



UPRAVLJANJE EMISIJOM I ŽIVOTNIM CIKLUSOM VOZILA

PROJECT MANAGEMENT OF THE EMISSION AND OF THE LIFE CYCLE VEHICLE

Dejan Krstić¹⁾, Zoran Marjanović²⁾, Radomir Brzaković³⁾

Rezime: *Automobilska industrija je pokretač razvoja nacionalnih privreda i integrator savremenih dostignuća iz oblasti tehnike, tehnologije i gotovo svih drugih naučnih disciplina. Iskustva i znanja stečena u istraživanjima vezanim za procese razvoja, proizvodnje i eksploatacije putničkih automobila sve više se apliciraju u drugim industrijama. Vozila su proizvedena korišćenjem širokog spektra različitih vrsta materijala, kako bi se izašlo u susret i najvišim zahtevima kupaca. Na kraju životnog ciklusa proizvoda, kompleksni višekomponentni materijali se ne mogu direktno reeksploatisati. U projektovanju konstrukcije i proizvodnje vozila treba voditi računa o energetske efikasnosti i očuvanju životne sredine. Sami proizvodi i njihova upotreba treba da obezbede mogućnost reciklabirnosti i očuvanja okoline.*

Gljučne reči: *automobil, reciklaža, ELV, sistem, model proces*

Abstract: *Automotive industry is a driving force for development of national economics and an integrator of modern achievements in the field of technique, technology and almost all other branches of science. Those experiences and knowledge obtained by research related to the process of development, production and exploitation of passenger cars are being more and more applied in other industries. Vehicle are manufactured by using a wide spectrum of different raw materials to meet highest consumer requirements. At the end-of-life these products return, as complex multi-component materials that cannot directly be converted into products once more. In addition constructing and manufacturing of vehicle should be carried out in an energy efficient and environmentally friendly way. The products themselves and their use or operation should also contribute to the overall sustainability.*

Key words: *automobile, recycling, end of life vichle, system, model of processes*

1. UVOD

Neophodnost podizanja kvaliteta zaštite životne sredine je jedan od najznačajnijih problema i obaveza današnjice, a u cilju opstanka ljudske civilizacije i u budućnosti. Stepem zagađenja životne sredine je već alarmantan, tako da je podizanje opšte ekološke svesti neophodno. Zaštita životne sredine i očuvanje prirodnih resursa je u osnovi usmerena nužnim potrebama za dostizanje višeg stepena obezbeđenosti opšteg zdravlja ljudske populacije, koja je nekontrolisanom evolucijom proizvodnje, tehnologija, usluga i proizvoda, u velikoj meri uticala, ne samo na zagađenje svog životnog okruženja i ugroženje drugih vrsta, već je kritično ugrozila i samu sebe. Iz tog razloga je ukupni tehnološki razvoj poslednjih decenija usmeren, pored ostalog, na rešavanje dva krupna, globalna

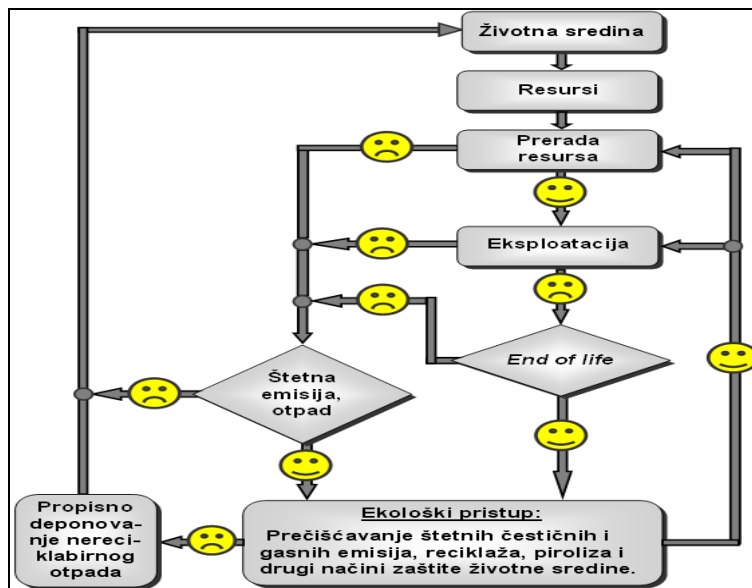
problema: zaštitu okoline i očuvanje prirodnih resursa.

Međutim, osetljivost kapitala industrijsko-privrednih subjekata pri rešavanju pomenutih globalnih problema dovodi do toga da profit nadjačava ekološku svest. Zato je bila neophodna pomoć političkih struktura za kreiranje inicijative za upotrebu ekološko prihvatljivih tehnologija, proizvodnje, proizvoda i usluga. Kao rezultat toga je nastala strateška obaveza *S+3E (Sirovine + Energija + Ekologija + Ekonomija)* koja je definisana ograničenim kapacitetima planete Zemlje. Globalno razmišljanje, ali lokalno delovanje, pravilo je ekološkog ponašanja za sve. Prihvatajući činjenicu da ne postoji ni jedan ljudski proizvod kojim se ne troše resursi i koji ne utiče na svoju okolinu, opšti model životne sredine možemo prikazati kao na slici broj 1.

