

1 ZNAČAJ ENERGETSKE EFIKASNOSTI NA GLOBALNOM PLANU

Smanjenje potrošnje goriva, tj. energetska efikasnost i smanjenje emisije gasova koji proizvode efekat staklene bašte je u poslednjoj deceniji postalo jedan od najviših prioriteta kako za vladajuće strukture Evropske Unije (EU), tako i za javnost u celini i proizvođače vozila, što je takođe slučaj sa brigom za kvalitet vazduha i globalno zagrevanje. Na taj način je energetska efikasnost transporta zauzela značajno mesto među strateškim merama za dostizanje održivog razvoja u razvijenom svetu, što je odnedavno postala veoma aktuelna tema i na našim prostorima. Ova dva aktuelna problema su obuhvaćena konceptom održivog razvoja koji će biti predstavljen u ovom poglavlju.

Mere za povećanje energetske efikasnosti u oblasti transporta mogu se razmatrati na globalnom nivou, odnosno na nivou privrede ili privrednih grana, ali i na nižem – lokalnom nivou tj. na nivou voznih parkova. Na globalnom nivou, stvaranjem odgovarajućeg pravnog i ekonomskog okvira obezbeđuju se preduslovi za primenu sledećih strateških mera: smanjenje potrošnje goriva fosilnog porekla, korišćenje alternativnih i obnovljivih izvora energije, preraspodela ka energetski povoljnijim vidovima transporta, primena savremenih tehnologija i sistema za praćenje i upravljanje transportnim procesima, razvoj nove i poboljšanje kvaliteta postojeće infrastrukture, poboljšanje kvaliteta održavanja, povećanje bezbednosti saobraćaja, smanjenje zagađenja i zaštita životne sredine. Ove mere su veoma skupe, ali se moraju upoznati kako bi se jasno definisali zadaci (inputi) koji se postavljaju pred lokalni nivo – transportna preduzeća, tj. preduzeća koja poseduju vozni park.

U ovom poglavlju će biti dat pregled stanja na početku primene globalnih mera i stanja danas, kao i iskustva stečena u razvijenim zemljama u toku poslednjih petnaestak godina tokom kojih je ova tema veoma aktuelna. Dat je i prikaz strateških i operativnih mera takođe na globalnom nivou kojima se ilustruje stvaranje pozitivnog pravno-ekonomskog okruženja za dostizanje održivog razvoja u razvijenom svetu, nasuprot realnosti zemalja u razvoju gde postoji za sada samo deklarativno opredeljenje za težnju ka održivom razvoju.

1.1 POJAM ODRŽIVOG RAZVOJA I ODRŽIVOG TRANSPORTA

U njegovoj suštini je jednostavna ideja o obezbeđivanju boljeg kvaliteta života za sve, kako sada tako i za generacije koje dolaze, ili drugim rečima „razvoj koji zadovoljava sadašnje potrebe bez ugrožavanja mogućnosti da buduće generacije zadovolje svoje sopstvene potrebe“ što predstavlja opšte prihvaćena međunarodnu definiciju održivog razvoja. Koncept održivog razvoja kao takav prisutan je već nekoliko decenija (*ECMT, 2000*).

Dakle, iako je ideja jednostavna, zadatak je komplikovan, jer se sastoji u istovremenom ispunjavanju četiri ne uvek komplementarna cilja:

- obezbeđivanje društvenog napretka koji uvažava potrebe svih;
- obezbeđivanje efikasne zaštite životne sredine;
- pažljivo korišćenje i trošenje prirodnih resursa i
- održavanje visokog i stabilnog nivoa ekonomskog rasta i zaposlenosti.

Pri definisanju politike treba da se uzmu u obzir i deset principa koji odražavaju ključne probleme održivog razvoja. Neki od njih su predviđeni zakonima, dok bi se drugi mogli bolje opisati kao pristupi procesu donošenja odluka:

- Postavljanje ljudi u centar;
- Pravljenje dugoročnih prognoza;
- Uvažavanje prihoda i troškova;
- Stvaranje otvorenog ekonomskog sistema koji podržava ostale sisteme;
- Borba protiv siromaštva i društvene marginalizacije;
- Poštovanje granica životne sredine;
- Princip predostrožnosti;
- Primena naučnih saznanja;
- Transparentnost, učešće u informacijama i pristupačnost pravosuđa;
- Primoravanje zagađivača da plati.

Polazi se od toga da je i u današnjim uslovima potreba za razvojem značajna kao i ranije, ali razvoj u budućnosti ne može jednostavno da sledi primere iz prošlosti. Opšte stanje u pogledu svih principa je zabrinjavajuće: četvrtina ljudi na svetu mora da preživi sa dohotkom manjim od 1 US\$ dnevno, dok petina svetskog stanovništva nema zdravstvenu zaštitu. Iako sve to već predstavlja veliki izazov, svakim danom izazov postaje sve veći imajući u vidu da će se broj stanovnika u svetu do 2050. godine uvećati za 50%, što znači za još tri milijarde ljudi.

U prošlosti, svaka ozbiljnija privredna aktivnost je značila veće zagađenje i „rasipničko“ korišćenje resursa. Evidentno je da su određena finansijska sredstva morala kasnije da se utroše kako bi se taj „nered“ počistio, odnosno kako bi se stanje vratilo u „normalu“. Svesni smo da loše stanje životne sredine pogoršava kvalitet života a, u najgorem slučaju, može ugroziti dugoročni ekonomski razvoj – na primer, kao rezultat klimatskih promena. Suviše ljudi je marginalizovano, isključeni su iz mogućnosti korišćenja prednosti tehnološkog razvoja, dok istovremeno trpe njegova neželjena dejstva. Moraju se naći novi pravci i metode koje će omogućiti istovremeno ostvarivanje ekonomskih, društvenih i ekoloških ciljeva, a moraju se razmatrati i dugoročne posledice primene današnjih odluka.

Potrebno nam je naprednije društvo zasnovano na jakoj privredi, boljoj pristupačnosti usluga i atraktivnoj i bezbednoj životnoj sredini. Potrebna je, takođe, i međunarodna saradnja kako bi se prevazišli ekološki problemi, omogućio razvoj trgovine i pomoglo najsiromašnijim slojevima, na putu ka globalnom društvu. Neophodno je povećati efikasnost iskorišćenja resursa, u čemu je energetska efikasnost jedan od osnovnih prioriteta.

Na samitu u Rio de Žaneiru 1992. godine, države članice Ujedinjenih Nacija usvojile su Agendu 21 – sveobuhvatni plan za dostizanje održivog razvoja u celom svetu. U tom dokumentu (datom u prilogu 1) definisani su principi održivog razvoja. Prema ovom dokumentu (UN, 2002) transportni sektor igra fundamentalnu i pozitivnu ulogu u ekonomskom i socijalnom razvoju. Međutim mora se imati u vidu da će transportne potrebe nastaviti da rastu i u budućnosti. Transport učestvuje sa približno 30% u potrošnji energije u komercijalne svrhe, a sa oko 60% u globalnoj potrošnji nafte. U zemljama u razvoju, ubrzana motorizacija i nedovoljna ulaganja u urbano-transportno planiranje, regulisanje saobraćaja i infrastrukturu stvaraju sve veće probleme u pogledu saobraćajnih nezgoda (povređenih i poginulih lica), narušavanja zdravlja, buke, zagušenja i opadanja produktivnosti, slično kao i u razvijenim zemljama. Javlja se potreba za preispitivanjem postojećih transportnih sistema i za efikasnijim upravljanjem sistemima.

Ideja održivog transporta nudi okvir u kome bi se izbalansirali ekološki, socijalni i ekonomski izazovi. U pitanju je transportni sistem:

- koji obezbeđuje da se osnovne potrebe za pristupačnošću pojedinaca i društva bezbedno zadovolje i to u skladu sa očuvanjem zdravlja ljudi i ekosistema, uz jednakost unutar i između generacija;
- koji je ekonomski dostupan, efikasno funkcioniše, nudi izbor između vidova transporta i podržava promenljivu privredu; i
- koji smanjuje emisije i otpad u okviru mogućnosti planete, minimizira potrošnju neobnovljivih resursa, ograničava potrošnju obnovljivih resursa do granica njihove održive proizvodnje, ponovo koristi i reciklira svoje komponente i minimizira korišćenje zemljišta i nivo buke.

Praćenje implementacije koncepta održivog razvoja u transportu po državama članicama se ogleda i analizira kroz 5 oblasti uz pomoć 13 pokazatelja implementacije.

1. Oblast odlučivanja:

Države članice UN su načinile značajne promene u institucionalnoj strukturi svojih vlada kako bi omogućile sistematičnije razmatranje zaštite životne sredine kada se donose odluke o socijalnim, ekonomskim pitanjima i o prirodnim resursima.

Koordinaciono telo za transport - Osnovni administrativni i koordinacioni organ za saobraćaj i transport na nacionalnom nivou koji je najčešće pod Ministarstvom transporta. Međutim, transportom se bave i druga ministarstva, kao što su Ministarstva za: zaštitu životne sredine (nadležno za pitanja vezana za ekologiju, npr. kontrolu aero-zagađenja, smanjenje buke, prostorno planiranje drumskih i železničkih saobraćajnica); regionalni razvoj; finansije; inovacije i tehnologiju; poljoprivredu; upravljanje prirodnim resursima; kao i javna preduzeća i kompanije (kao što je Uprava civilne avijacije) pod Ministarstvom transporta.

