

ISSN 0370-0291, UDC 63



CROATIA

---

**AGRICULTURAE  
CONSPECTUS  
SCIENTIFICUS**

**POLJOPRIVREDNA  
ZNANSTVENA  
SMOTRA**

---

VOLUMEN 63 BROJ 1-2 1998

<http://www.agr.hr/smotra/>

# Rational Utilization of Agricultural Mechanization Resources on Family Farms

---

L. ŠUMANOVAC

## SUMMARY

---

Rational utilization factors of agricultural mechanization for selected family farms and for commune Bošnjaci was investigated. Investigation was performed on base of bookkeeping collected data about agricultural mechanization working condition daily through the whole year and on base of tehnological survey of plant production structure, size of arable land, condition and farm equipment degree with agricultural mechanization. Results of investigation point to an uneven dynamics of agricultural equipment utilization especially in plant production during the year with occurrence of rush-periods in april and october. Needy agricultural aggregate programmed number for investigated family farms and for whole township was determined considering on maximum load per decades. Number of necessary tractors, more exactly rational number of tractors in category A are 67, in category B are 43 units, while two wheat and two beet combines are sufficient for whole township Bošnjaci. Contemporary at the most of investigated family farms utilization of all the agricultural machines was extremely low, so it results with extremely low rational degree too. Agricultural machines rational degree increase is possible more significantly by:

A more intensive utilization of agricultural machines, increasing a size of arable land and changing of plant production structure more exactly by a sowing and planting farming crops which need a larger expenditure of working hours per hectare and larger number of service-hours to other farms.

The associateships of farmers which means agricultural mechanization rings.

A supply and usage of secondhand machines which are technically and conceptionally acceptable for labor.

A better organization of managing works.

## KEY WORDS

---

**Family farm, mechanization ring of agriculture, rational utilization**

Department for Mechanization  
University J.J. Strossmayera, Faculty of Agriculture Osijek  
H.D. Genschera 16 d, 32100 Vinkovci, Croatia  
Received: February 27, 1998



## Racionalno korištenje sredstava poljoprivredne mehanizacije na obiteljskim gospodarstvima

---

L. ŠUMANOVAC

### SAŽETAK

---

U radu su istraživani čimbenici racionalnog korištenja sredstava poljoprivredne mehanizacije za deset odabranih obiteljskih gospodarstava, i za općinu Bošnjaci. Istraživanja su provedena na temelju knjigovodstvenog praćenja stanja rada poljoprivrednih strojeva svakodnevno tijekom godine, i na temelju tehnološke karte biljne proizvodnje obzirom na strukturu biljne proizvodnje, veličinu obradive površine, stanje i stupanj opremljenosti gospodarstava sredstvima poljoprivredne mehanizacije. Rezultati istraživanja ukazuju na neravnomjernost dinamike uporabe poljoprivrednih agregata tijekom godine s pojavom "špiceva" u mjesecu travnju i listopadu, koji karakterizira izrazito ratarsku proizvodnju. Programirani broj potrebnih poljoprivrednih agregata za istraživana obiteljska gospodarstva, i za općinu određen je s obzirom na maksimalno opterećenje u inoj dekadi. Maksimalno potreban odnosno racionalan broj traktora A kategorije za općinu iznosi 67, a za traktore B kategorije 43 jedinice, dok su istodobno dostatna dva žitna, i dva repna kombajna. Istodobno je iznimno nisko iskorištenje svih poljoprivrednih strojeva u većini istraživanih obiteljskih gospodarstava, što rezultira niskim stupnjem racionalnosti. Stupanj racionalnosti sredstava poljoprivredne mehanizacije moguće je značajnije povećati :

Intenzivnijom uporabom poljoprivrednih strojeva, povećanjem veličine obradive površine, promjenom strukture biljne proizvodnje, odnosno sjetvom i sadnjom poljoprivrednih kultura koje zahtijevaju veći utrošak sati rada/ha, i većim brojem uslužnih sati rada drugim gospodarstvima.

Udruživanjem obiteljskih gospodarstava u poljoprivredno mehanizacijske prstenove.

Nabavkom i uporabom rabljenih strojeva tehnički i konceptijski prihvatljivih za rad.

Boljom organizacijom izvođenja radova.

### KLJUČNE RIJEČI

---

**Obiteljsko gospodarstvo, poljoprivredno mehanizacijski prstenovi, racionalno korištenje**

Zavod za mehanizaciju  
Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet Osijek  
H.D. Genschera 16 d, 32100 Vinkovci, Hrvatska  
Primljeno: 27. veljače 1998.



## UVOD

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo je skup bioloških, tehnoloških, ekonomskih, socioloških i inih elemenata međusobno povezanih s ciljem obavljanja poljoprivredno gospodarske djelatnosti. Ono predstavlja tehničku i organizacijsku cjelinu koja sadrži građevinske objekte, poljoprivredno zemljište, stoku, poljoprivrednu mehanizaciju i ostale čimbenike angažirane u poljoprivrednoj proizvodnji.

Prema statističkim podacima iz 1991 godine u Republici Hrvatskoj egzistiralo je 569.201 poljoprivredno gospodarstvo prosječne veličine 2,86 ha obradive površine, što čini ukupno 1.627.915 ha privatnog zemljišta. Prosječna veličina obiteljskog gospodarstva (farmi) u SAD je 190 ha, a u Europskoj Uniji 13,4 ha s trendom daljnjeg porasta.

Današnji globalni cilj i strategija proizvodnje hrane nije samo kvantitativnost već i ostvarenje zadovoljavajućeg kvaliteta te što nižih cijena, a jedan od načina, između ostalog je i racionalnije korištenje sredstava poljoprivredne mehanizacije na obiteljskim gospodarstvima, budući da ona sudjeluje u troškovima proizvodnje najvažnijih ratarskih kultura (pšenica, kukuruz i šećerna repa) sa 15 i više posto. Među inim racionalizacija se može ostvariti optimalnijim rabljenjem sredstava poljoprivredne mehanizacije, izradom odgovarajućih modela obzirom na strukturu poljoprivredne proizvodnje, veličinu obradive površine, tip vrstu i broj strojeva itd.. Namjena izrađenih modela je da se na bazi prikupljenih podataka pripomogne u vođenju poljoprivredne proizvodnje, upravljanju i donošenju važnih poslovnih odluka. U radu se ispituju i mogućnosti racionalizacije uvođenjem najma kojeg

na zapadu obavljaju pojedine tvornice poljoprivredne opreme i privatni poduzetnici do pokušaja objedinjavanja više obiteljskih gospodarstava u poljoprivredno mehanizacijske prstenove, gdje više gospodarstava rabi jedan ili više istih strojeva.

## MATERIJAL I METODE

Za izradu disertacije korišteni su podaci dobiveni knjigovodstvenim praćenjem deset izabranih obiteljskih gospodarstava u sjeveroistočnom dijelu Republike Hrvatske, odnosno na području općine Bošnjaci. Tijekom jedne kalendarske godine bilježeni su relevantni podaci. Istraživana obiteljska gospodarstva su izabrana na osnovu sljedećih kriterija:

Raznolikost gospodarstava s obzirom na veličinu obradive površine, strukturu poljoprivredne proizvodnje, broj članova i tip gospodarstva.

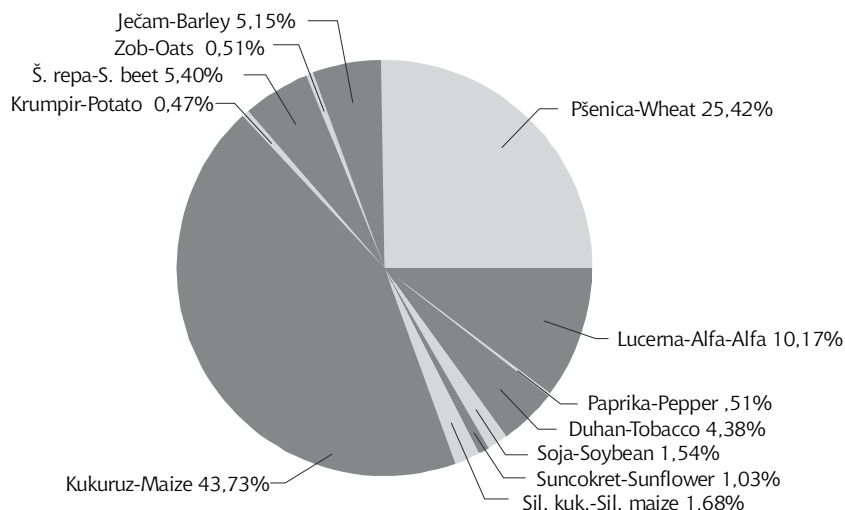
Posjedovanje poljoprivredne mehanizacije.