1) Zoran Marjanović, dipl. maš. ing., ZA-Institut za automobile, Kragujevac

2) Dejan Krstić, dipl. maš. ing., Grupa Zastava Vozila, e-mail: krstic.dejan@zastava.net

3) Radomir Brzaković, dipl. inf., ZA-Informacioni sistemi, email :brzijax@yahoo.com



Sl.1. Opšti model životne sredine

Imajući u vidu da je industrija motornih vozila kompleksna, njen uticaj na okruženje možemo predstaviti tercijalnim modelom životne sredine, odnosno trojnom interakcijom, gde prvu interakciju predstavlja proces proizvodnje, drugu proces eksploatacije motornih vozila, a treću vozila kojima je istekao vek upotrebe, odnosno *ELV (End of Life Vehicle)*. Model životne sredine s aspekta industrije motornih vozila možemo predstaviti slikom 2.

Evolucija proizvodnje, tehnologija, proizvoda i usluga je karakteristična i u automobilske industriji, sa izraženom tendencijom neprekidnog rasta, pa je i njen uticaj na okruženje sa rastućim karakterom. Kada su proučavanja i analize pokazale da je od ukupne emisije ugljenika, udeo od preko 20% pripada emisiji ugljenika u proizvodnji i eksploataciji motornih vozila, svetski politički subjekti su i automobilske industriji nametnuli međunarodni standard ISO 14000.

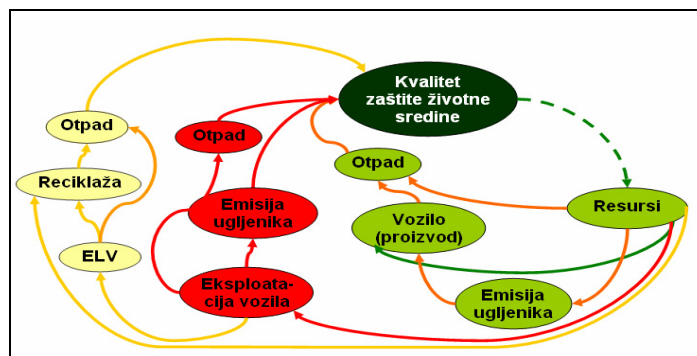
Ekologija se ne odnosi samo na očuvanje okoline, već i na racionalno korišćenje energije. Pažnja se u tom okviru usmerava na sve moguće alternative,

počev od solarne i drugih oblika energije, do korišćenja alkohola, biogoriva, prirodnog gasa i vodonika.

U automobilske industriji su takođe izražene tendencije korišćenja alternativnih goriva, odnosno alternativnih energetske potencijala, kroz razvoj takozvanih "čistih" motornih vozila, koja ne zagađuju okolinu, odnosno koja ne emituju štetne sastojke u izduvnim gasovima, stvaraju malu buku i ne izazivaju druge vrste zagađenja. Danas postoji globalni ekološki pokret koji postaje sve jači iz dana u dan. On propagira trend ekološki prihvatljivih ("environmentally friendly") vozila na svetskom tržištu.

Ova vozila igraju važnu ulogu u prevenciji globalnog zagrevanja i smanjenju zagađenja izazvanih azotovim oksidima i čestičnom emisijom, ali i vibracije i buku kao posebne vidove zagađenja čovekove sredine, posebno prisutne u urbanim oblastima.

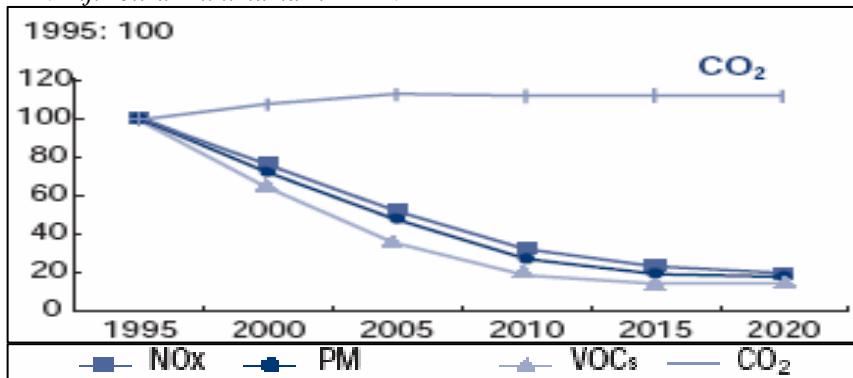
Mobilnost i ekološku sigurnost uspešno mogu da objedine jedino vozila napravljena u punoj saglasnosti sa zakonima prirode.



