



UDK: 631.312.42:634.1

Stručni rad  
Profesional paper

## MOGUĆNOSTI PRIMENE JEDNOOSOVINSKIH TRAKTORA I MOTOKULTIVATORA U SRBIJI

Zoran Mileusnić, Milan Đević, Rajko Miodragović, Dragan Petrović

*Poljoprivredni fakultet - Beograd*

**Sadržaj:** Usled ograničenosti površine obradivog zemljišta, osvajanje novih obradivih površina i kvalitetnije i intenzivnije korišćenje postojećih neizvodljivo je bez široke primene mehanizacije.

Jednoosovinski traktori se u Srbiji koriste u voćnjacima i vinogradima čija ukupna površina dostiže 327000 *ha*. Primenuju se i u zaštićenom prostoru, ali takvih površina u Srbiji nema mnogo. Preovlađuju mali posedi, do 5 *ha* poljoprivrednog zemljišta - u vlasništvu ima oko 600000 takvih gazdinstava. Ona su potencijalno najveći korisnici jednoosovinskih traktora i motokultivatora.

U radu je analizirana primena jednoosovinskih traktora i motokultivatora u Srbiji, uz prikaz oruđa i mašina koje se mogu agregirati. Obuhvaćene su tehničke i konstrukcione karakteristike motora, zahtevi u pogledu emisije štetnih gasova, buke i vibracije, koje proizvode motori ugrađeni u ove traktore.

Prikazana je posedovna struktura stanovništva, ukupna površina i podela zemljišta i ukazano na mogućnosti primene jednoosovinskih traktora i motokultivatora.

**Ključne reči:** *jednoosovinski traktor, motokultivator, izbor traktora, eksploatacija.*

### UVOD

Srbija ima pogodne prirodne uslove za uspešnu proizvodnju hrane, od kojih su najznačajniji zemljište i klima. Kod zemljišta su najvažnije njegove fizičke i hemijske osobine, kao i reljef.

Polazeći od činjenice da su površine obradivog zemljišta ograničene, uspešnost osvajanja novih obradivih površina, kao i kvalitetnije i intenzivnije korišćenje postojećih neizvodljivo je bez odgovarajuće mehanizacije. Njena primena zahteva određeni nivo iskorišćenja kapaciteta, jer nizak stepen iskorišćenja povećava učešće fiksnih u ukupnim proizvodnim troškovima i povećava cenu finalnog proizvoda. Pored toga, sredstva mehanizacije podležu relativno brzom ekonomskoj amortizaciji i tehničkoj zastarelosti. Ipak, to ima i svoju dobru stranu, jer uslovljava i brz razvoj tehnike, donoseći savršenija konstrukciona rešenja koja doprinose snižavanju troškova proizvodnje hrane.

U ovom radu je analizirano trenutno stanje u oblasti primene jednoosovinskih traktora i motokultivatora u Srbiji, sa posebnim osvrtom na njihovu brojnost. Prikazane su mogućnosti njihove efikasne primene, kao i eventualne zamene dvoosovinskih traktora sa jednoosovinskim. Navedena su i oruđa i mašine koje se mogu uspešno agregirati jednoosovinskim traktorima i motokultivatorima, uključujući i njihov način primene i neophodne mere zaštite na radu.

Prikazana je posedovna struktura stanovništva i ukupna površina zemljišta. Na osnovu analize ovih parametara, predložene su nove mogućnosti primene jednoosovinskih traktora i motokultivatora.

## OSNOVNE KARAKTERISTIKE AGRARNE STRUKTURE U SRBIJI

Republiku Srbiju, ukupne površine 88361  $km^2$ , karakterišu tri osnovne regionalne celine sa posebnim obeležjima. Vojvodina je ravničarska oblast sa 21505  $km^2$ , središnji ravničarsko-brdsko-planinski region sa 55968  $km^2$  i Kosovo i Metohija kao brdsko-planinsko-kotlinski deo sa 10887  $km^2$  (Hadžić 2002, prema radu [5]). Površine su prema nadmorskoj visini razvrstane su na nizijske do 200 m, brdske od 200-500 m, niskoplaninske 500-1000 m i planinske iznad 1000 m.

U pogledu nagiba terena, karakteristično je visoko učešće strmih i jako strmih nagiba preko 30%, na kojima se obrazuju plitka zemljišta sklona eroziji i nepogodna za obradu. Nagnute terene karakteriše nagib od 10-30%, blago nagnute 5-10%, a zaravnjene ispod 5%.

