

Prof.dr.sc. Veljko Đukić, dipl.inž., Panevropski univerzitet APEIRON Banja Luka, Pere Krece 13. Banja Luka, tel.387 65 722 097, e-mail: vljkuki@gmail.com
Prof.dr.sc. Branko Sarić, dipl.inž., Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku Bunar bb, 72 270 Travnik, Bosna i Hercegovina Travnik, tel.381 64 20 444 22, e-mail: branko.s@open.telekom.rs

Sažetak: Statistički podaci govore da jednu petinu svih zagađenja u vodama prouzrokuju iskorištena motorna i maziva ulja. Iskorištena ulja se veoma teško biološkim procesima razgrađuju te se ulje i nafta dugo zadržavaju u zemljištu. Najveći dio iskorištenih ulja se nekontrolisano deponuje ili baca u blizinu potoka, rijeka, šuma i skrivenih mjesta koja nisu izložena direktnim pogledima. Iskorištena ulja se koriste kao goriva u pećima za centralno grijanje u domaćinstvima, auto servisima kao i za premazivanje drvenih predmeta i slično. Specifičnost upotrebljenog ulja je u činjenici da je istovremeno opasan zagađivač životne sredine, a takođe i značajna, sekundarna sirovina. Uvođenjem otpadnih mazivih ulja u sistem održivog upravljanja otpadom postepeno će se smanjivati količine otpadnih mazivih ulja koje će se nekontrolisano odlagati te će se na taj način smanjivati štetni uticaji ovog opasnog otpada na zdravlje ljudi i životnu sredinu. U radu je prikazano nastajanja otpadnih mazivih ulja, uticaj na životnu sredinu i zdravlje ljudi te postupci bezbjednog zbrinjavanja.

Ključne riječi: opasan otpad, maziva ulja, životna sredina.

THE SAFE MANAGEMENT OF WASTE LUBRICATING OILS FROM THE ASPECT ENVIRONMENTAL PROTECTION

Abstract: Statistics show that a fifth of all the pollution in the waters cause used motor and lubricants oil. Used oil is very difficult to decompose biological processes and the oil and naphtha long retain in the soil. The largest part of used oil uncontrollably stored and sheds near streams, rivers, forests and hidden places that are not exposed to direct views. Used oil are used as fuel in furnaces for central heating in households, car services as well as for coating wooden objects and the like. The specificity of the used oil is in the fact that at the same time dangerous pollutant of the environment, and also significant, secondary raw material. The introduction of waste lubricating oil in the system of sustainable waste management shall be progressively reduced the amount of waste lubricating oil which will be disposed of uncontrolled and will be thus reduce the adverse impacts of hazardous waste on human health and the environment. This paper describes the emergence of waste lubricating oils, impact on the environment and human health, and safe disposal procedures.

Keywords: hazardous waste, lubricating oil, environment

1. UVOD

Poslednjih desetak godina se sve češće govori o problemu zagađenja vode, zemljišta, vazduha, flore i faune, koje je dostiglo razmjere koje prelaze mogućnosti samoobnavljanja prirode. Jedan od najrasprostranjenijih vidova zagađenja, a koji se prostire na sve prirodne ambijente, je zagađenje otpadnim mazivim uljima¹³³.

Statistički podaci govore da jednu petinu svih zagađenih voda na Zemlji prouzrokuju iskorištena motorna i industrijska maziva ulja. Iskorištena ulja se veoma teško biološkim

¹³³ Đukić, V., (2009), Osnove zaštite životne sredine, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, str.2-5.

procesima razgrađuju te se ulje i nafta, odnosno ugljovodonici, kao njihova dominantna komponenta, dugo zadržavaju u zemljištu. Prisustvo otpadnih ulja u rijekama, jezerima i potocima ugrožava živi svijet u tim sredinama¹³⁴. U prilog tome se često navodi:

- da je 1 litar ulja dovoljan da zagadi milion litara vode potencijalno upotrebljive za piće uzrokujući probleme sa ukusom i mirisom,
- da je količina ulja od 50 do 100 ppm u litri vode dovoljna da ugrozi procese tretmana voda,
- da je 4,5 litara ulja dovoljno da prekrije površinu vode veličine fudbalskog igrališta,
- da veće količine otpadnog ulja daju gladak izgled površine vode i uništavaju živi svijet u njoj.

