



[www.adeco.rs](http://www.adeco.rs)  
[www.frizantin.com](http://www.frizantin.com)

# INFO

Broj 10

BESPLATAN PRIMERAK

Oktobar 2020.

Reč stručnjaka  
**KAKO USPOSTAVITI  
SISTEM UPRAVLJANJA  
OTPADNIM ULJIMA  
SPECIFIKACIJE ZA  
MOTORNA ULJA 2. deo**

**KOČIONI SISTEMI I  
KOČIONE TEČNOSTI**

Trendovi  
**MOTORNA ULJA ZA  
VOZILA NA CNG**

Test  
**ODLIČNI REZULTATI  
EKSPLOATACIONOG  
ISPITIVANJA  
MOTORNOG ULJA  
ADECO® SHPD SAE  
15W-40**

Predstavljamo  
**AVISTA OIL -  
TRŽIŠNI LIDER U  
SRBIJI**

# adeco

## MOTORNA ULJA

### NOVI DIZAJN ZA NOVE GENERACIJE



EELQMS

EUROPEAN ENGINE  
LUBRICANTS QUALITY  
MANAGEMENT SYSTEM



Proizvodnja, veleprodaja i maloprodaja: ADECO doo,  
Temerinски put 109, Novi Sad, Tel. 021 678 00 80, E-mail: prodaja@adeco.rs

ADECO® WEBSHOP  
[www.adeco.rs](http://www.adeco.rs)



**IMPRESUM:**

Korporativni magazin kompanije ADECO doo  
– Novi Sad

**Urednik izdanja:**

Nikola Gvozdenović  
Direktor

**Stručni saradnici:**

Miloš Gvozdenović  
Komercijalni direktor  
E-mail: milos@adeco.rs

sci. dipl. ing. Aleksandar Kekić  
Inženjer razvoja, tehničke podrške i primene  
maziva  
E-mail: primena@adeco.rs

dipl. ing. Milana Đuričić  
Direktor sektora upravljanja kvalitetom  
E-mail: milana@adeco.rs

Radovan Vlajković  
Marketing menadžer  
E-mail: radovan.vlajkovic@adeco.rs

Dr Velibor Karanović, Fakultet tehničkih  
nauka u Novom Sadu

Dr Mitar Jocanović, Fakultet tehničkih nauka  
u Novom Sadu

MSc Marko Orošnjak, Fakultet tehničkih  
nauka u Novom Sadu

Nebojša Malešević

**Fotografije:**

Adeco arhiva, Silard Kovač, Orfeas Skutelis,  
Pixabay, Bigstock

**Grafičko oblikovanje i pre-press:**

Jovan Nestorović, DNK Creative Studio - Novi  
Sad

**Štampa:** DIGINET – Zrenjanin

**Tiraž:** 1000 primeraka.

List izlazi dva puta godišnje, proleće/jesen.

ADECO doo  
Temerinski put 109  
21127 Novi Sad  
Tel. 021/678-00-80  
E-mail: info@adeco.rs

Poštovani čitaoci,

Pred Vama je 10. jubilarno izdanje korporativnog magazina ADECO INFO.

Pre četiri godine nastala je ideja da, po ugledu na velike svetske kompanije, i naša kompanija ima svoj magazin. Tako je nastao prvi broj našeg magazina koji je objavljen u maju 2016. godine. Od prvog dana cilj magazina bio je da naše kupce edukujemo u oblasti primene ulja i maziva kroz tekstove naših stručnjaka. Nadamo se da smo taj cilj bar donekle ispunili, a svakako da na tome nećemo stati i da ćemo se iz broja u broj truditi da budemo sve bolji. Čini nam se da je i sam magazin pratio razvoj kompanije ADECO, te smo menjali njegov dizajn i trudili se da sadržaj bude sve interesantniji za naše kupce. Kao što smo posvećeni svakom našem proizvodu, tako je i naš tim koji je okupljen na izradi ovog magazina, posvećen njegovom stalnom una-predivanju.

U ovom broju magazina donosimo nove tekstove koji će Vam pružiti niz zanimljivih informacija o specifikacijama motornih ulja, problematici tretmana otpadnih ulja, kočionim tečnostima kao i o trendovima u proizvodnji koji su vezani za motorna ulja za CNG vozila.

Takođe, imaćete priliku da se upoznate sa našim novim proizvodima. Otežani uslovi poslovanja usled pandemije virusa COVID-19, nisu uspeli da zaustave naš razvoj. Naprotiv, dobili smo dodatni motiv koji je doprineo da budemo još bolji i još uspešniji i da pravovremeno odgovorimo na zahteve tržišta. Zato, potpuno spremni dočekujemo predstojeću sezonu antifriza i u ovu tržišnu utakmicu ulazimo potpuno spremni, „naoružani“ sa našim kvalitetnim asortimanom i povoljnim uslovima za naše kupce.

Na kraju, u čast ovog jubilarnog izdanja želimo da se zahvalimo ekipi naših internih i eksternih saradnika koji su dali svoj nemerljiv doprinos da magazin ADECO INFO bude interesantan i zanimljiv svojim čitaocima, uz obećanje da ćemo se truditi da budemo još bolji.

Srdačan pozdrav,  
Radovan Vlajković  
Marketing menadžer

# Sadržaj

|           |  |
|-----------|--|
| <b>01</b> | VESTI  |
| <b>02</b> | REČ STRUČNJAKA - Kako uspostaviti sistem upravljanja otpadnim uljima |
| <b>05</b> | REČ STRUČNJAKA - Specifikacije za motorna ulja - 2. deo              |

|           |  |
|-----------|--|
| <b>07</b> | REČ STRUČNJAKA - Kočioni sistemi i kočione tečnosti                                      |
| <b>11</b> | TRENDOVI - Motorna ulja za vozila na CNG   |
| <b>14</b> | TEST - Odlični rezultati eksplotacionog ispitivanja motornog ulja ADECO® SHPD SAE 15W-40 |
| <b>15</b> | PREDSTAVLJAMO - AVISTA OIL - tržišni lider u Srbiji                                      |



## Kompanija ADECO proširila svoje poslovanje na građevinski sektor



Kao rezultat višedecenijskog uspešnog poslovanja u oblasti proizvodnje ulja i maziva, nastala je ideja da svoje poslovno znanje i iskustvo proširimo na još jedan deo našeg poslovanja, a to je građevinarstvo. Našu građevinsku delatnost obavljamo pod nazivom ADECO INVEST koji okuplja tim stručnih i priznatih arhitekata, inženjera i izvođača radova.

Spoj poslovnog iskustva, znanja i stručnosti su garant kvaliteta naših objekata. Glavni cilj u našem poslovanju je zadovoljstvo svakog našeg kupca, a to ostvarujemo kroz primenu najkvalitetnijih materijala, poštovanje standara i procedura i praćenje savremenih trendova u građevinarstvu.

Naš aktuelan projekat je stambena zgrada u Novom Sadu u Tekelijinoj ulici br. 13. Više detalja o aktivnostima ADECO INVEST-a možete pronaći na zvaničnoj web stranici [www.adecoinvest.rs](http://www.adecoinvest.rs).

## Dezinfekciona sredstva kao deo standardne ponude



Usled aktuelne situacije sa virusom COVID-19, kompanija ADECO je spremno odgovorila na nove zahteve svojih potrošača i na tržište plasirala dva nova dezinfekcionalna sredstva. ADECO-SEPT je namenjen za dezinfekciju ruku, a ADECO® DEZISEPT je namenjen za dezinfekciju površina i podova.

Oba proizvoda poseduju odgovarajuća Rešenja Ministarstva zaštite životne sredine Republike Srbije za stavljanje biocidnih proizvoda u promet.

## BIOCLEANER – novo biorazgradivo sredstvo u ponudi



ADECO® BIOCLEANER je ekološki prihvatljiv proizvod koji ne sadrži štetna jedinjenja i bioški je biorazgradiv. Dobija se upotrebom najnovije tehnologije za efikasno i brzo rastvaranje masnoća i čišćenje teško zaprljanih površina uz ispiranje vodom. Ovaj proizvod dostupan je u pakovanjima od 750 ml i 5 L.

## Novi antifriz – FRIZANTIN® G13



Novi antifriz FRIZANTIN® G13 nastao je kao odgovor kompanije ADECO na potrebe tržišta i na savremene trendove u proizvodnji antifriza. Ova koncentrovana rashladna tečnost proizvodi se na bazi etilenglikola, glicerina i inhibitora korozije (Si-OAT tehnologija), a namenjena je prvenstveno VW (VAG grupi) motornih vozila. FRIZANTIN® G13 dostupan je u pakovanju od 1kg i u bačvi od 220 kg.

## ADECO zaštitio svoj žig u Rusiji i Italiji



Kompanija ADECO je proširila zaštitu svog žiga na Rusiju i Italiju, pored zemalja u kojima je žig već zaštićen: Bosna i Hercegovina, Hrvatska, Slovenija, Crna Gora, Makedonija i Mađarska, a u toku je postupak zaštite žiga u Albaniji, Bugarskoj i Grčkoj.

Žig je zaštićen kod Svetske organizacije za zaštitu intelektualne svojine (WIPO - World Intellectual Property Organization).

Na ovaj način kompanija ADECO može da preduzme sve pravne radnje u slučaju zloupotrebe žiga ADECO na teritorijama navedenih zemalja.



