

## 2 ENERGETSKA EFIKASNOST NA NIVOU TRANSPORTNIH PREDUZEĆA

U prethodnom poglavlju su prikazane globalne mere koje predstavljaju polaznu osnovu, odnosno bazu od koje polaze i okvir u kojem je omogućeno delovanje u transportnim preduzećima, tj. osnovnim akterima u drumskom transportu robe i putnika. Međutim za primenu ovih globalnih mera, kako je već pomenuto potrebna su obimna finansijska sredstva, a finansijska opravdanost ovih ulaganja, odnosno povraćaj uložениh sredstava još uvek se ne ostvaruju ni u najrazvijenijim zemljama. Predmet razmatranja ovog rada se nalazi na nivou transportnog preduzeća, tj. preduzeća koje poseduje sopstveni vozni park, a kome se mora omogućiti da prvenstveno realizuje cilj finansijskog opstanka pre realizacije ciljeva održivog razvoja (koji predstavljaju globalni imperativ).

### 2.1 ODRŽIVI RAZVOJ TRANSPORTNIH PREDUZEĆA

Održivi razvoj i primena odgovarajućih mera i programa nije besplatna (*IRU, 2000*). Za transportna preduzeća hvatanje u koštac sa izazovom održivog razvoja znači smanjenje negativnog uticaja na životnu sredinu, uz kontinuirano zadovoljavanje tražnje na tržištu i ekonomsku održivost. Onima koji doprinose njegovom postizanju, održivi razvoj mora, prema tome, doneti i profitabilnost. Doprinos drumske transportne privrede održivom razvoju može se postići efikasnije i brže ako se i životna sredina i transportno preduzeće dovedu u *win-win* situaciju, tj. da svi dobijaju.

U stvari mere za postizanje održivog razvoja mogu poboljšati profitabilnost drumskog transportnog preduzeća. Tako, na primer, manja potrošnja goriva ne samo da znači smanjenje emisije CO<sub>2</sub> već i manje troškove goriva; povećanje bezbednosti znači i manje troškove osiguranja, ali i manji broj saobraćajnih nezgoda, i sl.

U težnji ka održivom razvoju drumska transportna privreda ne počinje od nule. Mnogi programi su već primenjeni na nacionalnom nivou nekih zemalja članica IRU, što pokazuje

odlučnost ove privredne grane u tom smislu, a ujedno ostalim članicama koje su na istom putu pruža uvid u postignute rezultate. Mere iz zemalja u kojima je postignuto značajno poboljšanje nazivaju se najbolji primeri iz prakse (*best industry practice*) iz oblasti:

- ekoloških performansi;
- bezbednosti saobraćaja i transporta;
- (gorivne) efikasnosti;
- podizanja svesti o problemu i
- profitabilnosti.

Što se strukture, sistemskog pristupa i sofisticiranosti tiče programi se razlikuju, ali imaju jedan zajednički cilj – težnja ka održivom razvoju uz povećanje profita u drumskim transportnim preduzećima.

### **2.1.1 Kontrola uticaja transportnog preduzeća na životnu sredinu**

Svim prevozniciima koji teže ka održivom razvoju, važno je da mogu da izmere efekte datih aktivnosti i programa na ekološke i ekonomske performanse. Što se poslednjih tiče informacije se najčešće dobijaju iz kontrolnog sistema preduzeća. Međutim, što se tiče specifičnih ekoloških efekata, uobičajeni alati finansijske kontrole ne mogu da pruže potrebne informacije. Ekološka kontrola pomaže da:

- se uporede alternativne mere/programi za postizanje istih ciljeva (tj. da se ustanovi koji je efikasniji); i
- se izaberu prioriteta ukoliko su ograničena sredstva za jednovremenu/simultanu primenu mera/programa.

Kontrolni alati za procenu performansi održivog razvoja transportnog preduzeća treba da budu u stanju da povećaju transparentnost donosiocima odluka (npr. kroz detaljne analize ulaza i izlaza), omogućujući da porede dostignuća sopstvenog preduzeća sa drugim preduzećima (benčmarking).

Konačno, kontrolni alati ovog tipa mogu da pomognu da se probije put ka implementaciji drugih mera ili programa kako bi se postigao održivi razvoj. Na primer, rezultati ekološke kontrole se mogu koristiti u izveštajima o najboljim primerima iz prakse ili u ekološkim

izveštajima samog preduzeća. Oba ova primera doprinose da se suštinski popravi imidž preduzeća i cele privredne grane. Na kraju, ali ne i najmanje važno jeste da ekološka kontrola pomaže da se ispune zakonski uslovi, pošto neke zemlje zahtevaju dokumentaciju o određenim podacima koji su vezani za zaštitu životne sredine.

Nacionalna udruženja prevoznika u drumskom transportu mogu da pomognu da se razvije, ustanovi i unapredi kontrola (i kontrolni alati) u smislu održivog razvoja preduzeća koja su njeni članovi.

Jedan od takvih kontrolnih alata je i Zeleni (ekološki) bilans. Zeleni bilans obuhvata elemente koji nisu još uvek izmereni i procenjeni uobičajenim sistemima kontrole ili su mereni samo u finansijskom obliku, a ima za cilj da izmeri trošenje sredstava i oceni uticaj na životnu sredinu određenih operacija, aktivnosti, programa itd. Zeleni bilans predstavlja dodatni alat za upravljanje i treba da bude integrisana u postojeći finansijski kontrolni sistem.

Ulazi i izlazi koje treba meriti zelenim bilansom mogu biti:

- ukupna potrošnja energije – goriva, nafte za grejanje, gasa, struje, itd;
- ukupna potrošnja vode;
- količina atmosferskih emisija;
- količina, kvalitet i tip otpada i otpadnih voda;
- nivo buke;
- korišćenje prostora na lokaciji (ukupno, izgrađeno, ograđeno, pokriveno travom);
- broj vozila (kamiona, kombi, putničkih) i ostalih sredstava, na primer, viljuškara, pneumatika i sl.
- korišćenje materijala kao što su maziva, antifriz, itd.;
- broj saobraćajnih nezgoda (klasifikovan po tipu i ozbiljnosti).

Oni se mogu predstaviti zelenim bilansom kakav je prikazan u tabeli 2.1.

Tabela 2.1. Zeleni „ekološki“ bilans

Godina	jedinica mere	2003	2004	200...
<b>Transportne performanse</b>				
Sati vožnje	[h]			
Ostvarena kilometraža	[km]			
Transportni rad	[tkm] [pkm]			
<b>Energija</b>				
Gorivo (dizel)	[Litara]			
Gorivo (benzin)	[Litara]			
Grejno gorivo	[Litara]			
Gas	[m3]			
Struja	[kWh]			
<b>Voda</b>				
Potrošnja vode	[m3]			
Otpadne vode	[m3]			
<b>Vozila</b>				
Kamiona/Autobusa, ukupno	[#]			
U skladu sa EURO I	[#]			
U skladu sa EURO II	[#]			
U skladu sa EURO III	[#]			
Sa obradom izduvnih gasova	[#]			
Sa niskim nivoom buke prema direktivi EU 92/97	[#]			
Putničkih vozila, ukupno	[#]			
U skladu sa EURO I	[#]			
U skladu sa EURO II	[#]			
U skladu sa EURO III	[#]			
<b>Prostor</b>				
Površina lokacije, ukupna	[m2]			
Izgrađenih objekata	[m2]			
Ograđena	[m2]			
Zelene površine	[m2]			
<b>Materijali</b>				
Rashladne tečnosti (antifriz)	[Litara]			
Maziva	[Litara]			
<b>Otpad</b>				
Folije	[t]			
Ostaci	[m3]			
Staro ulje	[Litara]			
Olovne baterije (akumulatori)	[kg]			