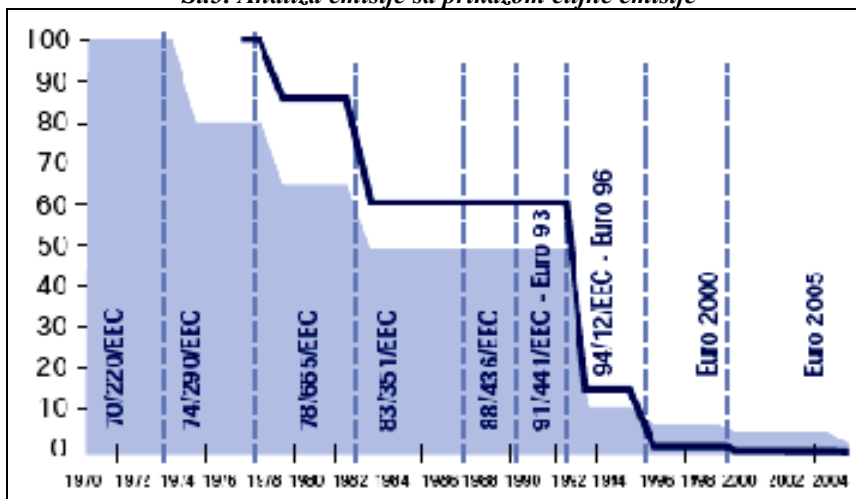
Sl. 2. Model životne sredine s aspekta industrije motornih vozila

Kod vozila se godinama pojavljuje kao krajnji cilj vozilo nulte emisije (ZEV -Zero Emission Vehicle) iako se zna da ne postoji ni jedan ljudski proizvod koji ne utiče na svoju okolinu. Tek nedavno je uvedena nova ciljna emisija za vozila: NZEV-Near ZEV tj. blizu minimuma i EZEV-

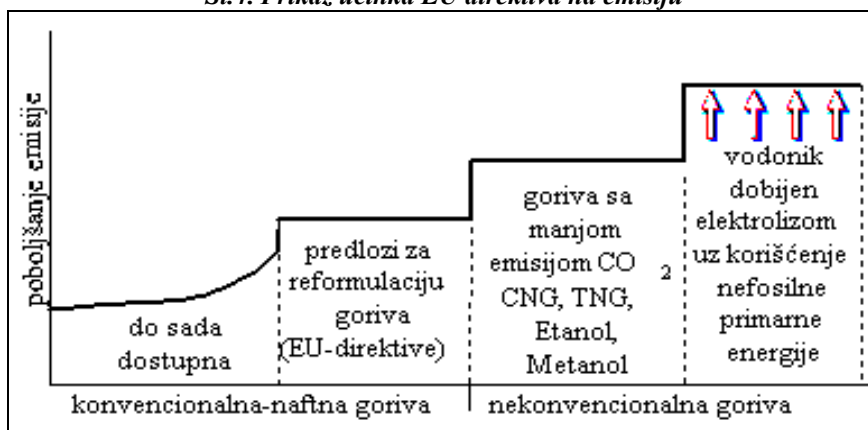
ekvivalentno minimalnoj emisiji. Na slici br. 3. je prikazana analiza emisije, kao i analiza ciljne emisije, a na slici br. 4. je prikazan učinak EU direktiva. Na slici br. 5. je prikazano poboljšanje emisije u odnosu na primenjeno gorivo.



Sl.3. Analiza emisije sa prikazom ciljne emisije



Sl.4. Prikaz učinka EU direktiva na emisiju



Sl.5. Prikaz emisije u odnosu na korišćeno gorivo

Automobilska industrija je pokretač razvoja nacionalnih privreda i integrator savremenih dostignuća iz oblasti tehnike, tehnologije i gotovo svih drugih naučnih disciplina. Iskustva i znanja stečena u istraživanjima vezanim za procese razvoja, proizvodnje i eksploatacije putničkih

automobila sve više se apliciraju u drugim industrijama. Sa druge strane, automobilska industrija je značajan potrošač sirovinskih i energetskih resursa, a takođe i bitan učesnik u degradaciji životne okoline. S toga je upravljanje životnim ciklusom vozila značajan aspekt u

današnjoj, a naročito budućoj automobilskoj industriji.

2. RECIKLAŽA

Reciklaža je skup aktivnosti kojima se obezbeđuje ponovno korišćenje otpadnih materijala. Reciklažom se postižu sledeći strateški ciljevi:

- **Štednja sirovinskih resursa** (svi materijali potiču iz prirode i ima ih u ograničenim količinama),
- **Štednja energije** (nema trošenja energije u primarnim procesima, kao ni u transportu koji te procese prati, a dobija se dodatna energija sagorevanjem materijala koji se ne recikliraju),
- **Zaštita životne sredine** (otpadni materijali degradiraju životni ambijent, pa se reciklažom štiti čovekova okolina),
- **Otvaranje novih radnih mesta** (proces i reciklaži materijala podrazumevaju ulaganje znanja i rada, što stvara potrebu za radnim mestima).

Materijali za reciklažu

U pogledu mogućnosti ponovnog iskoršćenja, materijali mogu biti:

- **Reciklabilni** (mogu se iskoristiti ponovnim vraćanjem u proces proizvodnje),
- **Nereciklabilni** (ne mogu se vratiti u proces i koriste se za dobijanje energije – spaljivanjem ili se na ekološki bezbedan način skladište),

- **Opasni – hazardni** (materijali koji su štetni za čoveka i njegovo okruženje),
- **Bezopasni** (materijali koji nisu štetni za čoveka i njegovo okruženje).

