno krmilno ročico, s katero so bili opremljeni prvi avtomobili, so zamenjali z okroglim krmilom, s katerim je bilo mnogo lažje upravljati. Zmogljivosti motorjev so se povečevale in hitrosti najhitrejših avtomobilov so postale mnogo večje, kot bi jih lahko dosegel kateri koli konj. Celo ciniki, ki so imeli avto za prehodno norost, so začeli spoznavati, da se izteka čas vozilom s konjsko vprego.

Največji mejnik v zgodovini avtomobilizma sega v leto 1906, ko je Rolls – Royce izdelal avtomobil, ki ga je poimenoval »silver ghost«. Srebrni duh, ki ga prikazuje Priloga 2, je lahko zelo zanesljivo in s hitrostjo več kot 100 km/h prevozil praktično neomejene razdalje. Leta 1907 je kot prvi model prevozil 23.127 km brez okvare in tako postavil nov svetovni rekord v zanesljivosti. Ob tem je nudil neprekosljivo udobje, videz in tiho vožnjo (Enciklopedija Guinness, 1995, str. 352).

3.1.2. SERIJSKA PROIZVODNJA

Do leta 1908 je bil avto v glavnem igrača bogatih in nedosegljiv za manj premožne. Oktobra 1908, ko je ameriški industrialec Henry Ford (1863 – 1947) vpeljal serijsko proizvodnjo, pa se je to bistveno spremenilo. Namesto posamične ročne izdelave avtomobila je Ford skonstruiral model T, ki ga je bilo mogoče sestavljati na tekočem traku iz standardiziranih delov. Na razpolago je bila le ena barva (črna), toda po en avto je prišel s tekočega traku vsakih 90 minut.

V začetku izdelovanja forda T so potrebovali za serijsko izdelavo 10.000 avtomobilov skoraj eno leto, na tekočem traku pa so jih leta 1923 toliko izdelali dnevno. Obenem je padla cena od 950 na 360 dolarjev.

V devetnajstih letih so izdelali več kot 15 milijonov avtomobilov ford T. Uspešnejši od tega modela je bil kasneje le še Volkswagen, ki se je v marsičem zgledoval po Fordu in je uspel izdelati ter prodati okoli 20 milijonov svojih »hroščev« (Sitar, 1995, str. 78). Henry Ford je svojim delavcem z uvedbo tekočega traku začel plačevati 5 dolarjev na dan, kar je bilo skoraj dvakrat toliko, kot so delavce plačevali v drugih obratih. Poleg tega je 9-urni delavnik skrajšal na 8 ur in uvedel delo v treh izmenah [<http://inventors.about.com/library/inventors/blford.htm>], 20.7.2004

V začetku 20 - ih let so tudi preostale večje industrijske države začele izdelovati avtomobile za splošno rabo in ne več (le) za privilegirano manjšino. Po letu 1920 so cenejša vozila začele izdelovati še danes znane tovarne Morris, Citroen, Opel, Austin in Fiat.

Razvoj avtomobilov je bil hiter do leta 1939, med drugo svetovno vojno pa se je močno upočasnil. Edini napredek v tem obdobju je bil nadaljnji razvoj pogona na vsa štiri kolesa pri džipu (po izgovorjavi dži-pi za GP – ang. General Purpose – za splošno rabo), ki je zaradi moči štirikolesnega pogona lahko vozil po zemljišču, neprevoznem za običajni avtomobil. Po vojni so izdelovalci ugotovili, da izdelujejo deset let stare vrste avtomobilov, šele ob začetku 50 - ih let pa so se pojavile nove izboljšave (Enciklopedija Guinness, 1995, str. 352).

3.1.3. DANAŠNJI AVTOMOBILI

Razvoj avtomobilske industrije je tako močno napredoval, da bi s površnim pregledom stoletne zgodovine lahko morda napačno zaključili, da današnji avtomobil nima veliko skupnega s svojimi predniki. Današnji avtomobili porabijo le četrtno goriva, kot so ga potrebovali pred pol stoletja (ob enakih motornih zasnovah). Vse to so omogočila nova dognanja pri razvoju bencinskih in dizelskih motorjev in seveda sistematičen razvoj celotne zasnove avtomobila (teža, aerodinamika, upori). Avtomobilski motorji se danes razvijajo hitreje kot kdaj koli prej in vsi po vrsti ponujajo vedno več moči ob vedno manjši porabi in čistejšem izpuhu. Avtomobili so torej okolju čedalje bolj prijazni in ga čedalje manj onesnažujejo. Pa vendar je okolje čedalje bolj izropano in onesnaženo. Problem se skriva v čedalje bolj razširjeni uporabi teh sicer okolju čedalje bolj prijaznih avtomobilov. Hkrati z izjemno hitrim kvalitetnim razvojem avtomobilov je šel razvoj tudi v smeri kvantitete in postal dostopen večini družbenih slojev.

Leta 1903 je kranjska deželna vlada vprašala ljubljanski magistrat, koliko avtomobilov je v Ljubljani. Magistrat je za raziskavo porabil tri dni in odgovoril, da je v Ljubljani samo en avtomobil (Sitar, 1998, str. 106). V istem dopisu je županov namestnik navedel tudi, da je

ureditev vožnje nujno potrebna, ker prihaja v Ljubljano, posebno v poletnem času, vedno več tujih avtomobilov, katerih vozniki so neznani in se v slučaju nagle in neprevidne vožnje še »naznaniti ne morejo«. Pritrjuje tudi, da bi bila nameravana numeracija avtomobilov in »motor biciklov« vsekakor umestna.

100 let kasneje, konkretno leta 2002, je bilo v mestni občini Ljubljana registriranih 127.969 osebnih avtomobilov, če prištejemo še ostala motorna vozila, pa kar 154.838 vozil (Statistični letopis Ljubljane, 2003, str. 67). Če gremo z igro številke še nekoliko dlje, lahko ugotovimo, da je naš edini proizvajalec avtomobilov Revoz v istem letu 2002 izdelal 118.200 avtomobilov [<http://www.revoz.si/index.cp2?objectName=Proizvodnja&Article ID=1219>], 15.9.2004, kar pomeni, da bi potrebo po količini osebnih avtomobilov mestne občine Ljubljana lahko pokrili v manj kot 13 mesecih.

S stališča ekologije se zdi najbolj problematična lastnost avtomobila ta, da je iz vozila za nekatere postal vozilo za vsakogar.

3.2. RAZVOJ OSKRBE Z GORIVOM – NAFTA

Nafta je danes najpomembnejša naravna surovina, ki jo uporabljamo v najrazličnejše namene, med katerimi je zadostitev po energetskih potrebah najvažnejši. Daleč največje količine nafte se porabijo za pridobivanje motornih goriv (za pogon avtomobilov, lokomotiv, letal in ladij) in kurilnih olj. V zadnjih 50 letih pa je nafta tudi vir najrazličnejših kemičnih spojin, ki jih uporabljamo v industriji plastičnih mas, v zdravilstvu, kozmetiki, pri izdelavi lepil, barv, eksplozivov, pesticidov in podobno. Z nafto in njeno uporabo se po svetu ukvarja na tisoče znanstvenikov. Včasih so nafto rafinirali v glavnem samo zato, da so dobili gorivo. Drugi produkti rafinacije oziroma postopka obdelave surove nafte so postali pomembni v obdobju po drugi svetovni vojni, vendar pa se kljub temu še vedno več kot 90 % surove nafte porabi za gorivo.

3.2.1. ODKRIVANJE NAHAJALIŠČ NAFTE IN NJENO ČRPANJE

Nafta je znana in se uporablja že tisočletja. Nekaj nafte v manjših količinah leži na površini Zemlje v obliki oljnih skrilavcev⁴ v katranskih jezerih ali peskih, kjer se lahko pridobiva neposredno, kot denimo v pokrajini Athabasca v Kanadi, v glavnem pa leži ujeta med sloji nepropustnih kamenin, ponavadi v plasti porozne kamenine ali peska. Bitumen, ki so ga našli na zemeljski površini, so že pred 5000 leti zbirali pri mestu Hit v dolini Evfrata, v današnjem Iraku. Uporabljali so ga za spajanje zidakov, uravnavanje vodnih tokov, gradnjo cest in pri spajanju lesenih delov čolnov. Prav tako so na nafto okoli leta 200 pr. n. št. naleteli Kitajci, ko so iskali nahajališče soli. V naslednjih petih stoletjih pa so nafto in zemeljski plin že uporabljali za osvetljevanje in kot gorivo (Oxfordova enciklopedija izumov in tehnologij, 1997, str. 201).

Razvoj naftne industrije je povzročila potreba po osvetljevanju v sredini 19. stoletja, tedaj so uporabljali v glavnem petrolej, ponekod tudi zemeljski plin. Nadaljnji hiter razvoj pa je okoli leta 1900 povzročilo naraščanje števila motornih vozil.

⁴ Oljni skrilavec (naftni skrilavec) je sedimentna kamenina, iz katere s toplotno obdelavo dobijo nafto. V nasprotju s surovo nafto se nafta iz oljnega skrilavca ne akumulira v zajetjih, ampak je porazdeljena po porah v kameninah. S pomočjo toplote (navadno v obliki pare) dobijo iz takšnih kamenin nafto. Večina svetovnih zalog nafte je v obliki oljnih skrilavcev.

Prvo znano vrtino za črpanje surove nafte je leta 1859 izvrtal polkovnik Edwin L. Drake v Titusvilleu v Pennsylvaniji. Surovo nafto je našel 21 m pod zemljo in s tem postavil temelje največji industriji na svetu. Svoje iznajdbe vrtanja za črpanje nafte ni želel patentirati, svoj preostanek življenja pa je v glavnem preživel v revščini.

Prve vrtine so črpali na mestih, kjer je nafta sama pritekla na površje. Iztek nafte na površje je še danes najbolj zanesljiv znak nahajališča nafte. Raziskovanje nahajališč nafte namreč še vedno ni ekzaktna znanost, pač pa se ta napovedujejo z verjetnostjo in ne z gotovostjo, da je nekje res nahajališče. Danes se raziskave potencialnih nahajališč začenjajo z zračnim ali satelitskim pregledovanjem in z uporabo posebnih naprav, ki zaznajo spremembe v gravitacijskem ali magnetnem polju. Verjetno lokacijo nahajališč izbirajo na podlagi sledenja s pomočjo seizmografije. Pri tem se z uporabo eksplozivov povzroči sunkovite valove na površini, meritve gibanja teh valov pa dajejo informacije o spodaj ležečih kameninskih tvorbah. Naslednja stopnja je izbira krajev za poskusno vrtanje oziroma raziskovalno vrtanje. Če ta pokaže, da bo proizvodnja ekonomična, se vrtina dokonča tako, da se napolni z betonom. V globinah, kjer ugotovijo nahajališče, beton nato predrejo z eksplozivom, nato pa luknjo vrtine povežejo s površino s cevjo. Na ta način preprečijo, da bi nafta prosto iztekala, kakršen je sicer (bil) tudi eden od načinov pridobivanja nafte.

3.2.2. PROIZVODNJA IN TRANSPORT

Nafto sestavlja mešanica različnih kemičnih spojin, ki jih imenujemo ogljikovodiki. V fizikalnem smislu je surova nafta lepljiva in vnetljiva kapljevina, ki je lahko rumene, zelene, rdeče, rjave ali črne barve. Lahko je tudi fluorescentna, njena sestava pa se spreminja od nahajališča do nahajališča oziroma od vrelca do vrelca⁵.

Surova nafta je tekoča, vendar je v nekaterih naftnih poljih tako viskozna, da so za njeno utekočinjenje potrebne znatne količine toplote in povečevanje tlaka. V ekonomskem smislu je zelo ugodno, da se nafta nahaja v tekočem stanju, ker tako iz nje najlažje pridobivamo produkte, jo predelujemo in nasploh najlažje uporabljamo.

Surovo nafto od vrelcev prek naftovodov ali s tankerji transportirajo do rafinerij, kjer jo predelajo. Nafto najprej očistijo vode, soli in žveplovodika. Po destilaciji pri atmosferskem tlaku obdelajo nafto še s frakcionirnim postopkom. Pri frakciji odvzemajo destilate, ki imajo različna območja vrelišč. Ker različni ogljikovodiki vrejo pri različnih temperaturah, jih v posebnih stolpih lahko ločijo s frakcionirno destilacijo. Pare potem kondenzirajo in tako pridobimo različne frakcije. Čeprav surovo nafto razgradijo v posamezne frakcije, ki vsebujejo manj sestavin kot surovina, je npr. v bencinu še vedno več kot 100 različnih spojin. Destilate lahko po potrebi še rafiniramo, da zadostimo potrebam tržišča.

⁵ Pogoji za nastanek nafte so bila drobna živa bitja in alge, ki so pred približno 300 milijoni let oživljale takratna morja. Zaradi zemeljskih gibanj in klimatskih sprememb so nekatere izmed tistih voda izhlapele. Razkrajajoče blato, ki je nastalo iz živalskih in rastlinskih ostankov, zaradi pomanjkanja kisika ni moglo zgneti. Z glino in peskom pokriti ostanki so bili več milijonov let izpostavljeni vedno večjemu pritisku in vročini. Sestavine živalskih in rastlinskih ostankov, ogljikovi hidrati, maščobe in beljakovine, so pri takih pogojih kemično reagirali. Odcepil se je ogljikov dioksid in nastala je cela vrsta spojin (alkani, aromati, žveplove spojine in druge), ki sestavljajo današnjo nafto. Ker pogoji razkrajanja niso bili po vsej Zemlji enaki, je nafta iz različnih nahajališč običajno zelo različne sestave. Na kemični sestav nafte so poleg kisika in toplote vplivali še katalizatorji, encimi in predvsem bakterije (Wedam et al., 1991, str. 154).

Na osnovi frakcionirne destilacije pridobimo glede na temperaturo vrelišča osem pomembnejših frakcij: pline, bencin, letalski težki petrolej, dizelsko gorivo, mazalno olje, težko kurilno olje, parafin in asfaltni ostanek.

Ker trg povprašuje po različnih oblikah naftnih destilatov, je potrebna cela vrsta stolpov in postopkov, da bi dobili ustrezno kakovost. S povečevanjem števila osebnih avtomobilov in povečevanjem povpraševanja po bencinu se razvijajo tudi postopki za pridobivanje kakovostnih motornih goriv. Med njimi so znani postopki s termičnim in katalitičnim cepljenjem ogljikovodikov, pri čemer se večje molekule cepijo na manjše. Tako iz težjih frakcij, na primer iz plinskega olja za pogon dizelskih motorjev, dobimo bencin. Pridobivanje kvalitetnih bencinov z visokim oktanskim številom pa dopolnijo še z reformingom. Skozi ta postopek ogljikovodiki z dolgimi in ravnimi verigami preidejo v spojine z obročasto strukturo, ta pa bolj ustreza za gorivo, ki poganja motorna vozila.

Poznamo tudi več načinov in postopkov za ločevanje nečistoče iz nafte, kar pa je zelo pomembno za zmanjševanje onesnaževanja zraka. Žveplo npr. lahko odstranimo tako, da vodik s kemičnimi dodatki vežemo v vodikov sulfid, tega pa potem lahko izločimo. Žveplo kot stranski produkt je seveda zelo uporabno.

Veliko ekoloških problemov je povezanih ne le s končno uporabo nafte in njenih derivatov, pač pa tudi s samo predelavo in transportom (puščanje naftovodov, razlitje tankerjev) nafte. V okoljih z razvito okoljevarstveno zakonodajo so petrokemična podjetja pod drobnogledom pristojnih institucij. Tako je denimo tudi podjetje, ki je v slovenskem prostoru nosilec petrokemične dejavnosti, Nafta – Petrochem, d.o.o. iz Lendave, zavezanec direktive o celovitem preprečevanju industrijskega onesnaževanja (IPPC - Integrated Pollution Prevention and Control). To je direktiva EU, podrobneje pa je predstavljena v 5. poglavju.

3.3. VISOKA STOPNJA INOVATIVNOSTI NA PODROČJU AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE

Tehnologija je ena izmed sil, ki v največji meri spreminjajo življenje ljudi. Razvoj tehnologije je omogočil tako osupljive dosežke, kot je iznajdba penicilina, operacija na odprtem srcu in podobne. Vendar pa je ta ista tehnologija omogočila tudi razvoj vodikove bombe, živčnih plinov in podobne »dosežke«. Kotler (2003, str. 170) avtomobil uvršča v neko vmesno skupino kot iznajdbo z mešanim blagoslovom (mixed blessing).

Avtomobil je izmed vseh izdelkov, namenjenih široki uporabi, tisti, ki vključuje največ tehnologij. Biti mora visoko kvaliteten, varen, zanesljiv, omogočati mora dolgoletno uporabo, hkrati pa mora zmanjševati obremenjenost okolja. Cilj avtomobilske industrije je, da njene proizvode uporablja čim širši krog uporabnikov. Da bi bil avtomobil dostopen širokemu krogu uporabnikov, mora biti tudi cenovno dostopen. Za hkratno doseganje teh ciljev, in to v konkurenčnem okolju, imajo proizvajalci avtomobilov močno raziskovalno dejavnost.

Pri podjetju Daimler-Chrysler tako kar 28.000 (od skupno 362.100) zaposlenih v različnih enotah 17-ih držav po svetu dela v raziskovalnih oddelkih. To podjetje vsako leto registrira okoli 2.000 patentov, močno razvita inovacijska sfera pa predstavlja pomembno dolgoročno tržno prednost v ostrem konkurenčnem okolju, ki vlada na področju avtomobilske industrije [<http://www.daimlerchrysler.com/dccom/0,,0-5-7165-1-143238-1-0-0-0-0-8-7165-0-0-0-0-0-0,00.html>], 6.9.2004.

Razvoj avtomobilov poteka dobesedno 24 ur na dan. »24-urni razvoj« je eden izmed razlogov, zakaj večja avtomobilska podjetja ustanavljajo razvojne oddelke širom po svetu, realizirati pa ga je bilo mogoče, ko so se razvila ustrezna omrežja in programska oprema. 24-urni razvoj pomeni: 8-urni delovnik v prvi enoti, naslednja razvojna enota je zamaknjena za časovni pas osmih ur in prične z delom, ko v prvi razvojni enoti prenehajo. Nato na tretjem mestu podobno pričnejo z delom, ko v drugi prenehajo. Na ta način so se bistveno skrajšali razvojni časi izdelkov, v našem primeru avtomobilov (Požar, 2003, str. 60). Časi, ki so jih podjetja pridobila na ta način, so pomembna konkurenčna prednost, saj pogojujejo dogajanja znotraj celotne avtomobilske industrije. Ti časi so tudi za 50 % krajši od časov, ki so bili nekoč (pred 10 leti) potrebni za razvoj avtomobila.

Tehnične izboljšave v avtomobilski industriji gredo v smer večje varnosti (inteligentni avtomobili), ekonomičnosti in skrbi za okolje (zmanjšanje porabe goriva, alternativni pogoni, standardizirani materiali z možnostjo recikliranja) ter večjega udobja potnikov.

Proizvajalci avtomobilov sledijo željam in potrebam uporabnikov, vendar to ni vedno enostavna naloga. Predpostavimo, da potencialni kupec izrazi željo po poceni avtomobilu. Ugotoviti je potrebno, kaj to pomeni. Razlikujemo lahko med petimi vrstami potreb:

- izražene potrebe (kupec želi poceni avtomobil),
- dejanske potrebe (kupec želi avtomobil z nizkimi vzdrževalnimi stroški, ne nizko nakupno ceno),
- neizražene potrebe (kupec pričakuje prodajalčevo kakovostno storitev),
- potreba po doseganju zadovoljstva, navdušenja (kupec želi, da mu prodajalec v ceno vključi še navigacijski sistem),
- skrite potrebe (kupec želi, da ga prijatelji vidijo kot poznavalca avtomobilov) (Kotler, 2003, str. 21).

Avtomobilska industrija ima s svojim razvojem na širše okolje tako neposreden kot posreden vpliv. Posreden vpliv avtomobilske industrije na preostale panoge se odraža v prenosu znanja. Znanje ne more biti monopolizirano, ampak vedno odteka iz izvora v okolico (Porter, 1998, str. 165).

Na področju avtomobilske industrije je to zaznavno predvsem v dveh smereh, v smeri spremljajoče industrije in infrastrukture.

Za implementacijo inovacij na področju avtomobilske industrije je namreč potreben hkraten razvoj spremljajoče industrije in tehnoloških postopkov za izdelavo npr. novih sestavnih delov. Opuščajo se okolju bolj škodljive substance in nadomeščajo z okolju prijaznejšimi materiali, spreminjajo in posodabljajo se načini obdelave surovin in podobno.

Ob porastu uporabe avtomobilov se mora hkrati razvijati tudi spremljajoča cestna infrastruktura. To zajema tako gradnjo novih cest kot cestno kartografijo, skrb za okolje in varnost ter ostala, s cestnim prometom povezana področja. Avtomobilsko industrijo lahko razumemo tudi kot gonilno silo razvoja v neki družbi, še zlasti to velja za Evropo. Hkrati pa je bila v Evropi večina denarja, ki so ga evropske inštitucije namenile za prometno infrastrukturo, porabljena ravno za gradnjo cest. Na ta način se zadovoljuje potreba po današnji in prihodni mobilnosti, razpravo o trajnosti pa na tej točki pustimo ob strani in jo prepustimo naslednjim dvem podglavjem.

3.4. RAZSEŽNOSTI VPLIVOV AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE NA NARAVNO OKOLJE

Razdalje, ki jih ljudje prepotujemo, postajajo čedalje daljše. Pri tem čedalje več ljudi uporablja osebni avtomobil, čedalje pogostejša pa postaja tudi uporaba letal. Uporaba osebnih avtomobilov v svetovnem merilu narašča hitreje kot uporaba avtobusov in vlakov.

Medtem ko med socialno-ekonomskimi vplivi avtomobilskega prometa na družbo razberemo tudi posamezne pozitivne vplive, lahko med vplivi na okolje izluščimo le negativne. Avtomobilski promet v današnjem obsegu negativno vpliva prav na vse elemente okolja, od zraka in tal do sladkovodnih in morskih ekosistemov in živalstva ter rastlinstva.

Kar zadeva ozračje, je cestni promet pomemben vir ogljikovega dioksida (CO_2), ki je glavni povzročitelj svetovnega segrevanja. Promet pa je tudi eden izmed virov dušikovega oksida (N_2O) in metana (CH_4), ki sta prav tako toplogredna plina. Prav viri toplogrednih plinov, ki izhajajo iz prometa, so tisti, katerih obseg narašča najhitreje.

Avtomobilski promet je tudi pomemben vir onesnaževanja rek in jezer. V meteorni vodi, ki odteka s cest, so prisotne nekatere težke kovine, kot npr. svinec, cink, baker, krom, kadmij in nikelj, pa tudi organske snovi, vključno s poliaromatičnimi ogljikovodiki. Viri teh so prah, ki nastaja pri zaviranju, snovi za odmrzovanje in nafta. Po nekaterih navedbah se ob cestah, po katerih se pelje več kot 25.000 vozil dnevno, nabere toliko svinca, kadmija in niklja, da je prizadeto zdravje živali, ki živijo vzdolž teh cest. Kontaminacija seže do 50 m od cest (Higman, 1998, str. 105).

Poleg tega razni »domači« mehaniki vsako leto v kanalizacijo in odtočne jaške spustijo velike količine motornega olja. Še večje količine nafte pa onesnažujejo okolje zaradi puščanja cevovodov in rezervoarjev. Razlitja nafte iz tankerjev pa onesnažijo obale, prizadanejo ribje populacije ter pomorijo ptice in morske sesalce. Nafta je sicer organska spojina in se razgrajuje, vendar se razgrajuje relativno počasi. Hitreje se razgrajuje na morjih in v letnih časih, ko je veliko ultravijolične svetlobe, torej sonca. V najboljših možnih okoliščinah se okolje obnovi v letu dni.

Pri transportu nafte po morjih s tankerji naletimo na še en velik ekološki problem. To so balastne vode. Tankerji, ki prihajajo po nafto, iz varnostnih razlogov namreč ne smejo pluti prazni. Zaradi tega jih napolnijo z balastno vodo, ki jo seveda načrpajo v morjih, od koder prihajajo. Ta morja pa so zelo različna. Z balastno vodo potujejo na drugi konec sveta organizmi, ki s tistimi morji, kamor prispejo, nimajo dosti skupnega. Tanker, ki pripluje v pristanišče, kjer bo načrpal nafto, balastno vodo in s tem vse tujerodne organizme izpusti v novo okolje.

V balastnih vodah tako najdemo celotno živalsko in rastlinsko deblo, od bakterij, virusov, alg, planktona, do rakov, mnogoščetincev, mehkužcev, školjk in rib (Škerl, 2004, str. 18). Znanstvene raziskave kažejo, da vsak dan po vsem svetu z balastnimi vodami potuje najmanj tri tisoč živalskih in rastlinskih vrst. Nove vrste pa se v novih morjih vedejo nepredvidljivo. V najslabšem primeru začnejo izpodrivati domače vrste, ker nimajo naravnih sovražnikov.

Naslednji vidik vplivov na naravno okolje izhaja iz gradnje ustrezne infrastrukture za uporabo čedalje večjega števila avtomobilov. Samo dolžina avtocest se je v obdobju 1970 - 1990 na območju Evropske unije povečala za skoraj 150 %. Vse ceste skupaj naj bi prekrivale kar 1.3

% površine EU. Gradnja vseh teh površin je poškodovala ali uničila številne pomembne habitate, in sicer neposredno ali zaradi izgradnje in koriščenja kamnolomov, iz katerih so dovažali gradbeni material za ceste. Takšna primera sta, če se omejimo le na območje EU, predor Somport, ki ga je financirala Evropska komisija, ali pa avtocesta med Lizbono in Portom, ki je speljana skozi narodni park Serra de Aie e Candeeros na Portugalskem (Higman, 1998, str. 105).

Poleg neposrednih posledic (po zadnjih ocenah se evropske kmetijske površine zaradi urbanizacije vsakih deset let zmanjšajo za 2 %), ki jih čuti podeželje zaradi prometne infrastrukture in s tem povezane pozidave, avtomobili in tovornjaki vsako leto pomorijo na milijone živali. Podatke je težko zbrati, vendar ocene za Veliko Britanijo kažejo, da na glavnih cestah v tej državi vsako leto povozijo do milijon sesalcev, med njimi 100.000 ježev in 47.000 jazbecev. Milijoni ptičev in 20 - 40% populacij britanskih dvoživk prav tako vsako leto končajo pod kolesi avtomobilov. Številnim vrstam ptičev je tudi onemogočeno gnezdenje v bližini prometnih cest. Raziskava, ki so jo opravili na Nizozemskem, je pokazala, da je v razdalji do 500 m od cest, po katerih se dnevno pelje 30.000 in več vozil, zmanjšana gostota pri 26 od 43 popisanih vrst ptičev. V razdalji do 250 m od takšnih cest je bila gostota zmanjšana za 20 – 98 % (Higman, 1998, str. 105).

Na naravno okolje pa nima vpliva samo uporaba avtomobilov, pač pa tudi pridobivanje materialov za njihovo izdelavo, sami postopki izdelave in način odstranjevanja izrabljenih avtomobilov. V razvitem svetu so vse tri faze pod strožjim nadzorom okoljevarstvene regulative. Tendencia gre v smeri zmanjševanja emisij v vse medije in povečevanje deleža recikliranih uporabljenih materialov. Kljub temu se v avtomobilski industriji porablja velike količine najrazličnejših materialov. Samo v EU se je denimo število avtomobilov med letoma 1970 in 1990 več kot podvojilo. Vsak od teh avtomobilov tehta približno tona in je sestavljen iz več kot 15.000 delov. Britanci ocenjujejo, da v Veliki Britaniji približno 11 % vsega železa porabijo v motorni industriji. Pri izdelavi vozil porabijo tudi podoben delež aluminija, 4 % cinka, 10 % bakra in 27 % svinca (Higman, 1998, str. 106). Isti vir med drugim navaja tudi, da iz stiskalnic oziroma obratov za razgradnjo izrabljenih vozil prihaja omembe vredna količina nevarnih odpadkov. Na območju EU ta količina dosega 10 % vseh nevarnih odpadkov. V precejšnjem delu sveta, kjer razgradnja avtomobilov ni institucionalno urejena, pa tovrstni nevarni odpadki pogosto končajo tudi na divjih odlagališčih in še dodatno onesnažujejo vodne vire.

3.5. SOCIALNO-EKONOMSKI VPLIV AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE NA DRUŽBO

Osebni avtomobil uspešno zadovoljuje posameznikovo vedno večjo potrebo po mobilnosti za normalno življenje. To je tudi ključ njegovega uspeha in vsakoletnega porasta avtomobilske industrije.

V svetovnem merilu, še zlasti pa na območju Evrope, je avtomobilska industrija ena najpomembnejših dejavnosti. Zaposluje širok izobrazbeni spekter lokalnega prebivalstva, vse od nekvalificirane delovne sile do inženirskega in managerskega kadra, in pomembno prispeva k BDP-ju posamezne regije, države, ali širše, gospodarskega območja. Poleg tega je avtomobilska industrija ena izmed tistih, kjer beležimo visoke stopnje inoviranja, znanje pa se prenaša tudi na druga področja oziroma gospodarske panoge.

Kljub temu ima naraščajoča uporaba osebnih avtomobilov za družbo tudi mnoge negativne posledice.

Če pogledamo na osebni avtomobil iz najširšega družbenega zornega kota, lahko ugotovimo, da je to nepravilen sistem prevoza, saj nekaterim družbenim skupinam (mladi, stari, revni ljudje, invalidi) praktično ni dostopen. Problem nepravilnosti se še pogloblja, saj vedno večja gostota avtomobilov in spremljajoča gradnja novih cest vzpodbudita razpršitev poselitve, delovnih mest in storitev tudi na območja, ki z javnim prevozom niso dostopna. Poleg tega so omenjene skupine prebivalstva po vsej verjetnosti tiste, ki najmanj uporabljajo avtomobile in z njimi najmanj potujejo, deležne pa so relativno največjega deleža eksternih stroškov (onesnažen zrak, hrup, žrtve nesreč).

Naslednji vidik negativnih vplivov na družbo so prometne nesreče. V prometnih nesrečah na cestah v državah EU vsako leto umre 44.000 ljudi, poškodovanih pa jih je milijon (Higman, 1998, str. 106). Težko je ovrednotiti vso gospodarsko škodo, ki pri tem nastane, da osebnih tragedij niti ne omenjamo. V mnogih mestih držav v razvoju so prometne nesreče resen dejavnik tveganja, saj so pomembnejši vzrok smrti med ekonomsko aktivnim prebivalstvom (WBC for Sustainable Development, 2001, poglavje 4-11). Isti vir navaja tudi podatke Svetovne banke iz leta 1996, po katerih naj bi imele države z nizkimi dohodki (low-income countries) 80-krat več smrtnih primerov na vozilo kot države z visokimi dohodki (high-income countries). Ker so vzroki za prometne nesreče in posledično smrtne žrtve zelo različni, vse od neprimerne psihofizičnega stanja voznikov do neizpravnosti njihovih vozil in slabe cestne infrastrukture ter neustrezne medicinske pomoči ponesrečencem, sta ta dva podatka morda le stežka primerljiva. Dejstvo pa je, da si avtomobilska industrija zelo prizadeva za zagotavljanje večje varnosti avtomobilov (varnostne blazine, zavorni sistemi, najrazličnejši elektronski dodatki, trdnost ohišja oziroma varnostna kletka, kakovost pnevmatik, blažilniki, varnostni pasovi, opozorilni mehanizmi, sedeži z vzglavniki in drugi dodatki), svoje pa prispevata tudi dosledna cestnoprometna regulativa in ozaveščenost udeležencev v prometu. Po nekaterih podatkih na bi se število prometnih nesreč v zadnjih 25-ih letih zmanjšalo za 40 % (Eurocar, oktober 1999). Glede na to, da se je gostota prometa v zadnjih 25-ih letih podvojila ali vsaj podvojila, je to nedvomno vzpodbuden rezultat.

