

3 POKAZATELJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

3.1 STRUKTURA POKAZATELJA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Prema projektu Odisej (*Enerdata, 2002*), postoje tri vrste pokazatelja kada je energetska efikasnost transporta u pitanju – to su globalni, makro i pokazatelji vezani za transport.

Kao najznačajniji makro pokazatelj (na nivou države i privrede, ali i pojedinih sektora) izdvaja se energetska intenzivnost. Energetska intenzivnost je odnos između potrošnje energije u energetske jedinice (u tonama ekvivalentnog goriva [toe], džulima [J] i sl.) i pokazatelja aktivnosti iskazanog u monetarnim jedinicama (BNP, dodata vrednost, i sl.), a može biti primarna ili finalna energetska intenzivnost. Osim pojedinačnih pokazatelja, značajan je još i odnos finalna / primarna energetska intenzivnost (detaljnije u prilogu 2).

Na osnovu analize energetske intenzivnosti može da se uoči da je u zemljama u razvoju ona znatno nepovoljnija u odnosu na razvijene zemlje, što znači da postoje velike mogućnosti za racionalizaciju potrošnje energenata (goriva i motornog ulja).

Među globalnim pokazateljima energetske efikasnosti vezanim za oblast transporta izdvajaju se:

- energetska intenzivnost transportnog sektora,
- jedinična potrošnja u transportu putnika,
- jedinična potrošnja u transportu robe i sl.

Energetska intenzivnost transportnog sektora predstavlja odnos između potrošnje energije i BNP. Ovaj BNP ne predstavlja samo dodatnu vrednost u ovom sektoru, jer bi to oslikalo isključivo aktivnost transportnih preduzeća (često manje od 60% u zemljama članicama EU), a to znači da bi deo ukupne potrošnje energenata koji ne potiče od transportnih preduzeća bio zanemaren.

Pokazatelji vezani za gorivnu efikasnost drumskih vozila su: jedinična potrošnja vozila (odnos ukupne potrošnje i ostvarene godišnje kilometraže), specifična test potrošnja novih vozila (tehnička efikasnost novog vozila dobijena testiranjem potrošnje goriva) i specifična potrošnja vozila (odnos ukupne potrošnje i ostvarenih putnik-km, tona-km i sl.).

U ovom radu, uz pomoć stalnog monitoringa pokazatelja potrošnje goriva i motornog ulja (na mesečnom nivou) po vozilu kao i na uzorku vozila, kao relevantni izdvojeni su sledeći pokazatelji:

- pokazatelj jedinične potrošnje po vozilu (goriva u [L/100 km], maziva u [L/1000 km]),
- pokazatelj specifične efikasnosti po vozilu (iskorišćenje u pređenim kilometrima po 1L goriva i maziva [km/L]).

3.2 SVETSKA ISKUSTVA U POGLEDU POKAZATELJA

Do nedavno (*McKinnon, 1999*), naponi da se poboljša gorivna efikasnost u drumskom transportu robe su bili fokusirani na performanse motora i dizajn vozila. Njima se smanjuje odnos potrošenog goriva prema pređenom putu, što predstavlja samo jedan od tri odnosa koji utiču na kompletnu potrošnju goriva u ovom sektoru. Mora se, takođe, posvetiti pažnja iskorišćenju vozila (tj. odnosu vozilo-km prema tona-km) kao i intenzivnosti transporta (izraženu u odnosu tona-km prema ostvarenoj prodaji). Uštede goriva koje proizilaze iz poboljšane tehnologije vozila mogu biti neutralizovane smanjenjem faktora popunjenosti vozila ili povećanjem prosečnog rastojanja na kome se prevozi jedinica tereta.

Ne postoji dobar pokazatelj (*World Energy Council, 2001*) koji bi obuhvatio trendove sveukupne efikasnosti u transportnom sektoru, uglavnom zbog teškoće da se razdvoji energija koju koriste različiti vidovi transporta, posebno drumski transport. Pokazatelj koji se obično uzima u obzir za stvaranje najbolje sveobuhvatne slike je potrošena energija u transportnom sektoru po jedinici BNP. Ova energetska intenzivnost nema isti status kao u ostalim sektorima, pošto se transportna aktivnost odvija u svim sektorima a nije moguće definisati makro-ekonomski pokazatelj aktivnosti koji bi bio karakterističan za ovaj sektor.

Između zemalja OECD-a postoje velike razlike u pogledu energetske intenzivnosti transporta. Energetska intenzivnost transportnog sektora je jako slična između evropskih zemalja i Japana, dok su Severna Amerika i Okeanija na znatno višem nivou: 2,2 puta je viši nivo u Severnoj Americi, 1,9 puta u Okeaniji (Slika 3.1.).

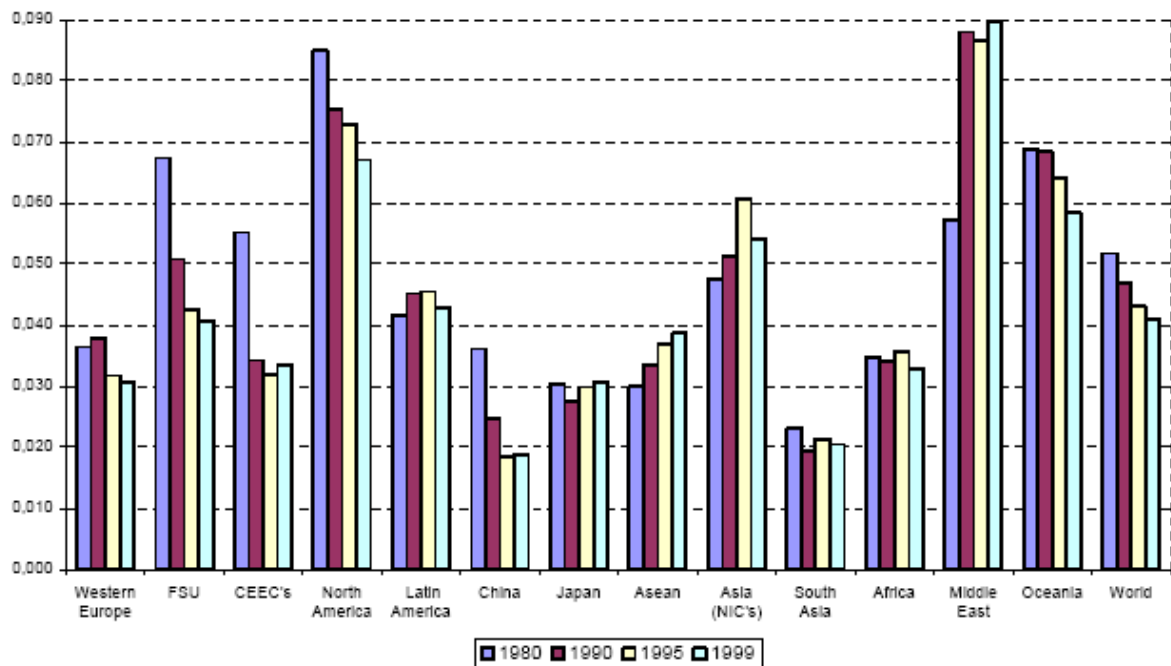
Ipak, samo se deo razlika u ukupnoj energetske intenzivnosti između ovih regiona može objasniti razlikama u transportnom sektoru (oko 30% razlika između Severne Amerike i Zapadne Evrope).

Poboljšanje energetske efikasnosti u transportu skoro i da nije prisutno u zemljama OECD-a, sa izuzetkom Severne Amerike, koja startuje sa veoma visokim nivoom intenzivnosti. Severna Amerika i Okeanija su među malim brojem regiona koji su iskusili drastično povećanje ukupne energetske efikasnosti transportnog sektora od 1973. godine, bez prekida. Ovakvo stanje se uglavnom može objasniti dramatičnim poboljšanjem efikasnosti vozila koje je usledilo nakon primene CAFE standarda vezanih za gorivnu ekonomičnost novih vozila u Sjedinjenim Američkim Državama. Prosečna specifična potrošnja putničkih vozila smanjila se za skoro 40% u Sjedinjenim Američkim Državama između 1973. i 1993. godine (polazeći od duplo većeg nivoa od onog u Evropi). Zemlje Zapadne Evrope nisu osetile značajnije poboljšanje u ukupnoj energetske intenzivnosti transportnog sektora do 1990. godine. Samo su primenjeni ograničeni programi energetske efikasnosti u tom sektoru, a tehnička poboljšanja u gorivnoj efikasnosti vozila su neutralizovana, u većini slučajeva, pogoršanjem saobraćajnih uslova i biheviorističkim faktorima (npr. nabavkom većih vozila, značajnijim korišćenjem klima uređaja i sl.).