Površina obradivog zemljišta u Srbiji iznosi 4445000 ha (tabela 1), uz trend konstantnog smanjenja usled sve većeg korišćenja zemljišta u druge svrhe (npr. građevinske), potpunog iščezavanja pod uticajem erozije, ili propadanja usled neadekvatnog održavanja i korišćenja. Površina obradivog zemljišta u 2003. god. je za skoro 10% manja u poređenju sa 1955. god. (Statistički godišnjak 2003). Udeli obradivog zemljišta u ukupnoj površini teritorije se takođe razlikuju po regionima. U Vojvodini čak 82% pripada obradivom od ukupne površine zemljišta, u Centralnoj Srbiji 60,2%, a na Kosovu i Metohiji 53,5%.

Tab. 1. Struktura i korišćenje zemljišta (Srbija 2003. g.) [4]

R.b.	Oblik korišćenja	Površine	
		[ha]	[%]
1.	Poljoprivredno zemljište	5629000	100
2.	Obradivo zemljište	4445000	78.96
2.1	Oranice i Bašte	3397000	-
2.2	Voćnjaci	255000	-
2.3	Vinogradi	72000	-
2.4	Livade	721000	-
3.	Pašnjaci	1142000	20.28
4.	Bare, trstici, ribnjaci	38000	0.67

Od ukupnog obradivog zemljišta, 655000 ha je u vlasništvu preduzeća i zadruga što predstavlja 15%, a 3790000 ha ili 85% je u vlasništvu 778891 privatnih gazdinstava (prema popisu iz 2001. god.). Veliki broj malih i usitnjenih gazdinstava (tabela 2),

upravo i predstavlja problem poljoprivrede Srbije. U uslovima gde najveći broj gazdinstava poseduje površinu obradivog zemljišta do jednog, kao i od jednog do tri hektara, veoma je teško ostvariti intenzivnu proizvodnju.

Tab. 2. Površine zemljišta u Srbiji i posedovna struktura (2002. g.)

Površina [ ha ]	Ukupno	Bez zemlj.	Do 1	1-3	3-5	5-8	8-15	>15
Broj gazdinstava	778891	6288	208100	256838	135161	96843	62326	15341
Zemljište u svojini								
Ukupno	2801689	3025	131612	533230	559074	623903	640948	309897
Obradivo	1844769	2765	105192	371109	370055	406671	407717	181269
Prosek po gazd.	2,43	4,42	0,51	1,46	2,74	4,20	6,54	11,82
Korišćeno zemljište								
Ukupno	2869001	-	113388	526063	562168	634673	666223	366486
Obradivo	1919426	-	89995	367865	374902	418284	433322	235058
Prosek po gazd.	2.49	-	0.43	1.44	2.77	4.32	6.95	15.32

Situaciju dodatno otežava nehomogenost ovih površina, izdvojenih na više sitnih i često međusobno udaljenih parcela. Jednoosovinski traktori i motokultivatori su veoma pogodni za primenu na ovakvim gazdinstvima i eventualnu zamenu dvoosovinskih.

### Broj jednoosovinskih traktora i motokultivatora u Srbiji

Poljoprivredu Srbije karakteriše mali posed - obradivom površinom do 5 ha raspolaže oko 600000 gazdinstava. Na tim gazdinstvima zahvaljujući tradiciji, dominantno učešće imaju dvoosovinskih traktora veće snage i učinka u obradi zemljišta, u odnosu na jednoosovinske čija bi primena bila investiciono i eksploataciono primerenija u takvim uslovima.

Prednost primene jednoosovinskih traktora u odnosu na dvoosovinske se ogleda u:

- efikasnijem i sigurnijem rukovanju na nagnutim terenima (čak i do 30<sup>0</sup> nagiba);
- povoljnijem položaju težišta jednoosovinskih traktora u odnosu na granične tačke oslanjanja hodnog sistema, što poboljšava njihovu stabilnost na nagibima;
- boljoj prohodnosti u voćnjacima i vinogradima, kao i u zaštićenom prostoru;
- nižem nivou emisije izduvnih gasova, jer se ugrađuju motori manjih snaga koji pri istom ili sličnom proizvodnom učinku na sitnim parcelama manje zagađuju atmosferu i zemljište (izuzetak su dvotaktni motori);
- nižim eksploatacionim troškovima
- manjim startnim investicionim troškovima, jer su jednoosovinski traktori po pravilu jeftiniji od dvoosovinskih;
- manjem sabijanju zemljišta, itd.