Vse večji problem množične uporabe osebnih avtomobilov so tudi prometni zastoji. V tem smislu so najbolj problematična kratka vsakodnevna potovanja v mestna in druga središča ob prometnih konicah. S strani proizvajalcev avtomobilov glede tega ni mogoče pričakovati zares učinkovite rešitve. Problem pa je vendarle mogoče omiliti s strani lokalnih oblasti. V Singapurju so denimo omejili gnečo v centru mesta tako, da so v času prometnih konic odredili plačilo vsakega uvoza z osebnim avtomobilom v center mesta. To prakticirajo že od leta 1975, ocenjujejo pa, da so na ta način v prometnih konicah gnečo znižali za okoli 40 % (WBC for Sustainable Development, 2001, poglavje 3-17). Na ta način pridobljena sredstva se lahko investirajo v izboljšavo in posodabljanje javnega transporta. Razlog, da to ni splošno razširjena praksa v večjih mestih, pa gre iskati predvsem v nepriljubljenosti teh ukrepov in premajhni politični podpori za njihovo implementacijo.

Plačevanje vstopa v mestno središče z osebnim avtomobilom v času prometnih konic že sega na področje pokrivanja dejanskih stroškov prevoza, torej internalizacije eksternih stroškov. Glede na to, da je že to nepriljubljen ukrep, pa je do internalizacije celotnih eksternih stroškov še zelo daleč.

V dosedanjem obdobju je bilo mnogo narejenega za to, da bi vozila čim manj onesnaževala okolje, zelo malo ali nič pa ni bilo storjenega, da bi preprečili naraščanje njihove uporabe. Načela, kot so prosto gibanje dobrin in ljudi in globalizacija sploh, celo vzpodbujajo in povečujejo njihovo uporabo.

Na tem mestu sicer lahko omenimo projekt »Dan brez avtomobila«, čeprav ta razrešuje le majhen delček sicer kompleksnega in celo poglobljajočega se problema oziroma ta problem razrešuje le za kratek čas. »Dan brez avtomobila« so prvič organizirali v Franciji leta 1998, kot evropsko pobudo pa ga je uvedla evropska komisarka za okolje Margot Wallström v letu 2000 [http://www.sigov.si/mop/podrocja/uradzaokolje_sektorokolje/projekti/dba/2004/glavni...], 2.10.2004.

Za en dan, in sicer 22. september, lahko lokalne skupnosti svoja mestna središča predstavijo v drugačni luči in izvedejo ključne dejavnosti, namenjene omejevanju avtomobilskega prometa na določenih območjih, spodbujanju uporabe trajnostnih oblik prevoza in ozaveščanju prebivalcev o vplivih njihove izbire oblike prevoza na okolje. Število sodelujočih mest pri tem projektu se vsako leto povečuje, kar kaže na uspeh tega vseevropskega dogodka. Leta 2002 se je zgodilo prvič, da je bil celo ves teden, od 16. – 22. septembra, posvečen trajnostni mobilnosti. Po podatkih Ministrstva za okolje, prostor in energijo RS je pri projektu »Evropski teden mobilnosti« že prvo leto sodelovalo 320 lokalnih skupnosti iz 21 držav, podprlo pa ga je še 111 drugih mest. Ta dejstva kažejo na vseevropski značaj tudi tega drugega projekta.

Bistvo obeh pobud izhaja iz dejstva, da skoraj 40 % emisij CO₂, ki nastajajo zaradi prometa, povzroča raba avtomobilov v mestih. Poleg emisij v ozračje pa kakovost življenja v mestnih središčih najbolj znižujejo še hrup in gneča oziroma zastoji.

4. NEPRESTANO POVEČEVANJE POVPRASEVANJA PO ENERGIJI V SVETU

Nekako do 18. stoletja so ljudje energijo pridobivali iz tradicionalnih energetskega virov, kot so človek in živali, živalski odpadki, les, poljski ostanki, oglje, šota, moč vetra in vode. S pojavom industrializacije se je začela tudi rast prebivalstva ter njegovih vedno novih potreb po mobilnosti, materialnih dobrinah, udobju in ostalem, kar je zahtevalo in še vedno zahteva vedno več energije. Dobavitelji so iskali vire, ki so bili cenejši in najbolj priročni. Na splošno je uporabnikom bolj všeč nizka cena in lažja dostopnost kot obratno. To pa seveda samo po sebi ne vzpodbuja učinkovitosti pri rabi energije in ne minimizira vplivov na okolje. Preskrba z energijo in njena uporaba imata namreč izjemen vpliv na družbo in okolje. Ključnega pomena pri tem je, ali ljudje energijo uporabljajo učinkovito in ali imajo dostop do nje oziroma sredstva za njeno uporabo.

4.1. GOSPODARSKA RAST IN ENERGIJSKA INTENZIVNOST

Učinkovitost energijske proizvodnje, pretvarjanja, prenosa in rabe se je od začetka industrijske revolucije predvsem zaradi izboljševanja tehnologij znatno povečevala. Posledica tega dejstva je tudi to, da se je razmerje med porabljeno energijo in BDP (to je merilo energijske intenzivnosti), če ga izrazimo v stalnih cenah, v vodilnih evropskih državah in ZDA že desetletja zmanjševalo. V ZDA in v Veliki Britaniji se je v zadnjih 100 letih

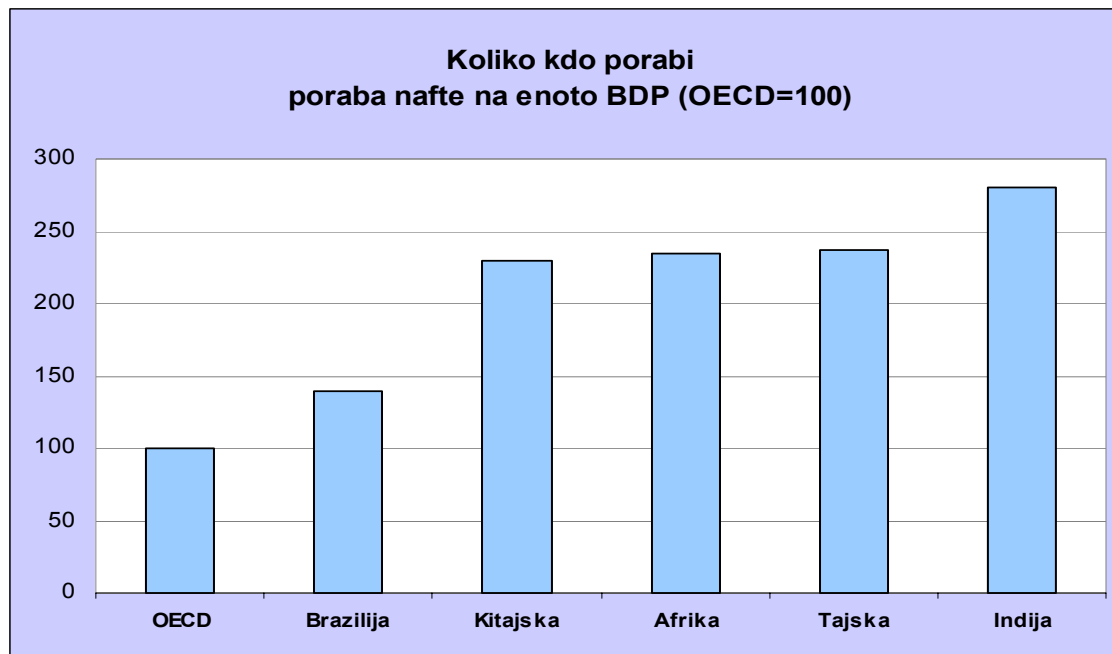
energijska intenzivnost zmanjševala za okoli 1 % letno. V Franciji in Nemčiji je od leta 1920 slika podobna. Približno enako pa je tudi na Japonskem po letu 1950. To kaže, da je teza o stalnem razmerju med rastjo porabe energije in rastjo BDP neutemeljena.

Tendenca padanja energijske intenzivnosti kaže na nekaj pomembnih dejstev:

- ni preprostega razmerja 1:1 med prihodnjo gospodasko rastjo in predvidenimi energijskimi potrebami,
- energijska intenzivnost pada na splošno zato, ker povečanje produktivnosti povečuje dodano vrednost na enoto porabljene energije in zaradi strukturalnih sprememb v gospodarstvu (npr. pri tehnoloških inovacijah je stranski učinek zmanjšanje porabe energije, čeprav to navadno ni namen inovacije),
- države, ki se industrializirajo pozneje, lahko uporabijo že drugje pridobljeno znanje, izkušnje in tehnologijo, pri njih torej lahko pride do »preskoka v razvoju«, ki naj bi ga vzpodbujali v korist blaginje energijskih uporabnikov v državah v razvoju (Svetovni energijski svet, 1994, str. 47-49).

Mnogi strokovnjaki sicer menijo, da bodo potrebe gospodarskega in socialnega razvoja v mnogih državah v razvoju zahtevale v nekaj naslednjih desetletjih dvig energijske intenzivnosti, šele potem bo prišlo do njenega upada. Na drugi strani je vzrok spet delno v tem, ker se prehod od tradicionalnih, nekomercialnih virov na komercialna goriva in elektriko pokaže kot povečanje porabe energije, čeprav je to le navidezno. Vsekakor pa s tem, ko se v državah v razvoju v preskrbi in rabi energije začno uvajati bolj učinkovita tehnologija in postopki, učinkovitost poraste, presežki, ki ob tem nastajajo, pa se lahko uporabljajo v druge namene. Takšen namen je med drugim lahko tudi večja poraba.

Graf 1: Koliko kdo porabi (poraba nafte na enoto BDP)



Vir: Delo, sobotna priloga, 29.5.2004

Podobno kot v državah OECD, kar prikazuje graf 1, se je poraba nafte občutno spremenila tudi v preostalih državah razvitega sveta. Razlog za to je predvsem spremenjena gospodarska struktura, kjer je bistveno manj industrije, storitve pa niso energetske tako zahtevne. Na drugi strani pa imamo razvijajoče se države, ki so od nafte bistveno bolj odvisne, energijo pa

izrabljajo na precej manj učinkovit način. Tako na Kitajskem in v Afriki na enoto BDP porabijo dvakrat več energije kakor v državah OECD, torej v najbolj razvitih, v Indiji pa celo skoraj trikrat več.

Na tem mestu morda velja opozoriti tudi na to, da govorimo le o energijski intenzivnosti, ki naj bi bila v prihodnje bolj ali maj padajoča tudi v državah v razvoju. Eno največjih energetskega vprašanj sodobnega sveta je po mnenju najvidnejših energetskega strokovnjakov (Nakičenović, 2003, str. 11) dejstvo, da danes kar dve milijardi ljudi sploh nima dostopa do energetskega virov. To pomeni, da ta ogromna množica ljudi praktično nima drugega vira energije kot svoje mišice, morda še kako domačo žival in tradicionalno gorivo, ki pa ga je vedno težje pridobiti v zaželenih količinah. Ob tem je potrebno upoštevati še napovedi o rasti svetovne populacije v naslednjih nekaj desetletjih za nekaj milijard, od tega pa bo 90 % prirasta živelo v državah v razvoju, ki so že zdaj gospodarsko šibke.

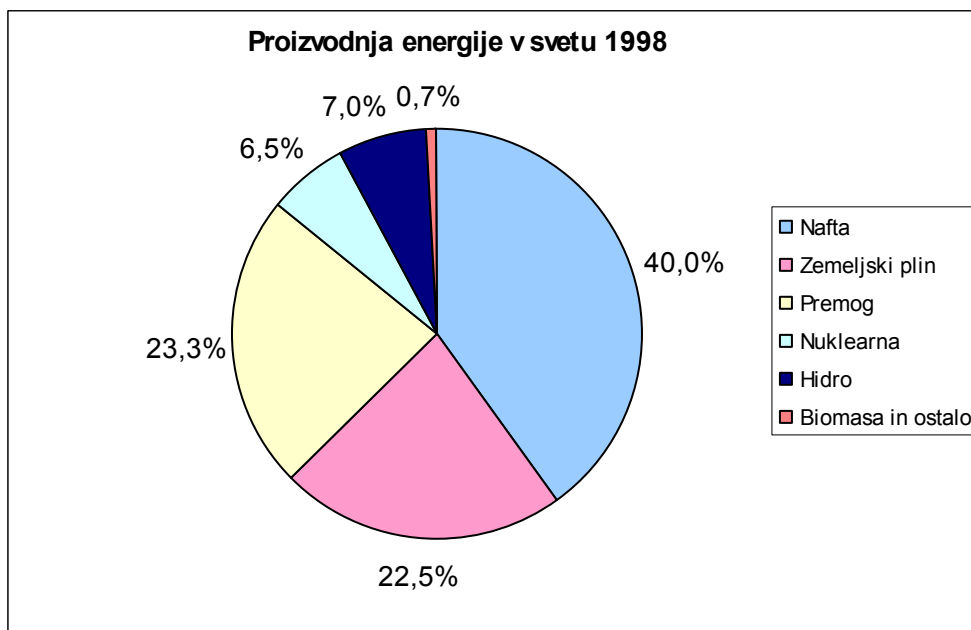
Navedena dejstva vodijo do dveh sklepov. Prvi je ta, da večina dodatnih potencialnih uporabnikov ne bo uživala temeljnih koristi in dobrin, če jim ne bo omogočen dostop do potrebne energije. Evidentno pa se že nakazuje tudi, da se iz držav, kjer se BDP na prebivalca zvišuje, pojavlja silovit pritisk na svetovne energetske trge, kar bo nujno vplivalo tudi na cene energentov. Bolj pesimistična videnja prihodnosti navajajo pritisk na energetske vire tudi kot možen razlog za konflikte in spopade v prihodnje.

4.2. STRUKTURA PORABE ENERGIJE

Zemlja prestreže stotine milijard megavatov sončne energije. Čeprav se je večina odbije nazaj v vesolje in je ni mogoče uporabiti, je količina sončne energije, ki jo zemlja vsrka v enem letu, še vedno mnogo večja, kot bi jo lahko dobili iz vseh dosegljivih svetovnih rezerv fosilnih goriv. Če bi izrabili le majhen delček sončne energije, bi lahko zadovoljili naše sedanje potrebe... (Enciklopedija Guinness, 1993, str. 306). Po drugi strani pa imajo le 30 km pod našimi nogami kamnine temperaturo okoli 900 stopinj C. Če smo natančni, ta vir energije ni obnovljiv, je pa ogromen. V zgornjih 10 km zemeljske skorje, do kamor nam omogoča priti sedanja vrtalna tehnika, je dovolj energije, da bi zadostili vsem našim potrebam po energiji za nekaj sto let... (Enciklopedija Guinness, 1993, str. 307).

Danes pa še vedno tako sončna kot geotermalna energija sodita med alternativne vire, ki se jih izkorišča le v minornem obsegu, človeštvo pa črpa in spreminja energijo iz, vertikalno gledano, vmesnega območja med obema omenjenima; torej na površini oziroma le relativno malo pod površino zemeljske oble. Strukturo današnje dejanske proizvodnje energije oziroma pridobljenih energentov prikazuje graf 2.

Graf 2: Proizvodnja energije v svetu – leto 1998



Vir: EIA International Energy Annual 1998

Kot vidimo iz tega grafa, so fosilna goriva (nafta, zemeljski plin in premog) leta 1998 krila več kot 80 % svetovne energijske proizvodnje. Čeprav lahko pričakujemo, da se bo delež nefosilnih virov povečeval, bodo fosilna goriva pokrivala pretežni del energijskih potreb očitno še nekaj desetletij.

4.2.1. POMEN FOSILNIH GORIV

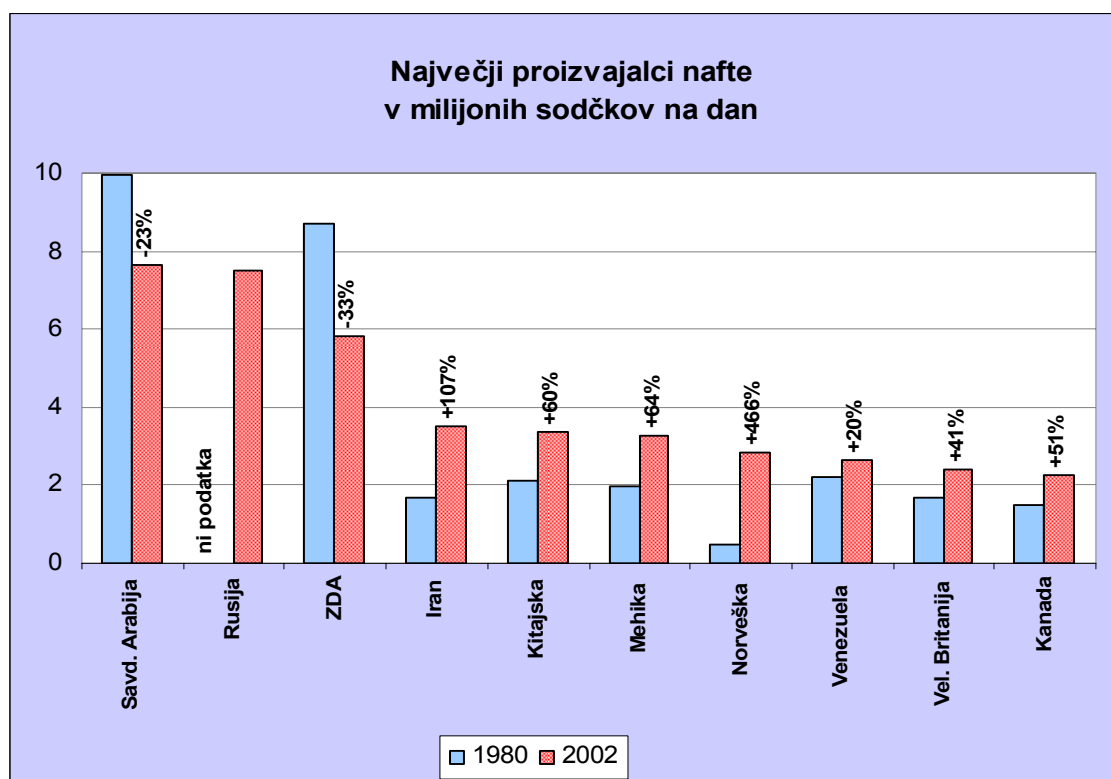
Industrializirani svet potrebuje ogromne količine energije, in to v čim bolj prikladni obliki. Kot taka se je izkazala elektrika, saj je najbolj primerne oblike za prenos od mesta proizvodnje do mesta porabe. Ker je elektriko potrebno proizvesti, nam, če pustimo ob strani obnovljive vire, katerih izkoriščanje zavzema le manjši delež, ostaneta le še dve možnosti, ali fosilna (premog in nafta) ali jedrska energija. Izbira s stališča vplivov na okolje je nezavidljiva. V tej luči pravzaprav lažje razumemo trdovratno oklepanje na fosilna goriva, še zlasti s strani kapitala in njegovih investicij v naftno infrastrukturo.

Svet ima načeloma na razpolago še precej časa za prehod iz velike odvisnosti od fosilnih goriv na druge načine za preskrbo z energijo, če izčrpanost zalog vzamemo kot edini kriterij. Ravno v obdobju priprave tega magistrskega dela pa naftni trg preživlja zelo nemirne čase. Cena za sodček nafte, ki je izmed vseh fosilnih goriv porabimo največ, neprestano narašča, najpomembnejši vzrok temu pa naj bi bil ravno v povpraševanju, ki presega ponudbo.

Kot navaja Repovž (2004, str. 9), naftni ekonomiki pravijo, da proste kapacitete za črpanje v zadnjih treh desetletjih še nikoli niso bile tako nizke kot zdaj. Za zdrav naftni trg velja železno pravilo, da morajo te zmogljivosti presegati povpraševanje po nafti vsaj za 7 %. Ta presežek znaša zdaj po navedbah, ki jih je objavil Spiegel, le 3 %, pa še ti so skoraj izključno odvisni od Saudske Arabije. Isti vir tudi navaja, da so naftne multinacionalke v zadnjih 20 letih raje rasle s prevzemi kot s tveganim investiranjem v pridobivanje novih naftnih polj. Na ta način so nastali vse večji naftni koncerni s čedalje manjšimi rezervami. Skepso je pred časom poglobilo razkritje, da ima Shell precej manj zalog, kakor so jih predstavljali javnosti. Naftni koncerni so vedno prisegali, da je njihov cilj, ki naj bi ga vsako leto presegali, RRR (Reserve

Replacement Ratio). Pridobivanje novih rezerv naj bi bilo večje od prodaje. Ob razkrivanju dejanskega stanja v Shellu se je pokazalo, da je koncern v minulih letih nadomestil z novimi najdišči samo okoli 60 % načrpane nafte. Poleg tega države OPEC-a zaradi politične nestabilnosti in nevarnosti terorističnih napadov že nekaj časa ne investirajo v nove zmogljivosti za črpanje, pač pa predvsem v varnostne sisteme, da bi zaščitile obstoječa črpaljšča. Samo Saudska Arabija je v minulih dveh letih za to namenila devet milijard dolarjev.

Graf 3: Največji proizvajalci nafte (v mio sodčkov na dan)



Vir: Delo, sobotna priloga, 29.5.2004

Ocenjevanje zalog sicer ni popolnoma znanstveno početje, pač pa je tu precej prostora za razne politične in ekonomske špekulacije in nenazadnje za optimistične in pesimistične ocene. Vendar pa po nekaterih virih (Bošković, 2004, str. 15) lahko zasledimo tudi opozorila, kjer denimo Paul Krugman navaja, da vse od leta 1976 niso odkrili večjega nahajališča nafte. Proizvodnja na novih nahajališčih doseže največji obseg nekaj deset let po odkritju. Obstajajo celo izračuni, da potem proizvodnja začne upadati po 4.8-odstotni stopnji na leto. Tako naj bi proizvodnja iz sedajih virov, ki je leta 2000 znašala 77 milijonov sodov na dan, leta 2005 upadla na 60 milijonov, leta 2010 pa na pičlih 47 milijonov sodov na dan. Odkrivanje novih virov nafte naj bi doseglo vrhunec leta 1964, zdaj pa naj bi se države, tudi z novo tehnologijo, samo še potegovala za to, kar je ostalo.

Iz grafa 3 vidimo, da največji proizvajalci danes dejansko načrpajo manj nafte, kot so jo leta 1980.

Ne glede na skepso okrog zalog nafte je največji izziv zaenkrat v tem, kako uveljaviti spoznanje, da bodo za prehod na druge vire potrebna desetletja in da se je treba s to resnico sprijazniti čim hitreje in prav tako čim hitreje začeti z ukrepi.

Svetovni energijski svet (SES, 1994, str. 86-87) navaja, da bo do začetka uvajanja drugih virov potrebno sprejeti naslednja dejstva:

- svet bo še veliko prihodnjih desetletij za večino potrebne energije uporabljal fosilne vire,
- povpraševanje po premogu, nafti in naravnemu plinu bo naslednjih nekaj desetletij naraščalo,
- premog je edino fosilno gorivo, ki bo dosegljivo v znatnih količinah še daleč prek sredine 21. stoletja,
- Kitajska in Indija imata velikanske zaloge premoga in prav takšne potrebe po energiji. Tudi številne druge države v razvoju imajo velike zaloge premoga. Pritisk na to, da bi jih izrabljali, je neizmeren in to ima lokalno zelo visoko prioriteto,
- uvozna odvisnost pri fosilnih gorivih bo v času, ko bodo sedanji proizvajalci izrabljali svoje vire, naraščala, rasla pa bo tudi zaskrbljenost zaradi dosegljivosti teh virov in cen,
- čeprav bo energijsko povpraševanje naraščalo predvsem v sedanjih državah v razvoju, bo zaradi problemov pri transportu plina na velike razdalje in v mnogih primerih zaradi ovir pri razvijanju jedrskih zmogljivosti edina izbira za preskrbo z energijo uporaba premoga, nafte in manjših obnovljivih virov,
- čim nižja bo cena nafte in čim dlje bo ta zadrževala cene drugih energijskih virov, toliko bolj se bo odlašalo z razvojem alternativnih ogljikovodikovih virov in s procesom prilagajanja na splošno.

4.2.2. TRANSPORT KOT EDEN NAJHITREJE RASTOČIH SEKTORJEV ENERGIJSKE PORABE

Transport je poleg proizvodnje elektrike najhitreje rastoči sektor energijske porabe. Po podatkih, ki jih navaja Svetovni energijski svet (SES, 1994, str. 50), transportne dejavnosti zavzamejo okoli 30 % energije za končno porabo ali okoli 20 % celotne proizvedene energije. Od tega okoli 70 % za osebne prevoze in okoli 30 % za prevoze tovora. Znotraj tega gre največ za cestni transport: v industrializiranih državah nad 80 %, nadaljnjih 13 % pa za letalski. Transportni sektor je odvisen v glavnem od nafte. V državah OECD je bila leta 1970 poraba v cestnem transportu 30 % celotne porabe nafte in se je leta 1987 dvignila na 47 %. Transportno tržišče je bilo edino tržišče naftne industrije, ki je v zadnjih 20 letih raslo.

Hiter porast cestnega transporta v zadnjih letih je pomemben razlog za povečanje povpraševanja po nafti, motorna vozila pa (po ocenah) prispevajo 14 % vsega CO₂ zaradi zgorevanja fosilnih goriv.

Tabela 1 prikazuje število avtomobilov in število oseb na avtomobil v posameznih državah leta 1991. Podatki v tabeli kažejo, da je bil trg v razvitih državah že pred dobrim desetletjem zelo nasičen in za dodatno gostitev z novimi količinami avtomobilov ni več zelo veliko prostora. Hkrati pa je iz tabele razvidno, da precejšen del sveta kaže še ogromen potencial za širjenje cestnega transporta in za povečanje energijske porabe v transportnem sektorju.

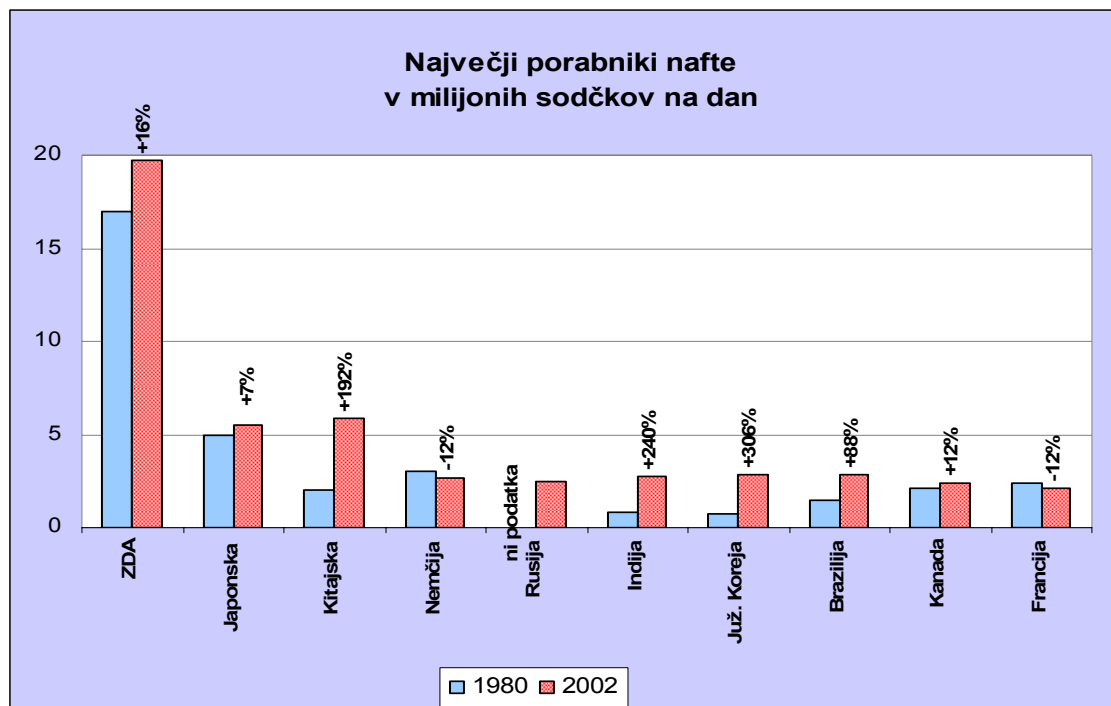
Tabela 1: Avtomobili leta 1991

	Število avtomobilov (mio)	Število oseb na avto
ZDA	145	1,7
Kanada	13	1,9
Italija	28	2,0
Francija	24	2,4
Velika Britanija	23	2,4
Španija	13	3,1
Japonska	37	3,3
Češka in Slovaška	3	4,8
Grčija	2	5,5
Poljska	6	6,2
Malezija	2	8,0
Tajvan	2	11,5
Koreja	2	15,5
Bivša SZ	17	17,0
Indija	2	121,4
Kitajska	2	680,0

Vir: SES, 1994, str. 52

Prav vse povečane porabe nafte ne gre pripisati transportnemu sektorju, vendaj vsaj za ZDA velja, da porabijo polovico manj nafte na enoto BDP kot so jo npr. v sedemdesetih letih. Na drugi strani pa se v ZDA vozijo z velikimi, močnimi in energijsko zelo potratnimi avtomobili in tako potrošijo kar četrtno svetovne nafte. Kot vidimo iz grafa 4, poraba zelo hitro narašča tudi na Kitajskem in v Indiji, saj se državi, kjer živi tretjina človeštva, zelo razvijata. V prvih treh mesecih leta 2004 se je kitajska poraba nafte povečala za 18 %. Vendar, če ti dve državi primerjamo z ZDA, je njuna naftna poraba še zmeraj nizka. Povprečen Američan porabi 26 sodčkov na leto, Kitajec 1.8 sodčka, Indijec 0.9 – za zdaj. Če bi bila Kitajska naftno tako potratna, kakor ZDA, bi sama porabila vso svetovno nafto, opozarja Repovž (Sobotna priloga Dela, 29.5.2004) in se pri tem sklicuje na navedbe časopisa Frankfurter Allgemeine Zeitung.

Graf 4: Največji porabniki nafte (v mio sodčkov na dan)



Vir: Delo, sobotna priloga, 29.5.2004

4.3. ENERGIJSKA UČINKOVITOST NA PODROČJU TRANSPORTA

Najboljši način pri premagovanju ovir za energijsko učinkovitost je učinkovito tržišče energijske preskrbe, ki daje vso potrebno veljavo pravi ceni energije. Idealno bi bilo, da bi v ceno energije, ki bi jo plačal njen porabnik, vključili še vse zunanje (eksterne) stroške. Polna stroškovna cena bi morala imeti ustrezno podporo uradnih institucij, ki bi omogočale učinkovito konkurenco, izmenjavo informacij in primerne predpise v zvezi z okoljem ter tudi primerno sankcioniranje v primeru kršitev. Znano je, da se gospodarski viri uporabljajo bolj učinkovito, če se tisti, ki o njih odločajo, tudi v celoti zavedajo stroškov svojih odločitev. Uporabniki cest bi tako morali biti v celoti obremenjeni s stroški uporabe, kakor tudi s celotnimi stroški izdelave vozil, parkiranja in razgradnje iztrošenih vozil. Ti stroški vključujejo tudi škodo v okolju, do katere pride zaradi lastništva in rabe vozil, ter s tem povezanih investicij v infrastrukturne posege v okolje. Zagotoviti bi bilo potrebno, da se tako pridobljena denarna sredstva večinoma usmerja nazaj v množična transportna sredstva, vzdrževanje in izboljšave cest, umirjanje prometa in izboljšanje okolja. Zagotovo bodo za doseg te ciljev potrebni širši, mednarodni napor, še zlasti, da bodo tudi cene za letalske prevoze zajele vse stroške. Po mojem osebnem prepričanju pa gremo v dobi nizko cenovnih letalskih prevoznikov ravno v nasprotno smer.

