



MOGUĆNOSTI I IZAZOVI U RECIKLAŽI OTPADNIH VOZILA NA PRIMERU
CENTRA ZA RECIKLAŽU – ŽELEZNIK

OPPORTUNITIES AND CHALLENGES IN RECYCLING OF END OF LIFE VEHICLES
ON THE EXAMPLE OF THE RECYCLING CENTER - ŽELEZNIK

Marina Vojnović, Bojan Batinić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – ZAŠTITA ŽIVOTNE SREDINE

Kratik sadržaj – Zadatak rada jeste da se analiziraju posebni tokovi otpada sa naglaskom na otpadna vozila uz opis procesa koji se primenjuju pri upravljanju otpadnim vozilima, kao i da se analizira praktičan primer rada za postrojenje upravljanja otpadnim vozilima. Cilj rada jeste da se ukaže na važnost primene upravljanja otpadnim vozilima sa aspekta smanjenja potrošnje primarnih sirovina koje imaju značajnu ulogu u očuvanju energije i životne sredine.

Ključne reči: otpadna vozila, reciklaža, sistem upravljanja otpadnim vozilima, analiza tokova materijala

Abstract – The task of the paper is to analyze the special waste streams with emphasis on the waste vehicles with a description of the processes used in the management of waste vehicles, as well as to analyze a practical example of work for the waste vehicle management plant. The aim of this paper is to emphasize the importance of implementing the management of waste vehicles in terms of reducing the consumption of primary raw materials that play a significant role in the conservation of energy and the environment.

Keywords: waste vehicles, recycling, waste vehicles management system, mass flow analysis

1. UVOD

Dinamičan rast broja automobila i ostalih prevoznih sredstava, u svim razvijenim zemljama dovodi do konstantnog povećanja broja vozila koja su doživela svoj životni vek. 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 [1,2].

2. POJAM OTPADA I RECIKLAŽE

Otpad

Pod otpadom se podrazumevaju sve vrste materijala koji nemaju upotrebnu vrednost (bez dodatnog tretmana), a koji nastaju u procesu proizvodnje, transporta, korišćenja, skladištenja, udesa, elementarnih nepogoda i dr. situacijama. Otpad je svaka materija ili predmet u čvrstom, tečnom ili gasovitom stanju, uključujući i otpadnu toplotu [5].

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio doc. dr Bojan Batinić.

U našoj državi otpad je definisan u zakonskim propisima i usaglašen sa evropskim propisima. Urbanizacija i industrijalizacija su uticale na povećanje problema otpada koji postaje sve veći problem, a u narednom periodu biće jedan od prioriteta za rešavanje.

Otpad je materijani resurs jedne zemlje i mora se, napokon, promeniti stav, mišljenje i svest o opasnostima usled narastanja otpada, koji čak utiče na globalne promene klime.

Reciklaža

Reciklaža je skup aktivnosti kojima se obezbeđuje ponovno korišćenje otpadnih materijala. Reciklažom se postižu sledeći strateški ciljevi: štednja sirovinskih resursa, štednja energije, zaštita životne sredine, otvaranje novih radnih mesta.

3. AUTOMOBILSKI OTPAD

Otpadna vozila su vozila koja se zbog oštećenja, dotrajalosti ili nekog drugog uzroka odbacuju. Otpadno vozilo se smatra opasnim otpdom, jer sadrži materijale kao što su antifriz, tečnosti za kočnice i ulja koja spadaju u opasan otpad. Tek nakon rastavljanja i odvajanja opasnih delova i tečnosti vozilo postaje neopasan otpad i kao takav se šalje na preradu.

Registrovana postrojenja za reciklažu otpadnih vozila, ne postoje, ali taj posao se sada vrši u nekoliko postrojenja za reciklažu metalnog otpada koja su dobila ovlašćenja od nadležnog organa.

U postrojenjima za reciklažu automobila u svetu moguće je reciklirati oko 80% mase automobila. Proces recikliranja automobila je složen zbog velikog broja različitih materijala koji ulaze u sastav automobila. Automobil srednje klase se u proseku sastoji od: metala 76%, plastike 8%, gume 4%, fluida 6%, stakla 3% i ostalih materijala 3%. U javnosti je raširena predstava o velikom udelu vozila u ekološkom opterećenju okoline. Danas svetom kruži oko 500 miliona putničkih vozila, a sve prognoze za ovaj vek barataju brojkama oko 1,2 milijarde putničkih automobila ukoliko se nova tržišta budu širila dosadašnjim tempom [6].