Značajna je i kontaminacija zemljišta kao rezultat nepravilnog rukovanja mazivim uljima i nekontrolisanog odlaganja otpadnog ulja. Životni ciklus ulja nije neograničen i nakon određenog vremena u eksploataciji ono postaje neizbježan i opasan otpad, čije sakupljanje i tretiranje postaje važan problem. Iz tih razloga EU iz godine u godinu donosi sve strožije zakonske propise vezane za očuvanje životne sredine i upravljanja opasnim otpadom¹³⁵.

Maziva ulja predstavljaju jedan od najznačajnijih zagađivača životne sredine. Prema Pravilniku o kategorijama otpada sa katalogom ("Sl. gl.Republike Srpske" broj 39/05), otpadna ulja su svrstana u opasan otpad koji zahtijeva posebne mjere odlaganja i tretiranja.

S obzirom na to da nema preciznih podataka o uvezenim količinama maziva i količinama proizvedenim od strane malih privatnih preduzeća, na osnovu grube procjene, godišnja potrošnja maziva u Bosni i Hercegovini se kreće između 18.000 i 20.000 tona.

U Bosni i Hercegovini nema organizovanog prikupljanja otpadnih ulja nakon zamjene u tehničkim sistemima.

Najveći dio iskorištenih ulja se nekontrolisano deponuje ili baca u blizinu potoka, rijeka, šuma i skrivenih mjesta koja nisu izložena direktnim pogledima. Iskorištena ulja se koriste i kao goriva u pećima za centralno grijanje u domaćinstvima, auto servisima kao i za premazivanje ograda i slično. Specifičnost upotrebljavanog ulja je u činjenici da je istovremeno i veoma veliki i opasan zagađivač životne sredine, a takođe i značajna, sekundarna sirovina.

2. OTPADNA (RABLJENA) MAZIVA ULJA

Pod pojmom otpadna maziva ulja prema definiciji EPA-e (Environmental Protection Agency, USA) se smatraju maziva ulja koja su postala nepodesna za svoju prvobitnu svrhu, odnosno, izgubila su svoje originalne osobine i kao takva se svrstavaju u opasan otpad¹³⁶.

Otpadna maziva ulja su sva mineralna ili sintetička ulja ili maziva, koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namijenjena. Tu spadaju hidraulična ulja, motorna ulja, turbinska ulja ili druga maziva, brodska ulja, ulja ili tečnosti za izolaciju ili prenos toplote, ostala mineralna ili sintetička ulja, kao i uljni ostaci iz rezervoara, mješavine ulje-voda i emulzije, sve u skladu sa zakonom kojim se uređuje upravljanje otpadom. Prema tome,

¹³⁴ Đukić, V., (2009), Upravljanje otpadnim vodama, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, str.51-54.

¹³⁵ Đukić, V., (2012), Zagađenje i zaštita zemljišta, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka, str.144-146.

¹³⁶ EPA, (2007), Environmental Protection Agency, USA

otpadna maziva ulja (motorna i industrijska) spadaju u opasan otpad koji zahtijeva posebnu brigu jer ima potencijal da ugrozi okolinu i zagadi površinske i podzemne vode.

2.1. Nastajanje otpadnih (rabljenih) mazivih ulja

Maziva ulja, kao i drugi proizvodi koje čovjek svakodnevno koristi, imaju svoj vijek trajanja. Tokom upotrebe dolazi do promjena početnih karakteristika, kontaminacije različitim materijala (vodom, produktima habanja i drugim nečistoćama), tako da poslije određenog vremena korišćenja, maziva ulja ne zadovoljavaju zahtjeve podmazivanja i moraju da se zamijene novim. Otpadno mazivo ulje nastaje onog momenta kada njegove fizičko-hemijske i funkcionalne karakteristike izađu iz definisanih vrijednosti, odnosno kada nije u mogućnosti obaviti svoju funkciju. Pod pojmom kontaminacije ulja podrazumijeva se zaprljanost, zagađenost ili onečišćenje ulja. Uzročnici kontaminacije ulja nalaze se unutar i van sistema primjene ulja. Kontaminacija ulja unutar sistema posljedica je procesa habanja usljed trenja materijala, dok se kontaminacija ulja iz vanjskog sistema pripisuje uslovima u kojima se ulje eksploatiše, a kao glavni razlog se navodi nesavršeno zaptivanje sistema za podmazivanje¹³⁷. S obzirom na agregatno stanje, kontaminanti mogu biti u tečnom, gasovitom ili u čvrstom stanju (Tabela 1.).