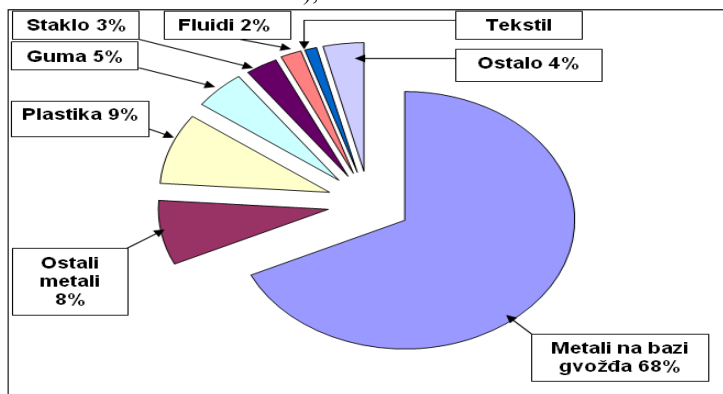
Vrste reciklaže

Po načinu vraćanja materijala u proces ponovnog korišćenja, reciklaža je:

- **Primarna** (reciklaža kojom se posle odgovarajuće pripreme materijala isti koristi za dobijanje novih proizvoda ili se doradom korišćenih proizvoda omogućava njihova ponovna upotreba),
- **Sekundarna** (reciklaža u kojoj se konvencionalno nereciklabilni materijali prerađuju korišćenjem novih tehnologija do maksimalno mogućeg iskorišćenja).

2.1. Reciklaža iskorišćenih automobila

Automobil je proizvod visoke složenosti za čiju se proizvodnju koristi više stotina različitih tehnologija i u koji se ugrađuje oko 15 000 delova. Delovi automobila se proizvode od različitih materijala. U ukupnoj masi aktuelnog putničkog automobila dominantna je zastupljenost livenog gvožđa i čelika, ali je i učešće drugih materijala respektabilno, pogotovu kada se uzme u obzir njihova vrednost. Učešće pojedinih vrsta materijala u ukupnoj masi prosečnog putničkog automobila je procentualno data na slici broj 6.



Sl. 6. Učešće pojedinih materijala u ukupnoj masi prosečnog putničkog automobila

Pored toga što je automobilska industrija veoma propulzivna, ona je istovremeno i potrošač sirovinskih resursa. U procesu proizvodnje, ali i otpadom u toku eksploatacije, kao i otpadom po isteku životnog veka vozila, degradira se životna sredina. Ove činjenice uslovljavaju da se za reciklažu iskorišćenih automobila (*End of Life Vehicles – ELV*) mora uspostaviti odgovarajući sistem, kojim je moguće kvalitetno i sveobuhvatno upravljati.

3. DOMAĆA ZAKONSKA REGULATIVA

Polazeći od Zakonom date definicije da se pod otpadom podrazumevaju materijali koji nastaju u obavljanju proizvodne, uslužne ili druge delatnosti, predmeti isključeni iz upotrebe kao i otpadne materije koje nastaju u potrošnji, a mogu se neposredno ili uz odgovarajuću doradu i preradu upotrebljavati kao sirovine u proizvodnji ili kao

poluproizvodi, proizlazi konstatacija da se iskorišćeni putnički automobili mogu tretirati kao specifična vrsta otpada.

4. STANJE U ZEMLJI

Uvidom u zakonsku regulativu, a pre svega sagledavanjem aktuelne opšte situacije u oblasti reciklaže ELV u zemlji, može se konstatovati sledeće:

- ▶ Sa iskorišćenim automobilima uglavnom se ne postupa na način kojim se obezbeđuje zaštita životne sredine.
- ▶ Sistem za reciklažu ELV nije uspostavljen, odnosno ne postoji globalno organizovano upravljanje ovom vrstom otpada.
- ▶ Postoji auto-otpadi gde kupci uz odgovarajuće plaćanje najčešće sami skidaju sa vozila ono što im je potrebno. Kada ostane samo školjka, obično se zapali da bi izgorela boja i drugi antikorozijski i antivibracioni materijali, a što nije zakonski dozvoljeno.
- ▶ Priprema materijala za reciklažu radi se u manjem broju preduzeća i to uglavnom, metala.
- ▶ Reparacija delova (uglavnom spone, oscilujuća ramena, papuče kočnica, stabilizirajuće poluge - dakle svi delovi od posebnog značaja za bezbednost, vrši se bez ikakve kontrole kvaliteta i najčešće sa ne adekvatnim materijalima i tehnologijama.
- ▶ Tradicija postoji uglavnom kod reciklaže čelika i to prvenstveno otpada nastalog u procesu proizvodnje delova.

5. STANJE U GRUPI ZASTAVA VOZILA

- ▶ U Institutu za automobile GRUPE ZASTAVA VOZILA, postoje standardi za projektovanje za reciklažu, kao i standardi za označavanje materijala za reciklažu, saglasno ISO standardima. Po tome je ZASTAVA verovatno jedini proizvođač nekog složenog proizvoda u zemlji, koji ima standardizovan sistem ove vrste.
- ▶ Postoje problemi u primeni koji su uzrokovani nepostojanjem odgovarajućih tehnologija i izostankom inoviranja znanja.
- ▶ Prodajno servisne organizacije koje preuzimaju korišćena vozila od kupaca novih vozila (sistem zamene "staro za novo") praktično vrše samo njihovu dalju prodaju zainteresovanim kupcima, bez ikakve dorade. Razlog je što reparacija povećava vrednost korišćenog vozila i uvećava poresku osnovu za kupce, koji onda nisu zainteresovani za kupovinu dorađenih automobila.

Praktično, prodajno-servisne organizacije preuzimaju iskorišćena vozila uglavnom sa ciljem pospešivanja prodaje novih vozila.

