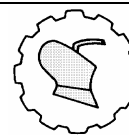


POLJOPRIVREDNA TEHNIKA

✦
Godina XXXI
Broj 4, decembar 2006.
Strane: 59 - 69Poljoprivredni
fakultet
Institut za
poljoprivrednu
tehniku

UDK: 662.75.004.65:623.437.4

OPERACIONALIZACIJA EKONOMIČNOSTI POTROŠNJE GORIVA TRAKTORA

Steva Božić, Rade Radojević, Zoran Mileusnić

Poljoprivredni fakultet – Beograd

Sadržaj: Poljoprivreda je veliki potrošač dizel goriva pa bi i malo procentualno smanjenje značilo veliku uštedu. To bi vodilo ka uspješnijem poslovanju poljoprivrednih preduzeća ali još značajnije je da bi se time doprinelo očuvanju ograničenih resursa fosilnih goriva kao i smanjenju zagađenja okoline. Metode za smanjenje potrošnje goriva su uglavnom poznate ali se nedovoljno primenjuju. Zbog toga se u ovom radu kroz plansku primenu poznatih metoda operacionalizuje ekonomičnost potrošnje goriva kod traktora sa dizel motorima koji imaju klasičan sistem snabdevanja gorivom.

Ključne reči: traktori, gorivo, potrošnja, ušteta, ekonomičnost.

1. UVOD

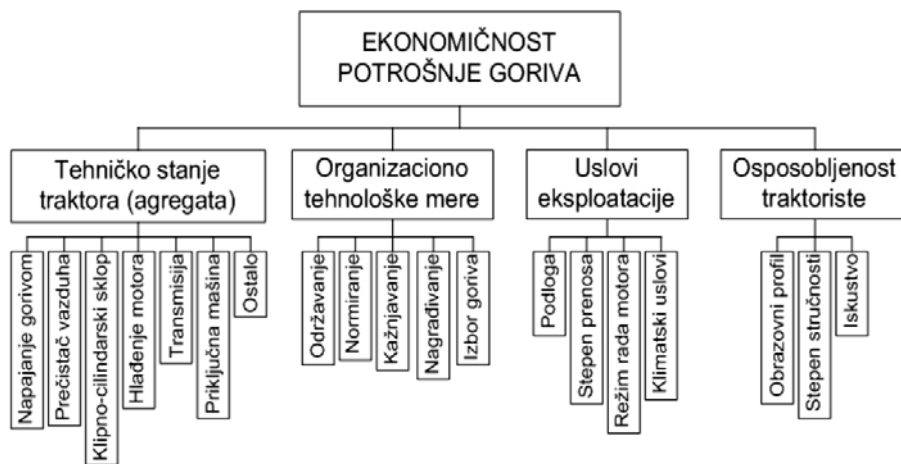
Traktori su osnovne pogonske mašine u poljoprivredi. Prema proceni autora, danas u Srbiji ima oko 320.000 traktora sa ukupnom instalisanom snagom motora oko 16 GW. Njihova prosečna starost je oko 20 godina, što znači da su to motori zastarelih konstruktivnih rešenja. Oni godišnje ostvaruju oko 64.000.000 časova rada. Iz ovoga proizlazi da je ostvarenje ekonomične potrošnje goriva pri radu traktora jedan od važnih zadataka koji vodi ka uspešnom poslovanju. Osim toga, treba stalno imati na umu da su resursi fosilnih goriva ograničeni, a da ih čovek eksploatiše oko milion puta brže nego što ih je priroda stvarala. Svaki okret zamajca motora oduzima deliće korisnih energetske zaliha pretvarajući ih delom u koristan rad, a delom u zagađivače okoline.

2. FAKTORI KOJI UTIČU NA EKONOMIČNOST POTROŠNJE GORIVA

Jednom uspostavljena potrošnja goriva nekog motora je pod neprekidnim dejstvom brojnih faktora koji na nju deluju poremaćajno. Zbog toga je potrebno stalno praćenje (kontrola) i istovremeno ispitivanje mogućnosti smanjenja potrošnje goriva. U prilog ovome ide i činjenica da je cena goriva visoka, da domaća proizvodnja ne podmiruje potrebe, te da se za uvoz koriste znatna devizna sredstva.

Potrošnja goriva u motoru može da varira u širokom intervalu. Glavni izvori poremećaja se mogu svrstati u četiri grupe [7]:

1. tehničko stanje traktora, odnosno agregata,
2. organizaciono-tehnološke mere,
3. uslovi eksploatacije,
4. osposobljenost rukovaoca.