Tabela 1: Pregled kontaminanata (Izvor: Savić, V., 1998)

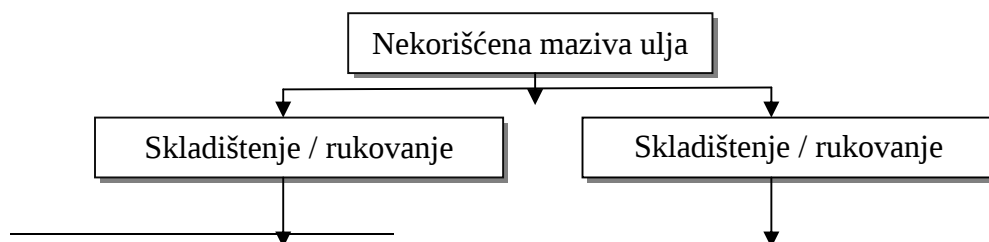
Tipovi kontaminanata	Primjeri kontaminanata
Tečni	Gorivo, voda, glikol, ulje drugog tipa ili viskozne gradacije
Čvrsti	Produkti habanja, čađ iz goriva, prašina, lebdeći pepeo
Gasoviti	Produkti sagorijevanja kod motora SUS, vazduh, amonijak,

Otpadna maziva ulja mogu nastati od:

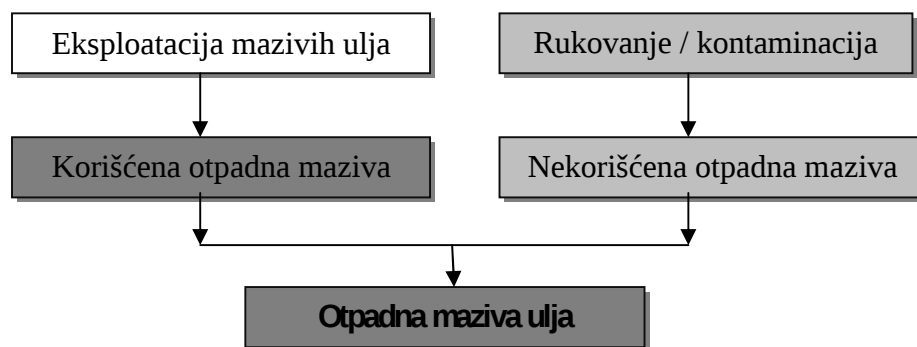
- nekorišćenih mazivih ulja - *nekorišćena otpadna maziva ulja*,
- korišćenih mazivih ulja – *korišćena otpadna maziva ulja*.

Nekorišćena otpadna maziva ulja su ona maziva ulja koja se nakon proizvodnje degradiraju (npr. kontaminiraju stranim materijama, vodom i sl.) tako da ne zadovoljavaju zahtijevane specifikacije. Daleko veći značaj sa gledišta količine i opasnosti po okolinu imaju *korišćena otpadna maziva ulja*.

Na slici 1. je shematski prikazano nastajanje otpadnih mazivih ulja.



¹³⁷ Rac, A., (2011), Ekološki i tehnički aspekti reciklaže otpadnih ulja, Srpsko tribološko društvo, Beograd



Slika 1: Shematski prikaz nastajanja otpadnih mazivih ulja(Izvor:Tribologija u industriji,2011.)

2.2. Osobine otpadnih (rabljenih) mazivih ulja

Sastav otpadnih mineralnih ulja je često nepoznat, a nije ni u potpunosti definisan, jer u toku primjene (eksploatacije) maziva ulja su izložena uticaju visokih temperatura, prisustvu kiseonika i metala, usled čega dolazi do njihove različite termičke i hemijske razgradnje. Pored produkata termičke i hemijske razgradnje osnovnog ulja otpadna ulja mogu da sadrže i druge kontaminirajuće materije, kao npr. vodu od kondenzacije para, čađ, rđu, prljavštinu, metalne čestice od habanja opreme, produkte sagorijevanja goriva, itd. Hemijske promjene ulja su najtipičnije i najizraženije promjene koje se manifestuju kod ulja tokom eksploatacije. Vrlo često se za ove promjene upotrebljava termin *oksidacija* ili *degradacija* ulja. Bez obzira na porijeklo i način dobijanja osnovnih sirovina, svi konstituenti složenog sistema, kakvo je ulje samo po sebi, podložni su promjenama hemijskog sastava pri čemu se mijenja njihova osnovna hemijska struktura. Pri tome se stvaraju veoma različita nepoželjna jedinjenja, kao što su smole i talozi. Hemijske reakcije se odvijaju prema vrlo kompleksnim mehanizmima, različite kinetike i složenim termodinamičkim procesima. Pri tome se stvaraju veoma različiti intermedijeri koji se u svom finalnom–definitivnom obliku transformišu u različita, definisana i nedefinisana organska i neorganske jedinjenja.