Dodatni kriterij je bio da vlasnik pristaje na vođenje evidencije i davanje točnih podataka. Rabila se metodologija anketno-knjigovodstvenog praćenja koja sadrži stanje opremljenosti i strukturu poljoprivredne mehanizacije, utrošak materijala, goriva i maziva, rezervnih dijelova itd., koja je kreirana u Institutu za ekonomiku poljoprivrede Agronomskog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu. Istraživanja su provedena svakodnevno tijekom 1994 godine. Najvažniji pokazatelji istraživanih gospodarstava prezentirani su u tablici 1.

U općini Bošnjaci bilo je prema zadnjem popisu provedenom tijekom 1991 godine 1365 domaćinstava,

**Tablica 1.** Pregled najvažnijih pokazatelja istraživanih obiteljskih gospodarstava  
**Table 1.** Survey of the most important indexes of investigated family farms

Oiteljsko gospodarstvo, Family farm	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Prosjeck Mean
<b>Pokazatelji-Index</b>											
<b>Struktura sjetve</b> <b>Sowing structure</b>											
Pšenica, Wheat	5,74	1,72	2,87	4,02	1,72	4,46	4,02	1,44	0,86	1,50	2,835
Ječam, Barley	4,60	---	1,15	---	---	---	---	---	---	---	0,575
Zob, Oats	0,57	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,057
Š. repa, S. beet	2,29	---	---	1,00	---	---	1,73	---	---	1,00	0,603
Krumpir, Potato	---	---	---	0,30	---	0,23	---	---	---	---	0,053
Kukuruz, Maize	7,50	2,23	4,02	5,75	2,87	7,18	9,19	2,88	3,16	4,00	4,878
Sil. kukuruz, Sil. maize	---	0,43	---	0,57	---	---	---	---	0,30	0,58	0,188
Suncokret., Sunflower	1,15	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,115
Soja, Soybean	1,15	---	---	---	---	0,57	---	---	---	---	0,172
Duhan, Tabacco	---	4,89	---	---	---	---	---	---	---	---	0,489
Paprika, Pepper	---	0,57	---	---	---	---	---	---	---	---	0,057
Lucerna (sijeno), Alfa-Alfa (hay)	1,15	0,57	2,30	1,72	1,00	2,30	1,15	0,29	---	0,87	1,135
<b>Ukupno zasijana površina-Total (ha)</b>	<b>24,15</b>	<b>10,41</b>	<b>10,34</b>	<b>13,36</b>	<b>5,59</b>	<b>14,74</b>	<b>16,09</b>	<b>4,61</b>	<b>4,32</b>	<b>7,95</b>	<b>11,157</b>



**Graf. 1.** Struktura biljne proizvodnje u istraživanim obiteljskim gospodarstvima  
**Graph 1.** Plant production structure of investigated family farms

1379 stambenih jedinica, 1276 radno aktivnih poljoprivrednika i 805 poljoprivrednih gospodarstava. U posjedu obiteljskih gospodarstava nalazilo se 3111 ha oranica i vrtova sa sljedećom strukturom proizvodnje: Pšenica 864,55 ha ( 27,79 %), merkantilni kukuruz 1.138,63 ha (36,60 %), stara lucerna 272,52 ha (8,76 %), šećerna repa 313,00 ha, (10,06 %), silažni kukuruz 174,00 ha, (5,58 %), suncokret 148 ha, (4,75 %), soja 117,00 ha, (3,76 %), i nova lucerna 84 ha, (2,70 %). Proračun (kalkulacija) sata rada traktora i priključnih strojeva obavljena je za nove i rabljene poljoprivredne strojeve, te za korištenje rabljenih strojeva izvan poljoprivrede. Tijekom izradbe kalkulacije sata rada uzete su zakonom predviđene amortizacione stope, za sve nove strojeva i za rabljene za koje je predviđeno izdvajanje godišnje amortizacije glede starosti i vremena uporabe, kamate pri nabavci novih strojeva od 8 %, zakonom predviđeno izdvajanje za osiguranje od 1,50 %, troškovi registracije traktora i transportnih sredstava, te za izgradnju objekata za smještaj strojeva na razini 0,5 % od nabavne vrijednosti strojeva. U varijabilne troškove ukalkulirana je potrošnja goriva i maziva, i to za traktore od 5-14 kN (A kategorija) 11,91 Kn/h, a za traktore vučne sile veće od 14 kN (B kategorije) 18,06 i 22,13 Kn/h. Potrošnja je predviđena na temelju prosječnog opterećenja motora traktora. Troškovi popravaka prema KTBL-u (Agrotehničar br. 2/96) izračunavaju se korekcijskim faktorom za period sati rada od-do u radnom vijeku traktora. Troškovi redovitog održavanja i troškovi potrošnog materijala izračunati su empirijski.

## REZULTATI I RASPRAVA

Godišnji i mjesečni broj sati rada poljoprivrednih strojeva

U tablici 2 sadržan je mjesečni broj sati rada, sumarni i prosječni broj sati rada poljoprivrednih strojeva za obiteljska gospodarstva uključujući i sate rada izvan poljoprivrede.

U svim gospodarstvima prisutna je izrazito neravnomjerna dinamika uporabe poljoprivrednih strojeva, a naročito je ona izražena, u travnju i listopadu kada postoji "špica" poslova u ratarskoj proizvodnji. Prosječni godišnji broj sati rada traktora iznosi 466,80 uključujući sate rada izvan poljoprivrede, dok je prosječni godišnji broj sati rada isključivo u poljoprivredi 355,47. Prosječno najveći broj radnih sati realiziran je tijekom mjeseca listopada u iznosu od 93,10, a najniži u siječnju i prosincu u iznosu od 12,20.

Teorijski model potrebnih sredstava poljoprivredne mehanizacije

### Tehnološka karta biljne proizvodnje

Programiranje racionalnog opremanja sredstvima poljoprivredne mehanizacije obavljeno je za općinu Bošnjaci, i za istraživana gospodarstva. Osnova za proračun potrebnog broja poljoprivrednih agregata je tehnološka karta biljne proizvodnje. Tehnološka karta sintetizira niz elemenata, a inkorporirani su sljedeći:

- Struktura biljne proizvodnje u %,
- vrsta radnih operacija,
- zasijana površina u ha,

**Tablica 2.** Ukupni i prosječni broj sati rada poljoprivrednih strojeva po mjesecima  
**Table 2.** Total and average number of agricultural machines working hours per months

Mjeseci Months	Obiteljsko gospodarstvo Family farm										Prosjek Mean
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
I	0	64,00	15,50	3,00	2,50	31,00	0	0	0	6,00	12,20
II	26,40	9,00	30,50	3,30	0	35,25	3,00	7,00	6,70	4,00	12,51
III	42,00	17,00	57,10	13,50	4,55	42,00	16,65	8,75	7,00	22,30	23,09
IV	97,00	48,20	81,10	79,00	26,25	93,20	87,50	28,65	34,80	12,65	58,84
V	41,10	120,05	39,40	23,50	16,45	55,10	19,50	15,97	6,67	3,70	34,13
VI	53,60	130,00	30,50	43,30	17,25	74,50	39,30	34,40	35,20	22,40	48,04
VII	103,75	79,00	47,25	56,05	46,25	85,50	45,10	11,10	13,17	25,90	51,31
VIII	77,50	139,00	44,00	34,25	17,15	80,90	15,00	15,70	15,00	4,70	43,32
IX	138,50	129,50	36,10	29,50	10,75	75,20	25,00	18,50	13,40	29,20	50,46
X	124,50	127,00	90,50	84,25	33,10	199,00	110,50	32,10	43,30	86,75	93,10
XI	85,50	39,70	45,00	5,65	3,50	42,50	17,50	0	0,45	35,20	27,50
XII	39,00	12,00	15,50	3,00	3,50	31,00	0	6,00	3,00	9,00	12,20
Σ	828,85	914,45	532,45	378,30	181,25	845,15	378,90	178,17	178,69	261,80	466,80

- agrotehnički rok izvođenja radnih operacija, mjesečno i dekadno.
- broj raspoloživih (pogodnih) radnih dana u dekadi.
- broj raspoloživih radnih sati tijekom dana,
- suma efektivnih sati rada,
- vrsta poljoprivrednog agregata,
- prosječni teorijski učinak u ha/h,
- ukupno potrebno efektivnih sati ,
- ukupno potreban broj poljoprivrednih agregata u dekadi.