Tokom 1980-ih godina energetska intenzivnost transporta se značajno povećala u Zapadnoj Evropi, dok se od 1990. godine ovaj pokazatelj smanjuje. Ovo je proisteklo kao rezultat kombinovanih efekata poboljšanja energetske efikasnosti, neprestanog povećanja cene goriva, novih prioriteta postavljenih u okviru mera energetske efikasnosti u transportnom sektoru (posebno gradski prevoz u odnosu na zaštitu životne sredine) i stepena zasićenosti motorizacije.

U manje razvijenim regionima ili zemljama u razvoju, energetska intenzivnost transporta se obično rapidno uvećava zbog povećane motorizacije i broja motocikala kao i zbog supstitucije drumskog transporta železničkim ili vodnim transportom za prevoz dobara. Loši ekonomski uslovi su, međutim, preokrenuli taj trend poslednjih godina.

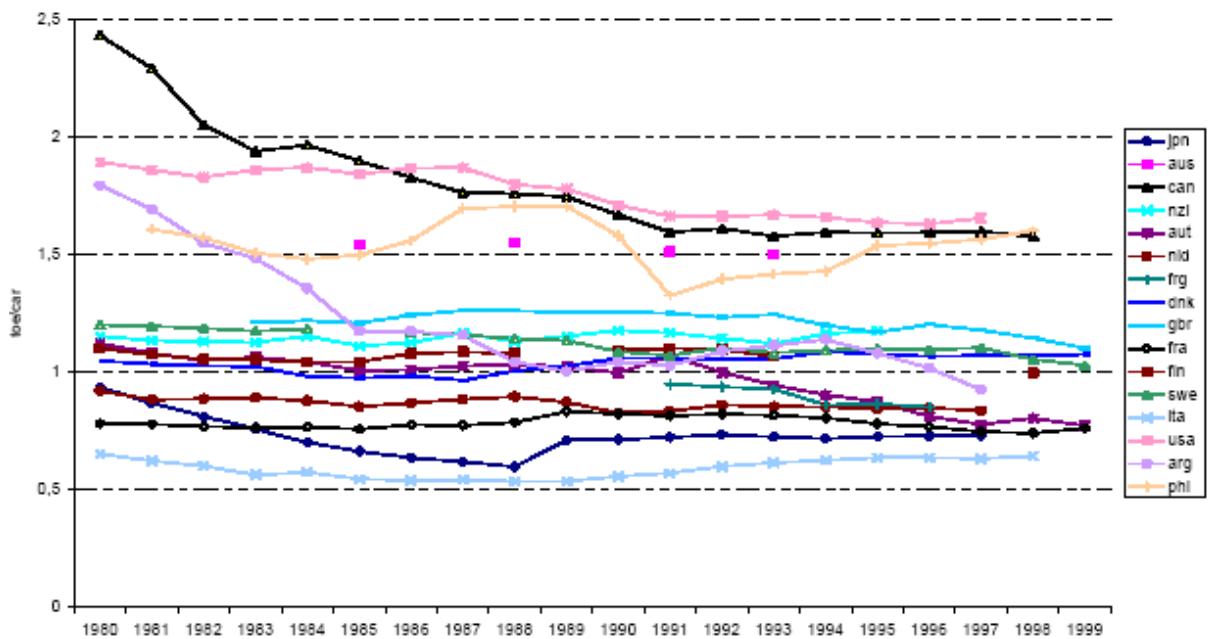
Slika 3.1. Energetska intenzivnost transporta

Izvor: *World Energy Council, 2001*

Efikasnost vozila se uvećala do 1986. godine, ali su saobraćajna zagušenja umanjila efikasnost.

U Evropi postoji relativna konvergencija jedinične potrošnje po ekvivalentnom vozilu u najvećem broju zemalja, u opsegu od 0,8 do 1,1 toe (Slika 3.2.). U većini zemalja, ova jedinična potrošnja predstavlja performanse vozila. Italija i Japan se ističu sa nižom vrednošću, koja je posledica manjeg korišćenja vozila (km/godišnje) i većeg učešća malih vozila. Prosečna godišnja kilometraža koju ostvaruju vozila ove dve zemlje je za oko 25% niža od prosečne vrednosti u evropskim zemljama.

Slika 3.2. Potrošnja benzina po ekvivalentnom putničkom vozilu



Izvor: Enerdata (2002), APERC (2001)

U Evropi i Japanu, prosečna potrošnja po ekvivalentnom vozilu se smanjila do sredine 1980-ih, ali se od tada uvećala. Ovaj preokret trenda se može objasniti različitim faktorima: povećanjem upotrebe vozila; izjednačavanjem ili čak smanjenjem gorivne efikasnosti novih vozila i pogoršanjem saobraćajnih uslova, što je povećalo jaz između teorijske specifične potrošnje novih vozila (onako kako su predvideli proizvođači) i stvarne specifične potrošnje.

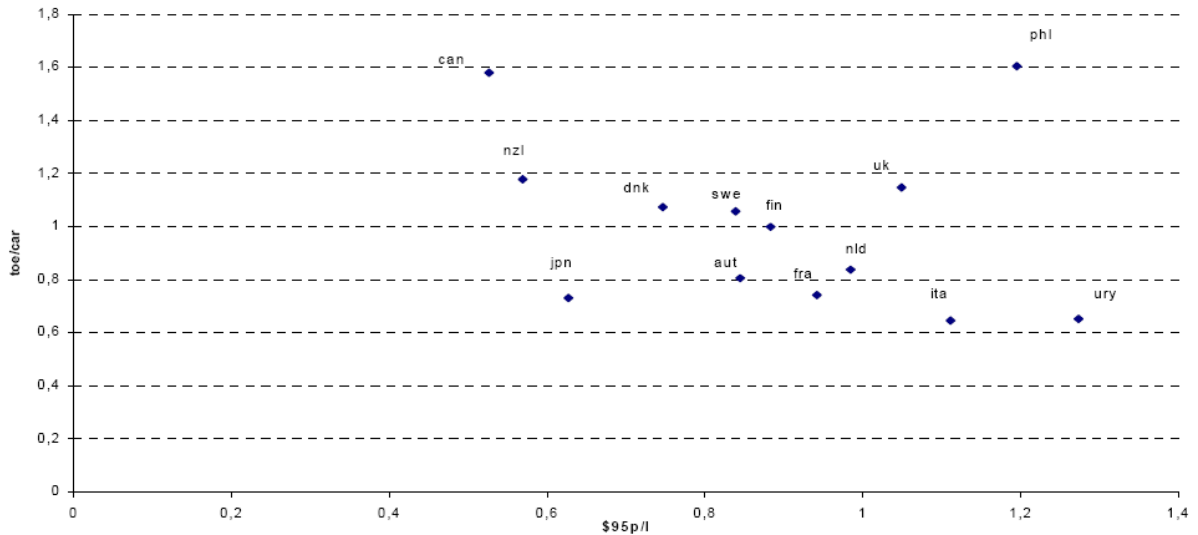
U Sjedinjenim Američkim Državama, prosečna potrošnja po vozilu se dramatično smanjila od 1973. godine, za otprilike 35%, ili sa 2,3 toe/vozilo na 1,5 toe/vozilo. Ipak, sadašnji nivo je još uvek 50% veći od evropskog proseka zbog većih pređenih rastojanja i veće energetske intenzivnosti vozila.