Učešće naučne javnosti u procesu odlučivanja – Uloga nauke i tehnologije u svim poslovima treba da bude rasprostranjenija i bolje shvaćena, i to kako od strane donosilaca odluka koji pomažu u definisanju javne politike, tako i od strane javnosti uopšte. Poboljšana komunikacija i kooperacija između naučne i stručne javnosti i donosilaca političkih odluka će omogućiti veće korišćenje naučnih i tehničkih informacija i znanja u implementaciji politike i programa.

Učešće privrednih i industrijskih preduzeća u procesu donošenja odluka – Privreda i industrija moraju biti punopravni učesnici u implementaciji i evaluaciji primenjenih aktivnosti iz Agende 21. Pod pojmom privrede i industrije misli se na transportnu privredu i na proizvođače vozila.

Učešće žena u procesu donošenja odluka – Da bi se postigle promene u načinu potrošnje i proizvodnje i vrednostima koje podstiču održivu potrošnju i način života, posebnu pažnju treba posvetiti značajnoj ulozi koju igra žena u domaćinstvu kao potrošač i potencijalnom uticaju kupovne moći na ekonomiju. Od zemalja članica je zahtevano da obezbede puno učešće žena u procesu donošenja odluka, posebno u pogledu upravljanja ekosistemom, kontrole degradacije životne sredine i socio-ekonomskog razvoja, uključujući i transportni sektor.

Učešće poljoprivrednika u procesu donošenja odluka - Pristup fokusiran na poljoprivrednike je ključ za dostizanje održivosti i to kako u razvijenim zemljama, tako i u zemljama u razvoju.

Učešće nevladinih organizacija (NVO) u procesu donošenja odluka – Od država članica se zahteva da razviju mehanizme koji omogućavaju NVO da odgovorno i efikasno igraju partnersku ulogu u procesu održivog razvoja.

2. Programi i projekti

Program tehničkog pregleda i održavanja vozila – Treba da se razviju i unapređuju troškovno efikasne politike i programi, podržani zakonskim normama, kako bi se ograničila, smanjila i kontrolisala, prema normama, emisija štetnih gasova i drugi negativni efekti transportnog sektora po okolinu. Ovaj program ima za cilj da kontroliše štetnu emisiju vozila nametanjem standarda u pogledu emisije.

Program za eliminaciju olova iz benzina - Ovaj program obuhvata eliminaciju benzina sa olovom kako bi se smanjila emisija štetnih gasova u atmosferu.

Program energetske (gorivne) efikasnosti - Ovaj program karakteriše smanjenje utrošene količine goriva (litara ili galona) po pređenom putu (u kilometrima ili miljama).

Poboljšanje javnog transportnog sistema - Od država članica se zahteva da unaprede efikasno upravljanje saobraćajem, funkcionisanje javnog prevoza i održavanje transportne infrastrukture. Najznačajnije aktivnosti u okviru ovog programa su: širenje transportne infrastrukture; poboljšanje putne mreže; razvoj pristupačnosti integrisanom javnom transportnom sistemu; stimulacija korišćenja javnog prevoza; razvoj alternativnih vidova

transporta; unapređenje voznog parka; smanjenje ukupne dužine kopnenog transporta teretnih kontenera.

3. Edukacija

Kampanja za smanjenje obima saobraćaja (broja vozila) - Mnoga područja velikih gradova susreću se sa problemom kvaliteta vazduha, a uzroci aerozagađenja su često vezani za tehnološke nepravilnosti i za povećanu potrošnju goriva zbog neispravnosti, visoku demografsku i industrijsku (privrednu) koncentraciju i rapidni porast broja motornih vozila. Neke od aktivnosti u okviru ovog programa su: promovisanje deljenja-vožnje (*car sharing*) kroz favorizovanje visoke popunjenosti vozila; uvođenje finansijskih mera kao što su naplata putarina, naknada i poreza; i, ograničavanje korišćenja automobila.

4. Informacije

Nacionalni transportni statistički podaci - Informacije o transportu obuhvataju, između ostalog, broj i dužinu puteva (po kategorijama), broj vozila, cenu goriva i broj stanovnika sa vozačkim dozvolama.

5. Tehnologija

Istraživanje i razvoj alternativnih vidova transporta – Vlade treba da podstiču nemotorizovane vidove transporta obezbeđujući bezbedne biciklističke i pešačke staze u gradskim i prigradskim centrima.

Održivi transport nameće zahtev za efikasnom i doslednom primenom dva od prethodno nabrojanih programa: programa održavanja vozila i programa energetske efikasnosti transporta, zbog kojih održivi razvoj i predstavlja predmet razmatranja ovog rada. Ono što u okviru predloženih aktivnosti nije eksplicitno napomenuto, a podrazumeva se, jeste istovremena primena i kombinovanje više programa u cilju dobijanja boljih rezultata u dostizanju održivog razvoja transportnog sektora. Osim navedenih programa bitno je i učešće naučne javnosti u definisanju prioriteta i strategije u cilju dostizanja održivog transporta.

Konkretno, što se drumskog transporta tiče, a u skladu sa Agendom 21, u pogledu ojačavanja nevladinih partnera, trgovine i privrede, drumska transportna privreda je usvojila IRU povelju za održivi razvoj, koju su jednoglasno usvojile članice IRU iz 64 zemlje na Svetskom kongresu u Budimpešti 1996. godine (*IRU, 2000*). Ova povelja dovoljno govori o opredeljenju drumске transportne privrede za dostizanje održivog razvoja. Članice IRU su prepoznale i prihvatile svoju odgovornost i preuzele vodeću ulogu u transportnom sektoru.

Do danas, od svih vidova transporta samo drumska transportna privreda se opredelila i izjasnila za ovaj zajednički cilj.

Dobre i troškovno efikasne mere „na izvoru“ su neophodne kako bi se dostigao održivi razvoj, koje moraju biti zasnovane na ekonomskim, socijalnim i ekološkim realnostima. Drumska transportna privreda je, u stvari, dokazala da mere „na izvoru“ vode ka značajnim poboljšanjima performansi ove privredne grane u pogledu zaštite životne sredine:

- emisija gasova novih teških komercijalnih vozila je smanjena za oko 80% za samo pola decenije;
- prosečna potrošnja goriva 40-tonskog teretnog vozila je smanjena za više od jedne trećine od 1970. godine;
- dvadeset i četiri moderna kamiona proizvedena danas proizvode manje buke nego samo jedan kamion proizveden pre 1970. godine;
- samo u poslednjoj deceniji, broj poginulih i povređenih u saobraćajnim nezgodama u kojima su učestvovala drumska teretna vozila je smanjen za 20% uprkos povećanju pređenih kilometara za 40%.

Ovi primeri jasno ukazuju da je drumska transportna privreda počela sa smanjenjem negativnog uticaja na životnu sredinu mnogo pre nego što je Agenda 21 i usvojena. Sve od usvajanja povelje, IRU vrši pritisak da se uspostave principi održivog razvoja tamo gde će imati i najveći uticaj – u transportnim preduzećima.

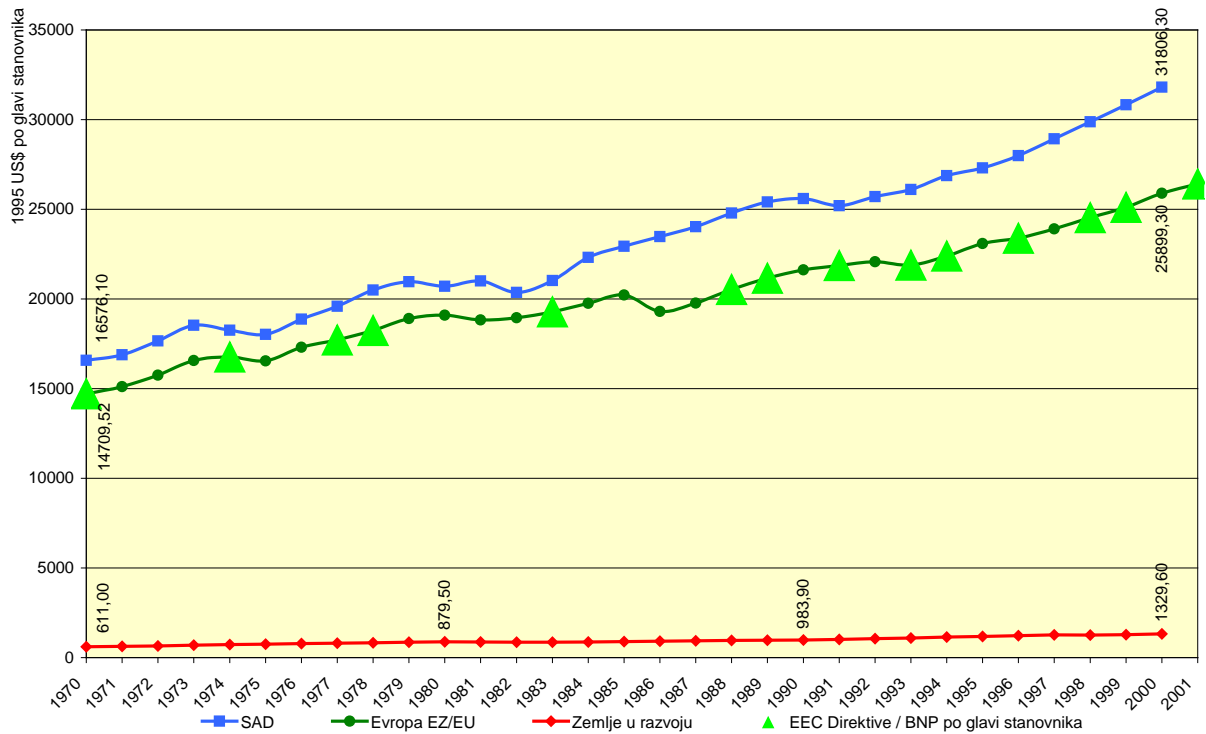
1.2 PROCENA ZNAČAJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI U RAZVIJENIM ZEMLJAMA

Ekonomski razvoj društva praćen je razvojem transporta i povećanjem njegovog negativnog uticaja na životnu sredinu. U razvijenim zemljama, na čelu sa SAD i Evropskom Unijom, svest o zaštiti životne sredine i prateća zakonska regulativa su se razvijali paralelno sa ekonomskim razvojem.