4.3.1. UPORABA JAVNEGA PREVOZA

Eden od načinov, kako doseči večjo energijsko učinkovitost in hkrati bistveno manj onesnaževati okolje, je gotovo uporaba javnega prevoza. Iz primerjave emisij različnih načinov prevoza (Tabela 2), ki so jih opravili v Londonu, vidimo, koliko čistejši način prevoza je dejansko javni prevoz.

Primerjave uporabe javnega prevoza med ZDA, EU in Japonsko kažejo, da se je njegova uporaba po letu 1970 povečala v vseh treh regijah; v ZDA in EU se predvsem uporablja avtobusni promet, medtem ko na Japonskem dajejo prednost vlaku.

Tabela 2: Emisijske vrednosti v Londonu (gram/potnik-km), 1997

	Osebna motorna vozila				
	4 kolesa	2 kolesi	taksi	avtobus	metro
Ogljikov monoksid	12,9	8,9	1,8	0,3	0,03
Ogljikovodiki	1,9	1,1	0,6	0,1	0,0
Oksidi dušika	0,8	1,0	1,8	1,2	0,3
Oksidi žvepla	0,05	0,06	0,15	0,02	0,15
Svinec	0,02	0,02	-	-	-
Trdni delci	0,04	0,04	0,55	0,02	0,01
Ogljikov dioksid	197	115	470	89	91

Vir: WBC for Sustainable Development, 1-11

V EU se je uporaba javnega transporta (avtobusi) od leta 1970 povečala celo za 40 %, na Japonskem pa tak porast v istem obdobju beležijo pri prevozih z vlaki. V ZDA takih porastov ne beležijo, saj na območju New Yorka, kjer je delež uporabe javnega transporta najvišji v ZDA, beležijo le 7.7–odstotno uporabo javnih transportnih sredstev [www.wbcsdmobility.org]. Ta nizek odstotek v ZDA je mogoče pojasniti z 90 – odstotno rastjo avtomobilskega prometa v preučevanem obdobju. Pri tem morda velja navesti podatek, da je leta 1950 vozilo po cestah kakih 50 milijonov avtomobilov in od tega že takrat kar 76 % po ameriških cestah [www.wbcsdmobility.org]. To kaže na tesno navezanost ameriške družbe na avtomobile praktično že skozi vso zgodovino avtomobilov, vse od časov Henryja Forda pa do današnjih dni.

Uporaba javnega transporta je deloma posledica geografskih in poselitvenih značilnosti neke regije, v veliki meri pa tudi lokalnih politik, urbanističnega načrtovanja in tudi drugih področij.

Izkušnje podobno velikih mest v Evropi, kot je slovenski Maribor, kažejo, da je vsaka druga vožnja z avtomobilom krajša od štirih kilometrov, vsaka tretja pa krajša od treh kilometrov. Povprečne hitrosti avtomobilov v mestih so okoli 17km/h, povprečno potniki prebijejo v avtomobilu eno uro na dan [http://www.maribor.si/MOM_INT/AKTUALNO /CPI/CPI_1.htm], 12.9.2004.

Pri tem je potrebno navesti, da avtomobili poleg tega, da ovirajo kolesarje, pešce in javni transport, v mestih povzročajo še vrsto stroškov:

- strošek za gradnjo in vzdrževanje parkirišč na dragocenih mestnih zemljiščih,
- strošek zaradi prometnih nesreč,
- strošek zaradi onesnaževanja zraka (obolenja prebivalcev mest, poškodbe spomenikov in stavb, zastrupljanje tal in podobno),
- strošek zaradi povzročanja hrupa (obolenja, zmanjšanje vrednosti stanovanj, poslovnih prostorov in podobno).

Teh zunanjih stroškov vozniki oziroma lastniki avtomobilov ne pokrivajo, pač pa so izdatno subvencionirani, saj jih pokriva celotna lokalna populacija, koristi pa imajo le avtomobilisti.

V razvitih državah Evrope z najvišjimi stopnjami motorizacije je ugotovljeno, da lahko osebni avtomobil zagotovi dostopnost le dobri polovici prebivalstva. Drugo polovico predstavljajo

mladina, ostareli ljudje in invalidi brez avtomobila, ljudje, ki ne morejo dobiti voznškega dovoljenja, ljudje, ki si avtomobila ne morejo kupiti in tisti, ki ga nočejo uporabljati v mestu. V srednje velikih in večjih mestih osebni avtomobil ni odgovor za množičen prevoz v mestno središče, saj ne more zagotoviti želene dostopnosti in ni dostopen vsem slojem prebivalstva. Nasprotno se s kvalitativnim, sodobno urejenim, inteligentnim javnim prometom dostopnost bistveno poveča vsem slojem prebivalstva v vseh predelih mesta, odvisnost od osebnega avtomobila pa zmanjša [http://www.maribor.si/MOM_INT/AKTUALNO/CPI/CPI_1.htm], 12.9.2004.

Današnji dejanski javni transport ima celo vrsto omejitev, ki so povezane predvsem z udobjem njegovih uporabnikov (čakanje, fiksna vstopna in izstopna točka, nerazpoložljivost v nočnem času, pokrivanje le določenih relacij,...). Zato ni presenetljivo, da - razen v večjih centrih - javni transport izgublja bitko z udobjem osebnega avtomobila. V tej luči se zdi zajezev navidezno neustavljive dominacije avtomobilov v razvitem svetu in nevarnosti, da bi do enakega pojava prišlo tudi v državah razvoju, skoraj nerešljiva naloga. Za zmanjšanje prevlade osebnega avtomobila je potrebno dobro razumevanje vzrokov za trenutno stanje in poznavanje trendov, ki se nakazujejo za prihodnost. Rešitve pa bodo uspešne le, če bodo v čim večji meri zadostile potrebi po mobilnosti in drugim družbenim vidikom, ki jih kupci povezujejo z vozilom.

4.3.2. UVEDBA ENERGIJSKO VARČNE TEHNOLOGIJE

Tehnični razvoj in ekologija sta pogosto zelo povezani področji - ko avtomobilska industrija uvaja energijsko varčne tehnologije, posredno ali pa celo neposredno vpliva tudi na varovanje okolja. Največji vpliv na varovanje okolja imajo novi materiali, ki z višjimi trdnostmi povečujejo varnost, hkrati pa s tem, da so lažji od klasične pločevine, pozitivno vplivajo na porabo goriva in imajo lastnosti ponovne uporabe. Novi ali tako imenovani lahki materiali, ki se pojavljajo danes, so predvsem zlitine aluminija, magnezijeve, titanove zlitine in podobno. Naslednji vidik tako ekonomičnosti kot varovanja okolja so alternativni pogonski viri, ki jim bo posvečen osrednji del naslednjega poglavja.

Poleg teže vozila in vrste motorja na porabo goriva vplivajo še nekateri drugi dejavniki, kot denimo aerodinamika, pnevmatike, krmiljenje in prenos. Za vse od naštetih lahko hitro ugotovimo, da so se v zadnjem obdobju v marsičem izboljšali. Velik zagon za proizvodnjo čimbolj varčnih avtomobilov oziroma njihovih sestavnih delov so povzročile že naftne krize v letih 1973 in 1979, izboljšane tehnične rešitve pa so se pojavljale tudi v desetletjih, ki so sledila.

Kljub temu se 80 % goriva, ki se običajno porabi v avtomobilu za vožnjo po mestnih, podeželskih in avto cestah, nesmotrno porabi za premagovanje trenja v različnih pomožnih napravah in za termodinamske izgube motorja. Možnosti za izboljšanje so omejene s teoretičnim izkoristkom delovnega cikla toplotnega stroja; poleg tega mora sila, ki doseže kolesa, premagovati še kotalni in aerodinamični upor, posebno pri velikih hitrostih (SES, 1994, str. 117). Isti vir v nadaljevanju navaja tudi maratone, ki jih že vrsto let prireja Shell in na katerih so s prototipnimi vozili (zaenkrat neuporabnimi za cestno vožnjo) z galono bencina prevozili skoraj 10000 km. To pomeni neverjetno porabo približno 0,045 litra na 100 kilometrov.

Že nekaj let so realnost tudi avtomobili, ki za 100 km potrebujejo le 3 litre goriva. Celo več, v podjetju Volkswagen so že pred nekaj leti snovali »one-litre car«, torej osebni avto, ki bo za razdaljo 100 km potreboval le liter goriva. To vozilo ima štiri kolesa, dva sedeža; sopotnikov sedež se nahaja za voznikovim, poganja pa ga dizelski motor. Ta malček tehta polovico manj kot vozilo, ki za 100 km potrebuje 3 litre goriva. Kot vidimo iz tega primera, varčna tehnologija pravzaprav ni več problem, na problem pa naletimo takoj, ko želimo to »ekstremno ekonomično, vendar relativno drago« tehnologijo ponuditi trgu. Avtomobilski trg za take rešitve do sedaj očitno še ni bil pripravljen, morda pa ga kaj kmalu utegnejo na to pripraviti dogajanja na nepredvidljivem naftnem trgu.

4.4. NAFTNE KRIZE

Gospod Henry Kissinger je nekoč izjavil: »Nafta je preveč pomembna, da bi jo prepustili Arabcem«. Iz te izjave je tudi najbolj nezainteresiranim za svetovni naftni trg jasno, da je nafta med drugim tudi pomembna politična kategorija.

Politični analitiki se strinjajo (Parker, 1997, str. 235), da je naftna kriza eden od dejavnikov, ki so v preteklosti prispevali k zmanjšanju ugleda in moči Zahoda. Nastajati so začela nova središča moči, še zlasti arabski svet, ki ga je zdaj bilo treba sprejeti v svetovno enačbo. »Zaliv« se je zdaj pridružil magičnim geopolitičnim izrazom. V tem obdobju so se zelo povečali ameriški interesi na Srednjem vzhodu, tako da je to področje postalo glavna skrb več zaporednim administracijam, kakor ni bilo še nikoli v preteklosti.

4.4.1. RAZSEŽNOSTI NAFTNE KRIZE V 70 - ih LETIH

V obdobju 70-ih let so dežele proizvajalke nafte, ki je v 20. stoletju prevladujoče gorivo, predvsem na Bližnjem vzhodu, spoznale, da njihovo naravno bogastvo izkoriščajo razvita gospodarstva ZDA, Evrope in Japonske in da cene, ki so jih te države plačevale, ne ustrezajo pravi ceni proizvoda. Zaradi tega so se države proizvajalke nafte leta 1960 v Iraku združile v organizcijo OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries – Organizacija držav izvoznic nafte⁶). V kartelnem združenju naj bi lažje dosegle svoj cilj, to je varovanje skupnih interesov izvoznic nafte iz tretjega sveta ali v praktičnem jeziku povedano doseganje večjega deleža pri delitvi dobička od načrpane nafte. Tako nastali naftni kartel se je prebil v ospredje svetovne pozornosti med oktobrsko arabsko-izraelsko vojno leta 1973, ko so članice OPEC-a omejile prodajo nafte in početverile ceno izvožene nafte. OPEC je bistveno zvišanje cene nafte dosegel spet leta 1979, s čimer je povzročil hude ekonomske težave zahodnim uvoznicam nafte in vzpodbudil svetovno inflacijo; v razvitih državah je inflacija poskočila na 10 % in več. Dodatno breme zaradi višjih cen nafte je močno zmanjšalo industrijsko proizvodnjo in svetovno trgovino. To je vplivalo na gospodarsko rast, ki je začela padati. Za 70-a leta je celo značilna stagflacija, to pomeni hkraten pojav padanja gospodarske rasti in naraščanja inflacije.

Osnovni razlog, da je visoko zvišanje cen nafte v 70-ih letih tako močno prizadelo zahodna gospodarstva, je v tem, da je bila nafta v tem obdobju izjemno pomemben in nenadomestljiv energent, gospodarstva pa relativno neprilagodljiva.

⁶ V OPEC je bilo vključenih 13 članic: Alžirija, Ekvador, Gabon, Indonezija, Iran, Irak, Kuvajt, Libija, Nigerija, Katar, Savdska Arabija, Združeni arabski emirati in Venezuela. Ekvador je izstopil leta 1992.

Na drugi strani so proizvajalci nafte postali bogati, saj so njihovi dohodki nenadoma zelo porasli, vendar jim je znižanje vrednosti dolarja, ki je tem dogodkom sledilo, izničilo večino dobička. Pojavu inflacije niti oni niso ubežali, okrepili pa so se tudi drugi družbeni problemi, ki so povezani z razslojevanjem na bogat zgornji razred in revno večino.

4.4.2. POMEN IN VPLIV DOGAJANJA NA DANAŠNJEM NAFTNEM TRGU

Današnji razviti svet je svet postindustrijskih družb. Za postindustrijske družbe pa je značilno, da se večina dodane vrednosti ustvarja na področju storitev, torej v terciarnem sektorju, medtem ko je delež industrije, kmetijstva in preostalih dejavnosti v sekundarnem in primarnem sektorju s stališča dodane vrednosti vedno manjši. Ker so storitve energetske manj potratne, torej energetske bolj intenzivne v primerjavi z industrijskimi panogami, so postindustrijska gospodarstva že v osnovi manj občutljiva na spremembe cen nafte.

Po mnenju mnogih naj bi visoka cena nafte na gospodarstva razvitih držav pomembneje vplivala le, če bi visoko vztrajala dlje časa. OECD je objavila izračun, da povečanje cene sodčka nafte za 10 dolarjev v enem letu poveča stroške svetovnega gospodarstva za 255 milijard dolarjev. Analiza je pokazala, da je najbolj občutljivo »evroobmočje«; njegovo gospodarsko rast naj bi takšno zvišanje cene nafte zmanjšalo za pol odstotne točke, japonski rasti odvzema 0.4, ameriški pa 0.3 odstotka (Bošković, 2004, str. 15).

Zgodba, ki bi bila podobna tisti izpred treh desetletij, naj se ne bi več ponovila, ker je pomen te dobrine v primerjavi s takratnim obdobjem danes občutno manjši.

Mednarodni inštitut za bližnjevzhodne in balkanske študije (IFIMES) navaja sedem vzrokov za dogajanje na današnjem naftnem trgu, torej zadnje naftne krize [<http://www.ifimes.org/Slovene/Default.htm>], 2.9.2004 :

- negotova razmerja na bližnjem vzhodu,
- kitajska poraba,
- kriza ameriške naftne industrije,
- špekulacije,
- vloga OPEC,
- kriza ruske naftne industrije,
- politična kriza v Venezueli.

Po mnenju Mednarodnega inštituta IFIMES vsi dejavniki kažejo, da bo povpraševanje po nafti v tem desetletju naraščalo in da klasične metode vzdrževanja cen nafte ne bodo učinkovite. Cena nafte se mora formirati na tržnem modelu ponudbe in povpraševanja.

Tudi ugledni irski geolog Colin Campbell meni, da nafte seveda ne bo zmanjkalo, da pa se bodo Zemljani kmalu znašli na prelomnici: nafte bodo porabili več kakor načrpali. To naj bi se po njegovem zgodilo kmalu. Nafta bo zato postala draga (Sobotna priloga Dela, 29.5.2004, str. 9). Od tod do trditve, »da nafte ne bo zmanjkalo, zmanjkalo pa bo poceni nafte«, ni več daleč. Če se bodo ta predvidevanja uresničila, se trenutno akutno stanje, ki je posledica sedanje naftne krize, morda že preveša v trend povečevanja cene nafte. Potemtakem torej sledi prihodnje obdobje, ko bo nafta občutneje dražja, kot v dosedanjem obdobju. Razlog za to pa ne bo več pritisk kartelnega združenja, pač pa prosti tržni mehanizem, kjer bo povpraševanje presegalo ponudbo.

4.5. POVPRASEVANJE PO ENERGIJI ZA ZAGOTAVLJANJE MOBILNOSTI V PRIHODNJE

Človek je že od nekdaj premagoval razdalje, to je bila nuja za preživetje. Do 19. stoletja je to počel peš, s pomočjo raznih živali in z ladjami. Z odkritjem motorja z notranjim izgorevanjem je mobilnost dobila popolnoma nove dimenzije. In povpraševanje po energiji prav tako.

Na začetku 21. stoletja ima mobilnost širok spekter pojavnih oblik:

- londonski poslovnež do svoje pisarne uporablja podzemno železnico,
- mati svoja dva otroka skozi predmestje Dublina vozi z avtomobilom,
- ženska na podeželju Kenije vsak dan prehodi več kilometrov, da svoj dom oskrbi z vodo,
- prodajalec v Bangkoku izdelke do trgovine pripelje v svojem motornem trokolesu,
- devetnajstletnica z Danske s svojimi sošolci leti na maturantski izlet na Kreto,
- pristaniški delavec v Yokohami raztovarja norveški tanker z nafto iz Savdske Arabije.

Ta prikaz kaže na zelo različne motive za potovanja, vendar iz tega primera lahko izluščimo razloge, zakaj ljudje potujejo in bodo potovali tudi v prihodnje. Ljudje potujejo dnevno, da si priskrbijo hrano, da najdejo in opravijo delo in da se zabavajo.

Z rastjo prihodkov ljudje potujejo dlje in hitreje in nakupujejo vedno več dobrin, ki jim jih zagotavlja globalni tovorni transport. Vedno več ljudi živi v mestih in v predmestjih in večini izmed njih je izmed vseh prevoznih sredstev najljubši osebni avtomobil. Ne glede na posledice, ki jih ima takšna izbira za njihove sosede in za okolje [www.wbcsdmobility.org]. Trend mobilnosti je torej jasen: več kot ima človeštvo dohodka, dlje in hitreje želi potovati, za izvedbo tega pa potrebuje vse več energije.

Po nekaterih napovedih naj bi se v naslednjih 30 letih število osebnih avtomobilov na svetu povečalo z današnjih približno 400 milijonov na več kot milijardo. Privatni transport naj bi potemtakem porabil dva do dva in pol krat toliko energije kot je porabi danes. Prav tako bi se v tem primeru za toliko povečalo tudi onesnaženje zraka samo iz naslova povečanega števila uporabljenih osebnih avtomobilov [http://www.rqriley.com/energy.html], 2.9.2004.

Razpoložljivi viri so si le v maločem tako enotni kot pri trditvi, da se bo povpraševanje po energiji, tudi za potrebe zagotavljanja mobilnosti, v prihodnje zelo povečevalo. Ključno vprašanje prihodnje energetske preskrbe je torej kako zagotavljati potrebno količino energije in pri tem čim bolj slediti zahtevam trajnostnega razvoja.

Odgovor gre delno iskati v izboljšanih tehnologijah, ki bodo omogočile večji izkoristek danes uporabljenih energentov, delno ali celo pretežno pa v uporabi povsem novih tehnologij, kjer bodo energenti okolju neškodljivi in ne bodo količinsko omejeni kot so fosilna goriva. Novim tehnologijam bo posvečeno naslednje poglavje, v sklopu tega podpoglavja pa želim v nadaljevanju predstaviti področja in načine, da bi bil izkoristek znanih energentov še večji.

Energija, neposredno pridobljena iz zemeljskih virov, denimo surova nafta, je primarna energija. Na splošno primarne energije ne moremo uporabljati neposredno, pač pa jo moramo pretvoriti v sekundarno energijo. To lahko potem v raznih oblikah in na lažje načine uporabljamo za veliko več namenov – iz surove nafte lahko pridobimo bitumen, mazivna, kurilna in dizelska olja, kerozin, nafto, bencin ali kurilni plin. Sekundarna energija, ki smo jo pridobili iz npr. rafinerij, se dobavlja uporabnikom kot končna energija. Skozi postopek za

pretvorbo energije in njeno preoblikovanje, ki uporabniku daje dobrine in storitve, se del energije na ustrezen način dostavi do uporabnika, del pa se zgubi v okolju kot »odpadna« toplota. Energijska učinkovitost⁷ vključuje učinkovitost vseh faz; učinkovitost začetnega pridobivanja in prenosa, učinkovitost pretvorbe primarne energije, učinkovitost shranjevanja sekundarne energije, učinkovitost razdelilnih sistemov in prenosnih mrež in učinkovitost pri pretvorbi v uporabne oblike in končno rabo, torej učinkovitost naprav za to rabo, npr. motorjev. V zadnjem obdobju je bilo narejeno marsikaj za ocenjevanje učinkovitosti in za morebitno izboljšanje na raznih stopnjah pretvorbe energije.

Na tej točki se dotaknemo tudi zakona termodinamike⁸, ki pravi, da energijo lahko le pretvarjamo, ne moremo pa je uničiti in da lahko le del energije spremenimo v mehansko energijo, preostalo energijo pa odvedemo v okolico. S tem zvišujemo entropijo v okolju.

Po nekaterih virih (SES, 1994, str. 108) je termodinamična učinkovitost motornega vozila le nekje med 10 in 17 %. To pomeni, da se le tolikšen odstotek dovedene energije spremeni v mehansko delo, vsa preostala energija pa se nekje porazgubi (zaradi delovanja črpalk za olje, zrak, gorivo, zaradi električnih naprav, ogrevanja, hlajenja notranjosti, trenj in izgub zaradi viskoznosti v pogonskem delu vozila, nedoseganje idealnega razmerja breme/hitrost pri vožnji, nizka učinkovitost motorja že sama po sebi, itd).

Izkoristek energije pri osebnem avtomobilu je odvisen tako od njegove zasnove (teža, aerodinamika, opremljenost), kot od učinkovitosti pri prevozu ljudi in blaga (dolžina prevozov, prometne razmere). V mestih so problematične predvsem kratke poti, ko je motor pri zagonu mrzel in se ne ogreje na optimalno temperaturo za izgorevanje, in speljevanje ter ustavljanje v gostem prometu. Oboje povzroča višjo porabo goriva in višje emisije. Pri avtomobilih še vedno izstopa teža, saj tehtajo precej več, kot pa lahko prepeljejo. Reševanje tega problema se kaže v odkrivanju novih lažjih in hkrati bolj čvrstih materialov.

Ker se po prvem zakonu termodinamike energija vedno ohranja, lahko vsako zmanjšanje specifičnih potreb po energiji za določeno opravilo obravnavamo kot povečanje učinkovitosti. Vsako zmanjšanje potreb po energiji, ki je posledica sprememb v naravi ali izboljšanja postopkov pri določenem opravilu, je varčevanje oziroma ohranjanje. Torej je poraba goriva v bolj varčnem avtomobilu za določeno pot primer izboljšanja učinkovitosti. Enako tudi vsako zmanjšanje potreb po energiji za to isto pot, kot denimo boljše upravljanje avtomobila (pravilna izbira hitrosti, prestav ali boljše planiranje poti) in zboljšanje prometnih razmer oziroma urejenost prometa (SES, 1994, str. 109).

Mnoga vprašanja, ki zadevajo energijsko učinkovitost, vključujejo tudi nove tehnologije, materiale, goriva, novo konstrukcijo motorjev in vozil, nekatera pa kažejo na potrebo po

⁷ Raziskovanje širšega koncepta učinkovitosti (in v celotnem gospodarstvu – ne le na področju avtomobilske industrije), ki upošteva celoten energijski sistem in tokove energije, je privedlo do sledečih ugotovitev:

- učinkovitost končne porabe v ZDA kot celoti se ocenjuje na 2,5 %. To v načelu pomeni, da bi lahko dobili iste končne koristi (toplota, luč, prevoz, kuhanje, zabava, itd), če bi uporabili le 1/40 v resnici porabljene energije.
- Zahodna Evropa in Japonska sta znatno bolj učinkoviti kot ZDA. Dosežeta okoli 4-5%.
- Vzhodna Evropa, bivša SZ in ostali svet uporabljajo energijo še slabše, morda 1,5 do 2%. Za svet kot celoto najbrž celotna povprečna učinkovitost uporabe energije iz goriv ni večja od 3 do 3,5 %. Vendar pa ni nobenega načelnega tehničnega razloga, da ne bi mogla biti celotna učinkovitost končne rabe v času naslednjega pol stoletja nekajkrat večja - morda za faktor 3 (SES, 1994, str. 109).

⁸ Termodinamika je del eksperimentalne fizike, ki preučuje zvezo med toploto in drugimi oblikami energije, zlasti pa pogojuje pretvarjanje toplote v mehanično delo. V termodinamiki se preučuje delo različnih toplotnih strojev.

spremembah želja in življenjskega stila. Brez politike prilagojene tem ciljem, določanja cen in iniciatorskih akcij, do mnogih potrebnih sprememb ne bo prišlo kmalu. Obstaja namreč velika razlika med tem, kar je teoretično mogoče doseči v daljšem časovnem razdobju in kaj je dejansko mogoče doseči za izboljšanje nekega sistema v razdobju 20–ih ali 30-ih let.

5. PRIBLIŽEVANJE AVTOMOBILSKE INDUSTRIJE KONCEPTU ČISTE PROIZVODNJE

V preteklosti se je k vzpostavljanju čistejših tehnologij pristopalo z dodajanjem čistilnih naprav, kadar so bile emisije velikih onesnaževalcev v okolje nedopustno presežene. Čistost proizvodnega procesa se torej ni presojala s stališča učinkovitosti pretvorbe surovin v produkte, pač pa s stopnjo zadovoljevanja oziroma nepreseganja mejnih emisijskih vrednosti.

Vrednotenje vplivov tehnologij na okolje je mogoče izvajati tudi posredno, in sicer prek oblikovanja okoljske bilance izdelka. Najpomembnejša metoda, ki je v rabi že več kot 20 let, je ocena življenjskega cikla proizvoda (Life Cycle Assessment – LCA), ki je tudi sestavni del družine standardov ISO 14000 za vzpostavljanje sistema ravnanja z okoljem. Ta metoda je še zlasti primerna za primerjalno ocenjevanje konkurenčnih proizvodov. Metoda je relativna, točkovni sistem za ocenjevanje posameznih vrst vplivov in njihovo ponderiranje pa postavimo sami. Zaradi tega je metoda lahko tudi zavajajoča, saj lahko s spremembo sistema ponderiranja zavestno vplivamo na končni rezultat. Kasneje se je pojavil še nov pristop, ki je sicer v marsičem podoben LCA, vendar ne vključuje točkovnega kvantificiranja vplivov. Pri tem pristopu gre za celostno vrednotenje neposrednih in posrednih, takojšnjih in kasnejših vplivov proizvodnih in drugih procesov na okolje. EU je v postopkih izdaje soglasij predpisala obvezno izdelavo presoje vplivov na okolje vseh večjih novih in rekonstruiranih industrijskih in javnih objektov. Predpisane so tako dejavnosti, kot tudi njihove proizvodne zmogljivosti.

5.1. ZAKONODAJA

V tem poglavju se bom omejila le na področje EU. Razloga sta vsaj dva; to območje ima eno najbolj celovitih in rigoroznih okoljskih zakonodaj na svetu, poleg tega gre v primeru EU za zakonodajo, ki neposredno vpliva tudi na zakonodajo naše države.

Najobsežnejši del okoljske zakonodaje v EU zajema področje industrijskega onesnaževanja.

5.1.1. DIREKTIVA IPPC O CELOVITEM PREPREČEVANJU IN NADZOROVANJU INDUSTRIJSKEGA ONESNAŽEVANJA

EU je direktivo o celostnem preprečevanju in nadzorovanju onesnaževanja okolja (Integrated Pollution Prevention and Control – IPPC)⁹ izdala leta 1996, s to direktivo pa se je pojavilo tudi sistemsko vrednotenje tehnologij. Direktiva IPPC oziroma Direktiva 96/61/EC je torej

⁹ V direktivi IPPC je onesnaževanje okolja opredeljeno kot neposredno ali posredno vnašanje snovi, vibracij, toplote ali hrupa v zrak, vodo ali tla, ki je posledica človekove dejavnosti in lahko škoduje zdravju ljudi ali kakovosti okolja, se kaže v poškodovanju materialne lastnine ali oškoduje ali posega v javne dobrine in druge zakonite načine uporabe okolja.

smernica evropske komisije za integralno preprečevanje in nadzor onesneževanja, ki je posledica industrijske dejavnosti. Namen te direktive je doseči celovito preprečevanje in nadzorovanje onesnaževanja, ki je posledica dejavnosti na področju energetike, proizvodnje in predelave kovin, industrije nekovin in gradbenega materiala, kemične industrije, ravnanja z odpadki in nekaterih drugih dejavnosti (proizvodnja papirja, obdelava in barvanje tekstila, predelava mleka, sadja, zelenjave in mesa, površinska obdelava z uporabo organskih topil, usnjarne in podobni obrati), v kolikor njihova proizvodna zmogljivost oziroma uporaba snovi presega količine, navedene v direktivi. Direktiva določa ukrepe za preprečevanje, ali - če to ni mogoče - za zmanjševanje emisij v zrak, vodo in tla pri omenjenih dejavnostih, vključno z ukrepi glede odpadkov, da bi dosegli visoko stopnjo varovanja okolja kot celote.

Direktiva IPPC kot osnovna direktiva EU na področju preprečevanja industrijskega onesnaževanja določa le načela, ki jih je potrebno upoštevati pri enotnem dovoljevanju obratovanja velikih industrijskih obratov, torej večjih potencialnih virov onesnaževanja. Podrobnejše standarde in zahteve pa določa več kot 60 drugih direktiv, ki jih je potrebno upoštevati pri izvajanju te direktive.

EU je za preprečevanje industrijskega onesnaževanja predvidela administrativne in ekonomske ukrepe. Pri administrativnih je uvedla predvsem koncept obratovalnih (onesnaževalnih) dovoljenj, pri ekonomskih pa označevanje proizvodov, takse za onesnaževanje in registracijo v sistemu upravljanja z okoljem. V splošnem lahko delimo okoljsko politiko v industrijskem sektorju na proizvodni del (dovoljenje upravljanja aktivnosti pri čim manjših emisijah) in področje izdelkov (podpora okoljsko prijaznim izdelkom v celotni življenjski dobi) [<http://ippc.ataco.si/article.php?sid=13>], 11.10.2004.

Učinki direktive IPPC na industrijo so predvsem:

- usklajen pristop organov k izdajanju dovoljenj,
- bolj uravnoteženi pogoji za proizvajalce iz različnih delov Evrope,
- prožnost pristopa, saj dopušča različne načine implementacije,
- usmerjanje investicij v okolju prijazne tehnologije,
- intenzivno sodelovanje med industrijo, predstavniki vlade in nevladnimi organizacijami (Ekotehnološka optimizacija etc., 2001, str. 45).

Uvajanje direktive IPPC poteka ob podpori finančnih in investicijskih dejavnosti. Na makro ravni bodo razvite države za uvajanje standardov IPPC namenile okoli 1 – 1,5 % bruto nacionalnega dohodka, države v tranziciji pa za 0,5 odstotne točke več. Razlog za to povečanje je predvsem že relativno zastarela tehnologija in relativno neobčutljiva zakonodaja za ekologijo v teh državah. Na mikro ravni, to je na ravni industrijskih obratov, pa stroški znašajo od 3 % v razvitih državah do 6 % bruto nacionalnega dohodka v tranzicijskih državah (Ekotehnološka optimizacija etc., 2001, str. 55).

Za članice Evropske unije se uskladitev z direktivo zahteva do oktobra 2007.

5.1.1.1. BAT (Best Available Techniques)

Direktiva IPPC med drugim opredeljuje tudi najboljše razpoložljive tehnike oziroma tehnologije (Best Available Techniques - BAT) in njihov razvoj.

BAT pomeni najbolj učinkovito in napredno stopnjo v razvoju dejavnosti in njihovih delovnih metod, ki kažejo praktično primernost posameznih postopkov za zagotavljanje osnove za

določanje mejnih emisijskih vrednosti, namenjenih preprečevanju in, če to ni izvedljivo, splošnemu zmanjševanju emisij in vpliva na okolje kot celoto.

BAT so:

- »postopki«, ki vključujejo uporabljen tehnologijo in način načrtovanja, gradnje, vzdrževanja, upravljanja in razstavljanja obrata,
- »razpoložljivi« postopki – pomenijo tiste postopke, ki so razviti do stopnje, ki omogoča uporabo v konkretnem industrijskem sektorju pod ekonomsko in tehnično izvedljivimi pogoji,
- »najboljši« pomeni najbolj učinkovit pri doseganju visoke splošne stopnje varovanja okolja kot celote.