U 2003. god. u Srbiji je bilo 644161 traktora, od kojih se u društvenom-državnom sektoru nalazi samo 1,58%, dok je ostalih 98,42 u vlasništvu individualnih proizvođača. Od ukupnog broja traktora 240080 su jednoosovinski i motokultivatori ili oko 40%. Na jedan traktor dolazi 6,90 ha, što ukazuje da je veliki broj traktora slabo iskorišćen tj. njihov broj sati rada godišnje je veoma mali. Međutim, prosečna starost traktora u našim uslovima privređivanja je 19 godina (Nikolić, 2002) i to ima za posledicu, njihovu nisku tehničku pouzdanost.

Tab. 3. Broj jednoosovinskih traktora i motokultivatora po okruzima i površine obradivog zemljišta u Srbiji. (31.12.2001. g.)

Okrug	Državni sektor	Sektor individualne svojine	Ukupno	Obradivo zemljište
Severno-banatski	15	2594	2609	73350
Južno-banatski	4	5213	5217	126412
Zapadno-bački	4	2216	2220	66189
Južno-bački	8	6406	6414	124212
Sremski	3	2262	2265	110951
Mačvanski	2	5576	5578	114152
Kolubarski	2	4076	4078	85906
Podunavski	7	7017	7024	55346
Braničevski	2	13048	13050	102328
Šumadijski	4	11117	11121	79883
Pomoravski	5	17835	17840	75421
Borski	3	12129	12132	53085
Zaječarski	8	18336	18334	64183
Zlatiborski	5	3827	3832	84690
Moravički	7	4610	4617	64701
Raški	3	7356	7359	49515
Rasinski	1	28208	28209	67565
Nišavski	19	34737	34756	64242
Toplički	5	10169	10174	28725
Pirotski	4	12821	12825	21845
Jablanički	18	17866	17884	41929
Pčinjski	16	12516	12532	34564
<b>U k u p n o</b>	<b>145</b>	<b>239953</b>	<b>240080</b>	<b>1589194</b>

Iz tabele 3 se vidi da se najveći broj jednoosovinskih traktora nalazi u brdskim i u voćarsko- vinogradarskim područjima, dok ih u ravničarskim ima manje. Ovakav raspored je logičan jer je primena jednoosovinskih traktora lakša, jednostavnija i sigurnija u brdskim predelima nego dvoosovinskih.

Na teritoriji Srbije zastupljen je veći broj kompanija, domaći IMT Knjaževac i DMB iz Beograda, ali i Goldoni, Honda, BCS, SEP, Rapid, MIO, Agria, Grilo, Labin, Pasquali i drugi strani proizvođači.

## TEHNIČKE KARAKTERISTIKE I KLASIFIKACIJA JEDNOOSOVINSKIH TRAKTORA

### Podela jednoosovinskih traktora i motokultivatora

Jednoosovinski traktori i motokultivatori se dele prema:

- vrsti goriva
- snazi motora
- broju priključnih vratila

U jednoosovinske traktore i motokultivatore se ugrađuju benzinski dvotaktni a u poslednje vreme skoro isključivo četvorotaktni i dizel četvorotaktni motori. Njihova snaga se kreće najčešće do 15 kW. U zavisnosti od željene konstrukcije i snage motora, traktori mogu da imaju jedno ili dva priključna vratila, ali i da ga uopšte nemaju.

### Podela prema vrsti goriva i radnom režimu

Motori jednoosovinskih traktora i motokultivatora po pravilu koriste benzin ili dizel gorivo, a da pri tome mogu funkcionisati u dvotaktnom ili četvorotaktnom radnom režimu. Prema ovim kriterijumima ih i delimo na:

