

UDK: 004:[62+004]

Stručni rad

RECIKLAŽA MOTORNIH VOZILA NA KRAJU ŽIVOTNOG CIKLUSA - STANJE U SRBIJI

RECYCLING OF THE END-OF-LIFE MOTOR VEHICLES - SITUATION IN SERBIA

Srećko Ćurčić¹, Lidija Paunović²

^{1,2}Fakultet tehničkih nauka u Čačku, Univerziteta u Kragujevcu

¹srecko.curcic@ftn.kg.ac.rs, ²lidija.paunovic@ftn.kg.ac.rs

Rezime: U ovom radu predstavljeno je stanje reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa, u Republici Srbiji. Dat je pregled pravnih aspekata reciklaže kao i domaće regulative. Budući da je automobilska industrija jedan od pokretača razvoja privrede, značajan potrošač sirovinskih i energetske resursa ali i značajan učesnik u degradaciji životne sredine, upravljanje životnim ciklusom motornih vozila predstavlja važan element automobilske industrije. Kao jedan od načina upravljanja ovim elementom, predstavljen je model integralne i održive reciklaže motornih vozila, a u cilju postizanja maksimalnih efekata modela, definisani su i preduslovi za implementaciju istog. Kao rezultat, predstavljeni su efekti implementacije modela, podeljeni u tri celine.

Cljučne reči: Reciklaža, motorna vozila, upravljanje, automobilska industrija.

Abstract: This paper addresses the state of recycling of the end-of-life motor vehicles, in the Republic of Serbia. An outline of legal aspects of recycling as well as domestic regulations are presented. Since the automobile industry is one of the originators of economic development, a substantial consumer of raw materials and energy resources but also a significant participant in the degradation of the environment, managing the life cycle of motor vehicles signifies a considerable part of the automobile industry. As a way of managing this part, the paper represents a model of integral and sustainable recycling of motor vehicles and with the goal of achieving maximum effects of the model, defines the prerequisites for its implementation. As a result, the effects of the model implementation, divided into three parts, are represented.

Key words: Recycling, motor vehicles, management, automotive industry.

1. UVODNA RAZMATRANJA

Trenutni broj putničkih vozila u svetu je 500 miliona a prognoze za naredni vek sa sadašnjim širenjem tržišta su 1.2 milijarde. Vozila se, dakle, moraju stvarati, koristiti i obnavljati uz punu kompatibilnost sa zakonima prirode [1]. Automobilska industrija sa sve većom pažnjom definiše ekološke kvalitete proizvoda, a u početnoj fazi istraživanja oslanja se na nove materijale, kriterijum dugovečnosti i ponovni ulazak u sirovinsko kruženje. U procesu konstruisanja svaki deo i svaki sklop moraju biti vidno označeni

tako da se lako identifikuju, a posle upotrebe razdvoje radi lakšeg uvođenja u novu upotrebu. Dok broj vozila u svetu raste, sve je veća potreba za razvijanjem tehnologija upravljanja vozilima na kraju životnog ciklusa. U tehnologiji reciklaže motornih vozila jedan od najbitnijih procesa je ponovno korišćenje delova iz vozila na kraju životnog ciklusa. Ovaj proces smanjuje potrebu za proizvodnjom novih delova što umanjuje utrošenu energiju i zagađenje životne sredine.

Značajan potencijal automobilskog otpada treba pravilno koristiti. Izbor tehnologije za iskorišćenje automobilskog otpada zavisi od mnogih faktora, a najvažniji su cena tog korišćenja, količina, vrsta, kvalitet i lokacija otpada [2].

2. STANJE MOTORNIM VOZILA NA KRAJU ŽIVOTNOG CIKLUSA, U SRBIJI

Motorna vozila su tehničko-tehnološka dostignuća koja su omogućila intenzivan transport ljudi i roba pa je zahvaljujući toj mobilnosti došlo do ubrzanog razvoja ljudske civilizacije. Međutim, kao neosporno civilizacijsko dostignuće i dobro, motorna vozila su i jedan od najvećih zagađivača planete, počev od procesa proizvodnje pa sve do njihovog kraja životnog ciklusa [3]. Velike količine automobilskog otpada danas predstavljaju veliki problem u svim zemljama sveta. Sa tim problemom se suočava i naša država. Procena je da je u Republici Srbiji trenutno u korišćenju oko 1,6 miliona automobila, čija je prosečna starost između 16 i 17 godina. Srbija će se veoma brzo suočiti sa problemima uzrokovanim količinom od približno 1,6 miliona tona otpadnih materijala različitih vrsta, među kojima ima i hazardnih supstanci. Generisanje automobilskog otpada se odvija sukcesivno [2] [4], kroz dinamiku obnavljanja voznog parka i svakako generisanjem otpada u toku eksploatacionog održavanja automobila. U svakom slučaju, reč je o izuzetno velikim količinama otpada čije bi iskorišćenje na optimalan način trebalo maksimizirati.