S tem ko BAT obsega širok sklop postopkov, tehnik, tehnologij in drugih aktivnosti, kot so načrtovanje in gradnja obrata, vzdrževanje, obratovalni standardi, raba energije in podobno, zajema vse vidike varstva okolja. Poleg tega k obremenjevanju okolja poleg tradicionalnih snovi prišteva še toploto, hrup vibracije in druge vplive.

Glede na to, da pristojni organi ne predpisujejo neke konkretno določene tehnologije, pač pa na osnovi BAT opredelijo pogoje in emisijske vrednosti, podjetja sama odločajo o tem, na kakšen način bodo predpisane vrednosti dosegala. Na ta način naj bi direktiva IPPC spodbujala uvajanje inovativnih rešitev.

5.1.1.2. BREF (BAT REFerence)

BREF je BAT referenčni dokument, ki je oblikovan na osnovi evropske tehnološke prakse.

BREF obsega:

- opis surovin in pripravo teh za proizvodnjo in skladiščenje,
- opis proizvodnih in tehnoloških postopkov,
- uporabo dodatnih kemikalij in materialov.

BREF vključuje tudi področje priročnih in končnih skladišč ter upravljanja z uskladiščenim materialom, porabo in generiranje energije in seveda mejne emisijske vrednosti za določeno tehnologijo oziroma tehnološki postopek.

BAT referenčne dokumente (BREF) lahko obravnavamo kot predpise za posamezne industrijske dejavnosti, med njimi pa je tudi nekaj horizontalnih direktiv, torej takih, ki obravnavajo več industrijskih dejavnosti, in sicer:

- sistemi emisijskega monitoringa,
- onesnaževanje med mediji,
- hladilni sistemi.

BREF dokumenti v osnovi niso predpisi, pač pa le pripomočki pri izdajanju dovoljenj IPPC. Pri izdajanju dovoljenj se morajo torej upoštevati emisijski standardi, ki so navedeni v BREF dokumentih. Izključno BREF dokumenti pa navajajo tudi dopustne količine porabe nevarnih virov in energije.

Dovoljenje za obratovanje industriji, za katero je direktiva IPPC zavezujoča, se lahko izda le, če je dejavnost te industrije v skladu s konceptom BAT oziroma če emisije ne presegajo predpisanih vrednosti BREF.

5.2. SKRB ZA OKOLJE V PRAKSI - PRIMER REVOZA

Revoz je edini proizvajalec avtomobilov v Sloveniji. Njegov večinski lastnik je francoski Renault, z osem - odstotnim deležem pa je že vrsto let največji slovenski izvoznik.

Podjetje Revoz je zavezanec IPPC. Že leta 1999 pa si je kot sedemnajsto podjetje po vrsti v Sloveniji pridobilo Certifikat za sistem ravnanja z okoljem ISO 14001¹⁰. Uspešno delovanje sistema ravnanja z okoljem se je potrdilo leta 2002 s podaljšanjem veljavnosti certifikata.

Na primeru Revoza je očitno, da ima prizadevanje za ravnanje po načelih trajnostnega razvoja tako ekološki kot ekonomski učinek – manjše obremenjevanje okolja s škodljivimi snovmi in prihranek pri energentih.

Pri zmanjševanju negativnih vplivov na okolje so izpeljali sledeče očitne izboljšave:

- voda; prepolovitev emisije težkih kovin v odpadnih vodah s posodobitvijo čistilne naprave, zmanjšanje porabe pitne vode na vozilo z uporabo dela očiščene vode pri tehnološkem procesu, zamenjava cevovoda v tovarni in namestitve varčevalnih ventilov na izplakovalnikih so pripomogli k stalnemu zmanjševanju porabe vode, in to s 300.000 m³ v letu 1996 na 179.000 m³ v letu 2002,
- zrak; s posodabljanjem kotlovnice zmanjšanje emisije dušikovega oksida, z zamenjavo sežigalnice, vredne 1.100.000 EUR, povečan izkoristek sežiga iz 90 na 98 %, emisije škodljivih hlapov organskih spojin pa zmanjšane za 0,6 kg na vozilo ali za 300 kg na dan,
- zmanjševanje količine odpadkov, zlasti odpadne embalaže; z zamenjavo nevračljive z vračljivo embalažo količina več kot prepolovljena,
- uvedeno ločeno zbiranje odpadkov na delovnem mestu, kjer sodelujejo vsi zaposleni (Gospodarski vestnik, posebna priloga, november 2003).

Z zmanjševanjem količine odpadkov in ločenim zbiranjem so bistveno znižali stroške, tako da so se ta prizadevanja izkazala tudi za ekonomsko upravičena. Z varčevalnimi ukrepi (zapiranjem vrat, ugašanjem luči, pravočasnim izklapljanjem strojev in podobnim) pa so dosegli tudi precejšen prihranek pri energiji. Brez ozaveščenih zaposlenih v podjetju tega cilja gotovo ne bi bilo mogoče doseči.

Skrb za okolje je prisotna v vseh fazah izdelave vozil in se začne že pred proizvodnim procesom, katerega izboljšave smo že navedli. Začne se že v fazi načrtovanja vozil s čim nižjo porabo goriva ter delov, ki se jih bo dalo ponovno uporabiti.

Podjetje Revoz se je uspešno lotilo tudi ene manj prijetnih nalog. V začetku leta 1996 so uredili odvoz velikih zalog nevarnih odpadkov, ki so nastali v proizvodnji v zadnjih 25 letih

¹⁰ Mednarodni standard ISO 14001 (Environmental Management Systems –Sistem ravnanja z okoljem) je okoljski standard, sprejet septembra 1996. Uporabiti ga je mogoče v organizacijah vseh vrst in velikosti ter prilagoditi različnim zemljepisnim, kulturnim in družbenim razmeram. Primeren je za vsako organizacijo, ki želi izvajati, vzdrževati in izboljševati svoj sistem ravnanja z okoljem ter njegovo okoljsko primernost dokazovati tudi drugim s certifikatom, izdanim s strani neodvisne certifikacijske hiše (tretje strani). Uspeh sistema je odvisen od zavezanosti vsakega posameznika v podjetju, še posebej pa najvišjega vodstva.

in so se kopičili na tovarniškem dvorišču. Gre za eno doslej največjih ali celo največjo enkratno izvoženo količino nevarnih odpadkov iz Slovenije. V francosko sežigalnico so odpeljali 2775 ton ali 75 vagonov lakirniških in drugih odpadkov, Revoz pa je to stalo 350 milijonov tolarjev.

V Revozu je po prihodu francoskih lastnikov njihova okoljska politika sestavni del okoljske politike skupine Renault, ki med drugim v okviru lastnih prizadevanj za čistejše okolje že več let načrtuje oziroma ocenjuje življenjski cikel proizvoda. Pomemben vidik tega pristopa je v tem, da proizvajalec že pri načrtovanju novega izdelka predvidi načine uničenja posameznih sestavnih delov po izteku življenjskega cikla proizvoda. Posebna pozornost je namenjena nevarnim ali strupenim snovem v polizdelkih, ki bi lahko povečali stroške uničenja.

Z usklajenim ekološko naravnanim razvojem bodo v Revozu nadaljevali tudi v prihodnje. Med drugim načrtujejo dodatno zmanjševanje porabe vode s sistemom kroženja vode pri izpiranju karoserij v tehnoloških postopkih. Kar zadeva emisije v vodo, pa so dolgoročna prizadevanja povezana z zagonom nove linije predobdelave; za to pa bodo morali opraviti posege na čistilni napravi (Gospodarski vestnik, posebna priloga, november 2003).

5.3. FINANČNA PODPORA DRŽAVE ČISTIM TEHNOLOGIJAM

Izdatki, ki jih imajo podjetja, se, vsaj v začetnih obdobjih uvajanja okolju prijaznejših rešitev, povečujejo. Stroški nastajajo tako pri rednem poslovanju, kot tudi pri financiranju okoljskih naložb, ki jih podjetja izvajajo zato, da bi zadostila zahtevam obstoječih in predvidenih okoljevarstvenih predpisov. Poleg praktičnih ukrepov, ki se kažejo v uveljavitvi večjega nadzora nad proizvodnimi procesi, omejitvi ali odpravi negativnih učinkov poslovanja na okolje ali kritju stroškov ravnanj z odpadki, se kot dodaten strošek pojavljajo tudi ekološke takse in prispevki, ter povečano število zakonsko predpisanih monitoringov emisij v zrak in vode.

Dodeljevanje državne pomoči na področju varovanja okolja poteka v skladu z določenimi načeli, kar pomeni, da sama potreba po kritju okoljskih stroškov še ne zagotavlja, da je vsaka pomoč v te namene tudi upravičena in jo bo država odobrila. V skladu z okoljsko politiko EU velja, da poškodbe okolja stroškovno obremenjujejo družbo kot celoto in nasprotno, da okoljski ukrepi lahko ugodno vplivajo na ekonomsko rast, zaposlovanje in konkurenčnost.

Ugotoviti je potrebno, ali, in pod kakšnimi pogoji je državna pomoč nujna za zagotovitev zaščite okolja in trajnostnega razvoja, ne da bi to spremenilo pogoje na trgu in vplivalo na kakovost ekonomske rasti. Pomoči ni možno več dodeljevati za kritje stroškov na področju okolja samo zato, ker ti še niso vključeni v ceno proizvoda ali storitve. Cene morajo odražati vse stroške, tudi stroške varstva okolja. Dodeljena pomoč mora omogočiti popolno uveljavitev načela plačila za obremenjevanje, v skladu s katerim mora povzročitelj obremenitve kriti celotne stroške obremenjevanja okolja. Uveljaviti se morajo načela trajnostnega razvoja, kjer mora biti razvoj gospodarstva usklajen s potrebami okolja in socialnimi cilji.

V EU posvečajo veliko pozornosti energetske varčnim ukrepom, s poudarkom na izpolnjevanju začrtanih ciljev Kjotskega protokola. Vse več pomoči za okolje v EU se namreč preusmerja v energetske sektor, v največji meri v obliki zmanjšanja in oprostitve predpisanih taks za naložbe v energetske varčevalne ukrepe in uporabo obnovljivih energijskih virov. Tu so predvsem mišljeni ukrepi, ki pomagajo podjetjem zmanjšati količino porabljene energije v proizvodnem ciklu [<http://www.gzs.si/Nivo3.asp?IDpm=5394>], 11.9.2004.

Tudi Slovenija je podpisala in ratificirala Kjotski protokol, s katerim se je obvezala, da bo od leta 2008 do leta 2012 emisije toplogrednih plinov (TGP) glede na izhodiščno leto 1986 zmanjšala za osem odstotkov. Med TGP je po količini in učinku najpomembnejši ogljikov dioksid (CO₂), ki predstavlja tri četrtine vseh emisij TGP in nastaja v različnih sektorjih. Poleg proizvodnje električne energije in toplote, ki prispeva največji delež emisij TGP, je raba goriva v prometu s skoraj 20 % emisij drugi največji vzrok nastajanja TGP v Sloveniji. Ravno cestni motorni promet pa je sektor, kjer v Sloveniji emisije plinov najhitreje naraščajo in so se od leta 1986 več kot podvojile.

Operativni program, ki ga je Vlada RS sprejela julija 2003 in dopolnila julija 2004, opredeljuje ključne obveznosti posameznih sektorjev pri uvajanju instrumentov za doseganje zastavljenih ciljev. Na področju prometa so instrumenti za doseganje kjotskih ciljev naslednji:

- predpisi o rednem nadzoru sestave izpušnih plinov in nastavitvah motorjev vozil,
- strategija prostorskega in regionalnega razvoja,
- izgradnja ustrezne prometne infrastrukture ter prometne ureditve,
- obveščanje potrošnikov o emisiji CO₂ motornih vozil,
- spodbujanje rabe biogoriv, predvsem v javnem prometu,
- zmanjšanje onesnaženosti zunanjega zraka zaradi prometa,
- taksa na emisijo ogljikovega dioksida,
- uvajanje trošarinskih dajatev na fosilna goriva in električno energijo [<http://www.gov.si/mop/dokumenti/2109nk-priusgradivo.doc>], 22.9.2004.

Pomemben element zmanjševanja emisij je cenovna politika na področju motornih goriv, ki se je v zadnjem obdobju korenito spremenila. Trošarina na pogonska goriva se v Sloveniji od leta 1999 povečuje in približuje evropskemu povprečju. S spremembo zakona o trošarinah v aprilu 2004 so pogonska goriva iz obnovljivih virov (biogoriva) oproščena plačila trošarine, kar omogoča večjo konkurenčnost teh goriv. Na emisije CO₂ iz goriv se v skladu z uredbo o taksi za obremenjevanje zraka z emisijo CO₂ plačuje taksa, ki naj bi se v prihodnje delno namenila tudi za razvoj javnega prometa.

Začetne finančne vzpodbude so potrebne tudi pri obnovi obstoječega voznega parka osebnih motornih vozil. V Sloveniji se tako ne plačuje davka na določena vozila, konkretno na vozila

s hibridnim pogonom. Oprostitev davka na motorna vozila na hibridni pogon je začetni impulz na trgu, ki omogoča hitrejši prodor novih tehnologij.

Poleg oprostitve davka na motorna vozila so spodbuda kupcem za nakup okolju prijaznejših vozil tudi ugodni krediti Ekološko razvojnega sklada RS. Javni razpis za kreditiranje naložb za zmanjšanje onesnaževanja zraka in drugih okoljskih naložb občanov, ki je bil v Uradnem listu RS objavljen konec maja leta 2004, omogoča namreč tudi pridobitev kredita za nakup osebnih avtomobilov in motornih koles na električni (akumulatorji, gorivne celice) ali hibridni pogon [<http://www.gov.si/mop/dokumenti/2109nk-priusgradivo.doc>], 22.9.2004.

Glede virov financiranja okoljskih naložb v Sloveniji torej velja izpostaviti dva vira državne pomoči, ki sta namenjena predvsem za kritje investicijskih stroškov pri okoljskih naložbah. Prvi je uveljavljanje oprostitve ali olajšave plačila obveznosti ekološke takse, drugi vir pomoči pa so posojila z ugodnejšo obrestno mero, ki jih dodeljuje Ekološko razvojni sklad RS.

Poleg ekonomskih in normativnih ukrepov pa je zmanjševanje emisij v prometu v veliki meri odvisno od spreminjanja navad ljudi, torej od ozaveščanja. Tega dejstva se dobro zavedajo na Ministrstvu za okolje, prostor in energijo, saj so pri zamenjavi službenega vozila sledili predvsem okoljskim vidikom in se odločili za nakup energetsko učinkovitejšega hibridnega vozila, ki v primerjavi z drugimi avtomobili istega razreda okolje obremenjuje bistveno manj. Ob tem so prepričani, da bo nakup vozila z majhnim izpustom CO₂ spodbuda tudi za druge vladne ustanove, lokalne skupnosti, podjetja in posameznike.

5.4. IMPLEMENTACIJA NOVIH TEHNOLOGIJ

Šejk Zaki Yamani, ki je bil pred tremi desetletji naftni minister vlade Savdske Arabije, je nekoč izjavil: »Kamena doba se ni končala zato, ker bi zmanjkalo kamena, in naftne dobe bo konec, preden bo svetu pošla nafta« (The Economist, 25-31.10.2003, str. 13). Naslednje poglavje ima ambiciozen cilj - čim bolj potrditi to misel.

Osrednje mesto je namenjeno vodikovi tehnologiji, ker trenutno obeta največ. Nakičenović¹¹ je eden izmed tistih strokovnjakov, ki so mnenja, da bodo vodikove gorivne celice v prihodnje poganjale avtomobile, letala, toplotne in druge velike porabnike. Nafto naj bi počasi zamenjali tudi drugi energenti, denimo metanol, etanol in biomasa, v avtomobilski industriji pa naj bi bili tudi drugi pogonski viri, ki bodo prav tako predstavljeni v tem poglavju.

5.4.1. VODIK KOT POGONSKO SREDSTVO

Po današnjih predikcijah je vodik najbolj verjeten vodilni energetski vir v prihodnje. Vodikova tehnologija pa naj bi se začela uveljavljati v naslednjih 20 – 30 letih. Ocene, do kdaj naj bi bila celotna vodikova infrastruktura komercialno vzpostavljena, imajo zelo širok razpon, vse od leta 2020 do konca tega stoletja. Vzpostavitev celotne infrastrukture vključno z mrežo črpalk je izjemno zahteven projekt ne le v finančnem smislu, hkrati pa odvisen še od mnogih dejavnikov, predvsem od podpore vlad (subvencije, davčna politika – morebitno

¹¹ Prof. dr. Nebojša Nakičenović je vodja projekta tranzicije novih tehnologij pri Mednarodnem inštitutu za aplikacijo sistemske analize (IIASA), urednik International Journal of Energy, od leta 1993 do 1998 direktor za globalne energetske napovedi v Svetovnem energetskega sveta (WEC), med drugim tudi častni doktor Ruske akademije znanosti.

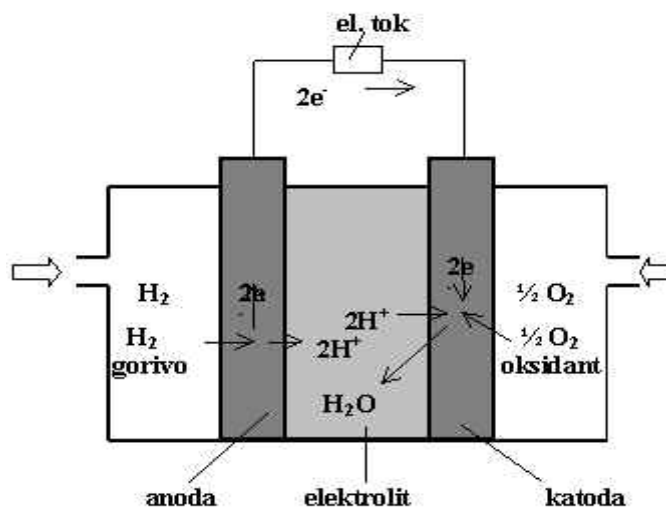
neobdavčenje vodika kot energenta) in svetovnega kapitala. Na poti vzpostavljanja vodikove infrastrukture bo morda potrebno izrabi tudi katero od manj trajnostnih rešitev, denimo uporabiti konvencionalne energente za pridobivanje vodika in podobno. Dolgoročno naj bi bila tako proizvodnja vodika kot uporaba vodikovih gorivnih celic v transportu bistveno čistejša od današnjih rešitev na področju transporta. Namesto izpušnih plinov pri današnjih vozilih z motorji z notranjim izgorevanjem je stranski produkt pri vozilih, ki jih poganjajo vodikove gorivne celice, vodna para. Tehnologijo, ki obeta veliko, si velja pogledati podrobneje.

PRINCIP DELOVANJA GORIVNE CELICE

Gorivna celica je elektrokemična naprava, ki pretvarja kemično energijo goriva s pomočjo oksidanta (snovi, ki oskrbuje gorivo z molekulami kisika) v električno energijo. Delovanje vodik - kisikove (H_2/O_2) gorivne celice prikazuje slika 2.

Dve elektrodi sta potopljeni v elektrolitu, ločuje pa ju plinska bariera. Gorivo, v našem primeru vodik, prehaja na površino pozitivne elektrode (anode), oksidant (kisik iz zraka) pa čez površino negativno nabite elektrode (katode). Elektrodi sta med seboj povezani z električnim tokokrogom, po katerem teče električni tok [http://www.ee.uni-lj.si/diploma1/stran_43.htm] ,7.9.2004.

Slika 2: Sestavni deli in delovanje vodik-kisikove gorivne celice



Vir: [http://www.ee.uni-lj.si/diploma1/stran_43.htm] ,7.9.2004

Osnovni sestavni deli gorivne celice so:

- anoda (gorilna elektroda) je pozitivno nabita elektroda, ki katalizira reakcijo oksidacije goriva,
- katoda je elektroda, ki katalizira reakcijo redukcije kisika in vodi elektrone iz zunanjega vodnika do mesta reakcije na kisikovi elektrodi,
- elektrolit skrbi za prenos ioniziranih delcev (ionov), ki so vključeni v reakcijo med gorivom in oksidacijsko elektrodo, obenem pa mora preprečevati prenos elektronov (prevajanje elektronov v elektrolitu bi povzročilo kratek stik v tokokrogu).

Poznamo več vrst gorivnih celic, delimo jih na osnovi njihove delovne temperature, tlaka delovanja, glede na uporabljeno gorivo in oksidant, osnovna delitev gorivnih celic pa celice deli glede na elektrolit, in sicer na [http://www.ee.uni-lj.si/diploma1/stran_43.htm], 7.9.2004 :

- alkalne gorivne celice (AFC alkaline fuel cell),
- fosfor kislinke gorivne celice (PAFC phosphoric acid fuel cell),
- gorivne celice s trdnimi oksidi (SOFC solid oxide fuel cell),
- gorivne celice s trdnimi polimeri (SPFC solid polymer fuel cell),
- gorivne celice s staljenim karbonatom (MCFC molten carbonate fuel cell).

Glavne prednosti uporabe gorivnih celic se kažejo predvsem v večji učinkovitosti pretvorbe goriva v električno energijo, v majhni obrabi vitalnih delov, v majhni ali brez emisije škodljivih snovi v okolje in v neslišnem obratovanju. Glavne slabosti pa so predvsem veliki stroški, ki trenutno še onemogočajo njihovo ekonomično rabo.

5.4.1.1. Način pridobivanja vodika

Vodik je najbolj razširjen element v vesolju, vendar ga na Zemlji ne najdemo samostojno. Navadno se veže na druge atome in sestavlja npr. molekulo vode (H_2O), ki je najbolj razširjena vodikova spojina, saj prekriva več kot tri četrtine zemeljskega površja. V vodi je 11 masnih % vodika, kar pomeni, da so njegove količine praktično neomejene. Vodik ima nizko tališče (-259 stopinj C), vrelišče (-253 stopinj C), majhno gostoto in topnost, veliko sposobnost difuzije in veliko toplotno prevodnost.

Vodik pridobivamo iz različnih virov z različnimi tehničnimi postopki. Ločitev vodika in kisika iz molekule vode dosežemo v **procesu elektrolize vode**. Elektroliza je elektrokemijski proces, pri katerem s pomočjo dovedenega enosmernega električnega toka dosežemo, da nastane kemijska reakcija. Za pridobivanje vodika po tej metodi moramo torej dovajati električno energijo. Poraba električne energije pa je že sedaj eden izmed najhitreje rastočih sektorjev porabe energije v svetu. Poleg tega pa z ekološkega zornega kota še zdaleč ni vseeno, na kakšen način to električno energijo pridobivamo.

Vodik lahko pridobivamo tudi z **razcepom ogljikovodikov**. Pri tem postopku razstavimo ogljikovodike na njihove sestavine: vodik, ogljik in druge elemente. Med glavne vire za pridobivanje vodika na ta način sodijo zemeljski plin, premog, nafta in biomasa (les, alge).

V uporabi so predvsem naslednji načini cepitve ogljikovodikov:

- parni reforming; pri katerem ogljikovodik (premog, koks) pomešamo s pregreto vodno paro pri temperaturi 1000 stopinj C v prisotnosti nikljevega katalizatorja. Ogljik v ogljikovodiku reagira s kisikom iz vode. Nastaneta ogljikov monoksid in vodik. Ogljikov monoksid nato najprej reagira z vodo pri nižjih temperaturah, pri čemer nastaneta ogljikov dioksid in dodatna količina vodika,
- delna oksidacija ali piroliza; ogljikovodik zažgemo ob prisotnosti podstehiometričnih (količinsko nezadostnih) količin kisika za popolno oksidacijo ogljika v ogljikov dioksid in vodo,
- avtotermalni proces; to je metoda, ki hkrati vključuje tako parni reforming kot tudi delno oksidacijo. Pri tem pride do izmenjave toplote med endotermnim procesom (potreben je dovod energije) parnega reforminga in eksotermnim procesom (sprostitev energije) delne oksidacije.

Vodik lahko pridobivamo tudi s **cepitvijo vode pri visokih temperaturah** nad 1700 stopinj C. Pri tako visoki temperaturi je že mogoče doseči razpad vode, produkt pa je poleg vodika in kisika še pregreta vodna para, ki je posledica nepopolnega razcepa vode. Pri temperaturi okrog 3000 stopinj C pa že znaten del vode disociira na vodik in kisik. Problem pri pridobivanju vodika na tak način je doseganje temperatur nad 1700 stopinj C. Tako visoke temperature je mogoče doseči z izkoriščanjem sončne energije, še vedno pa ostaja problem nadaljnje tehnološke obdelave, in sicer ločevanje produktov (zmesi pare, vodika in kisika). Poznamo pa tudi **biološki način** pridobivanja vodika, to je preko fotosinteze. V vseh zelenih rastlinah v prvi stopnji nastajanja rastlinskega tkiva pride do cepitve vode na vodik in kisik, le da se pri tem vodik ne sprosti. Kljub temu je možno pridobivati molekularni vodik z izkoriščanjem modro - zelenih alg in bakterij pod anaerobnimi pogoji ob dodatku encimov.

Različni viri, iz katerih lahko pridobivamo vodik, so v primerjavi z današnjimi svetovnimi energetske potrebe, ki so pravzaprav vezane na samo en vir – surovo nafto, velika prednost. Tako s stališča velike razširjenosti, kot s stališča prisotnosti v različnih medijih, ima vodik izjemne možnosti, da zadosti hkrati ekološkim potrebam in naraščajočemu povpraševanju po energiji.

Večina današnje proizvodnje vodika poteka s pomočjo konvencionalnih energetskih virov v procesu uplinjanja premoga (90 milijard m^3), na osnovi naravnega plina (240 milijard m^3) in predelave nafte (150 m^3). Da bi vodik postal popolnoma trajnosten vir, mora njegova proizvodnja dolgoročno potekati s pomočjo tehnologij na osnovi obnovljivih virov. Po podatkih iz leta 2003 je bilo na tak način proizvedenega le 5 % vodika (20 milijard m^3) (Geiger, 2003, str. 2).

Današnji največji konvencionalni obrat proizvede letno okoli 1.1 milijarde m^3 vodika. Vozni park kakih milijon avtomobilov bi to količino vodika verjetno porabil v približno 3 dneh. Zaradi tega so za zagotovitev zadostnih količin potrebne zmogljive dodatne proizvodne kapacitete (Geiger, 2003, str. 2).

Kar zadeva proizvodnjo vodika, je odprto tudi vprašanje, kje ga proizvajati v prihodnje? V splošnem obstajata dve možnosti. Prva možnost je proizvodnja uplinjenega vodika na trajnosten način in na lokacijah, kjer se ga večinoma potrebuje; to je direktno na črpalkah. Druga možnost je, da se ga proizvaja tam, kjer je njegova proizvodnja najcenejša, se ga potem utekočini in nato distribuira na črpalke. Druga možnost na žalost ni niti posebej ekonomična niti okolju prijazna zaradi energijskih izgub pri transportu in utekočinjanju vodika, vendar pa je po vsej verjetnosti, vsaj na daljši rok, boljša rešitev.

5.4.1.2. Sistem distribucije in skladiščenja

Vodik je zaradi njegovih lastnosti težko skladiščiti. Ima majhno gostoto, majhno velikost molekul in rad reagira z mnogimi drugimi elementi. Vodik reagira tudi z različnimi materiali (npr. jeklo) in jih, še zlasti pri visokem tlaku, naredi krhke.

Vodik skladiščimo na več načinov:

- stisnjenega v obliki plina,
- v obliki tekočine,
- v obliki hidridov.

Kar zadeva shranjevanje oziroma skladiščenje vodika v obliki plina, je tehnologija v bistvu enaka, kot jo danes uporabljamo za skladiščenje zemeljskega plina, in sicer v velikih votlinah pod zemljo, v rezervoarjih ali jeklenkah ter v cevovodnih sistemih.

Utekočinjen vodik se običajno skladišči v kroglastih rezervoarjih, ki so izolirane vakumske posode. Njihova velikost je lahko od nekaj litrov pa do več tisoč m³. Rezervoarji so sestavljeni iz jeklene ali aluminijaste notranje lupine, vakumiranega vmesnega prostora in jeklene zunanje lupine. Utekočinjanje vodika je drag in energijsko zahteven proces, saj pri njem porabimo kar 40 % energije, ki jo vodik vsebuje.

Vodik v hidridih, torej vezan vodik, pa se lahko skladišči z veliko volumsko gostoto. Poleg tega je tako skladiščenje zelo varno, saj je vodik vezan in ne more reagirati z drugimi elementi. Vodik je mogoče spojiti tudi s kovino in ga skladiščiti kot kovinski hidrid. Za običajne kovinske hidride se kovine, kot denimo lantan, titan, nikelj in magnezij, zdrobijo na drobna zrnca tako, da je njihova površina čimvečja. Vodik se pod pritiskom vbrizga v rezervoar, kjer s kovino tvori kovinske hidride. Pri reakciji se sprošča toplota. Vodik se kot gorivo sprosti s ponovnim dovajanjem toplote v rezervoar. Slabost tega sistema je v veliki teži kovin in še manjšem izkoristku vodika v primerjavi s sistemi skladiščenja tekočega vodika.

Postopki skladiščenja in distribucije vodika so v splošnem zahtevnejši in dražji od same proizvodnje vodika. Najcenejši način distribuiranja vodika je prek plinovodov, vendar ti za vodik še niso izgrajeni. Glede montaže in vzdrževanja se plinovodi za vodik ne razlikujejo bistveno od plinovodov za zemeljski plin. Ključna razlika med njimi je v ceni. Ocenjeni stroški izgradnje ene milje (= 1609 m) plinovoda za vodik znašajo od 300.000 do 1.4 milijona ameriških dolarjev; odvisno od velikosti in specifičnih funkcij plinovoda ter zahtevnosti okolja, v katerem se plinovod gradi. Če to primerjamo z že sicer visokimi stroški za izgradnjo plinovoda za zemeljski plin, ki znašajo od 200.000 do 800.000 ameriških dolarjev, je razlika v stroških precejšnja. Po drugi strani niti prevažanje utekočinjenega vodika po cestah ni ravno poceni. Razlog za to je v glavnem v omejeni nosilnosti današnjih tovornjakov za tovrsten prevoz. Največje vozilo lahko prepelje le 3.600 kg vodika in če to kapaciteto primerjamo s cisternami za prevažanje bencina, je manjša skoraj za desetkrat. Kar zadeva gradnjo cevovodnega omrežja, pa je treba omeniti dejstvo, da so tudi pred 60 – 70 leti vlade mnogih držav vložile ogromne sredstva v izradnjo naftovodov. Samo ZDA so tako med letoma 1956 in 1966 vložile 50 milijard dolarjev (približno 500 milijard dolarjev v današnjem denarju) v izgradnjo potrebne cestne in energetske infrastrukture med zveznimi državami (Geiger, 2004, str. 7).

Vlade posameznih držav pa so tokrat začele s pripravi tras in z analiziranjem težav pri gradnji in vzpostavitvi vodikove infrastrukture. Eden od najbolj ambicioznih projektov v tej smeri je nedvomno kalifornijski načrt za izgradnjo vodikovega omrežja do leta 2010: »2010 Vision for California's Hydrogen Highways« (Priloga 4). Po tem načrtu naj bi do omenjenega leta imeli v Kaliforniji delujočih okoli 200 vodikovih črpalk, razporejenih ob pomembnejših državnih cestah. Že ob koncu tega leta (2004) pa bo imela Kalifornija delujočih 15 črpalk. Vodikova infrastruktura je v Kaliforniji dobila veliko publicitete v obdobju po izvolitvi guvernerja Arnolda Schwarzenegerja.

Poleg kalifornijskega je izdelanih že tudi veliko drugih projektov, med njimi v Evropski uniji (QuickStart Initiative, po katerem naj bi v obdobju 2004 – 2014 za proizvodnjo in uporabo vodika namenili 2.8 milijard EUR), v Koreji (do leta 2019 naj bi za vodikovo energijo namenili 843 milijonov dolarjev) in v ZDA (Hydrogen Posture Plan, po katerem naj bi za vodikovo gorivo v obdobju 2003 – 2015 namenili 227 milijard dolarjev) (Geiger, 2004, str. 7).