Da li su otpadna maziva ulja problem ili prilika?

Mogu biti problem ukoliko se nepravilno sa njima rukuje ili se ispuštaju u vodene tokove, kanalizaciju ili na zemljište. Međutim, otpadno mazivo ulje je veoma korisna sekundarna sirovina, što je posebno značajno za zemlje uvoznice nafte. U tabeli 2. su prikazane tipične (orjentacione) vrijednosti fizičkih i hemijskih karakteristika otpadnih motornih i industrijskih ulja.

Tabela 2. Tipične vrijednosti fizičkih i hemijskih karakteristika otpadnih mazivih ulja(Izvor:Pešić,Z.,2003.)

Redni broj	Karakteristika	Otpadno mazivo ulje	
		motorno ulje	Industrijsko ulje
1.	Viskozitet na 40°C, [mm ² /s]	17,50 ÷ 181,20	30,50 ÷ 71,50
2.	Sadržaj vode, [% vol.]	0,20 ÷ 33,80	0,10 ÷ 4,60
3.	Netopivo u benzenu, [%]	0,56 ÷ 3,33	-
4.	Sadržaj goriva, [%]	2,00 ÷ 9,70	-
5.	Tačka paljenja, [°C]	90 ÷ 210	160 ÷ 180

6.	Toplotna vrijednost, [BTU/lb]	13 571 ÷ 19 300	17 250 ÷ 17 990
7.	Sadržaj pepela – sulfatni [% mas.]	0,03 ÷ 6,43	3,20 ÷ 5,90
8.	Sadržaj koksa, [% mas.]	1,82 ÷ 4,43	-
9.	Sadržaj Cl, [% mas.]	0,17 ÷ 0,47	0,10 ÷ 0,83
10.	Sadržaj S, [% mas.]	0,17 ÷ 1,09	0,54 ÷ 1,03
11.	Sadržaj Zn, [ppm]	260 ÷ 1 787	-
12.	Sadržaj Ca, [ppm]	211 ÷ 2 291	-
13.	Sadržaj Ba, [ppm]	9 ÷ 3 906	-
14.	Sadržaj P, [ppm]	319 ÷ 1 550	-
15.	Sadržaj Pb, [ppm]	85 ÷ 21 676	-
16.	Sadržaj Al, [ppm]	0,50 ÷ 758	-
17.	Sadržaj Fe, [ppm]	9,70 ÷ 2 401	-

2.3. Količina nastalih otpadnih (rabljenih) mazivih ulja

Maziva ulja imaju svoj vijek trajanja i posle njegovog isteka vrši se zamjena mazivih ulja. Pošto je zamjena drugih mazivih ulja (mjenjačkih, hidrauličnih, transformatorskih i nekih specijalnih) mnogo rijedža (jednom u dvije ili tri godine) nego zamjena motornih ulja (jedan ili dva puta godišnje), onda se nastale količine otpadnih mazivih ulja vezuju za nastale količine otpadnih motornih ulja. Iskustva pokazuju da se i do 50% ulja za podmazivanje izgubi tokom upotrebe: sagorijevanjem, isparavanjem, odnošenjem i zaostajanjem u rezervoarima, kontejnerima, ambalaži i sl. To znači da je realno očekivati da u BiH nastane otpadnih motornih ulja u količini od 50 do 60% od potrošene količine motornih ulja, odnosno 5.500 do 6.500 tona, na godišnjem nivou.

3. ŠTETNI UTICAJI MAZIVIH ULJA NA ŽIVOTNU SREDINU I ZDRAVLJE LJUDI

3.1. Štetni uticaji mazivih ulja na životnu sredinu

Nepoštovanje odgovarajućih tehničkih i ekoloških mjera u poslovanju sa mazivim uljima može izrazito nepovoljno da utiče na životnu sredinu. Posebno je to problematično ukoliko se koriste neadekvatna maziva i ako se zbog nepravilnog tretmana tokom eksploatacije ugrožava ljudsko zdravlje i okolina.