Prve značajnije Direktive (propise i zakonska ograničenja) u razvijenim evropskim zemljama, u pogledu zagađenja vazduha, sreću se 1970-ih godina prošlog veka (EEC i EC Direktive 70/220/EEC, 74/290/EEC, 77/102/EEC, 78/665/EEC, 83/351/EEC, 88/76/EEC, 88/77/EEC, 89/458/EEC, 91/441/EEC, 91/542/EEC, 93/59/EEC, 94/12/EC, 96/1/EC, 96/44/EC, 96/69/EC, 98/69/EC, 1999/96/EC, 1999/102/EC, 2001/1/EC, 2001/27/EC, 2001/100/EC).

Na slici 1.1. je prikazan porast Bruto Nacionalnog Proizvoda (BNP) po glavi stanovnika (*GDP per capita*) u Evropskoj Uniji, SAD i zemljama u razvoju, sa obeleženim godinama u kojima su donete pomenute direktive.

Slika 1.1. BNP po glavi stanovnika pri konstantnoj vrednosti US\$ iz 1995. godine za Evropsku Uniju, SAD i zemlje u razvoju sa godinama donošenja EEC i EC Direktiva



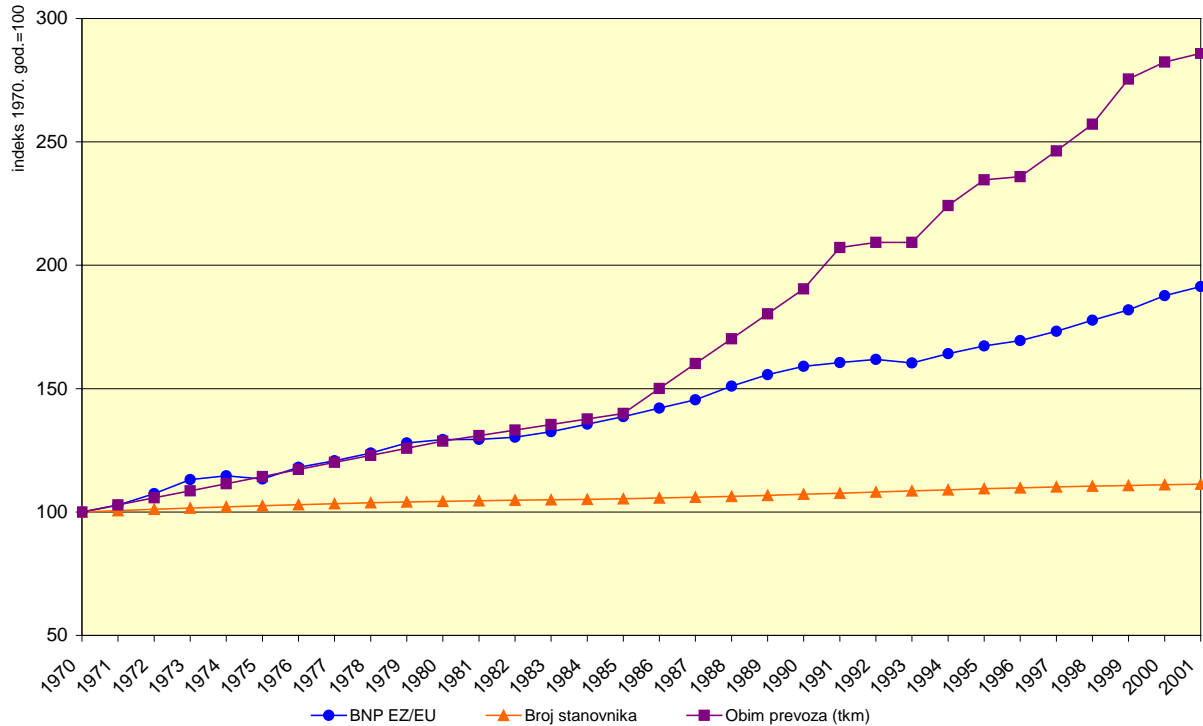
Izvor: podaci sa Eurostat

Ako se uporedi vreme donošenja određenih direktiva i iznos BNP po glavi stanovnika (slika 1.1.) uočljivo je da su se u zemljama EU osetili ugroženim od zagađenja vazduha i to pretočili u zakone tek kada je BNP višestruko premašio sadašnji BNP u zemljama u razvoju. Dakle, razvijene zemlje danas „mogu da plate“ ono što Direktive nalažu, a da to ne utiče značajno na usporavanje njihovog razvoja, dok bi zemlje u razvoju direktnom primenom iskustava razvijenih zemalja (što zahteva značajna finansijska sredstva) mogle značajno da uspore sopstveni razvoj.

Na slici 1.2. prikazana je veza između porasta obima transporta u odnosu na BNP po glavi stanovnika. Prema ovom grafiku i statističkim podacima iz zemalja EU uočljivo je da je trend rasta obima transporta tereta sve do početka '90. godina pratio trend rasta BNP-a, a da ga je kasnije premašio ostvarivši još veći rast. Zbog toga je jedna od težnji EU da se utiče na

odvajanje ovih trendova, tj. da se trend rasta BNP-a nastavi, a da se trend obima transporta obuzda i umanjuje u najvećoj mogućoj meri.

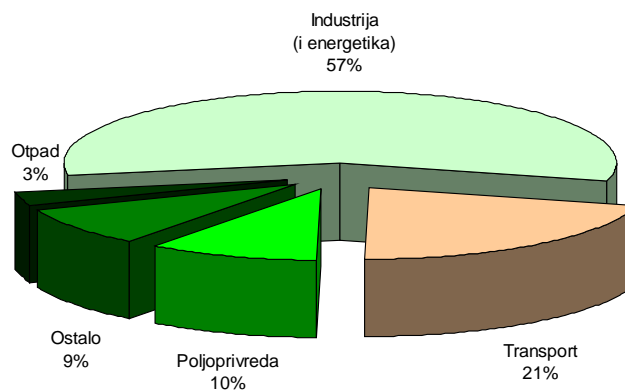
Slika 1.2. Priraštaj BNP po glavi stanovnika pri konstantnoj vrednosti US\$ iz 1995. godine, obima transporta tereta u tona-km i broja stanovnika EU u odnosu na 1970. godinu



Izvor: podaci sa Eurostat

Evidentno je da sa porastom obima transporta raste i potrošnja goriva ali i emisija gasova što je prikazano na slici 1.3. gde se vidi da u emisiji gasova koji izazivaju efekat staklene bašte transport učestvuje sa čak 21% i nalazi se na drugom mestu odmah iza industrije.

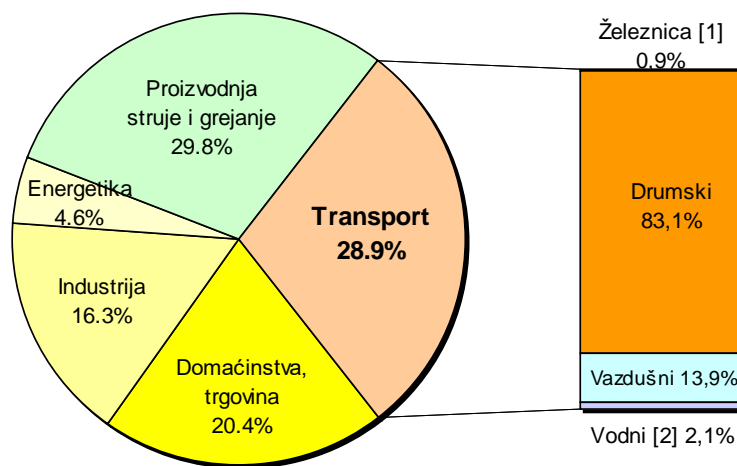
Slika 1.3. Učešće u emisiji štetnih gasova koji uzrokuju efekat staklene bašte (*Greenhouse Gases GHG*) u okviru Evropske Unije (CO_2 , CH_4 , N_2O , HFC, PFC i SF_6) tokom 1999. godine



Izvor: podaci sa Eurostat

Učešće pojedinih delatnosti i posebno učešće pojedinih vidova transporta u emisiji CO_2 prikazano je na slici 1.4.