5.4.1.3. Prednosti in slabosti vodikove tehnologije

Da bi ocenili vodikovo tehnologijo s stališča prednosti in slabosti, je potrebno natančno opredeliti, kakšen način prisotnosti vodika v transportni industriji ocenjujemo. Na področju transporta obstaja namreč več načinov uporabe vodika.

Prvi možen način je uporaba vodika v motorju z notranjim izgorevanjem, raziskave potekajo tudi z dizelskimi motorji. V bistvu bi šlo v tem primeru za zamenjavo bencina oziroma dizelskega goriva z novim gorivom. Drugi način uporabe je možen pri malih motorjih z notranjim zgorevanjem v hibridnih avtomobilih ali avtomobilih z električnim motorjem. Motor z notranjim izgorevanjem v tem primeru polni baterije ali napaja električni motor. Tretji način uporabe vodika, in sicer kot goriva za gorivne celice, pa je trenutno najbolj obetajoč način za razvoj vozil brez emisij¹² (Holt, 2003, str. vii).

Od vseh navedenih načinov uporabe je le tretji tisti, ki dejansko lahko predstavlja popolno ekološko čisto rešitev, zato bo primerjava predpostavljala ta način uporabe vodika.

Velika prednost vodika v primerjavi s konvencionalnimi fosilnimi gorivi je njegova izjemno velika razpoložljivost in enakomerna razporejenost v naravnem okolju. V primeru njegovega izkoriščanja ali celo odvisnosti gospodarstev od vodika kot energenta ni možnosti za zaostrovanje geopolitičnih razmer, do kakršnih je prihajalo v obdobju prevladujočega energenta nafte. V primeru pridobivanja vodika z energijo, pridobljeno na zelo ekološki način, npr. s pomočjo solarne energije, pa bi bil to tudi popolnoma okolju prijazen energent – brez škodljivih vplivov na okolje tako v procesu pridobivanja kot v procesu uporabe energenta. Poleg tega, da je vodikove gorivne celice v procesu elektrokemične reakcije proizvedejo le električno energijo, toploto in vodno paro, brez kakršnihkoli škodljivih ogljikovih, dušikovih in ostalih emisij, so vozila s temi celicami tudi zelo tiha. Tiho delovanje vozil je nedvomno naslednja velika prednost te tehnologije. Nenazadnje so gorivne celice tudi zelo učinkovite, kar zagotavlja dober izkoristek energije.

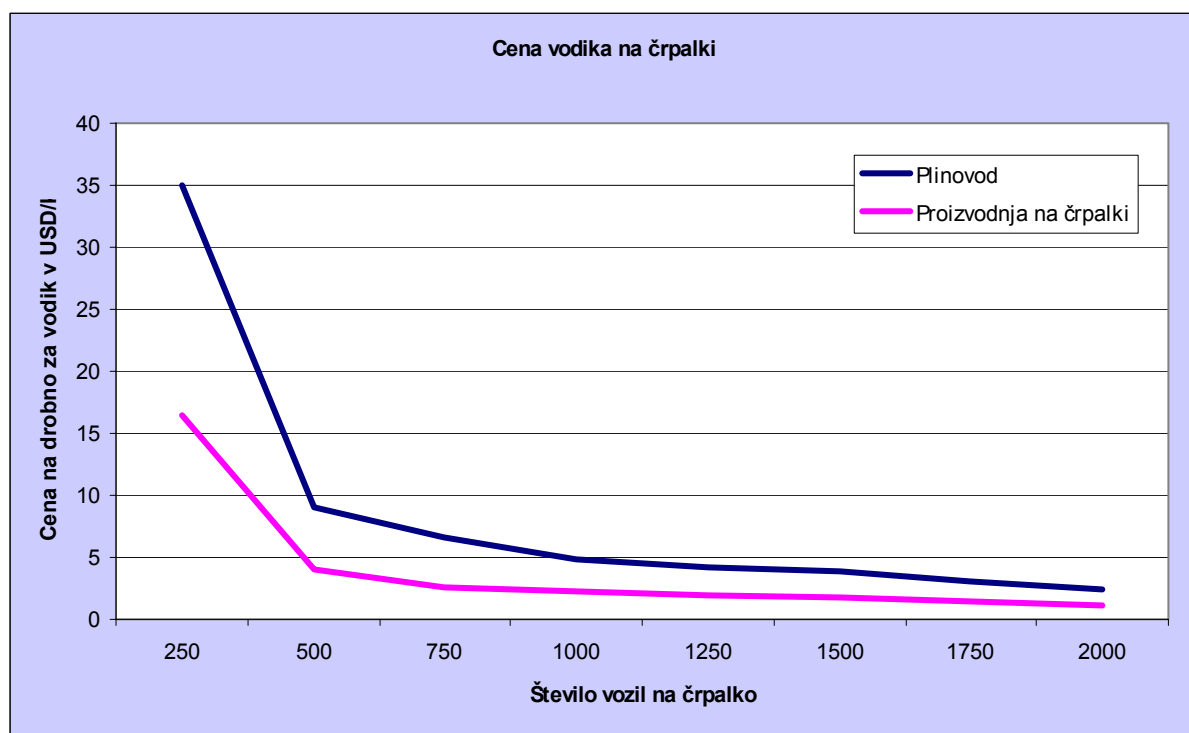
Pomanjkljivosti vodikove tehnologije v primerjavi s konvencionalnimi gorivi pa izhajajo predvsem iz dejstva, da trenutno še ni na voljo ustrezne infrastrukture (pridobivanje, transport, skladiščenje, distribucija) in iz cene, ki je visoka oziroma zelo visoka, vendar povsem razumljiva glede na trenutne majhne količine proizvedenega in uporabljenega vodika. Kar zadeva samo tehnologijo, mora v tej fazi, torej preden vodik postane gorivo širšega kroga uporabnikov, ustrezno poskrbeti za tveganja, ki izhajajo iz njegovih specifičnih lastnosti (vnetljivost, eksplozivnost, kompatibilnost z drugimi materiali, toksičnost in ostalo). Tveganja ne smejo biti večja od tveganj pri konvencionalnih tekočih in uplinjenih gorivih.

¹² »vozilo brez emisij« – prevod iz ang. »ZEV - zero emissions vehicle«

5.4.1.4. Izgradnja infrastrukture vodikovih črpalk – nova tržna priložnost?

Situacija na področju izgradnje črpalk je v marsičem podobna vprašanju kaj je bilo prej, kura ali jajce? Dokler namreč ne bo zadosti vodikovih črpalk, proizvajalci avtomobilov ne bodo razvijali avtomobilov na vodikove gorivne celice, na drugi strani pa brez zadostnega trga avtomobilov na vodikove gorivne celice ponudniki goriva ne bodo vlagali milijard v vodikovo infrastrukturo.

Graf 5: Cena vodika na črpalki



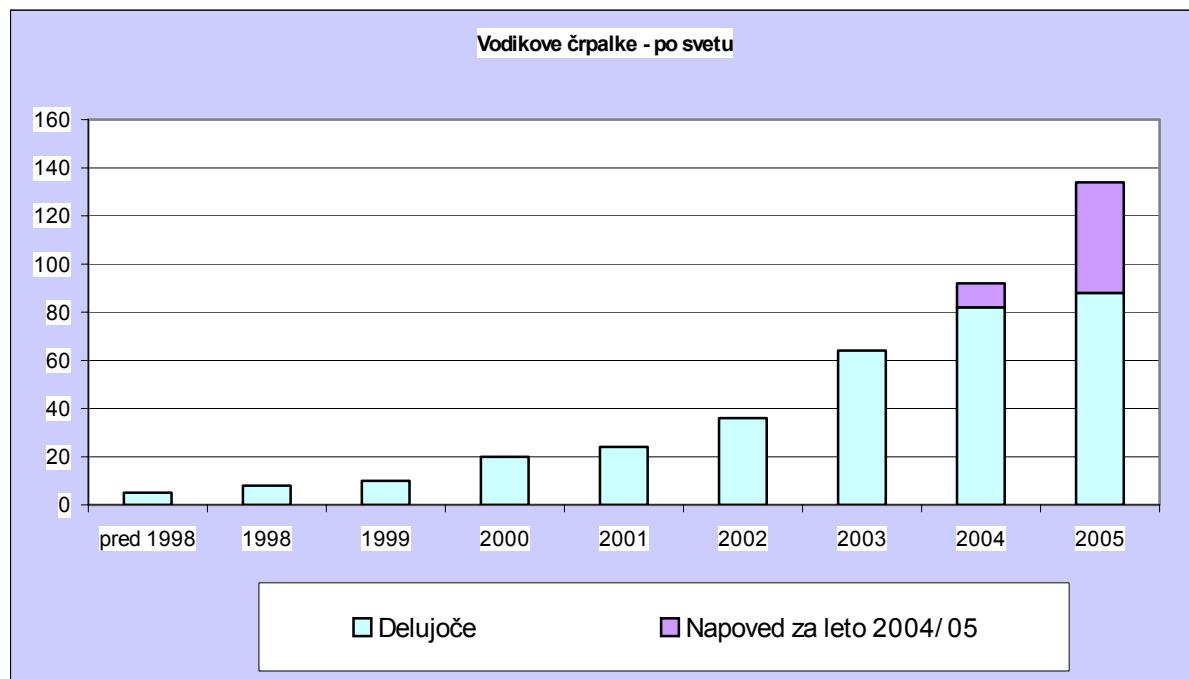
Vir: Geiger, 2004, str.6

Morda je rešitev v opremljanju obstoječih konvencionalnih črpalk z opremo tudi za avtomobile na vodikov pogon.

Študija, ki sta jo v letu 2003 opravila TOTAL in Opel, navaja, da bi bilo potrebno z opremo za vodikov pogon opremiti 10 – 15 % od skupaj 135.000 črpalk, kolikor jih imamo v Evropi. Takšna količina vodikovih črpalk bi voznike že lahko prepričala, da se odločijo za avtomobil na vodikov pogon (cena takšnega avtomobila bi morala biti seveda prav tako razumno določena in širša javnost ustrezno seznanjena z novo tehnologijo). Izračuni navedene študije nadalje navajajo, da bi vsaka takšna črpalka za znižanje cene goriva pod 5 dolarjev za kg potrebovala 500 kupcev (graf 5); to pa pomeni vozni park 6.75 milijonov avtomobilov v Evropi. Graf 5 prav tako prikazuje razliko v cenah vodika glede na način distribucije. Na kratek rok je vodik, distribuiran prek plinovoda, dražji, na daljši rok pa bo to najustreznejša rešitev (Geiger, 2004, str. 6).

Stroški opremljanja navedenih 10 - 15 % črpalk z dodatno funkcionalnostjo za vodik bi bili podobni stroškom vzdrževanja teh 10 - 15 % konvencionalnih črpalk v obdobju 3 - 5 let. Gradnja vodikovih črpalk na ta način torej ne bi predstavljala visokih stroškov.

Graf 6: Vodikove črpalke – po svetu

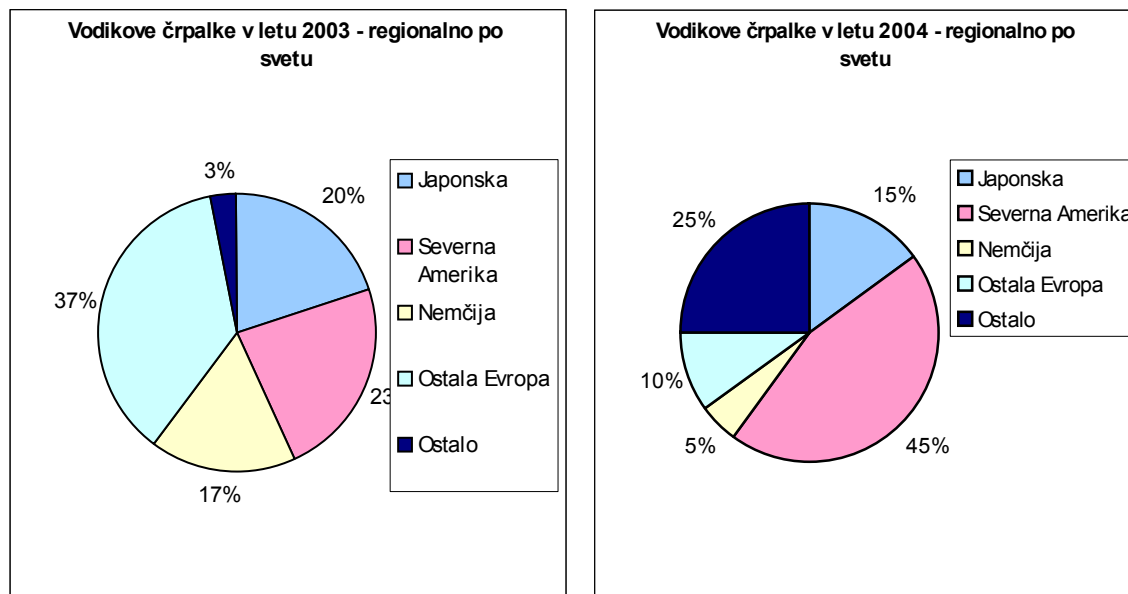


Vir: Geiger, 2004, str. 2

Graf 6 prikazuje število vodikovih črpalk, ki so bile zgrajene v dosedanjem obdobju in vključuje napovedi za gradnjo v prihodnjem letu.

Naslednja grafa (7 in 8) prikazujeta delež vodikovih črpalk po regijah. Iz grafov je razvidno, da gradnja tega dela vodikove infrastrukture napreduje tudi zunaj Evrope, Japonske in Severne Amerike. Vodikove črpalke se postavljajo tudi v Avstraliji, na Kitajskem, v Singapuru in na Tajvanu. Kitajska je denimo napovedala predstavitev nekaj avtobusov na vodikov pogon v času olimpijskih iger, ki se bodo v tej državi odvijale leta 2008 in na prireditvi World Expo v Šanghaju leta 2010. Tajvan in Koreja pa sta izrazila željo, da bi na čistejša goriva, vključno z vodikom in uporabo gorivnih celic, preusmerila svojo industrijo motornih koles. Vse to seveda implicira tudi gradnjo širše vodikove infrastrukture, vključno s kapacitetami za proizvodnjo in distribucijo goriva, torej ustreznimi črpalkami.

Graf 7 in 8: Vodikove črpalke v letih 2003 in 2004 – regionalno po svetu



Vir: Geiger, 2004, str. 4

Kljub temu, da predstavlja vodik kot pogonsko sredstvo za osebne avtomobile zelo novo in moderno tehnologijo, ima tudi ta tehnologija že nekaj zgodovine. Priloga 5 kaže razvoj vodikovih črpalk.

Črpalke lahko oskrbijo različno število vozil, trend v kratkoročnem obdobju pa je oblikovati in graditi manjše enote, ki dnevno oskrbijo 1 - 5 vozil. Čeprav je delujočih vodikovih črpalk po svetu trenutno že čez 80, nobena izmed njih še ni povsem prava »komercialna« črpalka. Zaenkrat so še vse del demonstracijskih projektov. V zadnjem obdobju ponudniki goriva svoja prizadevanja usmerjajo tudi v videz teh črpalk, ki ga želijo zelo približati videzu konvencionalnih črpalk. Pomemben razlog za to je v dejstvu, da so današnje vodikove črpalke vključene v demonstracijske projekte, v okviru katerih se širši javnosti predstavlja novo tehnologijo. Podobenost črpalk pa želi v širši javnosti vzbuditi občutek, da bo črpanje goriva tudi v prihodnje podobno opravilo, kot ga poznamo danes in da ni razloga za zadržke pred novo tehnologijo.

5.4.2. VODIKOV POGON V JAVNEM TRANSPORTU

V današnjem času še vedno obstaja velika skepsa glede prihodnje množične uporabe vodikovega pogona pri osebnih avtomobilih. Tega pa ne moremo več trditi za avtobuse javnega transporta. Z avtobusi, ki jih bodo poganjale vodikove gorivne celice, se bo dejansko zelo verjetno v prihodnje odvijal javni transport. Razlog, da v to ne dvomi skorajda nihče več, je tudi v dejstvu, da avtobusi na vodikov pogon že vozijo v nekaterih mestnih središčih. Ravno promet v urbanih območjih pa je tisti, ki lahko najbolj škodljivo vpliva tako na ljudi kot okolje in hkrati predstavlja zelo neekonomično izrabo energentov, če poteka z osebnimi avtomobili. Samo na območju EU na urbanih območjih živi tri četrtine prebivalstva, petina vseh kilometrov, opravljenih v tem urbanem okolju, pa je krajša od 15 km. Poleg tega pa naj bi se po napovedih od leta 1995 do 2030 število prevoženih kilometrov na urbanem območju v EU povečalo za 40 %. Osební avto je prevladujoče prevozno sredstvo. V nekaterih mestnih središčih osebni avtomobili v času prometnih konic povzročijo tolikšne zastoje, da je povprečna hitrost vožnje nižja od tiste iz asov kočij na konjsko vprego [http://europa.eu.int/comm/energy_transport/en/cut_en.html], 11.9.2004.

Upoštevaajoč vse posledice množične uporabe osebnih avtomobilov v urbanih središčih, so se začela pojavljati prizadevanja za bolj učinkovit in čistejši transport. Eden izmed takih projektov je CUTE (Clean Urban Transport for Europe – Čisti mestni transport za Evropo). S tem projektom je za vzpostavitev vodikove infrastrukture za potrebe javnega avtobusnega prevoza Evropska unija 9 evropskim mestom¹³ namenila 18.5 milijona EUR. Vsako od teh mest je dobilo tri Daimler-Chrysler avtobuse, ki jih poganjajo vodikove gorivne celice in vzpostavilo vodikove črpalke, za ustrezno zagotavljanje goriva tem avtobusom.

Podoben projekt z imenom ECTOS (Ecological City Transport System – Ekološki mestni transportni sistem) poteka tudi v Islandiji, kjer po ulicah glavnega mestu Reykjavik prav tako vozijo trije avtobusi na vodikov pogon (Priloga 6). V okviru teh in podobnih projektov se preučujejo ekološki, družbeni in ekonomski vplivi uporabe vodika kot goriva v transportu. Avtobusi na vodikov pogon so vizualno podobni običajnim avtobusom, sprejmejo podobno število potnikov, vozijo na istih linijah in po istem časovnem razporedu kot običajni avtobusi; namen je doseči čimbolj običajno rabo, saj bodo s tem tudi primerjave med vodikovimi in običajnimi avtobusi bolj reprezentativne.

Pomembna prednost vodikove tehnologije pri vzpostavitvi javnega transporta v primerjavi z osebnimi avtomobili na vodikov pogon je izgradnja omrežja vodikovih črpalk. Rute, po katerih vozijo avtobusi javnega transporta, so popolnoma predvidljive, celo več, avtobusi neprestano vozijo po istih krožnih poteh. Zaradi tega je za zagotavljanje ustreznih količin goriva potrebno le manjše število črpalk. Avtomobili na vodikov pogon pa po drugi strani potrebujejo široko razvejano mrežo vodikovih črpalk, saj omejevanje nakupa goriva na nezadostno število točk zagotovo ne bi pozitivno vplivalo na nakupno odločitev za tovrstni osebni avtomobil.

Prvi vtisi uporabnikov oziroma potnikov na teh novih avtobusih so pozitivni, posebej izpostavljena prednost v primerjavi s klasičnimi avtobusi pa je njihovo tiho obratovanje.

Ena od raziskav, ki so jo naredili v Münchnu še pred uvedbo prvega vodikovega avtobusa v javni promet, je pokazala na visoko stopnjo naklonjenosti vodikovim avtobusom. Vprašani so med drugim na besedo »vodik« povedali svoje asociacije. Le redko je bila asociacija povezana z nevarnostjo ali strahom, pogoste pa so bile asociacije v smislu pozitivnih vplivov na okolje. Raziskava je tudi pokazala, da je bila stopnja informiranosti v vprašani skupini zelo nizka, vprašani pa so pokazali interes za temo, o kateri je potekala raziskava [<http://www.hydrogen.org/accepth2/study2.html>], 11.9.2004.

Do podobnih rezultatov so prišli tudi v okviru raziskave na Islandiji. V tej raziskavi je velika večina vprašanih pokazala pozitiven odnos do uporabe vodika kot goriva za avtobuse, avtomobile in ladje (93 % pozitiven ali zelo pozitiven odnos, le 3 % vprašanih so bili izrecno proti temu). Ta raziskava navaja tudi, da so bili ustrezno informirani o novi tehnologiji le vodstveni in visoko izobraženi ljudje, populacija mladih in žensk pa je želela več informacij [<http://www.newenergy.is/static.aspx?page=more&nr=39>], 11.9.2004. Navedeni viri kažejo na možen uspeh javnih avtobusnih transportnih sistemov na vodikov pogon. Potreben bo sicer tudi ustrezen način informiranja širše javnosti, vendar bo to ob načelni podpori javnosti vodikovi tehnologiji gotovo ena najlažje rešljivih nalog implementacije te tehnologije.

¹³ Ta mesta so: Amsterdam, Barcelona, Hamburg, London, Luksemburg, Madrid, Porto, Stockholm in Stuttgart.

5.4.3. DRUGI ALTERNATIVNI POGONI

Alternativni pogonski sistemi sicer ne predstavljajo dokončne rešitve ekoloških in energetskih vprašanj tega planeta, vendar so vsaj v danem trenutku, najbolj realen vmesni korak na poti do njih. To nenazadnje potrjuje tudi že serijska proizvodnja nekaterih modelov avtomobilov z neklasičnimi pogonskimi sistemi.

HIBRIDNI POGON

Hibridna vozila so običajno sestavljena iz motorja z notranjim izgorevanjem (običajno navaden bencinski motor) in električnega motorja, ki ju združuje in upravlja zmogljiv računalnik. Električni motorji sami po sebi tehnično niso zahtevni, vendar z doseganjem omejene najvišje hitrosti in razdalje ter s potrebo po relativno pogostem in dolgotrajnem polnjenju akumulatorjev vplivajo na vozne lastnosti avtomobila. Kombinacija teh dveh pogonov, torej električnega in bencinskega, pa lahko zagotavlja veliko gospodarnost in izrazito zmanjšanje izpušnih plinov in s tem emisij škodljivih snovi, vse to brez izrazitejših omejitev pri voznih zmogljivostih. Na področju proizvodnje tovrstnih avtomobilov so v ospredju japonski proizvajalci.

Pionirstvo na področju hibridnega pogona seveda zahteva visoke investicije, te pa naj bi dobiček prinesle šele čez desetletje ali več. Napoveduje se, da naj bi do leta 2020 po svetu vozilo 1.2 milijarde vozil, že desetleje pred tem, torej leta 2010, pa bo samo na evropskih cestah 450.000 avtomobilov na hibridni pogon [http://www.motorevija.si/13.asp?L1_ID=39&L2_ID=67], 2.9.2004.

Večina hibridnih sistemov deluje tako, da uporablja bencinski motor v tistih trenutkih, ko je zahteva po moči največja, v obdobju najmanjših obremenitev, npr. v koloni pred semaforjem, pa se vključi električni motor in s tem prepreči izločanje škodljivih emisij. Pri najbolj izpopolnjenih hibridnih sistemih voznik skorajda ne more občutiti neprestanega prilagajanja hibridnega sistema trenutnim razmeram in zahtevam vožnje.

Nekateri modeli, npr. toyota prius, imajo celo možnost izbire vožnje samo z električnim motorjem, in sicer s pritiskom voznika na posebno stikalo. Ta možnost je odvisna od stanja akumulatorja in običajno le do hitrosti 50 km/h ter razdalje dveh kilometrov, kar je recimo primerno za stroga mestna središča. Ko električni motor porabi energijo akumulatorja, se samodejno zažene bencinski motor in prek generatorja začne polniti akumulator, dokler ga ne napolni do določene vrednosti [http://www.motorevija.si/13.asp?L1_ID=39&L2_ID=67], 2.9.2004.

Hibridni motor pa v splošnem deluje tako, da akumulator elektromotorja nadzoruje elektronika in ko ta zazna, da je raven energije padla pod določeno mejo, generator, ki ga poganja bencinski motor, začne polniti akumulator. Pri zaviranju ali vožnji po klancu navzdol, ko zaviramo z motorjem, elektromotor deluje kot generator in polni akumulator, saj spreminja kinetično energijo v električno.

Hibridne motorje tako v primerjavi s klasičnimi motorji istega velikostnega razreda odlikuje manjša poraba goriva in večja čistost izpušnih plinov, torej bistveno manjša vsebnost ogljikovega dioksida in dušikovih oksidov.

5.4.4. ALTERNATIVNA GORIVA

Alternativna, okolju prijaznejša (vendar še vedno ne popolno neškodljiva) goriva trenutno predstavljajo le majhen del svetovne porabe goriv. Osnovni razlog za to je, da niti proizvodnja niti ponudba še nista tako razviti, da bi lahko na enostaven in uporabniku prijazen način, kot npr. razširjena mreža bencinskih črpalk, z gorivom oskrbovali širši krog porabnikov. Dokler ta goriva in seveda tudi ustrezni avtomobili ne bodo na voljo širšemu krogu uporabnikov, bo ta rešitev ostala bolj ali manj v domeni posameznikov ali pa vsaj lokalno zelo omejena.

Osrednje alternativno gorivo za pogon transportnih sredstev je biodizel. Biodizel je zmes alkohola in jedilnega olja ali drugih živalskih oziroma rastlinskih maščob. Biodizel lahko pridobivamo na zelo različne načine, iz oljne ogrščice (oljna repica), sončničnega ali sojinega olja in še nekaterih drugih. Uporabna so tudi odpadna olja iz gospodinjstva, ki se jih ustrezno predela.

Biodizel, narejen iz rastlinskega olja, ima sledeče prednosti:

- ima pozitivno energetsko bilanco, kar pomeni, da rastlina med rastjo sprosti več kisika, kot ga porabimo pri zgorevanju olja iz te rastline,
- izpušni plini, ki nastanejo pri zgorevanju, so z izjemo dušikovih oksidov večinoma neškodljivi,
- biodizel ima boljše mazalne lastnosti kot nafta, zato se deli motorja manj izrabljajo,
- hitrost izgorevanja plamena je nižja, kar ima za posledico manjšo obremenitev batov in ležajev.

Ima pa tudi nekaj pomanjkljivosti:

- višja cena kot konvencionalna goriva,
- manjša moč; biodizel ima 5 - 10 % nižjo kurilno vrednost, zato motor temu ustrezno zgubi na moči,
- pri proizvodnji biodizla je stranski produkt glicerol (iz njega lahko izdelujemo milo, uporabljamo ga lahko za kompost, vendar le, dokler so količine majhne), v kolikor bi vse svetovne potrebe po nafti zamenjali z biodizlom, bi nastale količine glicerola predstavljale ekološki problem [<http://www.ad-pecjak.si/Andrej/ecoslo.htm>], 13.9.2004.

Problem bi bila tudi pridelava tako velikih količin oljnih rastlin, saj bi morali z njimi zasejati ogromne obdelovalne površine, te pa potrebujemo že za pridelavo hrane. V svetovnem merilu bi bilo to tudi moralnoetično vprašanje, namreč ali zasaditi industrijsko rastlino namesto hrane, ki je že sicer primanjkuje nekaj milijonom ljudi in to ob dejstvu, da je svetovnih obdelovalnih površin čedalje manj.

Direktiva EU o promociji uporabe biogoriv in drugih obnovljivih virov v transportne namene¹⁴, torej o zmanjšanju porabe fosilnih goriv, do leta 2010 predvideva v gorivih 5.75 - odstotno vsebnost energentov iz alternativnih virov, do leta 2020 pa naj bi se vsebnost energentov iz alternativnih virov povzpela na 20 %. Takojšen pomislek pri tem je, na kakšen način pridobivamo te energente oziroma iz katerih virov in na kakšen način pridobivamo energijo za pridobivanje teh energentov. Ni namreč izključeno, da je to manj okolju prijazna rešitev kot se zdi na prvi pogled.

¹⁴ Directive 2003/30/EC of the European Parliament and the Council of 8 May 2003 on promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport.

Slovenija se je na to direktivo odzvala in pričela v dizelsko gorivo na našem tržišču vmešavati biodizel. 5 % biodizla bo vmešala 30.000 tonam od skupno 450.000 ton prodanega letno. Poleg tega črpalke z biodizlom ne bodo posebej označene, prav tako nespremenjena bo tudi cena tega okolju do 5 % prijaznejšega goriva (za do 5 % naj bi ta mešanica zmanjšala onesnaževanje okolja). Biodizel ni obremenjen s trošarinami, vendar je njegova proizvodnja dražja od običajnega dizla. Glede na to, da gre za 5-odstotni dodatek običajnemu dizelskemu gorivu, velja še vedno model za oblikovanje cen in se tako v cenovnem smislu nič ne spremeni za uporabnika [http://24ur.com/bin/article_print.php?id=2043758], 26.7.2004.

Zaenkrat bodo ponudniki večino biodizla uvozili, glede na to, da oljna ogrščica uspeva tudi na naših tleh in da so za proizvodnjo biodizla zainteresirana tudi nekatera slovenska podjetja, bo njegova proizvodnja v prihodnje potekala tudi pri nas.

Biodizel je mogoče pridobivati tudi iz biomase; iz hitro rastočih trav, ostankov lesa, recikliranih materialov iz odpadkov, osušenih odplak in podobnega. Daimler-Chrysler je to gorivo poimenoval »Biotrol«, in sicer na osnovi besed »biomasa« in »petrol«. To gorivo obeta veliko, po besedah proizvajalcev gre za prvo dizelsko gorivo, ki je v veliki meri CO₂ nevtralno in ki pri izgorevanju le malo onesnažuje okolje [<http://www.daimlerchrysler.com/dccom/0,,0-5-7153-1-73167-1-0-0-0-0-8-7145-0-0-0-0-0-0,00.html>], 10.9.2004

5.5. IDEJA O PRVEM GOSPODARSTVU NA NEFOSILNIH GORIVIH – PRIMER ISLANDIJE

Islandija je visoko razvita država, njen BDP na osebo že nekaj let presega 30.000 USD. To je tudi država z izjemno razvito ekološko zavestjo, njeno glavno mesto Reykjavik pa označujejo kot najmanj onesnaženo glavno mesto na svetu. To seveda ni samo posledica okolju prijaznega ravnanja prebivalcev in obiskovalcev tega mesta, pač pa predvsem izkoriščanja naravnih danosti. Iz obnovljivih virov energije trenutno pokrivajo 70 % celotne porabe energije v državi. Več kot 90 % hiš ogrevajo z geotermalno toplo vodo, vso elektriko, ki jo porabijo v industriji in gospodinjstvih, pa pridobijo s pomočjo hidro in geotermalne energije. Prevozna sredstva in ribiške ladje porabijo približno dve tretjini celotne porabe fosilnih goriv na Islandiji [<http://www.newenergy.is/static.aspx?page=whyiceland>], 12.9.2004.

Če bi Islandija uspela zagotoviti lastne zadostne količine vodika z elektriko iz obnovljivih virov in preusmeriti transportna sredstva (avtomobili, avtobusi, ladje) od fosilnih goriv na vodik, bi energetske potrebe celotne države zagotavljala sama s čisto energijo in bi tako postala tudi neodvisna od uvoženih energetskih virov. Islandija je že danes na poti trajnostnega razvoja zelo daleč, pa ima kljub temu, ali pa morda ravno zato, glede svojega nadaljnjega trajnostnega razvoja še zelo velike načrte. Uvajanje avtobusov na vodikov pogon opredeljuje le kot prvo stopnjo na poti uvajanja na vodik temelječega gospodarstva¹⁵. Glede na trenutno porabo fosilnih goriv v veliki meri le v transportnem sektorju bo to na Islandiji lažje izvedljiv projekt kot v drugih državah. Glede na to, da ima Islandija podoben transportni sistem kot večina preostalih razvitih držav, pa bodo njeni izsledki lahko uporabljeni tudi v drugih državah po svetu.