- ▶ Specijalizovano preduzeće ZASTAVA REOMAT svoje aktivnosti pretežno bazira na trgovini sekundarnim materijalima i baliranju limova (najviše otpada nastalog u fabrici za proizvodnju otpresaka). Zbog nedostatka odgovarajuće opreme, viši stepen prerade u okviru pripreme materijala za reciklažu zastupljen je samo delimično.
- ▶ Resursi u GRUPI ZASTAVA VOZILA, a pre svega znanja iz oblasti automobilske industrije, predstavljaju značajnu komparativnu prednost u odnosu na druga preduzeća u zemlji.

6. STANJE U SVETU

Opšta je ocena da je reciklaža jedna od najdinamičnijih industrija u razvijenom svetu i da je u neprekidnoj ekspanziji, odnosno da će takav trend biti nastavljen u narednih deset godina, najmanje. Procenjuje se da je u svetu u saobraćaju trenutno oko 700 miliona vozila, od čega u zemljama EU oko 150 miliona. Procene govore da svake godine, samo u zemljama EU iz upotrebe izađe više od 10 miliona iskorišćenih vozila, što znači da godišnje nastaje oko 10 miliona tona ove vrste otpada. To je više nego dovoljan razlog da rešavanje ELV bude prioritet svake zemlje.

7. DIREKTIVA EVROPSKE UNIJE ZA ELV

Krajem osamdesetih i početkom devedesetih godina Evropska Komisija uvela je Prioritetni program za otpad, za šest tokova otpada, od kojih je jedan i ELV. Od 1995. pa do 2000. godine trajala je diskusija u parlamentu Evropske unije o Direktivi, sa ciljem da se utvrde realni ciljevi i mogućnosti finansiranja. U dogovoru između Evropskog parlamenta i Saveta ministara o krajnjem predlogu Direktive, nadležna komisija je razmatrala brojne mogućnosti i limite u domenu tehnika i tehnologija, infrastrukture, ekonomičnosti i pravnih normativa. Konačno, 18.09.2000. usvojena je Direktiva 2000/53/EC i objavljena u Službenom listu 21.10.2000. godine. Nacionalne vlade su obavezane da sa implementacijom Direktive započnu najkasnije 21.04.2002. godine. Ovako dugo trajanje pripreme Direktive može se objasniti kompleksnošću problematike, ali i visokim investicijama za njenu primenu. Tokom diskusije, procenjeno je da će implementacija ove Direktive zahtevati ulaganja

od strane učesnika u njenom sprovođenju od oko 10,5 milijardi EUR [12], bez obzira što su zemlje članice većinom već imale svoje specifične propise koji su bili u primeni, a koje je trebalo izmeniti, odnosno doneti nove.

Neki od najznačajnijih zahteva Direktive 2000/53/EEC su:

► Najkasnije do 01.01.2006. godine za sva ELV, ponovno iskorišćenje i povraćaj (uključujući i povraćaj energije kroz spaljivanje otpada) iznosi 85% prosečne težine po vozilu i godini. Za vozila proizvedena do 01.01.1980. godine granice su: 75% za ponovno iskorišćenje i povraćaj i 70% za ponovno korišćenje i reciklažu.

► Najkasnije do 01.01.2015. godine za sva ELV, ponovno iskorišćenje i povraćaj (uključujući povraćaj energije kroz spaljivanje otpada) iznosiće 95% prosečne težine po vozilu i godini. U istom terminu, donja granica za ponovno korišćenje i reciklažu je 85%.

Od 2005. godine proizvode se vozila koja u sebi sadrže materijale i delove koji se mogu ponovo iskoristiti i/ili reciklirati u iznosu od najmanje 85%, odnosno od 2015. godine će se proizvoditi vozila koja će u sebi sadržati materijale i delove koji će se moći ponovo iskoristiti i/ili povratiti minimum 95%.

8. STRATEGIJE I PROPISI U EU

Suština politike EU u postupanju sa ELV podrazumeva efikasan i ekonomičan sistem za reciklažu. Direktiva nalaže mere koje su usmerene ka sprečavanju otpada iz ELV i ponovnom korišćenju, reciklaži i drugim oblicima obnove, u cilju smanjenja odlaganja otpada i poboljšanja životne sredine kroz rad svih učesnika uključenih u životni ciklus vozila, a naročito onih koji su uključeni u tretman ELV. Odredbe se odnose na vozila i ELV koja pripadaju kategorijama do maksimalno 3,5 t. Države članice obezbeđuju da ekonomski operateri (pravna lica) preuzmu ELV bez troškova za poslednjeg vlasnika i ovlašćene firme za tretman ELV. Neophodna je prezentacija sertifikata o uništenju vozila kao uslov za njegovu deregistraciju. Propisani su tehničko-tehnološki i drugi uslovi koje svi učesnici u tretmanu ELV moraju ispuniti, što se verifikuje od strane nadležne državne institucije, a definisano je izveštavanje i monitoring. Proizvođači vozila, komponenti i materijala su obavezni da vrše označavanje prema važećim standardima. Takođe, preduzećima koja se bave sakupljanjem i obradom ELV moraju pružiti sva potrebna uputstva i podatke koji će olakšati reciklažu. Proizvođači moraju

kroz koncept i dizajn vozila voditi računa o mogućnosti ponovnog korišćenja, reciklaže i vraćanja energije kroz spaljivanje nekorisnog otpada i o tome izveštavati.