## Goran Ratković i ADECO zajedno i u ovoj sezoni

Prošlogodišnja uspešna saradnja ADECO-a sa Goranom Ratkovićem nastavlja se i ove sezone.

Goran je prošle godine osvojio Prvenstvo u autoslalomu sa vozilom u kome su se koristila ADECO motorna ulja i maziva. Očekujemo da će Goran ponoviti prošlogodišnji uspeh i da ćemo se zajedno radovati novoj tituli.



# KAKO USPOSTAVITI SISTEM UPRAVLJANJA OTPADNIM ULJIMA

Autor: Nebojša Malešević

- “Samo jedan litar motornog ulja može da zagadi milion litara vode”
- „Proizvodi sagorevanja otpadnog ulja su otrovni i opasni po zdravlje čoveka i životnu sredinu”
- „Oko 10.000 tona otpadnih ulja završi u rekama, zemljištu i deponijama”
- „Odlaganje otpadnih ulja niko ne kontroliše”
- „Upravljanje otpadnim uljima u Srbiji nije rešeno”

Ove fraze i naslovi su ponovljeni bezbroj puta i nažalost istiniti su.

Otpadno ulje mineralnog i sintetskog porekla predstavlja izuzetno opasan otpad i kao takvom mu se u svim zemljama EU (i ne samo EU) posvećuje izuzetna pažnja. Za razliku od ostalih vrsta opasnog otpada, otpadno ulje je višestruko opasnije iz razloga što se sastav i sadržaj toksičnih materija ne može unapred prepostaviti, a otpadno ulje može bespovratno zagaditi sve sredine – vazduh, vodu i zemljište.

Kada je Srbija u pitanju ovaj problem nije rešen ni na koji način, odnosno ne postoji nikakav sistem upravljanja otpadnim uljima.

## **Uspostavljanje sistema upravljanja otpadnim uljima je od neprocenjivog značaja za životnu sredinu**

Prema podacima Agencije za zaštitu životne sredine u 2019. godini 2.348 tona otpadnog ulja je tretirano u postrojenjima za tretman (sagorevanje i priprema za sagorevanje), a izvezeno je 44 tone, što ukupno predstavlja oko 4,5% od ukupno stavljenih količina maziva na tržište.

Ako se zna da je za 2019. godinu za tretman otpadnih ulja dodeljeno 7,7 miliona dinara podsticajnih sredstava, što je ekvivalentno količini od 770 tona tretiranog otpadnog ulja, disproporcija i konfuzija oko svih ovih podataka postaje kompletan. Ovi podaci su poražavajući pogotovo ako se uzme u obzir da postrojenja koja vrše tretman otpadnih ulja radi ponovnog iskorišćenja imaju vrlo lošu, zastarelu tehnologiju. Po pravilu je to tehnologija kojom se odstranjuju voda i mehaničke čistoće, a krajnji produkt tretmana je vrlo teško odrediti i najčešće je opasan po životnu sredinu i zdravlje. Prema dostupnim informacijama i ovako dobijeni proizvodi završavaju na ilegalnom tržištu i to kao dodatak mazutu i dizel-gorivu, a postoje i slučajevi kada su od otpadnih ulja dobijani proizvodi koji

su direktno ugrožavali zdravljenjeli („smrdljive zgrade“).

Procena je da se u Srbiji godišnje stavi na tržište oko 50.000 do 55.000 tona različitih maziva i srodnih proizvoda kao i da će ta količina rasti u skladu sa predviđenim rastom industrijske proizvodnje.

### **Planovi sakupljanja i reciklaže otpadnih ulja u EU i mogućnosti Srbije za dostizanje ovih ciljeva GEIR (Groupement Européen de l'Industrie de la Régénération) preporuke:**

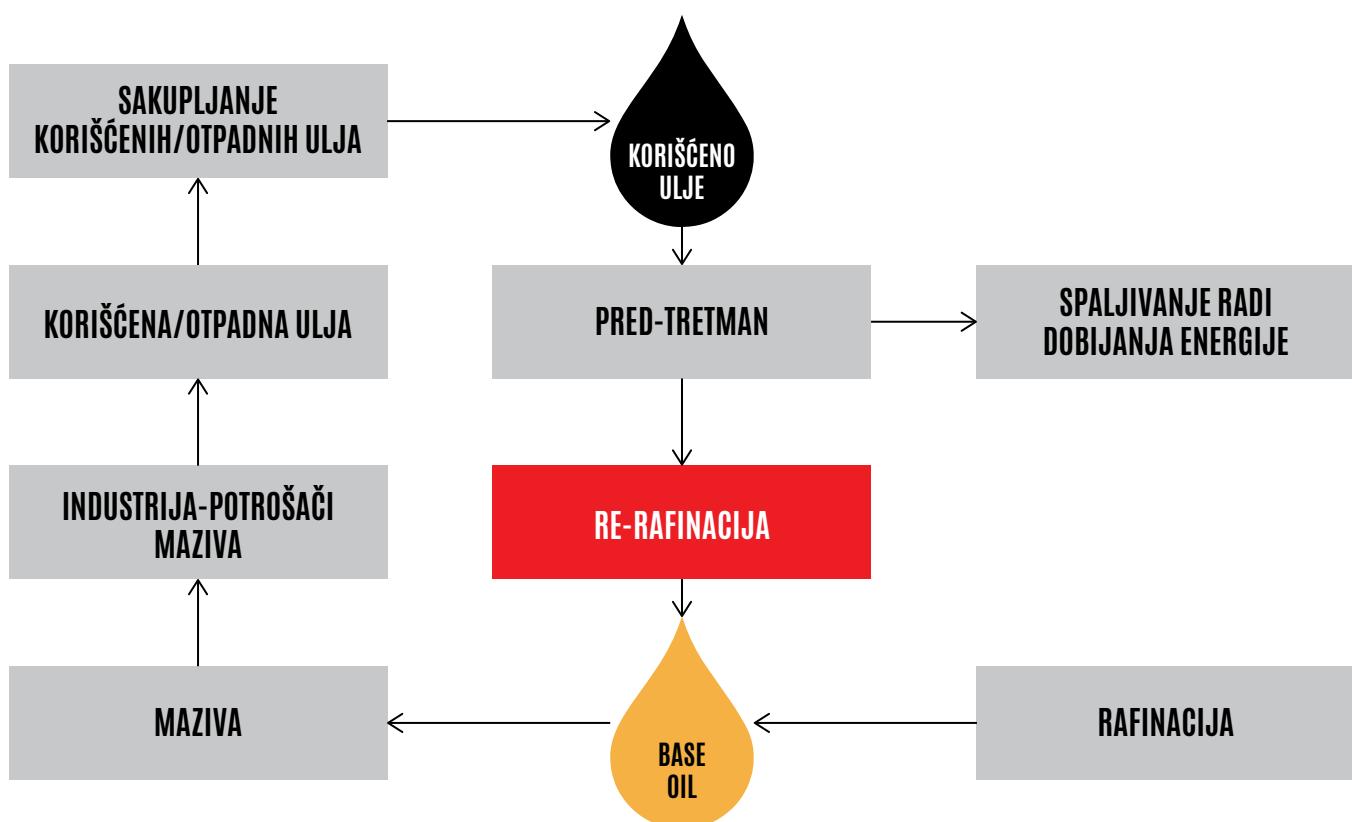
#### **Do 2025:**

Cilj u zemljama EU je prikupiti 100% otpadnog ulja koje je moguće prikupiti u svakoj pojedinačnoj zemlji članici.

Cilj u zemljama EU je re-rafanisati 85% otpadnog ulja koje je moguće prikupiti u svakoj pojedinačnoj zemlji članici.

Zemlje članice koje nemaju postrojenja za re-rafinaciju otpadnog ulja MORAJU IZVESTI otpadno ulje u zemlje članice koje ih imaju kako bi se postigli ovi ciljevi.

Ovi ciljevi moraju biti barem približno dostignuti ako se uzmu u obzir sporazum o stabilizaciji pridruživanju EU kao i nastojanja Srbije ka punopravnom članstvu. Spaljivanje i su-spaljivanje otpadnih ulja u Srbiji je visokorizično (sa retkim izuzecima) pa se u suštini zagađivanje samo premešta sa zemlje u vazduh što je u najmanju ruku podjednako opasno.



Imajući u vidu trenutno stanje sistema upravljanja otpadnim uljima u Srbiji, tj. nepostojanje bilo kakvog sistema upravljanja, svaka primena propisa, bilo postojećih ili novih, uz aktivnu kontrolu i primena mera propisanih zakonom u slučaju kršenja zakonskih propisa stvorila bi uslove za postizanje vrlo dobrih rezultata u vrlo kratkom roku.

Da bi se uspostavio efikasan sistem upravljanja otpadnim uljima, a u smislu poštovanja hijerarhije upravljanja otpadom i u skladu sa principima održivog razvoja i cirkularne ekonomije neophodno je izmeniti:

#### **1. Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima (Sl. Glasnik 71/2010)**

Važeći pravilnik je zastareo, nedorečen i tehnički i regulatorno nepotpun. Jednom rečju – loš.

