

TEHNOLOGIJE RECIKLAŽE AUTOMOBILA *

TECHNOLOGY OF AUTOMOTIVE RECYCLING *

mr Zoran Marjanović¹⁾, Radomir Brzaković²⁾, mr Zorica Pantelić Milinković³⁾

Rezime: *Automobilski otpad se, danas, smatra jednim od najznačajnijih ekoloških problema savremenog sveta. 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 procesima automobilske reciklaže primenjuju se najrazličitije metode i tehnologije. Reciklaža automobila obuhvata različite postupke (ručna separacija, usitnjavanje i fizičke metode separacije) koji omogućavaju dobijanje finalnih proizvoda, jednorodnih materijala (metali, plastika, guma, staklo...) pogodnih za proizvodnju novih materijalnih dobara. U ovom radu su razmotreni opšti principi reciklaže automobila kao i različite tehnologije reciklaže automobila.*

Ključne reči: *zaštita životne sredine, automobilski otpad, recikliranje automobila*

Abstract: *Automotive waste is nowadays consider to be one of the most important ecological problems of the modern world. 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 multicomponent materials that cannot directly be converted into products once more. The most various methods and technology are being used in process of automotive recycling. In the car recycling also, a various actions are used (hand separation, milling and physical methods of separation) which are allowing the final products to be made, homogeneous materials (metals, plastic, rubber, glass,...) reliable for manufacturing of new good's. This paper presents general principles of automotive recycling and various tehnology of automotive recycling.*

Key words: *environment protection, automotive waste, automotive recycling*

1. UVOD

Istorija ljudske civilizacije je zabeležila mnogo kriza kao što su: ratovi, epidemije, manjak hrane, prirodne katastrofe... Za razliku od ovih kriza, koje su uglavnom bile manje ili više lokalnog karaktera, čovečanstvo se danas suočava i sa ekološkom krizom koja je globalnog karaktera i preti kolapsom celokupnog ekosistema planete Zemlje kao posledice korišćenja prirodnih resursa, zagađenja vazduha, vode, zemljišta, globalne promene klime, velike količine otpada...

Pitanja zaštite životne sredine okupiraju savremenog čoveka, informacije o njenom stanju i promenama nisu uvek lako dostupne. Posebno se nedovoljno govori o tome da li i šta svako od nas kao pojedinac ili interesna grupa može da učini da se pojedini negativni uticaji na životnu sredinu zaustave ili uspore.

Automobilski otpada zbog svoje prirode i specifičnosti smatramo posebnom vrstom otpada. Ovaj termin polako „izlazi iz mode“, tj. sve se manje koristi i u razvijenim zemljama, već se ova vrsta otpada svrstava kao „ostali otpad“.

Sa stvaranjem otpada od automobila koji su završili svoj radni vek, javila se i ideja da se određeni delovi takvih automobila mogu ponovo koristiti. Međutim, broj ovakvih delova je mali tako da su se javile velike deponije „grobља automobila“. Ovakve deponije utiču na životnu okolinu, a sa druge strane predstavljaju veliku količinu sekundarnih sirovina koje bi mogle određenom tehnološkom preradom da se ponovo iskoriste za različite namene.

Tako zadnjih godina u razvijenim zemljama (SAD, JAPAN, UK...) javljaju se velike korporacije, koje na sebe preuzimaju odgovornost koje ovakav posao podrazumeva. Jedan od najvećih doprinosa ove „nove“ industrije je smanjenje zagađenja životne sredine. S druge strane reciklažom automobila je došlo do upošljavanja velikog broja radnika.

Ovi problemi se javljaju u svim krajevima sveta tako da će se u svim zemljama javiti potreba za preduzećima koja će se baviti reciklažom starih automobila. Ova problematika neće zaobići našu zemlju, tako da će veliki broj ljudi uskoro biti upošljen ovom industrijom.

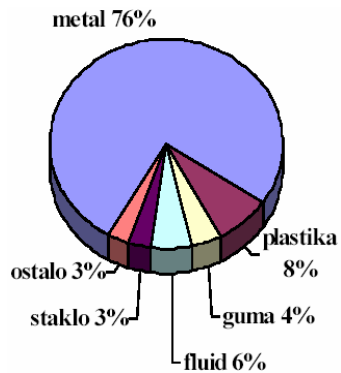
1) mr Zoran Marjanović, Zastava automobili Kragujevac, mail: z.marjanovic74@yahoo.com

2) Radomir Brzaković, dipl. inf., Zastava automobili Kragujevac, mail: brzjax@yahoo.com

3) mr Zorica Pantelić Milinković, Zastava automobili Kragujevac, mail: zorica@ia.kg.ac.yu

2. SASTAV AUTOMOBILA

U sadašnjim postrojenjima za reciklažu automobila moguće je reciklirati oko 80% od mase automobila. Proces reciklaže automobila je složen zbog velikog broja različitih materijala koji ulaze u sastav automobila (vidi sliku 1).