Za zemlje u razvoju važi sličan obrazac kao i u razvijenim zemljama. U istočnoazijskim i latinoameričkim zemljama koje se razmatraju, posle perioda opadanja koji je usledio posle drugog naftnog udara, prosečna potrošnja po ekvivalentnom vozilu se svuda uvećala počev od sredine 1980-ih. Glavni razlozi za to se nalaze u smanjenju cene benzina u većini ovih zemalja i u nepostojanju programa energetske efikasnosti.

Zemlje sa visokim cenama benzina imaju najefikasnija vozila. Slika 3.3. pokazuje raspodelu jedinične potrošnje benzina po ekvivalentnom vozilu u odnosu na prosečnu cenu benzina. Uticaj cene je jasan. Jedinična potrošnja je niža u zemljama sa najvišom cenom (visoka vrednost na Filipinima se može objasniti velikim učešćem vozila javnog prevoza). Međutim, nivoi cena ne objašnjavaju sve razlike – način života (npr. veličina vozila, navike u vožnji) i

stepen korišćenja vozila (prosečna godišnja pređena rastojanja) takođe igraju značajnu ulogu.

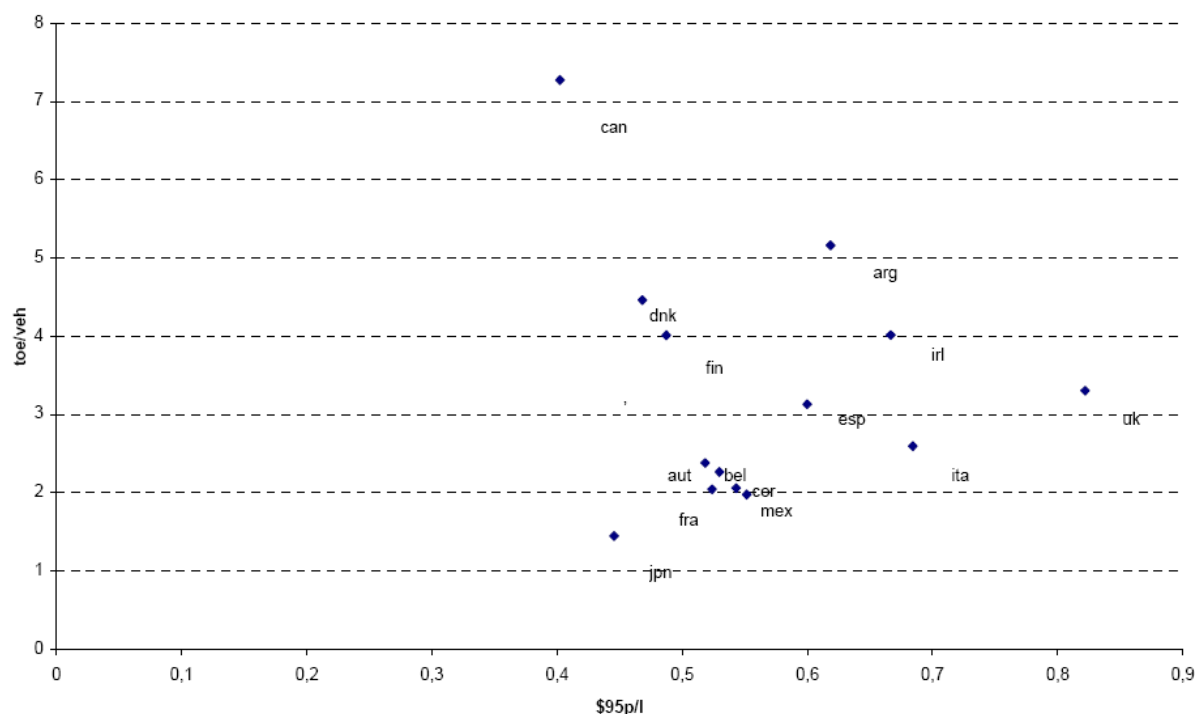
Slika 3.3. Jedinična potrošnja benzina i prosečna cena benzina, 1998. godina



Izvor: Enerdata (2002), APERC (2001)

Zemlje sa visokom cenom dizela imaju manju jediničnu potrošnju dizela. Slika 3.4. prikazuje, za izabrane zemlje, odnos između prosečnog iznosa energije utrošene po vozilu na dizel i cene dizela. Primećene razlike u prosečnoj jediničnoj potrošnji su verovatno uglavnom ne-tehničke. Faktori koji uslovljavaju ove razlike su višestruki: upravljanje voznim parkom, prosečna veličina vozila (veliki udeo vozila na dizel će ovo smanjiti) i, u nekim slučajevima, dosipanje goriva vozilima u tranzitu između drugih zemalja (što je uključeno u domaću potrošnju). Na ove faktore se može uticati različitim nivoima cena dizela, kao i različitim propisima i praksom.

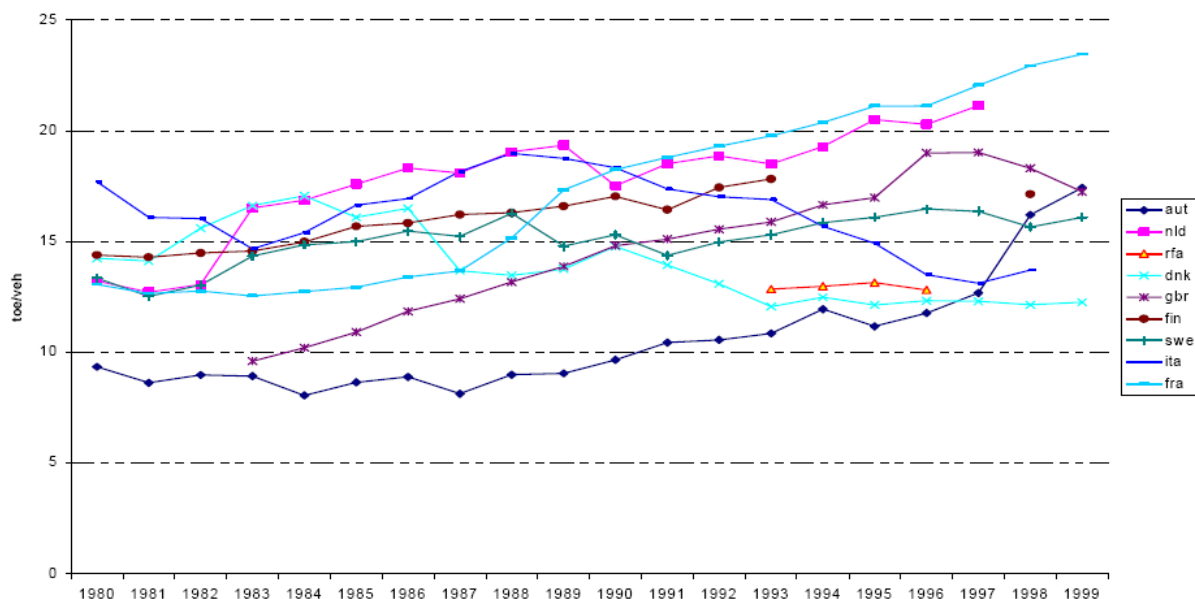
Slika 3.4. Jedinična potrošnja dizela po vozilima i prosečna cena dizela, 1998. godina



Izvor: World Energy Council, 2001

Što se tiče kamiona, podaci su raspoloživi jedino za zemlje Evropske Unije. Prosečna godišnja potrošnja dizela po vozilu se od sredine 1980-ih godina povećala u svim evropskim zemljama izuzev u Italiji. U nekim zemljama, kao što je to slučaj sa Austrijom i Francuskom, došlo je čak do značajnog povećanja (Slika 3.5.).

