

RECIKLAŽOM DO SMANJENJA OKOLINSKOG PRITISKA OD SAOBRAĆAJNIH AKTIVNOSTI

Dr Krsto Mijanović, email: krsto.mijanovic@unmo.ba
Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku

Sažetak: Veliki je udio vozila u okolinskom opterećenju i uticaju na klimatske promjene. Vozila se moraju proizvoditi, koristiti i obnavljati uz punu kompatibilnost sa principima održivog razvoja. Posljednjih decenija automobilska industrija definiše okolinske karakteristike svojih proizvoda. Očekivanje da svaki proizvod bude okolinski prihvatljiv, zahtijeva istraživanja oslonjena na nove materijale. Pri tome su odlučujući kriterijumi dugotrajnost i ostvarenje mogućnosti reciklaže. Tokom konstruisanja svaki dio mora biti vidno označen da se lako identifikuju, a poslije upotrebe razdvoje radi lakšeg uvođenja u reciklažu. Razvojne službe testiraju svaku šansu za potpunim korištenjem sekundarnih sirovina. Uvažavanje globalnih ciljeva S+3E (*Sirovine + Energija + Ekologija + Ekonomija*) je inspiracija za nove tehnologije u preradi nafte, proizvodnji aditiva i za neprekidnu optimizaciju tehničkog kvaliteta vozila i motora. Ovim radom će biti pokazane mogućnosti smanjenja emisija od motornih vozila, razmatranjem mogućnosti reciklaže motornih ulja, kao Win-Win tehnologije i ušteda sirovina za proizvodnju sa povećanom dodatnom vrijednosti i zahtjevanim parametarima kvaliteta životne sredine.

Ključne riječi: održivi razvoj, saobraćajni menadžment, zaštita životne sredine, reciklaža, ambijent zdravog življenja.

RECYCLING TO REDUCING ENVIRONMENTAL PRESSURE FROM TRAFFIC ACTIVITIES

Abstract: The large share of vehicles in environmental stress and impact on climate change. Vehicles must be produced, used and renewed in full compatibility with the principles of sustainable development. In recent decades, the automotive industry has defined the environmental characteristics of its products. The expectation that each product is environmentally acceptable requires research based on new materials. In doing so, decisive criteria are long-lasting and recyclable. During construction, each part must be visibly marked to be easy to identify, and after use, it is separated for easier recycling. Development services are testing every chance for the full use of secondary raw materials. Respecting global goals S + 3E (Raw + Energy + Ecology + Economy) is an inspiration for new technologies in petroleum processing, additives production and continuous optimization of the technical quality of vehicles and engines. This paper will show the possibilities of reducing emissions from motor vehicles, considering the possibility of recycling of engine oils, such as Win-Win technology and the saving of raw materials for production with increased added value and the required parameters of environmental quality.

Key words: Sustainable development, Traffic management, Environmental protection, Recycling, Environment of healthy life.

UVOD

Održivost postaje sve važnije društveno, ekonomsko i okolinsko pitanje, jer povećani konzumerizam, proizvodnja i potrošnja neminovno vode ka iscrpljivanju fosilnih goriva, što

