

# **ODREĐIVANJE OPTIMALNOG INTERVALA ZAMENE ULJA U MOTORIMA POLJOPRIVREDNIH MAŠINA POMOĆU DVE METODE**

Aleksandar Kekić, dipl ing spec, PIK Bečej – Poljoprivreda a. D.  
Jadranka L. Vujica, dipl ing, Rafinerija ulja Modriča

## **R E Z I M E**

U radu su prikazane dve metode određivanja optimalnog intervala zamene motornog ulja u poljoprivrednim mašinama: metodom analize pomoću lubri senzora (brza terenska metoda) i metoda laboratorijske analize iskorišćenog motornog ulja.

Ključne reči: motorno ulje, period zamene, kvalitet ulja.

## **U V O D**

Savremeni dizel motori koji su ugrađeni i u poljoprivredne pogonske i radne mašine moraju da zadovolje i zahteve za što manjim zagađivanjem okoline. S tim u vezi, primenjuje se adekvatno gorivo za njihov pogon kao i kvalitetno motorno ulje. Pred motornim uljima se, osim osnovnih funkcija (podmazivanje sklopova, hlađenje sklopova, zaptivanje motora radi održavanja kompresije, zaštita od korozije i pranje unutrašnjih delova motora), traži i da zadovolje sledeće zahteve: kompatibilnost sa zaptivkama, kompativnost sa katalitičkim konvertorima, optimalni odnos između viskoziteta i različitih radnih temperatura, visoka oksidaciona i termička stabilnost, što niža isparljivost itd....Iz gore navedenih razloga u eksploataciju se uvode visokokvalitetna multigradna motorna ulja, koja zbog svojih karakteristika i zbog korišćenja kvalitetnog goriva (Euro dizel) omogućavaju duži period korišćenja, odnosno, duži interval zamene.

## **CILJ ISPITIVANJA**

Uvođenjem u eksploataciju kvalitetnog goriva i visokokvalitetnih motornih ulja, ukazala se potreba za određivanjem optimalnog perioda zamene motornog ulja, uzimajući u obzir starost motora, tehničko stanje motora, način eksploatacije motora, korišćenu vrstu goriva itd. Da bi se što pouzdanije odredio optimalni period zamene motornog ulja, odnosno, stepen njegove degradacije, potrebno je bilo koristiti uporednu analizu dve metode: tzv. Brza metoda (korišćenje lubri senzora) i kompletna analiza rabljenog ulja u profesionalnoj i akreditovanoj laboratoriji. Sve je ovo imalo za cilj održavanje radne ispravnosti motora, odnosno, sredstava poljoprivredne tehnike kao i smanjivanje troškova za plansko preventivno i interventno održavanje istih.

## **MATERIJAL I METOD RADA**

Da bi se što preciznije i obuhvatnije izvršila analiza degradacija motornog ulja, odnosno, da bi se odredio što preciznije optimalni period zamene motornog ulja, analizom su obuhvaćena sledeća sredstva mehanizacije, vlasništvo PIK Bečej – Poljoprivreda a. d. koja su prikazana u tab. 1

Tab. 1: Pregled sredstava mehanizacije koji su bili predmet analize

<i>Red. broj</i>	<i>Naziv, marka i tip sredstva poljoprivredne mehanizacije</i>	<i>Godina nabavke</i>	<i>Korišćeno gorivo</i>	<i>Kvalitet korišćenog motorno ulje</i>	<i>Broj ispitivanih mašina</i>
1.	Univerzalni kombajn Case III 527	1995- -1998	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	5
2.	Univerzalni kombajn John Deere 9680 WTS	2002	Euro dizel	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	2
3.	Traktor John Deere 6820	2003	Euro dizel	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	1
4.	Traktor John Deere 8320	2001	Euro dizel	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	2
5.	Traktor John Deere 4755	1989- -1990	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	6
6.	Traktor John Deere 4640	1979	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	1
7.	Traktor Case Steyr MX 180	2000	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	1
8.	Traktor Case Steyr MX 220	2000	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	1
9.	Traktor Case Steyr 9220	2001	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	4
10.	Traktor John Deere 4440	1980.	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	1
11.	Kombajn za grašak Ploeger EPD 490	1989	Dizel D -2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	1
12.	Kombajn za grašak FMC 979 AT	2000- -2003	Dizel D – 2	SAE 15w/40 API CI-4/CG-4	2
13.	Silo kombajn Krone Big X V8	2005	Euro dizel	SAE 5w/30 API CF-4	1

**Napomena:** od red. br. 1-12 primenjeno je mineralno motorno ulje MODRIČA MAXIMA TURBO, dok je na red. br. 13 primenjeno sintetičko motorno ulje MODRIČA MAXIMA MAGNUM XHPD

U motorima gore navednih sredstava mehanizacije primenjeno je gorivo i mazivo po fabričkoj specifikaciji proizvođača motora.

Posle određenog perioda eksploatacije (odrađenih časova motora nakon zamene motornog ulja), uzimana je određena količina ulja iz kartera motora. Izvađeno rabljeno ulje podvrgavano je komparativnoj analizi pomoću lubri senzora i kompletnej laboratorijskoj analizi. Svi dobiveni rezultati obe analize su upoređivani i na osnovu dobivenih rezultata komparacije preporučeni je optimalni period zamene motornog ulja za svaki tip sredstva poljoprivredne mehanizacije.