Slika 3.5. Jedinična potrošnja dizela po teretnim vozilima

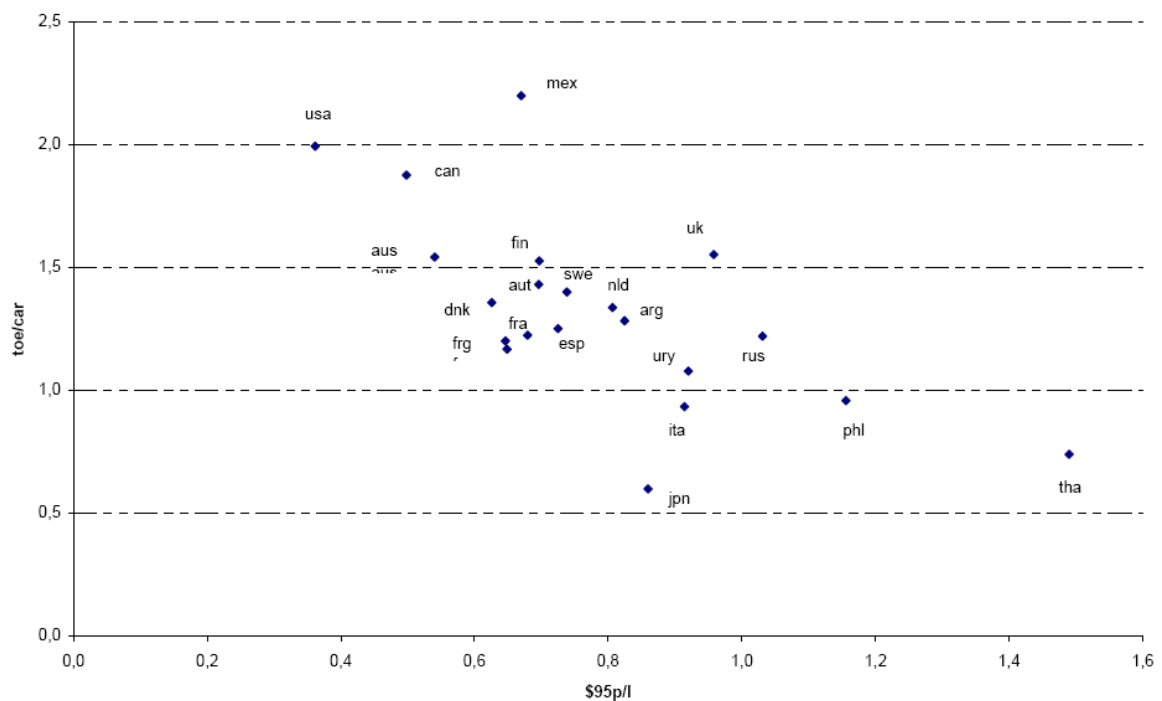


Izvor: Enerdata, 2002

Samim cenama ne mogu da se objasne sve razlike u jediničnoj potrošnji vozila drumskog transporta.

Slika 3.6. predstavlja prosečnu jediničnu potrošnju za drumski transport po ekvivalentnom vozilu, kombinujući potrošnju benzina i dizela. U principu, uticaj strukture voznih parkova je eliminisan iz ovih podataka o jediničnoj potrošnji, pošto su sva drumska vozila predstavljena ekvivalentnim putničkim vozilima. Primećene razlike mogu biti posledica mnogih drugih faktora, ne moraju direktno biti povezani sa cenama, npr. različiti stepeni korišćenja vozila (bihejvioristički/upravljački faktori), različite mešavine između benzina i dizela, itd.

Slika 3.6. Energetska potrošnja za drumski transport po ekvivalentnom vozilu i prosečna cena goriva



Izvor: Enerdata, 2002

Na primer (APEREC, 2001), u zemljama APEC⁴ transport je drugi po važnosti sektor u pogledu energetske potrošnje, posle industrije. Ovaj sektor je jedan od onih koji se najbrže razvijaju, kako u razvijenim tako i u zemljama u razvoju. Drumski transport je dominantan vid koji učestvuje sa 77% u sektorskoj energetskej potrošnji u 1998. godini.

Energetska intenzivnost u odnosu na BNP u ovom sektoru je slab pokazatelj, jer BNP nije dobro merilo transportne aktivnosti. Bolji pokazatelji aktivnosti, kao što su putnik-km i tona-

⁴ Asia Pacific Economic Cooperation, koja je sačinjena od 21 zemlje azijsko pacifičkog regiona

km, nisu na raspolaganju u većini zemalja APEC. Alternativni pokazatelji, kao što su transportna energetska potrošnja po glavi stanovnika, pokazuju značajno povećanje tokom vremena, posebno u zemljama u razvoju. U Kini, energija po glavi stanovnika je približno 13% od proseka zemalja APEC. Stoga, potencijal za budući rast u ovom sektoru u Kini je veliki. Uprkos niskoj energetske potrošnji po glavi stanovnika, Kina je trenutno treći po značaju potrošač transportne energije u regionu, posle SAD i Japana.

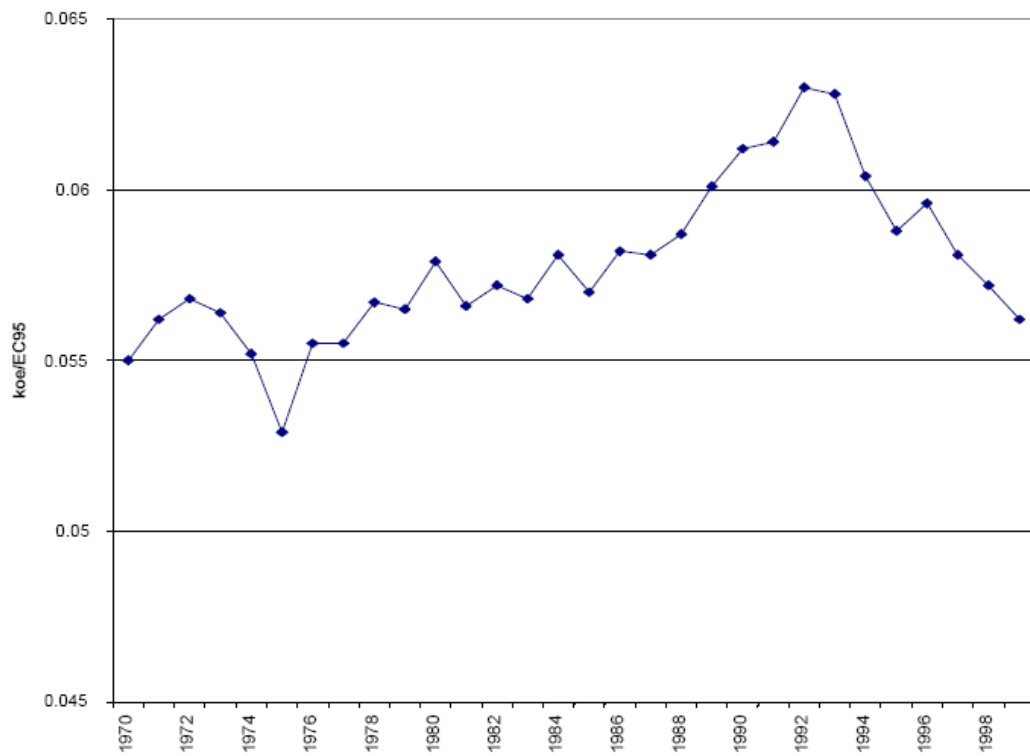
Podela ukupnih trendova intenzivnosti na aktivnost, strukturu i čistu energetske efikasnost pruža dobar uvid u glavne pokretače koji stoje iza tih trendova i razloge za postojanje razlika između zemalja. Čini se da struktura igra glavnu ulogu u određivanju nivoa intenzivnosti. U SAD, gde postoji visoka transportna intenzivnost, u strukturi dominira privatni transport. U Hong Kongu, sa značajnije nižom intenzivnošću od SAD, u strukturi dominiraju teža vozila koja se bave javnim drumskim prevozom. Poboljšanja energetske efikasnosti u drumskom transportu su delimično neutralizovana povećanjem kako snage tako i težine vozila. Supstitucija lakih teretnih putničkim vozilima u mnogim zemljama je takođe doprinela povećanju stepena energetske intenzivnosti. Izbor korisnika je imao najznačajniji uticaj na nivo energetske efikasnosti transporta pa ga zbog toga treba uzeti u obzir pri kreiranju politike i projektovanju energetske inicijativa u ovom sektoru.