Slika 1.4. Učešće u emisiji ugljen dioksida u Evropskoj Uniji tokom 1999. godine



[1] Bez fosilnih goriva za proizvodnju struje
 [2] Uključujući prevoz putnika i zabavu

Izvor: podaci sa Eurostat

Iz prethodnih grafikona vidi se zašto se najveća pažnja poklanja baš energetskej efikasnosti u okviru drumskog transporta jer on proizvodi preko 80% emisije štetnih gasova u okviru kompletnog transportnog sektora EU.

Protokol iz Kjota¹ je potvrdio potrebu za smanjenjem emisije gasova koji izazivaju efekat staklene bašte kako bi se zaštitila životna sredina i kontrolisala promena klime. Cilj definisan u Kjotu bio je da se između 2008. i 2012. godine smanji emisija za 8% u svim privrednim sektorima u odnosu na nivo emisije iz 1990. godine.

U Evropskoj Uniji, učešće transporta u kompletnoj emisiji CO₂ povećalo se sa 19% u 1985. godini na 26% u 1995. godini. Emisija CO₂ koja potiče od transporta u Evropskoj Uniji učestvuje sa oko 3.5% u globalnoj emisiji CO₂. Zbog svega toga svaka aktivnost u cilju smanjenja emisije CO₂ mora da obuhvati ograničavanje pomenutih emisija koje potiču od transporta. Ovde se prevashodno radi o mogućnosti smanjenja emisije štetnih gasova iz dva osnovna izvora – putničkih i teretnih drumskih vozila. Od kompletne emisije vezane za transport, ova dva izvora učestvuju sa približno 75%. Drugi značajan izvor je avio saobraćaj, dok su minorni izvori železnica, kao i rečni i pomorski saobraćaj.

Trenutno, a kako je to ranije ilustrovano, budući da je transport jedan od najznačajnijih aktera u pogledu emisije, a imajući u vidu da transportna tražnja nastavlja da raste to će imati i druge ekološke implikacije osim emisije i aerozagađenja u gradovima. Čestice čađi (PM₁₀) će nastaviti da predstavljaju problem širih razmera. Iako su na evropskom nivou EURO normama propisane emisije vozila koje obuhvataju ugljen monoksid, čestice čađi, azotne okside i ugljovodonike, a ovim elementima se svakim danom sve više sužavaju dozvoljene granice, ipak neće biti nimalo jednostavno izboriti se sa tzv. „crnim tačkama“ u pogledu kvaliteta vazduha na koje znatno utiče transport. Mere transportne politike, koje su u postupku usvajanja ili su već usvojene u Evropskoj Uniji ili na lokalnom nivou, treba da omoguće smanjivanje stope rasta emisije CO₂ na pola.

1.3 ZNAČAJ ENERGETSKE EFIKASNOSTI U ZEMLJAMA U RAZVOJU

Stanje u pogledu energetske efikasnosti i održivog razvoja transportnog sektora u našoj zemlji je relativno loše ako se ima u vidu da je prosečna starost voznog parka oko 13 godina što znači da u saobraćaju učestvuje i značajan broj vozila starijih od 20 godina (*Papić i ostali, 2002*). To znači da u saobraćaju učestvuju nepouzdana vozila koja predstavljaju veliku potencijalnu opasnost za ljude i okolinu. Broj saobraćajnih nezgoda (kao i broju povređenih i poginulih) je jako visok, a značajan broj je prouzrokovan lošim tehničkim stanjem vozila. Vozila osim toga negativno deluju na životnu sredinu izduvnim gasovima, otpadom i bukom: veliki broj vozila nema mogućnost kretanja po razvijenim zemljama. Potrošnja goriva, maziva

¹ Dokument potpisan od strane ~180 zemalja, decembra 1997. godine

i drugih potrošnih materijala je najmanje za 30% veća nego kod savremenih vozila (proizvedenih u drugoj polovini devedesetih godina). Pogoni za održavanje vozničkih parkova su, u skladu sa vozničkim parkovima, na zastareloj tehnološkoj razini. Troškovi održavanja su enormno veliki – često premašuju ratu otplate kredita i održavanje novih vozila. Sistemi javnog prevoza putnika su nerazvijeni i uglavnom se oslanjaju na autobus kao osnovno sredstvo.

Upravljanje saobraćajem u gradovima i na putevima značajno zaostaje za ostalim evropskim zemljama. Sistemi upravljanja saobraćajem u gradovima su po svojim mogućnostima daleko ispod zahteva koje saobraćaj postavlja. Sistemi informisanja učesnika u saobraćaju na putevima i u gradovima su svedeni na klasičnu, najvećim delom zastarelu putokaznu signalizaciju. Sistemi pomoći korisnicima, vozačima, na putevima ne postoje. Vertikalna signalizacija najvećim delom veoma zastarela i van standarda. Rezultat toga je loše korišćenje postojećih saobraćajnih kapaciteta, nepovoljan energetski efekat i krajnje negativan uticaj na bezbednost. Takođe, značajno je povećano vreme putovanja – tj. vremenski gubici. Što se infrastrukture tiče, obnavljaju se međunarodni pravci (posebno koridor X sa priključnim pravcima), dok su regionalni putevi su u izuzetno lošem stanju i još uvek su krajnje nebezbedni za korišćenje.

Strateške mere za poboljšanje stanja u drumskom transportu bi trebalo da budu (*Papić i ostali, 2002*):

- prioritarno obnavljanje vozničkih parkova, tj. stimulisanje nabavke novih vozila savremene konstrukcije i to kako teretnih tako i putničkih – država mora aktivno da deluje carinskim i poreskim olakšicama kupci vozila savremene tehnologije (EURO III i novija) se moraju dovesti u povoljniji položaj u odnosu na kupce zastarelih polovnih vozila;
- privatizacija transportnih preduzeća - jedan od osnovnih stavova Evropske Unije, kojoj težimo, je totalna privatizacija svih preduzeća u oblasti transporta – razlog je drastično poboljšanje efikasnosti korišćenja ljudskih i materijalnih resursa;
- obnavljanje i uvođenje savremenih sistema upravljanja saobraćajem u gradovima, sistema parking površina, garaža i sl., sistema javnog prevoza; obnavljanje signalizacije (vertikalne i horizontalne) na svim magistralnim putevima; osposobljavanje sistema informisanja i pomoći na međunarodnim putevima;
- maksimalno povećanje nivoa bezbednosti saobraćaja.

U pogledu svih ranije nabrojanih globalnih mera u cilju dostizanja održivog transporta bilo bi relativno jednostavno samo preslikati sisteme primenjene u razvijenim zemljama sa eventualnim korekcijama koje su one u toku primene usvojile na bazi uočenih nedostataka i sl. Na primer, relativno je jednostavno a priori usvojiti EURO norme prema dinamici koju je preporučila Evropska Unija, međutim postavlja se pitanje kako obezbediti neophodna finansijska sredstva naročito za auto industriju koja bi to morala prva da primeni i da pretrpi velike troškove. Dakle postavlja se pitanje ili ko će to da plati? ili šta dalje sa auto industrijom? Pošto je ovo na prvom mestu veliki finansijski poduhvat, a isplativost ovako restriktivnog poduhvata je pod znakom pitanja, razmatranje ovog problema ostaje na strateškom nivou. Znači, treba pronaći odgovor na pitanje da li zadržati sopstvenu i samostalnu auto industriju ili ne? Ovaj odgovor bi trebalo da bude rezultat kompleksne analize potencijalnog tržišta vozila nove tehnologije i cene vozila koja bi trebalo da bude konkurentna većim renomiranim proizvođačima vozila. Ovo pitanje su sebi postavile i razvijenije zemlje od Srbije i Crne Gore i gotovo svi istočnoevropski proizvođači vozila su uspeli da nađu odgovor u udruživanju sa većim zapadnoevropskim proizvođačima (Karosa, Ikarus, Škoda, Dacia i sl.).

Međutim, tamo gde zaista može da se ide u korak sa Evropom i razvijenim zemljama jesu mere za povećanje energetske efikasnosti. Pošto se ne može čekati sa doslednom primenom ekoloških mera dok se ne dostigne približni BNP razvijenih zemalja, kao što se vidi sa slike 1.1., rešenje se traži na „izvoru“ odnosno u transportnom preduzeću, koje osim održivog razvoja omogućava i ostvarenje profita.

U skladu sa prethodnim stavovima mogući putevi rešavanja problema su:

- korišćenjem naučno-stručnih znanja (*know-how*), koje je u zemljama u razvoju relativno jeftino, osmisliti i sprovesti mere sa ciljem smanjenja negativnog dejstva na životnu sredinu;
- istraživanje mogućnosti da se sa raspoloživim finansijskim sredstvima definišu aktivnosti koje pored ekološkog imaju i pozitivan finansijski efekat.

Kao moguće rešenje na nivou voznog parka transportnog preduzeća izabrano je da se istraži delovanje tehničkim intervencijama održavanja na povećanje energetske efikasnosti koje paralelno sa smanjenjem negativnog dejstva na životnu sredinu ima i pozitivan finansijski rezultat, a što će biti detaljnije prikazano i obrazloženo u poglavljima 4 i 5.