9. CILJEVI U UPRAVLJANJU ŽIVOTNIM CIKLUSOM VOZILA



Sl. 7. Piramida ciljeva upravljanja životnim ciklusom vozila

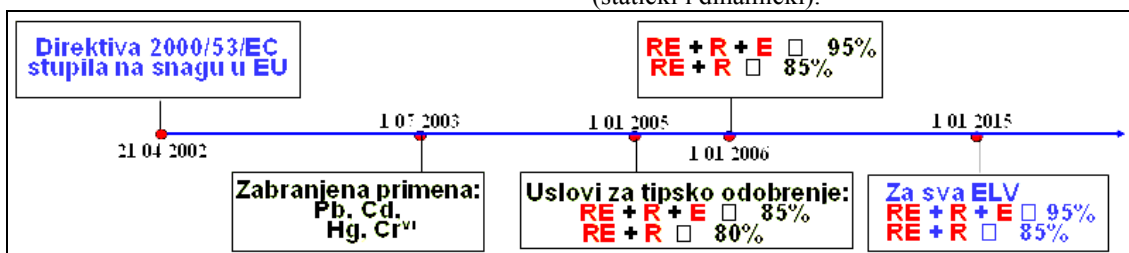
- **Preventiva** je osnovni cilj i temelj piramide. Odgovarajućim dizajnom automobila (konstruktivna rešenja, izbor materijala), kao i projektovanjem adekvatnih tehnoloških procesa stvaraju se uslovi za duži životni vek vozila, kao i za minimiziranje trajnog otpada u fazi korišćenja i po isteku životnog veka vozila.
- **Redukcija** je sledeći sloj piramide i sledeći cilj po važnosti. On se takođe, obezbeđuje u fazi razvoja automobila i tehnologija, ali i u toku procesa u fazi proizvodnje i korišćenja, kroz smanjenje količina materijala, naročito hazardnih.
- **Reeksploatacija (RE)**, kao naredni cilj, znači vraćanje delova ELV u fazu eksploatacije, u svom zatečenom stanju ili nakon reparacije, odnosno proizvodnih procesa kojima se omogućava da se deo koristi za istu namenu.
- **Reciklaža (R)** je priprema materijala i njihovo vraćanje u ciklus proizvodnje. Tako pripremljeni materijali koriste se za proizvodnju novih delova za vozila i/ili za izradu nekih drugih proizvoda.
- **Energija (E)** je poslednji upotrebljivi sloj piramide, koji se odnosi na eksploataciju toplote oslobođene sagorevanjem materijala koji se ne mogu vratiti na ponovno korišćenje u obliku delova i ne mogu se upotrebiti za novu proizvodnju, a pri tome su pogodni za dobijanje toplotne energije.
- **Otpad** je jedini deo koji ne može da se eksploatiše i kao takav ne pripada

piramidi ciljeva u upravljanju životnim ciklusom vozila, već predstavlja neželjeni i nekorisni produkt na kraju ELV lanca, t.j. nekorisni otpad. Zbog toga količine materijala koje ni na jedan od navedenih načina nije moguće iskoristiti, moraju biti što manje. Skladištenje mora biti izvršeno saglasno propisima.

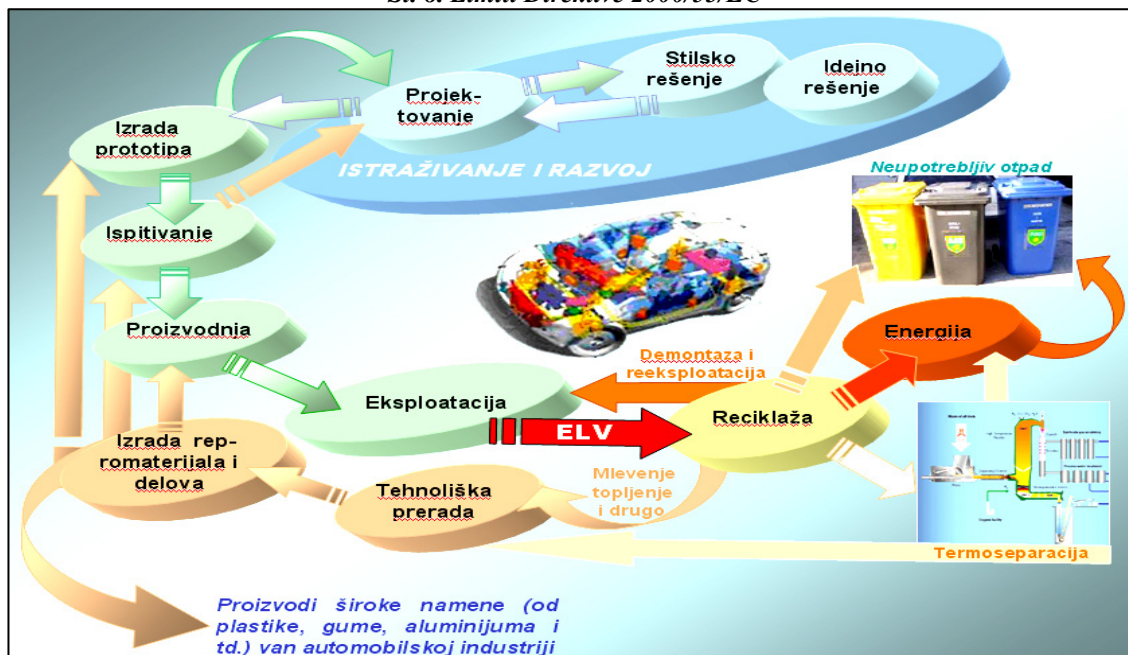
Eksplicitno se može zaključiti: visoko unificirani automobili namijenjeni su svim tržištima i osim zahteva kupaca, zadovoljavaju sve druge zakonske propise koji važe na ciljnim tržišnim prostorima, uključujući i one koji se odnose na ELVs.