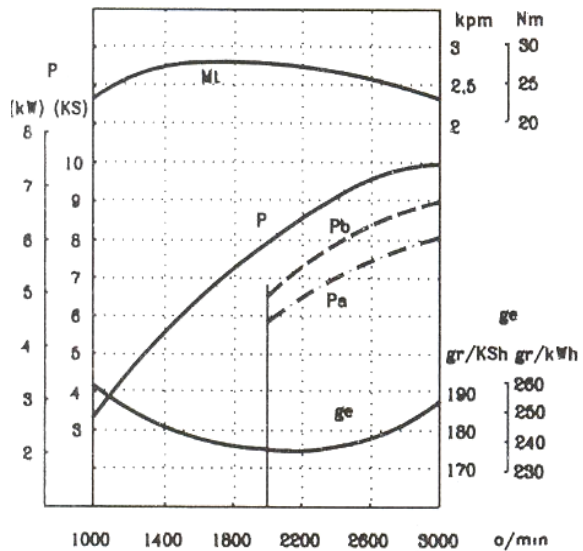
- benzinske dvotaktne motore
- benzinske četvorotaktne motori i
- dizel četvorotaktne (mada su izuzetno retko operativno raspoloživi i dvotaktni dizel motori).

*Benzinski dvotaktni motori*, uobičajene radne zapremine do  $300 \text{ cm}^3$ , snage do  $5 \text{ kW}$  i obrtnog momenta najčešće do  $10 \text{ Nm}$ , do sada su bili široko rasprostranjeni za pogon malih traktora. Minimalna specifična potrošnja goriva je visoka i iznosi  $350\text{-}500 \text{ g/kWh}$ . Podmazivanje se obično vrši pomoću 4% smeše goriva i ulja, a motor se hladi vazduhom, čime je izbegnuta ugradnja pumpi za ulje i rashladnu tečnost, kao i odgovarajućih sistema za njihov razvod, u odnosu na četvorotaktne vodom hladene motore.

Sagorevanjem smeše goriva i ulja povećava se nivo izduvne emisije što je nepoželjan proces, jer izduvni gasovi sadrže dosta štetnih materija, pa se stoga retko koriste u zatvorenom prostoru. Zbog male snage, ispod  $10 \text{ kW}$ , ovi motori trenutno ne podležu zahtevima u pogledu nivoa štetnih izduvnih gasova. Dvotaktni motori su jednostavniji za održavanje i konstruktivno jednostavniji (pored navedenog nemaju ni ventile, bregasto vratilo, kao i mehanizam za njegov pogon itd.) od četvorotaktnih.

Zahvaljujući dvotaktnom radnom režimu, ostvaruju veću snagu od četvorotaktnih motora iste radne zapremine, što pored jednostavnije konstrukcije dodatno umanjuje njihovu cenu i masu. Nažalost, sve ima svoju cenu - dvotaktni motori pri istom radnom učinku troše znatno više goriva. Zbog ove činjenice, kao i zbog višeg nivoa emisije štetnih izduvnih gasova, u novije vreme se sve više zamenjuju benzinskim četvorotaktnim motorima.

*Benzinski četvorotaktni motori* koriste benzin oktanske vrednosti 95 ili 98-100 i najčešće imaju radnu zapreminu od  $250$  do  $350 \text{ cm}^3$ . Snaga im se kreće do  $10 \text{ kW}$ , a obrtni moment do  $20 \text{ Nm}$ . Minimalna specifična potrošnja goriva je visoka i ide od  $300\text{-}450 \text{ g/kWh}$ . Sistem za podmazivanje, često umesto standardne pumpe ima kašiku na kolenastom vratilu, koja zahvata ulje iz korita i rasprskava ga po motoru. Mana ovakve konstrukcije je kraći vek trajanja jer se neki elementi slabije podmazuju. Važno je napomenuti da zbog sistema za podmazivanje većinu jednoosovinskih traktora i motokultivatora moguće je koristiti do  $30^\circ$  nagiba terena. Sistem hlađenja je najčešće vazduhom, retko rashladnom tečnošću.