Sl. 1. Strukturalna šema činilaca koji utiču na ekonomičnost potrošnje goriva: 1-stanje uređaja sistema za napajanje; 2-stanje precistača; 3-stanje klipno-cilindarskog sklopa; 4-stanje sistema za hlađenje; 5-stanje transmisije; 6-stanje ostalih faktora; 7-stanje priključne mašine ili oruđa; 8-uticaj određen sistemom održavanja i remonta; 9-normiranje i izračunavanje potrošnje goriva; 10-sistem kažnjavanja za prekomernu potrošnju; 11-sistem nagrađivanja za ekonomičnu potrošnju; 12-kvalitet goriva; 13-tip i stanje podloge; 14-stepen prenosa; 15-režim rada motora; 16-klimatski uslovi; 17-obrazovni profil traktoriste; 18-stepen stručnosti traktoriste; 19-iskustvo traktoriste.

Uslovi eksploatacije spadaju u faktor na koji se ne može uticati ili se veoma malo može uticati. S obzirom da se većina radova obavlja na parceli, bilo da je u pitanju obrada zemljišta ili neka druga radna operacija, gde je zemljište podloga po kojoj se traktor kreće, delovanje na uslove eksploatacije se najčešće svodi na određivanje najpogodnijeg momenta izvođenja radnih operacija, pre svega sa stanovišta vlažnosti zemljišta. Nasuprot ovome stoje agrotehnički rokovi za izvođenje pojedinih operacija, koje treba poštovati. Zbog toga se delovanje na uslove eksploatacije svodi na kompromis.

Faktori iz grupe *Tehničko stanje traktora*, *Organizaciono tehnološke mere* i *Osposobljenost traktoriste* su oni na koje može direktno uticati unutar samog poljoprivrednog preduzeća.

2.1 Tehničko stanje agregata

Tehničko stanje agregata obuhvata tehničko stanje traktora i tehničko stanje priključne mašine - oruđa.

Prilikom isporuke novog traktora proizvođač dovodi sve regulacione vrednosti u optimalno-ispravno stanje. Tokom eksploatacije dolazi do delovanja brojnih poremećajnih faktora koji dovode do postupnog odstupanja od optimalnog stanja i narušavanja ispravnosti.

Optimalno stanje traktora je najpovoljnije stanje u odnosu na neki od njegovih glavnih pokazatelja. Stanje motora traktora može se optimizirati prema maksimalnoj snazi ili prema minimalnoj potrošnji goriva.

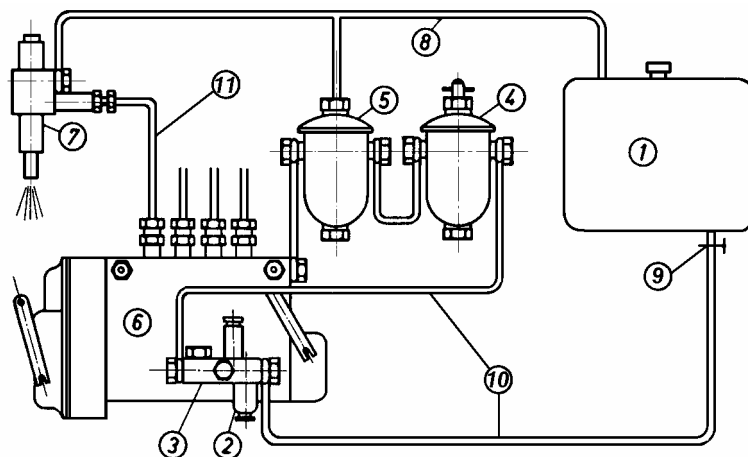
Pojmovi "ispravno" i "optimalno" stanje traktora ili sklopa se ne poklapaju. Tehnički ispravan traktor ne znači automatski da je u optimalnom stanju.

Potrošnja goriva (i/ili ulja za podmazivanje) veoma je dobar indikator tehničkog stanja traktora. To znači da se aktivnostima usmerenim na održavanje optimalno-ispravnog tehničkog stanja traktora mogu uticati na potrošnju goriva. Minimalna potrošnja goriva se obezbeđuje samo kod tehničkih ispravnih i optimiziranih traktora.

Traktore sa povećanom potrošnjom goriva, u načelu, treba smatrati neispravnim.

Sistem za napajanje motora gorivom pri neregulisanom ili lošem tehničkom stanju njegovih pojedinih delova utiče na povećanu potrošnju goriva. Istraživanja raznih autora su pokazala uređaj za napajanje motora gorivom može uticati na povećanu potrošnju goriva od 15 pa čak do 30%. Prema ([6]), neispravnost samo jedne brizgaljke može da poveća potrošnju goriva za 25-30%

Kod nas su najviše zastupljeni traktori sa motorima koji imaju klasičan sistem za napajanje dizel-motora gorivom pa se ovaj rad prvenstveno odnosi na njih. Tu spadaju: rezervoar za gorivo, pumpa za gorivo niskog i visokog pritiska, grubi i fini prečistač, taložna čašica, cevi za dovod goriva niskog i visokog pritiska i brizgaljke (sl. 2.).



Sl. 3. Šema sistema napajanja dizel motora gorivom: 1-rezervoar za gorivo, 2-taložna čašica, 3-napojna pumpa (pumpa niskog pritiska), 4-prvi prečistač (grubi), 5-drugi prečistač (fini), 6-pumpa visokog pritiska sa regulatorom, 7-brizgaljka, 8-povratni vod za gorivo, 9-zasun (slavina), 10-cevi niskog pritiska, 11-cev visokog pritiska.