1.4 UTICAJNI FAKTORI NA ENERGETSKU EFIKASNOST I NJIHOVA KVANTIFIKACIJA

Dakle, kao rezultat opredeljenja Evropske Unije, moguće delovanje u pravcu smanjenja emisije štetnih gasova na najvišem nivou, tj. u sferi transportne politike, ogleda se kroz tri osnovne smernice:

1. smanjenje obima saobraćaja, kroz:
 - regionalne cikluse proizvodnje,
 - upravljanje tražnjom;
2. među-vidovnu preraspodelu, i to:
 - smanjenjem učešća vazdušnog i drumskog vida transporta, i
 - povećanjem učešća železnice i vodnog transporta;
3. unutar-vidovnu optimizaciju, uvođenjem:
 - energetske efikasnijih vozila,
 - promena u načinu eksploatacije.

U ovom smislu neki od pristupa i mera za ostvarenje pomenutih politika borbe za smanjenje emisije mogli bi biti:

1. pravno-regulativne mere:
 - standardi (norme) u pogledu emisije,
 - ograničenja brzine;
2. ekonomske mere:
 - naplata za emisiju (oporezivanjem zagađivača),
 - „razmena emisije" (*emission trading*);
3. dobrovoljne inicijative, tj. delovanje na svest građana – potrošača:
 - sopstveni naponi,

- ekološko obeležavanje proizvoda (*environmental labeling*).

U pogledu energetske efikasnosti prvo će se identifikovati načini i oblici delovanja, tj. gde sve može na nju da se utiče i kako, a zatim će se preći na konkretna iskustva razvijenih zemalja i zemalja u razvoju.

Evropska Komisija je definisala paket mera koje bi trebalo da doprinesu smanjenju emisije CO₂ koja potiče od transporta i predložila postupak u okviru koga se mogu preduzimati aktivnosti na različitim nivoima.

Na nivou drumskog teretnog transporta - Na različite načine se mora poboljšati logistika kako bi se povećala efikasnost funkcionisanja drumskog transporta robe:

- povećanjem stepena iskorišćenja vozila,
- smanjivanjem praznih vožnji,
- poboljšanjem obuke vozača (što može dovesti do smanjenja potrošnje goriva i do 20%),
- širom upotrebom softvera za upravljanje itinererima (odnosno za rešavanje *routing* problema) kako bi se smanjila ukupna pređena rastojanja.

Na nivou putničkih vozila - Putnička vozila učestvuju sa skoro polovinom emisije CO₂ koja potiče od transporta u Evropskoj Uniji. Kako bi se to smanjilo, proizvođači automobila proizvode energetske efikasnija vozila. Ovakav pristup omogućava smanjenje od približno 30% u pogledu emisije CO₂ kod novih vozila na tržištu.

Na nivou Evropske Unije je već usvojena strategija smanjenja emisije CO₂ kod putničkih vozila poboljšanjem njihove gorivne ekonomičnosti. Ova strategija se sastoji iz ekološkog sporazuma sa automobilskom industrijom povezanog sa fiskalnim merama. Međutim, potrebne su i dodatne mere, kao što je oporezivanje vozila ili program informisanja potrošača. Potrebno je uložiti napore i u razvijanje alternativnih goriva koja manje zagađuju životnu sredinu.

U okviru železničkog teretnog transporta - Promovisanje železničkog transporta predstavlja jedan od prioriteta u strategiji smanjenja emisije štetnih gasova. Potrebno je da železnica bolje odgovori na potrebe korisnika kao i da se poboljšaju njene performanse, što će zahtevati veću liberalizaciju u okviru železničkog transporta. Potrebno je primeniti niz mera

kako bi se povećala efikasnost unutrašnjih železničkih tržišta, koje se, između ostalog, odnose na:

- podsticanje tehničke harmonizacije i interoperabilnosti u okviru konvencionalne železnice;
- poboljšanje iskorišćenja železničke infrastrukture, upravljanja i naplate za njeno korišćenje;
- definisanje odnosa između države i železnice.

U pogledu javnog prevoza putnika – Kao jedna od mera ističe se i povećanje učešća javnog prevoza u prevozu putnika u gradskim područjima. Različite mere se mogu preduzeti kako bi se povećalo njegovo korišćenje:

- podsticanje preduzeća da za svoje zaposlene kupuju pretplatne karte za javni prevoz;
- poboljšanje kvaliteta javnog prevoza kroz državne, regionalne ili lokalne subvencije;
- podsticanje korisnika da pređu na korišćenje javnog prevoza efikasnim informativnim kampanjama.

U sferi vodnog saobraćaja – Budući da je pomorski transport jedan od vidova transporta koji najmanje zagađuje životnu sredinu, njegovo korišćenje, čak i na kratkim relacijama, treba da predstavlja prioritet.

Protokolom iz Kjota Međunarodnoj Pomorskoj Organizaciji (IMO) poveren je zadatak da formuliše pravila vezana za smanjenje emisije štetnih gasova, ali tako da te mere ne budu ograničene samo na vodni transport u razvijenim zemljama.

U okviru vazdušnog saobraćaja – Pošto vazdušni saobraćaj učestvuje sa 12% u atmosferskim emisijama CO₂ koje vode poreklo od transporta, Evropska Komisija je 1998. godine objavila Saopštenje o vazdušnom saobraćaju i životnoj sredini. Postoji nekoliko načina za značajno smanjenje emisije CO₂ u ovom vidu transporta:

- ustanovljavanje strogih međunarodnih standarda emisije;
- promovisanje efikasnosti sistema vazdušnog saobraćaja (ciljno oporezivanje, poboljšana naplata, ograničene dužine letova);
- promovisanje alternativnih vidova transporta gde god je to moguće.

Preispitan je sistem poreza koji se primenjuju u vazдушnom saobraćaju, naročito PDV (koji se ne primenjuje na cene karata unutar Evropske Unije) kao i porez na kerozin.

Stvaranje integrisanog transportnog sistema Evropske Unije – Emisije štetnih gasova se mogu smanjiti korišćenjem efikasnih i jeftinih vidova transporta. Intermodalnost se mora promovisati tako što će se ponuditi usluge transporta od vrata do vrata zasnovane na skupu „promenljivih vidova transporta“. Jedan od ciljeva je da se stvori integrisani intermodalni transportni sistem. Prema nekim procenama, stvaranje integrisanog sistema upravljanja logistikom sa potpunom primenom telematike omogućilo bi smanjenje emisija CO₂ za oko 4%.

Efikasna naplata – Predlaže se prestrukturiranje okvira za oporezivanje energenata unutar Unije. Veruje se da povećanje poreza na gorivo predstavlja značajan element strategije za smanjenje emisije CO₂ koja potiče od transporta. Takođe, cene različitih vidova transporta treba da odražavaju ne samo direktne troškove već i društvene troškove koji vode poreklo od transporta (zagađenje, štetu koja se nanosi transportnoj infrastrukturi, zagušenja, nezgode vezane za transport, buka).

Efikasna infrastruktura - Transportni problemi se često vezuju za nedovoljan kapacitet infrastrukture. Zbog toga je izgradnja nove transportne infrastrukture prioritet u Evropskoj Uniji (trans-evropska mreža – TEN). Potrebno je, takođe povećati efikasnost i pouzdanost postojeće infrastrukture, na primer kroz razvoj pouzdanih sistema navigacije i pozicioniranja.

Pored aktivnosti vezanih za različite vidove transporta, predlažu se i sledeće dopunske mere:

- pojačavanje uloge državnih, regionalnih i lokalnih vlasti u upravljanju saobraćajem (kontrola brzine, informativne kampanje, promovisanje vidova transporta koji ne zagađuju životnu sredinu kao što su bicikli, ograničavanje saobraćaja u gradskim područjima);
- usvajanje prostornih planova koji uzimaju u obzir ekološka pitanja;
- razvijanje novih pogonskih tehnologija koje manje zagađuju životnu sredinu (hibridna vozila, gorive ćelije).

Naučno-tehnološka istraživanja bi trebalo da se usredsrede na smanjivanje cene proizvodnje pomenutih tehnologija. Novi programi bi trebalo da omoguće:

- veći broj probi i eksperimenata sa novim tehnologijama u transportu;

- promovisanje novih goriva, kao što su bio-goriva (bio-razgradiva i obnovljiva);
- bolju koordinaciju svih učesnika usvajanjem akcionih planova;
- implementaciju sistema za praćenje i kontrolu emisije CO₂ koje potiču od transporta uz saradnju sa evropskom Agencijom za zaštitu životne sredine (EEA).

Uopšteno govoreći, istraživanja su fokusirana na odnos između transporta i proizvodnje/potrošnje i to sa ciljem odvajanja ekonomskog porasta (izraženog u BNP) od porasta nivoa saobraćaja.

Energetska efikasnost kao problem se postavlja pred lokalne vlasti iz dva razloga: prvi i najvažniji razlog jeste smanjenje zagađenja, dok je drugi razlog ušteda, odnosno manja potrošnja neobnovljivih energenata. U tom smislu se sfera uticaja lokalnih vlasti (državnih ili gradskih) ogleda u delovanju na sledeće četiri kategorije:

- tražnju za mobilnošću,
- transportnu infrastrukturu,
- funkcionisanje transportnog sistema i
- vozne parkove/vozila i gorivo.