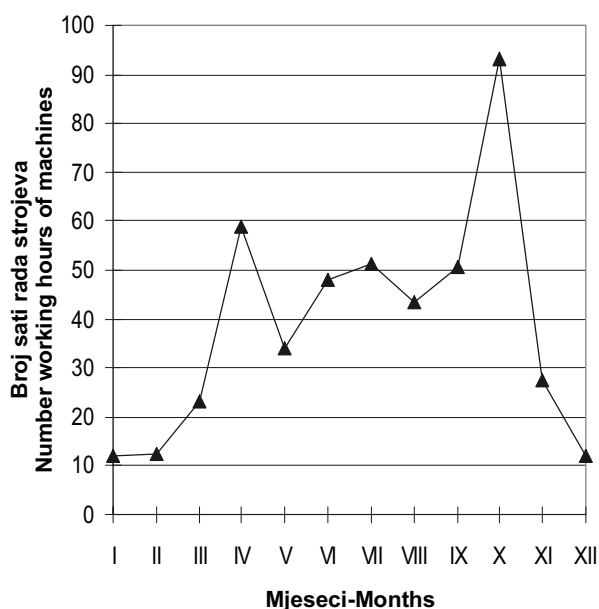
Broj potrebnih agregata za općinu zaokružen je na prvi viši cijeli broj. Sumiranjem potrebnog broja agregata po radnim operacijama izračunat je potreban broj traktora, žitnih i repnih kombajna po dekadama tijekom godine, za općinu i obiteljska gospodarstva.

Iz tehnoloških karti izračunat je potreban broj efektivnih sati rada tijekom godine, utrošak sati rada/ha za poljoprivredne kulture i potreban broj agregata. Dobijeni rezultati poslužili su pri izradi kalkulacije sata rada poljoprivrednih agregata.

#### Broj potrebnih poljoprivrednih strojeva za općinu

Maksimalno potreban broj traktora A kategorije (5-14 kN) za postojeću veličinu obradive površine, strukturu sjetve, učinak priključnih strojeva itd., je u drugoj dekadi mjeseca travnja, a iznosio je 67, dok su traktori B kategorije (iznad 14 kN) maksimalno opterećeni tijekom druge dekade jedanaestog (studeni) mjeseca. Najveća opterećenost traktora B kategorije bila je tijekom obavljanja jesenskih radova u tkzv. "špici" radova (oranje, sjetva strnih žitarica, berba kukuruza, vađenje šećerne repe itd.) a, potreban broj traktora za obavljanje radova u navedenoj dekadi je 43, što znači da je ukupno potrebno 110 traktora za obavljanje agrotehničkih operacija u općini.

Traktori B kategorije angažiraju se tek u trećoj dekadi svibnja u prešanju sijena, što rezultira unaprijed malim brojem sati rada tijekom godine, za razliku od traktora A kategorije koji su angažirani u većem dijelu godine. Interesantno je pripomenuti da su od samokretnih agregata za cijelu općinu dostatna dva žitna kombajna propusne moći 10 kg/s, s žitnim hederima u žetvi pšenice i soje, te još dva adaptera za žetvu suncokreta. Za sređivanje korjena šećerne repe dostatna su dva repna kombajna, jer se radi o strojevima iznimno velikih učinaka u radu od 1.00 ha/h, relativno malo



**Graf. 2.** Prosječan broj sati rada poljoprivrednih strojeva po mjesecima  
**Graph 2.** Average number of agricultural machines working hours per months

površini zasijanom ovom kulturom i velikom sumom efektivnih sati rada od 492.

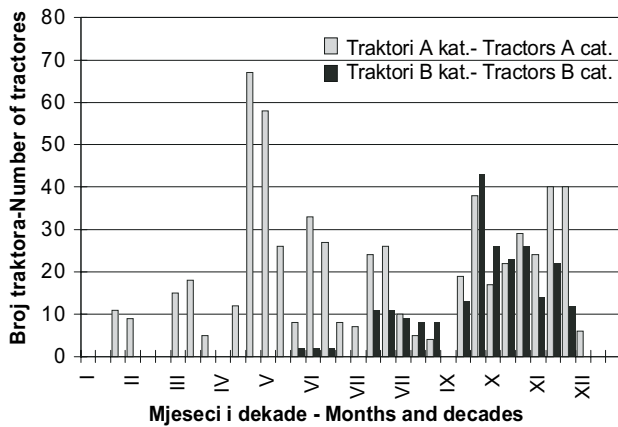
Maksimalno potreban broj priključnih strojeva agregatiranih s traktorima A ili B kategorije je različit, i on je funkcija karakteristike određenog stroja koji je definiran poglavito eksploatacijskim učinkom, vrstom izvođenja radne operacije, optimalnim agrotehničkim rokovima, veličinom obradive površine, strukturom biljne proizvodnje, i meteorološkim uvjetima (broj pogodnih dana za rad, broj radnih sati/danu) itd.. Za obavljanje osnovne obrade tla dostatno je 25 plugova, a za obavljanje transportnih radova naročito u vrijeme berbe i vađenja plodina potrebne su 24 prikolice nosivosti 5 tona. Ostali priključni strojevi znatno su manje zastupljeni poglavito strojevi za spremanje sijena, sijačice raznih izvedbi i namjena, međuredni kultivatori itd.). Programirani broj poljoprivrednih strojeva možemo povećati za 10-20 % radi tehničkih zastoja (predviđeni i nepredviđeni kvarovi) u radu, subjektivni i objektivni čimbenici, organizacijski zastoji itd.. Broj traktora kojim raspolaže općina Bošnjaci dobivenih zadnjim popisom iznosio je 321 traktora raznih tipova i kategorija, dok je broj priključnih strojeva 1014. Broj traktora veći je za 291,82 %, a broj priključnih strojeva za 517,35 % u odnosu na programirani broj, iz čega se vidi da je poljoprivredna mehanizacija uvelike predimenzioniran, te se nemože govoriti o racionalnosti uporabe poljoprivredne mehanizacije u istraživanoj općini.

### **Broj potrebnih poljoprivrednih strojeva za istraživanja obiteljska gospodarstva**

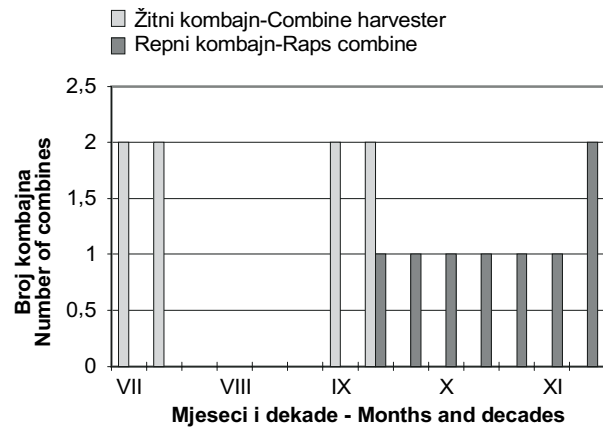
U svim istraživanim gospodarstvima iznimno je niska iskoristivost traktora i priključnih strojeva, te žitnih i repnih kombajna. Najviša razina iskorištenja ostvarena je uporabom traktora A kategorije, vučne sile 5,80 kN, snage 29 kW tijekom prve dekade listopada u II gospodarstvu, a iznosila je podnošljivih 0,572. Ostala gospodarstva raspolagala su traktorima A kategorije vučne sile od 5,70 kN do 13,04 kN, snage od 24 do 42 kW. Traktorom B kategorije vučne sile 15,38 kN, snage 55 kW raspolagalo je gospodarstvo I pri čemu je maksimalno potrebno 0,407 traktora za obavljanje agrotehničkih operacija u drugoj dekadi rujna, i obiteljsko gospodarstvo VI, s maksimalno 0,256 traktora u drugoj dekadi listopada vučne sile 14,18 kN, snage 46 kW. Ostala gospodarstva nisu raspolagala s traktorima B kategorije, već su koristila usluge drugih gospodarstava koja su raspolagala istim. Maksimalno potreban broj traktora ove kategorije uglavnom je vezan za obavljanje težih radova tijekom jeseni, a kreće se od 0,020 za obiteljsko gospodarstvo V do 0,094 za II gospodarstvo.