Funkcionalnost uređaja za napajanje motora gorivom se ispoljava kroz dopremanje goriva iz rezervoara do motora i uvođenju tog goriva, po određenom zakonu, u radni prostor motora. Ako neki od parametara (količina goriva, trenutak uvođenja goriva u radni prostor, pritisak pod kojim se gorivo uvodi u radni prostor, vremenski interval uvođenja, oblik mlaza, veličina čestica goriva), ne odgovara propisanim, dolazi do narušavanja zakona. Kao posledica toga javlja se povećana potrošnja goriva.

Prečistač za vazduh ima znatan uticaj na ekonomičnost rada motora. Povećanje otpora u prečistaču za vazduh (zavisno od stepena zaprljanosti), može uzrokovati smanjenje snage motora preko 10%, a potrošnju goriva povećati i više od 4% [6]. S druge strane, mehaničke primese dospele u radni prostor motora imaju za posledicu stvaranje veće količine gara, promenu toplotnog režima motora i povećano habanje klipova, klipnih prstenova i cilindara.

Čestice mehaničke nečistoće, zaostale u zidovima usisnih vodova, povećavaju količinu taloga na zidovima usisnih vodova. Oko zaostalih čestica sakupljaju se smolasta jedinjenja oko kojih se odvijaju procesi oksidacije i polimerizacije u kojima se obrazuje talog visoke elastičnosti i male toplotne provodljivosti.

Klipno-cilindarski sklop svojim lošim tehničkim stanjem može uzrokovati povećanje potrošnje goriva preko 10% [6]. Najčešća neispravnost koja utiče na povećanu potrošnju goriva jeste smanjena kompresija u cilindrima motora. Do ove neispravnosti dolazi zbog istrošenost klipova, klipnih prstenova i cilindara, nehermetičnost zbog nepravilnog naleganja pečurki ventila na sedišta, narušenosti optimalnih vrednosti regulacije ventila, povećanog trenja u sklopu kolenasto vratilo-klipnjača i nehermetičnog zaptivanja između glave i bloka motora (pregorevanje zaptivača ili deformacija glave motora). Posledica su smanjenje snage motora i povećana potrošnja goriva, a takođe i ulja za podmazivanje motora.

Sa pohabanošću delova klipno-cilindarske grupe, povećava se gubitak radne smeše iz kompresionog prostora. Sama smeša postaje bogatija pa zbog nedovoljne količine vazduha (kiseonika) nepotpuno sagoreva što se uočava kroz povećanje dimnosti izduvnih gasova. Zbog neispravnosti delova motora koeficijent viška vazduha može se smanjiti na $\alpha=1$, [6] što odgovara teoretskoj (stehiometrijskoj) vrednosti.

Povećanjem pohabivosti delova klipno-cilindarske grupe smanjuje se pritisak na kraju takta sabijanja ispod propisanog zbog čega se radni proces odvija u nepovoljnim uslovima. Temperatura sabijenog vazduha je niža od propisane, a uslovi obrazovanja smeše se pogoršavaju. Ovo dovodi do produženja perioda sagorevanja, odnosno do njegovog zaostajanja, a gorivo u cilindru ne sagoreva potpuno što se ogleda u povećanoj dimnosti izduvnih gasova.

Sistem za hlađenje motora utiče indirektno na potrošnju goriva. Sistem za hlađenje, svojim radom, treba da obezbedi rad motora u propisanom toplotnom režimu. Neispravnost nekog od uređaja sistema za hlađenje utiče na temperaturu tečnosti za hlađenje odnosno, dovodi motor u situaciju da radi izvan propisanog temperaturnog intervala. Pri sniženju temperature tečnosti za hlađenje, u odnosu na propisanu, povećava se potrošnja goriva. Prema Govoruščenku [5] sniženje temperature tečnosti za hlađenje ispod 75-85°C, potrošnja goriva se povećava za 15-30%. Povećanje temperature tečnosti za hlađenje iznad propisane takođe povećava potrošnju goriva, smanjuje snagu motora, a povećava se habanje delova.

Transmisija sa svojim tehničkim stanjem i stanjem regulisanosti pojedinih sklopova utiče na ekonomičnost potrošnje goriva ali nema egzaktnih podataka o veličini tog uticaja. Eksperimentalno je ustanovljeno da gubici snage po ovom osnovu, kod privrednih vozila, mogu dostići vrednost 15-25% [2].

Gubitak snage u transmisiji je uzrokovan povećanim otporima u sklopovima i delovima transmisije i hodnog sistema traktora koji se javljaju kao posledica pohabanosti delova, lošeg podmazivanja i neodgovarajuće regulacije. Tako naprimer, nepodešenost spojnice utiče na povećano habanje zuba menjača stepena prenosa i nepotpun prenos obrtnog momenta i snage motora do pogonskih točkova i izlaznog (priključnog) vratila traktora.