Sl. 1. Karakteristike dizel motora LDA 450

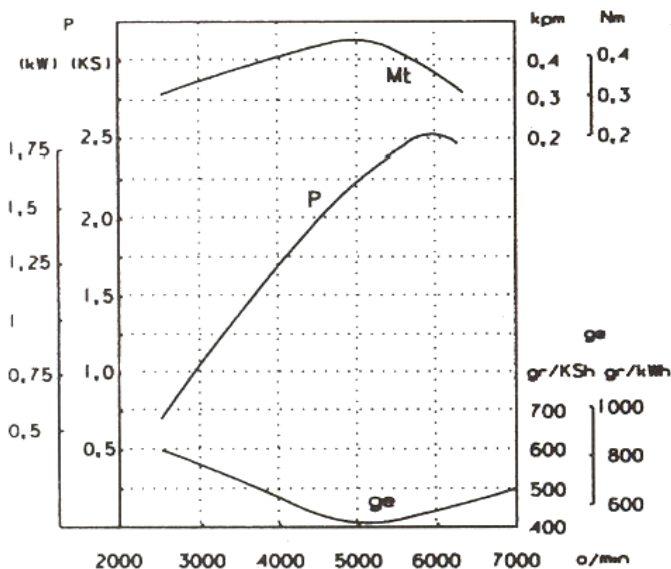
*Dizel četvorotaktni motori* koriste dizel gorivo i njihova najveća prednost u odnosu na benzinske motore je ekonomičnost. Specifična potrošnja goriva je manja, a i cena goriva je niža. Dostižu manji broj obrtaja nego benzinski motori ali imaju veći obrtni moment (do 30 Nm). Kako su kod nas u upotrebi uglavnom zastareli motokultivatori i jednoosovinski traktori, njihovi motori imaju visok sadržaj ugljen monoksida i sumpornih jedinjenja u izduvnim gasovima i visok nivo buke. Pošto snage ovih motora prelaze 10 kW, oni podležu novim Euro standardima kvaliteta izduvnih gasova i buke. Motori, koji se ugrađuju u motokultivatore i jednoosovinske traktore, uglavnom su jednocilindrični, retko dvocilindrični i četvorocilindrični. Specifična potrošnja goriva se kreće u opsegu od 210 do 300 gr/kWh (slika 1).

### Podela prema snazi motora

Ova podela nije tačno definisana postojećim standardima, ali se najčešće traktori dele u pet grupa i to:

- do 4 kW
- od 4 do 6 kW
- od 6 do 8 kW
- od 8 do 10 kW i
- preko 10 kW

Jednoosovinski traktori i motokultivatori sa snagom motora do 4 kW najčešće su dvotaktni i četvorotaktni benzinski. Ti motori su radnih zapremina do 200 cm<sup>3</sup>, sa minimalnom specifičnom potrošnjom goriva za dvotaktne motore oko 500 gr/kWh i četvorotaktne oko 480 do 500 gr/kWh. Ovakvi traktori su veoma pogodni za rad u staklenicima, plastenicima i manjim površinama na velikim nagibima. U slučaju staklenika i plastenika, mora se obezbediti odgovarajuće provetravanje, posebno ako se za pogon koriste dvotaktni motori.



Sl. 2. Karakteristike dvotaktnog benzinskog motora DM 60

Do 6 kW snage motora su najčešće četvorotaktni benzinski i četvorotaktni dizel motori, ređe benzinski dvotaktni. Ovi motori su obično do 300 cm<sup>3</sup> radne zapremine sa minimalnom specifičnom potrošnjom goriva između 400 i 500 g/kWh za benzinske, dok za dizel motore ona se kreće oko 280 g/kWh.

Motori do 8 kW su najčešće četvorotaktni benzinski i dizel, a veoma retko dvotaktni benzinski. Ovi motori imaju minimalnu specifičnu potrošnju od oko 400 g/kWh, benzinski i 250 g/kWh dizel.

Do 10 i preko 10 kW snage su uglavnom dizel motori, koji obezbeđuju traktorima značajnu pogonsku karakteristiku, te ove mašine po pravilu mogu u potpunosti zameniti manje dvoosovinske traktore.

### **Podela prema broju priključnih vratila**

U zavisnosti od broja priključnih vratila, jednoosovinski traktori i motokultivatori su podeljeni u tri grupe:

- traktore bez priključnog vratila
- traktore sa jednim priključnim vratilom i
- traktore sa dva priključna vratila.