Neophodno je jasno definisati šta se i kako sme raditi sa otpadnim uljima, koji uslovi su neophodni za dozvolu za upravljanje ovom vrstom otpada, posebno za skladištenje i tretman otpadnih ulja kao i kvalitet proizvoda koji se dobija reciklažom/re-rafinacijom. Na ovaj način bi se izbeglo da se „tretman“ otpadnih ulja vrši u objektima koji nemaju ni građevinsku dozvolu (o upotreboj i da ne govorimo) i u kojima se „proizvode“ neke „vrste goriva“ nedefinisanih kvaliteta koje niko ne kontroliše, a koje najčešće završava kao dodatak mazutu i čija otrovna isparenja završavaju u vazduhu i ugrožavaju (truju) životnu sredinu.

## 2. Uredbu o visini i uslovima za dodelu podsticajnih sredstava (Sl. Glasnik br. 88/2009)

Sadašnji podzakonski propisi potpuno onemogućavaju podsticaje kada su u pitanju otpadna ulja i to hitno treba promeniti.

Neophodno je omogućiti sakupljačima i izvoznicima pristup podsticajnim sredstvima, u skladu sa Zakonom, posebno imajući u vidu da u Srbiji ne postoji postrojenje za reciklažu/re-rafinaciju otpadnih ulja u skladu sa propisima i direktivama EU pa ni u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom. Osim toga, Uredba je destimulativna u delu koji se odnosi na otpadna ulja i neophodno je menjati je i uvažiti specifičnosti ovog otpada, posebno u delu koji se odnosi na cenu upravljanja ovim opasnim otpadom imajući u vidu neophodnu opremu i postrojenja. Neprirodno je i pogrešno da podsticajna sredstva budu manja od naknada (10 din/kg podsticaj: 12 din/kg naknada) ako se ima u vidu da je moguće prikupiti oko 50-60% otpadnog ulja u odnosu na ulje koje je stavljeno na tržište. Uzimajući u obzir iskustva drugih zemalja odnos bi trebalo da bude 1:1,7 do 1,8 odnosno 20-22 din/kg. Takođe, poražavajuće po sistem upravljanja (posebno po razvijanje sakupljačke mreže) je i to što se ova sredstva isplaćuju jednokratno i to krajem prvog kvartala za celu prethodnu godinu. Ako se imaju u vidu visoki troškovi sakupljanja i transporta (ADR cisterne, kamioni, pumpe, vozači), kao i skladištenja (rezervoari, tankvane, infrastruktura) ne može se očekivati da se u sakupljanje i skladištenje investiraju neophodna sredstva. Idealno bi bilo da se podsticajna sredstva isplaćuju u tačno definisanom roku (npr. 15 dana) po podnošenju kompletne dokumentacije ili, u najgorem slučaju kvartalno čime bi se postigla sigurnost i predvidivost podsticaja. Treće, a ne najmanje važno, iskustva drugih zemalja pokazuju da je najefikasnije da primaoci podsticajnih sredstava budu sakupljač, a ne operateri koji vrše tretman kako je sada slučaj. Time bi se direktno podsticalo razvijanje sakupljačke mreže koja u ovom trenutku praktično ne postoji ili je vrlo skromna.

Da bi Uredba uopšte funkcionsala mora se obezbediti da prihodi od naknada za maziva i srodne proizvode budu stabilni i predvidivi, odnosno da svi obveznici plaćaju naknadu u skladu sa Zakonom o naknadama za korišćenje javnih dobara. Ovde je reč o značajnim sredstvima (**oko 600 miliona dinara na godišnjem nivou samo za otpadna ulja**). Kontrola obveznika plaćanja naknade i generator otpadnog ulja se podrazumevaju.

Neophodno je i da prihodi i rashodi ovih naknada budu potpuno u rukama i pod kontrolom Ministarstva zaštite životne sredine, a ne Ministarstva finansija i da za svaku vrstu otpada postoji poseban račun kako bi se obezbedило da prihod od naknada bude strogo namenski usmeren kako je to inače u drugim zemljama čija regulative podrazumeva sistem naknade za PTO i princip "zagađivač plaća" (Hrvatska, na primer).

Dosadašnja praksa (Ministarstvo finansija paušalno određuje ukupan iznos podsticaja za prethodnu godinu) se dokazala kao pogrešna. Izmenom Uredbe o visini i uslovima za dodelu podsticajnih sredstava i pravilnika o



uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima stvorili bi se neophodni uslovi za uspostavljanje sistema upravljanja otpadnim uljima. Privredna komora Srbije je u maju mesecu, ove godine, uputila Ministarstvu zaštite životne sredine inicijativu za izmenu Pravilnika o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima.

U vremenu koje dolazi neophodno je učvrstiti kompletну zakonsku regulativu vezanu za ovu materiju. Imajući u vidu da je u planu donošenje novog Zakona o upravljanju otpadom kao i da će svi podzakonski akti biti revidirani i prilagođeni zahtevima i standardima EU ovo je moguće uraditi u relativno kratkom roku, ali sa uspostavljanjem reda u ovoj oblasti neizostavno treba početi odmah. Striktna primena zakonskih odredbi od strane svih koji su uključeni u lanac upravljanja otpadnim uljima kao i poštovanje Uredbe o visini i uslovima za dodelu podsticajnih sredstava od strane državnih organa odmah bi stvorili uslove za poboljšanje stanja i uspostavljanje reda u oblasti upravljanja otpadnim uljima. Sa velikom verovatnoćom, u zavisnosti od stepena primene Zakona i zakonskih propisa, može se očekivati da bi u prvoj godini uspostavljanja sistema upravljanja otpadnim uljima stepen prikupljanja bio 20-25%, dok bi u petoj godini dosegao 40-45% od ukupnih količina stavljениh na tržište Srbije.

Ono što treba imati u vidu je da Srbija sa uspostavljanjem sistema upravljanja otpadnim uljima počinje praktično od "nule", a da je uspostavljanje sistema proces koji traje. Zbog svega navedenog, neophodno je da se ovom procesu pristupi sistematicno, "korak po korak", ali energično, bez kompromisa, i rezultati će veoma brzo biti ocigledni. Dobitak u smislu zaštite životne sredine je nemerljiv. Izkustva iz drugih zemalja pokazuju da procesu spostavljanja sistema upravljanja otpadnim uljima ne može trajati kraće od 5-7 godina, u nekim slučajevima i više od 10 godina, a da je za njegovo uspostavljanje u punom kapacitetu neophodno investirati između 6 i 10 miliona EUR, sukcesivno. Za ovakvu investiciju je apsolutno moguće naći zainteresovanog partnera. Avista-Oil A.G. – Nemačka je spremna da investira u sistem upravljanja otpadnim uljima i počne sakupljanje otpadnih ulja u skladu sa najvišim standardima odmah po usvajanju novog Pravilnika o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima.



## SPECIFIKACIJE ZA MOTORNA ULJA – 2. DEO

Autori:

Dr Velibor Karanović, dipl.ing., Dr Mitar Jocanović, dipl.ing. i MSc Marko Orošnjak, dipl.ing.

**K**onstrukcija motora, izbor materijala komponenti motornog sklopa i ostalo, mogu značajno da se razlikuju od motora do motora u istoj klasi, kod različitih proizvođača. Zbog toga ali i ostalih specifičnosti ugrađenih u motore, u praksi je veoma teško uskladiti opšte (ACEA ili API) zahteve sa svim zahtevima na kojima insistiraju proizvođači motora. Da bi osigurali projektovani životni vek, bezbedan i pouzdan rad, ekonomičnu potrošnju goriva, proizvođači motora propisuju svoje specifikacije za motorna ulja. Među najuticajnijim proizvođačima motora, koji postavljaju dodatne zahteve u pogledu kvaliteta motornog ulja, ubrajaju se **Mercedes Benz**, **Volkswagen**, **Volvo** i drugi. Dodatni zahtevi za kvalitetom utiču na poskupljenje razvoja i proizvodnje motornih ulja za proizvođače, a potrošačima otežava i komplikuje izbor prilikom kupovine.

Da bi neko od proizvođača motornih ulja dobio odobrenje proizvođača motora, da stavi proizvođačku specifikaciju na ambalažu, potrebno je da dostavi uzorak svog maziva u akreditovanu laboratoriju, priznatu od strane proizvođača motora, gde će se ono testirati. Ako motorno ulje prođe testove, dobija se odobrenje za korišćenje proizvođačke specifikacije (na primer VW 508.00/509.00), a komercijalni naziv ovog ulja stavљa se na listu odobrenih od strane proizvođača motora (ove liste su dostupne i mogu se naći na internetu).

Testovi motornog ulja. Testovi su inače podeljeni u nekoliko kategorija:

### 1. Laboratorijski testovi

a. Laboratorijski testovi – gde se testiraju fizičko-hemiske karakteristike ulja (slike 1. i 2.);



Slika 1: Uredaj za merenje viskoziteta motornog ulja



Slika 2: Uredaj za merenje oksidacione stabilnosti motornog ulja

b. Testovi na ispitnom stolu (na ispitnoj aparaturi ili originalnim delovima motora) – gde se na primer testiraju

tribološka, reološka i druga svojstva i uticaji maziva. Primjeri ovih testova su dati na slikama 3. i 4.



Slika 3: Uređaj za testiranje EP svojstva motornog ulja – Timken test



Slika 4: Uređaj za testiranje stabilnosti motornog ulja na smicanje

## 2. Motorni testovi

a. Testovi na reprezentativnom motoru određenog proizvođača – gde se testiraju određene grupe svojstava maziva i rad motora (slika 5);



Slika 5: Ispitna instalacija SUS motora

b. Testovi na terenu – gde se u realnim uslovima eksploatacije ispituju performanse motornog ulja i motora.