¹⁵ Prevod izraza »hydrogen economy«, pri katerem gre za energetske infrastrukturo, temelječo na vodik kot energijskemu nosilcu (energy carrier), ki poganja tako avtomobile kot tudi zagotavlja potrebno energijo v gospodinjstvih.

Islandija je oktobra 2003 vzpostavila sistem prvih treh avtobusov na vodikov pogon s pripadajočo črpalko. V dveletnem obdobju bo preučila vplive nove tehnologije tako z ekološkega, kot tudi družbenega in ekonomskega zornega kota. Ko bodo ustrezno optimizirali delovanje vodikove črpalke, bodo to odprli tudi za javni komercialni dostop.

Islandija se zdi kot velik laboratorij ali raziskovalni center. V prvi fazi namerava uvoziti večje število vodikovih avtobusov. Ko bo prišlo do masovne proizvodnje osebnih avtomobilov z vodikovimi gorivnimi celicami v svetu, bodo ti avtomobili, po islandskih predvidevanjih, hitro preplavili rejkjaviške ulice. Skladno s tem se bo seveda povečevalo tudi število črpalk, kjer bodo vodik pridobivali na osnovi elektrolize. Čez dvajset let naj bi bil vodikov avtomobil na Islandiji običajno prevozno sredstvo, na običajne avtomobile pa naj bi se pri njih gledalo kot na nepotrebne onesnaževalce okolja.

Poleg tesne povezanosti z naravo, skrbi za čisto okolje in možnosti izkoriščanja naravnih virov na Islandiji najdemo vsaj še en vzrok za naravnost na visoko stopnjo izkoriščanja obnovljivih virov. Vzrok je v otoški legi države in izoliranosti, ki je njena neizogibna posledica. To posledično pomeni, da Islandija nima sosednjih držav, od katerih bi lahko kupila električno energijo, če bi prišlo do njene povečane uporabe, prav tako iz otoške lege in podnebnih značilnosti izhajajo tudi nekatere druge omejitve. Postati energetsko samozadosten, in to na osnovi obnovljivih virov, je ne le trajnostni, pač pa tudi strateški cilj države.

6. RAZGRADNJA IZRABLJENIH MOTORNIH VOZIL

Osebnih avtomobilov vplivajo na okolje skozi celotni življenjski cikel – v procesu proizvodnje, v fazi uporabe in v obdobju, ko vozil ni mogoče več uporabljati in jih zato zavržemo. Glede na to, da je uporaba osebnih avtomobilov vedno bolj razširjena, je tudi iztrošenih vozil vedno več in je zato ekološki pristop pri ravnanju s temi vozili nujen. V obdobju pred vstopom v EU v Sloveniji nismo imeli celovitega sistema ravnanja z izrabljenimi vozili. Kot posledica tega je marsikatero izrabljeno vozilo končalo na divjih odlagališčih, v gozdovih, potokih, jezerih, torej kjerkoli. To poglavje govori o sistemu, ki tako ravnanje onemogoča.

6.1. OSNOVNI POJMI IN PODATKI

Izrabljeni avtomobili povzročajo problem odpadkov tako v smislu vedno večjih količin, kot v smislu vsebnosti okolju nevarnih snovi. Problem je globalen, najbolj pereč pa nedvomno v državah, kjer je avtomobilov največ. Ena izmed teh regij je tudi Evropa, ki pa se s to problematiko, tako v formalnem kot vsebinskem smislu, ukvarja že nekaj časa.

6.1.1. DEFINICIJE OSNOVNIH POJMOV

Po definiciji, ki jo navaja Ministrstvo za okolje, prostor in energijo (Gradivo za novinarje, 13.4.2004, str. 12) je izrabljeno motorno vozilo (IMV) vozilo, ki je namenjeno:

- prevozu potnikov z največ osmimi sedeži ali
- prevozu blaga z največjo maso do 3,5 tone

in se več ne uporablja v prometu, bodisi zato:

- ker je dotrajano in neprimerno za varno vožnjo,
- ker je poškodovano do te mere, da popravilo in vožnja nista mogoča (npr. v prometni nesreči),
- ker se zadnji lastnik odloči, da je zanj odpadек.

Izrabljeno motorno vozilo mora vsebovati vsaj pogonske sklope, karoserijo, podvozje, kolesa ter katalizator in krmilno elektroniko, če ju je vozilo vsebovalo.

Voznik, ki se odloči, da svojega izrabljenega vozila ne bo več uporabljal in ga bo odjavil iz prometa, mora pred odjavo iz prometa vozilo oddati v razgradnjo.

Sistem ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili ima dva cilja:

- zmanjšuje onesnaževanje, ki ga povzročajo izrabljena motorna vozila, zapuščena v naravi ali na neustrezno opremljenih avtoodpadih,
- ohranja naravne vire s ponovno uporabo materialov.

Osnova za vzpostavitev sistema ravnanja z izrabljenimi vozili je Direktiva ELV (End of Life Vehicle Directive) EU, ki je obvezujoča za vse članice. Direktiva med drugim določa oziroma zahteva:

- vzpostavitev zajema izrabljenih motornih vozil na celotnem območju države,
- količino avtomobila, izraženo v utežnih odstotkih, ki se mora predelati ali ponovno uporabiti v določenih časovnih rokih,
- prepoved določenih snovi pri proizvodnji avtomobilov,
- kdo nosi bistveni del stroškov za predelavo vozil,
- podatke, ki jih mora vsebovati potrdilo o razgradnji/uničenju avtomobila in ga morajo države članice medsebojno priznavati.

Države članice morajo o razgradnji poročati EU.

6.1.2. IZRABLJENA MOTORNA VOZILA V ŠTEVILKAH

V nujnost ekološke razgradnje izrabljenih avtomobilov in pospeševanja zbiranja, ponovne uporabe in predelave njihovih sestavnih delov nas prepričajo tudi sledeči podatki (MOPE¹⁶, 2004):

- v Sloveniji je prijavljenih oziroma registriranih približno 900.000 avtomobilov, njihovo število pa iz leta v leto narašča,
- v Sloveniji se izrabi okoli 50.000 avtomobilov na leto,
- v EU se letno izrabi približno 14.3 milijona avtomobilov, tudi to število naj bi v prihodnje še naraščalo,
- nadzorne službe so v letu 2003 v Sloveniji evidentirale 700 zavrženih vozil, v letu pred tem pa 420 posamično zavrženih vozil in 17 lokacij, kjer je bilo neustrezno odloženih približno 2.100 vozil,
- v Sloveniji se izrabi letno okoli 15.000 ton gum.

¹⁶ Ministrstvo za okolje, prostor in energijo

Osebni avtomobil je sestavljen iz približno 40 različnih materialov in približno 10.000 sestavnih delov, med njimi tudi nekaj posebej nevarnih za okolje. V stiku z zemljo ali podtalnico lahko povzročajo resno onesnaženje predvsem svinec, živo srebro, kadmij, šestvalentni krom, olja, tekočine proti zmrzali, zavorne tekočine, gorivo, akumulatorji in druge nevarne snovi motornih vozil.

Približno 70 utežnih odstotkov avtomobila tvorijo železne in neželezne kovine, ki jih je mogoče reciklirati. V EU se razgradi približno 75 utežnih % celotnega vozila, cilj omenjene Direktive ELV pa je, da se ta odstotek do leta 2006 poveča na 85 %, do leta 2015 pa na 95 %.

Do leta 2015 naj bi torej glede na zahteve navedene direktive le 5 % teže avtomobila končalo na deponijah ali v sežigalnicah. Po navedbah nemškega zveznega urada (Ekologija – Posebna priloga Gospodarskega vestnika, nov. 1999, str. 30) izpred nekaj let, 25 % teže avtomobila s trenutno uporabljanimi postopki ni (bilo) mogoče predelati.

Po izračunih omenjenega vira, 10 let star avtomobil tehta v povprečju 1010 kg in je sestavljen iz:

- 535 kg jekla,
- 126 kg litega železa,
- 53 kg barvne kovine,
- 51 kg gume,
- 91 kg plastike,
- 40 kg stekla,
- 114 kg drugih materialov, kot so tekstil, težke kovine in tekočine.

Medtem ko je jeklo in lito železo mogoče reciklirati od 98 do 100 – odstotno, aluminij in svinec (iz akumulatorjev) 95 – odstotno, bakrene dele 60 – odstotno, je delež pri plastiki le od 5 do 10 – odstoten. Gume, tekstila in večina stekla pa sploh ni (bilo) mogoče ponovno predelovati.

Ne glede na to, da tehnologija reciklirnih postopkov napreduje in da EU med drugim zahteva tudi poenotenje nekaterih materialov, npr. poenotenje plastike pri novih avtomobilih in njeno označitev s kodo, je recikliranje 95 % teže avtomobila v naslednjem desetletju, vsaj z današnjega zornega kota gledano, ne ravno enostavno dosegljiv cilj.

6.2. VZPOSTAVITEV SISTEMA ZA RAVNANJE Z IZRABLJENIMI MOTORNIMI VOZILI (IMV) V SLOVENIJI

Z vstopom Slovenije v Evropsko unijo, torej s 1. majem 2004, je začel na območju Republike Slovenije veljati nov sistem ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili, katerega bistvena prednost, glede na dotedanjo ureditev, izhaja iz povečanega varovanja okolja.

6.2.1. PRAVNA PODLAGA ZA SISTEM RAVNANJA Z IMV

Evropska unija je leta 2000 sprejela direktivo (2000/53/EC), ki določa ravnanje z izrabljenimi motornimi vozili v vseh članicah EU in je za vse članice tudi obvezujoča. Države članice so morale direktivo implementirati v svoj pravni red do aprila 2002.

Slovenija je direktivo prenesla v svoj pravni red v februarju 2003 z Uredbo o načinu, predmetu in pogojih upravljanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili (Ur. l. RS, št. 18/03, 135/03, 32/04). Poleg navedene uredbe so pravne podlage za ravnanje z izrabljenimi motornimi vozili v Sloveniji opredeljene še v Zakonu o varnosti cestnega prometa (Ur. l. RS, št. 30/98). Izdan je bil tudi pravilnik o uporabi potrdila o razgradnji / uničenju izrabljenega motornega vozila in o uporabi izjave o lokaciji vozila. Vlada je zatem določila začasne izvajalce javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili. Prek javnega razpisa je podelila koncesije za opravljanje javne gospodarske službe ustrezno usposobljenim podjetjem, in sicer tako, da so s sprejemnimi mesti izrabljenih avtomobilov pokrite vse upravne enote v državi.

Ko se je Slovenija odločila za članstvo v EU, je nase prevzela ne le pravice, pač pa tudi dolžnosti, ki izhajajo iz članstva. V ta sklop obveznosti spada tudi upoštevanje pravnega reda (*acquis communautaire*) EU, katerega sestavni del je tudi direktiva 2000/53/EC. Za vsak dan neupoštevanja določb te direktive pa je s strani EU za vsako posamezno državo članico predpisana kazen 10.000 EUR.

EU preverja izvajanje direktive 2000/53/EC. Pristojne službe, ki so v posameznih državah članicah odgovorne za nadzor nad izvajanjem določb, ki jih predpisuje direktiva o ravnanju z izrabljenimi vozili, pripravljajo poročilo o izvajanju. Poročilo o izvajanju se posreduje generalnemu direktoratu Evropske komisije za okolje. V Sloveniji je za pripravo poročila zadolžena Agencija Republike Slovenije za okolje.

6.2.2. POSTOPEK RAZGRADNJE

Tehnološki postopek razgradnje izrabljenih motornih vozil je, kot prikazuje slika 3, sestavljen iz:

- zbiranja vozil na prevzemnih mestih,
- transporta vozil od prevzemnih mest do centra za predelavo,
- sprejema vozila v centru za obdelavo izrabljenih vozil,
- osuševanja,
- razgradnje,
- skladiščenja in prodaje uporabnih delov,
- začasnega skladiščenja neuporabnih delov – odpadkov do prevzema pooblaščenega zbiralca oziroma predelovalca.

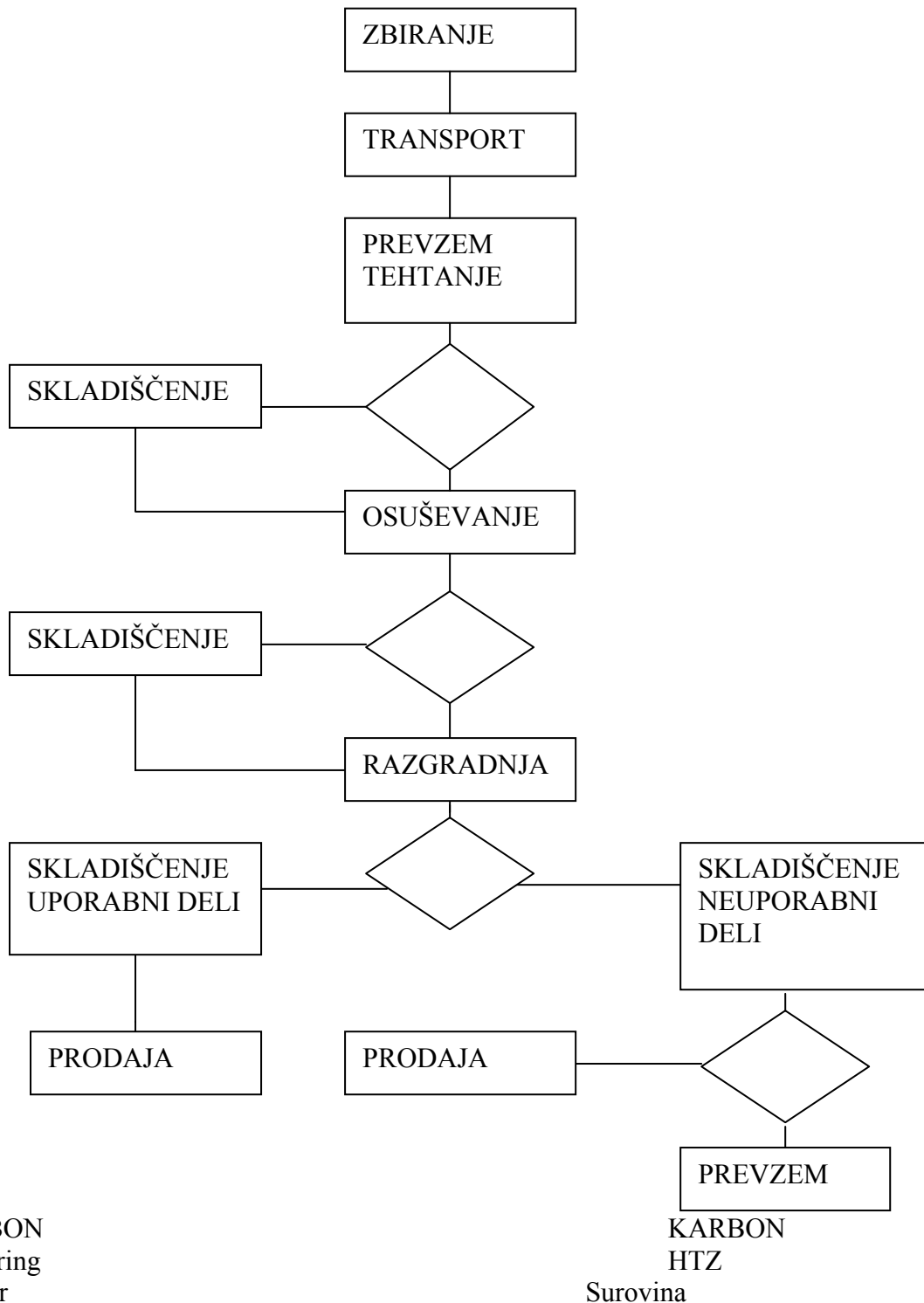
Prevzemna mesta izrabljenih vozil so na območju upravnih enot enake registrske oznake (npr.: CE, MB,...) in so locirana tako, da je razdalja od stalnega bivališča zadnjega lastnika do prevzemnega mesta manjša od 50 km. Ta del izvaja pogodbeni partner koncesionarja; v konkretnem primeru Konzorcija Karbon iz Velenja.

Faza transporta je namenjena transportu izrabljenega vozila od prevzemnega mesta do centra za razgradnjo vozila. Pri nakladanju vozil na tovarnjake je potrebno paziti, da se ne poškoduje njihovih stekel.

Pri sprejemu v centru za obdelavo se izvrši tehtanje vozil, temu sledi osuševanje. Osuševanje je postopek, v katerem vozilu odvzamejo vse nevarne tekočine in dele ter vozilo pripravijo za nadaljnjo razgradnjo. Proces poteka v delavnici za osuševanje vozila in je sestavljen iz naslednjih faz:

- odvzem akumulatorja,
- odstranjevanje tekočin,
- odvzem rezervoarja za gorivo,
- odvzem katalizatorja,
- odstranitev morebitnih eksplozivov.

Slika 3: Postopek razgradnje izrabljenih motornih vozil



KARBON
Inženiring
Nadzor
Vir: Konzorcij Karbon, Velenje, interno gradivo

KARBON
HTZ
Surovina

Sprejemu v center za obdelavo sledi razgradnja, ki obsega sledeče faze:

- odstranjevanje stekel,
- odstranjevanje sedežev,
- odstranjevanje tekstila in oblog,
- odstranjevanje delov iz plastike,
- odstranjevanje luči,
- odstranjevanje odbijačev,
- odstranjevanje kablov,
- odstranjevanje motorja in pogonskih elementov.

Ob prevzemu in pregledu izrabljenih vozil ob dostavi v center za obdelavo se z zapisnikom določijo tisti sestavni deli, ki jih je potrebno demontirati za potrebe nadaljnje uporabe. Prevzemni zapisnik je osnova za delo razgradnje vozil. Uporabni deli se skladiščijo v skladišču rabljenih rezervnih delov do prodaje. Neuporabni razgrajeni deli in tekočine pa se začasno skladiščijo v ustreznih košarah in sodih, primernih za skladiščenje nevarnih snovi. Do oddaje pooblaščenim zbiralcem ali predelovalcem se odpadki skladiščijo na deponijskem prostoru v odprtih ali zaprtih zabojnikih, nevarne snovi v skladišču nevarnih snovi, eksplozivne snovi (pirotehnična sredstva, ABS,...) pa v eksplozijsko varnem skladišču.

6.2.3. RAVNANJE Z NEVARNIMI IN DRUGIMI ODPADKI

V Uredbi o načinu, predmetu in pogojih opravljanja gospodarske javne službe ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili je predpisana potrebna opremljenost in urejenost prevzemnih mest izrabljenih vozil. V bližini prevzemnih mest se ne pričakuje povečanega hrupa ali kake druge okoljske obremenitve.

Pred predelavo vozila mora zaradi možnih škodljivih vplivov na okolje izvajalec iz vozila odstraniti nevarne snovi in tekočine. Odstraniti mora:

- amortizerje, če iz njih olje ni bilo izpuščeno,
- sestavne dele, ki vsebujejo azbest,
- akumulatorje,
- eksplozivna sredstva,
- dele, v katerih se nahaja živo srebro,
- olja, hladilno in zavorno tekočino, hladilno sredstvo, tekočino za čiščenje stekel,
- katalizator,
- uteži na kolesih,
- aluminijasta platišča,
- stekla,
- pnevmatike,
- velike dele iz umetnih snovi, katerih po drobljenju ne bi bilo mogoče ločiti tako, da bi se zagotovila njihova snovna predelava,
- kovinske dele, ki vsebujejo baker, aluminij ali magnezij, če jih pri drobljenju ni mogoče ločiti.

Izvajalec oziroma koncesionar za razgradnjo izrabljenih osebnih vozil je dolžan zagotoviti ustrezno opremljene prostore za začasno skladiščenje nevarnih snovi, ki jih pridobi ob sami razgradnji avtomobilov. Za nadaljnje ravnanje s škodljivimi snovmi, ki nastajajo pri razgradnji izrabljenih vozil (olja, zavorne tekočine, tekočina proti zamrzovanju, akumulatorji in podobno), pa so poblašcene organizacije, ki imajo pridobljena potrebna dovoljenja za

predelavo le-teh od Agencije Republike Slovenije za okolje. Koncesionar je torej dolžan te snovi oziroma dele, ki nevarne snovi vsebujejo, predati podjetjem, ki so pooblaščen za njihovo predelavo.

Podobno kot za razgradnjo nevarnih snovi velja tudi za razgradnjo starih pnevmatik. Tudi za njihovo razgradnjo so pooblaščen podjetja, ki jim je Vlada Republike Slovenije podelila koncesijo za opravljanje te dejavnosti.

V Sloveniji nastane letno približno 15.000 ton odpadnih gum. Od tega jih 4.000 ton uporabijo v Cementarni Anhovo kot energijski dodatek. Vendar pa se zaradi onesnaževanja, ki se s tem povzroča, iščejo nove rešitve ravnanja z odpadnimi gumami. Ena od možnosti je mletje gum in predelava v granulata. Iz granulata pa je mogoče izdelati predpražnike, igrala in druge izdelke. V letu 2003 so trije koncesionarji, ki so pooblaščen za zbiranje in predelavo pnevmatik v granulata, skupno zbrali približno 5.000 ton gum (MOPE, april 2004, str. 23 - 24).

Odločitev o tem, katerim podjetjem bodo oddane oziroma prodane druge surovine, je v pristojnosti koncesionarjev oziroma izvajalcev. Koncesionar oziroma izvajalec javne službe ravnanja z izrabljenimi vozili postane lastnik surovine, ki jo v procesu predelave izrabljenih vozil pridobi in jo bo oddal ali prodal v skladu z razmerami na trgu. Pločevino bodo tako najverjetneje kupovala podjetja, ki se ukvarjajo s predelavo kovin (npr. Železarna Jesenice). Pogoji, da lahko surovine odkupijo, je, da imajo pridobljeno dovoljenje Agencije Republike Slovenije za okolje za opravljanje dejavnosti, ki se navezuje na predelavo surovin, ki jih odkupujejo.

Koncesionar tudi jamči, da se teže v postopek razgradnje sprejetih izrabljenih vozil ujemajo s težami rabljenih rezervnih delov, s težami, predanimi v predelavo ali recikliranje, in težami neuporabnih ostankov, ki se deponirajo ali sežgejo. To pomeni, da je izključena možnost, da bi koncesionar vozilo, ki ga prevzame v razgradnjo, izvozil, npr. na območje izven EU, oziroma nerazgrajeno prodal. Poleg tega je za označevanje rabljenih rezervnih delov motornih vozil v rabi poseben mednarodni sistem oznak IDIS (International Dismantling Information System¹⁷).

6.2.4. FINANČNI VIDIKI RAZGRADNJE

Cena razgradnje oziroma uničenja 1 kilograma izrabljenega vozila je bila v času uvajanja novega sistema ravnanja z izrabljenimi vozili, in je v času priprave te magistrske naloge trenutno še vedno, 21.1 tolarja (brez DDV). Teža avtomobila je navedena v prometnem dovoljenju in / ali v uradnih evidencah. Povprečni osebni avto tehta okoli 1000 kg, kar pomeni, da strošek njegove razgradnje presega 20.000 tolarjev.

Stroške razgradnje poravnata lastnik avtomobila, vendar le za avtomobil, ki je bil kupljen pred 1. marcem 2003. Za avtomobile, kupljene po 1. marcu 2003, lastnikom ni potrebno plačati stroškov razgradnje, saj so ti že vključeni v ceno avtomobilov (skladno z Uredbo o taksi za obremenjevanje okolja zaradi nastajanja izrabljenih motornih vozil, Uradni list RS, št. 13/03, ki je stopila v veljavo 1. marca 2003) v obliki bolj znane ekološke takse, ki jo prodajalec

¹⁷ International Dismantling Information System (IDIS) je mednarodni sistem z informacijami o razgradnji avtomobilov. Vsebuje evidenco o več kot 20.000 avtomobilskih sestavnih delih in o materialih, iz katerih so ti izdelani. IDIS programski paket vsebuje priročnike za razgradnjo, diagrame, preseke delov, povprečne čase razstavljanja in teže uporabljenih materialov. Baza podatkov pa se dopolnjuje z novimi modeli avtomobilov in z odkrivanjem novih tehnologij reciklaže.

avtomobilov oziroma zastopnik plača državi za vsak prodan avtomobil. Lani je ekološka taksa znašala 10 tolarjev, letos pa 14 tolarjev za kilogram mase avtomobila.

S 1.5.2004, torej z dnem uveljavitve novega sistema ravnanja z izrabljenimi vozili, lastnikom izrabljenih vozil ni bilo potrebno plačati stroškov razgradnje tudi za vozila, kupljena pred 1. marcem 2003. Stroške razgradnje začasno plačuje država, in sicer do ureditve ustreznega plačilnega sistema.

S 1.1.2007 obveznost plačila razgradnje prevzemajo proizvajalci oziroma uvozniki avtomobilov. Stroški se bodo torej dolgoročno pokrivali po načelu »onesnaževalec plača«.

Stroški razgradnje t.i. starih bremen, torej izrabljenih vozil, zavrženih na divjih odlagališčih in ostalih neustreznih površinah, bodo bremenili državni proračun. V letu 2003 so inšpektorji za okolje evidentirali in pregledali 700 zavrženih vozil, od tega je bilo na 4 lokacijah zavrženih 250 izrabljenih vozil, lastniki teh 4 lokacij pa niso imeli ustreznih dovoljenj za hranjene izrabljenih vozil. Kljub velikemu številu izrabljenih vozil, odloženih na neustreznih mestih, pa je bila npr. v letu 2002 kazen izrečena le šestim lastnikom (MOPE, april 2004, str. 22).

Z začetkom veljavnosti uredbe o sistemu ravnanja z izrabljenimi vozili so izgubili svojo funkcijo tudi avtoodpadi, saj bodo zadnji lastniki izrabljenega vozila to morali dostaviti na prevzemno mesto, od koder bodo izrabljena vozila prepeljana v razgradnjo. Ne bo torej več avtoodpadov, kjer bi se kopičila izrabljena vozila na neustreznih površinah, od koder olja in ostale okolju nevarne tekočine lahko pronicajo v zemljo. Z ukinitvijo avtoodpadov pa tudi ne bo več mest, kjer bi se prodajali le tisti rezervni deli, ki so še ekonomsko zanimivi, surovine in snovi, katerih uničenje ali recikliranje stane več od njihove vrednosti, pa bi se kopičile.

6.2.5. DELOVANJE SISTEMA V PRAKSI

Zakonodaja, ki je v Sloveniji veljala pred njenim vstopom v Evropsko unijo, ni predpisovala razgradnje izrabljenih avtomobilov. Kot posledica tega in v primeru pomanjkljive ekološke odgovornosti zadnjega lastnika, so ta lahko končala kjerkoli. Lastnik izrabljenega vozila je tega iz prometa odjavil tako, da je na upravni enoti predložil prometno dovoljenje in registrske tablice.

Bistvena sprememba pri sistemu ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili, ki ga je Slovenija uvedla z vstopom v EU, v primerjavi z dotodanjim sistemom je ta, da so po novem zadnji lastniki avtomobilov neposredno odgovorni za njihovo ekološko razgradnjo. Novi sistem torej neposredno vpliva na vse lastnike izrabljenih motornih vozil, ki svoje vozilo želijo odjaviti iz prometa, saj jim nalaga oddajo izrabljenega vozila v razgradnjo.

Posameznik, ki se odloči, da svojega izrabljenega vozila ne bo več uporabljal, pač pa ga bo odjavil iz prometa, mora to vozilo torej najprej dostaviti na prevzemno mesto. To mu nalaga Zakon o varnosti cestnega prometa. Uslužbenec na prevzemnem mestu od zadnjega lastnika zahteva identifikacijske dokumente, ki dokazujejo lastništvo avtomobila: osebni dokument in prometno dovoljenje. Po preverjanju lastništva uslužbenec na podlagi datuma prve registracije ugotovi, ali je storitev že plačana ali ne. Če storitev še ni bila plačana, uslužbenec občanu poleg potrdila o razgradnji oziroma uničenju motornega vozila izda še račun oziroma položnico, ki jo mora zadnji lastnik plačati pred odjavo vozila iz prometa. Lastnik ob odjavi izrabljenega avtomobila iz prometa na upravni enoti predloži prometno dovoljenje, registrsko

tablico, potrdilo o razgradnji in morebitno dokazilo o plačilu razgradnje. Ključnega pomena je torej dejstvo, da zadnji lastnik avtomobila brez potrdila o razgradnji, tega ne bo več mogel odjaviti iz prometa.

Evropska direktiva predpisuje medsebojno priznavanje potrdil o razgradnji izrabljenih motornih vozil, zato so naša potrdila natisnjena tudi v angleškem jeziku. Prebivalec katerekoli države članice EU, ki bi imel prometno nesrečo na ozemlju Slovenije, ima možnost, da svoj avtomobil odda v razgradnjo v Sloveniji, seveda v kolikor je avtomobil popolnoma uničen ali poškodovan do te mere, da popravilo ni več smiselno. Tuj državljan v tem primeru prejme potrdilo o razgradnji izrabljenega motornega vozila. Obe udeleženi državi nato naknadno medsebojno urejata povračilo stroškov. Enak postopek se izvede v primeru, če bi imel državljan Slovenije prometno nesrečo v kateri od držav EU.

Ministrstvo za okolje, prostor in energijo ocenjuje, da se v Sloveniji izrabi okoli 50.000 avtomobilov na leto. Po podatkih ministrstva je bilo v obdobju od 1. maja do konca septembra 2004 v Sloveniji prevzetih v razgradnjo okoli 5000 izrabljenih motornih vozil. Poleg teh je bilo v istem obdobju v okviru akcije odstranjevanja starih bremen (na neustreznih mestih zapuščeni avtomobili) prevzetih v razgradnjo več kot 7000 tisoč vozil.

6.3. PRIMERI IZ PRAKSE NEKATERIH EVROPSKIH DRŽAV

Uspešnost izvajanja programov, ki obravnavajo okoljske probleme, je že sicer odvisna od splošne kulture in stopnje okoljske ozaveščenosti posameznega naroda. V nekaterih državah je število zavrženih vozil na divjih odlagališčih majhno, ponekod pa je to večji problem. Podobno kot tudi skrb za naravno okolje nasploh, ki se pri posameznih narodih izkazuje različno.

Direktiva 2000/53/EC, ki ureja področje ravnanja z izrabljenimi vozili, pa je vendarle za vse članice EU obvezujoča. Probleme, s katerimi so se srečevale države članice in s katerimi se še srečujejo predvsem novejša članice EU, lahko razdelimo v sledeče problemske sklope:

- usklajenost zakonskih in podzakonskih aktov,
- evidence oziroma registri obstoječega voznega parka,
- sistem zajema izrabljenih motornih vozil,
- izbor izvajalcev (trg ali koncesija) in vzpostavitev mreže prevzemnih mest,
- financiranje,
- prepoved nevarnih snovi,
- dokumentacija,
- statistika oziroma poročanje.

V nadaljevanju si pogledimo, kako to področje rešujejo posamezne države.

Švedska

je edina država, ki je imela področje razgradnje izrabljenih motornih vozil zelo dobro urejeno že pred uvedbo direktive 2000/53/EC. Zakon o ravnanju z izrabljenimi motornimi vozili so na Švedskem namreč sprejeli že leta 1975.

Odgovornost in stroške razgrajevanja izrabljenih motornih vozil, ki imajo datum izdelave leta 1988 ali pozneje, nosijo proizvajalci oziroma uvozniki. Denar se zbira v državnem skladu, ki zadnjemu lastniku na koncu življenjske dobe vozila izplača določen znesek.