Kako u Srbiji ne postoji dovoljan broj sistemskih regulativa, koje stvaraju uslove za razvoj reciklaže automobila, to je rezultiralo slabim razvojem ove industrijske grane. Svetska iskustva govore da je reciklaža materijala jedna od najdinamičnijih industrija u razvijenim zemljama.

Da bi se obezbedila uspešna reciklaža motornih vozila, potrebno je stvoriti kako odgovarajući pravni okvir, tako i osnovne infrastrukturne pretpostavke, što bi nesumnjivo doprinelo njenom razvoju kroz privlačenje investicija i uspostavljanje tehnoloških resursa u skladu sa propisima. Takođe, uvođenjem sistemskih rešenja u oblast reciklaže automobila doprinosi se obnovi voznog parka i posledično smanjenju emisija štetnih materija, povećanju bezbednosti u saobraćaju i štednji energentskih i sirovinskih resursa.

Trenutno stanje u Srbiji se može okarakterisati kao neorganizovanost u oblasti reciklaže sa izuzetkom sakupljanja metala i njegove polazne reciklaže (selekcija, sečenje i drobljenje). Nažalost, sve hazardne materije, plastični delovi, guma i drugi nemetalni delovi se ne tretiraju pa se isti nalaze ostavljeni na otpadima ili na zelenim površinama.

Kada je reč o stanju reciklaže motornih vozila u Srbiji, na prvom mestu karakteristično je odsustvo adekvatne državne regulative u oblasti reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa, kao i odsustvo sistemskog pristupa problemu reciklaže kao i odsustvo informacionog sistema tokova motornih vozila u navedenoj oblasti. Takođe procesom razvoja motornih vozila ne uzimaju se u obzir principi održivog razvoja. Neke od ostalih karakteristika su i odsustvo redukcije otpada u procesu proizvodnje motornih vozila, kao i niska energetska efikasnost tokom samog procesa proizvodnje. Kada je reč o samom procesu eksploatacije i održavanja motornih vozila, moguće je uočiti odsustvo upravljanja otpadom. Sem toga, sa tačke gledišta upravljanja prirodnim resursima i zaštite životne sredine, uočljiva je neracionalna i prekomerna eksploatacija prirodnih resursa, prekomerno opterećenje životne sredine iskorišćenim motornim vozilima i hazardnim materijama, korišćenje goriva koja sadrže velike količine olova i sumpora kao i sagorevanje guma, farbe i ulja uz veliko zagađenje atmosphere, vode, tla i dr.

Stanje reciklaže motornih vozila u Srbiji odvija se kroz krajnje bespravnu demontažu delova i sklopova od strane pojedinih interesnih grupa koje se bave sakupljanjem i prodajom uglavnom „sirovog“ metala ali i rezervnih delova i to bez prethodnog osveženja ili reparacije, kao i od strane organizovanih centara za reciklažu metalnih sirovina, takođe, bez rešenog statusa otuđenja motornog vozila. U oba slučaja, rezultat je da se nemetalni delovi i sklopovi odstranjuju sa motornog vozila i bez ikakvog reda ostavljaju na tlu (divlje deponije, zelene površine), dok se fluidi direktno izlivaju na zemljište i u vodotokove.

2.1 PRAVNI ASPEKTI RECIKLAŽE I DOMAĆA REGULATIVA

Budući da se zakonom, pod pojmom „otpad“ podrazumevaju materijali koji nastaju u obavljanju proizvodnih i drugih delatnosti, proizvodi isključeni iz upotrebe, kao i otpadne materije koje nastaju u potrošnji, posmatrano sa tog aspekta iskorišćena motorna vozila se takođe mogu tretirati kao otpad. Prema strategiji upravljanja otpadom, pod pojmom otpadna vozila, podrazumevaju se motorna vozila ili delovi vozila koja su otpad i koja vlasnik želi da odloži ili je njihov vlasnik nepoznat. Otpadna, odnosno neupotrebljiva vozila jesu motorna vozila ili delovi vozila koja su otpad i koja vlasnik želi da odloži. Otpadna vozila su prema Katalogu otpada razvrstana u grupu sa indeksnim brojem otpada 16 00 00 [5].