10. MODEL AUTOMOBILSKOG CIKLUSA

Po osnovu prirode procesa, automobilski ciklus čine četiri osnovne faze: Istraživanja i razvoj (S-1); Proizvodnja (S-2); Korišćenje (S-3); Reciklaža ELVs (S-4). Faza S-1 obuhvata sve istraživačke i razvojne procese u različitim oblastima: tržište, proizvod, tehnologije, poslovna strategija i drugo. Izlazni rezultati ove faze su: tržišna pozicija i komercijalna politika, tehnička dokumentacija neophodna za proizvodnju automobila, uputstava za upravljanje proizvodnim i poslovnim procesima, ekonomski parametri (statički i dinamički).



Sl. 8. Limiti Direktive 2000/53/EC



Sl. 9. Model životnog ciklusa vozila

Faza razvoja predstavlja podršku znanja u čitavom ciklusu. Faza proizvodnje uključuje široki spektar proizvodnih procesa, počev od proizvodnje delova i sklopova, do izrade kompletnog automobila. Faza korišćenja automobila integriše sve predprodajne i postprodajne procese, odnosno: propagandne aktivnosti, prodaju, servisiranje (eksploataciono održavanje u garantnom i vangarantnom roku), komunikaciju sa kupcima i drugo. Po isteku životnog veka automobila,

počinje faza reciklaže iskorišćenih vozila, koja uključuje sve procese postupanja sa ELV, kao što su: preuzimanje od poslednjeg vlasnika, izdavanje sertifikata za de-registraciju, rasklapanje, pripremu materijala za ponovnu upotrebu kroz različite vrste tehnološkog tretmana, isporuku delova za ponovnu ugradnju, isporuku materijala za proizvodnju novih proizvoda i energije i otpremu do skladišta nekorisnog otpada. Materijal koji se ne može iskoristiti vraćanjem u ciklus, mora biti trajno

uskladišten saglasno propisima, na odgovarajućoj deponiji.

- Osnovni model automobilskega ciklusa, čine subjekti i učesnici koji su povezani kružnim materijalnim i nematerijalnim tokovima. Model je dinamičkog karaktera, a uticaji koji se prenose tokovima su interaktivni. Tokovi novca ukazuju da su odnosi između subjekata zasnovani na tržišnim principima, izuzev u fazi reciklaže i skladišta nekorisnog otpada, gde državne institucije imaju ulogu regulatora (kroz finansijski menadžment), a što i jeste zadatak ovih subjekata. Tokovi informacija, omogućavaju kontrolu ključnih pokazatelja i upravljanje sistemom, tako da se obezbedi maksimalno iskorišćenje materijala ušteda, odnosno povraćaj energije. Implementacijom faze reciklaže ELV vrši se optimizacija celokupnog ciklusa.
- U Srbiji i Crnoj Gori ne postoji posebna zakonska regulative koja se odnosi na iskorišćene automobile, a sistem za reciklažu ELV nije uspostavljen. Već postojeća zakonska regulative se ne poštuju niti se vrši kontrola njenog sprovođenja. Reciklažom ELV se bavi mali broj organizacija i to prvenstveno metala, a količine nekorisnog otpada prelaze 30% od ukupne mase tretiranog vozila. Ulogu sabirnih centara preuzeli su auto-otpadi, koji u većini slučajeva nemaju adekvatne uslove za skladištenje i demontažu. Popravka korišćenih delova radi ponovne upotrebe vrši se neadekvatnim tehnologijama i uz korišćenje materijala koji ne obezbeđuju kvalitet i pouzdanost. Sa druge strane, prosečna starost voznog parka prelazi 15 godina, što ukazuje na ugroženost bezbednosti u saobraćaju, kao i na već prisutnu, a naročito predstojeću ugroženost životne sredine.

11. ZAKLJUČAK

- Nove međunarodne i nacionalne politike, koje su potvrđene donošenjem zakonskih propisa, uspostavljene su radi postizanja sledećih strateških ciljeva: zaštita životne sredine; štednja prirodnih sirovinskih resursa; štednja energetske resursa. Uspostavljena je hijerarhija ciljeva u upravljanju životnim ciklusom vozila, po sledećem redosledu: Preventiva, Redukcija, Reeksploatacija delova, Reciklaža, Energija (povratna).
- Suština politike EU u postupanju sa ELV podrazumeva efikasan i ekonomičan sistem za

reciklažu. Direktiva 2000/53/EC nalaže mere koje su usmerene ka sprečavanju otpada iz ELV i ponovnom korišćenju, reciklaži i drugim oblicima obnove, u cilju smanjenja odlaganja otpada i poboljšanja životne sredine kroz rad svih učesnika uključenih u životni ciklus vozila, a naročito onih koji su uključeni u tretman ELV. Vozila koja će se prodavati na tržištu EU od 1.01.2006 moraju biti projektovana da obezbede iskorišćenje materijala po stopi od 95% mase automobila, a od 1.1.2015 biće dozvoljeno trajno skladištenje materijala maksimalno 5% od mase ELV.