Izvor: IRU, 2000

Transportna preduzeća mogu dobiti pokazatelje iz inicijalnih rezultata dobijenih uz pomoć zelenog bilansa. Neki od osnovnih ekoloških (eko-)pokazatelja mogu biti:

- prosečna potrošnja goriva za kompletan vozni park i za svakog vozača u litrima na 100 kilometara;
- prosečna gorivna efikasnost za vozni park i za svakog vozača izmerena u pređenim kilometrima po litru goriva;
- učešće vozila sa niskom emisijom i sa niskom bukom u ukupnom broju vozila u voznom parku;

- emisija CO<sub>2</sub> na 1000 tona-km transportnog rada;
- odnos reciklaže (zapremina recikliranog otpada/ukupna zapremina otpada);
- broj saobraćajnih nezgoda i troškovi saobraćajnih nezgoda po vozilu, po vozaču, na 1000 kilometara, na 1000 tona-km, na 1000 tona, itd.

Uz pomoć ovakvih pokazatelja svaki prevoznik može uporediti svoje sa drugim transportnim preduzećima (iz zemlje ili iz inostranstva, ukoliko su raspoloživi isti pokazatelji) i napraviti takvu bazu podataka uz čiju pomoć bi ocenio sopstvenu transportnu kompaniju (benčmarking). Čineći to, prevoznik može da uoči svoje prednosti i nedostatke u poređenju sa ostalim transportnim preduzećima kao i da identifikuje potencijale za buduća poboljšanja.

Udruženja prevoznika u drumskom transportu mogu razvijati i unapređivati kontrolne alate za svoje članove i pomoći pri njihovoj implementaciji u transportnim preduzećima, budući da mala i srednja preduzeća, kojih je u ovom sektoru najviše, često nisu u mogućnosti da razviju sopstvene kontrolne alate zbog nedostatka ljudskih i finansijskih resursa.

Mere podrške od strane nacionalnih asocijacija mogu obuhvatati:

- identifikaciju, ocenu i prilagođavanje (ako je potrebno) postojećih kontrolnih alata u pojedinačnim transportnim preduzećima, u drugim sektorima privrede, na međunarodnom nivou, itd.;
- uspostavljanje radnih grupa za razmenu informacija o iskustvima u korišćenju određenih kontrolnih alata;
- razvoj i implementaciju kontrolnih alata po meri privrede (na računaru); npr. alate za ocenu ekoloških performansi;
- organizaciju radionica i seminara kako bi se unapredila ideja kontrole u smislu održivog razvoja;
- seminare za obuku menadžmenta.

Ekološka kontrola predstavlja nov i većim delom nepoznat alat za većinu transportnih preduzeća. Njen strateški značaj se mora objasniti preduzećima. Dobra ideja bi bila da se ova tema uvrsti u događaje udruženja kao što je, na primer, godišnja skupština.

## **2.1.2 Ekološke performanse preduzeća**

### **2.1.2.1 Ocena ekoloških performansi**

Nacionalna udruženja drumskog transporta mogu i trebalo bi da razviju standardizovan sistem ocene ekoloških performansi koji uključuje sve specifičnosti ove delatnosti i da iniciraju njegovu primenu među svojim članovima kao interni kontrolni alat. Osnovu sistema čini skup eko-pokazatelja koji karakterišu performanse održivog razvoja preduzeća. Standard ISO 14031 Ocena ekoloških performansi (EPE) može poslužiti kao smernica pri razvoju ovog sistema. Ovaj međunarodni standard, objavljen novembra 1999. godine, definiše proces ocene ekoloških performansi (planiranje, procenu, reviziju i poboljšanje) i izbor pokazatelja. Na bazi ovog standarda razlikuju se pokazatelji ekoloških, menadžment i funkcionalnih performansi.

Vitalni preduslov kod izbora pokazatelja jeste da omoguće identifikaciju performansi preduzeća. Međutim, troškovi za dobijanje i korišćenje zahtevanih podataka u praksi se moraju ograničiti – zbog toga treba napraviti razuman izbor pokazatelja (i to kako u pogledu broja, tako i u pogledu kvaliteta). Kod izbora pokazatelja koji se odnose na izlaze moraju se izdvojiti jasne i uporedive veličine. Zbog toga se za odabir pokazatelja preporučuje formiranje radne grupe koja bi okupila relevantne stručnjake ali i eksperte iz transportnih preduzeća, koji će doprineti iskustvom iz prakse.

### **2.1.2.2 Benčmarking preduzeća**

Poređenje između preduzeća je moguće jedino uz pomoć standardizovanih, a samim tim i uporedivih pokazatelja, koji će činiti bazu podataka za benčmarking između transportnih preduzeća. Ukoliko se predviđa benčmarking, nacionalno udruženje treba da preuzme organizacionu ulogu, ali i delovati na sledeći način:

- redovno sakupljati sumarne ekološke podatke od transportnih preduzeća;
- obrađivati i analizirati anonimne sumarne podatke radi globalne evaluacije (ocene) delatnosti u celini;
- pružati na uvid izlazne rezultate svim preduzećima koja učestvuju u sistemu benčmarkinga.

Ocena i benčmarking ekoloških performansi predstavljaju novi alat koji tek utire sebi put i koji u ovom radu neće biti detaljnije razmatran. Ovaj alat je naveden samo kao jedna od

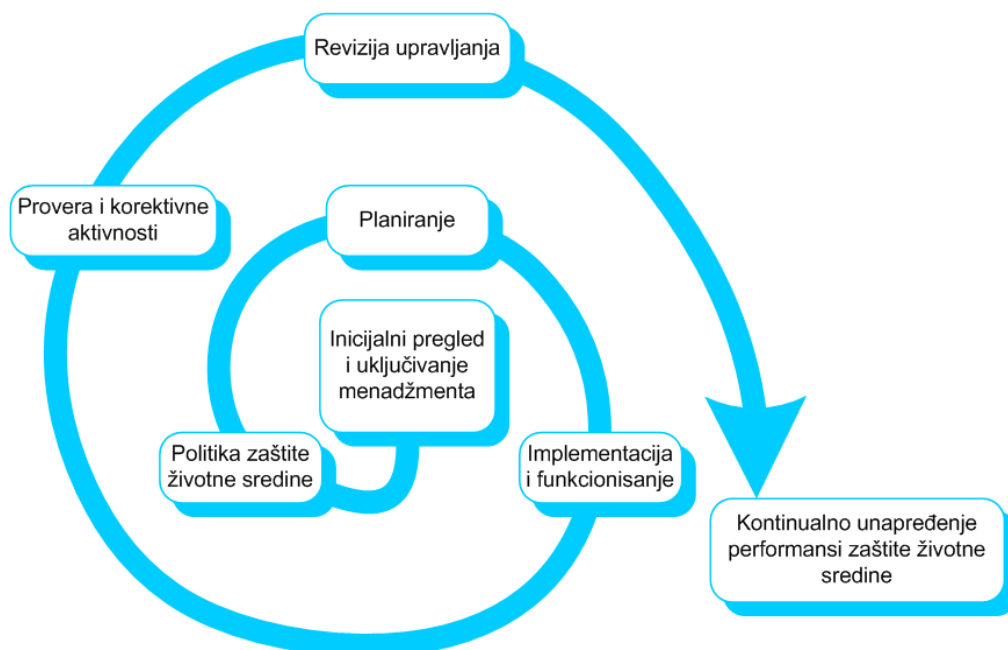
mogućnosti da se kvantifikuju napori transportnih preduzeća koji se ulažu u cilju dostizanja održivog razvoja, kao i da se napravi neka vrsta priznanja ili nagrade (neka vrsta obeležja za skretanje pažnje javnosti posebno namenjena očima korisnika – potrošača, slično kao *labeling*), tj. da se motivišu prevoznici za primenu ekoloških mera u odsustvu profita.