Sastav vozila

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.

Staklo, koje čini oko 3% od mase automobila, trenutno se ne prerađuje, zbog svog složenog hemijskog sastava, već se usitnjeno koristi u građevinarstvu kao dodatak betonu. Fluidi u automobilu čine oko 65% 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 dalje se transportuju do hemijskih postrojenja gde se mogu preraditi [8].

Guma koja čini oko 4% od ukupne mase automobila, odlazi dalje na industrijsku preradu i našla je primenu za dobijanje različitih proizvoda.

Delovi 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.

Uticaj automobilske otpada na životnu sredinu

Sa početkom masovne proizvodnje automobila i stvaranjem otpada od automobila, koji su završili svoj životni vek, javila se ideja da se određeni delovi takvih automobila mogu ponovo iskoristiti. Međutim, broj ovakvih delova koji se ponovo koriste je mali tako da su se javile velike deponije. Ovakve deponije utiču na životnu sredinu, a sa druge strane predstavljaju veliku količinu sekundarnih sirovina.

Danas postoji veliki broj malih stovarišta ili auto – otpada. Taj prostor je uglavnom adekvatan za odlaganje automobila. Ukoliko se automobili neadekvatno skladište, oni predstavljaju veliku opasnost za životnu sredinu, jer se u njima nalaze opasne materije.

4. ZAKONSKA REGULATIVA

Direktiva EU

Direktiva Saveta 2008/98/ EC o otpadu koja zamenjuje i dopunjuje Okvirnu direktivu 75/442/ EEC, 2006/12/ EC uspostavlja sistem za koordinisano upravljanje otpadom u EU sa ciljem da se ograniči proizvodnja otpada. Neke od ključnih EU direktiva iz ove oblasti su: Direktiva Saveta 75/442/EEC o otpadu, Direktiva Saveta 75/439/EEC o odlaganju otpadnih ulja, Direktiva Saveta 2000/53/EC o istrošenim vozilima, direktiva Saveta 99/31/EC o deponijama otpada, Direktiva 84/631/EEC o nadzoru i kontroli prekograničnog kretanja opasnog otpada u EU, Direktiva 96/61/EEC o integralnoj prevenciji i kontroli zagađenja, Direktiva 91/11/EC kojom se menja i dopunjuje Direktiva 87/337/EEC o proceni uticaja određenih javnih i privatnih projekata na životnu sredinu, Direktiva 2001/42/ EC o proceni uticaja određenih planova i programa na životnu sredinu.

Domaća zakonska regulativa

Generalni ciljevi naše države u oblasti upravljanja otpadom povezuju se sa opštim našim opredeljenjem vezanim za članstvo u EU. Kroz odgovarajuća strateška dokumenta i propise, koji su usklađeni (ili čiji je cilj da budu usklađeni) sa politikom i propisima EU definisani su specifični ciljevi i rokovi za ostvarivanje. Strategija upravljanja otpadom za period 2010 – 2019. i Akcioni plan 2010 – 2014. utvrđuju opšte okvire nacionalne politike.

Pored zakona o zaštiti životne sredine („Sl.glasnik RS“, br. 135/04; 36/09), dva osnovna zakona u oblasti upravljanja otpadom (Zakon o upravljanju otpadom „Sl.glasnik RS“, br. 36/09) i brojnih podzakonskih propisa donetih na osnovu njih, za upravljanje otpadom relevantan je (ili može biti relevantan) čitav niz drugih propisa u oblasti životne sredine kao i u raznim drugim oblastima.

Republika Srbija je članica Bazelske konvencije o prekograničnom kretanju opasnog otpada i njegovom odlaganju.

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 otpacima 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.