- Generalno, u reciklažu ELV (tamo gde je sistem uspostavljen) uključen je veliki broj učesnika. Za definisanje funkcionalnog, efikasnog i ekonomičnog sistema, neophodno je definisati njegove granice i subjekte. Na osnovu prikazanog u ovom radu proizilazi da je sistem za reciklažu iskorišćenih putničkih automobila skup međusobno povezanih i zavisnih učesnika, čijim se proceduralno uređenim procesima i aktivnostima obezbeđuje vraćanje materijalnih komponenti u fazu proizvodnje materijala, delova i energije i u fazu korišćenja vozila, pri čemu se sprečava degradacija životne sredine. Subjekti sistema za reciklažu iskorišćenih automobila su organizacije kao pravna lica i pojedinci kao uključena fizička lica, koji obavljaju procese i/ili aktivnosti od najvišeg značaja za tehnološku funkcionalnost i upravljanje sistemom.

LITERATURA

- [1] Krstić Dejan, Životni ciklus vozila, XXXIII SIM-OP-IS, Zbornik radova, Banja Koviljača oktobar 2006.
- [2] Krstić Dejan, Popović Gordana, Centar za interdisciplinarnu i multidisciplinarnu studije i istraživanja, posdiplomske studije-seminarski rad: *Postupanje sa delovima i materijama koji se izgrađuju iz vozila tokom eksploatacije*, Kragujevac, Jul 2005.
- [3] D. Dragaš, D. Jevremović, M. Miljojković, Analiza svetskih mega trendova u oblasti automobilske industrije sa osvrtom na najnovije integracione procese, kao osnova budućeg uključivanja autoindustrije ZASTAVA u te procese, Grupa Zastava, Kragujevac, oktobar 2000.
- [4] Đorđević M., Popović G., Novi koncepti konkurentnosti u automobilske industriji,

- Tehnologija kultura i razvoj, Zbornik radova str. 91, Herceg Novi, 2003.
- [5] FT World Automotive Marketing, www.provincia.mantova.it/seuropa/sei_conference/pdf/MartinRhisiart.pdf
- [6] Grupa Zastava Vozila, Projekat razvoja novog modela putničkog automobila na platformi inopartnera, Kragujevac, Novembar, 2003.
- [7] VDA (Verband der Automobilindustrie), Tatsachen und Zahlen, 66. Folge 2002, Frankfurt/Main, ISSN 1619-2877
- [8] ACEA (Association des Constructeurs Européens d' Automobiles), Passenger car in use, www.acea.be/ACEA/Car_Parc_1995-2002.pdf
- [9] World Commission and Development 1987, Our Common Future, Oxford: Oxford University Press. p.43
- [10] Kim N., Exploring Determinant Factors for Effective End-of-Life Vehicle Policy, Thesis for the fulfilment Management and Policy, The International Institute for Industrial Environmental Economics, IIIIEE Reports 2002:7, Lund, 2002.
- [11] Five Winds International, Product Stewardship Opportunities within the Automotive Industry, www.moea.state.mn.us/publications/autoPSreport.pdf, Avgust 2003.
- [12] Van Hoek R. I., Case studies of greening the automotive supply chain through technology and operations, Int. J. Environmental Technology and Management, Vol. 1, No. 1/2, 2001
- [13] Official Journal of the European Communities L 269 v.43, p.34-43, Directive 2000/53/EC of the European Parliament and of Council, 21.10.2000.
- [14] Đorđević M. i grupa autora: Reciklaža iskorišćenih putničkih automobila u Grupi Zastava vozila - studija mogućnosti, Grupa Zastava vozila, Kragujevac, Decembar 2002.
- [15] ACEA (Association des Constructeurs Européens d' Automobiles), Auto data: 1990-2004: New PC registrations by country; Country report charts February 2004, www.acea.be, 2004.
- [16] Zastava Reomat, Kragujevac, intervjui: novembar 2002, mart 2003, juni 2003, decembar 2003, mart 2004, jun 2004.
- [17] Zekavica O., Reciklaža automobilskih delova I sklopova kao integralni deo procesa reciklaže automobila izašlih iz upotrebe, Zastava automobili-Institut za automobile, Decembar 1999.
- [18] AMSS (Auto Moto Savez Srbije) www.amss.org.yu, mart.2004.
- [19] White House Task Force on Recycling, www.ofee.gov/wpr/future.pdf, 6.04.2004. (Office of the Federal Environmental Executive, White House Task Force on Waste Prevention and Recycling Accomplishments, www.ofee.gov/eo/accompl.html, 6.04.2004.)
- [20] SS-ISO 14021 Environmental label and declaration-self declaration
- [21] Van der Vlies R., "EPR for Autos in Europe", Extended Producer Responsibility Workshop, Toronto, 2-3 April 2004