Još jedna od metoda u pravcu smanjenja uticaja preduzeća na okruženje, odnosno njegovog održivog razvoja, jeste i menadžment sistemom zaštite životne sredine (EMS).

### 2.1.3 Menadžment sistemom zaštite životne sredine

Menadžment sistemom zaštite životne sredine (*DfT, 2002c*) na nivou preduzeća predstavlja način za smanjenje negativnih uticaja i efekata po životnu sredinu, kao i smanjenje pravne odgovornosti, a indirektno i povećanje energetske efikasnosti. Menadžment sistemom zaštite životne sredine se odnosi na sve aspekte performansi zaštite životne sredine datog preduzeća i integriše se sa svim upravljačkim aktivnostima. Usvajanje menadžmenta sistemom zaštite životne sredine sve više postaje uobičajena praksa kod velikog broja organizacija iz privatnog ili javnog sektora koje traže sertifikate EMAS ili ISO 14001. Proces implementacije EMS predstavlja dobru priliku za preduzeća da usvoje transportne inicijative. Osnova za implementaciju i održavanje sistema zaštite životne sredine je definisana u međunarodnom standardu ISO 14001, a obuhvata korake ilustrovane na slici 2.1. EMAS ide i malo dalje sa zahtevom da izjava o zaštiti životne sredine bude overena od strane akreditovanog verifikacionog tela.

Slika 2.1. Ključni stadijumi u procesu menadžmenta sistemom zaštite životne sredine



Izvor: *DfT, 2002c*

*Prvi korak je inicijalni pregled i uključivanje menadžmenta:* inicijalna revizija ima za cilj da identifikuje probleme sistema zaštite životne sredine u skladu sa prirodom i obimom aktivnosti, proizvoda ili usluga organizacije. U ovoj fazi je od vitalnog značaja podrška najvišeg menadžmenta i određivanje odgovornog lica kako bi se pokazala opredeljenost i ozbiljne namere u ovoj aktivnosti.

*Drugi korak je ustanovljavanje politike zaštite životne sredine:* ona treba da pokrije sve probleme identifikovane u inicijalnom pregledu. Moraju se pažljivo razmotriti uticaji kompletnog transporta koji ima veze sa organizacijom, uključujući dnevna putovanja na posao, poslovna putovanja, isporuke, putovanja posetilaca i prevoz tereta. Politika treba da bude što je moguće šira kako ne bi isključila iz razmatranja bilo koji aspekt.

*Treći korak je planiranje:* stadijum planiranja obuhvata identifikaciju aspekata zaštite životne sredine i ocenu odgovarajućih uticaja na životnu sredinu. Jako je bitno da se propuste uticaji koji su vezani za transport tako da ostanu van EMS i da svaki efekat koji potiče od tih izvora bude identifikovan u ovoj fazi procesa. Razvoj i održavanje ciljeva zaštite životne sredine mora obuhvatiti i transportne ciljeve.

*Četvrti korak je implementacija i funkcionisanje:* ovim se obuhvata uspostavljanje organizovane upravljačke strukture i dokumentacije EMS. Ako su transportni uticaji ocenjeni kao značajni mora se ustanoviti program za upravljanje tim uticajima. Ovo može podrazumevati primenu:

- plana putovanja: paketa mera u skladu sa potrebama svih delova preduzeća (pogona) na različitim lokacijama, sa ciljem promovisanja izbora putovanja koja imaju najmanje štetan uticaj na životnu sredinu i smanjenu zavisnost od automobila i/ili,
- strategiju za upravljanje potrošnjom goriva ili voznog parka: paket mera koji ima za cilj da minimizira potrošnju goriva i generisani obim saobraćaja koji generiše svaka pojedinačna organizacija.

Značajno je da postoje procedure i izvori informacija koji se odnose na funkcionisanje transporta u preduzeću ili lanca snabdevanja. Zahtevi za obukom EMS menadžera treba da obuhvate i razmatranje uticaja transporta na životnu sredinu.

*Peti korak je provera i korektivne aktivnosti:* kontrolni sistemi su ključni deo procesa, sa redovnim izveštajima i revizijama sakupljenih informacija. U slučaju plana putovanja koristi se nekoliko pokazatelja za ocenu napredovanja. Kada monitoring pokaže da se ne



zadovoljavaju standardi ili ako se ne postiže dovoljan napredak prema ostvarivanju cilja u EMS su predviđene procedure za incidentne situacije i za neusklađenost.

*Šesti korak je revizija upravljanja:* periodično se kompletan sistem upravljanja mora revidirati da bi se ocenilo da li je efikasan i da li zahteva neka podešavanja. Ovo podrazumeva uveravanje da se ispunjavaju ciljevi politike zaštite životne sredine, kao i da su aspekti zaštite životne sredine i njihov značaj adekvatno identifikovani. Takođe bi trebalo da se proveriti da li su primenjene operativne mere efikasne, da li su potrebne korektivne aktivnosti primenjene kada je to neophodno i da li interne kontrolne procedure identifikuju oblasti koje su neusklađene sa sistemom upravljanja. Revizija upravljanja pruža dobru priliku za potvrdu da li su aspekti zaštite životne sredine koji se odnose na transport adekvatno razmotreni.

*Sedmi korak je kontinualno usavršavanje:* izlazi iz revizije upravljanja treba da obezbede aktivnosti kako bi se kontinualno poboljšavao ne samo sistem upravljanja već i performanse zaštite životne sredine, postavljanjem vremenom strožih zahteva i primenom neophodnih izmena da bi se obezbedila njegova stalna relevantnost.

## **2.2 UTICAJNI FAKTORI NA ENERGETSKU EFIKASNOST**

Kako je cilj upravljanja transportnim preduzećem što veći profit, jedan od pravaca je širenje obima posla i resursa, odnosno broja vozila, dok je drugi pravac bolje iskorišćenje resursa, te samim tim smanjenje transportnih troškova. U zemljama u tranziciji opredeljenje je da se poveća iskorišćenje resursa, uz povećanje energetske efikasnosti i raspoloživosti vozila. Energetska efikasnost se pokazala kao značajan faktor u pogledu smanjenja transportnih troškova, ali ništa manje nije važna i njena uloga u smanjenju negativnog dejstva na životnu sredinu.

Vozni park u okviru transportnog preduzeća često u svom sastavu ima veći broj voznih jedinica koje su različite strukture, tehnologije i starosti. Ovo je naročito slučaj u zemljama u razvoju gde je struktura voznog parka uslovljena nižom finansijskom sposobnošću transportnih preduzeća te razlikama u ceni vozila sa novim i zastarelim tehnološkim rešenjima. Sa druge strane, vozači su različitih sposobnosti i zainteresovanosti za posao. Ovo je jako bitno jer svest vozača, bilo da se radi o razvijenim zemljama ili zemljama u razvoju, nije uvek na zahtevanom nivou da bi se realizovale aktivnosti na povećanju energetske efikasnosti, a vozači su svakako prvi i ključni izvršioци od kojih zavisi realizacija definisanih mera u transportnom preduzeću.