Što se ide ka višem nivou testiranja, kompleksnost, obim, vreme i cena ispitivanja se uvećavaju. Svi testovi se izvode uz pomoć uređaja kojima se precizno (prema propisanom standardu) određuju svojstva od interesa.

Laboratorijski testovi u skladu sa ACEA specifikacijama uključuju testiranje osnovnih svojstava kao što su: stabilnost na smicanje, isparljivost po Noack, kompatibilnost ulja sa zaptivkama, penjenje, otpornost na koroziju, oksidacionu stabilnost, kinematsku i dinamičku viskoznost,

TBN – baznost ulja, sadržaj sulfatnog pepela, sumpora, fosfora i hlora.

Motorni testovi, u skladu sa grupom svojstava koje želimo ispitati, sprovode se na reprezentativnom tipu motora. Na primer u okviru Sekvence III E, koristi se Peugeot TU5 JP motor, za ispitivanje oksidacione stabilnosti, disperzivnosti nesagorelih čestica čadi i čistoće klipnih prstenova (procedura CEC L-88-T-02), dok se Mercedes Benz M111 FE motor koristi za određivanje ekonomičnosti potrošnje goriva (procedura CEC L-54-T96). Neka od svojstava se mogu ispitivati na više tipova motora.

Zašto se specifikacije menjaju. Generalno gledano, potrebe za promenom specifikacija podstaknute su sledećim:

1. Nove regulative vlade koje zahtevaju unapređenja u pogledu emisije izduvnih gasova i što ekonomičnije potrošnje goriva;
2. Unapređenja hardverskih komponenti motora;
3. Nerešeni problemi sa važećim specifikacijama ili problemi sa upotreбом postojećih motornih ulja;
4. Želje za ostvarenjem boljih performansi motora, dužim trajanjem maziva i drugi benefiti korisnika i proizvođača.

Za kamione i putničke automobile smanjenje emisije izduvnih gasova ima najveći prioritet. Euro norma je uvedena 1993. godine - Euro 1. Od tada pa do danas, emisija azotnih oksida (NOx), čestica čadi, ali i drugih nečistoća koje ispuštaju novi dizel motori u kamionima drastično je smanjen. Na primer, u odnosu na Euro 1, kod Euro 5 motora nivo emisije azotnih oksida je smanjen za 95%, a čestica čadi za 97%. Samo ulja sa niskim sadržajem sulfatnog pepela, sumpora i fosfora (low SAPS), su adekvatna za Euro 6 motore. Da bi zadovoljili standarde, ovi motori imaju sisteme za naknadnu obradu izduvnih gasova selektivnim katalitičkim reduktorima (SRC), reciklacijom izduvnih gasova (EGR) i filterima nesagorelih čestica čadi (DPF), koji su osetljivi na neke od komponenata motornog ulja, odnosno na ostatek sagorevanja ulja. Prilikom sagorevanja, zbog pojedinih aditiva prisutnih u motornom ulju, formira se pepeo, koji se tokom vremena taloži na finoj sačastoj strukturi DPF-a, usled čega izaziva njegovo oštećenje i onemogućava ispravan rad.

Sve u svemu, poznавanje specifikacija olakšaće izbor motornog ulja, a sa pravim izborom obezbediće se pouzdani i dugotrajan rad motora i njegovih komponenti.

Reference:

- 2019., API, Engine oil licensing and certification system
- 2016., EELQMS, A guide to the European Engine Lubricants Quality Management System
- 2016., ATIEL, Code of practice for developers, marketers and manufacturers of engine lubricants meeting the requirements of the ACEA oil sequences

# KOČIONI SISTEMI I KOČIONE TEČNOSTI



Autor:

sci. dipl. ing. Aleksandar Kekić,  
Inženjer razvoja, primene i tehničke podrške, ADECO

**K**očioni sistem, bez sumnje, predstavlja jedan od najbitnijih sistema na svakom vozilu. Uloga kočionog sistema je da postepeno uspori kretanje vozila, da omogući naglo zaustavljanje vozila, obezbedi sigurni položaj zaustavljenog vozila i da izvrši rekuperaciju energije (ukoliko kočioni sistem to omogućava).

Da bi kočioni sistem pravilno radio, potrebno je da zadovolji sledeće uslove, koje se pred njim postavljaju:

- da omogući preciznu regulaciju intenziteta kočenja;
- da omogući stabilno kretanje vozila tokom kočenja;
- da su potrebne male sile aktiviranja na komandama kočenja;
- da poseduje visoku pouzdanost;
- da sistem zahteva jednostavno održavanje;
- da se kočenje odvija bez škripe ili drugih neželjenih pojava;
- da sistem ima malu potrošnju energije.

Da bi sistem zadovoljio sve navedene uslove, svaki element sistema (komandni, prenosni i radni) mora da ima visoku tehničku pouzdanost i visok kvalitet materijala i izrade.

Kočione tečnosti, takođe, moraju da zadovolje vrlo visoke zahteve i to: da imaju visoke tačke ključanja, da se dobro ponašaju na niskim temperaturama, da imaju dobru za-

štitu od korozije, odgovarajuću sposobnost podmazivanja kao i da su kompatibilne sa zaptivnim materijalima.

## POGLED U ISTORIJU

Najraniji kočioni sistem primenjivao je fizičke principe (trenje) koji se koriste i do danas, međutim, sistem se sastojao samo od drvenih blokova i jedne rуčice koju je vozač koristio da pritisne kočnicu (slika 1). Ovaj oblik je korišćen na vozilima sa točkovima sa čeličnim okvirom, uključujući vozila sa konjskom zapregom i automobile na parni pogon.

Za početak savremenog kočionog sistema na vozilima smatra se pronalazak doboš kočnice, 1902. godine. Zasluga za to pripada francuzu Renou (Louis Renault). Ovaj sistem kočenja je imao svojih nedostaka, jer je kočiona traka sa spoljne strane obuhvatala doboš (slika 2), pa se dalji razvoj doboš kočnice odvijao u produbljivanju doboša i ugradnji kočionih papuča unutar doboša (slika 3).

Takođe, pojava disk kočnice je vezana za početak XX veka, ali je svoju široku primenu našla polovinom XX veka, sa povećanjem brzine kretanja i mase vozila (slika 4).

## HIDRAULIČKI SISTEM KOČENJA

1918. godine Malcolm Loughead (koji je 1926. godine kasnije promenio ime u Lockheed) predložio je koncept kočnog sistema na četiri točka pomoću hidraulike. Ovaj

sistem je omogućio vozaču da upotrebi znatno manji pritisak na pedalu kočnice nego što je zahtevaо mehanički sistem kočenja.

Hidraulički kočioni sistemi prvi su ugrađeni u sva četiri točka automobila modela A Duesenberg 1921. Poboljšani sistem hidrauličkih kočnica korišćen je u automobilima Chrisler od 1924. godine. General Motors počinje sa ugradnjom hidrauličnog kočionog sistema početkom 30-tih godina, dok je Ford bio poslednji proizvođač koji je prihvatio hidraulični sistem kočenja tek 1938. godine.

## PNEUMATSKI SISTEM KOČENJA (Air Brake System)

Još 60-tih godina XIX veka, Westinghouse (Westinghouse) je prvi patentirao sistem kočenja pomoću vazduha pod pritiskom koji se ugrađivao u železničke vagone. Tako je nastao čuveni brend WABCO (Westinghouse Air Brake Company).

U međuvremenu je u Nemačkoj kompaniji Knorr-Bremse (koju je osnovao Georg Knor 1905. godine), 1922. godine započeo razvoj sistema pneumatskog kočenja za komercijalna drumska vozila. Knorr-Bremse je bila prva evropska kompanija koja je razvila novi pneumatski sistem koji je istovremeno pristiskao kočnice na sva četiri točka kamiona, kao i na prikolici. Rezultujuće smanjenje kočionog puta dalo je značajan doprinos poboljšanju bezbednosti na putevima. Do 1925. godine većina većih kamiona imala je vazdušne kočnice na svim točkovima. Od 1949. godine, se počelo sa ugradnjom pneumatskog kočionog sistema u vatrogasna i terenska vozila. Do 1960. godine, su se razvijali ostali elementi pneumatskog kočionog sistema: podešavači, sušila za vazduh, dvostruki kočioni ventili i prvi kočioni sistem protiv blokiranja (Slika 5.).

## ELEKTRONSKI KOČIONI SISTEM (EBS)

Kompanija WABCO je predstavila 1996. godine prvi svetski elektronski sistem kočenja komercijalnih vozila (EBS), predstavljen na Mercedes-Benz „Actros“, a 1998. godine je predstavljen komplementarni sistem elektro-ničkog kočenja prikolice (TEBS) za prikolice.

Energiju za aktiviranje EBS kočnica i dalje obezbeđuje komprimovani vazduh, međutim pritisak vazduha kontroliše elektronska kontrolna jedinica (ECU) kako bi se postiglo daleko brže aktiviranje kočionog sistema. Pored toga, proizvođač vozila može lako izmeniti karakteristike modulacije gazišta (pedale) pomoću ECU programa kako bi se obezbedio najbolji mogući osećaj kočnice.