SAD učestvuje sa 55% od 3 287 Mt CO₂ emitovanog od strane transportnog sektora zemalja APEC tokom 1998. godine. Slede Japan sa 9% i Kina sa 8%. Emisija CO₂ u svim zemljama APEC izuzev Ruske Federacije je rasla u vremenu dok su intenzivnosti u odnosu na BNP varirale od zemlje do zemlje. Kina je pokazala najznačajniji pad sa redukcijom intenzivnosti od 52%. Drugi ekstrem je Brunej, gde je intenzivnost porasla za blizu 190% u periodu od 1980. do 1997. godine. Brunej je ujedno zadržao najveću transportnu intenzivnost u odnosu na BNP u regionu.

Kao ilustracija situacije u Evropskoj Uniji obrađen je primer Velike Britanije (*AEAT, 2001*) koja je praktično otpočela praćenje pokazatelja energetske efikasnosti po projektu Odyssee. Na slici 3.7. prikazana je situacija u pogledu potrošnje energije u transportu u odnosu na BNP (tj. energetske intenzivnosti transporta) na kojoj se vidi stabilan rast intenzivnosti od početka 1970.-tih pa sve do 1992./1993. godine posle kojih je povezanost između porasta potrošnje energije i BNP oslabila a intenzivnost transporta znatno opala.

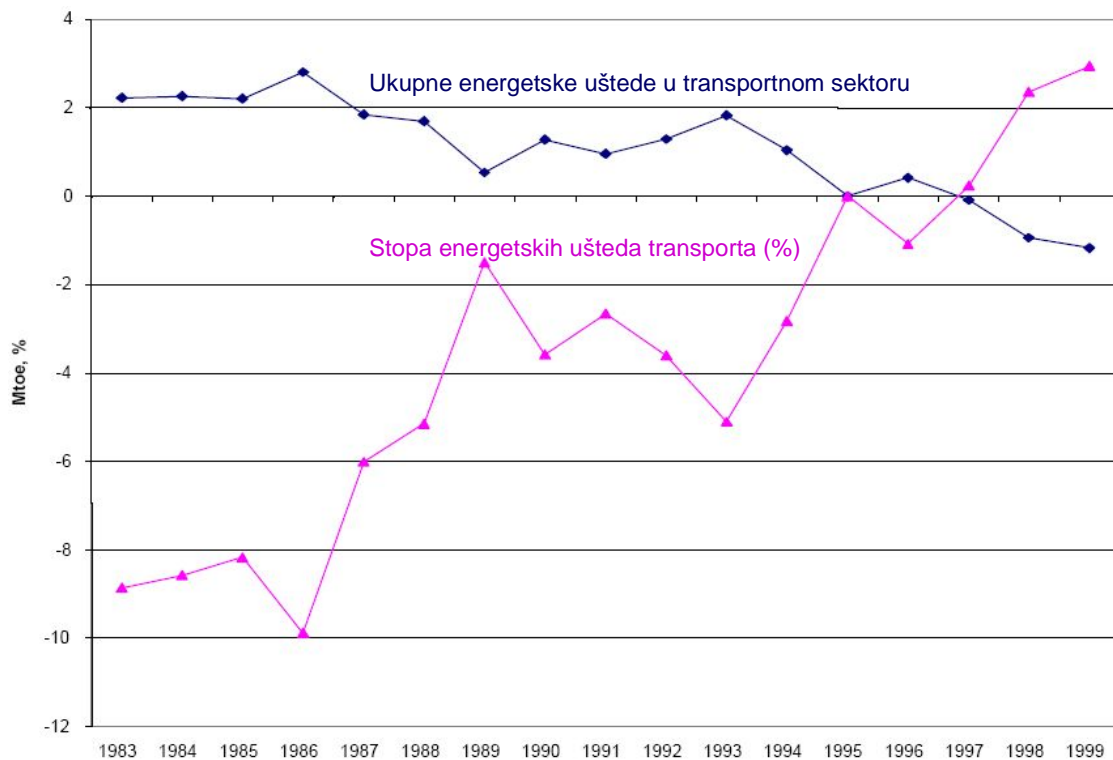
Procene ukupnih energetske ušteda zasnovane na analizi ušteda individualnih vidova kao i procenat energetske ušteda, takođe u Velikoj Britaniji, prikazane su na slici 3.8.

Slika 3.7. Energetska intenzivnost transporta u funkciji BNP u Velikoj Britaniji 1970. – 1999. god.



Izvor: AEAT, 2001

Slika 3.8. Procene energetskih ušteda u transportu u Velikoj Britaniji



Izvor: AEAT, 2001

3.3 ODABRANI POKAZATELJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZA ANALIZU NA VOZOM PARKU TRANSPORTNOG PREDUZEĆA

3.3.1 *Potrošnja maziva (motornog ulja)*

Usvojeno je za početak da se u praksi primeni svakodnevno praćenje (monitoring) potrošnje motornog ulja i to samo jedinične potrošnje po pređenom putu. Dakle za početak jedan od pokazatelja koji se prati jeste jedinična potrošnja motornog ulja u L/1000 km.

Pošto se radi o autobusima, odnosno o transportu putnika, pomenuta jedinična potrošnja se relativno lako može svesti na energetske intenzivnost u pogledu tražnje za transportom putnika (u L/1000 vozilo-km), ali je u ovom istraživanju bilo praktično nemoguće dobiti realan pokazatelj o potrošnji maziva u odnosu na ostvareni transportni rad, tj. specifičnu potrošnju u L/1000 putnik-km.

Razlog za ovo je nepostojanje odgovarajućeg informacionog sistema, u kome bi se vodili podaci o broju prevezenih putnika po liniji i po vozilu. Danas se to radi samo na bazi ukupnog broja prodatih karata (na mesečnom i godišnjem nivou). Treba još imati u vidu i dalje visok procenat neplaćanja karata procenjen na oko 20% (koji se doduše smanjio u poslednjih nekoliko godina u odnosu na deceniju od 1990. godine, ali je još uvek visok za svetske normative) zbog čega je pouzdanost podataka kojima raspolaže posmatrano transportno preduzeće veoma sumnjiva.

3.3.2 *Potrošnja goriva*

Što se potrošnje goriva tiče, kao što je opisano i u prethodnom slučaju za potrošnju maziva, za početak će se usvojiti kao merodavni pokazatelj jedinična potrošnja goriva po pređenom putu, izražena u L/100 km. U pogledu drugačijeg posmatranja i analiziranja ove jedinične potrošnje, može se posmatrati i recipročna vrednost ove jedinice, koja predstavlja specifičnu gorivnu efikasnost u km/L (ovo je svakako pandan američkoj jedinici *mpg*).

Potrošnju goriva u odnosu na ostvareni transportni rad po vozilu je praktično nemoguće dobiti, ali se očekuje postepeno prvo mogućnost dobijanja ovih podataka za grupu vozila (npr. po pogonu), a zatim i za pojedinačna vozila.

Pošto su izabrani jedinični pokazatelji prelazi se na definisanje metodologije za rešavanje problema, pa na studiju primera odnosno istraživanje energetske efikasnosti, u kome se očekuje dobijanje potvrde usvojene metodologije kroz rezultate u praktičnoj primeni na konkretnom voznom parku transportnog preduzeća.

PRILOG 2. POKAZATELJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI PREMA PROJEKTU „ODYSSEE“ (ENERDATA, 2002)

GLOBALNI POKAZATELJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Energetska intenzivnost

Energetska intenzivnost se definiše kao odnos između utrošene energije (izražene u energetske jedinice: tonama ekvivalentne nafte (toe), džulima (J), itd.) i pokazatelja aktivnosti izražene u monetarnim jedinicama (BNP, dodata vrednost, itd.). Energetska intenzivnost predstavlja neku vrstu energetske produktivnosti (po analogiji sa produktivnošću rada). Ona je zbog toga uglavnom interesantna kako bi se ocenila poboljšanja globalne energetske efikasnosti, bez uzimanja u obzir da li pomenuta poboljšanja proističu iz aktivnosti na uštedi energije ili od drugih faktora koji nisu neophodno povezani sa energijom (npr. strukturne promene, povećanje dodate vrednosti proizvoda, itd.). Energetska intenzivnost je jedini pokazatelj koji se može koristiti kada se energetska efikasnost razmatra na visokom nivou agregacije, gde nije moguće okarakterisati aktivnost tehničkim ili fizičkim pokazateljima, tj. na nivou privrede ili sektora u celini. Energetsku intenzivnost treba izraziti u vrednosti pri konstantnim cenama kako bi se isključio efekat inflacije cena.