U tehničko-tehnološkom smislu na energetska efikasnost voznog parka utiče:

- Broj putovanja,
- Dužina putovanja,
- Popunjenost vozila (robom / putnicima) i
- Gorivna efikasnost vozila.

Na gorivnu efikasnost vozila najznačajnije utiče vozač (*DfT, 2003b*), koji ukoliko je pažljiv, pozitivan i ponaša se profesionalno može doprineti smanjenju potrošenog goriva i na taj način smanjenju eksploatacionih troškova vozila. Osim vozača mogu se primeniti i neka tehnološka rešenja za smanjenje potrošnje goriva (*DfT, 2003a*). Proizvođači ulja često govore da se korišćenjem sintetičkih ulja kako u pogonskom sistemu (motoru), tako i u transmisiji (menjaču), potencijalno može uštedeti između 3 i 5% goriva. Međutim, u tim izvorima ne navode da li je smanjenje potrošnje rezultat primene sintetičkih ulja u oba sistema ili samo u jednom. Zaboravlja se da korišćenje sintetičkih ulja donosi i veće troškove maziva, pošto su ova maziva skuplja od mineralnih. Sintetička maziva svojom nižom viskoznošću zaista stvaraju potencijal za povećanje gorivne efikasnosti ako se koriste na pogonskoj osovini i u transmisiji.

Sa druge strane, na gorivnu efikasnost vozila može uticati i menadžer voznog parka, kao odgovorno lice za eksploataciju i održavanje vozila. Prema mogućnosti upravljanja sa aspekta menadžera voznog parka uticaj na energetska efikasnost može se podeliti na dve grupe podfaktora, i to:

1. Interne (unutrašnje) faktore (kojima je u potpunosti moguće upravljati) i to:

- način vožnje i
- tehničko stanje vozila;

2. Eksterne (spoljne) faktore i to:

- uslove saobraćajnog toka (delimično upravljive – u savremenom okruženju upotrebom ITS tehnologije, sistema navigacije, pozicioniranja, mobilne telefonije i sl. moguće je bolje planirati itinerere u realnom vremenu),
- kvalitet goriva (neupravljiv sa aspekta menadžera transportnog preduzeća) i

- klimatske uslove (takođe neupravljive).

Transportno preduzeće najčešće ima minimalan uticaj na prilagođavanje transportnih zahteva efikasnom iskorišćenju sopstvenih resursa. Zbog toga je na menadžmentu transportnog preduzeća da izdvoji bitne uticaje, na koje može da deluje i da definiše način delovanja na njih. U tom smislu u okviru strategije poslovanja povećanje energetske efikasnosti treba da zauzme značajno mesto.

Na bazi istraživanja, koja će biti detaljnije opisana u poglavlju 5, uz potvrdu obrađenih iskustava iz literature definisan je problem kome se posvećuje pažnja u ovom radu: kako omogućiti menadžmentu transportnog preduzeća da uz pomoć odgovarajućeg sistema podrške odlučivanju (DSS) donese kvalitetne odluke u odnosu na poslovanje preduzeća, koje će istovremeno voditi ka poboljšanju energetske efikasnosti u daljem i održivom razvoju, tj. koje će omogućiti ostvarivanje ukupno pozitivnih finansijskih i ekoloških efekata.

### **2.2.1 Identifikacija mera za povećanje energetske efikasnosti**

Mere u cilju povećanja energetske efikasnosti, na nivou transportnog preduzeća, mogu biti:

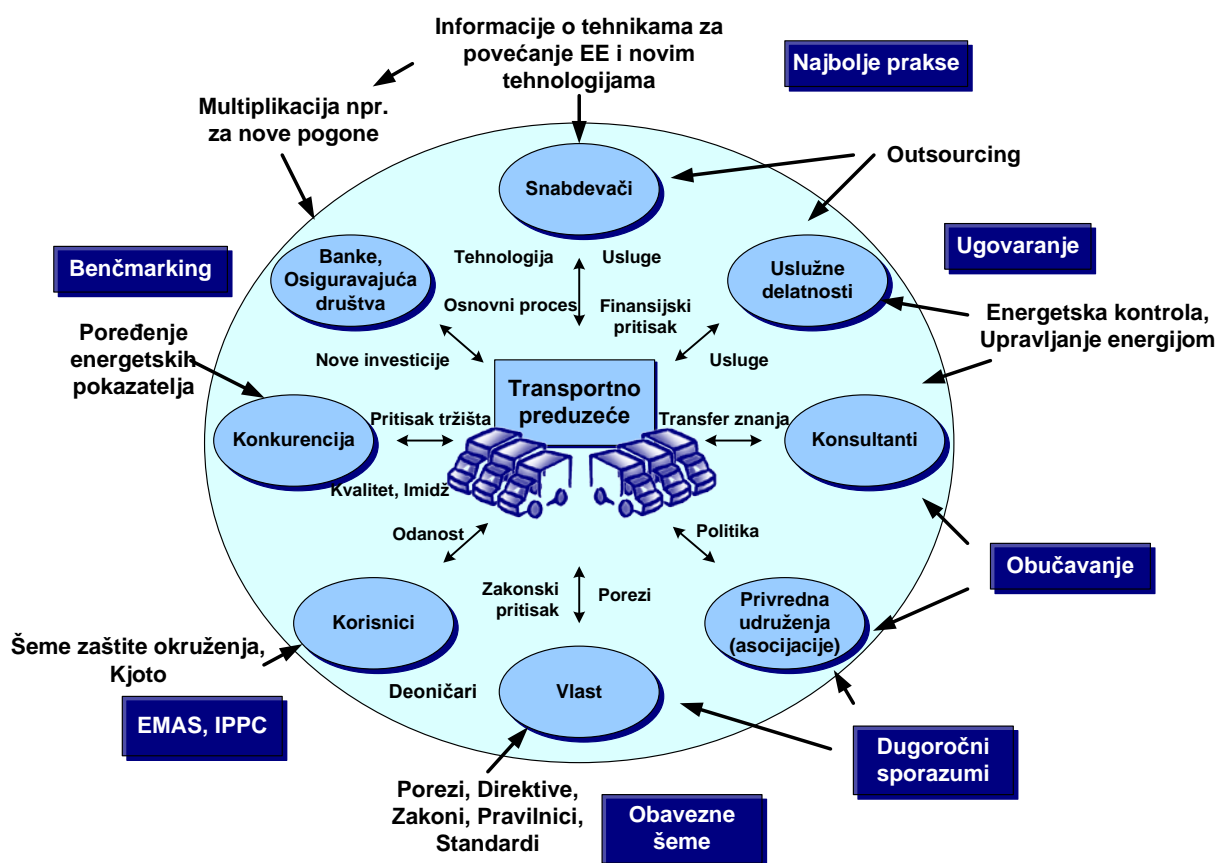
- edukativne,
- upravljačke ili
- investicione.