Zagađenje radne sredine mazivim uljima nastaje najčešće, usljed curenja ulja, pojave uljne magle i namjernog ili nenamjernog prosipanja ulja usljed nepravilnog skladištenja i rukovanja. Ove pojave su potencijalni uzročnici problema sa kožom i/ili disajnim organima kod osoba koje dolaze u dodir sa uljem. Pored toga, curenje ulja znači i finansijske gubitke koji nisu zanemarljivi kako to pokazuju podaci navedeni u Tabeli 3.

*Tabela 3. Gubici mazivog ulja zbog curenja
 (Izvor: Tribologija u industriji, 2011.)*

Učestalost curenja	Gubici	
	Mjesečno [litara]	Godišnje [litara]
1 kap/s	129	1576
1 kap/5s	25,8	315

Analizirajući stanje u BiH, može se konstatovati da je zagađenje radne sredine uljima relativno česta pojava nastala kao rezultat nepravilnog rukovanja uljima i neodgovarajućeg održavanja mašina i opreme u kojima se koriste maziva. Tokom provođenja procesa podmazivanja dolazi do potrošnje maziva koja je prvenstveno posljedica načina podmazivanja, dakle konstrukcionih rješenja, ali i stanja opreme (curenje radi dotrajlosti opreme, havarije i sl.), isparavanja, sagorijevanja maziva itd. Potrošnja u ovoj fazi zavisi o tipu i stanju opreme, ali je i funkcija kvaliteta održavanja.

Veći problemi nastaju zagađenjem životne sredine koje je izazvano nekontrolisanim odlaganjem otpadnih motornih ulja zbog njihove slabe biorazgradivosti, a koja imaju najveće učešće u potrošnji mazivih ulja. Zagađenje životne sredine mazivim uljima se odnosi na *zagađenje voda, zagađenje zemljišta i zagađenje atmosfere*.

Opasnost od *zagađenja zemljišta* leži prije svega u činjenici vezanoj za veoma tešku biološku razgradivost ugljovodonika koji predstavljaju osnovnu strukture u sastavu najvećeg dijela mazivih ulja. Osim toga, putem mazivih ulja (najčešće otpadnih) u zemljište se nekontrolisano unose i velike količine različitih teških metala, koji veoma štetno utiču na cjelokupni biljni i životinjski svijet pa i na čovjeka.

Mineralna bazna ulja, koja su zastupljena u sastavu najvećeg broja mazivih ulja su veoma teško razgradiva, što se može vidjeti iz rezultata prikazanih u Tabeli 4.

Tabela 4. Biorazgradivost mazivih ulja (Izvor: Tribologija u industriji, 2011.)

Metoda Vrsta baznog ulja	"EPA" metoda	"CEC" metoda
	%	%
Mineralna ulja	42 ÷ 48	20 ÷ 40
Biljna ulja	72 ÷ 80	90 ÷ 98
Poliglikoli	6 ÷ 38	-
Sinetički estri	55 ÷ 84	90 ÷ 100

S obzirom da se maziva ulja, odnosno ugljovodonici, veoma dugo zadržavaju na zemljištu, oni ponekad u potpunosti uništavaju floru i faunu. Opsežna eksperimentalna istraživanja su pokazala da maziva ulja djeluju veoma toksično na mikrofloru površinskih slojeva, te na taj način kontaminiraju zemljište. U eksperimentima u kojima su ispitivane parcele zemljišta tretirane otpadnim mazivim uljima, uočeno je štetno djelovanje i na biljke visokog rasta. Poslije višemjesečne kontrole tretiranih površina, vegetacija se nije oporavila, ostala je suva i spaljena, a zemljište i dalje masno i zagađeno.

Mazivo ulje može biti i **zagađivač atmosfere** kada se upotrebljava kao energent. Obzirom da otpadna maziva ulja nisu klasično gorivo trebala bi se spaljivati u posebnim uređajima, ali kako to u praksi najčešće nije slučaj, već se koriste neodgovarajuća ložišta, proces sagorijevanja se odvija nekontrolisano što ima za posljedicu značajnu emisiju štetnih produkata sagorijevanja. To se posebno ističe zbog hemijskog sastava mazivih ulja koja često sadrže razne aditive na bazi sumpora, hlora, fosfora čiji produkti sagorijevanja mogu biti vrlo štetni po ljudsko zdravlje.