U tabeli 1.1. mogu se uočiti neke od mogućnosti delovanja lokalnih vlasti na energetske efikasnost sa kvantifikacijom njihovog uticaja.

Kao ilustracija delovanja lokalnih vlasti na energetske efikasnost vozila i emisije štetnih gasova nabrojani su neki od instrumenata koji su im na raspolaganju (*Torrie, 2000*):

- obavezni programi održavanja vozila,
- definisani minimalni broj vozila sa nultom emisijom u ukupnom broju vozila na radu,
- standardi energetske (gorivne) ekonomičnosti,
- ulaganje u infrastrukturu za alternativna goriva,
- programi edukacije vozača,
- propisi protiv dodavanja gasa u leru,

- otkup tehnološki zastarelih vozila i sl.

Tabela 1.1. Sfere i potencijalni uticaj lokalnih vlasti na emisiju štetnih gasova i energetska efikasnost

Sfere uticaja lokalnih vlasti	Potencijalni uticaj lokalnih vlasti na date faktore				
	Saobraćajni faktori			Faktori vozila/goriva	
	Broj putovanja	Dužina putovanja	Popunjenost vozila	Energija po vozilo km	Emisija po jed. energije
Prostorni planovi / Zoniranje	VELIKI	VELIKI			
Ostvarivanje putovanja	VELIKI	MALI	VELIKI		
Investicije u putnu infrastrukturu	VELIKI				
Upravljanje (regulisanje) saobraćajem	VELIKI		SREDNJI	MALI	
Infrastruktura sistema Javnog prevoza	VELIKI	MALI	VELIKI		
Pešačka i biciklistička infrastruktura	VELIKI	VELIKI			
Politika i naplata parkiranja	VELIKI		MALI		
Funkcionisanje i naplata sistema Javnog prevoza	VELIKI	VELIKI	VELIKI		
Efikasnost vozila i održavanje				VELIKI	VELIKI

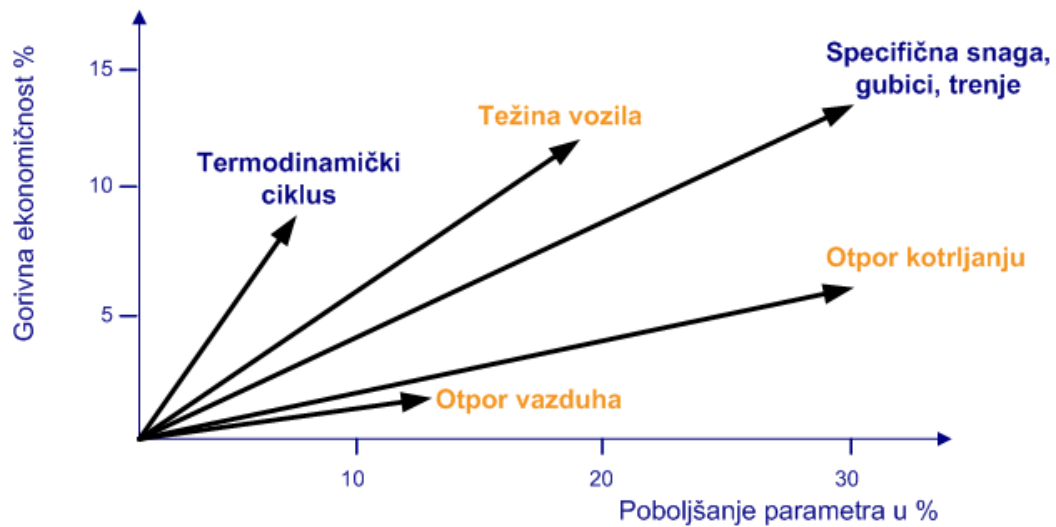
Izvor: Torrie, 2000

Mere za delovanje na povećanje energetske efikasnosti na prvom mestu se mogu podeliti na:

- tehničke i
- ne-tehničke mere.

Pod tehničkim merama se podrazumevaju sve one mere koje se primenjuju u proizvodnji, i to kako u proizvodnji vozila i komponenata (auto industriji), tako i u proizvodnji energenata. Na slici 1.5. su grafički ilustrovane očekivane uštede koje je moguće ostvariti u auto industriji, odnosno u proizvodnji vozila i to ukoliko se teži ka maksimalno mogućem povećanju datog parametra.

Slika 1.5. Očekivane uštede u gorivu primenom tehničkih mera u auto industriji



Izvor: Schweitzer, 2002

Osim tehničkih mera za povećanje energetske efikasnosti (koje se primenjuju u autoindustriji) postoje i tzv. operativne mere (koje se primenjuju u eksploataciji) na kojima je zasnovan tehnološki projekat „Podizanje nivoa tehničkog stanja voznog parka transportnog preduzeća sa ciljem povećanja energetske efikasnosti“, koji se realizuje na Saobraćajnom fakultetu u Beogradu, a koji finansira Ministarstvo Nauke i zaštite životne sredine i na čijem delu istraživanja se zasniva i ovaj magistarski rad.

Prema *Bates i ostali* (2001), tzv. ne-tehničke mere se mogu podeliti prema efektima na tri osnovne kategorije:

- operativne mere, kojima se utiče na količinu zagađivača koja se emituje po vozilo-km;
- strateške mere, kojima se utiče na ostvarene vozilo-kilometre po jedinici tražnje (izražene u putnik-kilometrima/tona-kilometrima);
- mere u pogledu tražnje, kojima se direktno utiče na tražnju za putovanjima (izraženu u putnik-kilometrima/tona-kilometrima).

Tabela 1.2. Ne-tehničke transportne mere

Rešenja	2. nivo		3. nivo							Lokalni / Nacionalni						
	1. nivo		P	T	Pr	K	G	V	L		N					
Operativne mere na emisiju po vozilo-km)	(utiču na ostvarene vozilo-km po jedinici tražnje /putnik-km/tona-km/)	Tehnološka poboljšanja i optimalan izbor tehnologije	Alternativna goriva													
			Gorivno efikasni pogonski sistemi i dizajn vozila													
			Tretman emisije iz izduvne grane													
			Poboljšana goriva													
			Efikasni monitoring (kontrola) korišćenja goriva		✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Svesti, obuka i šeme za podsticanje vozača		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Preventivno održavanje		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Uklanjanje uskih grla		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Gradske obilaznice		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Sistemi za upravljanje saobraćajem		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Šinski teretni putevi		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Sinhronizacija (usklađivanje) rada semafora		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Efikasno upravljanje radovima na putu		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
			Posebne (odvojene) saobraćajne trake za javni prevoz		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
(Promenljiva) ograničenja brzine		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Upravljanje stanjem kolovoza		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Korišćenje routing softvera		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Sistemi za pozicioniranje i usmeravanje vozila		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Saobraćajni informacioni sistemi		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Poboljšana logistika/ bolje iskorišćenje teretnih vozila		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Zeleni planovi putovanja na posao		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Vozila visoke popunjenosti i saobraćajne trake za javni prevoz		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Veća teretna vozila		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Car pooling (organizacije)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Deljenje vozilne (za putovanja)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Sistemi za upravljanje voznim parkovima		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Logistička integracija / deljenje informacija		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Javni prevoz koji odgovara na tražnju		✓	✓	✓	?	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Informacije o Javnom prevozu		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Prioritet javnog prevoza		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Novo/poboljšane transportne usluge, vozila i infrastruktura		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Povećana frekvencija javnog prevoza		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Pešačke zone		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Investicije u TEN (železnica)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
City logistika / Robno-transportni centri		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Terminali i Presedacke stanice javnog prevoza		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Zeleni planovi putovanja na posao		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Park & Ride, Bike & Ride		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Biciklističke staze i objekti		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Efikasna promena vida sa druma na železnicu		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Upravljanje parkiranjem (cena i raspoloživost)		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
Multi-modalni sistemi karata / Smart Kartice		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			

Tabela 1.2. Ne-tehničke transportne mere (nastavak)

Rešenja	2. nivo		3. nivo								
	1. nivo		P	T	Pr	K	G	V	L	N	
Mere u pogledu tražnje (utiču na tražnju za putovanjima (putnik-km i tona-km))	Prostorni plan	Raspodela komercijalnih, stambenih i uslužnih površina (kako bi se olakšao javni prevoz i minimizovao indukovani saobraćaj)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Rezidencijalne zone, bez automobila	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Metode supstitucije putovanja	Tele-working, tele-konferencing	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
		Tele-kupovina / kućna isporuka	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Uticaj na izbor putovanja (vremena, rute) kako bi se smanjila zagašenja	Podršavanje radnih vremena škola, radnih mesta i prodavnica	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
	Podršavanje vremena isporuke u gradu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
		Podršavanje vremena odmora u različitim državama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

Izvor: Bates i ostali, 2001

Tabela 1.2. daje dobar pregled potencijalnih operativnih mera (zapravo rešenja), uključujući i uobičajene grupe mera za smanjivanje zagađenja kao što je upravljanje saobraćajem (ujednačavanjem saobraćajnih tokova), promenu vidovne raspodele i namene površina. Tabela takođe pokazuje da li su ove mere primenljive u putničkom i/ili teretnom sektoru, privatnom i/ili komercijalnom sektoru, gradskom i/ili vangradskom području i da li se radi o lokalnim i/ili nacionalnim merama. Tehnološka poboljšanja i optimalni izbor tehnologije u tabeli 1.2. su svrstani među tehničke mere, što je ilustrovano nebojenim poljima tabele, pa njihov uticaj nije razmatran, dok su sve ostale tzv. „ne-tehničke“ mere razmotrene, a prikazano je i u kojoj sferi imaju efekte, odnosno na kom nivou se mogu primenjivati.