Pošto na potrošnju goriva i motornog ulja značajno utiče i način vožnje, tj. ljudski faktor, edukativne mere imaju za cilj da smanje njegov uticaj do razumnih granica (*DfT, 2002d*). Edukacija se ne odnosi samo na vozače, već i na radnike u održavanju, ali i menadžere u eksploataciji i održavanju vozničkih parkova. Upravljačke mere obuhvataju dve vrste aktivnosti – monitoring potrošnje goriva i maziva i kontrolu tehničkog stanja vozila. Dobro upravljanje zahteva savremeni informacioni sistem (IS) sa kvalitetnim ulaznim podacima koji se transformišu u ažurne informacije namenjene donosiocima odluka. Ove informacije moraju jasno prezentirati vrednosti pokazatelja energetske efikasnosti koje izlaze iz definisanih granica, tj. alarmirati nepravilnost i inicirati određene aktivnosti rukovodioca. Poslednje mere u nizu, ali ne i najmanje značajne su ulaganja u savremena vozila i opremu, što će doprineti samo po sebi povećanju energetske efikasnosti. Ranije pomenuti rezultati govore u prilog tome – današnja vozila su daleko energetski efikasnija od starijih, što samim tim vodi i znatno manjem aerozagađenju, a u pogledu buke je razlika još drastičnija. Ovo ujedno predstavlja najjednostavnije rešenje u razvijenim zemljama, ali nije nimalo jednostavno u

zemljama u razvoju. Investicione mere se dugoročno i najviše isplate, ali za mala i srednja transportna preduzeća koja dominiraju na transportnom tržištu zemalja u razvoju ovakve mere zahtevaju „prevelika“ inicijalna finansijska ulaganja.

Problematika energetske efikasnosti posmatra se sa aspekta mera koje se tiču upravljanja radom i održavanjem vozničkih parkova. Osim tehničkih mera (koje je primenio proizvođač vozila – kroz savremena tehnološka rešenja) postoje i tzv. operativne mere za povećanje energetske efikasnosti, od kojih na nivou transportnog preduzeća: monitoring potrošnje goriva i motornog ulja, preventivno održavanje, logističke aktivnosti sa ciljem povećanja transportnog rada bez povećanja pređenih kilometara (koncentracijom tereta i sl.) i mnoge druge, što je ilustrovano na slici 2.2.

Slika 2.2. Instrumenti i alati za povećanje energetske efikasnosti



Izvor: Starzer, 1999

U većini transportnih preduzeća su definisane norme potrošnje goriva po grupama vozila (negde sa ugrađenim varijacijama u zavisnosti od klimatskih uslova, uslova puta i saobraćajnog toka). Što se tiče potrošnje motornog ulja, norme se ređe sreću.

Transportna preduzeća evidentiraju veliku količinu podataka, među kojima se nalaze i podaci vezani za potrošnju goriva i motornog ulja. Međutim, način prezentacije raspoloživih

podataka često ne omogućava kvalitetnu analizu energetske efikasnosti. Menadžerima se najčešće serviraju samo globalni pokazatelji: utrošene količine goriva i maziva u definisanom vremenskom periodu i sumarni troškovi po vozilu. Problem je u pripremi raspoloživih podataka tako da ih menadžeri pravovremeno i na pravi način mogu iskoristiti u cilju donošenja odluka o preduzimanju mera kao i praćenja rezultata sprovedenih mera.

### **2.2.2 Kvantifikacija uticaja mera za povećanje energetske efikasnosti u svetskim okvirima**

Prema zvaničnim statističkim podacima u Velikoj Britaniji (*DTLR, 2002*) 422 000 teških teretnih vozila (HGV) je tokom 2001. godine ostvarilo 22,2 milijarde kilometara (što predstavlja prosečno 52 132 km ili 32 582 milje po vozilu godišnje). Ako se pođe od pretpostavke da prosečna potrošnja goriva iznosi oko 8 milja po galonu (*mpg*) (odnosno 29,4 L/100km), vozilo godišnje potroši preko 4 000 galona (približno 18 160 litara) goriva.

Monitoring i upravljanje potrošnjom goriva vozila predstavlja vitalni interes za profesionalno transportno preduzeće. Implementacijom programa upravljanja potrošnjom goriva voznog parka obično se postiže ušteda od najmanje 5%. Primena bezbednih i gorivno efikasnih tehnika vožnje kao dela procesa upravljanja potrošnjom goriva doprineće dostizanju pomenutih ušteda (*DfT, 2003b*).

Smanjenje potrošnje goriva voznog parka za 1 000 litara godišnje:

- štedi transportnom preduzeću oko 900 € godišnje (ako je cena 90 centi po litru bez PDV);
- smanjuje emisiju ugljen dioksida za 2,6 tona godišnje.

Efikasnija potrošnja goriva doprinosi:

- manjim troškovima,
- povećanim profitnim stopama,
- smanjenju emisije, i
- boljim ekološkim performansama.

Osim ovoga na Internetu se mogu naći brojni saveti vezani za način vožnje, preporuke šta činiti za povećanje gorivne efikasnosti u pogledu ponašanja. To nisu samo preporuke već

rezultati praktičnih merenja i iskustva u pogledu efekata na povećanje potrošnje goriva bilo da se radi o eksploataciji (putni, klimatski uslovi, uslovi saobraćajnog toka i sl.) ili održavanju vozila (usmerenost točkova, pritisak u pneumaticima i sl.). Na isti način kako obeležje (nalepnica) o ekonomičnosti novih vozila pokušava da predvidi koje su to prosečne vrednosti potrošnje u gradu i na autoputu prosečnih vozača, tako će i stvarna gorivna ekonomičnost direktno zavisiti od eksploatacionih uslova, ali i načina korišćenja i održavanja vozila (Chevron, 1999). U tabeli 2.2. data je ilustracija prosečnih i maksimalnih uticaja pojedinih faktora na gorivnu ekonomičnost.

Tabela 2.2. Smanjenje gorivne ekonomičnosti pod dejstvom različitih uslova rada

Uslovi	Poređenje	Smanjenje gorivne ekonomičnosti (%)	
		Prosečno	Maksimalno
Temperatura	-7°C prema 25°C	5	13
Zagrevanje / ler	Zima u odnosu na Leto	promenljivo, zavisí od vozača	20
Odmrzavanje	ekstremna upotreba	kao i erkondišn kod nekih vozila	
Čeoni vetar	9 m/s	2	6
Vožnja uzbrdo	nagib 7%	19	25
Loši putni uslovi	makadam, tucanik, krivine, susnežica, sneg	4	50
Zagušenje saobraćaja	prosečna brzina 30 km/h umesto 45 km/h	11	15
Brzina na autoputu	110 km/h umesto 90 km/h	-	25
Način ubrzavanja	naglo umesto postepeno	12	20
Usmerenost toškova	1 cm	<1	10
Tip pneumatika	ne-radijalni	<1	4
Pritisak u pneumaticima	1 bar umesto 1,8 bara	3	6
Erkondišn (Air condition)	ekstremna toplota	21	-
Prozori	otvoreni umesto zatvoreni	nepoznato, ali jako malo	

Izvor: U.S. Environmental Protection Agency, 1995

### 2.2.3 Kvantifikacija uticaja mera za povećanje energetske efikasnosti u domaćim uslovima

Baveći se problematikom eksploatacije i održavanja voznih parkova, kao jedan od najznačajnijih problema, odnosno kao oblast u kojoj postoje najveće rezerve pokazala se energetska efikasnost voznih parkova.