Slika 1 – Grafički prikaz sastava automobila

Staklo, koje čini oko 3% od mase automobila, trenutno se ne prerađuje u pogonima za proizvodnju stakla, zbog svog složenog hemijskog sastava, već se usitnjeno koristi u građevinarstvu kao dodatak betonu.

Fluidi u automobilu (gorivo, različite vrste ulja i rashladne tečnosti) čine oko 6% od mase automobila. Ovi fluidi u procesu reciklaže automobila u veliko komplikuju sam proces, zbog svog hemijskog sastava i svoje toksičnosti, tako da treba voditi računa o njihovom istakanju, sortiranju i deponovanju. Tako sortirani fluidi se dalje transportuju do hemijskih postrojenja gde se mogu preraditi.

Guma, koja čini oko 4% od ukupne mase automobila, odlazi dalje na industrijsku preradu i našla je primenu za dobijanje različitih proizvoda (razne vrste podnih obloga, dodatak asfaltu, za titne ograde i sl.).

Delovi automobila koji predstavljaju veliku opasnost po životnu sredinu su: akumulatori, prekidači na bazi žive i različite vrste filtera. Sa ovim delovima automobila treba oprezno postupati i oni trebaju imati poseban tretman.

3. STANJE U SRBIJI

Situacija u našoj zemlji je prilično haotična i prepuštena je tržišnom osvajanju. Razlog za to je upravo nedostatak u zakonodavstvu kojim bi se pokrila sistematska rešenja i institucionalizovala organizacija sakupljanja i prerade upotrebljenih automobila.

Upotrebljeni automobili su postali veoma traženi i gotovo se ne mogu više naći u Srbiji na slobodnom prostoru. Razlog za to je dobra cena otkupa starog gvožđa koju plaćaju otkupljivači, pre svega US Steel i Inos Železnik. Tu je interesantno napomenuti kako finansijska stimulacija utiče da otpad preko noći nestane.

Stare automobilske gume su posebno osetljivo pitanje u Srbiji jer se o njemu mnogo govorilo protekle decenije, a naročito poslednjih par godina. Činjenica je da veliki broj guma iz vulkanizerskih radnji, transportnih preduzeća, rudnika ... završava u prirodi, na divljim i komunalnim deponijama, u šumama, a poznato je da u priobalju Dunava veliki broj guma završava u reci. Poznat je i slučaj velike deponije guma u Resniku kod Beograda, gde je nekoliko godina traženo rešenje, izrađen je čak i projekat, dolazili su stručnjaci iz Nemačke, ali su ih preduhitrila nepoznata lica, koja su zapalila ovu deponiju. Gume su gorele tri dana, a zagađenje je pokrilo veliku površinu prigradskih naselja Resnik, Rakovica, sela Rakovica, Jajinci, pa čak i naselja uz Ibarsku magistralu.

Zbog toga, Srbijom je kružila tehnologija za reciklažu, poreklom iz Rusije, na bazi smrzavanja guma tečnim azotom, a zatim mrvljenja. Agencija za reciklažu je u saradnji sa firmom "Euro Bandini" pokušala sa inicijativom instaliranja moderne i ekološki apsolutno savršene tehnologije mehaničke prerade u Kraljevu, ali nije naišla na razumevanje tadašnjih opštinskih čelnika i pokušaj je propao. Ministarstvo prirodnih bogatstava i životne sredine je 2004. godine imalo razgovore sa cementarama, kako bi gume poslužile kao kvalitetan energent, ali je sada i to u zapecku.