će biti uzrokom velikih ekonomskih i tehnoloških promjena u budućnosti. Osnova za definisanje problematike upravljanja otpadnim motornim uljima je snimanje postojećeg stanja koje daje sliku upravljanja u proizvodnoj i transportnoj organizaciji, te otvara mogućnost iznalaženja pravaca poboljšanja menadžmenta. Kontrola proizvodnih i transportnih sistema, sa aspekta praćenja okolinskog uticaja osnovnih i pomoćnih materijala u životnom ciklusu proizvoda, predviđanjem projektovanjem i korekcijama pomjera se prema početku procesa. Zbog toga je praćenje tokova materijala unutar proizvodnog i transportnog pogona, kontrolisanje proizvodnje, kontrolisanje tokova energije, predviđanje i proračun rizika za svako mjesto opasnosti neminovna zadaća svih nivoa menadžmenta. Okolinski menadžment u saradnji sa tehnološkim, u budućnosti će morati korigovati procese sa aspekta smanjenog korištenja mineralnih sirovina, prirodnih resursa energije, procjenjujući ekonomičnost i efikasnost proizvodnje. Proizvodni i transportni procesi, proizvodi, usluge, tehnologija i okolina se moraju integralno promatrati, uspostavljanjem zatvorenih materijalnih tokova. Ovim radom će se pokazati model korištenja otpadnih ulja, za proizvodnju sirovinske osnove u proizvodnji motornih ulja, što čini nove izazove saobraćajnom i proizvodnom menadžmentu. Ovaj model čini osnovnu snagu moderne proizvodnje, koja ne određuje samo proces izrade pojedinog proizvoda, već utiče na ekonomiju, plasman, kvalitet proizvoda i kvalitet ambijenta zdravog življenja.

1. RAZVOJ SISTEMA ZA RECIKLIRANJE OTPADNOG ULJA

Upravljanje otpadnim uljima predstavlja važno pitanje okolinskog menadžmenta, jer je količina koje se generiše u savremenim pogonima i njihova dugotrajna razgradnja povezana sa povećanom vjerovatnoćom nastanka opasnosti. Prema podacima Evropske komisije u 2003. godine u petnaest zemalja Evrope prikupljeno je cca. 2 miliona tona otpadnih ulja. U zemljama EU koje imaju visoke kazne za nepropisno odlaganje otpadnih ulja, od (10 – 30)% vozača privatnih automobila samostalno mijenja ulje, samo mali dio se predaje na kontrolisano skladištenje i recikliranje. Što se tiče izvora otpadnih ulja, podaci za područje Sjedinjenih Američkih Država, govore da je učešće iz motora automobila i drugih prevoznih sredstava najveće i iznosi 70%. Prema istom izvoru u SAD-u se oko 25% otpadnih ulja nepropisno i nekontrolisano odlaže. U Bosni i Hercegovini (BiH) rođene o količinama otpadnih ulja koje se generišu su nepotpune, a procjenjuju se na više od 10.000 t/godišnje otpadnih motornih ulja. Pri tom treba imati u vidu da u BiH ne postoji ni jedno postrojenje koje reciklira otpadna ulja. Međutim najveća količina otpadnih ulja iz motora vozila završava na odlagalištu otpada ili u gradskoj kanalizaciji.

Menadžment proizvodne i transportne organizacije, koja kao otpad stvara istrošena ulja, dužan je obezbijediti prijemno mjesto, skladištenje, odnosno tretman radi ponovne ili alternativne upotrebe. Sakupljač obično daje na uzorkovanje i ispitivanje otpadno ulje prije prihvatanja radi analize vode i polihloriranih bifenila (PCB) u otpadnom ulju.

1.1 Analiza postojećeg stanja reciklaže otpadnih ulja

Istrošena i sakupljena otpadna ulja predstavljaju dragocijenu sirovinu iz koje se različitim tehnološkim postupcima (regeneracija i rerafinacija) dobijaju bazna ulja, što je u razvijenim zemljama svijeta davno ustaljena praksa. Regeneraciji (uklanjanju mehaničkih nečistoća) je dozvoljeno podvrgavanje samo nekih vrsta industrijskih ulja kod kojih nije došlo do degradacionih promjena hemijske prirode. Motorna ulja i ulja za mjenjače i diferencijale ne mogu se regenerisati, već se moraju rerafinisati, odnosno, ponovo potpuno rafinerijski preraditi. Rerafinisana bazna ulja dobijena savremenim postupcima su vrlo visokog kvaliteta koji ne zaostaje za kvalitetom baznih ulja dobijenih iz prirodne nafte. O visokim parametrima kvaliteta rerafinata govori i podatak da su neki od vodećih proizvođača motora (Mercedes-Benz, VW, General Motors, Rover i drugi.) kao i Organizacija za razvoj performansi dijelova automobila - CEC i Udruženje evropskih proizvođača automobila - ACEA dali saglasnost za ravnopravnu primjenu ulja na bazi rerafinata. Rerafinacijom otpadnih ulja moguće je izvući oko 80% kvalitetnih baznih ulja dok je ovaj procenat pri rafinerijskoj preradi nafte svega oko 15%.