Prema navedenom, ključna regulativa u Srbiji za reciklažu motornih vozila na kraju životnog ciklusa zasnovana je na zakonu o zaštiti životne sredine, zakonu o postupanju sa otpadnim materijama, pravilniku o postupanju sa optacima koji imaju svojstvo opasnih materija, pravilniku o kriterijumima za određene lokacije i uređenje deponija otpadnih materija i pravilniku o uslovima i načinu razvrstavanja, pakovanja i čuvanja sekundarnih sirovina.

Ostali propisi relevantni za reciklažu motornih vozila na kraju životnog ciklusa, definisani su zakonodavstvom EU u oblasti upravljanja otpadom.

Ne postoje egzaktni podaci o količinama otpadnih vozila koja se generišu tokom jedne godine. Količina otpadnih vozila definiše se kroz broj otpadnih vozila na godišnjem nivou kao i broj otpadnih vozila po stanovniku, na godišnjem nivou.

U Republici Srbiji postoji preko 1 milion vozila čija je prosečna starost veća od 10 godina. Sakupljanje i zbrinjavanje otpadnih vozila u najvećoj meri zavisi od ponude i potražnje. Pre postupka reciklaže otpadnih vozila ne izdvajaju se opasne materije i komponente. Delovi koji imaju upotrebnu vrednost se izdvajaju u neznatnoj meri, shodno izraženoj starosti i istrošenosti otpadnih vozila. Određen broj operatera koji su registrovani za reciklažu metalnog otpada imaju uslova da zadovolje zakonsku regulativu za reciklažu otpadnih vozila. Ovi operateri imaju kapaciteta da vrše reciklažu otpadnih automobila u skladu sa propisima [5].

3. MODEL INTEGRALNE I ODRŽIVE RECIKLAŽE MOTORNIH VOZILA

Integralna i održiva reciklaža motornih vozila podrazumeva primenu principa održivog razvoja na celokupnom životnom ciklusu motornog vozila, od razvoja i proizvodnje pa do kraja njegovog životnog ciklusa odnosno reciklaže. Ovakav model daje rešenja koja minimiziraju otpad kroz čitav životni ciklus motornog vozila, omogućavaju ponovnu upotrebu delova i potpunu reciklažu materijala motornog vozila, posebno fluida, gume i plastike.

U cilju postizanja maksimalnih efekata modela integralne i održive reciklaže motornih vozila, pre implementacije samog modela neophodno je utvrditi:

- strukturu materijala ugrađenih na motornim vozilima domaćih proizvođača,
- stanje otpada u proizvodnom ciklusu motornih vozila,
- nivo reciklabilnosti motornih vozila domaćih proizvođača koja su na kraju životnog ciklusa u ovom momentu,
- strukturu ugrađenih materijala na dominantnim uvoznim motornim vozilima i nivo njihove reciklabilnosti,
- način primene koncepta: Reduce, Reuse, Recycle- 3R za primenu kod domaćih proizvođača motornih vozila, koji obezbeđuje njihovu održivu reciklažu, a do 2025. i 100% reciklažu ugrađenih materijala,
- predlog mera za uvoz motornih vozila koji se zasniva na direktivama i zakonodavstvu EU, a koji treba da obaveže strane proizvođače da obezbede efikasnu reciklažu svojih vozila i rešavanje konačnog automobilskog otpada- povraćaj proizvođačima delova i komponenta,
- neophodnu infrastrukturu u Republici Srbiji za efikasnu, integralnu i održivu reciklažu motornih vozila na kraju životnog ciklusa- mrežu centara za reciklažu.

Pored ovog, treba utvrditi i elemente neophodne za razvoj i projektovanje vozila i izbor ugradbenih materijala koji treba da u bližoj budućnosti obezbede 100% reciklažu motornog vozila.