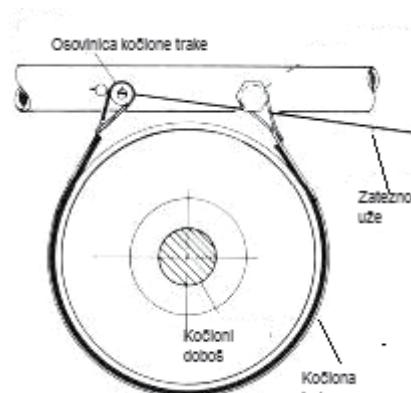
Uvođenje ove revolucionarne tehnologije u Evropi je teklo brzo. Većina novih evropskih teških kamiona i autobusa sada ima EBS, dok je oko polovine svih novih prikolica proizvedenih u zemljama Evropske unije opremljeno TEBS-om.

## PRINCIP RADA HIDRAULIČNOG KOČIONOG SISTEMA NA VOZILIMA (slika 6)

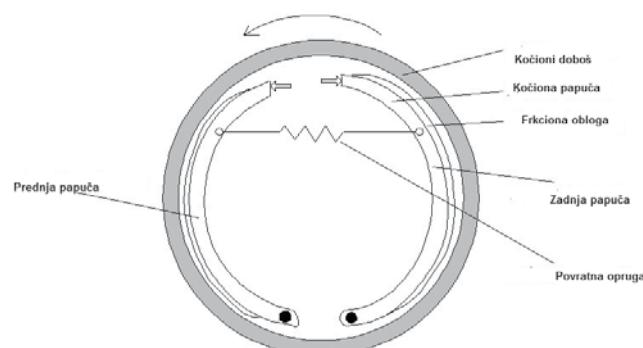
Zamisao za konstruisanje i izradu hidrauličkog kočionog sistema je da se uz pomoć male sile vozač deluje



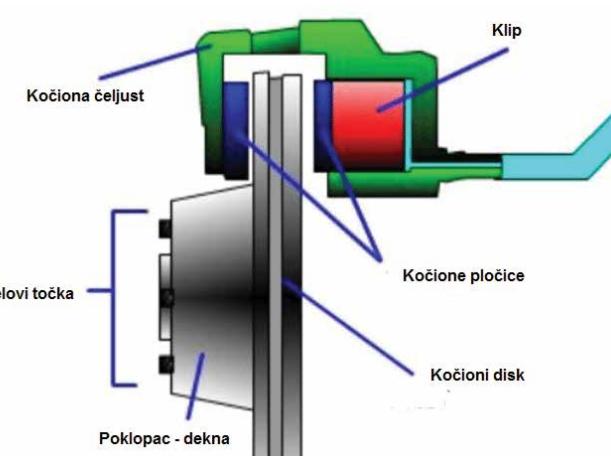
Slika 1: Kočnica na zaprežnim kolima



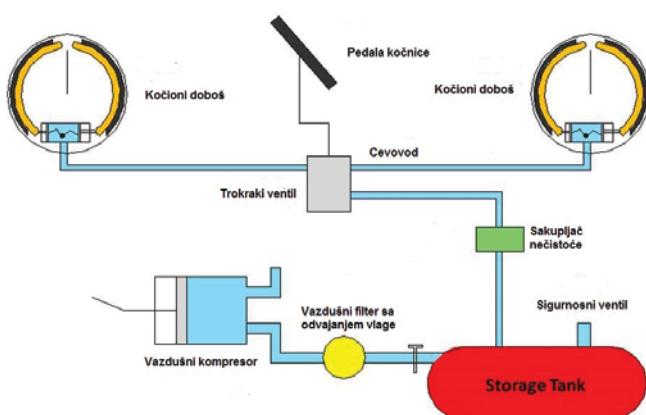
Slika 2: Trakasta doboš kočnica



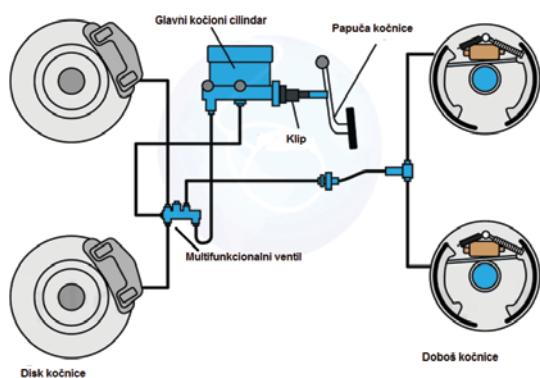
Slika 3: Doboš kočnica sa papučama



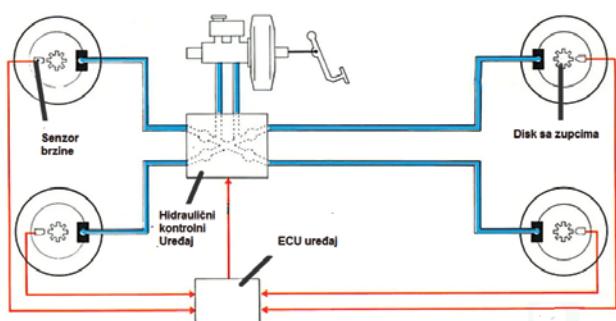
Slika 4: Šematski prikaz disk kočnice



Slika 5: Šematski prikaz pneumatskog kočionog sistema



Slika 6: Šematski prikaz hidrauličnog kočionog sistema



Slika 7: Šema ABS sistema



BRAKE FLUID DOT 3 i DOT 4 - kočione tečnosti, namenjene za hidraulične kočione sisteme motornih vozila, poljoprivredne i građevinske mehanizacije kod kojih se zahteva visoka pouzdanost.

na papučicu kočnice, proizvede dovoljna sila koja deluje na frikcione površine kočnice, čime se omogućuje lako i sigurno usporavanje i kočenje vozila. Jednom rečju, sila na papučici kočnice se višestruko povećava.

## PRINCIPI RADA

1. Vozač pritisne papučicu kočnice, čime se deluje na klip u glavnom kočionom cilindru u kojem se nalazi kočiona tečnost.
2. Glavni kočioni cilindar je podeljen na dva dela (za prednje i zadnje točkove). Iznad njega se nalazi rezervoar sa kočionom tečnošću i senzor za kontrolu nivoa kočione tečnosti u rezervoaru. Uloga Glavnog kočionog cilindra je da poveća pritisak kočione tečnosti, odnosno, da poveća silu kočenja. Iz razloga bezbednosti, glavni kočioni cilindar je podeljen na dva dela kako bi se, u slučaju otkaza jednog dela glavnog kočionog cilindra, pomoći drugog - ispravnog dela vozilo moglo bezbedno zaustaviti.
3. Iz glavnog kočionog cilindra, kočiona tečnost pod pritiskom odlazi do multifunkcionalnog ventila. Naziv multifunkcionalni je dobio jer se sastoji iz (najčešće) tri različita uređaja, spojena u jednu celinu. Dva voda iz glavnog cilindra prvo nailaze na ventil koji služi za pravilnu raspodelu kočione sile na točkove zadnje, odnosno prednje osovine. Ovaj ventil imaju samo automobili koji imaju napred disk, a pozadi doboš kočnice, i to zbog poznatog efekta da disk kočnice uvek koče pre nego doboši. Drugi deo multifunkcionalnog ventila jeste zapravo jedna vrsta prekidača. Sa jedne strane ulazi jedna, a sa druge strane druga cev iz glavnog cilindra. U sredini ovog prekidača imamo jedan mali klip koji, ako pritisak popusti na jednom od ova dva voda, ide levo ili desno i tako ustvari aktivira poseban prekidač. Tako se vozač u kabini obaveštava da je na jednom od ova dva voda pritisak popustio, najverovatnije zbog curenja. Na kraju, treći i izlazni deo ovog uređaja je ventil koji reguliše količinu pritiska koji će ići na prednje, odnosno na zadnje točkove. Ovo zavisi od tipa vozila, ali kako su najčešća ona sa motorom napred, objasnićemo funkcionisanje na njihovom primeru. Dakle, automobili su najčešće teži napred nego li nazad. Stoga je potreban mnogo veći pritisak na kočnice napred, kako bi se uspostavio balans koji vozač i očekuje prilikom kočenja, posebno onog naglog (zname ono kad se pri takvom kočenju zadnji kraj naglo izdigne). Za ovo je upravo zadužen taj treći deo multifunkcionalnog ventila, nakon kojeg sistem vodova nastavlja dalje ka samim točkovima.
4. Iz multifunkcionalnog ventila, kočiona tečnost odlazi do radnih cilindara, koji se nalaze na svakom točku. Kočiona tečnost pod pritiskom, deluje na klip radnog cilindra koji se pomera i potiskuje krajeve kočionih papuča sa oblogama (kod doboš kočnice) ili nosač sa frikcionom pločom (kod disk kočnice) čime se ostvaruje trenje između diska/doboša i frikcione obloge.

## ABS SISTEM

ABS je poseban uređaj, sa zasebnim sistemom, koji omogućuje i kontroliše naglo zaustavljanje vozila. Tvorac je nemački Bosch, koji ovaj sistem razvija počev još od kraja tridesetih godina prošlog veka. Međutim, tek 1978. godine

je ABS prvi put primjenjen u jednom serijskom automobilu, u Mercedes-ovoj S-klasi. Danas ABS sistem predstavlja standardnu opremu većine novih automobila.