1.2 Tokovi otpadnih ulja

Kada se otpadno ulje preda u stanicu za skupljanje, njegovi operateri vrše predobradu i njegovu reciklažu, ukoliko je riječ o osposobljenom pogonu, ili ga prodaju specializovanim kompanijama za reciklažu. Predobrada ulja obuhvata postupak uklanjanja vode u ulju, odnosno dehidriranja ulja. Jedan od načina za uklanjanje vode jeste stavljanje ulja u velike rezervoare, gdje poslije izvjesnog vremena, zbog različitih fizičkih osobina vode i ulja dolazi do njihovog spontanog razdvajanja. Dalji postupci u procesu reciklaže su:

- Filtriranje i demineralizacija ulja, da bi se uklonile neke čestice, neorganski materijali i neki aditivi, prisutni u ulju, čime se dobija čistije ulje za sagorijevanje ili ulje za dalju preradu;
- Propansko deasfaltiranje da bi se uklonile teže bituminske frakcije, čime se dobija poboljšano ulje;
- Destilacija kojom se dobija rerafinisano ulje podesno za upotrebu kao sredstvo za podmazivanje, hidrauliku ili kao motorno ulje. Ovaj proces je sličan procesu u proizvodnji.

1.3 Zatvoreni materijalni tokovi

Fleksibilni proizvodni sistemi podrazumijevaju niz proizvodnih jedinica povezanih transportnim sistemom, na čijem kraju funkcioniše upravljački organ. Složeni proizvodni sistemi zahtijevaju od menadžmenta praćenje parametara kvaliteta obratka, tehnološku doradu i usklađivanje kvaliteta ulja kao pomoćnog materijala. Praćenje toka osnovnog i pomoćnog materijala i energiju unutar proizvodnog pogona odgovara na pitanja: Šta biva sa materijalima koji izlaze iz pogona? Kako se ti materijali sakupljaju, sortiraju, šalju na reciklažu ili

zbrinjavaju? Matematička interpretacija materijalnog balansa ulja u njihovom životnom ciklusu iskazuje se formulom i prikazana je obrascem (1).

$$M_m = M + (m_{va} + m_{vod} + m_{ze} + m_{zo}) \dots\dots\dots (1)$$

gdje je:

M_m = ulazno ulje u različitim fazama

M = izlazno ulje u različitim fazama

m_{va} = izlaz uljnih para u vazduh u različitim fazama

m_{vod} = izlaz ulja u vodu u različitim fazama

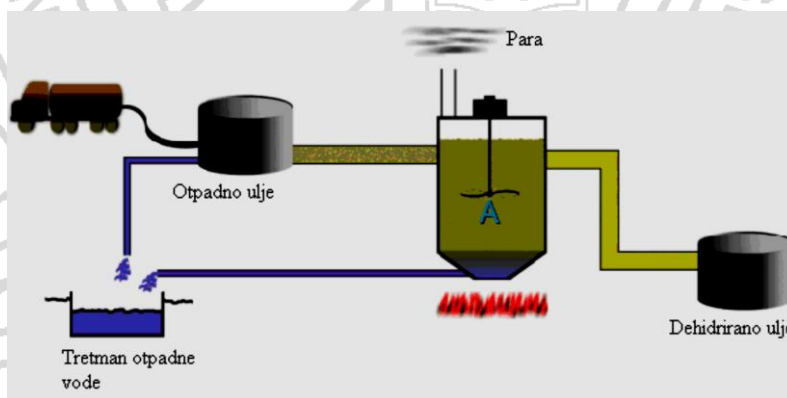
m_{ze} = izlaz ulja u zemlju

m_{zo} = izlaz ulja u različitim fazama u vidu otpadnih ulja [2].