## **PRIMENA JEDNOOSOVINSKIH TRAKTORA I MOTOKULTIVATORA U SRBIJI I NJENE PERSPEKTIVE**

Na teritoriji Republike Srbije, površinu od 37% zauzimaju nizije, 26% površina je brdski teren, niskoplaninskim terenima takođe odgovara 26%, a planinskim 11%. Nagib terena karakteriše veliko učešće strmih i jako strmih površina koje od ukupne površine obradivog zemljišta zauzimaju 42,6%, gde se obrazuju plitka zemljišta sklona eroziji i koja su nepristupačna većini sredstava mehanizacije. Nagnutih terena ima 24%, blago nagnutih 33% i zaravnjenih 5%. U ovakvim uslovima primenljivost jednoosovinskih traktora i motokultivatora dolazi do posebnog izražaja, počevši od osnovne obrade, preko pripreme zemljišta, setve, zaštite i transporta. Takođe su pogodni za košenje trave i skupljanja sena, kao i za radove koji nisu vezani za poljoprivredu – npr. za rezanje ogrevnog drveta itd. Još jedna bitna karakteristika za ovakva područja je usitnjenost parcela, na kojima je primena krupne mehanizacije teško moguća i tehno-ekonomski nepovoljna. Ako se izuzme rejon Vojvodine, sa pretežno ravničarskim terenom na čijoj teritoriji ima 18725 jednoosovinskih traktora, ostatak od 221373 nalazi se u rejonu uže Srbije, na kojoj dominiraju brdski i niskoplaninski tereni.

Republika Srbija pod voćem ima 255000 ha, a vinogradima pripada 72000 ha, uglavnom na brdskim i blago nagnutim terenima i ekspozicijama koje su okrenute ka suncu. Na ovim površinama najviše se gaje šljive, sa 50 miliona stabala, jabuke sa 16,5 miliona stabala i kruške sa 7,4 miliona stabala. Zbog svojih malih gabarita, jednoosovinski traktori lakše prolaze kroz voćnjak, a na nagnutim terenima su stabilniji od dvoosovinskih konkurenata. Njihova primena se svodi na zaštitu sa prskalicama, koje su uglavnom nošene i imaju razne oblike krila, raznim orošivačima i zaprašivanje. Orezivanje pneumatskim makazama i transport su takođe aktuelni.

Ovi traktori veliku primenu imaju u povrtarskoj proizvodnji, koja je u našim uslovima često povezana sa baštovanstvom i uzgajanjem povrća, u porodicama koje se

poljoprivredom bave u cilju obezbeđivanja hrane za svoje potrebe ili kao dodatnom delatnošću. Prilikom rada u zatvorenom prostoru postoje neka ograničenja za primenu jednoosovinskih traktora, koja potiču od vrste ugrađenih SUS motora, odnosno njihove emisije štetnih gasova. U ovakvim uslovima prednost se daje mašinama na električni pogon. Nažalost u Srbiji je mala površina pod zaštićenim prostorom, procenjuje se na oko 2000 ha.

Kao što je već rečeno, veliki broj gazdinstava u Srbiji poseduje malu obradivu površinu. Do jednog hektara površine ima 208100, od jednog do tri hektara 254832 od ukupno 778891 domaćinstava. Ako dodamo da su te površine dodatno usitnjene prednost opremanja gazdinstva sredstvima mehanizacije je na strani jednoosovinskih traktora bez obzira kakvom proizvodnjom se ta gazdinstva bave.

Ovi traktori, agregatirani sa odgovarajućim mašinama, takođe se široko primenjuju i van poljoprivredne proizvodnje, počev od transporta, rada u parkovima, košenja travnjaka, čišćenja snega, rezanja drva za ogrev i dr.

### **STRATEGIJA OPREMANJA SRPSKE POLJOPRIVREDE JEDNOOSOVINSKIM TRAKTORIMA I MOTOKULTIVATORIMA**

U Srbiji je prisutan relativno veliki broj jednoosovinskih traktora i motokultivatora. Ako uzmemo u obzir potencijale koje ima naša poljoprivreda, potreba za njima bi bila veća, kao i potreba za poboljšanjem odgovarajućeg tehničkog nivoa. Trenutno, prosečna starost jednoosovinskih traktora je oko 19 godina, što ukazuje da im je vek amortizacije davno prošao. Takođe, su i tehnički zastareli pa je potrebno nabaviti nove, bilo iz domaće proizvodnje ili iz uvoza. Procenjene potrebe za novim jednoosovinskim traktorima i motokultivatorima iznose oko 20000 komada godišnje. Procena se zasniva na bazi amortizacionog veka od 7 godina i činjenici da je prosečna starost traktora u mnogome prevazišla ovu vrednost te proizilazi da je potrebna zamena 78% traktora. Uzorka čine 2100 traktora sa društvenog sektora Vojvodine. (Nikolić 2002).