Razgradnja avtomobilov je ena izmed najstarejših oblik recikliranja na Švedskem. Nekatera podjetja se s tem ukvarjajo že od leta 1920. Beseda »recikliranje« takrat seveda še ni obstajala, pri takratnih razgradnjah avtomobilov pa je šlo za pridobivanje rezervnih delov in komponent ter njihovo ponovno uporabo. Do 70-ih let prejšnjega stoletja, ko so se pojavili predelovalni obrati, je razgradnja avtomobilov potekala v celoti ročno. Leta 2002 je 638 podjetij za razgradnjo izrabljenih avtomobilov na Švedskem razgradilo 286.131 avtomobilov. Okoli 80 % demontaž je opravilo 300 podjetij. Podjetja, ki opravijo večino tega dela, so manjša podjetja s 3 – 20 zaposlenimi in letno razgradijo 400 – 2000 izrabljenih avtomobilov [<http://www.sbrservice.se/Infoeng.htm>], 15.4.2004.

Nizozemska

ima prav tako enega izmed najbolj učinkovitih sistemov razgradnje izrabljenih avtomobilov v Evropi. Leta 1993 so proizvajalci, uvozniki, trgovci, podjetja za razgradnjo in recikliranje ter pristojno ministrstvo ustanovili družbo Auto Recycling Nederland (ARN). Recikliranje financirajo kupci novih avtomobilov z enkratno dajatvijo, ki v povprečju ne dosega pol odstotka vrednosti avtomobila. Kupec mora dajatev plačati, preden dobi prve registrske tablice. S tem denarjem ARN subvencionira recikliranje tistih avtomobilskih delov, katerih predelava se navadno ne izplača, npr. okenske šipe, polnila za sedeže, odpadna olja in hladilne tekočine. Sredstva, ki jih obrati dobivajo, so izračunana tako, da je recikliranje problematičnih snovi zanje donosno. Vsi obrati so pod nadzorom ARN. Ta skrbi za strokovno izobraževanje zaposlenih, informira o novih tehnologijah in raziskuje možnosti za recikliranje novih materialov. ARN je tudi pri samem postoku recikliranja zelo učinkovita, saj že sedaj uspe reciklirati 86 % vozila; od tega 75 % dosega z recikliranjem kovinskih delov in 11 % z razgradnjo materialov. Pričakujejo pa, da bodo nadaljnjih 9 % recikliranja dosegli z drobljenjem materialov in tehnikami separacije. Predpisanih 95 % nameravajo dosegati celo občutno pred letom 2015 [<http://www.arn.nl/engels/2praktijk/221.php>], 15.5.2004.

Finska

s prilagajanjem svoje zakonodaje EU zamuja, saj bo zakon, ki ureja področje razgradnje izrabljenih motornih vozil, sprejet spomladi. Stroške razgradnje vozil bodo nosili odgovorni uvozniki. Združenje uvoznikov načrtuje ustanovitev zasebne neprofitne organizacije, ki bo zadolžena za spremljanje, kontrolo in poročanje o sistemu. Zadnji kupec avtomobila mora tega brezplačno dostaviti na zbirališče. Ob tem bo prejel potrdilo o uničenju. Zbirno podjetje bo obveščalo urad za registracijo, ki bo s tem prenehal pošiljati lastniku avtomobila zahtevek za plačilo registracijske takse (130 EUR). Tako se ne bo mogoče izogniti odvozu starega avtomobila na zbirališče in bo zajem 100 – odstoten. Zbirališča bodo predvidoma v oddaljenosti do 50 km, na manj poseljenih območjih pa do 200 km od prebivališča lastnikov izrabljenega motornega vozila.

Irska

zaradi nestrinjanj med vpletenimi partnerji ni pravočasno implementirala direktive v svojo zakonodajo, zato je Evropska komisija proti njej sprožila postopek na evropskem sodišču.

Predlagani sistem na Irskem predvideva finančno shemo, ki bi jo upravljalo združenje irske avtomobilske industrije, to bi vanjo vplačevalo sredstva (po načelu direktive, da stroške reciklaže nosi proizvajalec oziroma uvoznik vozila). Uprava sheme bo razpisala zbiranje ponudb za koncesijo za izvajanje reciklaže v štirinajstih središčih po državi (v oddaljenosti do 50 km). Pogodbe s koncesionarji bodo sklenjene za določen čas. Sklepanje pogodb in doseganje standardov bo spremljalo tudi pristojno ministrstvo, same finančne transakcije pa

bodo potekale le med poslovnim združenjem avtomobilske industrije oziroma shemo na eni ter med proizvajalci na drugi strani, torej brez stroškov za državo.

Zadnji lastnik avtomobila (z nično ali negativno vrednostjo avtomobila) tega pripelje v enega od 14-ih centrov, pri čemer lastniku ni potrebno plačati stroškov razgradnje. Te krije reciklažni center iz lastnih prihodkov (od prodaje z reciklažo pridobljenih materialov) in iz plačil po pogodbi s shemo (stroški reciklaže naj bi se po različnih ocenah gibali med 100 in 150 EUR). Če ima vozilo še pozitivno tržno vrednost, ga zadnji lastnik brezplačno odda kateremukoli podjetju za reciklažo (ne samo že navedenim štirinajstim), ki prav tako reciklažo opravi za lastnika brezplačno ter stroške krije iz prihodka, ki ga dobi iz reciklaže.

Estonija

nalaga odgovornost za razgradnjo avtomobilov uvoznikom, ki sklenejo sporazum s posameznimi podjetji za razgradnjo in zbiranje odpadkov. Ta podjetja bodo kasneje lahko tudi prodajala dele kot rabljene rezervne dele. Za razgradnjo bodo skrbela celo nekatera finska podjetja.

Končni lastnik bo za dostavo avtomobila prejel določen znesek, odvisno od starosti avtomobila oziroma od vrednosti dela, ki bo še uporaben kot rezervni del. Estonija ne bo ustanovila posebne organizacije, ki bi skrbela za implementacijo, kontrolo in poročanje.

Latvija

je zakon o ravnanju z odpadki sprejela konec januarja 2004, s 1.5.2004 pa je stopil v veljavo.

Po zakonu so za razgradnjo odgovorni proizvajalci oziroma trgovci. Ti organizirajo tudi sistem zbiranja in razgradnje in nosijo vse stroške, ki jih vključujejo v nabavno ceno novega vozila.

Poljska

od proizvajalcev in uvoznikov avtomobilov zahteva zagotovitev mreže in sistema zbiranja izrabljenih motornih vozil v oddaljenosti 50 km od bivališča zadnjega lastnika avtomobila. Poljska je želela skrajšati razdaljo na 30 km, vendar je bila pod pritiskom nemških avtomobilskih proizvajalcev, ki želijo oddaljenost 50 km v skladu s svojo prakso. Tako ima Poljska 40 odvzemnih /reciklirnih postaj, ki se financirajo iz pristojbin tehničnih pregledov. Pristojbino bo lastnik vozila prvič plačal po treh letih, po petih letih starosti vozila pa vsako leto. Za reciklažo vozila bo dolžan poskrbeti zadnji lastnik, za kar bo dobil posebno potrdilo. Predlog ministrstva za okolje je bil, da bi s 1.7.2007 reciklaža za zadnjega lastnika postaja brezplačna, bremenila pa bi proizvajalca oziroma uvoznika, ki pa bo dobil povrnjen del stroškov iz nacionalnega sklada za varstvo okolja, kamor se bodo stekale pristojbine za tehnične preglede. Zadnji lastnik bo upravičen do reciklaže le

v primeru, če gre za vozilo z vsemi sestavnimi deli. Za posamezne avtomobilске dele in delno sestavljene avtomobile bo lastnik moral plačati stroške reciklaže (povzeto po: Vzpostavitev sistema ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili, MOPE, april 2004).

6.4. PRIMERJAVA Z ZDA

Recikliranje izrabljenih avtomobilov je v ZDA bolj kot okoljevarstveno, ekonomsko motivirano početje. To trditev si dovoljujem predvsem na osnovi ugotovitve, da je na tem področju v ZDA bistveno manj celovite oziroma v smislu ELV direktive vseobsegajoče regulative kot v Evropi.

Kot smo v tem magistrskem delu ugotovili že večkrat, ima ekonomično ravnanje pogosto okolju prijazne posledice. Namreč: če neko surovino recikliramo in ponovno uporabimo, stane to manj kot pridobitev dodatne oziroma nove količine te surovine, poleg tega pa to v manjši meri izrablja naravne vire. Kateri interes je v ospredju za reciklažo, je potemtakem pravzaprav sekundarnega pomena.

Po podatkih združenja ARA – Automotive Recyclers Association predstavlja recikliranje na področju avtomobilске industrije v ZDA posel v višini 5 milijard dolarjev letno. ARA je bila ustanovljena leta 1943, od takrat združuje obrate za razstavljanje in reciklažo izrabljenih vozil s skupaj več kot 40.000 zaposlenimi. V ZDA se reciklira okoli 11 milijonov motornih vozil letno, iz naslova recikliranja iztrošenih motornih vozil, pa njihova industrija pridobi kar 37 % železa [<http://www.theimageworx.com/Autorecyc/recycle.htm>], 19.9.2004.

Raziskava, ki jo je leta 1994 opravil Inštitut za tehnologijo v Massachusettsu (MIT)¹⁸, navaja, da noben drug proizvod, ki bi bil sestavljen iz toliko sestavnih delov, ni recikliran do tako visokega odstotka kot avtomobil. Raziskovalci menijo, da je razlog za to v ekonomski iniciativi. Navajajo tudi, da se v ZDA reciklira 90 % izrabljenih avtomobilov, 75 % njihove teže pa se ekonomično ponovno uporabi. Raziskovalci poudarjajo, da ta mehanizem poteka v odsotnosti kakršnihkoli zahtev po odstranitvi vozil, kazni za zadnjega uporabnika ali specifičnega industrijskega monitoringa [<http://web.mit.edu/newsoffice/tt/1994/may04/36537.html>], 19.9.2004.

To je primer relativno prostega delovanja trga. Standinger in Keoteian (2001, str. 36) navajata, da ravnanje z nevarnimi sestavinami razgrajenih izrabljenih vozil v glavnem usmerjajo posamezne nacionalne zakonodaje. Avtorja navajata, da je razgradnja avtomobilov v Združenih državah relativno učinkovita dejavnost, kjer se jeklo in železo reciklirata praktično v celoti (100 %). Odprta pa ostajajo vprašanja glede ravnanja z odpadnimi gumami, potencialnimi izpusti živega srebra pri predelavi in ostankov, ki za nadaljnjo predelavo niso zanimivi. Glede na ugotovitve analize navedenih avtorjev pa naj bi dolgoročno evropska ELV direktiva vplivala tudi na oblikovanje zakonodaje na tem področju v ZDA.

Sedanja zakonodaja v Združenih državah Amerike namreč očitno omogoča oziroma ne preprečuje obstoja odlagališč iztrošenih avtomobilov (kot ga prikazuje Priloga 11). Lastnik zemljišča za nizko denarno odškodnino dovoli deponiranje izrabljenega vozila na svojem zemljišču. Taka odlagališča navadno niso opremljena z lovilci olj in ostalih okolju zelo škodljivih snovi. V tem smislu so se takšna zbirališča in odlagališča starih avtomobilov lahko

¹⁸ Massachusetts Institute of Technology

primerjala z avtoodpadi, kakršne smo do nedavnega poznali tudi pri nas. Z uvedbo ELV direktive smo s tako prakso pri nas zaključili. Kot prebivalci Zemlje bi si želeli, da bi z njo zaključili tudi v ZDA.

6.5. UPOŠTEVANJE EKSTERNIH STROŠKOV PRI INVESTICIJSKIH PROJEKTIH ZA RAZGRADNJO AVTOMOBILOV

Kot smo lahko ugotovili v predhodnih podpoglavjih, področje razgradnje IMV lahko uravnavajo mehanizmi prostega trga, glede na pomembnost tega področja za celotno družbo pa so obrati, ki se s to dejavnostjo ukvarjajo, lahko organizirani tudi kot javne gospodarske družbe. V vsakem primeru so za vzpostavitev delovanja teh obratov potrebne določene investicije, ki zahtevajo predhodno izvedbo ustreznih investicijskih projektov.

Investicijski projekti so tehnološko – tehnična in ekonomska osnova za investicijsko odločitev. Obsegajo povzetke posameznih analitičnih študij in idejnih projektov, kot so:

- raziskava trga,
- tehnološka študija,
- arhitektonsko gradbena študija,
- lokacijski projekti,
- študija organizacije,
- ekološka študija in podobno.

Pri vrednotenju investicijskih projektov se glede ekoloških vprašanj navadno soočata dve nasprotujoči si stališči. Prvo je stališče investitorja, drugo pa stališče družbe kot celote. Investitor pri analizi svojega projekta načeloma ne upošteva negativnih posledic na okolje, ki jih bo imel njegov projekt. Za to nima interesa, poleg tega pa je eksterne stroške izjemno težko oziroma nemogoče oceniti. Vsekakor jih je v čim večji možni meri smiselno upoštevati pri projektih, ki so širšega družbenega pomena in med katere sodijo tudi projekti razgradnje izrabljenih avtomobilov. Ti stroški, lahko jih poimenujemo tudi stroški okolja, namreč vplivajo na družbeno blaginjo. Med stroške okolja štejemo (Papež, 1995, str. 9):

- stroške kontrole in preprečevanja onesnaževanja,
- neposredno izmerljive stroške,
- neposredne stroške, ki jih ni moč denarno izraziti (npr. manjše možnosti za razvoj turizma),
- neizmerljive stroške in
- druge nemerljive posredne stroške.

Za celovito analizo investicije je potrebno izvesti vse te presoje, šele na osnovi tega pridobimo oceno upravičenosti investicije. Kvaliteta ocene investicije je odvisna od pravilnosti pri opredelitvi opazovanih vplivov, izbranih cen in diskontnih stopenj, od pravilne izbire predpostavk o dogajanju v prihodnosti in od izbrane tehnike vrednotenja. V nadaljevanju si bomo pogledali pomembnejše metode vrednotenja investicij v ekološke projekte in temeljne probleme, s katerimi se pri uporabi teh metod srečujemo.

6.5.1. VREDNOTENJE INVESTICIJ OB UPOŠTEVANJU VPLIVOV NA OKOLJE

Za merjenje vplivov investicije na okolje je primerna dinamična metoda, saj se stroški in koristi pojavljajo v daljših časovnih obdobjih¹⁹. Izhodišče ocene vplivov na okolje pri vrednotenju investicijskih projektov je diskontirani denarni tok oziroma neto sedanja vrednost denarnega toka²⁰. Vpliv na okolje lahko upoštevamo pri določitvi diskontne stopnje ali pa ga ocenimo in vključimo v tok neto koristi in stroškov in pustimo diskontno stopnjo opredeljeno na tradicionalni način (Senjur, 1993, str. 427).

6.5.1.1. Diskontna stopnja

Temeljna odločitev pri upravljanju z naravnimi viri je, koliko potrošiti v sedanjosti in koliko prihraniti za prihodnje generacije. Odločitev je odvisna od cen sedanje in prihodnje potrošnje. Za primerjavo cen v dveh različnih časovnih obdobjih uporabljamo diskontno stopnjo, s katero pretvorimo prihodnje donose na sedanjo vrednost.

Pri določanju višine diskontne stopnje ob upoštevanju vplivov na okolje pa lahko pride do napak, ki povzročijo, da bo določena diskontna stopnja previsoka ali prenizka. Višja diskontna stopnja daje večji pomen bližnjim prilivom in odlivom. Višja kot bo diskontna stopnja, manj dolgoročno bo sedanja generacija gledala na škodo v okolju in manj zanimivi bodo okoljevarstveni projekti. Pri okoljevarstvenih projektih so stroški skoncentrirani na začetku, koristi pa se kažejo skozi daljše časovno obdobje. Visoka diskontna stopnja bi tako lahko povzročila, da bi stroški projekta pretehtali časovno oddaljene koristi. To posledično lahko pomeni, da višja diskontna stopnja zavira investicije v nove tehnologije in proizvodne procese, ki bi nadomestili obstoječe tehnologije in procese, ki porabijo večje količine surovin in energije ter bolj onesnažujejo okolje.

V izogib navedenim problemom se v praksi uporabljata dva načina, ki prilagodita diskontno stopnjo na nivo, ki ustreza ekološki problematiki. Pri prvem načinu se za ekološke projekte uporablja znižana diskontna stopnja, v nekaterih primerih se uporablja diskontna stopnja 0. Zagovorniki drugega načina menijo, da je za diskontiranje ekoloških projektov smiselna uporaba dveh diskontnih stopenj. Pri tem je prva standardna in velja za neekološke stroške in koristi, druga pa za ekološke stroške in koristi in je vedno nižja od standardne. Z nižjo diskontno stopnjo umetno povečamo sedanjo vrednost prihodnjih koristi, kar pa spet prinaša s seboj določene težave. Umetno znižana diskontna stopnja je lahko nižja od stroškov kapitala, ne upošteva časovnih preferenc in lahko povečuje število ekološko vprašljivih investicij, kar prinaša še dodatno obremenitev za okolje.

¹⁹ Poleg dinamičnih metod poznamo tudi statične metode, ki pri ocenjevanju investicij zanemarjajo časovni element investicije in predpostavljajo, da je investicija enkratna. Osnovne slabosti teh metod so neupoštevanje skupnih donosov investicije in zanemarjanje življenjske dobe investicije ter neupoštevanje časovne razporeditve donosov in investicijskih stroškov.

²⁰ Neto sedanjo vrednost (v ang. literaturi NPV - »Net Present Value«) ekonomisti definirajo na različne načine. Brigham in Gapenski (1996, str. 216) NPV definirata kot vsoto sedanje vrednosti prihodnjih denarnih tokov, ki jih diskontiramo s stroški kapitala investicijskega projekta. Če je izračunana $NPV > 0 \Rightarrow$, investicijski projekt lahko sprejmemo, če je $NPV = 0 \Rightarrow$, smo do investicijskega projekta indiferentni in če je $NPV < 0 \Rightarrow$, investicijskega projekta ne sprejmemo (tržna vrednost podjetja se v takem primeru zmanjšuje).

6.5.1.2. Vključitev ocenjenih koristi in stroškov okolja v koncept neto sedanje vrednosti

Ker je upoštevanje vplivov investicijskih projektov na okolje z diskontno stopnjo težje uresničljivo, kar smo ugotovili tudi v predhodnem podpoglavju, se v praksi pogosteje uporablja modificirana neto sedanja vrednost projekta. Pri tej metodi neto denarni tok investicijskega projekta dopolnimo s posebej ocenjenim tokom neto koristi in stroškov za okolje.

Problem te metode je v zmožnostih finančnega ovrednotenja, saj je številne kategorije težko izraziti v denarnih enotah. V ocene stroškov in koristi okolja tako vključujejo stroške in koristi rabe naravnih virov v proizvodnji in končnem povpraševanju, stroške propadanja naravnega okolja (onesnaževanje in naravne nesreče) in stroške zaščite okolja, nikoli pa ne zajamejo vseh razsežnosti vplivov na okolje. Zaradi tega so stroški okolja pogosto podcenjeni.

6.5.1.3. Vrednotenje opcij

V zadnjem obdobju se pri oceni investicijskih projektov uporablja tudi metoda vrednotenja opcij.

Pri tej metodi se poleg neto sedanje vrednosti upošteva še možnost, da podjetje projekt izpelje kasneje, ko ima na voljo dodatne informacije (npr. boljši podatki o povpraševanju, o odzivih konkurentov, splošnega stanja v gospodarstvu ipd.), podjetje lahko projekt po določenem času ponovi ali pa ga opusti. Skratka, podjetje ima na voljo številne možnosti – opcije –, ki projektu povečujejo njegovo vrednost.

Ker je to razmeroma nov pripomoček za vrednotenje investicij, se ga pri investicijskih projektih še ne uporablja množično. Primer vrednotenja z opcijami je model, ki ocenjuje vrednost življenjskega prostora (Common, 1996, str. 320):

$$TEV = UV + EV + OV + QOV$$

Kjer je:

TEV skupna vrednost življenjskega prostora,

UV vrednost uporabe tega prostora,

EV vrednost prostora kot takega,

OV vrednost opcije in

QOV kvazi vrednost opcije.

Vrednost UV je odvisna npr. od števila obiskovalcev, ki se rekreirajo na tem območju. Vrednost kazalca EV izhaja iz dejstva, da življenjski prostor obstaja in bo obstajal tudi v prihodnje, ne glede na prihodnjo rabo prostora. OV prikazuje pripravljenost določenih posameznikov, da bi s svojimi plačili zagotovili, da bo tudi v prihodnje prostor na voljo za uporabo. Določeni posamezniki ne želijo, da bi prišlo do investicij v določen življenjski prostor. Njihovo pripravljenost, da do sprememb ne pride, prikazuje kazalec QOV. Problem tega modela je, da je njegove zadnje tri člene zelo težko finančno ovrednotiti.

6.5.2. IZVAJALCI RAZGRADNJE IMV V SLOVENIJI

Z razgradnjo izrabljenih avtomobilov se v državah z že daljšo tozadevno tradicijo ukvarjajo različno velika podjetja in obrati – podjetja velikosti od nekaj zaposlenih do nekaj sto zaposlenih, kot smo videli v poglavjih 6.3. in 6.4., pa je ta dejavnost v različnih državah tudi različno organizirana. V Sloveniji je država za to dejavnost na podlagi javnega razpisa izbrala 4 izvajalce (do ponovitve razpisa so to začasni izvajalci), ki imajo status gospodarskih javnih služb. Ob oceni, da se letno v Sloveniji število izrabljenih avtomobilov giblje okoli 50.000 in glede na to, da so območja, ki jih pokrivajo posamezni izvajalci, razdeljena regionalno in čim bolj proporcionalno, naj bi vsak izmed njih v razgradnjo letno prejel okoli 12.000 - 13.000 avtomobilov. To je torej količina avtomobilov, za katero naj bi izvajalci zagotovili svoje tehnološko – tehnične, prostorske, kadrovske in druge kapacitete.

Če na izvajalce te dejavnosti pogledamo z zornega kota temeljnih sestavin investicijskega projekta, lahko ugotovimo, da so to relativno velika podjetja (lahko tudi konzorciji), ki so se že prej ukvarjala s sorodnimi dejavnostmi; z zbiranjem in /ali prevozi odpadkov in/ali sekundarnih surovin, kot so odpadne gume, železo in podobno, z avtomehnično in kleparsko dejavnostjo ali denimo z avtoprevoznimi storitvami. Pri njih gre torej predvsem za razširitev dejavnosti z novimi storitvami. Nekateri izmed njih že zaradi opravljanja dosedanje dejavnosti posedujejo določene prostore, stroje in opremo, ki jo potrebujejo tudi pri razgradnji avtomobilov. Gre torej za bolj ali manj znane pravne subjekte z znanjem in izkušnjami s sorodnih dejavnosti, ki bodo oziroma so že enostavno in hitro osvojili tudi upravljanje dodatne dejavnosti.

Kar zadeva tržne možnosti izvajalcev, je bilo potrebno poglobiti ali celo vzpostaviti pogodbeno razmerja na trgu sekundarnih surovin, enako tudi s podjetji, ki so pooblaščen za predelavo nevarnih snovi. Poleg tega na tem področju ne gre za klasične konkurenčne pogoje med izvajalci, saj je njihovo število in koncesijsko območje določeno že vnaprej, prav tako je vnaprej z zakonom določena tudi cena njihovih storitev - kot že omenjeno, gre za opravljanje dejavnosti javne službe.

Glede na reference, ki jih imajo izbrani izvajalci, lahko ugotovimo, da se je država odločila za ustrezno usposobljena podjetja, ki se nahajajo glede na naravo te dejavnosti na ustreznih lokacijah in do opravljanja teh storitev kažejo močan interes, ki izhaja iz dejstva, da jim za čistočo bližnje in daljnje okolice ni vseeno.

Ne gre dvomiti v to, da je država ceno predelave kilograma avtomobila oblikovala na osnovi ustreznih ekonomskih izračunov, število zainteresiranih izvajalcev pa nas navaja k sklepu, da je cena, vsaj v začetnem obdobju, določena ustrezno tudi izvajalcem razgradnje.

6.5.2.1. Empirični primer

Eden izmed izvajalcev razgradnje v naši državi je tudi podjetje WOLF Skakovci d.o.o., ki pokriva koncesijsko območje severno vzhodne Slovenije.

Podjetje WOLF izhaja iz avtomehnične dejavnosti, kjer so znanje svojih kadrov in opremljenost delavnic izpopolnjevali skozi leta opravljanja avtomehničnih, kleparskih in ličarskih storitev. Že več let pa se avtomobilu, kot zahtevnemu tehnološkemu izdelku posvečajo tudi, ko ta postane odpadke.

Predhodnje izkušnje in sodoben pristop se jim je bogato obrestoval že pri prvih idejah in predstavitev predelave izrabljenih vozil v okviru programa PHARE leta 1998. To je bil prelomni čas, ko so se odločili, da k projektu pristopijo na sodoben način, ki se je začel uveljavljati v evropskem prostoru. Leta 1999 so izvedli pilotski projekt, ki ga je podprlo tudi Ministrstvo za okolje in prostor. Pilotski projekt je zajemal zbiranje preko 3000 zavrženih vozil širom Slovenije, ki so jih v razgradnem centru v Skakovcih razstavili na posamezne komponente, jih stehali in podrobno preučili iz okoljsko - predelovalnega vidika, oziroma z vidika škodljivosti za okolje in ekonomičnosti za predelavo. Hkrati so razvijali tehnologijo in tehnološke postopke s ciljem čim bolj smotrnega in učinkovitega razgrajevanja izrabljenih vozil, da bo izplen surovin čim ugodnejši in da bo celotno vloženo delo učinkovito tako z ekonomskega kot okoljevarstvenega vidika.

Leta 2000 je bila sprejeta Evropska direktiva št. 2000/53 (ELV Directive), ki je začrtala smernice nacionalni zakonodaji vsem članicam in bodočim članicam EU glede pravne in okoljske ureditve ravnanja z izrabljenimi avtomobili. Pri podjetju WOLF so tedaj z zadovoljstvom ugotovili, da je s tem potrjena pravilnost njihovega pristopa, to je: razgradnja in poudarek na snovni predelavi. Istega leta so pridobili zaupanje Ministrstva za okolje na javnem razpisu za izvedbo prve sanacije starih bremen - zbiranje in predelava izrabljenih motornih vozil. V vključno dveh nadaljnjih sanacijah so tako skupaj predelali preko 10.000 izrabljenih avtomobilov. Kot kompetenten partner so vzpostavili stike z mednarodnimi institucijami in pridobili strokovni ugled.

Danes podjetje WOLF Skakovci d.o.o. s svojimi prevzemnimi mesti zagotavlja prevzem, zbiranje, odvoz in razgradnjo z visokim deležem snovne predelave (preko 84 %) na severovzhodnem delu države, znanje in izkušnje pridobljene v teh letih, pa pridejo prav tudi ostalim podjetjem v tej panogi.

Demontažo avtomobilov je mogoče izvajati na dva načina, in sicer na tekočem traku, ali oddelčno. Prednosti demontaže na tekočem traku so v njeni hitrosti, vendar je mogoče tekoče obdelovati samo vozila istega proizvajalca in taka, ki niso preveč poškodovana, saj slednja ovirajo tekoče delo. Pri podjetju WOLF so se odločili za oddelčno demontažo, ki se odlikuje po svoji fleksibilnosti. V primerjavi s tekočo demontažo, je tu v ospredju lastna hitrost vsakega oddelka – v oddelkih morajo namreč demontirati vsako vozilo, ne glede na proizvajalca ali obsežnost poškodbe (Wolf Skakovci d.o.o., interno gradivo).

Število novih avtomobilov pri nas, v Evropi, predvsem pa v svetu, še vedno narašča. Prav tako nujno narašča tudi število izrabljenih avtomobilov. Ekonomski interes za razgradnjo avtomobilov je v veliki meri odvisen od razmer na trgu surovin in od učinkovitosti zakonodaje. V Sloveniji država izvajalcem razgradnje za 1kg teže avtomobila namenja okoli 21 SIT, kar po izračunih strokovnjakov predstavlja ceno približno treh ur dela kvalificiranega mehanika. To pomeni, da se morajo logistika, upravljanje prevzemnih mest, stroški uničenja nevarnih snovi in deponiranja neuporabnih materialov ter ostali stroški podjetja pokrivati iz prihodkov prodanih sekundarnih surovin. Kritična točka obsega proizvodnje oziroma razgradnje pri vseh izvajalcih razgradnje zelo varira zaradi precejšnjih nihanj cen pridobljenih sekundarnih surovin. Cene surovin se oblikujejo na mednarodnih borzah, glavni generator visokih cen surovin v zadnjem obdobju pa so, podobno kot v primeru cen nafte, velika in hitro rastoča gospodarstva – predvsem kitajsko in indijsko.

Ob upoštevanju vsega navedenega in pri pogojih organiziranja v smislu oddelčne razgradnje, kakršno izvajajo v omenjem podjetju WOLF, se v tem podjetju kritični obseg proizvodnje

izoblikuje pri približno 10.000 razgrajenih izrabljenih motornih vozilih letno. Država je, vsaj teoretično, omogočila pogoje za opravljanje storitev in zadosten obseg proizvodnje. Glede na to, da število novo registriranih avtomobilov pri nas še vedno narašča in da v prihodnje lahko pričakujemo vsaj podoben, če ne še večji pritisk na pridobivanje surovin, bo ta dejavnost donosna tudi v prihodnje.

Poleg obsega razpoložljivih avtomobilov za recikliranje je za delovanje sistema izjemno pomemben tudi način financiranja razgradnje. Vire za financiranje izrabljenih vozil bi bilo po mojem mnenju potrebno čim hitreje zagotavljati na najbolj preprost način (določen delež vrednosti novega avtomobila, ki ga poravna kupec novega avtomobila gre v reciklažne namene in zadnji lastnik ne nosi nobenih stroškov, razen kazni morebitnega nespoštovanja zakonodaje, če IMV ne dostavi na odvzemno mesto). Omenjena rešitev glede financiranja izgradnje bo pri nas sicer implementirana, vendar v nekoliko dolgoročnejši perspektivi. Do tedaj pa si bodo v praksi zadnji lastniki po vsej verjetnosti maksimalno prizadevali, da se izognejo plačilu postopka razgradnje. Podatki o številu razgrajenih avtomobilov v okviru akcije odstranjevanja starih bremen (na neustreznih mestih zapuščenih avtomobilov) v zadnjih letih kažejo, da se to tudi dejansko dogaja. Po podatkih Ministrstva za okolje, prostor in energijo so inšpektorji v letu 2002 evidentirali 2520 zavrženih avtomobilov²¹, leta 2003 pa 700 zavrženih avtomobilov²². Zanimiva je primerjava teh števil z obdobjem, ko je direktiva o razgradnji IMV stopila v veljavo in sicer od 1. maja do konca septembra 2004. V tem obdobju so na prevzemnih mestih za razgradnjo prevzeli 5000 avtomobilov, nepravilno odloženih pa so zajeli kar 7000. Glede na državno oceno 50.000 izrabljenih avtomobilov v Sloveniji letno, številka 7000 očitno ni posledica starih, pred časom zavrženih avtomobilov, pač pa pretežno novo nastalih »odpadnih« avtomobilov, katerih zadnji lastniki so se želeli izogniti kakršnimkoli obveznostim v zvezi z njimi. Stroške razgradnje trenutno še krije država, vendar je izrabljen avtomobil potrebno pripeljati na odvzemno mesto. Že samo hiter pregled večjih parkirišč v glavnem mestu države pokaže, da se razmere pol leta po uveljavitvi novega načina ravnanja z IMV niso pomembno spremenile. Še vedno se namreč pojavlja večje število izrabljenih avtomobilov brez registrskih tablic na parkiriščih pred stanovanjskimi bloki, kjer parkirnih mest že sicer najbolj primanjkuje.

Nasploh je glede na državne ocene (približno 50.000 letno) število 12.000 razgrajenih avtomobilov v petih mesecih nekoliko nizka številka. Za celovitejši pregled nad dogajanjem pa bi oziroma bo potrebno to področje opazovati nekoliko daljše časovno obdobje.