3.2. Štetni uticaji mazivih ulja na zdravlje ljudi

Nove tehnologije i tehnička poboljšanja kao i naučna razmišljanja su konstantno išla u pravcu poboljšanja kvaliteta mazivih ulja, odnosno kvaliteta sirovina koje se koriste u proizvodnji različitih vrsta mazivih ulja. Pored zahtjeva za povećanje kvalitetnog nivoa mazivih ulja, poslednjih godina su sve naglašeniji zahtjevi za istraživanje u oblasti zaštite zdravlja ljudi od štetnih dejstava mazivih ulja. Iz tih razloga proizvođači mazivih ulja, baznih ulja i aditiva intenzivno rade na iznalaženju i osvajanju saznanja vezanih za toksikološke osobine mazivih ulja u cilju blagovremenog preduzimanja mjera za zaštitu čovjeka, odnosno uklanjanje potencijalnih izvora štetnih dejstava mazivih ulja.

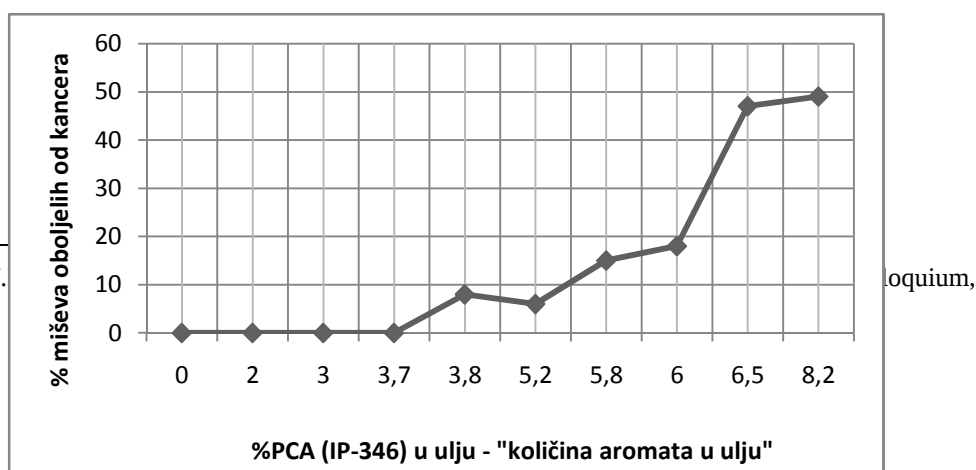
Sva razmatranja vezana za toksičnost mazivih ulja mogu se podijeliti u tri grupe mogućih uticaja:

- akutni slučajevi toksičnosti izazvani kratkotrajnim kontaktom sa mazivim uljem,
- štetni uticaji mazivih ulja na zdravlje izazvani dugotrajnom izlaganju dejstva mazivih ulja,
- kancerogenost izazvana dugotrajnim kontaktom sa mazivim uljima

Na slici 2. su sumirani rezultati ispitivanja 33 različita bazna ulja i ekstrakta na pojavu kancerogenosti. Sva ta ispitivanja pokazuju da je kancerogeni potencijal baznog ulja u direktnoj zavisnosti od sadržaja aromata (procenat PCA određen po metodi IP-346) u tom ulju. Granična vrijednost PCA za pojavu kancerogenosti je 3,7%. Osnovni nosioci kancerogenog potencijala su policiklički aromati (PCA) sa 3 do 7 kondenzovanih prstenova među kojima je najopasniji benzopiren. Potencijal kancerogenosti zavisi od stepena koncentracije, ali i od strukture aromata i drugih osobina ulja. U novijim baznim uljima se procenat PCA može postupkom rafinacije svesti na podnošljivu veličinu¹³⁸

Osim baznih ulja i aditivi su sastavni dijelovi najvećeg broja mazivih ulja. Aditivi koji se najčešće koriste za proizvodnju maziva po sadašnjim saznanjima nisu kancerogeni, izuzimajući pojedine tipove za koje je to već dokazano.

¹³⁸ Lache, W.
Esslingen



Slika 2. Zavisnost kancerogenog potencijala od količine aromata(Izvor:Lache,W.,1990)

Natrijum nitrit koji se koristi kao inhibitor korozije kod pojedinih ulja za obradu metala reaguje sa prisutnim aminima stvarajući N-nitrozoamine, za koje je utvrđeno da su kancerogeni. Takođe postoji niz pokazatelja koji upućuju na kancerogenost hloriranih parafina. Iz tih razloga se ovi aditivi postepeno povlače iz upotrebe. Kod otpadnih motornih ulja se razvijaju supstance koje nastaju u uslovima visokih temperatura uz paralelno katalitičko djelovanje metala. Zbog toga su motorna ulja najopasniji kontaminanti životne sredine. Istraživanjima je utvrđeno da u toku jednog perioda korištenja u ulju za podmazivanje dizel motora koncentracija policikličnih aromata poraste 10 puta, kod ulja za podmazivanje benzinskog motora i 100 puta u odnosu na početnu vrijednost.