1.5 EVROPSKA ISKUSTVA I TRENDVI DO 2010. GODINE

Iskustva EU pokazuju da je trenutno stanje zagađenja životne sredine, koje je posledica rasta obima transporta, a posebno učešća drumskog transporta, veoma zabrinjavajuće. Ovome u prilog govore stalni napori koje Evropska Komisija (EC) ulaže u donošenje brojnih direktiva kako bi se smanjile količine štetnih gasova u emisiji iz motornih vozila, inicijative favorizovanja multimodalnog transporta, te ograničavanja i smanjenja učešća drumskog u ukupnom transportnom radu (sa jako malim efektima), zatim uvođenje sistema obeležavanja vozila nalepnicama u skladu sa njihovom potrošnjom energije (*labeling system*) i dodatnog oporezivanja većih potrošača (kako bi se direktno skrenula pažnja potrošačima), uvođenja vozila na alternativni pogon u gradske i komunalne vozne parkove (kroz nekoliko pilot projekata koji će biti opisani u nastavku: Jupiter, ZEUS i sl.), kao i poreske olakšice za one koji se opredele za ovakve inicijative (sa, takođe, veoma ograničenim uspehom) i još mnogo toga.

Šema obeležavanja vozila (nalepnica) u pogledu gorivne ekonomičnosti (*Dalamangas i ostali, 1999*) se odnosi na nova putnička vozila, kojima se doprinosi energetske uštedama koje će se realizovati promenom ponašanja pri izboru vozila od strane kupca kao efektom uočenog obeležja. Postavlja se pitanje koji je sistem obeležavanja najprikladniji da utiče na potrošače da kupuju efikasnija putnička vozila. Osim toga ovakvo obeležje predstavlja alat da se utiče na proizvođače vozila da obrate veću pažnju na gorivnu efikasnost. Uvođenjem obeležja gorivne ekonomičnosti očekuje se smanjenje od 4 do 5% utrošenog goriva i emisije CO₂ kompletnog putničkog voznog parka do 2010. godine. Obeležje gorivne ekonomičnosti čini samo jedan deo strategije informisanja potrošača i ukoliko bude praćeno drugim instrumentima i merama njegov uticaj će, svakako, biti daleko veći. Ova mera predstavlja idealnu prethodnicu za ekonomske i fiskalne mere sa ciljem smanjenja potrošnje energije i emisije CO₂ putničkih vozila.

Kao primer projekata uvođenja vozila na alternativni pogon u Evropskoj Uniji ukratko će biti dat pregled projekata JUPITER i ZEUS. Kao prvi (hronološki gledano) nalazi se projekat JUPITER (*Joint Urban Project In Transport Energy Reduction*) kao jedna od prvih i najvećih transportnih i energetske inicijativa. Ovaj projekat je započet u okviru Programa *Joule-Thermie*, Evropske Komisije. Prvi u nizu bio je projekat JUPITER-1 (1993.-1996. godine), dok je JUPITER-2 započet 1996. a završen 1999. godine, ali se njegovi rezultati još uvek proučavaju i procenjuju. Gradovi učesnici JUPITER-2 projekta nalaze se širom Evropske Unije (*THERMIE*, 1999): Aalborg (Danska), Bilbao (Španija), Firenca (Italija), Gent (Belgija), Hajdelberg (Nemačka), Nant (Francuska), Mersisajd (Velika Britanija) i Riga (Letonija). Tokom trajanja JUPITER-2 projekta nabavljeno je 100 novih autobusa, kao i 20 vozila drugog tipa na alternativni pogon. Uvođenje ovih vozila bilo je praćeno merama u prilog vidovne preraspodele prema javnom prevozu, pešačenju ili vožnji biciklom, ali i merama regulisanja saobraćaja kao i integracijom među vidovima. Očekivani rezultati su bili smanjenje potrošnje energije za 20%, kao i emisije CO₂ i drugih zagađivača između 16% i 25%.

Drugi primer je projekat ZEUS (*Zero and low Emission vehicles in Urban Societies*) koji je započet 1996. godine kada je osam gradova – London/Koventri (Vel. Britanija), Bremen (Nemačka), Luksemburg (Luksemburg), Kopenhagen (Danska), Stokholm (Švedska), Helsinki (Finska), Palermo (Italija) i Atina (Grčka) – potpisalo rezoluciju u Stokholmu (*ENERGIE*, 2000). Sve do početka 2000. godine uvedeno je preko 1000 vozila na alternativni pogon, izgrađena je infrastruktura za snabdevanje prirodnim gasom, tečnim gasom, etanolom, biogasom i napajanjem električnom energijom i napravljena detaljna analiza i evaluacija svih mera i aktivnosti preduzetih na ovom projektu. Pošto su predmet razmatranja ovog rada autobusi u tom smislu poseban interes se posvećuje ovoj kategoriji komercijalnih vozila. U okviru ZEUS projekta autobusi na alternativni pogon su uvedeni u sledećim gradovima: Stokholm (6 hibridnih elektro-etanol autobusa), Palermo (11 autobusa na prirodni gas), Luksemburg (45 autobusa na biodizel), Helsinki (5 autobusa na tečni gas i 11 autobusa na prirodni gas), Bremen (2 hibridna dizel – električna autobusa) i Atina (2 autobusa na prirodni gas).

U pogledu iskustava, što se tiče uspeha vozila na tečni (naftni) gas (odnosno propan-butan), u oba prethodno pomenuta projekta (i šire), konstatovan je veliki interes država učesnica u projektima jer su ulaganja u infrastrukturu relativno mala. Takođe, postoji i određeni interes korisnika za prelazak na ovo gorivo, pošto su troškovi prelaska (konverzije) na ovaj vid goriva relativno mali, a uštede značajne, što nije slučaj sa prirodnim (zemnim) gasom. Pozitivni primeri iz Evrope i Amerike pokazuju da su troškovi prelaska na prirodni gas

relativno veliki (ili barem znatno veći od prelaska na tečni naftni gas), pa je samim tim ovo gorivo mnogo interesantnije korisnicima komercijalnih vozila (teretnih vozila i autobusa), posebno onima koji poseduju veće vozne parkove. Što se prirodnog gasa tiče, evropski programi za uvođenje vozila na ovaj pogon imaju kao rezultat uključivanje 323 vozila u 15 gradova u 7 evropskih zemalja. Na primer, u Nemačkoj (u Augzburgu) uvedeno je 13 niskopodnih zglobnih autobusa MAN NG303, a očekuje se da će do 2005. godine za gradski prevoz biti prepravljeno ukupno 140 autobusa. U Italiji (Rimu) postoji 40 autobusa na prirodni gas i jedna stanica za snabdevanje gorivom sa brzim punjenjem u autobuskom depou preduzeća ATAC „Magliana“. Prate se rezultati zagađenja centralne zone grada da bi se kvantifikovao uticaj ovih vozila.

U sferi uvođenja autobusa na prirodni gas posebno se ističu sledeće evropske države: Velika Britanija, Nemačka, Francuska, Italija i Švedska dok su u drugom planu, ali ne daleko iza njih Španija, Grčka, Finska i Češka (*Watt, 2000*). Kao ilustracija, u tabeli 1.3. dati su podaci o broju autobusa na prirodni gas u Francuskoj i Nemačkoj.

Tabela 1.3. Autobuski vozni park u Francuskoj i Nemačkoj

	Grad	Autobusi na prirodni gas	Ukupan broj autobusa
FRANCUSKA	Pariz	53	4000
	Nica	90	240
	Monpelje	71	187
	Poatje	45	113
	Nansi	45	162
	Le Man	50	149
	Dankerck	52	94
	Nant	80	278
	Bordo	115	514
	Bezanson	60	129
	Strazbur	50	290
	Les Ulis	27	93
	Monbelijar	25	79
	Valans	20	75
	Lil	100	311
	Kolmar	30	33
	Mo	13	45
	Samberi	5	60
	Ukupno	931	6852
Učešće	13,60%	100%	
NEMAČKA	Augzburg	30	140
	Berlin	10	1700
	Hanover	15	180
	Majnc	4	150
	Sarbruken	64	140
	Ukupno	123	2310
	Učešće	5,30%	100%

Izvor: *Watt, 2000*

Međutim, gde god su porezi u korist dizel goriva i dok god ih budu favorizovali, ne može se očekivati da će korisnici uopšte i razmatrati druga pogonska goriva.