4. REZULTATI PRIMENE MODELA INTEGRALNE I ODRŽIVE RECIKLAŽE MOTORNIH VOZILA NA KRAJU ŽIVOTNOG VEKA

Primena modela integralne i održice reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa kao rezultat daje višestruke pozitivne efekte. Efekte je moguće grupisati u tri odlasti i to (Tabela 1) [2]:

1. Tehno-ekonomski efekti integrisanog i održivog sistema reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa u Srbiji,
2. Ekološki efekti,
3. Efekti razvoja nove industrije (reciklaže motornih vozila) odnosno efekti upošljavanja.

Tabela 1. Efekti primene modela integralne i održive reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa

Vrsta	Efekat
Tehno-ekonomski efekti	<ul style="list-style-type: none"> • ekonomska isplativost motornih vozila na kraju životnog ciklusa, • povećanje nivoa energetske efikasnosti, • razvoj industrije reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa, • ponovna ugradnju recikliranih materijala u nova vozila, • korišćenje repariranih delova, sklopova i agregata, • održivo korišćenje prirodnih resursa, • direktne strane investicije, • zdravija životna sredina, • obezbeđenje kvalitetnog razvoja domaće auto industrije i izvoza, • razvoj društveno održivih automobila, • razvoj i primena novih tehnologija.
Ekološki efekti	<ul style="list-style-type: none"> • eliminisanje deponija, ostavljanja i bacanja motornih vozila bilo gde i na bilo kom mestu, • pravilno rukovanje sa fluidima i njihova potpuna reciklaža, • potpuna reciklaža svih metalnih materijala, • maksimalno moguća reciklaža ostalih materijala, • zbrinjavanje trajnog otpada na za to predviđene deponije, • unapređenje kvaliteta životne sredine u Srbiji uklanjanjem motornih vozila na kraju životnog ciklusa iz prirodne sredine, • održivo korišćenje prirodnih resursa zbog ponovne upotrebe već korišćenih materijala, • indirektan uticaj na unapređenje kvaliteta životne sredine zbog reciklaže materijala na višem stepenu prerade.

Efekti upošljavanja	<ul style="list-style-type: none"> • razvoj nove industrije odnosno biznisa za reciklažu motornih vozila na kraju životnog ciklusa, • kreiranje novih radnih mesta u oblasti reciklaže motornih vozila.
---------------------	---

5. ZAKLJUČAK

Na osnovu navedenog, jasno je da se proces reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa, u Republici Srbiji, odvija sporadično i neorganizovano i štetno po životnu sredinu. Iako postoji, jasno je da navedena regulativa niti je potpuna niti je dovoljna da obaveže i organizuje sve učesnike u proizvodnji, eksploataciji i rukovanju motornim vozilima do kraja njihovog životnog ciklusa.

Kako bi se rešile poteškoće na navedenu temu, sa kojima se Srbija susreće, neophodno je donošenje adekvatnih zakonskih rešenja i primena modela integralne i održive reciklaže motornih vozila na kraju životnog ciklusa. Sem unapređenja kvaliteta životne sredine na koju bi navedeno uticalo, došlo bi i do postizanja i drugih efekata kao što su oni koji se tiču zadovoljenja međunarodnih propisa za izvoz motornih vozila, ali i ostvarenje ekonomske dobiti kao i dalji razvoj industrije reciklaže motornih vozila i otvaranje novih radnih mesta.

ZAHVALNOST

Ovaj rad je nastao kao rezultat rada na projektu TR 35033, koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

LITERATURA

- [1] Brzaković, R., Marjanović, Z. (2009). *Reciklaža kao segment životnog ciklusa vozila*, I nacionalna konferencija o reciklaži motornih vozila, Ečka
- [2] Arsovski, S., Lazić, M., Ćurčić, S. (2013) *Analiza zahteva za mobilnu presu za reciklažu elv*, 40. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Fakultet inženjerskih nauka Kragujevac, pp. 60-65, ISBN: 978-86-86663-93-1
- [3] Aleksić, A. (2015) *Tehnologija prerade proizvoda na kraju životnog ciklusa u autoindustriji*, Zbornik radova Fakulteta tehničkih nauka, Novi Sad, pp.995-998, ISSN 0350-428X
- [4] www.reciklazavozila.rs
- [5] *Strategija ipravljanja otpadom za period 2010-2019. godine*, Službeni glasnik Republike Srbij, broj 29/2010