Iz dugogodišnjeg iskustva poznato je da transportna preduzeća sa ovih prostora evidentiraju veliku količinu podataka, među kojima se nalaze i podaci vezani za potrošnju energenata. Čak su definisane i stroge norme potrošnje goriva po tzv. konstrukciono-eksploatacionim (KE) grupama vozila, sa klimatskim varijacijama (najčešće  $\pm 10\%$ ) i u zavisnosti od uslova saobraćajnog toka (gradski, vangradski i sl.). Međutim, što se tiče potrošnje motornog ulja, tu obično ne postoje definisane norme. Iz iskustva, pouzdano se može reći da privatna

transportna preduzeća „reaguju“ ukoliko potrošnja motornog ulja po vozilu pređe 1,0 L/1000 km, dok se u državnim preduzećima reaguje tek ako se premaši 10% od potrošnje goriva (npr. ukoliko bi potrošnja goriva bila ~30 L/100 km, reagovalo bi se tek ako vozilo premaši potrošnju od 3,0 L/1000 km). Mora se istaći da se kod državnih transportnih preduzeća, iako postoje neke norme, ne obavlja detaljna analiza potrošnje energenata, tj. energetske efikasnosti vozila.

Informacioni sistemi u transportnim preduzećima, takođe, nisu na visokom nivou razvoja, naročito u pogledu eksploatacije i održavanja voznog parka. Zbog toga raspoložive informacije ne omogućavaju uvek uočavanje uzroka i posledica poremećaja pokazatelja energetske efikasnosti vozila, što je jedan od osnovnih uslova za njihovu analizu. Analiza se sprovodi retko ili nikako, što je posledica jednog od sledećih razloga: ili se ne zna kako, ili se ne zna sa čime uporediti dobijene pokazatelje, ili se upoređivanje ne vrši kako bi se prikrla poraznost zaključka! Ključ je, dakle, u pripremi raspoloživih podataka tako da se pravovremeno i na pravi način mogu iskoristiti.

Međutim, način prezentacije podataka najčešće ne omogućava i njihovu analizu. Osim toga teško je kvantifikovati poboljšanje ili pogoršanje pokazatelja pošto nije definisano referentno stanje. Menadžeri, koji upravljaju preduzećem, najčešće posmatraju samo globalne pokazatelje: utrošene energente u definisanom vremenskom periodu izražene u troškovima (novčanim jedinicama) po vozilu ili grupi vozila.

Kao što je već pomenuto, vozni parkovi transportnih preduzeća u zemljama u razvoju su tehnološki zastareli i njihova prosečna starost iznosi 13 godina. Što se transportnih preduzeća tiče, njihovi vozni parkovi su najčešće heterogeni i to kako po tipovima tako i po starosti. S tim u vezi, da bi se efikasno pratili pokazatelji energetske efikasnosti, na prvom mestu mora da se izvrši podela voznog parka na homogene tzv. konstrukciono-eksploatacione (KE) grupe vozila sa istim tehničko tehnološkim karakteristikama, koja rade u približno istim uslovima eksploatacije.

Vozači u transportnim preduzećima su različitog stepena obučenosti. Njihova obuka, kao i obavezna testiranja znanja, se najčešće svode samo na upravljanje vozilom sa aspekta bezbednosti saobraćaja, a nikad ili retko i sa aspekta ekonomičnog načina vožnje i sl.

Višegodišnja saradnja sa transportnim preduzećima, posebno u oblasti upravljanja radom i održavanjem voznih parkova ukazala je na činjenicu da su menadžeri danas, najčešće zatrpáni velikom količinom informacija, koje ne daju kvalitetne elemente za donošenje dobrih upravljačkih odluka: tako da menadžeri imaju upravljač u rukama, ali u upravljačkom sistemu postoje „veliki zazori“ te je upravljanje sistemom otežano.

Pri rešavanju problema posvećena je izuzetna pažnja izdvajanju bitnih uticaja na energetske efikasnosti koji su pod kontrolom menadžmenta preduzeća. Tako su definisane potrebne informacije koje omogućavaju menadžmentu donošenje „kvalitetnih“ odluka. Poseban akcenat stavljen je na razrešenje problema veze energetske efikasnosti i tehničkog stanja vozila.

Na taj način, pristup koji je ocenjen kao efikasan, ali ne i skup, je:

- stalni monitoring, odnosno praćenje i analiza energetske efikasnosti voznog parka i
- ažurno delovanje na tehničko stanje vozila.

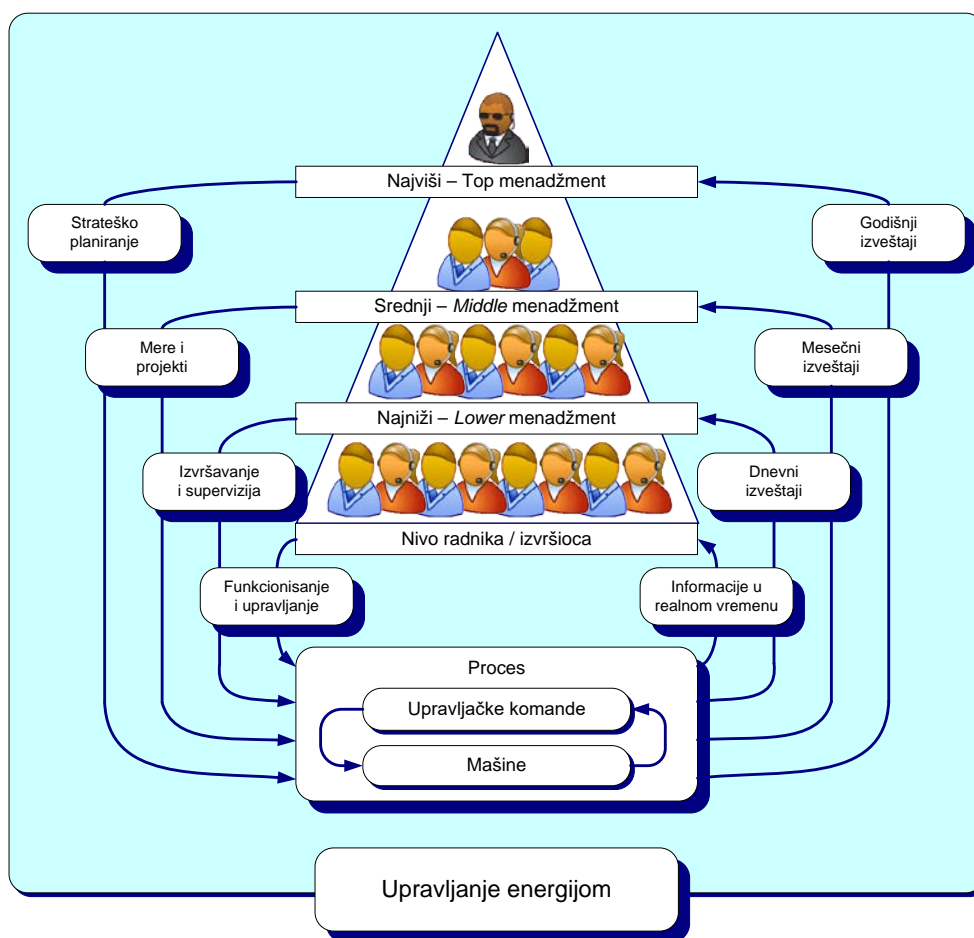
### **2.3 POTREBE MENADŽMENTA TRANSPORTNOG PREDUZEĆA**

Monitoring i postavljanje ciljeva energetske efikasnosti, predstavlja značajan faktor u skretanju pažnje na potrošnju energije i identifikaciju mogućnosti za smanjenje troškova koje kao rezultat imaju značajan povraćaj investicija u okviru transportnih preduzeća (*Tangram Technology, 2004*). Monitoring se zasniva na sakupljanju i interpretaciji informacija kao i izveštajima koji sadrže informacije o potrošnji energije. Ovaj metod omogućava merenje i doprinosi održavanju energetske performansi preduzeća, a definiše i mogućnosti, odnosno rezerve za povećanje energetske efikasnosti i smanjenje troškova.