Sastoji se iz četiri osnovna dela – senzori, hidraulični kontrolni uređaj sa ventilima, pumpa i kontroler (ECU). Senzori se (najčešće) nalaze na svakom od četiri točka i služe da ABS prepozna situaciju kada bi neki od točkova mogao da se u potpunosti zakoči. Ideja svega jeste da se, prilikom naglog kočenja, točkovi ne zaustave u potpunosti. Tada se gubi kontrola nad vozilom, koji može otklizati u neželjenom pravcu. ABS ne dozvoljava da se točkovi tako ukoče i time daju mogućnost vozaču da normalno upravlja vozilom, iako je pedala kočnice pritisnuta do kraja. Dakle, ventili prepoznaju potencijalni trenutak kada će se točkovi zaustaviti, o tome obaveštavaju električni kontroler (ECU), koji dalje šalje informacije ka ventilima. Ventili su vezani za hidraulični deo kočionog sistema, i to posle glavnog cilindra. Oni imaju mogućnost da u jednom trenutku delimično ili u potpunosti zaustave pritisak, koji bi se aplicirao dalje ka diskovima/dobošima. Stoga, iako je naša noga čvrsto na pedali kočnice, ABS može da dozvoli rotiranje jednog ili više točkova. Tako se dobija mogućnost kontrolisanja vozila pri naglim kočenjima i značajno se skraćuje zaustavni put na suvim podlogama.

## VRSTE KOČIONIH TEČNOSTI

### DOT klasifikacija

Kočione tečnosti američko Ministarstvo saobraćaja (DOT) svrstava u četiri glavne klasifikacije: DOT 3, DOT 4, DOT 5 i DOT 5.1. Većina tečnosti spada u klasifikaciju DOT 3, DOT 4 ili DOT 5.1. Sve te tečnosti su hidroskopne, što znači da upijaju vlagu iz vazduha. DOT 5 je kočiona tečnost koja nije hidroskopna, te se često koristi u vozilima koja stoje duže vreme, poput kolektorskih automobila ili vojnih vozila.

Hemijski sastav tečnosti takođe se menja sa različitim klasifikacijama. Tečnosti DOT 3 su nabazi glikol etra. Tečnosti DOT 4 su smeša glikol etra sa boratnim estrom. Tečnosti DOT 5.1 koriste boratni estar sa mešanim glikol etrom, dok su tečnosti DOT 5 na silikonskoj osnovi.

Federalni standardi bezbednosti motornih vozila (FMVSS) br. 116 definišu svojstva koja kočiona tečnost moraju zadovoljiti da bi bila svrstana u jednu od DOT klasifikacija.

Tabela 1. Prikazuje fizičko-hemijske karakteristike koje kočione tečnosti moraju da zadovolje da bi se uklopile u ovu klasifikaciju.

| Tip kočione tečnosti | Tačka ključanja "suve" tečnosti (°C) | Tačka ključanja vlažne tečnosti (°C) | Kin. viskozitet na 100°C (mm²/s) | Kin. viskozitet na 40°C (mm²/s) | Hemijski sastav kočione tečnosti |
|----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>DOT 2</b>         | 190                                  | 140                                  | -                                | Min. 1,5                        | Bazno ulje + alkohol             |
| <b>DOT 3</b>         | 205                                  | 140                                  | Max 1500                         | Min. 1,5                        | Glycol eter                      |
| <b>DOT 4</b>         | 230                                  | 155                                  | Max 1800                         | Min. 1,5                        | Glycol eter/ Boratni este        |
| <b>DOT 4+</b>        | 300                                  | 180                                  | Max750                           | Min. 1,5                        | Glycol eter/ Boratni este        |
| <b>DOT 5</b>         | 260                                  | 180                                  | Max900                           | Min. 1,5                        | Silikon                          |
| <b>DOT 5.1</b>       | 260                                  | 180                                  | Max 900                          | Min. 1,5                        | Glycol eter/ Boratni este        |

Jedna od važnih karakteristika kočione tečnosti je tačka ključanja. Hidraulični sistemi se oslanjaju na nekompresibilnu tečnost koja prenosi silu. Tečnosti su uglavnom nestišljive dok su gasovi kompresibilni. Ako kočiona tečnost proključa (postane gas), izgubiće veći deo svoje sposobnosti prenosa sile. Ovo može delimično ili u potpunosti onemogućiti kočnice.

S toga, poželjno bi bilo da se povremeno proverava sadržaj vlage u kočionoj tečnosti, čiji sadržaj ne bi smeo da pređe 4%.

Preporuka proizvođača kočionih tečnosti da je maksimalni eksploracioni period kočionih ulja 3 godine, nakon čega je potrebno izvršiti njihovu zamenu.

Na kraju važno je istaći, da je kočiona tečnost hidroskopna, što znači da upija vlagu iz vazduha. Voda u sistemu može biti problematična, što uzrokuje propadanje kočionog fluida. Pored toga, voda ima mnogo nižu tačku ključanja od kočione tečnosti. Budući da se tokom kočenja stvara ogromna količina topote, kipuća voda u kočnim vodovima može dovesti do toga da vaše kočnice potpuno prestanu da rade. Zbog toga je redovno izvođenje kočionih radnji toliko važno. Uklanjanje svih starih, kontaminiranih tečnosti i zamena za sveže, čiste tekućine pomoći će da vaše kočnice i dalje pravilno funkcionišu.

Imajte u vidu da je kočiona tečnost najtoksičnija od svih tečnosti koja se nalaze u vašem vozilu. Takođe, poseduje visoku agresivost pa može da dovede do oštećenja boje vašeg vozila.

Zvuči zapanjujuće, ali prema statističkim podacima, 35% vozača nikada nisu menjali kočioni fluid u svom vozilu.

Pravilni odabir kočione tečnosti, pravilna kontrola, održavanje i zamena su preduslovi za dobro funkcionisanje jednog od najbitnijih sistema vašeg vozila.



# MOTORNA ULJA ZA VOZILA NA CNG

sci. dipl. ing. Aleksandar Kekić,  
Inženjer razvoja, primene i tehničke podrške, ADECO

**K**omprimovani prirodni gas (KPG), poznatiji kao „metan“ (eng. Compressed Natural Gas - CNG), je prirodni gas koji se komprimuje na pritisak od 220 do 250 bara i upotrebljava se kao energet u industriji ili kao pogonsko gorivo u vozilima. Korišćenjem ovog goriva ostvaruje se značajna finansijska ušteda koja, u zavisnosti od tipa vozila, može iznositi i do 50%.

Ljudi koriste prirodni gas već hiljadama godina. Veruje se da su ga Kinezi koristili već 500 godina p.n.e. za prokuvanje vode. Prirodni gas je korišćen za napajanje uličnih svetiljki već od 1785. godine, a tokom XIX veka korišćen je kao osnovni izvor veštačkog osvetljenja.

Vozila na prirodni gas pojavila su se u toku prve polovine XX veka. Prva vozila na prirodni gas kretala su se na ne-komprimovani gas, a nazivala su se vozilima sa vrećom gasa (slika 1).

Ovo gorivo je korišćeno kao zamensko, usled nestaćice tečnih goriva tokom Prvog svetskog rata, a pogotovo, tokom Drugog svetskog rata. Osim primene za pogon drumskih vozila, prirodni gas je našao primenu i na železnicu, za pogon motornih vozova.

Prirodni gas je najzastupljeniji kao energet u industriji. Nakon naftne krize, s početka 70-tih godina XX veka, prirodni gas je počeo da potiskuje mazut.

Za pogon motornih vozila, danas se koristi komprimovani prirodni gas, na pritiscima od 200-300 bara. Na slici 2 dat je prikaz prvog automobila na komprimovani prirodni gas, koji je smešten u čelične rezervoare, a nalazi se na krovnom nosaču.

Tako komprimovan gas se može skadištiti u čeličnim rezervoarima, te se ugrađuje u teretna, putnička ili u vozila javnog gradskog prevoza (autobusi i taxi vozila). Zbog svoje ekonomičnosti i ekološke prihvatljivosti svakako da će, i u buduće, imati sve veću primenu u navedenim motornim vozilima (slika 3).

Prednosti korišćenja CNG kao pogonskog goriva:

1. Ekonomičnost - CNG je trenutno najekonomičnije konvencionalno gorivo u poređenju sa benzinom, dizelom i tečnim naftnim gasom.
2. Očuvanje životne sredine - CNG doprinosi smanjenju emisije štetnih gasova, pre svega CO<sub>2</sub>, ne sadrži sumpor, kao ni toksične aditive organskog olova ili benzena. Takođe, primenom ovog goriva nivo buke se smanjuje i do 50%.
3. Snaga - CNG je najkaloričnije pogonsko gorivo dostupno na tržištu, a konverzijom motora na CNG, vozilo ne gubi na snazi. U poređenju sa drugim pogonskim gorivima, CNG gorivo karakterišu visoka kalorijska vrednost (oko 13 kWh/Kg) i visok oktanski broj (120-130).

4. Lakši start - gasovito agregatno stanje ovog derivata utiče na bolju startnost i upravljačke performanse, čak i pod izuzetno nepovoljnim vremenskim uslovima.

Zbog svojih prednosti sve više nalazi primenu kao pogonsko gorivo za agregatne motore, komercijalna vozila kao i za vozila u javnom gradskom prevozu. Tako, broj vozila koji koriste CNG u svetu, u 2011. godini, je iznosio 15 miliona da bi 2015. godine porasto na 22,3 miliona vozila.