7. ZAKLJUČEK

Ekološko trženje je na področju avtomobilske industrije na splošno intenzivno navzoč koncept. Ocena avtomobilske industrije s stališča življenjskega cikla proizvoda pokaže na visoko stopnjo recikliranja materialov, upoštevanje visokih ekoloških standardov glede emisij v okolje med izdelavo vozil ter prizadevanja za čim manjšo porabo goriva pri novih serijah avtomobilov. Posamezni avtomobil tako postaja manj obremenjujoč za okolje, vse bolj obremenjujoča in problematična lastnost avtomobila pa je ta, da je iz vozila za nekatere postal vozilo za vsakogar; torej (pretirana) množična uporaba osebnih avtomobilov. Na tej točki pa od avtomobilske industrije seveda ne gre pričakovati, da bo sama od sebe omejila količino

²¹ Od tega 420 posamično zavrženih avtomobilov in 17 lokacij, kjer je bilo nepravilno odloženih 2.100 avtomobilov (nelegalni avtoodpadi).

²² Od tega na 4 lokacijah 250.

proizvedenih avtomobilov. Lahko pa na uporabo avtomobilov vplivajo vladne politike z bolj ali manj nepriljubljenimi ukrepi. Predvsem s plačevanjem vseh, torej tudi eksternih stroškov za uporabnike avtomobilov in z omejevanjem ter hkratnim nudenjem drugih načinov prevoza v mestnih središčih, kjer je uporaba avtomobilov najbolj pereč problem.

Upoštevanje ekoloških standardov in kriterijev med izdelavo avtomobilov, pri konstruiranju njihovih lastnosti ter ravnanje z njimi potem, ko jih je zavrnil zadnji lastnik, je močno povezano z zakonodajo, veljavno v posamezni državi. Evropska unija ima na tem področju nedvomno eno najbolj rigoroznih zakonodaj na svetu. Prilagajanje tehnologije vse ostrejšim ekološkim zahtevam, industrijo, vsaj v začetnih fazah, veliko stane. Iz tega sledi logičen sklep, da industrija sama ne bi prehajala na čistejšo tehnologijo oziroma bi njihovo uvajanje prelagala v nedoločeno prihodnost. Zahteva po upoštevanju vse ostrejših ekoloških standardov prihaja iz družbe, torej od posameznikov, ki so uporabniki storitev in proizvodov industrije, in se odseva v okoljevarstveni regulativi.

V drugem poglavju ugotavljam, da ekološka zavest še ni zadosten pogoj za ekološko odgovorno vedenje, je pa zanj nujen predpogoj. V zadnjih dvajsetih letih se je ekološka zavest v našem okolju zelo razširila. Slovenija je v tem obdobju prešla iz države Jugoslavije na pot samostojne države, zatem pa se je pridružila Evropski uniji, torej skupnosti držav z eno najbolj doslednih okoljevarstvenih zakonodaj na svetu. Brez dvoma je to pomembno vplivalo tudi na naše ravnanje z okoljem. Na področju avtomobilske industrije je ključnega pomena vsaj dvoje – izvajanje direktive o celotnem nadzoru nad onesnaževanjem (IPPC) in izvajanje direktive o ravnanju z izrabljenimi motornimi vozili (ELV). Pojmi, kot so »okolju prijazno«, »zeleno«, »recikliranje« in podobni, so postali splošno uveljavljeni. Razpravo o tem, do kakšne mere gre pri tem za neko dejansko zavedanje na strani kupcev in koliko morda celo za zavajanje na strani proizvajalcev, pustimo ob strani, saj bi presežala okvir tega magistrskega dela. To vprašanje lahko zaključimo z ugotovitvijo, da gre v zadnjem obdobju za precejšen napredek v smeri razvoja okoljevarstvenih standardov in oblik ravnanja z okoljem v skladu s temi standardi. To velja vsaj za naše okolje. Glede na globalne kazalce, ki kažejo, da svet kot celota okolje onesnažuje bolj kot kdajkoli prej, pa se zdi, da smo šele na začetku poti.

Tema magistrskega dela se tesno dotika tudi končnosti energetskega virov. Svet pred pretečo gospodarsko-ekološko katastrofo lahko rešijo nove tehnologije pridobivanja in učinkovitejša izraba energentov. S tem v zvezi zavzemam stališče, da je razvoj novih tehnologij oziroma pogonov na področju avtomobilske industrije nujen, osrednje mesto pa namenjam vodikovi tehnologiji. Pred množičnejšo uvedbo vodikove infrastrukture pa lahko pričakujemo uvedbo nekaterih drugih, hibridnih pogonov. Ti ne predstavljajo tako ekološko čiste rešitve kot vodikova tehnologija, vendar so ekološko in kar zadeva izrabo neobnovljivih virov, bistveno bolj sprejemljivi od današnje konvencionalne tehnologije. Ravno v času nastajanja magistrskega dela se je tudi na slovenskem tržišču pojavil najnovejši model hibridnega avtomobila (toyota prius) z bencinskim in električnim pogonom. Glede na primerljivost performans s klasičnimi avtomobili in pomembno manjšo porabo goriva predvsem pri vožnji v mestih je to pomemben dosežek avtomobilske industrije. Na področju hibridnih pogonov ima ključno mesto japonska avtomobilska industrija. Glede na globalizacijo kot splošen trend pa gre pričakovati, da bodo tehnologijo, ki jo razvija en ključni proizvajalec, kmalu razvijali tudi vsi ostali. Po pregledu spletnih strani in dostopnih gradiv ključnih akterjev na avtomobilskem trgu se ta trditev potrjuje. Prav vsi namreč skrb za okolje postavljajo na vidno mesto v svojem trženjskem spletu, razvoj novih čistejših tehnologij pa kot samoumeven cilj, za dosego katerega namenjajo pomembno pozornost. Pomemben komunikacijski kanal proizvajalcev avtomobilov z okoljem so tudi avtosaloni. Na njih predstavljajo novosti, že nekaj časa tudi s prisotnostjo avtomobilov z alternativnimi pogoni. Na nedavnem Pariškem

salonu sta bili prisotni tako vozilo s hibridnim (bencinskim in električnim motorjem) pogonom kot tudi vozilo z vodikovimi gorivnimi celicami.

Tretja in hkrati zadnja hipoteza se nanaša na ravnanje z izrabljenimi vozili. Z ustreznimi tehnološkimi postopki je mogoče reciklirati zelo visoke utežne odstotke iztrošenih avtomobilov. To pomeni hkrati pomembno manjše obremenjevanje okolja z odpadnim materialom in manjši pritisk na pridobivanje novih oziroma dodatnih materialov. Nadzorovana razgradnja iztrošenih vozil je še zlasti pomembna zaradi zagotavljanja ekološke razgradnje ali uničenja snovi, ki so okolju še posebej škodljive, hkrati pa nimajo ekonomske vzpodbude za nobenega od akterjev na trgu teh vozil. Vzpodbudo k okolju prijaznemu ravnanju v tem primeru zagotavlja predvsem ustrezna zakonodaja.

Osebni avtomobil kot tak postaja okolju vedno bolj prijazen, torej »zeleni« proizvod. Kljub temu je okolje vedno bolj onesnaženo in izropano. Zdi se, da sodobnemu svetu bolj kot zelene tehnologije manjka zelenih uporabnikov. Predvsem tistih z večjimi možnostmi odločanja.

Ker so naravni viri končni, bi bilo potrebno spremeniti gospodarske, socialne in okoljske strukture tako, da bi zasledovali naslednje cilje v odnosu do koriščenja naravnih virov:

- stopnjo izrabe obnovljivih virov, ki ne presega stopnje njihove regeneracije,
- stopnjo emisije škodljivih snovi, ki ne presega zmogljivosti absorpcije v okolju.

Izvajanje evropske direktive o razgradnji izrabljenih vozil je korak v smeri teh dveh alinej, na področju recikliranja pa sta ekologija in ekonomija celo zelo tesno povezani. Povezanost se razrahlja, ko gre za vprašanje ekonomsko nezanemljivih nevarnih odpadkov, kjer pa pomembno vlogo v smislu varovanja okolja prevzame ustrezna zakonodaja in sankcioniranje njenega morebitnega neupoštevanja.

Ekologija odpira tudi vrsto novih področij oziroma potencialnih možnosti za investiranje. V okviru magistrskega dela smo se dotaknili le nekaterih; proizvodnjo biodizla iz ogrščice (ali drugih virov), investicije v nove tehnologije (vodikovo tehnologijo in infrastrukturo črpalk), investicije v obrate za razgradnjo izrabljenih vozil.

S stališča ekologije je problem investicij oziroma investicijskih projektov nasplošno v tem, da je nekatere dejavnike enostavno nemogoče denarno ovrednotiti. Temeljita priprava investicijskega programa lahko investicijo poceni, hkrati pa zmanjša negativne vplive na okolje. V praksi ima pri tem zelo pomembno vlogo zakonodaja. V družbi je mogoče zaznati ambivalenten trend – po eni strani hiter gospodarski razvoj in zviševanje življenjskega standarda, kar nenehno povečuje obremenjevanje okolja in po drugi strani zviševanje ekološke zavesti posameznikov in povečevanje zahtev po zdravem okolju, kar tudi prispeva k tehnološkemu napredku in varčnejšemu ravnanju z energenti. Ker se tem zahtevam vedno bolj prilagaja tudi zakonodaja držav, ki želijo čimbolj zmanjševati eksterne stroške posameznih proizvodnih procesov, v ta namen zahtevajo različna dovoljenja že pred pričetkom investicije. Z določenimi mehanizmi, kot npr. povečevanjem ekoloških taks in nudenjem ugodnih kreditov, vplivajo na zmanjševanje obremenjevanja okolja tudi v celotnem kasnejšem obdobju posamezne investicije.

Če na gospodarski razvoj in pereča ekološka vprašanja pogledamo na makroekonomskem nivoju, pridemo do nekaterih podobnih ugotovitev kot prej pri nezmožnosti denarnega ovrednotenja nekaterih dejavnikov na nivoju posamezne investicije. Kot merilo uspešnosti posameznega gospodarstva najpogosteje uporabljamo bruto domači proizvod (BDP) ali BDP

na prebivalca. S stališča ekologije je problem v tem, da tudi BDP ne upošteva ekoloških dejavnikov. V določeni državi tako lahko izčrpajo vse naravne neobnovljive vire ali zelo onesnažijo zrak, pa se to na velikosti BDP ne odraža. Podobno velja tudi na področju avtomobilske industrije in BDP-ja. Avtomobilska industrija prispeva pomemben delež k BDP-ju v posameznih državah. Negativni vpliv avtomobilske industrije na družbo pa se kaže na mnogih drugih področjih družbenega in socialnega življenja. Še posebej je problematičen njen vpliv na naravno okolje.

Poslabševanju stanja okolja pravzaprav ni videti konca. Upanja vzbujajoče, da bi koncepta mobilnost in trajnost postala bolj združljiva, so le nove tehnologije in zviševanje ekološke zavesti in odgovornosti pri posameznikih.

8. LITERATURA IN VIRI

Literatura:

1. Atlas of the Environment. New York: Prentice Hall Press, 1990, 192 str.
2. Bratt Christopher: The impact of norms and assumed consequences on recycling behaviour. Environment and behaviour. B.k., 31 (1991), str. 630 – 656.
3. Brigham Eugene F., Gapenski Luis C.: Intermediate Financial Management. Fifth Edition. The Dryden Press, 1996, 1018 str.
4. Brown R. Lester et al: Zemlja 1998, Poročilo inštituta Worldwatch o prizadevanjih za trajnostno družbo. Radovljica: Medium, 1998.
5. Clayton Anthony, Spinardi Graham, Williams Robin: Policies for cleaner technology – A new Agenda for government and industry. London: Earthscan Publications Ltd, 1999, str. 320
6. Common Michael: Environmental & Resource Economics. New York: Addison Wesley Longman Limited, 1996, 446 str.
7. Ferfila Bogomil: Vlada-ekologija-biznis. Revija Teorija in praksa, let. 38. 3., FDV, Ljubljana, 2001. 386-394 str.
8. Geiger Stefan: Automotive Hydrogen Infrastructure – On the way to a Hydrogen Economy. Fuel Cell Today, 2003. 10 str. [URL: www.fuelcelltoday.com], 15.3.2004.
9. Geiger Stefan: Fuel Cell Market Survey: Automotive Hydrogen Infrastructure. Fuel Cell Today, 2004. 26 str. [URL: www.fuelcelltoday.com], 10.5.2004.
10. Higman Roger, Spappens Philipe: Evropska unija, Slovenija in trajnostni razvoj. Ljubljana: Umanotera, Slovenska fundacija za trajnostni razvoj, 1998, str.122

11. Holt J. Daniel: Hydrogen and its future as a transportation fuel. Warrendale: SAE International, 2003, str. 411
12. Kempton Willet et al: Environmental Values in American Culture. Massachusetts: Institute of Technology, 1996. 320 str.
13. Kirn Andrej: Održivi razvoj i environmentalističke vrijednosti. Socialna ekologija, Zagreb, 2000, str. 149 - 161
14. Kirn Andrej: Ekološka (okoljska) etika. Maribor: Aram, 1992, 43 str.
15. Kobal Edvard: Ekologija zate. Ljubljana: Vrtičarska univerza, 1991, str. 70
16. Kotler Philip: Marketing Management. New Jersey: Prentice Hall (Pearson Education, Inc.), 2003. 706 str.
17. Lešnjak Mirko: Vlaganje v varstvo okolja kot dolgoročna naložba. Magistrsko delo. Ljubljana: FDV, 2004. 127 str.
18. Musil Vojko, Pregrad Boris, Žerjal Breda: Tehnološki sistemi in proizvodi, 1.del. Maribor: Ekonomsko poslovna fakulteta, 1992, str. 203
19. Nakičenović Nebojša: Vodik namesto fosilnih goriv. Revija Gospodarski vestnik, Ljubljana, nov. 2003, str.1 in 11.
20. Papež Darinka: Ekonomska analiza investicijskega projekta z upoštevanjem vplivov na okolje. Diplomski naloga. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1995, 47 str.
21. Parker Geoffrey: Geopolitika v XX. stoletju. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede, 1997, str. 274
22. Peattie Ken: Environmental Marketing Management. London: Pitman Publishing, 1995, str. 309
23. Plut Dušan: Brez izhoda? Ljubljana: Državna založba Slovenije, 1995, str. 189
24. Plut Dušan: Slovenija na križpotju. Ljubljana: Mihelač, 1997, str. 386
25. Porter Michael E.: Competitive Advantage. London: The Free Press, 1998. str. 557
26. Potočnik Vekoslav: Temelji trženja s primeri iz prakse. Ljubljana: GV Založba, 2002, str. 531
27. Požar Mitja: Inovativnost v slovenski avtomobilski industriji. Magistrsko delo. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 2003. str. 123
28. Požarnik Hubert: Sedanjost prihodnosti. Ljubljana: Samozaložba, 2002, 175 str.
29. Rifkin Jeremy: Posustojanje bodočnosti. Zagreb: Vrijeme, 1986, 295 str.

30. Rojšek Iča: Trženje in varstvo naravnega okolja. Ljubljana: Delo - Gospodarski vestnik, 1987, 211 str.
31. Senjur Marjan: Gospodarska rast in razvojna ekonomika. Ljubljana: Ekonomska fakulteta, 1993, 537 str.
32. Sitar Sandi: Z vozili skozi čas. Ljubljana: Delo tiskarna, 1995, 227 str.
33. Sitar Sandi: 100 let avtomobilizma na Slovenskem. Ljubljana: Delo tiskarna, 1998, 203 str.
34. Standinger Jeff, Keoteian A. Gregory: Legislation/policy analysis. Management of End of Life Vehicles (ELVs) in the US. Center for Sustainable Systems, University of Michigan, 2001, str. 58
35. Strašek Viljem: Vodenje podjetja z vidika varovanja okolja v skladu z zahtevami standarda ISO 14001. Ljubljana: Bureau Veritas Quality International Slovenija, 1998, str. 149
36. Vuk Drago: Uvod v ekološki management. Kranj: Moderna organizacija, 2000, str. 238
37. Weizsäcker Ernst, A.B.Lovins, L.H.Lovins: Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use. London: Earthscan, 1997, str. 352
38. Wilfing Harald: Ekologija. Celovec, Dunaj, Ljubljana: Mohorjeva založba, 1993, 120 str.
39. SES - Svetovni energijski svet (World Energy Council): Energija za jutrišnji svet. Ljubljana: Slovenski nacionalni komite Svetovnega energetskega sveta, str. 292

Viri

1. ARA (Automotive Recycling Association)
[URL: <http://www.theimageworx.com/Autorecyc/recycle.htm>], 19.9.2004
2. Auto Recycling Nederland
[URL: <http://www.arn.nl/engels/2praktijk/221.php>], 15.5.2004
3. Benz Motorwagen
[URL: <http://www.deutsches-museum-bonn.de/ausstellungen/meisterwerke/benz/default.Html>], 20.7.2004
4. Björnsson Anna Margret et al: Reykjavik Pure Energy. Reykjavik: Isafold Ltd., 2004, str. 36
5. Bošković Dragiša: Vrnitev naftnega glavobola. Delo-Sobotna priloga. Ljubljana, 15.5.2004, str. 15
6. Clean Urban Transport
[URL: http://europa.eu.int/comm/energy_transport/en/cut_en.html], 11.9.2004
7. DaimlerChrysler: Innovation
[URL: <http://www.daimlerchrysler.com/dccom/0,,0-5-7165-1-143238-1-0-0-0-0-0-8-7165-0-0-0-0-0-0-0,00.html>], 6.9.2004
8. DaimlerChrysler: World's First CO₂-neutral Designer Diesel Fuel Presented
[URL: <http://www.daimlerchrysler.com/dccom/0,,0-5-7153-1-73167-1-0-0-0-0-0-8-7145-0-0-0-0-0-0-0,00.html>], 10.9.2004
9. Delovanje gorivne celice
[URL: http://www.ee.uni-lj.si/diploma1/stran_43.htm], 7.9.2004
10. Direktiva IPPC in industrijsko onesnaževanje
[URL: <http://ippc.ataco.si/article.php?sid=13>], 11.10.2004
11. EIA International Energy Annual 1998: Production and Consumption – World 1998
[URL: http://energy.cr.usgs.gov/energy/stats_ctry/Stat1.html], 10.9.2004
12. Ekologija. Ljubljana: Gospodarski vestnik, posebna priloga, november 1999
13. Ekotehnološka optimizacija industrije – pogoj za vključitev v Evropsko unijo. Ljubljana: Inštitut Jožef Stefan: mednarodni center za trajnostni razvoj, 2001, str. 130
14. Enciklopedija Guinness. Ljubljana: Slovenska knjiga, 1995, str.760
14. Energy Consumption and the Environment, Impacts and Options for Personal Transportation [URL: <http://www.rqriley.com/energy.html>], 2.9.2004
15. Eurocar: European Council for Automotive Research & Development [URL: http://www.acea.be/eurocarinternet/master_plan.html], 10.5.2004

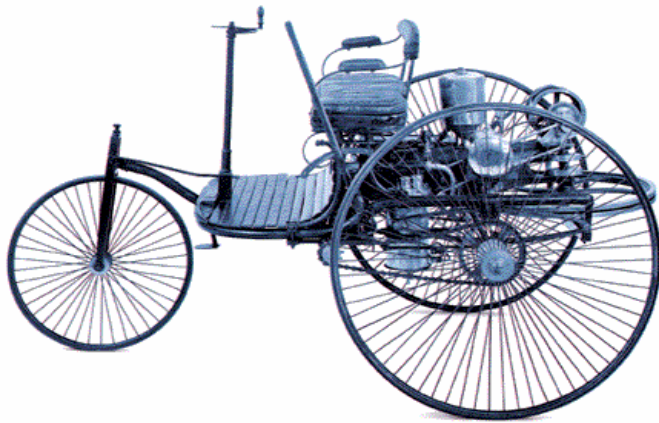
16. Gradivo za novinarje: Vzpostavitev sistema ravnanja z izrabljenimi motornimi vozili. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo: Ljubljana-Velenje, 13.4.2004
17. Gospodarska zbornica Slovenije: Financiranje varstva okolja in ekološke takse [URL: <http://www.gzs.si/Nivo3.asp?IDpm=5394>], 11.9.2004
18. Hydrogen and fuel cell information system: Study 2: Polling of the passengers on a hydrogen-powered bus [URL: <http://www.hydrogen.org/accepth2/study2.html>], 11.9.2004
19. Icelandic New Energy [URL: <http://www.newenergy.is/static.aspx?page=whyiceland>], 12.9.2004
20. Icelandic New Energy: The first social survey [URL: <http://www.newenergy.is/static.aspx?page=more&nr=39>], 11.9.2004
21. Inventors: Henry Ford (1863 – 1947) [URL: <http://inventors.about.com/library/inventors/blford.htm>], 20.7.2004
22. Konzorcij Karbon, čiste tehnologije d.o.o., Velenje: Postopek razgradnje motornih vozil, interno gradivo, 2004
23. Križanič Franci: Začetek konca naftne ere. Delo-Sobotna priloga, Ljubljana, 29.5.2004, str.9
24. Lah Avguštin: Leksikon Okolje in človek. Ljubljana: ČZD Kmečki glas, 1995. 358 str.
25. Lastnosti biodizla [URL: <http://www.ad-pecjak.si/Andrej/ecoslo.htm>], 13.9.2004
26. Mednarodni inštitut za bližnjevzhodne in balkanske študije: Naftna kriza: je pred nami ali za nami? [URL: <http://www.ifimes.org/Slovene/Default.htm>], 2.9.2004
27. Mestna občina Maribor: Prizadevanja za trajnostni razvoj mesta [URL: http://www.maribor.si/MOM_INT/AKTUALNO/CPI/CPI_1.htm], 12.9.2004
28. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo: Prihodnost okolju prijaznih vozil [URL: <http://www.gov.si/mop/dokumenti/2109nk-priusgradivo.doc>], 22.9.2004
29. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo: Evropski teden mobilnosti [URL: http://www.sigov.si/mop/podrocja/uradzaokolje_sektorokolje/projekti/dba/2002/sporocila.htm], 2.10.2004
30. Moto revija: Pionirstvo na področju hibridnega pogona [URL: http://www.motorevija.si/l3.asp?L1_ID=39&L2_ID=67], 2.9.2004
31. Okolje 2003. Ljubljana: Gospodarski vestnik, november 2003
32. Oxfordova enciklopedija izumov in tehnologij. Ljubljana: DZS, 1997, 400 str.

33. Repovž Mija: Je kriv balon? Optimisti bi si to želeli. Delo-Sobotna priloga. Ljubljana, 29.5.2004, str.8
34. Revoz: Ravnanje z okoljem
[URL: <http://www.revoz.si/index.cp2?objectName=Proizvodnja&Article ID=1219>], 15.9.2004
35. Rolls-Royce Silver Ghost (Made in England, 1906 - 1925)
[URL: http://www.rrab.com/rsg_gb.htm], 20.7.2004
36. Statistični letopis Ljubljane 2003: MOL, Mestna uprava, Center za informatiko, Služba za mestno statistiko in analize
37. Škerl Uroš: Nafta je vedno dišala, po novem bo tudi na Krku, Delo-Sobotna priloga, Ljubljana, 15.5.2004, str.18
38. TechTalk, MIT News Office at the Massachusetts Institute of Technology
[URL: <http://web.mit.edu/newsoffice/tt/1994/may04/36537.html>], 19.9.2004
39. The Economist: The End of the Oil Age, oktober 2003
40. The End of Life Vehicle (ELV) Directive (2000/53/EC)
41. Verbinc France: Slovar tujk. Cankarjeva založba, Ljubljana, 1991
42. Wolf Skakovci d.o.o., interno gradivo
43. World Business Council for Sustainable Development: Sustainable Mobility
[URL: www.wbcsdmobility.org], 1.9.2004
44. 24 ur.com: V Sloveniji odslej tudi biogorivo
[URL: http://24ur.com/bin/article_print.php?id=2043758], 26.7.2004

PRILOGE

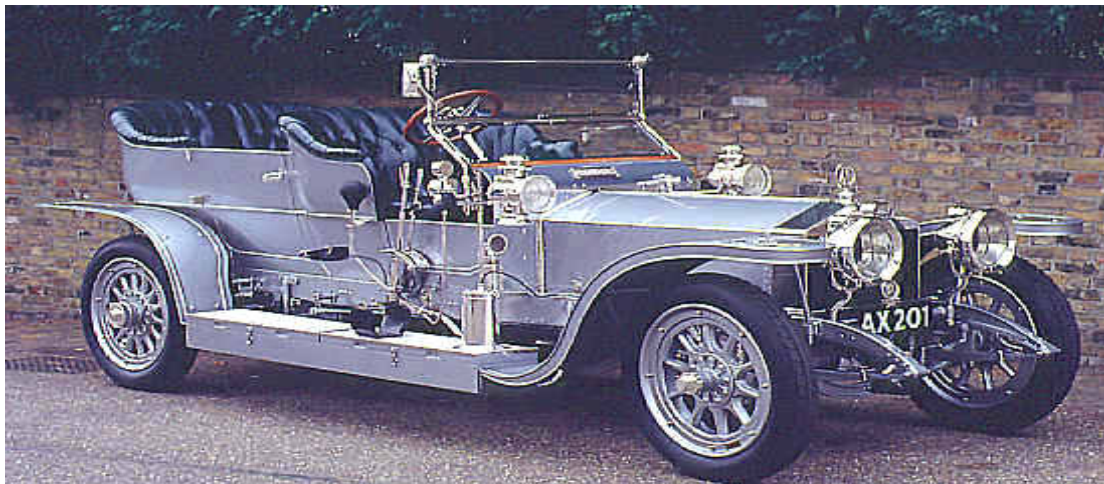
- Priloga 1: Benzov motorwagen
- Priloga 2: Rolls-Roycev Silver Ghost, letnik 1907
- Priloga 3: Uvedba tekočega traku – Ford model T
- Priloga 4: »Vizija 2010« kalifornijske vodikove avtoceste
- Priloga 5: Razvoj vodikovih črpalk
- Priloga 6: Avtobus javnega prometa na vodikov pogon na Islandiji
- Priloga 7: Možne posledice pomanjkanja zakonodaje

Priloga 1: Benzov motorwagen



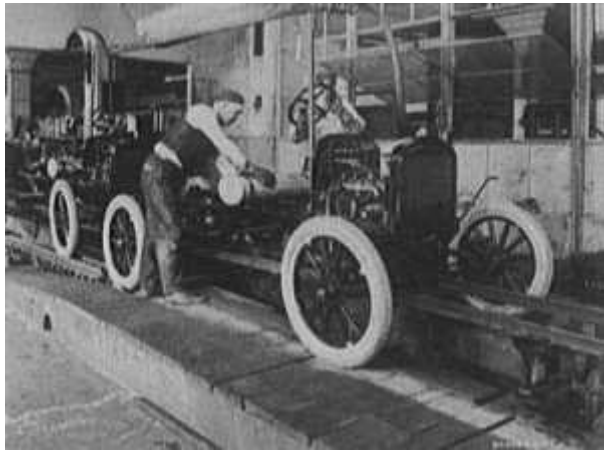
Vir: <http://www.deutsches-museum-bonn.de/ausstellungen/meisterwerke/benz/default.html>, 20.7.2004

Priloga 2: Rolls-Royce Silver Ghost, letnik 1907



Vir: http://www.rrab.com/rsg_gb.htm, 20.7.2004

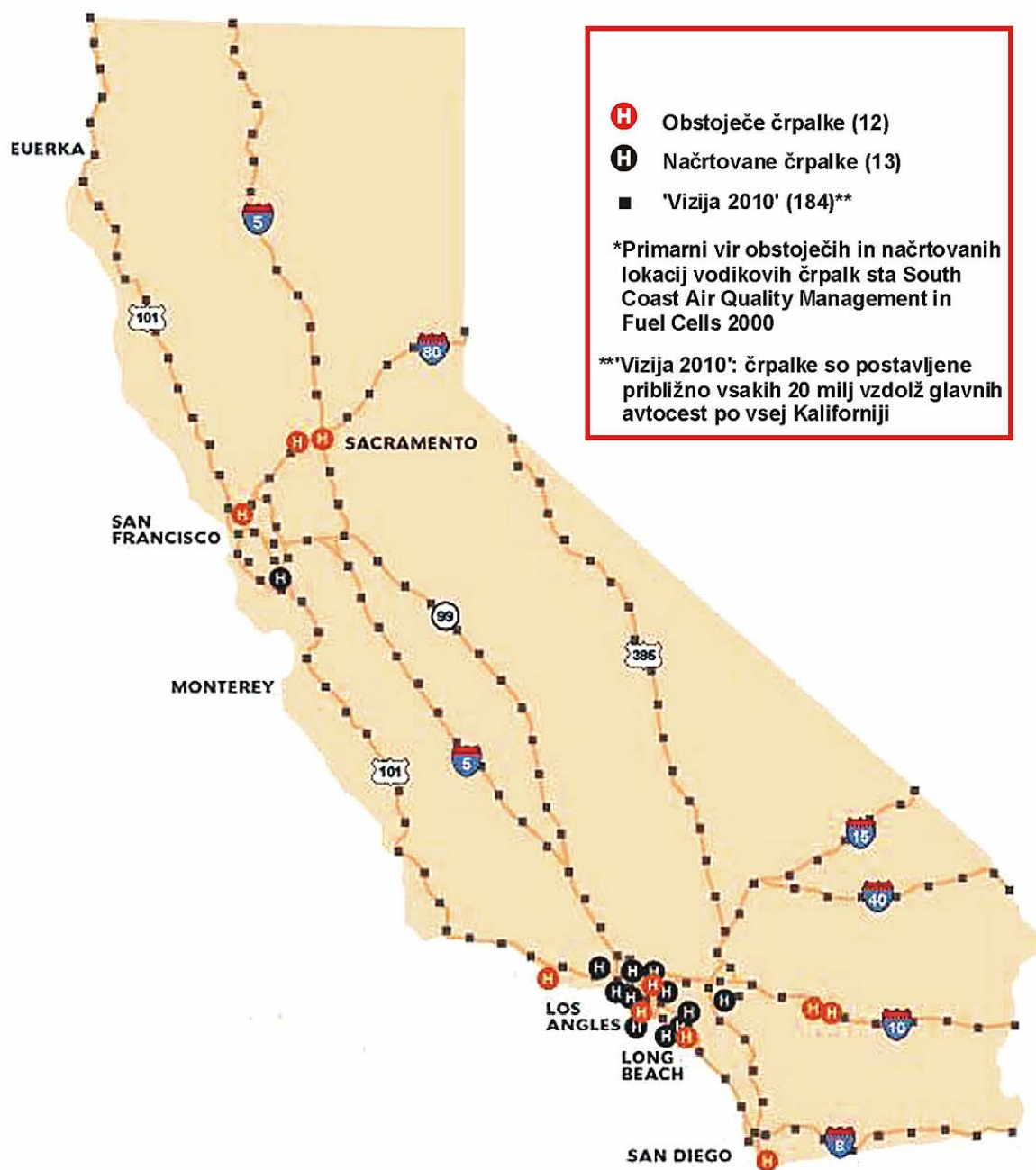
Priloga 3: Uvedba tekočega traku – Ford model T



Vir: <http://inventors.about.com/library/inventors/blford.htm>, 20.7.2004

"Vizija 2010" kalifornijske Vodikove avtoceste*

Avtor zemljevida Energy Independence Now (www.energyindependencenow.com).



Vir: Energy Independence Now

Priloga 5: Razvoj vodikovih črpalk



Vir: Geiger, 2004, str.2 Slika levo prikazuje Nacionalni laboratorij v kraju Los Alamos leta 1979, desno pa črpalko v Madridu (del projekta CUTE).

Priloga 6: Avtobus javnega prometa na vodikov pogon na Islandiji



Vir: Reykjavik Pure Energy, 2004, str.10

Priloga 7: Možne posledice pomanjkanja zakonodaje



Vir: Gregorc Andrej, fotografirano 2.5.2004 v zvezni državi Nova Mehika, na njenem skrajnem severnem delu ob cesti 64 West med krajema Taos in Tres Piedras.