Dinamika uporabe žitnih i repnih kombajna isključivo je sezonskog tipa, odnosno vezana je uglavnom za završne agrotehničke operacije u proizvodnji poljoprivrednih kultura (grafikon 6). Žitnim kombajnima propusne moći 4,50 i 10,00 kg/s raspolagalo je samo obiteljsko gospodarstvo I, s maksimalno potrebnim brojem kombajna od 0,475 za rad na vlastitoj površini veličine 17,82 ha, i za razinu usluge na površini od 171,62 ha, dakle za površinu koja je za 963,07 % odnosno za približno deset puta veće od vlastite površine. Ovo ni u kojem slučaju nije zadovoljavajuće jer je gospodarstvo posjedovalo dva žitna kombajna, a za obavljanje žetve na ovim površinama potrebno je manje od polovice kombajna. Ostala gospodarstva su unajmila žitne kombajne u vlasništvu drugih gospodarstava što predstavlja određeni racionalni-zajednički način korištenja žitnih kombajna. Potreban broj žitnih kombajna je vrlo mali, a kreće se od 0,005 za obiteljska gospodarstva VIII i IX, do 0,025 za obiteljska gospodarstva IV i VII, što uvjetuje poglavito površina i tip kombajna odnosno njegov učinak/ha.

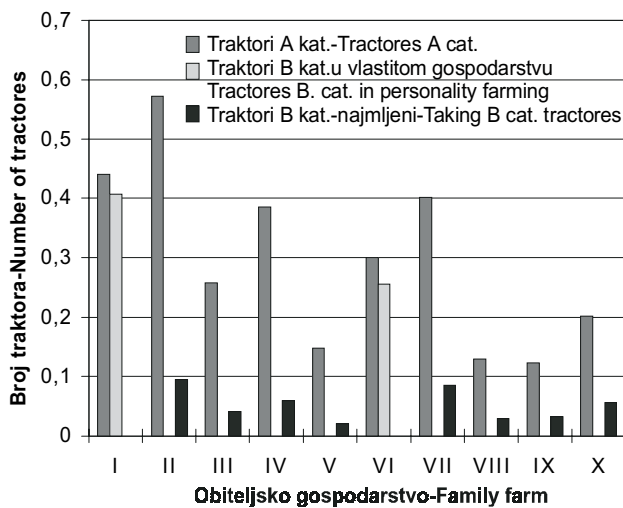
Repnim kombajnom nije raspolagalo niti jedno obiteljsko gospodarstvo, već je isključivo najmljen za vađenje korjena šećerne repe. Broj potrebnih kombajna je iznimno mali, budući da se radi o relativno malim površinama pod ovom kulturom, strojevima velikog učinaka u radu, te dugom razdoblju sa znatnim brojem pogodnih dana i sati za rad tijekom dana. Priključni strojevi agregatirani s traktorima A ili B kategorije ostvarili su iznimno slabu iskorištenost tijekom obavljanja radnih operacija. Najveća iskorištenost, odnosno najveći broj priključnih strojeva potreban je prigodom osnovne i dopunske obrade tla, te u transportu različitih materijala. Maksimalno potreban broj poljoprivrednih strojeva za obavljanje ostalih radnih operacija daleko je ispod 1 odnosno ispod punog iskorištenja. Najmanji broj potrebnih strojeva iskazan je u spremanju sijena, budući da se radi o relativno malim površinama pod krmnim kulturama, a rad se obavlja sa strojevima visokih učinaka u radu u ha/h, i u sjetvi soje specijaliziranom sijačicom koju su rabila dva gospodarstva. Racionalnost korištenja bi se mogla eventualno povećati zajedničkim korištenjem poljoprivrednih strojeva, uvažavajući svjetska iskustva (Njemačka i Francuska). Zajedničko korištenje poljoprivredne mehanizacije moglo bi se obavite za sve strojeve, naročito strojeva s velikim učincima, dugim agrotehničkim rokovima za obavljanje radnih operacija i malim brojem efektivnih sati rada tijekom godine (sijačice strnih žitarica, sijačice širokorednih kultura-okopavina, rasipači mineralnog gnojiva, prskalice, cisterne za vodu-gnojnicu, međuredni kultivatori, kosilice, grablje, visokotlačne preše, itd.).



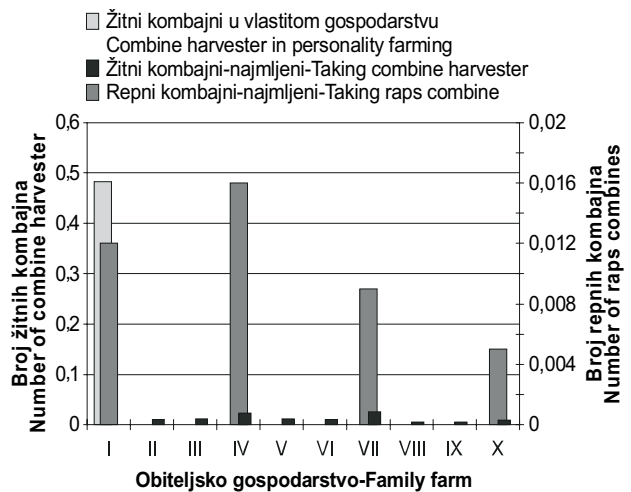
**Graf. 3.** Dinamika uporabe traktora po mjesecima i dekadama za općinu Bošnjaci  
**Graph 3.** Dynamics of tractor usage per months and decades for Bošnjaci community



**Graf. 4.** Dinamika uporabe kombajna po mjesecima i dekadama za općinu Bošnjaci  
**Graph 4.** Dynamics of combine harvester usage per months and decades for Bošnjaci community



**Graf. 5.** Maksimalno potreban broj traktora u istraživanim obiteljskim gospodarstvima  
**Graph 5.** Maximal number of needed tractors at investigated family farms



**Graf. 6.** Maksimalno potreban broj kombajna u istraživanim obiteljskim gospodarstvima  
**Graph 6.** Maximal number of needed combine harvester at investigated family farms

**Troškovi sata rada poljoprivrednih strojeva**

**Proračun (kalkulacija) cijene sata rada poljoprivrednih strojeva**

Cijena sata rada poljoprivrednim strojevima iznimno je važan čimbenik korištenja sredstava poljoprivredne mehanizacije, poglavito traktora i inih pogonskih i samokretnih agregata. Za općinu i istraživana gospodarstva iskalkulirana je cijena sata rada za nove i rabljene strojeve na osnovu tehnološke karte biljne proizvodnje, te za rabljene strojeve na temelju knjigovodstvenog praćenja. Izračunata je cijena sata rada

u vlastitom gospodarstvu, cijena uslužnog i najmljenog rada, i na koncu cijena koštanja sata rada uključujući rad izvan poljoprivrede na temelju knjigovodstvenog praćenja sati rada tijekom godine u gospodarstvima. Kalkulaciju sata rada sačinjavaju dvije osnovne skupine troškova: a.) Fiksni troškovi koji nastaju bez obzira dali se stroj koristi ili ne koristi, i b.) Varijabilni troškovi koji imaju drugačiji karakter jer ovise poglavito o intezivnosti korištenja (broju sati rada), stanju, tipu, kapacitetu stroja i inim čimbenicima.