Stanje pneumatika i visina pritiska vazduha u njima je od značaja za potrošnju goriva. Promena pritiska vazduha u pneumaticima, u jednakim uslovima rada, utiče na promenu vrednosti otpora kotrljanju, što se odražava na promene potrošnje goriva. Na povećan otpor kotrljanju i povećanu potrošnju goriva utiče i pravilan položaj profila pneumatika.

Pravilnost regulisanja kočionog sistema, odnosno nedovoljna veličina zazora između frikcionih obloga i doboša, izaziva kočenje traktora pri kretanju, gubitak snage motora, pregrevanje kočionih doboša i pogoršanje podmazivanja ležajeva točka, što se negativno odražava na potrošnju goriva.

Orjentacioni pokazatelj stanja nekih nabrojanih uticajnih faktora je dužina puta slobodnog kotrljanja traktora. Ovaj postupak kontrole se izvodi tako što se pri kretanju traktora, po ravnoj i tvrdoj podlozi, dostigne određena brzina i tada odvoji prenos obrtnog momenta od motora na transmisiju i meri dužina zaustavnog puta. Ovaj metod ne daje precizne podatke niti ukazuje na mesto koje je uzrok povećanih otpora ali je zbog jednostavnosti pogodan za povremenu kontrolu.

Priključna mašina ili oruđe, odnosno njeno loše tehničko stanje, neizoštrenost sečiva, nepodešenost pojedinih sklopova i radnih organa, uslovljavaju povećanu potrošnju snage, bilo da ona dolazi sa priključnog vratila ili sa poteznice, što dovodi do povećanja potrošnje goriva.

Ostali faktori obuhvataju grupu uticaja koji na određen način mogu izazivati povećanu potrošnju goriva.

Viši nivo ulja od propisanog u menjaču stepena prenosa i pogonskim mostovima utiče na povećanje gubitaka snage motora na savladavanje dodatnih otpora, a time i na povećanu potrošnju goriva. Ako se koristi ulje većeg viskoziteta od propisanog, povećava se potrošnja goriva. Ako se u zimskom periodu koristi "letnje" ulje potrošnja goriva može se povećati i do 10%.

Ergonomski uslovi indirektno utiču na potrošnju goriva. Pristup kabini, preglednost sa sedišta traktoriste, raspored i dostupnost komandi, udobnost i podešenost sedišta, mikroklima, nivo zvuka i vibracija su elementi koji daju bolje uslove rada traktoristi i smanjuju zamor, poboljšavaju koncentraciju i omogućuju lakše rukovanje traktorskim agregatom i brže prilagođevanje promenljivim uslovima eksploatacije.

Na potrošnju goriva utiču i elementi sistema za startovanje motora (starter, akumulator, grejači goriva). Kada su ti elementi ispravni obezbeđuje se brzo i pouzdano startovanje motora. U protivnom, pri kraćim zastojima rukovaoci ne isključuju motor iz rada zbog neizvesnosti koja prati svako naredno startovanje.

2.2 Organizaciono-tehnološke mere

Efektivnost organizaciono-tehnoloških mera usmerenih na povećanje ekonomičnosti potrošnje goriva zavisi od informisanosti rukovodioca koji sprovodi (ili sprovode, ako ih je više) mere za smanjenje potrošnje goriva. Najbolji rezultati bi se ostvarivali korišćenjem računarskog informacionog sistema i posebnog softvera urađenog za potrebe programa povećanja ekonomičnosti potrošnje goriva, međutim većina poljoprivrednih preduzeća ne raspolažu informacionim sistemom koji se zasniva na računarskoj tehnologiji. Dijagnostičko-informacioni sistem ugrađen u traktor deluje u istom smeru ali je veoma mali broj traktora u našoj poljoprivredi koji imaju takve sisteme.

Uticao određen sistemom tehničkog održavanja i remonta je u domenu strategije održavanja, a koja u sebi sadrži izabrani model održavanja i način sprovođenja postupka održavanja zajedno sa drugim odlukama koje omogućavaju da se ovo sprovede.

Normiranje i izračunavanje potrošnje goriva je vrlo delikatan posao s obzirom na brojnost, heterogenost i intezitet uticaja faktora uslova eksploatacije. Faktori koji utiču na potrošnju goriva ne samo da variraju u zavisnosti od radne operacije koja se izvodi, parcele na kojoj se radna operacija izvodi već se mogu menjati i u zavisnosti od mesta na parceli, od promene vremenskih uslova u toku dana ili od doba dana.

Sistem kažnjavanja za prekomernu potrošnju goriva koji ima za cilj povećanje discipline i odgovornosti traktoriste.

Sistem nagrađivanja za ekonomičnu potrošnju goriva u cilju veće stimulanosti traktoriste i kao izraz određene vrste satisfakcije za njegov trud.