5. POSMATRANJE OTPADNIH VOZILA SA ASPEKTA ŽIVOTNOG CIKLUSA

Po osnovu prirode procesa, automobilski ciklus čine četiri osnovne faze: istraživanja i razvoj (S-1), proizvodnja (S-2), korišćenje (S-3), reciklaža ELVs – End of life Vehicles (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, uputstva za upravljanje proizvodnim i poslovnim procesima, ekonomski parametri. (Brzaković i dr., 2009). Faza proizvodnje uključuje široki spektar proizvodnih procesa, počev od proizvodnje delova i sklopova, do izrade kompletnog automobila.

Faza korišćenja automobila integriše sve preprodajne i postprodajne procese.

Po isteku životnog veka automobila, počinje faza reciklaže iskorišćenih vozila, koja uključuje sve procese postupanja sa ELV.

Materija koji se ne može iskoristiti vraćanjem u ciklus, mora biti trajno uskladišten saglasno propisima, na odgovarajućoj deponiji.

Ciljevi u upravljanju životnim ciklusom vozila

Ciljevi u upravljanju životnim ciklusom vozila su: preventiva, redukcija, reeksploatacija, reciklaža, energija i otpad. Preventiva je osnovni cilj. Odgovarajućim dizajnom automobila, 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 se obezbeđuje u fazi razvoja automobila i tehnologija, ali i u toku procesa u fazi proizvodnje i korišćenja kroz smanjenje količine materijala.

Reeksploatacija znači vraćanje delova ELV u fazu eksploatacije, u svom zatečenom stanju ili nakon reparacije. Reciklaža je priprema materijala i njihovo vraćanje u ciklus proizvodnje.

Energija 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 predstavlja neciljani i neželjeni produkt na kraju ELV lanca.

Stanje u Srbiji

Neke od podsticajnih mera za podmlađivanje voznog parka u Srbiji su i poreske olakšice pri kupovini ekološki efikasnijih automobila i smanjenje carina pri uvozu ekološki čistijih automobila.

Stanje voznog parka u Srbiji nije ni malo ohrabrujuće. Prosečno u Srbiji automobile vozi oko 200 od 1000 ljudi, dok je prosečna starost automobila oko 16 godina, skoro 70% vozila je starije od 10 godina, dok 50% voznog parka čine neispravna vozila sa minimum dve značajne neispravnosti [15].

Stanje u svetu

Procenjuje se da je u svetu u saobraćaju trenutno 700 miliona vozila, od čega je 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 otpada. To je više nego dovoljan razlog da rešavanje ELV bude prioritet svake zemlje [7].

Stanje u EU

Proizvođači vozila širom Evrope imaju svoj koncept reciklaže ELV i razvijene mreže reciklažnih centara. Cilj proizvođača je da minimizira neželjene uticaje na životnu sredinu tokom čitavog životnog ciklusa vozila.

6. RECIKLAŽA AUTOMOBILSKOG OTPADA

Recikliranje otpadnih vozila podrazumeva obnavljanje i ponovno iskorišćenje pojedinih elemenata i materijala sa vozila. U svetu je poznat koncept sa 3R (Reduce - Reuse - Recycle) koji potpuno definiše pristup i princip recikliranja.

Prvo R (Reduce) se odnosi na smanjenje otpada, a to se sprovodi kroz projektovanje automobila koji će imati duži životni vek uz korišćenje što je manje moguće energije i sirovine za njegovu proizvodnju.

Drugo R (Reuse) se odnosi na ponovnu upotrebu pojedinih delova i čitavih sklopova vozila.

Treće R (Recycle) se odnosi na preradu delova vozila u materijale od kojih su prvobitno napravljeni i njihovo ponovno stvaranje od tako nastalog materijala.

U tretmanu otpadnih vozila primenjuju se dve tehnologije reciklaže vozila koje se razlikuju u samom načinu sortiranja materijala od kojih se sastoji vozilo.

Prva tehnologija se zasniva na metodi ručne separacije, dok se druga zasniva na kombinaciji više metoda (usitnjavanje, gravitacijske i specijalne metode separacije).

7. UPRAVLJANJE OTPADNIM VOZILIMA

Upravljanje otpadnim vozilima i njihovim delovima je skup mera koje obuhvataju sakupljanje, transport, skladištenje i tretman otpadnih vozila i odlaganje otpada i ostataka nakon tretmana otpada [14].