U svetu su prisutne i tehnologije na bazi plazme, kojima se guma pretvara u više frakcija: u tečni energent, gumeni granulat i aditiv asfaltu, ali još uvek nema pravog rešenja. Razloge treba tražiti u isplativosti reciklaže guma, koja podrazumeva visoke troškove transporta i energetske troškove prerade. U razvijenim zemljama ovi problemi su prevaziđeni tako što su u cenu gume dodati i troškovi njene reciklaže, tako da je uspostavljanje sistema postalo tehničko pitanje organizacije. Sekundarni proizvodi od gume imaju izuzetno široku primenu - od tehničke gume, dodatka asfaltu radi poboljšanja kvaliteta, pa sve do proizvodnje kvalitetne nove gume.

Otpadna ulja predstavljaju problem koji je na pragu rešenja, s obzirom da postoje izvesni kapaciteti u naftnoj industriji (rafinerijama) gde se otpadno ulje može prečišćavati do stepena ponovne upotrebljivosti. Urađeno je više projekata na tu temu, ali sistem nije uspostavljen, iako je od strane republičkih organa (Agencije za reciklažu) bilo dosta inicijativa. Ovoga puta razumevanje je izostalo od strane rafinerije.

Što se tiče akumulatora postoji nekoliko poznatih adresa gde se oni u Srbiji "recikliraju" (Zajača, Jagodina) i masa nepoznatih. Pri tome se mere zaštite životne sredine ne poštuju ni u osnovnim crtama. Kiselina iz akumulatora "nestaje" neznano kud ili je sami sakupljači izliju na prvu livadu.

Akumulatore sakupljaju legalni i ilegalni sakupljači, oni imaju solidnu cenu, pa ih je teško naći na deponijama. Postojao je pokušaj Agencije za reciklažu, da se fabrika "Svetlost" iz Bujanovca, koja je imala svu potrebnu infrastrukturu, preuredi u regionalni centar za reciklažu akumulatora, čak se i započelo sa inicijalnim projektom, ali je na tom i ostalo. U Velikom Trnovcu kod Bujanovca je pre rata postojala fabrika za reciklažu akumulatora, ali sada je od nje ostala samo ogromna deponija bakelitnih akumulatorskih kućišta.

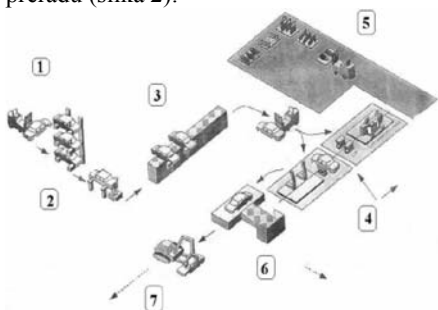
Dakle, stanje u Srbiji je alarmantno kada je u pitanju automobilski otpad, pa tehnologijama za njegovu reciklažu treba posvetiti posebnu pažnju.

4. TEHNOLOGIJE ZA RECIKLAŽU AUTOMOBILA

Trenutno se primenjuju dve tehnologije reciklaže automobila, koje se razlikuju u samom načinu sortiranja materijala koji sačinjavaju automobil. Prva tehnologija se zasniva na optičkoj separaciji, dok druga tehnologija koristi kombinaciju više metoda (usitnjavanje, gravitacijske i specijalne metode separacije).

a) Metoda optičke separacije

Ova tehnologija se zasniva na tome da se optičkom metodom, tj. ručno odvajaju sastavni delovi automobila (guma, staklo, plastika...), a metalni delovi ostaju na kraju. Zatim metalni delovi odlaze u presu radi smanjenja zapremine i lakšeg daljeg transporta. Svi dobijeni delovi predstavljaju gotove proizvode metode optičke (ručne) separacije i kao takvi odlaze na dalju preradu (slika 2).



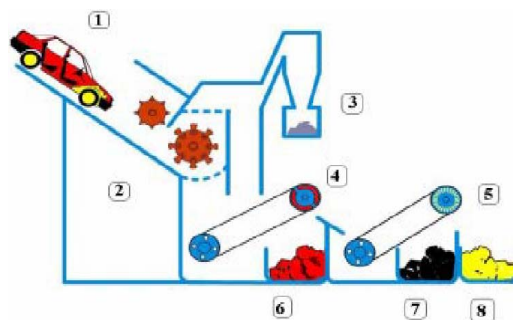
Slika 2 – Prikaz sastava automobila

Automobili se transportuju do prihvatnog skladišta (1), zatim se transportuju do mesta (2) gde se vrši tretman goriva, guma i akumulatora. Gorivo se skladišti u rezervoarima i dalje nalazi primenu kao energent, a akumulatori i guma idu na dalju preradu. Dalje, automobil se transportuje do platforme (3) za istakanje ulja i ostalih fluida, koji se uz odgovarajući oprez i smeštaj dalje transportuju do postrojenja za preradu istih. Zatim, automobil se transportuje do platforme (4) gde se vrši demontaža korisnih delova (delovi koji se koriste kao rezervni delovi), i koji se skladište u hangaru (5). Ostatak automobila ide do platforme (6) na kojoj se vrši demontaža nemetalnih delova (plastika, staklo, koža, tekstil, drvo...). Nakon napuštanja ove platforme ostatak automobila čini metal, koji dalje odlazi u presu radi smanjenja zapremine i lakšeg transporta do postrojenja za preradu istog.