Fiksne troškove sačinjavaju sljedeći elementi:

- Otpis (amortizacija), izračunava se vremenskom linearnom metodom
- Kamate za nabavku novih poljoprivrednih strojeva na razini od 8 %
- Osiguranje na razini 1,50 % od nabavne vrijednosti poljoprivrednih strojeva
- Registracija traktora i prikolica
- Objekti za smještaj poljoprivrednih strojeva na razini 0,5 % od nabavne vrijednosti poljoprivrednih strojeva

Varijabilne troškove sačinjavaju sljedeći elementi:

- Gorivo i mazivo
- Troškovi popravaka tekući, i investicijski
- Redovito održavanje
- Ostali potrošni materijal

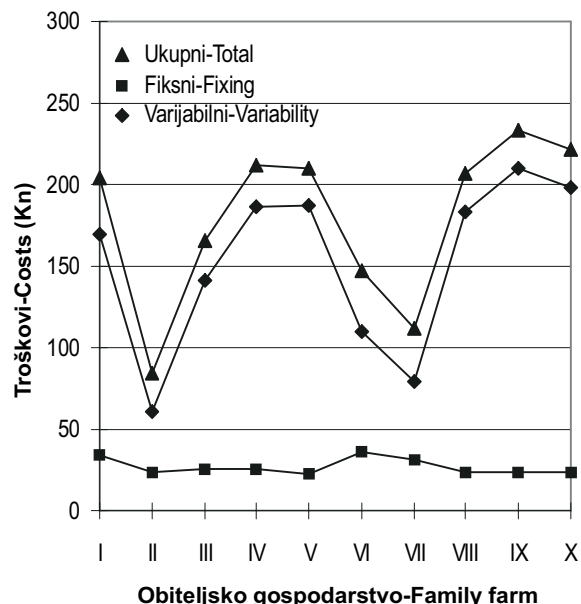
Tijekom istraživanja izračunata je cijena sata rada za nove poljoprivredne strojeve, dakle ukoliko bih se gospodarstvo odlučilo za nabavku novih strojeva u postojećim uvjetima, za postojeće-rabljene, i za ove kod kojih su sati rada dobiveni knjigovodstvenim praćenjem.

#### a.) Troškovi sata rada novim poljoprivrednim strojevima

Izračunavanje troškova sati rada novih poljoprivrednih strojeva temelji se na programiranom broju sati rada poljoprivrednih strojeva, u vlastitom gospodarstvu, uslužnom i najmljenom broju sati rada, a temelj za proračun je tehnološka karta biljne proizvodnje.

Poljoprivrednom mehanizacijom najbolje je bilo opremljeno I obiteljsko gospodarstvo na što upućuje i sumarno najveća vrijednost novih strojeva. Za nabavku dvaju novih traktora A kategorije i priključnih strojeva agregatiranih s ovim traktorima trebalo bi odvojiti sredstva u iznosu od 295.500,63 Kn, istodobno je nabavna cijena jednog traktora B kategorije i priključnih strojeva agregatiranih s njim 262.106,00 Kn. Sumarna vrijednost sredstava za nabavku novih traktora i priključnih strojeva iznosi 557.606,63 Kn. Prosječna nabavna vrijednost traktora A kategorije i odgovarajućih priključnih strojeva za svih deset gospodarstava iznosi 159.040,58 Kn, dok je za traktore B kategorije i priključne strojeve 262.027,00 Kn, dakle veća je za 64,75 %. Ostala gospodarstva opremljena su isključivo traktorima A kategorije i odgovarajućim priključnim strojevima. Najniža vrijednost rashodovanih strojeva ostvarena je u IX obiteljskom gospodarstvu u iznosu od 16.174,00 Kn, ili 19,33 % u odnosu na nabavnu vrijednost strojeva. Prosječna vrijednost rashodovanih strojeva za

istraživanja gospodarstva iznosi za traktore A kategorije 31.355,44 Kn, a za traktore B kategorije neznatno manji iznos od 31.203,08 Kn. Nakon prikupljanja i obrade relevantnih podataka za proračun cijene sata rada poljoprivrednih strojeva, izračunati su fiksni troškovi tijekom godine za deset obiteljskih gospodarstava. Fiksni godišnji troškovi podijeljeni s brojem sati rada predstavljaju stalne troškove za jedan sat rada. Fiksni troškovi su izračunati za broj sati rada ostvaren u vlastitom gospodarstvu, za uslužne, i najmljene sati rada. Tijekom istraživanog razdoblja poljoprivredna mehanizacija bila je angažirana na pružanju usluga drugim gospodarstvima, ili se unajmljivala za rad. Najmanji ukupni fiksni trošak po satu rada ostvarilo je II obiteljsko gospodarstvo, u iznosu od 60,92 Kn, dok je najveći u IX gospodarstvu u iznosu od 210,27 Kn ili za 245,16 % veći. Najniži ukupni varijabilni trošak za traktore A kategorije ostvaren je u V gospodarstvu u iznosu od 22,65 Kn, budući da se radi o novom traktoru s racionalnom potrošnjom goriva, niskim troškovima popravaka i održavanja, dok je najveći trošak u VI gospodarstvu u iznosu od 36,75 Kn. Prosječni varijabilni troškovi za traktore A kategorije su 26,98 Kn. Ukupni varijabilni troškovi pak za traktore B kategorije su znatno veći, a iznose od 41,75 do 51,90 Kn, s prosječnim troškovima od 46,83 Kn. Sumarni troškovi po satu vlastitog rada, uslužnog i najmljenog rada izračunati su zbrajanjem ukupnih fiksnih troškova po satu vlastitog, uslužnog i najmljenog rada s ukupnim varijabilnim troškovima (grafikon 7).

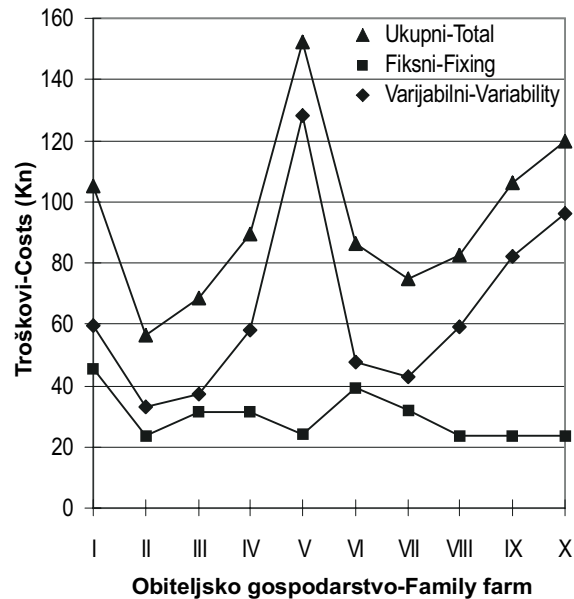


**Graf. 7.** Troškovi sata rada za ukupni rad novih traktora A kategorije i novih priključnih strojeva na temelju izrađene tehnološke karte biljne proizvodnje  
**Graph 7.** Working hour costs for total work of new tractors A category and new connected agricultural devices on the basis of technological map of plant production

Najveći troškovi sata rada za nove poljoprivredne strojeve ostvareni su u IX gospodarstvu, budući da je realiziran iznimno mali broj sati rada u vlastitom gospodarstvu, uslužni broj i najmljeni broj sati u postotnom iznosu od 14,86 % u odnosu na sati rada u vlastitom gospodarstvu. Najmanji troškovi po satu rada ostvareni su u II obiteljskom gospodarstvu poglavito radi velikog broja radnih sati u vlastitom gospodarstvu i malog broja najmljenih sati rada od 5,37 %.

#### b.) Troškovi sata rada rabljenim poljoprivrednim strojevima

Kalkulacija sati rada rabljenih poljoprivrednih strojeva temelji se na stanju opremljenosti poljoprivrednom mehanizacijom tijekom istraživane godine u obiteljskim gospodarstvima, te programiranom broju sati rada strojeva, u vlastitom gospodarstvu, uslužnom i najmljenom broju sati rada, a temelj za proračun je tehnološka karta biljne proizvodnje. Najvećom vrijednošću traktora i priključnih strojeva A i B kategorije raspolagalo je VI gospodarstvo u iznosu od 27.739,20, odnosno 145.981,87 Kn ili ukupno 173.721,07 Kn. Visokom vrijednošću rabljenih strojeve raspolaže I gospodarstvo u iznosu od 87.563,00 Kn za traktore i priključne strojeve A kategorije, odnosno 76.333,57 Kn za strojeve B kategorije, ili ukupni iznos od 163.896,57 Kn. Prosječna vrijednost rabljenih strojeva A kategorije za istraživana gospodarstva iznosila je 49.503,13 Kn, a rabljenih strojeva B kategorije 111.157,72 Kn. Prosječna vrijednost rashodovanih rabljenih strojeva za istraživana gospodarstva iznosi za traktore A kategorije 8.720,51 Kn, a za traktore B kategorije 30.963,00 Kn. Prosječna vrijednost ukupnih fiksnih troškova po satu rada za traktore i priključne strojeve A kategorije iznosi 67,22 Kn, a za traktore i priključne strojeve B kategorije 577,20 Kn, dakle veći su troškovi za 758,67 %. Tijekom godine gospodarstva su pružala usluge poljoprivrednim strojevima što je rezultiralo smanjenjem cijene sata rada, odnosno povećanjem stupnja iskorištenja i racionalnosti. Fiksni troškovi po satu rada najviše su smanjeni u prvom gospodarstvu za traktore A kategorije od 99,21 na 59,46 Kn ili za 40,01 %. Sva istraživana obiteljska gospodarstva uz iznimku prvog unajmljivala su rad poljoprivrednih strojeva poglavito onih B kategorije, isključivo tijekom sezone budući da su angažirani vrlo mali broj sati rada uz visoke nabavne troškove. Najmanji fiksni trošak po satu rada ostvarilo je II obiteljsko gospodarstvo, u iznosu od 56,62 Kn, dok je najveći u V gospodarstvu u iznosu od 152,26 Kn. Ukupni varijabilni troškovi po satu rada rabljenih traktora A i B kategorije veći su poglavito radi povećanih troškova popravaka, tekućeg i investicijskog održavanja, redovitog održavanja, te veće uporabe potrošnog materijala.