Jedinična potrošnja

Jedinična potrošnja se računa na nižem nivou (podsektori, krajnji korisnici) upoređujući energetske potrošnje sa pokazateljem aktivnosti izraženim u fizičkom obliku (tona tereta, broj vozilo-km, itd.) ili sa jedinicom potrošnje (vozilom, domaćinstvom, itd.).

Energetska intenzivnost ili jedinična potrošnja pri konstantnoj strukturi

Ovo je fiktivna vrednost jedinične potrošnje ili energetske intenzivnosti pretpostavljajući da je struktura određenog podsektora (ili vida transporta, industrijskog proizvoda/procesa, tipa vozila) nepromenjena u odnosu na baznu godinu i uzimajući u obzir stvarnu promenu u jediničnoj potrošnji po podsektoru. Ovaj pokazatelj obezbeđuje procenu trendova energetske efikasnosti bez uticaja strukturnih promena.

Klimatske korekcije (energetska intenzivnost ili jedinična potrošnja)

Tradicionalno, klimatske korekcije se primenjuju na podatke o potrošnji energije kako bi se isključio uticaj hladnih zima. Ovo je posebno važno ukoliko postoje velike klimatske varijacije

između zimskih perioda tokom više godina. Na primer, 1990. godine je bila blaga zima, baš kao i 1997. godine što je dovelo do smanjenog utroška energije u poređenju sa normalnom zimom. Cilj klimatskih korekcija je da obezbede merenja potrošnje u vremenu što znači da pokazatelji energetske efikasnosti neće zavisiti od godišnjih klimatskih varijacija.

Ako je zima hladnija potrošnja će rasti više nego u slučaju normalne zime i obrnuto, ukoliko je zima blaga. Pokazatelji energetske efikasnosti bez klimatskih korekcija bi pokazivali porast tokom hladnih zima i smanjenja tokom blagih i u slučaju da su sve ostale veličine jednake.

Paritet kupovne moći

Cilj uvođenja pariteta kupovne moći je da se eliminiše razlika u nivou cena, tako da se olakša poređenje obima. Za datu sumu novca, ako se pretvori u različite monete pri primeni odnosa pariteta kupovne moći, može se kupiti ista potrošačka korpa i usluge u svim zemljama. Kako bi se promenili makroekonomski podaci iz nacionalnih moneta u konstantnu evropsku monetarnu jedinicu (npr. ECU85), prvo je neophodno izraziti vrednosti u nacionalnoj moneti pri konstantnim cenama (npr. za 1985. godinu), zatim podeliti sa paritetom kupovne moći iz 1985. godine.

MAKRO POKAZATELJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Primarna energetska intenzivnost

Primarna energetska intenzivnost je odnos između ukupne energetske potrošnje jedne države i njenog BNP-a. Ovim pokazateljem se meri ukupna količina energije potrebna da bi se proizvela jedna jedinica BNP.

Ova ukupna potrošnja dobija različita imena u zavisnosti od organizacije koja je razmatra pa se naziva: „ukupna primarna ponuda“ (TPES) u okviru IEA, „bruto domaća potrošnja“ od strane EUROSTAT-a ili, ukratko, „primarna potrošnja“ od strane mnogih institucija (pa će ovo ime biti korišćeno i u okviru projekta ODYSSEE).

Primarna energetska intenzivnost sa klimatskim korekcijama

Ova primarna energetska intenzivnost se računa sa fiktivnom vrednošću primarne energetske potrošnje koja je korigovana klimatskim korekcijama.

Finalna energetska intenzivnost

Finalna energetska intenzivnost predstavlja odnos finalne potrošnje energije i BNP-a. U osnovi, definicija finalne potrošnje je ista kao kod EUROSTAT-a ili IEA sa dve osnovne razlike u okviru:

- ne energetske upotrebe i
- međunarodnog transporta.

Ne energetska upotreba je isključena iz pokazatelja energetske efikasnosti koji se računa za krajnje potrošače u okviru ODYSSEE, pošto njeno korišćenje nije vezano za razmatranje energetske efikasnosti već za upravljanje materijalima. Isključivanje ne energetskog korišćenja utiče na finalnu energetska intenzivnost kao i na intenzivnost industrije i proizvodnog sektora, a takođe, u velikoj meri i hemijske industrije. Goriva koja se koriste u međunarodnom transportu ne obrađuju se u okviru transportnog sektora u projektu ODYSSEE. Ovo je već slučaj i u EUROSTAT ili IEA statistikama za vodni transport; ipak, ove organizacije uključuju kompletnu potrošnju u slučaju vazdušnog saobraćaja (uključujući i međunarodni saobraćaj) u transportni sektor.

Finalna energetska intenzivnost obuhvata sve vrste faktora koji pomažu da se promeni iznos finalne energije koja je potrebna za proizvodnju jedne jedinice BNP-a: ekonomske, tehničke, upravljačke i bihejviorističke. Tačnije, može se identifikovati pet vrsta faktora:

- prva vrsta su promene u strukturi BNP-a između sektora: na primer, dominacija uslužnih delatnosti u privredi, iako su sve ostale stvari iste, umanjuje finalnu energetska intenzivnost; smanjeno učešće energetska intenzivnih grana, kao što su industrija metala, nemetala ili hemijska industrija će, takođe, uticati na smanjenje finalne energetske intenzivnosti; ovaj prvi faktor se najčešće navodi kao strukturne promene u privredi;
- druga vrsta je šira primena energetska efikasnih tehnika i opreme ili čak efikasnije ponašanje i praksa;
- treća vrsta je supstitucija energije u korist onih vrsta energije sa visokom efikasnošću iskorišćenja (npr. daljinsko grejanje, prirodni gas, električna energija);

-
- četvrta vrsta su ostale strukturne promene kao što je povećano učešće većih vozila u voznom parku ili porodičnih kuća u okviru svih stambenih objekata ili čak putničkih vozila u gradskom saobraćaju;
 - konačno, peta vrsta je poboljšanje životnog standarda (tj. veći komfor), sa širom primenom aparata potrošača energije, kao što su električni uređaji, centralno grejanje i motorna vozila.

Svi ovi faktori obično imaju kontradiktoran uticaj: prva tri obično utiču na smanjenje finalne energetske intenzivnosti, dok dva poslednja teže da povećaju intenzivnost ako su svi ostali faktori isti. Uticaj poslednjeg faktora je mnogo značajniji što je zemlja manje razvijena: on, verovatno, igra odlučujuću ulogu u zemljama južne Evrope.

Finalna energetska intenzivnost sa klimatskim korekcijama

To je finalna energetska intenzivnost proračunata sa fiktivnom vrednošću finalne energetske potrošnje prilagođene primenom klimatskih korekcija.

Odnos finalne i primarne energetske intenzivnosti

To je odnos finalne energetske intenzivnosti i primarne energetske intenzivnosti (tj. odnos finalne i primarne energetske potrošnje). Divergentni trendovi između ove dve intenzivnosti će se odraziti promenom vrednosti njihovog međusobnog odnosa u vremenu. U mnogim zemljama došlo je do blagog pada ovog odnosa, što pokazuje da je u proseku za kompletnu finalnu energiju potrebno sve više primarne energije po jedinici finalne energetske potrošnje.

Gubici u transformaciji i distribuciji su odgovorni za najveći deo razlike između finalne i primarne energetske potrošnje; ostatak se objašnjava ne energetsom upotrebom i količinama za međunarodni transport koja se ne računaju u okviru finalne potrošnje u projektu ODYSSEE. Veličina ovih gubitaka zavisi od karakteristika i mešavine tri različita načina na koji krajnji potrošači dobijaju energiju.