Postoje tri tipa vozila na prirodni gas:

1. Namenska vozila - isključivo koriste prirodni gas.
2. „Bi fuel“ - tehnologija koja se može primeniti na putnička vozila koja koriste benzin kao pogonsko gorivo, pri čemu vozilo koristi CNG, ali se zadržava mogućnost upotrebe benzina kao rezervnog goriva. Na ovaj način se može ostvariti finansijska ušteda i do 50%.
3. „Dual fuel“ - tehnologija koja se može primeniti za različite vrste vozila koja koriste dizel kao pogonsko gorivo. „Dual fuel“ predstavlja kombinovano zamešavanje dizela i CNG-a, u određenoj proporciji što direktno dovodi do smanjene potrošnje dizela i finansijske uštede i do 35%. Na slici 4 dat je šematski prikaz dizel motora sa mogućnošću korišćenja CNG.

## KAKVE SU OSOBINE MOTORNIH ULJA ZA CNG MOTORE?

U poređenju sa dizelskim gorivom ili benzinom koji su tečni, prirodni gas je gasovito gorivo. Osim toga, prilikom sagorevanja CNG ostvaruju se više temperature, pa u skladu sa tim, motorno ulje koje se koristi mora da se odlikuje, pored svih standardnih osobina motornih ulja, i sledećim karakteristikama:

1. Optimalnom količinom pepela;
2. Odličnom otpornošću na oksidaciju;
3. Odličnom otpornošću na nitraciju;
4. Većom otpornošću na isparavanje.

## SADRŽAJ SULFATNOG PEPELA

Jedan od najvažnijih zahteva proizvođača CNG motora je upotreba motornih ulja sa malim sadržajem sulfatnog pepela. Sulfatni pepeo je ostatak koji se javlja nakon sagorevanja ulja tokom rada motora. Pepeo sadrži metalne sulfate iz aditiva na bazi barijuma, kalcijuma, fosfora, magnezijuma i bora. Utvrđeno je da sulfatirani pepeo značajno doprinosi formiranju taloga. Talog pepela sprečava prenos topline i izaziva lokalni porast temperature. Kada temperatura pređe kritičnu granicu, naslage deluju kao „vruće tačke“ izazivajući nekontrolisano paljenje goriva i nepravilan rad motora. Visok sadržaj sulfatnog pepela u motornom ulju, formira taloge na sedištima ventila, ventili ne naležu celom površinom na ležište, te tako omogućuju nekontrolisano isticanje gasova. Mali sadržaj sulfatnog pepela, dovodi do habanja ventila (slika 5), te njegovo nepotpuno naleganje u sedište, što dovodi do opadanja snage motora.

Zbog toga, proizvođači CNG motora precizno određuju dozvoljeni sadržaj sulfatnog pepela u motornom ulju (tzv. OEM standardi).



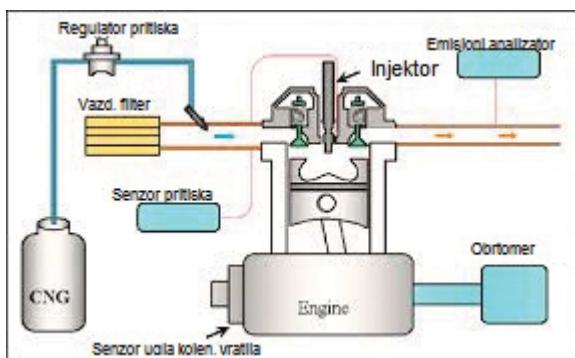
Slika 1: Prvi rezervoar za skladištenje naftnog gasa



Slika 2: Prvi automobil na CNG



Slika 3: Savremeni automobil na CNG



Slika 4: Šematski prikaz "Dual fuel" motora



Slika 5: Izgled ispravnog i oštećenog ventila

## OTPORNOST PREMA OKSIDACIJI

Predstavlja osobinu motornog ulja da se suprotstavi destruktivnom delovanju kiseonika. Pod dejstvom visoke temperature i pritiska, koji se javljaju prilikom sagorevanja goriva unutar motora, dolazi do oksidacije parafina iz motornog ulja, pri čemu nastaju razna hemijska jedinjenja, među kojima su najdestruktivnije organske kiseline. Organske kiseline prvo izazivaju uguščavanje motornog ulja, pri čemu se povećava njegov viskozitet, da bi na kraju došlo do oksidacije delova motora. Te kiseline se neutrališu aditivima-antioksidantima. Ukoliko se zna da se prilikom sagorevanja smese prirodnog gasa sa vazduhom postiže viša temperatura, nego što je to slučaj prilikom sagorevanja benzina ili dizel goriva, onda je potpuno jasno uloga aditiva-antioksidansa, odnosno, njegov kvalitet i koncentracija u motornom ulju.

## OTPORNOST PREMA NITRACIJI

Nitracija predstavlja proces da organska jedinjenja, koja se nalaze u motornom ulju, pod dejstvom povišenih temperatura i pritisaka, u prisustvu azota i kiseonika, stvaraju azotne okside kao što su: NO, NO<sub>2</sub> i N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Ti oksidi, sa kondenzovanom vodom stvaraju azotnu kiselinu ili se vežu za druge organske spojeve koji doprinose zgušnjavanju i stvaraju lakova na metalnim površinama.

Na intenzitet nitracije utiče radna temperatura motornog ulja (za motore na CNG preporučena radna temperatura motornog ulja treba da iznosi 82-85°C) kao i odnos vazduh-gorivo. Prema rezultatima istraživanja, najintenzivnija nitracija motornog ulja se odvija pri odnosu vazduh-gorivo 17:1. Pri odnosu 20:1 vazduh-gorivo, intenzitet nitracije se smanjuje za polovinu u odnosu na maksimalnu vrednost nitracije. Stoga, kod motora na CNG veliku pažnju treba obratiti na ispravnost sistema za napajanje motora vazduhom.

## OTPORNOST PREMA ISPARAVANJU

Pod isparljivošću motornog ulja podrazumeva se količina motornog ulja koja ispari pod dejstvom određene temperature. Kao što je napomenuto, prilikom sagorevanja CNG, oslobađa se veća količina toplote nego što je pri sagorevanju benzina ili dizel goriva. Veća isparljivost motornog ulja je nepovoljna osobina, jer povećava potrošnju motornog ulja, njegovo uguščivanje i otežano podmazivanje. Smanjivanje količine motornog ulja dovodi do povišenja radne temperature motora, te predstavlja potencijalnu opasnost od pojave požara. Veća otpornost prema isparavanju, postiže se korišćenjem kvalitetnih baznih ulja od kojih se proizvode motorna ulja.

## KAKO ODABRATI MOTORNO ULJE ZA MOTORE ZA CNG

Motorna ulja mogu biti mineralna, polusintetička i sintetička.

Motorna ulja namenjena za podmazivanje motora pogodjenih na CNG, nisu obuhvaćena kvalitetnim nivoima po API ili ACEA, ali proizvođači motora su dali nivoe kvaliteta za takva motorna ulja (OEM nivo kvaliteta), npr. Cummins CES 20074 i CES 20085; Mercedes-Benz MB 229.51.

Prema viskozitetu, motorna ulja mogu biti od 0W-30 do 20W-50. Najbitnije je, pogledati na nalepnici sa prednje strane, da li piše da su namenjena za CNG.

Vozila koje pokreću motori na CNG su ekološki prihvatljiva zbog smanjene emisije štetnih gasova. Takođe, i zbog ekonomске isplativosti korišćenja vozila na CNG, vozila sa pogonom na CNG se sve više koriste u gradskom javnom prevozu kao i za pogon komercijalnih vozila.

Ono što još ograničava veće korišćenje ovih vozila su troškovi ugradnje sistema za korišćenje CNG, potrebno atestiranje rezervoara za CNG svake četvrte godine, i za sada, mali broj benzinskih stanica gde se može uzeti CNG (trenutno u Srbiji, postoji 16 benzinskih pumpi gde se može uzeti CNG).

Razvoj motornih ulja za motore na CNG prati tehničko-tehnološke zahteve koje pred njih postavljaju proizvođači motora. Da bi motor na CNG pravilno radio i imao što duži vek korišćenja treba koristiti motorna ulja namenjena za podmazivanje motora na CNG.



# ODLIČNI REZULTATI EKSPLOATACIONOG ISPITIVANJA MOTORNOG ULJA ADECO® SHPD SAE 15W-40

Eksplotaciono ispitivanje motornog ulja ima za cilj da se odredi njegov kvalitet u realnim uslovima eksplotacije, a u vezi sa tim i određivanje optimalnog perioda između dve zamene motornog ulja.

Eksplotaciono ispitivanje motornog ulja ADECO® SHPD SAE 15W-40 izvođeno je u dizel 6-cilindarskom, linijski raspoređenom, turbošaržiranom dizel motoru Mercedes-Benz OM 447 hla, EURO II norme, nominalne snage P=220 kW, pri 2.200 o/min, ugrađenog u autobus Ikarbus IK-103 E2, gar. broj A-67 (slika 1).

Cilj ispitivanja motornog ulja ADECO® SHPD SAE 15W-40 kvalitetnog nivoa API CI-4/CH-4/CG-4/SL; ACEA E7/E6/E5; approval MB 228.3 bilo je utvrđivanje stepena degradacije kao i određivanja optimalnog eksplotacionog veka motornog ulja, u realnim uslovima eksplotacije.