Gorivo utiče na ekonomičan rad motora, odnosno kvalitet goriva se odražava na potrošnju samog goriva. Za ekonomičan rad motora neophodno je da gorivo ima propisane eksploatacione osobine koje obezbeđuju optimalne uslove odvijanja procesa obrazovanja radne smeše, paljenje, sagorevanje, maksimalno iskorišćenje toplotne energije goriva, smanjenje količine čađi na delovima motora, sprečavanje nastanka korozije i što duže zadržavanje prvobitnih performansi motora. Osnovne osobine dizel goriva propisane su standardom JUS B.H2.410. [9].

Do skora se izbor goriva uglavnom svodio na opredeljenje za lako dizel gorivo D2 (leti - letnji kvalitet, zimi - zimski kvalitet) ili vrlo lako dizel gorivo D1 za niske temperature (JUSB.H2.410/1) [10] S obzirom da se u Srbiji pojavljuje sve veći broj stranih proizvođača goriva koji svakodnevno šire svoju distributivnu mrežu, to se i mogućnost izbora znatno proširuje.

U domenu organizaciono-tehnoloških mera je i transport, skladištenje i manipulacija gorivom, od čega zavisi održavanje (očuvanje) ili povećanje prvobitnog sadržaja vode i mehaničkih nečistoća.

2.3 Uslovi eksploatacije

Uslovi eksploatacije imaju veliki uticaj na potrošnju goriva. Oni se veoma različiti i promenljivi.

Tip i stanje podloge su veoma različiti. Nekada su to tvrde i suve asfaltne ili betonske podloge, nekada makadam ili kaldrma, nekada suvi ili raskvašeni zemljani putevi, a nekada su to različite zemljišne podloge na samoj parceli. Svaka od ovih podloga ima odgovarajući uticaj na potrošnju goriva ali je uticaj čoveka na njih vrlo ograničen, bilo da se radi o izboru podloge ili o poboljšanju karakteristika podloge.

Stepen prenosa je veoma značajan faktor sa stanovišta utroška energije po jedinici obavljenog rada, a u vezi s tim i sa stanovišta ekonomičnosti potrošnje goriva. Koji je najpovoljniji stepen prenosa u određenom trenutku zavisi od konstruktivnih karakteristika menjača stepena prenosa, tehničkog stanja transmisije, priključne mašine (oruđa), agrotehničkih brzina i od konkretnih uslova rada.

Režim rada motora određen je regulatornom karakteristikom. Obrtni moment motora se prenosi preko transmisije na pogonske točkove traktora i ima različitu vrednost u zavisnosti od režima rada. Režim rada motora, u određenim uslovima rada traktora, treba da bude takav da je što bliži nominalnom opterećenju pri punom dovodu goriva, jer se tada postižu najbolji ekonomski pokazatelji u radu [8].

Klimatski uslovi, (vlažnost i temperatura vazduha, barometarski pritisak) faktori su koji utiču na potrošnju goriva, a u izvesnim slučajevima otežavaju pa čak i onemogućavaju puštanje motora u rad. U uslovima niskih temperatura smanjuje se stepen korisnog dejstva motora i transmisije, a povećava potrošnja goriva. Čak i pri pravilnom izboru ulja za podmazivanje motora i transmisije, pri niskim temperaturama vazduha, ulja menjaju svoje osobine pri čemu se povećavaju hidraulični otpori u kinematskim parovima traktora i priključnih mašina.

2.4 Osposobljenost traktoriste

Traktorista svojim radnjama utiče na mnoge faktore ekonomičnosti potrošnje goriva. Traktorista vrši odgovarajuće radnje iz domena održavanja, on vrši priključenje mašine (oruđa) za traktor, kontrolu i podešavanje određenih parametara, podešavanje za rad, vrši izbor stepena prenosa i određuje režim rada motora. Zbog toga se osposobljenost traktoriste odražava na potrošnju goriva preko njegovog uticaja na veći broj faktora. Taj uticaj može biti pojedinačan ili na više faktora istovremeno.

Osposobljenost traktoriste može se posmatrati preko tri elementa: obrazovni profil, stepen stručnosti i iskustvo.