**Graf. 8.** Troškovi sata rada za ukupni rad rabljenih traktora A kategorije i rabljenih priključnih strojeva na temelju izrađene tehnološke karte biljne proizvodnje  
**Graph 8.** Working hour costs for total work of used tractors a category and connected agricultural devices on the basis of tehnological map of plant production

Najniži ukupni varijabilni trošak za traktore A kategorije ostvaren je u V gospodarstvu u iznosu od 24,17 Kn, budući da se radi o novom traktoru s racionalnom potrošnjom goriva, niskim troškovima popravaka i održavanja, dok je najveći varijabilni trošak u I gospodarstvu u iznosu od 45,48 Kn.

Prosječni varijabilni troškovi za traktore A kategorije su 29,73 Kn. Ukupni varijabilni troškovi za traktore B kategorije znatno su veći, a kreću se od 41,75 do 59,69 Kn, s prosječnim troškovima od 50,72 Kn. Najveći ukupni troškovi po satu rada ostvareni su u V gospodarstvu, u iznosu od 152,26 Kn, budući da je realiziran iznimno mali broj sati rada u vlastitom gospodarstvu. Najmanji troškovi po satu rada ostvareni su u II obiteljskom gospodarstvu u iznosu od 56,52 Kn, poglavito radi velikog broja radnih sati u vlastitom gospodarstvu i malog broja najmljenih sati rada.

Sumarni prosječan trošak po satu rada za traktore A kategorije iznosi 92,88 Kn, dok je za traktore B kategorije znatno veći i iznosi 401,81 Kn. Analiza podataka ukazuje na znatno veći utjecaj fiksnih troškova od varijabilnih u strukturi troškova za sve kategorije traktora i priključnih strojeva. Fiksni troškovi su uvijek veći u eksploataciji novih poljoprivrednih strojeva zbog većih izdvajanja sredstava za godišnju amortizaciju i kamata na uložena sredstva. Prosječni godišnji fiksni troškovi za nove strojeve A kategorije iznose 27.589,19 Kn, dok istodobno za rabljene

troškovi iznose 11.373,97 Kn, odnosno manji su za 58,72 %.

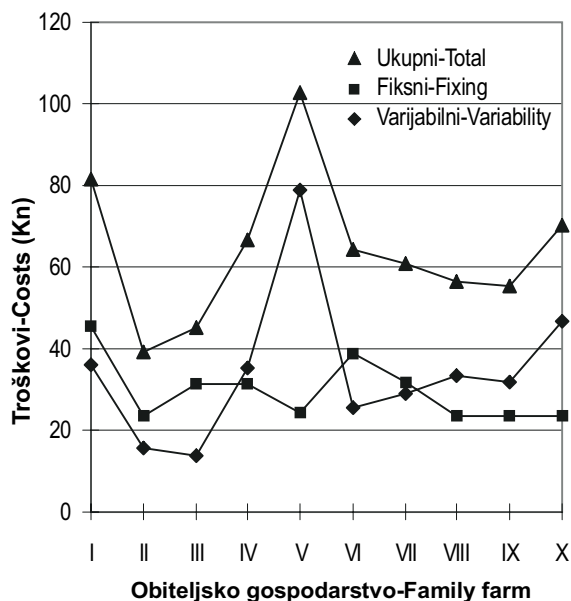
Varijabilni troškovi u strukturi ukupnih troškova sudjeluju sa 16,23 u radu s novim, dok je u radu s rabljenim 34,17 %, dakle znatno veći jer su manji fiksni troškovi. Prosječni sumarni godišnji troškovi iznose za nove traktore i priključne strojeve A kategorije 32.934,87 Kn, dok je za rabljenje 17.277,85 Kn, ili manje za 47,54 %. Prosječan broj sati rada u vlastitom gospodarstvu iznosi 198,65, što znači da je fiksni trošak po satu rada za nove strojeve 138,69 Kn, dok je istodobno za rabljene 57,26 Kn. Varijabilni trošak za nove je manji radi manjih troškova goriva i maziva, troškova popravaka i održavanja, a iznosi 26,98 Kn/h, dok je za rabljene strojeve nešto veći i on iznosi 29,73 Kn/h. Ukupni prosječni troškovi po satu rada znatno su veći u eksploataciji novih strojeva u iznosu od 165,67 Kn, dok je kod rabljenih taj iznos 86,99 Kn, što ukazuje na manju cijenu sata rada uporabom rabljenih (starijih) strojeva koji su još u relativno dobrom tehničkom i inom stanju. Prosječni ukupni broj radnih sati uključujući uslužne i najmljene sate tijekom godine iznosi 231,80. Uslužni sati rada rezultiraju smanjenjem fiksnih i ukupnih troškova po satu rada, kod novih traktora na iznos od 145,84 Kn ili manje za 11,97 %, a kod rabljenih na iznos od 78,80 Kn, odnosno manje za 9,41 %. Prosječni godišnji fiksni troškovi traktora i priključnih strojeva B kategorije znatno su veći, u odnosu na A kategoriju jer se radi o strojevima većih nabavnih vrijednosti. Ukupni fiksni troškovi tijekom godine iznimno su visoki za nove strojeve u vrijednosti 48.209,07 Kn, što iznosi 88,84 % u strukturi troškova, a također i za rabljene strojeve u iznosu od 33.913,16 Kn, ili 83,80 %, a razlog je veliki udio novih strojeva B kategorije za koje se izdvaja amortizacija. Udio varijabilnih troškova u strukturi troškova sudjeluje sa 11,16 kod novih, i 16,20 % kod rabljenih strojeva. Prosječan broj angažiranih radnih sati strojevima B kategorije u vlastitom gospodarstvu iznosio je 129,29. Ukupni ostvareni trošak tijekom jednog sata rada veći je uporabom novijih traktora za 34,08 %, budući da je kod rabljenih cijena sata rada iznosila 313,02, a kod novih 419,71 Kn. Ukupni prosječni broj sati rada za deset istraživanih gospodarstava iznosi 141,59. Ukupni povećani sati rada rezultiraju smanjenjem fiksnih i ukupnih troškova po satu rada, kod novih traktora na iznos od 387,31 Kn ili smanje za 7,72 %, a kod rabljenih strojeva na iznos od 290,24 Kn, odnosno smanjenje za 7,28 %.