Na osnovu izračunavanja materijalnog balansa ulja dobija se potpuni uvid u njihov tok u proizvodnom i postproizvodnom ciklusu, kao i uticaj pojedinih faza korištenja na okolinu.

2. PREDPRIPREMA ULJA (DEHIDRACIJA)

Dehidriranje je uklanjanje slobodne vode u postrojenju za uklanjanje vode iz otpadnog ulja, čija je šema data na slici 1. Tamo gde je voda u stanju emulzije sa uljem, emulzija se razbija sa deemulzijskim sredstvima, da bi se mogla razdvojiti voda od ulja. Uklanjanje vode je jednostavan proces, koji se sastoji u odvajanju faze vode od faze ulja pod uticajem sile gravitacije. Otpadno ulje se deponuje u rezervoare i slobodna voda pada na dno, gdje se vrši njena drenaža, zatim prečišćavanje i ispuštanje u prelivni bazen, zavisno od kvaliteta i regulativa.



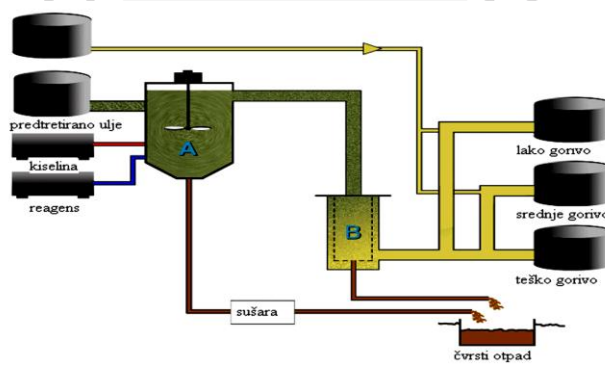
Slika 1. Šema postrojenje za uklanjanje vode iz otpadnog ulja

Zagrijavanjem i miješanjem ulja u sudu "A" i uklanjanjem vode i putem isparavanja može se ubrzati proces dehidracije. Ovako "osušeno" ulje postaje pogodno za dalju preradu ili upotrebu kao gorivo ili kao sirovina za proizvodnju ulja.

1. FILTRIRANJE I DEMINERALIZACIJA ULJA

Svrha filtriranja i demineralizacije jeste ukloniti neorganske materije i određene aditive iz otpadnog ulja, kako bi se dobilo čistije ulje za proces sagorijevanja ili osnova za rerafinisanje ulja. Šema postrojenja za filtriranje i demineralizaciju ulja data je na slici 2. Ulje se prebacuje iz skladišta u reaktor, gdje se miješa sa malom količinom sumporne kiseline i zagrijava na temperaturu oko 60 [°C]. Površinski aktivan hemijski reagens, "surfaktant" se dodaje u reaktor i poslije miješanja smjesa se ostavlja da miruje. Reagens omogućava nečistoćama taloženje na dnu suda u vidu tečnosti i drenažom se izbacuje van tretiranog medija.

Ova kašasta faza, koja se izbacuje, sadrži zagađujuće supstance poput kiselina i primjese metala i zaostalih aditiva iz otpadnog ulja. Kada voda ispari, i ostane samo čvrst otpad, on se mora propisno ukloniti. Demineralizovano ulje se zatim filtrira u filteru, "B" na slici. 2, gdje se uklanjaju fine nečistoće koje se odlažu kao čvrsti otpad. Tako tretirano ulje se odvodi u rezervoare kao čisto gorivo. Ono može biti razblaženo, odnosno razblaženo lakšim naftnim derivatima, da bi sedobili produkti u rasponu od srednjih do lakih uljnih derivata, zavisno od potrebnog viskoziteta gorionika.