Upravljanje otpadnim vozilima vrši se: sprečavanjem nastajanja otpada od vozila, ponovnom upotrebom, reciklažom i drugim oblicima iskorišćenja takvog otpada, unapređivanjem standarda zaštite životne sredine od strane proizvođača, uvoznika, distributera prodavaca i krajnjih korisnika u toku životnog ciklusa vozila, a posebno pri tretmanu otpadnih vozila.

8. UPRAVLJANJE OTPADNIM VOZILIMA NA PRIMERU CENTRA ZA RECIKLAŽU - ŽELEZNIK

Centar za reciklažu bavi se reciklažom metalnog, električnog i elektronskog otpada, a od 2000. godine se bavi i reciklažom otpadnih vozila. CE-ZA-R d.o.o. je operater koji se bavi: sakupljanjem, transportom, skladištenjem i tretmanom otpadnih vozila. Centar za reciklažu je ujedno i operater i neko ko proizvodi otpad.

Postupak reciklaže otpadnog vozila

Sakupljanje - se vrši tako što se preuzima vozilo od vlasnika. Na prijemu se meri na vagi i od vlasnika se uzimaju dokumenti kako bi se vozilo odjavilo. Na osnovu težine vozila vlasnik dobija naknadu i potvrdu da vozilo ide na reciklažu.

Tretman otpadnog vozila - vozilo se postavlja na nosač vozila i skidaju se delovi (gume, točkovi, akumulator, i dr.). Zatim se povezuje na uređaje za izvlačenje tečnosti. Nakon toga sledi skidanje plastičnih delova i stakala.

Otpadno vozilo se dalje šalje na šreder u kome se vrši dezintegracija otpadnog vozila: sabijanje, usitnjavanje, grubo otprašivanje. Samleveno material se izbacuje na vibro korito, a dalje na pokretnu traku. Završno mikronsko filtriranje materijala vrši se na vazdušno i vodeno filtriranje. Prečišćen material pada na izlazne trake. Muljni filter je bazen sa 20 kubika voda iz kog neprestano kruži voda iz pumpe. On služi u zatvorenom sistemu, pomoću vode pod pritiskom, šalje vodu iz bazena muljnog filtera u mlaznice skrubera stvarajući vodenu zavesu, spirajući prašinu i nečistoće koje cirkulišu u sistemu ventilacije. U tom procesu vazduh se prečisti, a nečistoće kroz povratne cevi od skrubera sakupljanju se u rezervoar muljnog filtera.

Bubnjasti dozator vrši dodatno rastresanje materijala da bi ventilator mogao da povuče nečistoće do skrubera i vodenih filtera. Krupni prečišćeni komadi se šalju na vibrator gde magnetni odvajач odvaja čelični od nemagnetičnog otpada. Tako prečišćen material, šreder – šrot, dolazi na izlazne trake.

Transport - visokokvalitetne sirovine transporuju se železničkim i drumskim putem do livnica i železara. Otpaci i ostaci od vozila nakon tretmana reciklaže se odlažu u skladu sa zakonom.

Problem plasiranja sirovine

Kao i svaka firma i Centar za reciklažu d.o.o. Beograd nosi se sa određenim problemima tokom obrade otpadnog vozila. Njihov problem plasiranja se odnosi na: dug i komplikovan proces, visoki troškovi, neizvesnost dobijanja dozvola, potreban inspeksijski nadzor.

9. ZAKLJUČAK

Automobili se smatraju opasnim otpadom, jer sadrže delove koji ukoliko se ne zbrinu na propisan način mogu biti štetni po zdravlje. To su gorivo, motorno, hidraulično i ulje u transmissionom sistemu, tečnosti iz hladnjaka, antifriz, ulje iz sistema za kočenje, kiselina iz akumulatora, tečnost iz klima uređaja. Neka vozila sadrže i azbest koji je takođe štetan. Automobil je složen proizvod i njegov životni ciklus bi trebalo da bude u skladu sa ciklusom kruženja sirovina. Uspješna reciklaža otpadnih vozila moguća je samo uz odgovarajući tretman svih sastavnih komponenti koje sačinjavaju automobil. Iz svega navedenog u ovom radu, a posebno na osnovu analiziranog primera „Centra za reciklažu CE-ZA-R” d.o.o. može se zaključiti da je obaveza ovlašćenih centara za tretman otpadnih vozila da, između ostalog, rasklope i recikliraju stare automobile u skladu sa važećim zakonom koji reguliše ovu oblast. Postrojenje za tretman otpadnih vozila mora da ispunjava sve uslove u pogledu mera za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje mogućih štetnih uticaja na životnu sredinu.