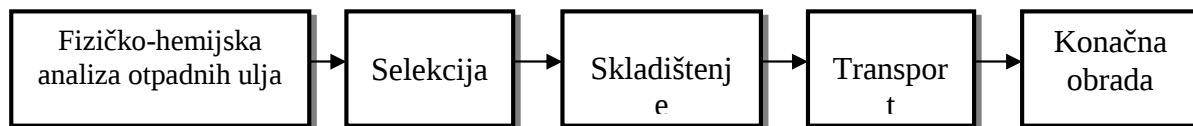
4. ZBRINJAVANJE OTPADNIH (RABLJENIH) ULJA

Pod zbrinjavanjem otpadnih (rabljenih) ulja se podrazumijevaju sve aktivnosti koje su potrebne da se sprovedu od momenta nastajanja otpadnog (rabljenog) ulja, koje je opasno po životnu sredinu, do momenta njegovog prevođenja u oblik koji više nije opasan po životnu sredinu (prečišćavanje ili regeneracija radi ponovne upotrebe, neutralizacija ili spaljivanje).

Za zbrinjavanje otpadnih (rabljenih) ulja se koriste sledeći postupci:

- postupci mehaničkog prečišćavanja otpadnih (rabljenih) ulja,
- postupci regeneracije otpadnih (rabljenih) ulja i
- postupci spaljivanja otpadnih (rabljenih) ulja.

Osnovu zbrinjavanja otpadnih (rabljenih) ulja čine: fizičko-hemijska analiza, selekcija, skladištenje, transport i postupci konačne obrade (mehaničko prečišćavanje, regeneracija/rerafinacija, termička obrada/spaljivanje) (slika 3).



Slika 3. Osnovna shema zbrinjavanja otpadnih (rabljenih) ulja(Izvor:N.N.124/06,91/11)

Koji od nabrojanih tehnoloških postupaka će se koristiti kao konačna obrada zavisi od fizičko-hemijskih karakteristika otpadnog ulja kao i od količine prikupljenog otpadnog ulja.

Prednosti postupaka regeneracije/rerafinacije otpadnih (rabljenih) ulja:

- zamjena regeneratima skupih naftnih derivata (baznih ulja i goriva),

- otvaranje novih radnih mjesta,
- odgovorno upravljanje otpadom - smanjenje otpada,
- izbjegavanje štetnog uticaja na okolinu (površinske i podzemne vode, tlo) i zdravlje ljudi,
- upotreba postojećih postrojenja za obradu rabljenih ulja,
- reklamiranje firmi kroz prestižne "eko"/"zelene"/"okolini prijateljske" proizvode (regenerisano ulje u recikliranoj ambalaži),
- zauzimanje tržišta i povećanje konkurentnosti.

Nedostaci postupaka regeneracije/rerafinacije otpadnih (rabljenih) ulja:

- visoki troškovi (regeneracija),
- potrebno je dobro poznavati sastav rabljenih ulja, uključujući "paket aditiva" i nečistoće nastale upotrebom,
- moguća intenzivna "papirologija" i neusklađenost pratećih institucija (posebno u početku primjene zakonodavstva)
- nusprodukt – gudron.

Preduslovi za uspješnu konačnu obradu otpadnih (rabljenih) ulja:

- organizovano prikupljanje sirovine - otpadnog (rabljenog) ulja,
- osiguranje sirovine poznatih i ujednačenih karakteristika na dugi vremenski period,
- državni podsticaji uz visoke kazne za prekršaje,
- prilagođavanje postupaka obrade prema: vrsti, nivou onečišćenja i raspoloživoj količini.