U većini preduzeća, informacija koja je potrebna menadžmentu za početak monitoringa i postavljanje ciljeva energetske efikasnosti može se preuzeti iz Informativnog Sistema (IS) a veliki deo profita leži samo u analizi postojećih informacija. Da bi se započelo sa monitoringom energetske efikasnosti mogu se koristiti osnovni istorijski podaci i tabelarni prikaz svih podataka. Međutim, napominje se da sakupljanje podataka neće samo po sebi doneti rezultate. Potencijalni profit od energetske efikasnosti se neće ostvariti sakupljanjem velike količine podataka ili pripremanjem beskonačnih izveštaja. Podaci su beznačajni bez pažljive analize, a ni izveštaji nisu upotrebljivi ako nisu namenjeni odgovornim licima koji osim nadležnosti imaju i želju da nešto urade u tom smislu. Dakle, podaci sami po sebi nemaju značaja ako se ne pretvore u korisne informacije. Tokovi informacija koji se moraju obezbediti kako bi se omogućilo efikasno upravljanje energetskom efikasnošću u okviru preduzeća prikazani su na slici 2.3.



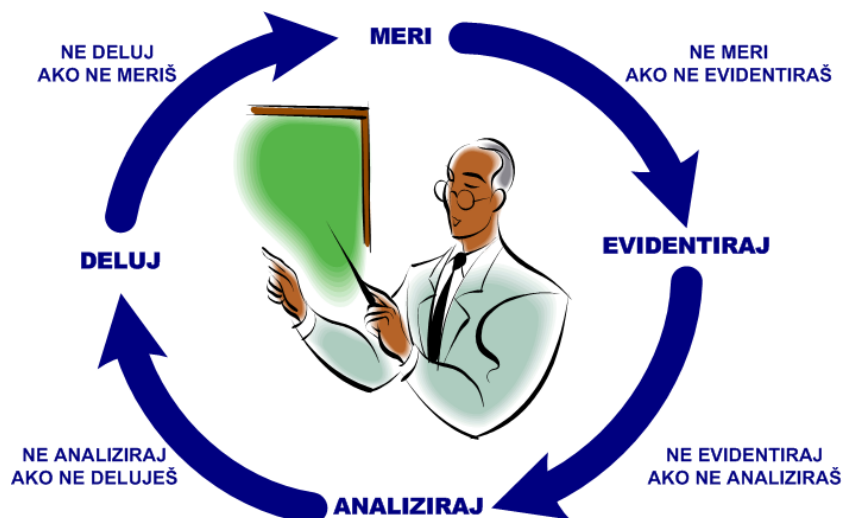
Slika 2.3. Tokovi informacija vezanih za upravljanje energetskom efikasnošću u preduzeću



Izvor: Caffall, 1995

Menadžeri voznog parka moraju obezbediti da se ispuni kompletan ciklus aktivnosti (slika 2.4.) kako bi mere na povećanju energetske efikasnosti voznog parka dale efekte.

Slika 2.4. Ciklus upravljačkih aktivnosti u preduzeću



Izvor: Tangram Technology, 2004

Kako je to već ranije istaknuto, da bi donosio odgovarajuće odluke menadžment pravovremeno mora imati potrebne podatke u pogodnom obliku. Ovo znači da nije dovoljno samo da postoje svi podaci, već i da oni dovoljno jasno ukažu na poremećaj energetske efikasnosti vozila i na moguće uzroke, odnosno put otklanjanja poremećaja.

Kako su menadžeri ljudi različitog obrazovanja, iskustva, sposobnosti i zainteresovanosti, a često su primorani da donose *ad-hoc* odluke o problemima različite prirode, potrebno je da im uz postavljene ciljeve (u posmatranom slučaju: povećanje energetske efikasnosti) na raspolaganju bude determinisan proces donošenja odluka. Znači, potrebno je da im na raspolaganju bude kvalitetan sistem podrške pri donošenju odluka (DSS) koji obezbeđuje jednostavnost, očiglednost, pouzdanost i ažurnost podataka.

Funkcionisanje zahtevanog DSS-a omogućava se kvalitetnim Informacionim Sistemom (IS) koji obezbeđuje i obrađuje informacije, distribuira odluke, prati efekte odluka, itd.

Menadžmentu koji upravlja transportnim preduzećem, odnosno preduzećem koje ima sopstveni vozni park, je potrebno da poseduje ažuran, jasan i jednoznačan podatak, tj. aktuelno stanje koje predstavlja podlogu za donošenje odluka vezanih za energetske efikasnost voznog parka.

Menadžer transportnog preduzeća u tom smislu mora:

- imati pregled koja su vozila kritična, barem do nivoa potrebe izvršavanja dijagnostike i najbitnijih aktivnosti održavanja,
- definisati odluke u pogledu povećanja energetske efikasnosti,
- proslediti odluke odgovornim licima,
- primiti odgovor / obaveštenje o prijemu i početku izvršenja odluka i
- dobiti rezultate sprovođenja tih odluka.

U tom smislu, menadžer mora da raspolaze razvijenim sistemom podrške odlučivanju (DSS), kojim se definiše šta se posmatra, šta se i kako meri (u kom vremenskom intervalu) i da obezbedi spregu između parametara koji se mere – aktivnosti koje se obavljaju i efekata tih aktivnosti.

Uloga IS se ogleda kroz tri osnovne aktivnosti:

- snabdeva DSS podacima po definisanom protokolu i koriguje kriterijume (kritične intervale, indekse značajnosti i sl.) prema predstavljenoj metodologiji,
- distribuira odluke između menadžmenta i svih ostalih učesnika u Poslovno-Informacionom Sistemu (PIS) i
- uspostavlja vezu između: vozila – pokazatelja energetske efikasnosti – kriterijuma – intervencija održavanja.

### **2.3.1 Potrebni podaci**

Dakle, pošto su odabrani za praćenje pokazatelji energetske efikasnosti koji se zasnivaju na jediničnoj potrošnji goriva i motornog ulja moraju se obezbediti svi podaci po vozilu i za grupu vozila vezani za:

- pređeni put,
- utrošene količine goriva,
- utrošeno mazivo,
- jedinične cene goriva i maziva.

Potrebno je da Poslovni Informacioni Sistem (PIS) obezbedi i memoriše potrebne podatke u sledećoj formi:

1. podatke o ostvarenom pređenom putu (po vozilu i po vozaču):

- sumarno po vremenskom periodu,
- između dva uzastopna dolaska u garažu (servis),
- između dva uzastopna sipanja goriva,
- od intervencije održavanja do sledećeg sipanja,
- od intervencije održavanja do kraja posmatranog vremenskog perioda,
- kilometraže u momentu:

- obavljanja intervencije održavanja,
- sipanja goriva,
- dolivanja motornog ulja,
- zamene motornog ulja;

2. količinu sipanog goriva (po vozilu i vozaču):

- za svako sipanje,
- sumarno po vremenskom periodu,
- od intervencije održavanja;

3. količinu sipanog motornog ulja (po vozilu):

- za svako sipanje:
  - samo dolivanje,
  - ukupno (dolivanje + zamena);
- sumarno po vremenskom periodu (bez zamene ulja),
- od intervencije održavanja;

4. troškove goriva i maziva:

- jedinična cena goriva,
- jedinična cena motornog ulja;

5. podatke o obavljenim uticajnim intervencijama:

- po vozilima,
- sa liste po scenarijima.