## **REZULTATI ISPITIVANJA I DISKUSIJA**

Ispitivanja su izvođena na sredstvima poljoprivredne tehnike PIK Bečej – Poljoprivreda a. d., u periodu decembar 2005. – septembar 2006. godine, u saradnji sa Službom primene Rafinerije ulja Modriča.

Rezultati komparativnog ispitivanja kvaliteta rabljenog motornog ulja iz navdenih sredstava poljoprivredne mehanizacije (Tab. 1), prikazani su u Tab. 2.

Na osnovu prikazanih rezultata analize rabljenog motornog ulja pomoću lubri senzora i kompletnom laboratorijskom analizom, može se videti da su na starijim motorima (JD 4640 i 4440 kao i JD 4755) uočljive veće primese metala u rabljenom ulju. To se može objasniti lošijim tehničkim stanjem motora, naročito kod motora traktora JD 4755 koji imaju preko 20.000 r/č i na kojima još nije rađena generalna opravka motora.

U zavisnosti o vrste korišćenog goriva degradacija motornog ulja će biti veća ili manja. Isto tako, korišćenjem visokokvalitetnog sintetičkog motornog ulja period zamene motornog ulja se produžuje na svakih 300-350 r/č.

Rezultati ispitivanja stanja motornog ulja pomoću lubri senzora odgovaraju rezultatima laboratorijskog ispitivanja istog. S obzirom da se brzom terenskom analizom ne može potpuno odrediti stanje motornog ulja, ovu metodu treba prihvatiti samo kao indikator stanja motornog ulja, te ukoliko se uoči prisustvo goriva i/ili antifrizu, rabljeno ulje se mora poslati na potpunu laboratorijsku analizu.

Uzimajući u obzir sve gore navedene faktore, data je preporuka za optimalni interval zamene motornog ulja po tipovima mašina (tab. 3).

Tab. 3: Preporučeni intervali zamene motornog ulja

Redni broj	Vrsta, marka i tip sredstva poljoprivredne tehnike	Preporučeni interval zamene motornog ulja (r/č)
1.	Traktor John Deere 4440	svakih 100 r/č
2.	Traktor John Deere 4640	svakih 100 r/č
3.	Traktor John Deere 4755	svakih 150 r/č
4.	Traktor John Deere 6820	svakih 250 r/č
5.	Traktor John Deere 8320	svakih 250 r/č
6.	Kombajn John Deere 9680 WTS	svakih 250 r/č
7.	Kombajn Case 527	svakih 150-200 r/č
8.	Kombajn FMC/PMC – 979 AT	svakih 150 – 200 r/č
9.	Silo kombajn Krone Big X V8	Svakih 330-350 r/č
10.	Traktor Case Steyr MX 180/220	svakih 150-200 r/č
11.	Traktor Case Steyr 9220	svakih 150-200 r/č
12.	Kombajn Ploeger EPD 490	svakih 150 r/č

Pošto se svi proizvođači motora i motornih ulja ograđuju u određivanju intervala zamene motornog ulja u zavisnosti od kvaliteta upotrebljenog pogonskog goriva, u tabeli 3 su prikazani preporučeni intervali zamene motornog ulja uzimajući u obzir vrstu kao i kvalitet korišćenog pogonskog goriva.

## **ZAKLJUČAK**

Uzimajući sve izneseno u ovom radu može se izvući sledeći zaključak:

1. Stepen degradacije motornog ulja zavisi od sledećih faktora: tehničkog stanja motora, uslova eksploatacije, starosti motora, vrste i kvaliteta korišćenog goriva, načina i kvaliteta plansko preventivnog održavanja radne mašine i motora.
2. Kod motora starije generacije, koji su već duži ni godina u eksploataciji, kao i na vrstu upotrebljenog pogonskog goriva interval zamene motornog ulja je znatno kraći nego kod savremenih dizel motora kod kojih se primenjuje visokokvalitetno sintetičko ulje kao i euro dizel.
3. Brza metoda analize stepena degradacije motornog ulja pomoću lubri senzora može približno ukazati na stanje ulja i u slučaju indikacije na prisustvo vrlo štetnih kontaminanata u ulju, obavezno se mora uzeti uzorak rabljenog ulja poslati na potpunu laboratorijsku analizu.
4. Kompletnom laboratorijskom analizom rabljenog ulja ustanovljen je sadržaj obojenih metala i legura Fe van dozvoljenih vrednosti na motorima lošijeg tehničkog stanja, odnosno, na motorima na kojima je neophodo izvođenje generalne opravke.
5. Upotrebom visokokvalitetnih sintetičkih motornih ulja znatno se produžuje interval zamene motornog ulja.
6. Jedan od glavnih ograničavajućih faktora na dužinu intervala zamene motornog ulja je vrsta i kvalitet korišćenog goriva.
7. Tačno određivanje optimalnog perioda zamene motornog ulja utiče na održavanje stalne tehničke ispravnosti sredstava mehanizacije kao i na smanjivanje troškova plansko preventivnog i interventnog održavanja sredstava poljoprivredne tehnike.

## **LITERATURA**

1. M. Kolb, S. bačevac, P. Petrović, Lj. Marković: „Analiza ulja u cilju utvrđivanja perioda zamene ulja u dizel motorima“, Časopis Traktori i pogonske mašine 5/2005, Novi Sad, 2005.
2. V. Savić, M. Jocanović, D. Jurišić: „Motorna ulja“, IKOS Novi Sad, 2006.
3. Mr M. Stojanović „Podmazivanje motornih vozila“, YUNG Beograd, 2002.