Svaka država, sa prisutnim resursima za proizvodnju hrane, kao što su zemljište, klima, kadrovi i ovladana proizvodna tehnologija, trebala bi imati jaku domaću industriju za proizvodnju mehanizacije: pogonskih mašina, traktora, kombajna, priključnih mašina, procesne opreme, a među njima i jednoosovinskih traktora i pripadajućih priključnih mašina. Pri tome, mora se obezbediti i otvorenost domaćeg tržišta za kvalitetne strane proizvode i sprečiti nelojalna konkurencija, a sve u cilju podizanja tehničkog nivoa raspoložive mehanizacije.

### **ZAKLJUČAK**

Srpska poljoprivreda ima relativno raznoliku poljoprivrednu proizvodnju. Ako tome dodamo da se veliki procenat obradivih površina nalazi na većim nadmorskim visinama i na nagnutim terenima primena jednoosovinskih traktora i motokultivatora je značajna. Čak 30% od ukupnog broja pogonskih i vučnih jedinica pripada njima.

Znatan broj ovih mašina se koristi i u povrtarskoj proizvodnji, koju karakteriše veliki broj kultura uzgajanih na otvorenom polju i u zaštićenom prostoru. Veliki broj malih gazdinstava sa malom površinom obradivog zemljišta i usitnjenost poseda na većim nadmorskim visinama, velike površine pod voćnjacima i vinogradima dodatno proširuju prostor primene jednoosovinskih traktora.



U pogledu stanja u kom se nalaze, veliki je procenat starih i dotrajalih traktora. Nabavka novih je neophodna, i to u velikom broju. Opremanje gazdinstava novim sredstvima mehanizacije je od strateške važnosti za našu poljoprivredu, te se stoga mora voditi računa i o kvantitetu i kvalitetu istih.

### LITERATURA

- [1] Nikolić, R., Furman, T., Malinović, N., Brkić, M., Gligorić R., Savin, L., Tomić, M.: Strategija opremanja poljoprivrede mehanizacijom (2002-2010), Traktori i pogonske mašine, Vol.7, No.5, p.07-19, Novi Sad, 2002.
- [2] Nikolić, R., Malinović, N., Bajkin, A., Đukić, N., Potkonjak, V., Brkić, M., Furman, T., Gligorić R.: Strategija razvoja i opremanja poljoprivrede mehanizacijom u SR Jugoslaviji, Traktori i pogonske mašine, Vol. 5, No. 5, p. 07-23, Novi Sad, 2000.
- [3] Obradović, D., Novaković, D., Mileusnić, Z.: Analiza osnovnih eksploatacionih parametara traktora jugoslovenske proizvodnje, Poljotehnika, god III, br. 5-6, Beograd, 1995.
- [4] Republički zavod za statistiku, popis stanovništva, domaćinstva i stanova 2002, Poljoprivreda, poljoprivredni fondovi-podaci po opštinama, Beograd, 2003.
- [5] Savčić, S.: Primena jednoosovinskih traktora i motokultivatora u Srbiji, Diplomski rad, Zemun, 2004.
- [6] Statistički godišnjak Republike Srbije 2004.
- [7] Statistički godišnjak Jugoslavije 2003.

### ON THE APPLICABILITY OF THE SINGLE-SHAFT TRACTORS MOTOCULTIVATORS IN SERBIA

**Zoran Mileusnić, Milan Đević, Rajko Miodragović, Dragan Petrović**

*Faculty of Agriculture - Belgrade*

**Abstract:** Concerning the limited area of arable land, exploitation of additional parcels and more intensive usage of existing land is hardly possible without intensive application of agricultural mechanization.

Single-shaft tractors are, in Serbia, ordinarily used in orchards and vineyards ( $\approx 327000$  ha). Their usage is very practical for protected cultivation, but these areas are very small. In Serbia small scale farms (average surface 5 ha) are dominant and they are very suitable for application of the single-shaft tractors and motocultivators.

In this paper possibilities of single-shaft tractors and motocultivators are reviewed, together with their implements. Engine characteristics, demands for combustion effluents, noise and motor vibration are also discussed. Based on statistical population data, the applicability of single-shaft tractors and motocultivators is analyzed.

**Key words:** *single-shaft tractors, motocultivators, tractor selection, exploitation.*