1. domaće transformacije, koje uključuju sve konverzije u sekundarnu energiju; u zavisnosti od vrste pretvaranja (goriva u električnu energiju, sirove nafte u naftne derivate), deo ulazne energije se gubi
2. direktno korišćenje primarne energije od strane krajnjih potrošača, npr. prirodni gas za grejanje prostorija ili ugalj u industrijskim pećima; osim mogućih gubitaka u distribuciji nema većih gubitaka u toku snabdevanja

3. uvoz sekundarne energije; i ovde, osim mogućih gubitaka u distribuciji dešavaju se zanemarljivi gubici.

Različiti trendovi u primarnoj i finalnoj energetske intenzivnosti mogu se, dakle, objasniti pomoću pet faktora:

- promenama u učešću energetske snabdevanja, većim delom povezanim sa promenama u učešću u proizvodnji električne energije pošto najveći deo gubitaka (oko 3/4) dolazi iz proizvodnje električne energije: povećanje učešća nuklearnih elektrana uvećalo bi jaz između dve intenzivnosti; nasuprot tome, povećano učešće hidroelektrana, na primer, bi smanjilo ovu razliku;
- promene u efikasnosti pretvaranja: na primer, veća efikasnost termoelektrana (npr. razvoj elektrana sa gasnim kombinovanim ciklusima), smanjuje odnos primarne i finalne intenzivnosti;
- promene u učešću sekundarne energije (uglavnom električne) i finalnoj potrošnji;
- promene u procentu energije za ne energetske upotrebe ili u međunarodnom vazдушnom transportu, pošto se te potrošnje obuhvataju primarnom intenzivnošću ali ne i finalnom;
- konačno, promene u učešću uvozne sekundarne energije: svako povećanje, na primer, u uvozu električne energije će umanjiti gubitke usled transformacije i smanjiti jaz između dve intenzivnosti; uticaj ovog poslednjeg faktora bi mogao da se samostalno izdvoji računanjem odnosa korigovanim za promene u međunarodnoj trgovini.

Finalna energetska intenzivnost pri konstantnoj strukturi

Finalna energetska intenzivnost pri konstantnoj strukturi je teoretska intenzivnost koja bi rezultirala ako bi svi sektori imali istu stopu rasta kao i BNP (tj. konstantna struktura BNP i konstanta industrijska struktura) a koristeći konkretne vrednosti sektorske intenzivnosti. Proračun se sprovodi na nivou 7 sektora (rudarstvo, industrija, građevina, poljoprivreda, uslužne delatnosti, transport i stanovanje) i u okviru 10 najznačajnijih industrijskih grana.

U pogledu industrije, uslužnih delatnosti i poljoprivrednog sektora, sektorska energetska intenzivnost se računa kao odnos finalne potrošnje energije sa dodatom vrednošću. U tim sektorima, konstanta struktura BNP pokazuje porast njihove dodate vrednosti pri istoj stopi

rasta BNP. U industriji, intenzivnost se meri pri konstantnoj strukturi učešća industrijske u ukupnoj dodatoj vrednosti među uobičajenih 10 grana. Za transport, sektorska energetska intenzivnost se računa kao odnos između potrošene energije u transportu i BNP-a. Za sektor stanovanja, konačno, intenzivnost se računa kao odnos potrošnje energije domaćinstava prema privatnoj potrošnji; za ovaj sektor, konstantna struktura BNP-a znači da je privatna potrošnja rasla istom stopom rasta kao i BNP.

Ova energetska intenzivnost pri konstantnoj strukturi obezbeđuje razmatranje trendova energetske efikasnosti uz brisanje uticaja strukturnih promena.

Primarna energetska intenzivnost pri paritetu kupovne moći

Korišćenje pariteta kupovne moći umesto kursa devizne razmene ima dve posledice:

- povećava vrednovanje BNP-a i na taj način smanjuje intenzivnost zemalja sa nižim troškovima života, što najčešće odgovara zemljama sa niskim primanjima; nasuprot tome, povećava intenzivnost najbogatijih zemalja;
- smanjuje razlike između zemalja.

Tako, korišćenje pariteta kupovne moći utiče na rangiranje intenzivnosti među zemljama, ali ne utiče na trendove (pri konstantnim cenama odnos pariteta kupovne moći je isti za svaku godinu). Kako se privreda razvija razlika između ove dve intenzivnosti se smanjuje.

Finalna energetska intenzivnost pri paritetu kupovne moći

Ovo je finalna energetska intenzivnost u kojoj se BNP pretvara u valutu, u evropsku jedinicu ECU za referentnu godinu (npr. 1995.), korišćenjem pariteta kupovne moći umesto kursa devizne razmene.

Korišćenje pariteta kupovne moći umesto kursa devizne razmene ima već pomenute posledice.

Finalna energetska intenzivnost pri referentnoj privrednoj strukturi

Finalna energetska intenzivnost pri referentnoj privrednoj strukturi predstavlja fiktivnu vrednost finalne intenzivnosti države proračunate ako se uzme za svaki privredni sektor i industrijsku granu stvarna sektorska intenzivnost države i privredna struktura (tj. učešće svakog sektora i grane u BNP-u) referentne države (npr. prosek za EU). U pogledu transporta, sektorska energetska intenzivnost se računa kao odnos potrošnje energije u transportu i BNP-a.

Finalna energetska intenzivnost pri referentnoj klimi

Finalna energetska intenzivnost pri referentnoj klimi se računa podešavanjem potrošnje domaćinstava i uslužnog sektora u pogledu daljinskog grejanja prema referentnoj klimi (npr. proseku za EU) na bazi dnevne temperature (videti „jediničnu potrošnju po stambenoj jedinici svedenu na prosečnu klimu EU“).

POKAZATELJI ENERGETSKE EFIKASNOSTI VEZANI ZA TRANSPORT

Energetska intenzivnost transporta

Energetska intenzivnost transportnog sektora se računa kao odnos potrošnje energije u transportu prema BNP-u. Ovo se ne odnosi na dodatnu vrednost sektora pošto ona oslikava samo aktivnost transportnih preduzeća, koja predstavljaju samo deo ukupne potrošnje ovog sektora (u evropskim zemljama obično nešto manje od 60%).

Jedinična potrošnja benzina/dizela drumskih vozila

Jedinična potrošnja benzina/dizela drumskih vozila dobija se deljenjem ukupne potrošnje goriva drumskog transporta sa ukupnim brojem vozila na dato gorivo. Korišćenje ove jedinične potrošnje za interpretaciju i poređenje energetske efikasnosti lakih vozila može biti nepreporučljivo zbog heterogenosti voznog parka na benzinski pogon među državama ali i unutar države tokom vremena.

Uistinu, motocikli, putnička i laka komercijalna vozila se sabiraju u istu grupu tako da jedan motocikl se računa kao jedno vozilo, kao i putnički automobil. Zbog toga, ako se broj lakih komercijalnih vozila povećava brže od broja putničkih automobila, na primer, jedinična potrošnja će rasti, pošto prosečno lako komercijalno vozilo troši više benzina od putničkog (u odnosu između 1.5 i 2). Bilo koja promena u strukturi voznog parka uticaće na ovu jediničnu potrošnju, čak i ako se vozila ne promene sa tehničkog aspekta.

Jedinična potrošnja benzina po ekvivalentnom putničkom vozilu

Jedinična potrošnja benzina po ekvivalentnom putničkom vozilu predstavlja ukupnu potrošnju svih goriva u odnosu na fiktivni broj benzinskih vozila, izmeren kao broj ekvivalentnih putničkih automobila. Pretvaranje stvarnog broja benzinskih vozila u broj ekvivalentnih putničkih automobila se zasniva na koeficijentu koji odražava razliku u prosečnoj godišnjoj potrošnji između svakog tipa vozila i putničkog automobila. Ako, na primer, motocikl troši u proseku 0.2 toe/godišnje a putnički automobil 1 toe/godišnje, motocikl se smatra za 0.2

ekvivalentna putnička automobila. Ovi koeficijenti se mogu izvoditi iz istraživanja (ili procena) pređenog puta i specifične potrošnje (u L/100km) za izabrane godine.