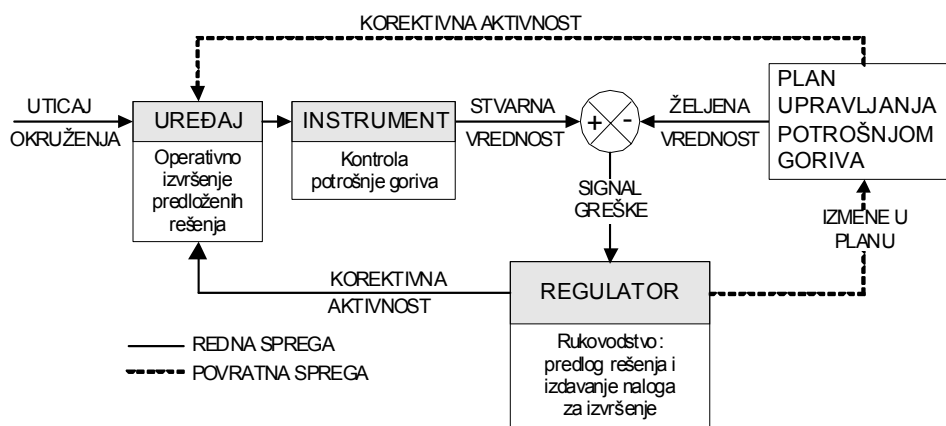
Obrazovni profil je ono što u svojoj osnovi nosi okvire obrazovanja za određena zanimanja. Ovi okviri određuju volumen znanja i veština, kako po dubini tako i po širini kojima treba da ovladaju budući nosioci pojedinih zanimanja pa time i traktoristi. Zbog toga je značajno da se kao traktoristi angažuju ona lica koja poseduju odgovarajuće obrazovanje. To će doprineti da oni pozitivno utiču na sve elemente radnog procesa koji su u njihovoj nadležnosti pa i na one koji utiču na potrošnju goriva.

Stepen stručnosti određuje do kog nivoa se stiglo u usvajanju znanja i veština u okviru obrazovnog profila. Veći stepen stručnosti omogućuje lakše, brže i pravilnije izvršavanje pojedinih elemenata radnih zadataka.

Iskustvo je usvajanje znanja i veština koje se stiče kroz izvršenje radnih zadataka. Ono je veoma dragoceno i može u znatnoj meri doprineti bržem, kvalitetnijem i ekonomičnijem izvršenju pojedinih radnji pa time i radnih zadataka u celini. Međutim, danas su tehnička sredstva kao i delatnosti vezane za rad sa njima na takvom nivou da iskustvo ne može da zameni obrazovanje. To ne znači da iskustvo treba diskvalifikovati već da su iskustvo i obrazovanje međusobno nezamenjivi, a da je njihova sprega iznad svakog pojedinačno.

3. UPRAVLJANJE POTROŠNJOM GORIVA

Upravljanje je, u opštem slučaju, postupak preduzimanja određenih akcija, prema objektu upravljanja, tako da se dati objekt dovede u stanje koje je bliže ostvarenju ciljeva upravljanja. Shodno ovome, može se povući paralela između upravljanja ekonomičnom potrošnjom goriva i tehničkih regulacionih kola, pa se na upravljanje potrošnjom goriva može gledati kao na sistem regulisanja rada jednog uređaja.



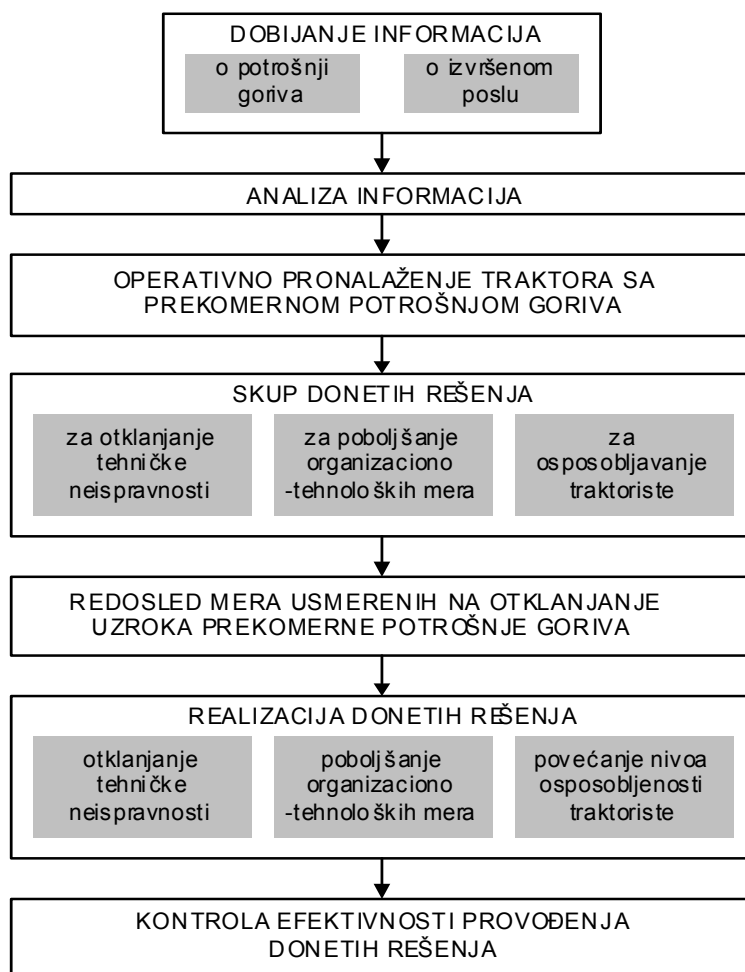
Sl. 3. Šema upravljanja ekonomičnom potrošnjom goriva

Polazeći od principa sadržanih u šemi na slici 3., razrađen je sistem operativnog upravljanja koji određuje sadržaj i redosled kontrole potrošnje goriva i pri pojavi prekomerne potrošnje otkrivanje uzroka i način i redosled njihovog otklanjanja. Ovaj sistem operativnog upravljanja ekonomičnom potrošnjom goriva šematski je prikazan na slici 4.