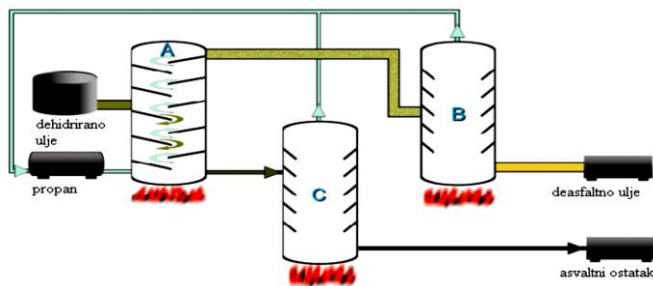


Slika 2. Šema postrojenja za filtriranje i demineralizaciju ulja

2. PROPANSKA DEASFALTIZACIJA ULJA

Propansko deasfaltiranje ulja (PDA) je veoma važan predpripremni postupak u procesu rerafiniranja, kojim se dobija deasfalizovano uljno mazivo, koje je osnova za dalji postupak u rerafinaciji. Šema postrojenja za propansku deasfaltizaciju ulja data je na slici 3. Ostali proizvodi u ovom procesu, koji su također sirovina u ovom postupku, je propan, koji se dobija iz sudova "B" i "C" i upotrebljava u procesu. Propanska deasfaltizacija ulja se zasniva na većoj topljivosti parafinskih i naftenskih komponenti (koje su osnova ulja) u odnosu na zagađujuće komponente u struji propana. Odvajanje ulja za podmazivanje izotpadnog ulja je neprekidan postupak i sprovodi se na odgovarajućoj temperaturi. Ulje se upumpava u sredinu ekstrakcinog suda "A", a tečni propan sa dna tog istog suda. Budući daje teže od propana, ulje teče na dno suda "A"; propan se uzdiže u suprotnom smjeru i miješa se sa uljem u sudu "A". Propan u uzgonu rastvara višetopljive uljne sastojke, koje bivaju nošene na vrh suda "A" zajedno sa propanom, a materije rastvorene u propanu se uklanjaju sa dna suda "A". Propan isparava iz obje struje, deasfaltizovane struje mazivog ulja u sudu "B" i otpadna struje u sudu

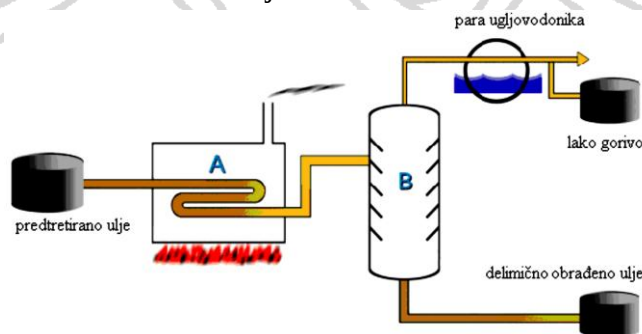
"C", zatim se kondenzuje i vraća u sud za skladištenje propana. Deasfaltizovana komponenta mazivog ulja se šalje u sljedeći stadijum obrade. Otpadna komponenta se miješa sa težim komponentama vakumske destilacije i dobija se asfaltni, materijal.