Iskustva u pogledu održavanja vozila pokazuju da je, obzirom da najčešće u zemljama primene ne postoji razvijena mreža servisa najvećeg dela proizvođača vozila na alternativni pogon, za servisiranje bilo potrebno da se rezervni delovi isporuče iz zemlje proizvodnje vozila, što i za najsitnije intervencije vezane za tehnologiju svojstvenu samo tom tipu vozila, može da dovede do izuzetno dugog vremena trajanja intervencije (odnosno stajanja vozila) usled čekanja na rezervni deo. Drugi problem je raspoloživost vozila na tržištu, koja je presudna pri nabavci, jer ne možete imati informaciju o nečemu što se još nije pojavilo na tržištu ili je već nestalo sa njega ili ukoliko se barem ne pominje (makar u stručnoj javnosti). Na primer, jedno preduzeće za gradski prevoz u Velikoj Britaniji koristilo je Fordove elektro autobuse sa 15 sedišta (šasija Iveco) od 1995. godine. Vozači i putnici su bili prezadovoljni njihovim nečujnim i mirnim radom. Kada je planirana nabavka još ovakvih autobusa, njihova proizvodnja je već prestala, te su bili prinuđeni da se opredele za veće autobuse na komprimovani prirodni gas (kojih je bilo u prodaji).

Kao zaključak ispostavilo se da je ključ uspešnog proučavanja i praćenja vozila na alternativni pogon (a i svih drugih vozila) u neposrednom i brižljivom upravljanju voznim parkom. Dakle menadžeri koji upravljaju eksploatacijom vozila i posebno vozači drže u svojim rukama ključ uspeha praćenja rada vozila i njihovih performansi.

Pošto je EU pokazala jasnu odlučnost u ograničavanju rasta učešća drumskog transporta, s tim u vezi u okviru PRIMES projekta definisani su trendovi u sektoru prevoza putnika, prikazani u tabeli 1.4., polazeći od sledećih opredeljenja EU: (*Bates i ostali, 2001*)

- tražnja za transportom putnika u pogledu ukupnih putnik km će rasti za 37% između 1990. i 2010. godine, prateći trendove rasta BNP-a i prihoda. Očekuje se značajna preraspodela ka korišćenju železnice i posebno vazdušnog transporta, koji raste za 157%;
- kod svih tehnologija transporta putnika osim železnice, vozilo km prate trendove putnik kilometara, pošto nema promene u faktorima popunjenosti;
- dolazi do veoma malog poboljšanja (2%) u potrošnji goriva putničkih vozila do 2010. godine, ali primena ACEA sporazuma poboljšava prosečnu potrošnju goriva za 17% do 2010. godine. Železnički transport popravља efikasnost, što se ogleda u novim tehnologijama električnih vozova. Gorivna efikasnost u avio sektoru se takođe značajno poboljšava zahvaljujući poboljšanim motorima, aerodinamici i novim materijalima;

- emisija CO₂ od putničkih vozila raste zbog povećanja vozilo kilometara, i pored poboljšanja u potrošnji goriva (i emisiji CO₂) do kojeg dolazi zahvaljujući primeni ACEA sporazuma, odnosno dovodi do smanjenja rasta (sa 31% na 11%);
- emisija CO₂ koju uzrokuje železnica se smanjuje velikim delom zahvaljujući povećanoj elektrifikaciji (i premeštanju emisije ka energetskom sektoru koji proizvodi električnu energiju).

U sektoru prevoza tereta (tabela 1.4.) generalni trendovi (*Bates i ostali, 2001*) su:

- tražnja za transportom robe raste za preko polovinu (53%) između 1990. i 2010. godine sa malom vidovnom preraspodelom sa drumskih teretnih vozila na železnicu i vodni saobraćaj;
- dolazi do malog poboljšanja u potrošnji goriva teretnih vozila, i slično situaciji u transportu putnika značajnijeg povećanja efikasnosti železničkog transporta;
- vidovna preraspodela i poboljšanja u efikasnosti (sa emisijom koja usled upotrebe električnih vozova prelazi ka sektoru koji proizvodi električnu energiju) što znači da bi emisija CO₂ od prevoza tereta porasla za samo 33% u poređenju sa porastom tražnje od 53%;

Uvođenje alternativnih pogona (bio-goriva, prirodnog gasa, gorivih ćelija (*fuel cells*) i električnih vozila) u transport u prognoznom periodu je veoma ograničeno, pošto je visoka cena ovih tehnologija u očima korisnika njihov osnovni ograničavajući faktor.

Tabela 1.4. Osnovni trendovi u emisiji CO₂ koji potiču od transporta (EU15) u [Mt CO₂]

	Emisija u 1990. god	Prognoza za 2010. god	Prognoza za 2010. god prema ACEA sporazumu	Promena od 1990. – 2010.	Promena od 1990.-2010. prema ACEA sporazumu
	Mt CO ₂	Mt CO ₂	Mt CO ₂	% promene	% promene
Putnička vozila					
Automobili	367	479	408	31%	11%
Motocikli	7	8	8	14%	12%
Železnica	7	1	1	-89%	-89%
Autobusi	27	29	29	7%	5%
Vazdušni ¹	82	153	149	87%	83%
Vodni ²	11	14	14	24%	22%
Ukupno (putnički)	501	684	609	37%	22%
Teretna vozila					
Kamioni	222	296	296	33%	33%
Železnica	2	1	1	-62%	-62%
Vodni	9	13	13	40%	40%
Ukupno (teretni)	233	310	310	33%	33%

1) Vazdušni saobraćaj obuhvata prevoz putnika i tereta i to kako domaći, tako i međunarodni saobraćaj;

2) Ne uključujući međunarodni pomorski transport.

Izvor: *Bates i ostali, 2001*

Tabela 1.5. Parametri u okviru prognoza PRIMES modelom

Putnička	1990.		2010.		Promena 1990.-2010.		1990.		2010.		Promena 1990.-2010.		2010. ACEA		Promena 1990.-2010. ACEA	
	Mpkm	%	Mpkm	%	Mvkm	%	Mtoe	%	Mvkm	%	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%
Automobili	3298607	33%	4392101	33%	2006542	2671715	127	165	141	141	30%	11%				
Motocikli	89035	21%	107891	21%	84795	102754	2	3	3	3	14%	12%				
Železnica	265385	66%	441759	66%	4642	9388	2	3	3	3	49%	49%				
Autobusi	409728	7%	439215	7%	24448	26220	9	10	9	9	7%	5%				
Vazdušni ¹	159896	157%	411278	157%	1962	5047	28	52	50	50	87%	83%				
Vodni	23872	29%	30784	29%	159	205	4	5	4	4	24%	22%				
Međuzbir	4246523	37%	5823028	37%	2122548	2815329	172	238	210	210	38%	22%				
Teretna	Mtkm	%	Mtkm	%	Mvkm	%	Mtoe	%	Mvkm	%	Mtoe	%	Mtoe	%	Mtoe	%
Kamioni	934193	46%	1362109	46%	149449	217906	73	97	97	97	33%	33%				
Železnica	240589	88%	451528	88%	759	1424	2	3	3	3	49%	49%				
Vodni	197331	46%	288273	46%	132	192	3	4	4	4	40%	40%				
Međuzbir	1372113	53%	2101910	53%	150340	219522	78	104	104	104	33%	33%				
Ukupno	5618636	41%	7924938	41%	2272888	3034851	250	342	314	342	37%	26%				

Izvor: Bates i ostali, 2001

1) Putnički vazdušni obuhvata i teretni avio saobraćaj

U okviru tabele 1.5. prognozirano opadanje potrošnje goriva u vazдушnom saobraćaju od početka primene ACEA sporazuma, zasniva se na poboljšanoj gorivnoj efikasnosti i na nižim troškovima drumskog transporta, pa će korisnik izabrati putničko vozilo umesto aviona za deo putovanja.

Iz tabele 1.5. se jasno očekuje dalji trend rasta drumskog transporta, i to kako u tražnji, tako nažalost i u pogledu zagađenja, što je imajući u vidu trenutna tehnološka dostignuća neminovno. Međutim, nerealno je i očekivanje da će se dogoditi preraspodela između vidova bez ubedljive ekonomske računice, posebno prelazak sa drumskog transporta na vodni ili železnicu, što se i do sada pokazalo kao neosnovana pretpostavka. Bez obzira na sve inicijative i težnje Evropske Komisije (EC), bilo da se radi o poreskim olakšicama na multi / intermodalnost, odnosno na učešće vodnog i železničkog transporta u transportnom lancu ili većim oporezivanjem, putarinama i sl. na drumski transport, veća elastičnost drumskog transporta se pokazala kao odlučujuća na svim evropskim destinacijama pa njegova dominacija još uvek nije ugrožena. Čak je uočen i blagi porast učešća drumskog vida zbog uvođenja savremenih logističkih rešenja (*just-in-time, outsourcing, city logistics* i sl.) u okviru distribucije robe. Pošto razmatranje energetske efikasnosti (EE) na višem (globalnom) nivou predstavlja ulaz odnosno zadatke za niži (lokalni) nivo, tj. nivo transportnih preduzeća i vozni parkova, a budući i da je cilj ovog rada da se optimizacijom strukture i periodičnosti obavljanja intervencija sa ciljem održavanja tehničkog stanja poveća energetska efikasnost voznog parka, u narednom poglavlju biće obrađena energetska efikasnost i mogućnost delovanja na nju na nivou transportnog preduzeća, a zatim po definisanju relevantnih pokazatelja EE, razmotriće se i efekti na konkretnom voznom parku u poglavlju 5.