Uspostavljanje sistema sakupljanja otpadnih (rabljenih) ulja i njihova prerada do kvaliteta ulja za loženje, ili regeneracija do kvaliteta baznog ulja (regenerat) ili prečišćavanje do kvaliteta ulja za ponovnu upotrebu imaju višestruki značaj koji se ogleda u:

- poboljšnju opšteg stanja životne sredine organizacijom mreža otkupnih mjesta i transporta rabljenog ulja čime se smanjuje opasnost od deponovanja ove vrste otpada i potencijalnog zagađenja životne sredine (prosipanje, nekontrolisano sagorjevanje),
- smanjenju potrošnje fosilnih goriva: zamjenjuju se gas i mazut, djelimično ili potpuno, sa uljem za loženje koja se dobija tretmanom otpadnog ulja,
- ostvarivanju profita zamjenom skupih energenata gasa i mazuta tretiranim otpadnim uljem čime se smanjuju troškovi proizvodnje i uvećava profit,
- smanjenju potrošnje baznih ulja upotrebom regenerata (regenerisanog rabljenog ulja),
- smanjenju potrošnje svježih ulja ponovnom upotrebom prečišćenih rabljenih ulja.

5. ZAKLJUČAK

U svim područjima gdje se odvija ljudska aktivnost neminovna je potrošnja danas najtraženije energetske sirovine-nafte, koja je zbog povećanog rasta populacije i industrijalizacije u stalnom porastu. Od ukupne svjetske prerade nafte, 1% se koristi za proizvodnju mazivih ulja i masti.

Zbrinjavanje otpadnih (rabljenih) ulja se vrši mehaničkim prečišćavanjem (hidraulična, turbinska, transformatorska ulja), regeneracijom (motorna i neka industrijska ulja) i spaljivanjem. Sva otpadna (rabljena) motorna i neka industrijska ulja nisu pogodna za regeneraciju pa se neka moraju spaljivati. Najpogodnija ulja za regeneraciju su motorna i neka industrijska ulja niskog viskoziteta. Regeneracijom otpadnih (rabljenih) mazivih ulja se

dobiju regenerisana bazna ulja (regenerati) koji se koriste za proizvodnju mazivih ulja nižeg kvalitetnog nivoa. Regenerisana ulja ne mogu postići kvalitet svježih baznih ulja i teže se plasiraju na tržištu tj. postižu manju cijenu. Visokoviskozitetna ulja i emulziona ulja nisu pogodna za regeneraciju. Upitna je ekološka opravdanost većine postupaka regeneracije jer se pri takvim tehnologijama (kisela rerafinacija) javljaju ostaci (kiselu gudroni) koji se moraju posebnim tehnologijama neutralisati. U BiH praktično nema postrojenja za regeneraciju rabljenih ulja. U Modričkoj rafineriji se nalazi postrojenje za regeneraciju rabljenih ulja koje koristi tehnologiju sa sumpornom kiselinom-kisela rerafinacija. Ovo postrojenje se rijetko koristi, od 90-tih godina, jer u BiH ne postoji organizovano prikupljanje rabljenih ulja. Za one male, simbolične, količine prikupljenih rabljenih ulja nema ekonomske opravdanosti za pokretanjem postrojenja za regeneraciju. Kada je u pitanju mehaničko prečišćavanje, samo manje količine, uglavnom industrijskih ulja (hidraulična, turbinska, transformatorska), se mehanički prečišćavaju i koriste za ponovnu upotrebu. S obzirom na veoma mali procenat povrata, za velike količine rabljenih ulja nema podataka pa se pretpostavlja da se spaljuju ilegalno ili završavaju u životnoj sredini.

LITERATURA

- [1] EPA,(2007),Environmental Protection Agency,USA
- [2] Đukić,V.,(2009),Osnove zaštite životne sredine,Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka,str.2-5.
- [3] Đukić,V.,(2009),Upravljanje otpadnim vodama,Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka,str.51-54.
- [4] Đukić,V.,(2012),Zagađenje i zaštita zemljišta, Panevropski univerzitet Apeiron, Banja Luka,str.144-146.
- [5] Lache,W.,(1990),Zur Frage der Toxizität von Schmierstoff-Grundölen, 6.Internationale Kolloquium, Esslingen
- [6] Rac,A.,(2011),Ekološki i tehnički aspekti reciklaže otpadnih ulja, Srpsko tribološko društvo,Beograd

ZNAČAJ UVIĐAJA NAKON SAOBRAĆAJNE NESREĆE

Irma Hodžić, dipl.iur., Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku,
Bunar bb, 72 270 Travnik, Bosna i Hercegovina, e- mail: irmakazija@hotmail.com
Selma Otuzbir, MA, Internacionalni univerzitet Travnik u Travniku,