Eksplotaciono ispitivanje je obuhvatilo utvrđivanje fizičko-hemijskih karakteristika, kao i kvalitativnu i kvantitativnu analizu metala habanja, putem standardnih laboratorijskih metoda. Uzorci ulja su uzimani nakon pređenih 10.000 i 20.000 km, u količini od cca 1.000 ml.

Na osnovu svih prikazanih rezultata eksplotacionih ispitivanja fizičko hemijskih karakteristika mineralnog motornog ulja ADECO® SHPD SAE 15W-40, kvalitetnog nivoa API CI-4/CH-4/CG-4/SL; ACEA E7/E6/E4, aprувљен MB 228.3; može se sa sigurnošću izvesti zaključak da je za navedeno motorno ulje, u normalnim uslovima eksplotacije, optimalni period zamene do 30.000 pređenih kilometara.



Slika 1: Autobus IKARBUS IK 103

| DAIMLER  |                                    |   |
|--|------------------------------------|---|
| <br>Daimler AG - 70569 Stuttgart  |                                    |   |
| <b>ADCO doz</b><br>Attn. Mrs. Milana Đurić<br>Temeninski put 109<br>21127 NOVI SAD<br>SERBIA   |                                    |   |
| Telefon/Fax: +49 7 11 17-<br>24801   | Telefon/Fax: +49 7 11 17-<br>59756 | Mobilni/GPRS/<br>Internet Code:<br>C651 |
| Bitte Zeichnen, Ihre Nachricht vom/<br>07.03.2017  |                                    |   |
| Unter Zeichen, unsere Nachricht vom/<br>07.03.2017   |                                    |   |
| Name: _____<br>E-mail: _____<br>Mrs. Fuchs   |                                    |   |
| Datum/Date:<br>08.11.2017  |                                    |   |
| <b>MB-Approval Certificate</b><br>New Approval - Engine Oil  |                                    |   |
| <b>MB-Approval 228.3 for: "ADECO SHPD SAE 15W-40"</b><br><b>Oil-Code: IME 1101997-A, SAE-Grade: 15W-40</b><br>Rebind to IME 1101997-A with Oil-Code: IME 1101997-A, Infinium UK Limited  |                                    |   |
| Dear Sir or Madam,<br><br>The aforementioned operating fluid complies with the requirements of the Mercedes-Benz Specifications Operating Fluids, sheet 228.3 and is therefore approved for the respective Mercedes-Benz vehicles and assemblies. The application range is shown on the MB sheet and further defined on the sheet 223.2. Further requirements, e.g. SAE grades, capacities, change intervals etc. must also be observed.<br><br>The following regulations apply for the MB-Approval:<br><ul style="list-style-type: none"> <li>• The MB-Approval comes into force on the date shown on the certificate</li> <li>• The MB-Approval is valid for 5 years from the start</li> <li>• The MB-Approval automatically terminates on expiry of the validity period at the latest</li> <li>• The MB-Approval is only valid as long as the product name is listed in MB BeVo-ONLINE <a href="http://bevo.mercedes-benz.com">http://bevo.mercedes-benz.com</a></li> <li>• Applications for renewals or new approvals etc. must be made in good time</li> <li>• In addition, the regulations laid down in the "Obligations Regarding Approval for Operating Fluids" contract signed on 28.07.2017 apply.</li> </ul> A 2-liter back-up sample of each formulation, which can be called upon by Daimler AG at any given moment, must be retained for at least 3 years. We will inform you of the dispatch address. |                                    |   |
| Sincerely<br>Daimler AG<br><br>LV. Johannes Lewoux   |                                    |   |
| <br>Markus Paule  |                                    |   |
| <small>Daimler AG, Stuttgart, Germany<br/>           City and Regional Court of Registry: Stuttgart, HRB Nr.: Commercial Register No.: 19 260<br/>           Vorsteher des Aufsichtsrats/Chairman of the Supervisory Board: Michael Bösch<br/>           Vorstandsvorsitzender/President: Berndt Rode<br/>           Martin Dorn, Renata Jung Brüggen, Ola Källenius, Winfried Kretschmann<br/>           Birte Seelen, Hubertus Troska, Bodo Uebler</small>   |                                    |   |
| <small>Daimler AG<br/>           City and Regional Court of Registry: Stuttgart, HRB Nr.: Commercial Register No.: 19 260<br/>           Vorsteher des Aufsichtsrats/Chairman of the Supervisory Board: Michael Bösch<br/>           Vorstandsvorsitzender/President: Berndt Rode<br/>           Martin Dorn, Renata Jung Brüggen, Ola Källenius, Winfried Kretschmann<br/>           Birte Seelen, Hubertus Troska, Bodo Uebler</small>   |                                    |   |



## AVISTA OIL - tržišni lider u Srbiji

AVISTA OIL je vodeća kompanija u Srbiji, specijalizovana za sakupljanje otpadnih ulja. Uz flotu sopstvenih vozila nudimo Vam visokokvalitetnu i brzu uslugu u svakom segmentu upravljanja otpadnim uljima. Bilo da su to edukacija ili informisanje o upravljanju otpadnim uljima, pomoći po pitanju re-rafinacije otpadnih ulja ili uspostavljenje integrisanih rešenja za Vaš otpad.

Deo smo AVISTA OIL grupe, najvećeg sakupljača otpadnih ulja u Evropi i SAD i vodećeg reciklera otpadnih ulja u Evropi i jugoistočnoj Americi. Naše tri rafinerije u Nemačkoj, Danskoj i SAD re-rafinaciju otpadnih ulja procesiraju najmodernijom, sopstvenom i patentiranom tehnologijom.

Proizvodi koje dobijamo preradom otpadnih ulja su vrhunskog kvaliteta, "environmental friendly" i pomažu smanjenju emisije CO<sub>2</sub>. Naša sakupljačka mreža i principi poslovanja garantuju bezbedno i zakonito zbrinjavanje otpadnih ulja u skladu sa principima održivog razvoja i cirkularne ekonomije.

Avista Oil d.o.o. je osnovana 2018. godine kao sedma po redu sakupljačka kompanija u sastavu AVISTA OIL Grupe.

Za vrlo kratko vreme smo se pozicionirali kao lider na tržištu Srbije kako u upravljanju otpadnim uljima tako i u uspostavljanju održivog Sistema u skladu sa zakonom i principima cirkularne ekonomije i održivog razvoja, a sve na temelju velikog iskustva koje imamo u ovom poslu – AVISTA OIL se ovim posлом bavi od 1951. godine. Podrška matične kompanije je od ogromnog značaja za uspeh ovog posla čiji je krajnji cilj uklanjanje otpadnih ulja – opasnog otpada iz prirodnog okruženja.

U okviru naših usluga možemo Vam ponuditi:

- Edukaciju u smislu pravilnog upravljanja otpadnim uljima
- Konsulting u pripremi neophodnih dokumenata za preuzimanje/predavanje otpadnih ulja
- Kontrolu kvaliteta otpadnih ulja
- Sakupljanje otpadnih ulja na mestu nastanka
- Transport otpadnih ulja do sopstvenog skladišta
- Potpunu transparentnost i sledljivost kretanja otpada do sopstvenih postrojenja za re-rafinaciju u skladu sa principom "produžene odgovornosti".

Naša tehnika sakupljanja i skladištenja kao i tehnologija re-rafinacije (reciklaže) otpadnih ulja zadovoljava i najviše ekološke i tehničke standarde.

Takođe, spremni smo da pomognemo sa prilagođenim rešenjima svakog pojedinačnog problema. Stojimo Vam na raspolaganju za savete i pomoći u vezi svih pitanja o otpadu.

Našim partnerima garantujemo poštovanje svih zakonskih propisa i ekološku odgovornost kao i to da otpadna ulja recikliramo u vlastitoj rafineriji kompanije AVISTA OIL Nemačka u bazna ulja vrhunskog kvaliteta.

**Avista Oil d.o.o.**

Industrijska 25a

11224 Beograd-Vrčin

web: [www.avista-oil.rs](http://www.avista-oil.rs)

e-mail: [info@avista-oil.rs](mailto:info@avista-oil.rs)

Tel. +381 (11) 80 54 508

Mob. +381 (69) 22 66 818; +381 (69) 22 66 290

**adeco**



EELQMS  
EUROPEAN ENGINE  
LUBRICANTS QUALITY  
MANAGEMENT SYSTEM

# ULJA ZA POLJOPRIVREDNU MEHANIZACIJU



Proizvodnja, veleprodaja i maloprodaja: ADECO doo,  
Temerinски put 109, Novi Sad, Tel. 021 678 00 80, E-mail: prodaja@adeco.rs

ADECO® WEBSHOP **KUPI ONLINE**  
[www.adeco.rs](http://www.adeco.rs)





**adeco**

# **FRIZANTIN®**

tečnost za hladnjake

# JAKA ODBRAMBENA FORMACIJA



[www.frizantin.com](http://www.frizantin.com)

Proizvodnja, veleprodaja i maloprodaja: ADECO doo,  
Temerinski put 109, Novi Sad, Tel. 021 678 00 80,  
E-mail: prodaja@adeco.rs

ADECO® WEBSHOP  
[www.adeco.rs](http://www.adeco.rs)