Podaci potrebni za analizu energetske efikasnosti vozila potiču iz različitih izvora. Elementi potrebni za određivanje pokazatelja potrošnje goriva se dobijaju iz putnih naloga: pređeni put i količina goriva. Što se tiče podataka o utrošenom motornom ulju po vozilu oni se dobijaju sa naloga za sipanje ulja u radionici.

Pošto je jedan od osnovnih zahteva da se svaki događaj poveže sa odgovarajućom kilometražom sve prethodno pomenute aktivnosti moraju se uzimati sa izvora: iz naloga – bilo putnog za gorivo ili radnog naloga za motorno ulje. Ovo znači da ovi podaci moraju ući u IS u radionici, odnosno na mestu gde se unose podaci o realizaciji sa putnih naloga.

Podaci o obavljenim intervencijama potiču iz radionice, gde se eksperti opredeljuju po prijemu zahteva od strane menadžera za odgovarajuću aktivnost sa liste prioriternih preventivnih intervencija u skladu sa scenariom.

Ovi podaci se grupišu u IS i formiraju se izveštaji koji će na pogodan način obezbediti uvid u ostvarene rezultate.

### **2.3.2 Potrebni izveštaji**

U opštem slučaju neophodna je selekcija izveštaja prema nivou menadžmenta. Za najviši nivo menadžmenta, tzv. „*top*“ menadžment neophodno je obezbediti sledeće periodične opšte izveštaje:

1. po KE grupama vozila:

- srednja potrošnja goriva i maziva,
- srednja potrošnja u odnosu na prethodne periode,
- srednja potrošnja u odnosu na slične KE grupe vozila u drugim preduzećima (benčmarking);

2. u toku primene opisanog metoda:

- uložena sredstva za pripremu i realizaciju aktivnosti u monetarnim jedinicama (€ ili US\$),
- ukupni i periodični efekti po vremenskim periodima u monetarnim jedinicama (€ ili US\$).

Za srednji nivo menadžmenta, tzv. „*middle*“ menadžment potrebno je obezbediti:

1. sve izveštaje kao i za top menadžment;

2. izveštaj o utrošenom gorivu po vozilu i KE grupama (grafički prikaz):

- godišnji, odnosno u odabranom vremenskom periodu,

- periodični (sa realizacijama od sipanja do sipanja u tekućem periodu),
  - jasno obeležena vozila van „kritičnog“ intervala<sup>2</sup>;
3. izveštaj o utrošenom motornom ulju po vozilu i KE grupama (grafički prikaz):
- godišnji, odnosno u odabranom vremenskom periodu,
  - jasno obeležena vozila van „kritičnog“ intervala;
4. izveštaj o istoriji efekata intervencija održavanja po:
- scenarijima energetske efikasnosti i
  - KE grupama vozila.

Izveštaji koji su neophodni najnižem tzv. „lowe“ menadžmentu, odnosno menadžeru eksploatacije voznog parka su:

1. izveštaj o utrošenom gorivu po vozilu i KE grupama:
- tabelarni prikaz,
    - mesečni (u odabranom vremenskom periodu),
    - dnevni (od sipanja do sipanja),
    - „kritični“ interval (preliminarni za tekući period<sup>3</sup>, definitivni za protekli period, definitivni za isti period prethodnih godina - ako postoji),
    - sa jasno istaknutim vozilima koja ne zadovoljavaju „kritični“ interval (u tekućem periodu, u proteklom periodu - ponovo i koja zadovoljavaju, a nisu u proteklom periodu),
  - grafički prikaz:
    - godišnji (u odabranom vremenskom periodu),
    - mesečni (sa realizacijama u tekućem mesecu od sipanja do sipanja),

---

<sup>2</sup> Određivanje „kritičnog“ intervala će biti objašnjeno i detaljnije analizirano u 5. poglavlju

<sup>3</sup> Ovde se radi o promenljivom „kritičnom“ intervalu, koji će biti predstavljen u 5. poglavlju

- „kritični“ intervali za ceo period (preliminarni za tekući period, definitivni za protekli period),
- jasno obeležena vozila van „kritičnog“ intervala;

2. izveštaj o utrošenom motornom ulju po vozilu i KE grupama:

- tabelarni prikaz:
  - mesečni (u odabranom vremenskom periodu),
  - „kritični“ interval (preliminarni za tekući period, definitivni za protekli period, definitivni za isti period prethodnih godina - ako postoji),
  - sa jasno istaknutim vozilima koja ne zadovoljavaju „kritični“ interval (u tekućem periodu, u proteklom periodu - ponovljena „neefikasnost“, i koja zadovoljavaju, a nisu u proteklom periodu),
- grafički prikaz:
  - godišnji (u odabranom vremenskom periodu),
  - „kritični“ intervali za ceo period (preliminarni za tekući period i definitivni za protekli period),
  - jasno obeležena vozila van „kritičnog“ intervala (iz tekućeg perioda i proteklog perioda);

3. istorija intervala „kritičnog“ odstupanja:

- tabelarni prikaz:
  - u apsolutnim vrednostima (po pokazatelju energetske efikasnosti i KE grupi vozila),
  - u procentima od proseka (po pokazatelju energetske efikasnosti i KE grupi vozila),
- grafički prikaz po:
  - pokazateljima energetske efikasnosti i
  - KE grupama vozila,

- trendovi po:
  - pokazateljima energetske efikasnosti i
  - KE grupama vozila.

Izveštaj koji se priprema najnižem tzv. „lower“ menadžmentu - menadžeru održavanja vozila je izveštaj o efektima intervencija održavanja:

1. rang lista „uticajnih“ intervencija po:

- scenarijima energetske „neefikasnosti“ i
- KE grupama vozila;

2. istorija efekata po:

- pojedinačnim intervencijama,
- scenarijima i
- KE grupama vozila.

Prema literaturi i domaćim iskustvima na nivou transportnih preduzeća, odnosno voznih parkova relativno brzo i efikasno se mogu sprovesti konkretne mere u pogledu praćenja energetske efikasnosti i delovanja na nju, bilo da se radi o edukativnim, upravljačkim (operativnim) ili investicionim merama. Uočen je, međutim, značajan uticaj ljudskog faktora na svaki aspekt, počev od monitoringa, preko definisanja mera pa sve do sprovođenja aktivnosti za povećanje energetske efikasnosti.

Kako bi se sveo na minimum ili barem smanjio uticaj subjektivnog odlučivanja potrebno je izabrati merodavne pokazatelje energetske efikasnosti, ali i odrediti jasne i nedvosmislene kriterijume u pogledu vrednosti odabranih pokazatelja, što je cilj narednog poglavlja. Sa druge strane potrebno je napraviti takvu metodologiju i model sistema podrške odlučivanju (DSS) za menadžera eksploatacije / održavanja voznog parka koji bi imao mogućnost obučavanja i koji bi od menadžera sa iskustvom „naučio“ način rezonovanja, ali uz posmatranje i analiziranje istorije bi mogao da olakša posao iskusnom donosiocu odluka ili nauči početnika na poslovima vezanim za obavljanje tehničkih intervencija sa ciljem povećanja energetske efikasnosti voznog parka.