Ovaj pokazatelj omogućava da se odredi koji deo u okviru varijacija jedinične potrošnje lakih benzinskih vozila može da se pripiše promenama strukture voznog parka lakih vozila. Ovaj pokazatelj je relevantniji nego prosečna potrošnja benzina/dizela po vozilu na dato gorivo kod koga su sva vozila stavljena na isti nivo.

Jedinična potrošnja goriva drumskog transporta po ekvivalentnom putničkom vozilu

Jedinična potrošnja goriva drumskog transporta po ekvivalentnom putničkom vozilu dobija se ako se podeli ukupna potrošnja goriva sa fiktivnim voznim parkom svih drumskih vozila, izraženih u broju ekvivalentnih putničkih vozila.

Sva drumska vozila se pretvaraju u ekvivalentne putničke automobile na bazi koeficijenata koji oslikavaju razliku u prosečnoj godišnjoj potrošnji između svakog tipa vozila i putničkog automobila. Ako, na primer, teretno vozilo troši u proseku 4 toe/godišnje a putničko vozilo 1 toe/godišnje, tada će teretno vozilo predstavljati 4 ekvivalentna putnička.

Specifična potrošnja putničkih vozila

Specifična potrošnja putničkih vozila se dobija ako se podeli ukupna potrošnja sa brojem putničkih vozila i prosečnom godišnjom kilometražom jednog putničkog vozila. Ovakva specifična potrošnja se može računati samo ako postoje podaci o pređenim kilometražama vozila. Može se napraviti razlika između putničkih vozila na benzin i dizel, ukoliko postoje podaci.

U zemljama u kojima je značajan saobraćaj stranih vozila ili putovanja domaćih vozila u inostranstvo, interpretacija ovog pokazatelja u pogledu efikasnosti može biti netačna. Iz tog razloga, u projektu ODYSSEE je uveden novi pokazatelj na koji ne utiču pomenuti slučajevi: specifična domaća potrošnja, definisana kao potrošnja goriva domaćih vozila podeljena samo sa brojem vozilo-km ostvarenih u zemlji od strane samo domaćih vozila. Međutim, ovakav pokazatelj zahteva i dodatne podatke koji su raspoloživi u malom broju država.

Specifična potrošnja na testu novih vozila

Specifična potrošnja na testu novih vozila koja se prodaju svake godine karakteriše tehničku efikasnost novih vozila. Ona se dobija iz testa potrošnje goriva. Vrednosti ovih testova se svake godine daju na uvid od strane energetske administracije ili udruženja proizvođača

vozila da bi se kontrolisali trendovi energetske efikasnosti novih vozila. Oni se dobijaju na sledeći način.

- Specifična potrošnja na testu se tradicionalno meri za svaki tip putničkog vozila u skladu sa nacionalnom procedurom testiranja u pogledu ciklusa vožnje i to:
 - za stabilnu visoku brzinu (npr. 120 km/h), koja predstavlja vožnju autoputem;
 - za stabilnu brzinu na pravom putu koja iznosi 90 km/h;
 - za prosečnu brzinu od 19 km/h u laboratoriji merenu na toplom motoru (što predstavlja gradsku vožnju).
- Za svako vozilo se računa prosečna specifična potrošnja proračunata na bazi opšte usvojenog učešća svakog od ciklusa vožnje (npr. 1/3 gradska vožnja, 1/3 autoput, 1/3 vangradski putevi). Ovaj pristup polako nestaje sa progresivnim uvođenjem evropskog testa.
- Konačno, procenjuje se prosečna nacionalna prodaja reprezentativnog uzorka putničkih vozila, poželjno po različitim kategorijama vozila (bazirano na snazi motora u konjskoj snazi) i/ili po tipu goriva (benzin, dizel, LPG).

Tačnost i uporedivost podataka specifične potrošnje na testovima zavisi od:

- kvaliteta procedure testiranja i stepena kontrole od strane spoljnih organa;
- preciznosti procene učešća ciklusa vožnje koji treba da oslikaju prosečne uslove rada vozila: 1/3 gradska vožnja, 1/3 90 km/h, 1/3 120 km/h u većini evropskih zemalja; 55% gradska vožnja, 45% autoput u Švedskoj; 40% gradska vožnja, 50% 90 km/h i 10 % autoputevi u Velikoj Britaniji;
- konačno, veličina uzorka korišćena da bi se dobio nacionalni prosek: u Francuskoj je sveobuhvatan, dok je u drugim zemljama uzorak najpopularnijih modela (približno 10).

Jedinična potrošnja putničkih vozila

Jedinična potrošnja putničkih vozila se računa kao statistički odnos godišnje potrošnje goriva i broja vozila. Jedinična potrošnja je pokazatelj koji se najjednostavnije računa sa trenutno raspoloživim statističkim podacima.

Ovaj pokazatelj se može smatrati pokazateljem efikasnosti ako se smanjenje korišćenja vozila smatra povećanjem energetske efikasnosti: drugim rečima, on pokazuje da li se vozila koriste manje ili više efikasno bez prikazivanja da li je uzrok smanjena mobilnost, poboljšana tehnička efikasnost ili promene u ponašanju vozača.

Jedinična potrošnja vozila po putnik-km

Prosečna jedinična potrošnja vozila po putnik-km se računa kao statistički odnos godišnje potrošnje goriva podeljene sa obimom saobraćaja vozila izražene u putnik-km.

Jedinična potrošnja teretnih i lakih vozila

Prosečna jedinična potrošnja teretnih i lakih vozila se računa kao statistički odnos godišnje potrošnje goriva i broja teretnih i lakih vozila.

Jedinična potrošnja drumskog teretnog transporta (po tona-km)

To je odnos između potrošnje teretnih vozila i obima prevoza tereta izraženog u tona-km koji ostvaruju ta teretna vozila; ovaj pokazatelj daje informaciju o globalnoj energetskej efikasnosti transporta. Jedinična potrošnja po tona-km omogućava da se proceni da li je teretni saobraćaj sve efikasniji: prelaskom na veća teretna vozila uz povećanje specifične potrošnje svakako se umanjuje jedinična potrošnja po tona-km, drugim rečima, iako teretna vozila izgledaju manje efikasna drumski teretni saobraćaj postaje energetski efikasniji.

Jedinična potrošnja transporta putnika

To je odnos potrošnje domaćeg transporta i obima saobraćaja izraženog u putnik-km. Međunarodni vazdušni transport se ne ubraja u ovu grupu pošto se njegov obim saobraćaja najčešće ne izražava u putnik-km.

Jedinična potrošnja transporta putnika pri konstantnoj vidovnoj raspodeli

To je procenjeni prosek jedinične potrošnje svakog vida transporta u odnosu na učešće svakog vida u ukupnom obimu saobraćaja u toku bazne godine. Poređenje varijacija prosečne jedinične potrošnje transporta putnika i jedinične potrošnje pri konstantnoj vidovnoj raspodeli pokazuje uticaj vidovne preraspodele (odnosno, prelaska na drugi vid).

Jedinična potrošnja teretnog transporta

To je odnos potrošnje teretnog transporta (drumskog, železničkog i vodnog) i obima prevoza izraženog u tona-km.

Jedinična potrošnja teretnog transporta pri konstantnoj vidovnoj raspodeli

To je procenjeni prosek jedinične potrošnje svakog vida u odnosu na učešće vidova u obimu prevoza u baznoj godini.

Jedinična potrošnja transporta putnika pri referentnoj vidovnoj raspodeli

Ovo je fiktivna vrednost jedinične potrošnje transporta putnika proračunate na osnovu stvarne jedinične potrošnje države i učešća svakog vida (u vidovnoj raspodeli) referentne države (npr. EU prosek).

Jedinična potrošnja teretnog transporta pri referentnoj vidovnoj raspodeli

Ovo je fiktivna vrednost jedinične potrošnje transporta tereta proračunate na osnovu stvarne jedinične potrošnje države i učešća svakog vida (u vidovnoj raspodeli) referentne države (npr. EU prosek).