Pri dobijanju informacija o potrošnji goriva i izvršenom radu, rukovodstvo službe održavanja vrši upoređenje ostvarene potrošnje sa kontrolnom vrednosti. Kontrolna vrednost je individualni normativ svakog traktora koji uzima u obzir tehničko stanje traktora i izvršeni rad. Ukoliko se utvrdi da je stvarna potrošnja iznad kontrolne vrednosti služba održavanja obavlja razgovor sa traktoristom i poslovođom iz sistema eksploatacije radi sticanja što vernijeg uvida u uslove eksploatacije. Na osnovu toga se procenjuje da li se uzrok prekomerne potrošnje nalazi u nekom od faktora uslova eksploatacije.

Ako se uzrok prekomerne potrošnje ne nalazi u oblasti uslova eksploatacije, služba održavanja organizuje pregled traktora u kome učestvuje i traktorista. Ovaj prvi pregled ima za cilj otkrivanje vidljivih tehničkih neispravnosti koje dovode do povećane potrošnje goriva (hermetičnost u sistemu za napajanje gorivom, čistoća/zaprljanost prečistača vazduha i goriva...) kao i jednostavnije postupke dijagnostike (merenje sadržaja izduvnih gasova, kontrola dužine zaustavnog puta na ravnoj podlozi usled inercije...). Uočeni nedostaci se otklanjaju, a ako takvih nema nastavlja se eksploatacija traktora i kontrola potrošnje goriva. Ukoliko se u eksploataciji ponovo registruje prekomerna potrošnja goriva, traktor se upućuje na vanredni tehnički pregled u cilju

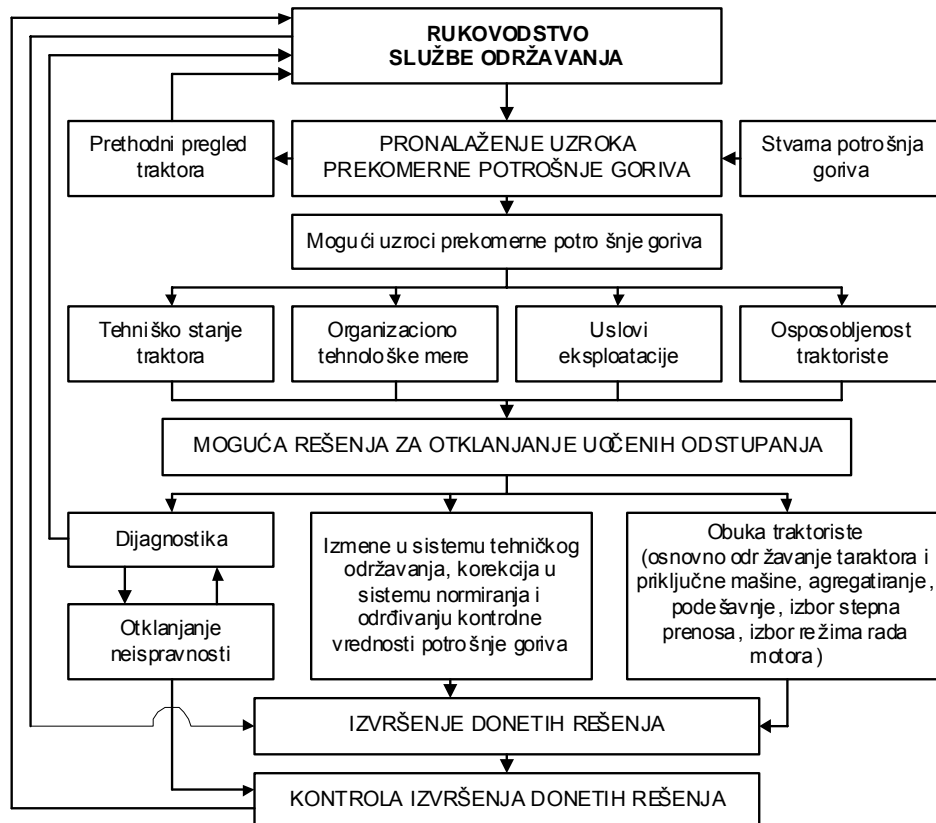
ustanovljavanja uzroka takve potrošnje i njihovog otklanjanja. Ako je i posle ovoga potrošnja goriva prekomerna, obavlja se precizno merenje potrošnje goriva u toku eksploatacije. Time se omogućuje lociranje uzroka prekomerne potrošnje goriva u oblasti tehničkog stanja traktora, s jedne strane i u oblasti osposobljenosti traktoriste i uslova rada, s druge strane.