Slika 3. Šema postrojenja za propansku deasfaltizaciju

3. DESTILACIJA OTPADNIH ULJA

Destilacija je fizičko odvajanje komponenti ulja za podmazivanje na osnovu temperature ključanja. Zavisno od vrste destilacije, visina temperature ključanja može proizvesti gas i benzin na nižim temperaturama ključanja, ili teška ulja za podmazivanje na višim temperaturama ključanja. Destilacija je ključni proces u postrojenjima za proizvodnju rerafinisanih baznih ulja ili čistih baznih ulja. Atmosferska destilacija se najčešće koristi kao predpostupak za vakuumsku destilaciju i ne zahtijeva dehidrirano ulje za dalju obradu. Šema postrojenja za atmosfersku destilaciju data je na slici 4. Atmosferska destilacija se vrši na normalnom atmosferskom pritisku i na temperaturi od 300 [°C]. Prije atmosferske destilacije, ulje može proći kroz postupak - PDA. Ulje se grije u sudu "A" i šalje u destilacione kolone označene sa "B". Ugljikovodonici niže temperature ključanja, koji su prisutni u ulju (npr. gasovi, benzin i rastvarači) i voda se skupljaju na vrhu kolone "B". Neki od ovih ugljikovodonika se izdvoje i koriste kao gorivo u procesu rafinisanja. Ovaj postupak je pogodan za temperature do 300 [°C], jer iznad dolazi do postupka "termičkog krekovanja" većih molekula ugljikovodonika sa većom temperaturom ključanja kao što su i molekuli mazivog ulja koji se ovim postupkom mogu povratiti. Ulje može ići u postupak vakumske destilacije direktno poslije postupka "sušenja" bez prolazka kroz atmosfersku destilaciju. Međutim, opšte je mišljenje da se voda i komponentni ugljikovodonici niže temperature ključanja uklanjaju vakuumskom destilacijom.



Slika 4. Šema postrojenja za atmosfersku destilaciju

4. ZAKLJUČAK

Menadžment transportnih preduzeća i ostalih koji koriste motorna vozila na kraju životnog ciklusa odlažu iskorištena sredstva, pa i prateće materijale i fluide na privremena skladišta, koja čine prvi ciklus reciklaže. Predlaže se menadžmentu prolaznih skladišta iskorištenih transportnih sredstava da pribave „Okolinsku dozvolu“ i tako otvore mogućnost biznisa i zapošljavanja u malim preduzećima za reciklažu. Nakon demontaže radne fluide treba usmjeriti prema proizvođačima stvarajući zatvorene materijalne tokove.

U cilju eliminisanja negativnih uticaja motornih vozila i ostalih transportnih i radnih mašina koja koriste ulja za podmazivanje na životnu sredinu predlažu se rješenja reciklaže koja počinju sa selekcijom materijala i radnih fluida. Rješenje podrazumijeva reciklažu svih demontiranih materijala koji nastaju u životnom ciklusu, kako bi se uspostavili zatvoreni materijalni tokovi. Primjenom takvog rješenja unapređuju se parametri kvaliteta ambijenta življenja i stvaraju novi izazovi menadžmentu.

5. LITERATURA

- [1] Mijanović, K. /Reciklažom reznih ulja i aditivizacijom do ispunjenja triboloških i okolinskih zahtjeva/, Konferencija ICPE, Kragujevac 2018.
- [2] Grupa autora. Mašinstvo u inženjerstvu zaštite životne sredine, FTN izdavaštvo, Novi Sad 2005.
- [3] Mijanović, K. Okolinski pristup proizvodnim sistemima, PLANJAKS, Tešanj 2008.
- [4] Mijanović, K. /Obrazovanje tehnologa za zaštitu okoline/, Naučni simpozij, Divčibare Republika Srbija 2012.
- [5] Directive 2000/53/ec of the European Parliament and of the Council of 18 September 2000 on end-of life vehicles, Official Journal of the European Communities
- [6] Đorđević, M. Sistem za reciklažu iskorišćenih putničkih automobila, doktorska disertacija, Kragujevac 2005.
- [7] Economic study on the management of End-of-Life vehicles, Agence de l'Environnement et de la Maitrise de l'Energie, Francuska 2007.
- [8] Prof.dr. Jovan Sredojević „Reciklaža otpada“, Zenica 2006.
- [9] www.api.org. Used Motor oil Collection and Recycling, American Petroleum Institute.
- [10] www.environment.gov.au. Used Oil Recycling Home Page, Australian government of Environment and Heritage.