### **c.) Troškovi sata rada poljoprivrednim strojevima na temelju knjigovodstvenog praćenja**

Izračunavanje troškova zasniva se na knjigovodstvenom praćenju broja sati rada poljoprivrednih strojeva tijekom godine u vlastitom

gospodarstvu, uslužni, najmljeni i broj sati rada izvan poljoprivrede. Stvarni broj sati rada u svim gospodarstvima veći je od programiranog, izračunatih na temelju tehnološke karte biljne proizvodnje, poglavito radi manjih radnih učinaka, neodgovarajuće tehnologije, slabe organizacije i inih čimbenika. Prosječan broj sati rada ostvaren u vlastitom gospodarstvu za traktore A kategorije iznosi 261,52, odnosno 31,65 % više nego što je programirano, dok je angažiranost traktora B kategorije 331,52 sati ili za 156,42 % više. Najveći broj sati rada ostvaren je u II gospodarstvu u iznosu od 914,45, poglavito zbog velikog broja sati rada izvan poljoprivrede u iznosu od 40,84 % od ukupnog broja radnih sati. Najmanji ukupni broj sati rada pak, ostvaren je u VIII gospodarstvu u iznosu od samo 178,17, i u IX 178,69 sati. Ukupni prosječni broj sati rada uključujući sate rada izvan poljoprivrede za traktore A kategorije iznosi 396,37, odnosno za B kategorije 357,18. Najvećim fiksnim troškom po satu rada opterećeno je V gospodarstvo u iznosu od 120,33 Kn, no ovaj iznos je manji za 41,23 % u odnosu na trošak sata rada uporabom isključivo novih poljoprivrednih strojeva, radi manjih fiksnih godišnjih troškova, i manji za 2,70 % nego uporabom postojećih, rabljenih strojeva radi većeg broja radnih sati u odnosu na programirani. Najmanji fiksni trošak po satu rada na temelju knjigovodstvenog praćenja ostvaren je pak uporabom traktora A kategorije u III gospodarstvu, poglavito radi iznimno malih fiksnih troškova tijekom godine i velikog angažmana u radu. Prosječni fiksni trošak po satu rada u vlastitom gospodarstvu za traktore A kategorije iznosio je 56,03 Kn, a za traktore B kategorije 261,23 Kn. Prosječni fiksni trošak po satu rada uključujući sate rada izvan poljoprivrede niži je za traktore A kategorije 38,40 %, i za traktore B kategorije za 64,34 %.

Sumarni troškovi po satu rada u vlastitom gospodarstvu ponovno su najveći u V gospodarstvu, u iznosu od 144,50 Kn, a konačni nakon uslužnog, najmljenog i rada izvan poljoprivrede su 102,84 Kn, dakle niži su za 28,83 %. Interesantno je da su fiksni troškovi po satu rada niži od varijabilnih u onim gospodarstvima, u kojima je ostvaren visoki broj radnih sati u godini. Konačni troškovi po satu rada niži su u svim gospodarstvima, i obrnuto su proporcionalni s radnim satima. Prosječan trošak sata rada traktorima A kategorije iznosi 64,27 Kn, dok je za traktore B kategorije 143,87 Kn. Traktori A i B kategorije s odgovarajućim priključnim strojevima opterećeni su tijekom godine s 19.146,35, odnosno 42.317,09 Kn. Udio fiksnih troškova u sumarnim za traktore A kategorije iznosi 11.373,97 Kn i za traktore B kategorije 33.913,16 Kn, odnosno u postotnom iznosu od 59,40 %, i 80,14 %. Najviše sredstava odvaja se za godišnji otpis strojeva u iznosu od 20,80, i 46,67 % za traktore B kategorije poglavito radi



**Graf. 9.** Troškovi sata rada za ukupni rad rabljenih traktora A kategorije i rabljenih priključnih strojeva na temelju knjigovodstvenog praćenja

**Graph 9.** Working hour costs for total work of used tractors A category and connected agricultural devices on the basis of bookkeeping

visokih nabavnih cijena i malog godišnjeg broja radnih sati.

Udio varijabilnih u sumarnim troškovima izravno ovisi o broju sati rada traktora, i oni su veći što je veća angažiranost traktora, budući da se smanjuje udio fiksnih troškova. Prosječan broj sati rada u vlastitom gospodarstvu na temelju knjigovodstvenog praćenja iznosi 261,52, što znači da je fiksni trošak po satu rada za traktore i priključne strojeve A kategorije 43,49 Kn, dakle za 68,64 % je niži od troškova po satu rada novih traktora iste kategorije, ali manjeg broja radnih sati, te niži za 48,05 % od rabljenih strojeva koji su 198,65 sati rada angažirani tijekom godine u vlastitom gospodarstvu. Ukupno prosječni broj sati rada uključujući radove izvan poljoprivrede veći je za 51,56 %, u odnosu na sate rada u vlastitom gospodarstvu koji iznose 396,37 za traktore A kategorije, dok je ukupni broj radnih sati ostvaren radom traktora B kategorije 357,18 ili za 115,61 % veći nego 165,66 sati angažirano u vlastitom gospodarstvu. Povećani broj sati rada rezultira promjenom u strukturi troškova na taj način što se udio fiksnih troškova smanjuje, a udio varijabilnih povećava. Naročito je znakovita promjena u eksploataciji traktora B kategorije, budući da se fiksni troškovi smanjuju za 14,96 %, a istodobno se varijabilni povećavaju za identični iznos. Tijekom istraživanja u deset obiteljskih gospodarstava knjigovodstveno je praćen rad dvaju žitnih kombajna samo u I obiteljskom gospodarstvu, budući da ostala nisu raspolagala njima. Struktura troškova je vrlo

interesantna glede udjela fiksnih i varijabilnih troškova za oba žitna kombajna. Naime kombajn propusne moći 4,50 kg/s starosti je 15 godine, dakle rad se obavljao sa strojem čije je predviđeno vrijeme uporabe dvostruko veće od onog propisanog zakonom od 7 godina, što je rezultiralo znatno nižim fiksnim troškovima unatoč niske angažiranosti u radu tijekom godine, u odnosu na kombajn propusne moći 10 kg/s. Udio fiksnih troškova za prvi tip kombajna iznosi 9,33 %, s minimalnim izdvajanjem za osiguranje i za smještaj kombajna, dok sredstva za godišnji otpis i kamate nisu izdvajana budući da se stroj amortizirao. Najveći

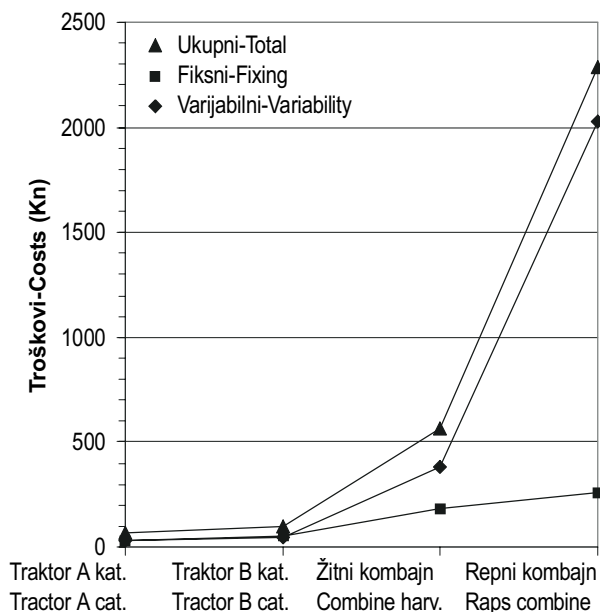
udio u sumarnim godišnjim troškovima su troškovi pogonskog goriva i maziva u iznosu od 41,66 %, i troškovi popravaka s udjelom od 20,62 %, što čini 62,28 % u ukupnim troškovima, dok je udio varijabilnih u sumarnim iznimno visok s

iznosom od 90,67 %. Ovakva struktura troškova posljedica je broja godina s minimalnim izdvajanjem fiksnih troškova, i iznimno malog broja radnih sati od 0,78 u vlastitom gospodarstvu. Uslužno se angažman kombajna povećao na 32,28 sati rada tijekom godine, što je rezultiralo smanjenjem ukupnih troškova po satu rada sa 1.177,77 na 195,18 Kn, odnosno smanjenje za više od šest puta ili 603,43 %. Žitni kombajn propusne moći 10 kg/s znatno je noviji od predhodnog, stoga su i izdvajanja za godišnji otpis značajna. Naime, godišnji otpis za žitni kombajn s predviđenim vremenom uporabe od 7 godina, i iznimno malim brojem radnih sati u vlastitom gospodarstvu u iznosu od 6,28 izrazito je visok od 65.170,29 Kn ili 76,52 u strukturi sumarnih troškova. Udio kamata na sredstva za nabavku žitnog kombajna je izrazito visok, u postotnom iznosu to je 19,88 %, budući da se radi o vrlo visokoj nabavnoj cijeni stroja od 570.240,00 Kn. Ukupni fiksni troškovi iznimno su visoki, i njihov je udio 98,63 % u sumarnim troškovima. Udio varijabilnih troškova iznosi samo 1,37 %, pri čemu troškovi goriva i maziva imaju najveći udio od 0,82 %, u odnosu na sumarne troškove. Ukupni sati rada žitnog kombajna povećavaju se nakon pružanja usluga na 112,18 tijekom godine, što rezultira promjenjenim odnosom fiksnih i varijabilnih troškova i smanjenjem cijene sata rada. Naime, većom uporabom žitnog kombajna smanjuje se udio fiksnih troškova za 18,74 %, a povećava udio varijabilnih troškova za identični iznos.