10. LITERATURA

- [1] Aleksić, A. Arsovski, S. Tonic, N. Grubor, S. 2011. Kapacitet za opravak centra za demontažu vozila na kraju životnog ciklusa, Nacionalna konferencija o kvalitetu, 2011. Str.105-111,
- [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, rr.60-65.
- [3] Biočani, R. 2011. Upravljanje otpadom, Panevropski Univerzitet, Banja Luka.
- [4] Brzaković R. Marjanović, Z. 2009. Reciklaža kao segment životnog ciklusa vozila, I Nacionalna konferencija o reciklaži motornih vozila, Ečka, novembar 2009.
- [5] Vučinić, D. 2014. Integralno upravljanje otpadom, Univerzitet u Beogradu, Fakultet organizacionih nauka, Beograd.
- [6] Kozić, A. Sudarević, D. 2005. Pristup recikliranju motornih vozila, Festival kvaliteta, Zbornik, Maj 2005, Kragujevac.
- [7] Krstić, D. Marjanović, Z. Brzaković, R. 2007. Upravljanje emisijom i životnim ciklusom vozila, Festival kvaliteta, Kragujevac, maj 2007.
- [8] Marjanović, Z. Brzaković, R. Pantelić Milinković, Z. 2009. Tehnologije reciklaže automobile, I Nacionalna konferencija o reciklaži motornih vozila, Ečka, novembar 2009.
- [9] Miliwojević, J. i dr. 2011. Reciklaža motornih vozila na kraju životnog ciklusa u funkciji kvaliteta života, Festival kvaliteta, 38. Nacionalna konferencija o kvalitetu.
- [10] Nedeljković, S. Milošević, A. 2017. Uskladištenje propisa RS sa propisima EU upravljanja otpadom u oblasti industrije, 10th International Scientific Conference “Science and Higher Education in Function of Sustainable Development” 06-07 October 2017, Mečavnik – Drvengrad, Užice.
- [11] Pešić R. Petković S. veinović S. 2008. Motorna vozila i motori – oprema, Mašinski fakultet u Kragujevcu, Mašinski fakultet u Banja Luci.
- [12] Ćurčić, S. Paunović, L. 2017. Reciklaža motornih vozila na kraju životnog ciklusa – stanje u Srbiji, Informacione tehnologije, obrazovanje i preduzetništvo ITOP17.
- [13] Anonim, 2010a. Strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019. Godine, („Sl. Glasnik RS”, br. 29/2010)
- [14] Anonim, 2010b. Pavilnik o načinu i postupku upravljanja otpadnim vozilima („SC. Glasnik RS”, br. 98/2010).
- [15] Anonim, 2014. Reciklaža starih automobile.
- [16] Trumić M. Trumić M. 2014. Uloga pripreme u reciklaži otpada i održivom razvoju Srbije, Tehnički fakultet, Bor.

Kratka biografija:



Marina Vojnović rođena je 6. oktobra 1993. godine u Kikindi. Osnovnu školu završila je u Kikindi, kao i SŠS „Miloš Crnjanski“ tehničar za zaštitu životne sredine 2012. godine. Fakultet tehničkih nauka u Novom Sadu, smer inženjerstvo zaštite životne sredine upisala je 2012. godine, isti smer i diplomirala 2017. godine. Master studije na Fakultetu tehničkih nauka, takođe smer inženjerstvo zaštite životne sredine upisala je 2017. godine.



Bojan Batinić rođen je 1981. godine u Zagrebu. Master studije na studijskom programu inženjerstvo zaštite životne sredine na Fakultetu tehničkih nauka iz Novog Sada je završio 2008. godine. Doktorirao je 2015. godine na Fakultetu tehničkih nauka i iste godine izabran je u zvanje docenta.