Sl. 4. Šema procesa operativnog upravljanja ekonomičnom potrošnjom goriva

Da bi se razdvojio uticaj osposobljenosti traktoriste od uslova rada treba da se izvrši međusobna zamena traktorista (onog što radi sa traktorom koji ima prekomernu potrošnju i nekog što radi sa traktorom čija potrošnja odgovara kontrolnoj vrednosti) i da, nakon zamene, rade u istim uslovima. Rezultati ovakvog testa mogu ukazati na uzrok prekomerne potrošnje, a u zavisnosti od toga će se doneti odgovarajuća rešenja i redosled mera za otklanjanje uzroka prekomerne potrošnje.

Postupci za kontrolu uzroka prekomerne potrošnje goriva i mere za njihovo otklanjanje prikazani su šematski na slici 5.



Sl. 5. Šema sistema kontrole uzroka koji dovode do prekomerne potrošnje goriva i mere za njihovo otkrivanje

4. ZAKLJUČAK

Prekomerna potrošnja goriva je česta pojava u eksploataciji poljoprivrednih traktora. S obzirom da ne postoji služba za upravljanje ekonomičnom potrošnjom goriva, uočavaju se samo ekstremni slučajevi i tek tada preduzimaju potrebne mere u cilju saniranja.

Uvođenje planskog upravljanja potrošnjom goriva u sistem održavanja i primenom predloženog modela operacionalizacije ekonomičnosti potrošnje goriva traktora ostvaruju se dva značajna cilja:

- sistematski uvid u tehničko stanje traktora i priključnih mašina (oruđa), stanje organizaciono tehnoloških mera i osposobljenost traktoriste, koji se obavlja preko informacija o potrošnji goriva i
- smanjenje prekomerne potrošnje goriva čime se ostvaruju uštede i niži troškovi proizvodnje.

Uvođenje planskog upravljanja potrošnjom goriva u sistem održavanja i primena modela operacionalizacije ekonomičnosti potrošnje goriva je najčešće moguća u postojećim uslovima kadrovske i tehničke opremljenosti postojećeg sistema održavanja ili uz izvesna ulaganja, koja su minimalna u odnosu na efekte koji se time postižu.

LITERATURA

- [1] Božić, S.: Održavanje i remont tehničkih sistema u poljoprivredi, Poljoprivredni fakultet, Beograd, 2001.
- [2] Butkov, P. P., Prokudin, I. N.: Ekonomija topliv i smazočnih matetrialov, Transport, Moskva, 1976.
- [3] Černež, A., Dobovišek, Ž.: Napajanje gorivom dizel i oto-motora, IGKRO Svjetlost, OOUR Zavod za udžbenike, Sarajevo, 1980.
- [4] Dumanović, Z., Obradović, D.: Kako smanjiti potrošnju goriva, Poljotehnika, 1/94.
- [5] Govoruščenko, N., J.: Avtomobilnoe toplivo, kak ego ekonomit, Viška škola, Harkov, 1979.
- [6] Hinić, M.: Štednja i supstitucija goriva i maziva kod motornih vozila, Vojnoizdavački novinski centar, Biblioteka Pravila i udžbenici, Beograd, 1986.
- [7] Kako poboljšati kontrolu potrošnje goriva, Vojnotehnički Glasnik, Beograd, 1/82,
- [8] Mičić, J., Ercegović, Đ, Novaković, D., Đević, M., Oljača, M., Radivojević, D., Božić, S. Savremena poljoprivredna tehnika u biljnoj proizvodnji - monografija, Poljoprivredni fakultet, Institut za poljoprivrednu tehniku, Beograd, 1997.
- [9] Topalo, L.: ABC maziva i goriva za vaše vozilo, Trgoauto, Beograd, 1996.
- [10] Topalo, L.: ABC maziva i goriva za vaše vozilo, Naftna industrija Srbije, Novi Sad, 1999.
- [11] Višekruna, Č.: Vazduhoplovni pogonski materijali, I deo, goriva, Biblioteka Pravila i udžbenici, Vojnoizdavački i novinski centar, Beograd, 1988.

Rezultati istraživačkog rada nastali su zahvaljujući finansiranju Ministarstva za nauku, tehnologiju i razvoj, Republike Srbije, Projekat "Optimalna tehnološko tehnička rešenja za tržišno orijentisanu biljnu proizvodnju", evidencionog broja TP.6918.A, od 1.04.2005.

OPERATIONALISATION OF TRACTOR FUEL CONSUMPTION ECONOMY

Steva Božić, Rade Radojević, Zoran Mileusnić

Faculty of Agriculture – Belgrade

Abstract: Fuel consumption in agriculture is on very high level. Even a small percentage of lowering fuel consumption can contribute to more successful management of agricultural enterprises. Reduced fuel consumption will, also, be a mean of fossil fuel resources preservation and ecology friendlier agriculture production. There are known methods for reducing fuel consumption abut are not fully used.

This paper presents results of using known methods in operationalisation of fuel consumption economy. The results are given for tractors with diesel motors and common fuel supply systems.

Key words: tractors, fuel consumption, savings, economy.