b) Kombinovana metoda separacije

Ova tehnologija se zasniva na tome da se automobil ceo usitnjava u specijalnim drobilicama, a zatim se dobijeni proizvod usitnjavanja dalje tretira nekom od poznatih metoda separacije (gravitacijske ili specijalne metode).

Dobijeni proizvodi predstavljaju gotove proizvode kombinovane metoda separacije, i kao takvi odlaze na dalju preradu.



Slika 3 – Šematski prikaz dela postrojenja kombinovane metode separacije automobila

Automobil se doprema do mesta (1) gde se vrši ispuštanje svih fluida, i demontaža akumulatora i guma pre drobljenja. Proces se nastavlja u drobilici (2), gde se vrši drobljenje celog automobila. Postrojenje za drobljenje poseduje i sistem za otprašivanje (3). Izdrobljeni materijal dalje odlazi u prvi stepen separacije (magnetni separator - pozicija 4), iz kog se kao proizvod dobija gvožđe (6). Ostatak odlazi na drugi stepen separacije (električni separator - pozicija 5), gde se vrši odvajanje nemetala (7) od ostatka obojenih metala (8).

Dalje je moguće nemetale i obojene metale razvrstati u jednorodne materijale. To se može postići kombinacijom gravitacijskih i specijalnih (magnetne, električne i optičke) metoda separacije.

5. ZAKLJUČAK

Automobilski materijali se zbog svoje složenosti ne mogu razgraditi prirodnim putem ili se vreme njihove rezgradnje može smatrati beskonačno. Deponovanje takvih materijala na uređenim ili divljim deponijama dovodi do zagađenja životne sredine.

Različitim tehnologijama reciklaže ovakvih materijala, pored ekonomske dobiti, čovek štiti životnu sredinu, što ima za posledicu i kvalitetniji i zdraviji život samog čoveka.

Dobijanje metala iz reciklaže dovodi do ušteda električne energije i to za: čelik - 74%, aluminijum - 95%, bakar - 85%, olovo - 65%.

Dobijanje metala reciklažom smanjuje se potrošnja vode za 40 %, smanjuje se zagađenje vode za 76% i vazduha za 86%. U razvijenim zemljama sveta 35÷45 [%] novog čelika dobija se reciklažom.

Zbog složenog sastava automobila, reciklaža istih je uspešno moguća samo uz odgovarajući tretman svih sastavnih komponenti koje sačinjavaju automobil. Same tehnologije prerade ovakvih materijala su složene ali ekonomija i zaštita životne sredine opravdavaju uložena sredstva i trud.

Iz svega predhodno izloženog vidi se da postoje brojni ekološki razlozi da u budućnosti u Srbiji dođe do ekspanzije preduzeća koja će da koriste savremene tehnologija za reciklažu vozila. U prilog tome ide i uredba Vlade Srbije o zameni starih automobila za novi Punto, pri čemu kupci ostvaruju popust od 1.000 EUR ako donesu potvrdu o reciklaži starog automobila.

LITERATURA

- [1] Interresorna grupa: Strategija lokalnog održivog razvoja, Stalna konferencija gradova i opština, 2005, Zbornica
- [2] Mihajlov A.: Održivi razvoj i životna sredina ka Evropi u 95 + koraka, Privredna komora Srbije, 2005, Beograd
- [3] Čvorović Z.: Upravljanje rizicima u životnoj sredini, Zadužbina Andrejević, 2005, Beograd
- [4] Mihajlov A.: Strategija EU o održivom razvoju i politika EU u oblasti životne sredine, Fond centar za demokratiju, 2006, Beograd
- [5] www.autorecyc.org
- [6] www.bir.org
- [7] www.pacia.org
- [8] www.car-recycling.co.uk
- [9] www.environment-agency.gov.uk