Istodobno se smanjuje cijena sata rada s izrazito visokih 13.609,81 na 937,52 Kn.

#### d.) Troškovi sata rada poljoprivrednim strojevima u općini

Izračunavanje troškova sati rada poljoprivrednim strojevima temelji se na programiranom broju



#### Poljoprivredni strojevi-Agricultural machines

**Graf. 10.** Troškovi sata rada traktora, žitnog i repnog kombajna za općinu Bošnjaci na temelju izrađene tehnološke karte biljne proizvodnje  
Graph 10. Working hour costs for tractors, wheat and beet combines on basis of technological map of plant production made for Bošnjaci community

poljoprivrednih agregata, i sati rada, a temelj za proračun je tehnološka karta biljne proizvodnje. Proračunate cijene sata za navedene kategorije poljoprivrednih strojeva su minimalne, budući da je programiran najmanji, odnosno racionalan broj strojeva s obzirom na maksimalno opterećenje u inoj dekadi. Minimalna opremljenost uz maksimalno racionalan učinak rezultirala je iznimno niskim fiksnim, varijabilnim i ukupnim troškovima po satu rada. Nabavna vrijednost programiranih 67 traktora A kategorije s odgovarajućim priključnim strojevima je 6.383.894,40 Kn, dok je istodobno vrijednost 43 traktora B kategorije i priključnih strojeva 6.451.144,00 Kn. Prva kategorija traktora angažirana je ukupno 34.645,15 sati, dok je B kategorija angažirana znatno manje u iznosu od 23.791,98 sati ili manje za 31,33 %. Najveći udio troškova u sumarnim godišnjim troškovima za traktore A kategorije nastao je izdvajanjem sredstava za obnavljanje poljoprivredne mehanizacije, odnosno za godišnji otpis u iznosu od 27,56 %. Iznimno je veliki udio troškova pogonskog goriva i maziva u iznosu od 26,95 % ili 52,96 % u odnosu na ukupne varijabilne troškove. Udio ukupnih fiksnih troškova tijekom godine, i udio fiksnih troškova po satu rada iznosi 49,11 %, dok je udio godišnjih varijabilnih troškova, i troškova po satu rada 50,89 %. Na koncu je izračunata ukupna cijena sata rada traktorima A

kategorije u iznosu od 67,01 Kn, koja predstavlja najnižu ili najracionalniju cijenu sata rada, budući da se koristio minimalni, odnosno programirani broj poljoprivrednih agregata. Struktura troškova nastala uporabom traktora i priključnih strojeva B kategorije slična je predhodnim troškovima, budući da sredstva za otpis imaju udio od 27,49 %, a troškovi pogonskog goriva i maziva sudjeluju sa nešto manjim iznosom od 23,90 %. Ukupni pak fiksni troškovi iznose 48,78 %, a varijabilni 51,22 %. Ukupna cijena sata rada traktorom B kategorije dobivena sumiranjem fiksnih troškova od 49,44 i varijabilnih od 51,90 Kn iznosi 101,34 Kn.

U strukturi troškova dvaju žitnih kombajna propusne moći 10 kg/s najveći udio zauzima godišnji otpis u iznosu od 42,11 % i kamate od 17,53 %, budući da se radi o strojevima visokih nabavnih cijena i relativno kratkog vremena uporabe. Ukupni godišnji fiksni troškovi sudjeluju u sumarnim troškovima s 66,97 %, dok varijabilni imaju udio od svega 33,03 %. Ukupni troškovi predviđeni za jedan sat rada žitnim kombajnom iznose 566,33 Kn. Glavni razlog ovako visokih troškova u žetvi strnih žitarica, soje i suncokreta je u malom broju sati rada kombajna tijekom godine, odnosno radi velikih fiksnih troškova po satu rada, grafikon (10). Za sređivanje 313 ha šećerne repe dostatna su dva šestoredna jednofazna kombajna s iznimno visokim učinkom u radu od 1,00 ha/h. Izrazito visoke nabavne cijene i mali broj ostvarenih radnih sati tijekom godine kreiraju strukturu troškova. Ukupni fiksni godišnji troškovi sudjeluju u sumarnim godišnjim troškovima s 88,67 %, a najveći je udio sredstava izdvojenih za godišnji otpis u iznosu od 57,49 % ili njihov udio u fiksnim troškovima od 64,83 %. Izrazito je visoki udio kamata od 21,73 %, dok je udio varijabilnih troškova samo 11,33 %. Ukupna cijena po satu rada repnim kombajnom iznimno je visoka, a nastala je kao rezultat vrlo visokih fiksnih troškova od 2.027,57 Kn i varijabilnih od 259,00 Kn, ili ukupno 2.286,57 Kn

#### ZAKLJUČCI

- 1.) Izrazito je niska iskorištenost sredstava poljoprivredne mehanizacije u većini istraživanih obiteljskih gospodarstava. Za obavljanje svih radnih operacija tijekom godine prema našim istraživanjima dostatna su 3 traktora A kategorije (vučne sile 5-14 kN), a gospodarstva su raspolagala sa 14 u odnosu na potrebe pri zajedničkom korištenju. Gospodarstva su raspolagala sa 2 traktora B kategorije (vučne sile iznad 14 kN), što u potpunosti može zadovoljiti potrebe svih istraživanih gospodarstava. Žitnim kombajnima raspolagalo je 1 istraživano gospodarstvo.

Njima je požeta površina od 189,44 ha, što je 47,50 % njihovih eksploatacijskih potencijala. Ostala obiteljska gospodarstva su unajmljivala žitne i repne kombajne. Priključni strojevi ostvarili su izrazito slabu iskorištenost tijekom obavljanja svih agrotehničkih operacija. Povećanje stupnja racionalnosti sredstava poljoprivredne mehanizacije i smanjenje troškova moguće je zajedničkom uporabom poljoprivrednih strojeva. Najpogodniji za udruženo korištenje su sljedeći poljoprivredni strojevi: Sijačice strnih žitarica i okopavina, rasipači mineralnog gnojiva, razbacivači stajnjaka, prskalice, cisterne za vodu-gnojnicu, međuredni kultivatori, kosilice, grablje, visokotlačne preše, silažni, žitni i repni kombajni.

- 2.) Prosječan broj sati rada traktora iznosi 38,90 mjesečno, s izrazito visokim koeficijentom varijabilnosti od 61,29 %. Prosječni godišnji broj sati rada iznosi 466,80 uključujući sate rada izvan poljoprivrede, dok je prosječni godišnji broj sati rada isključivo u poljoprivredi 355,47. Najveći udio čini rad u transportu, u prosjeku 30,91 %, zatim slijedi predstjetvena priprema tla u iznosu od 17,92 %, i osnovna obrada tla s 13,94 %.
- 3.) Prosječan broj sati rada ljudi iznosi 87,06 mjesečno, s relativno visokim koeficijentom varijabilnosti u iznosu od 41,31 %. Prosječan godišnji broj sati rada iznosi 1.044,74. Taj broj ovisi u prvom redu o veličini obradive površine, strukturi biljne proizvodnje, razini opremljenosti sredstvima poljoprivredne mehanizacije, i ostvarenim satima rada izvan poljoprivrede. Najviše ljudskog rada po hektaru troši se u proizvodnji paprike u iznosu od 675,82 sati, te u proizvodnji duhana 603,49 sati. Pri mehaniziranom procesu proizvodnje trebalo bi 76,39 sati/ha paprike, 48,56 sati/ha duhana, 26,38 sati/ha u spremanju sijena, 20,65 sati/ha u proizvodnji krumpira i 16,18 sati/ha kod proizvodnje šećerne repe. U proizvodnji strnih žitarica iznimno je nizak broj sati rada/ha, kod zobi 6,73 i ječma samo 6,60 sati.
- 4.) Programirani broj traktora za općinu Bošnjaci koja raspolaže sa 3111 ha obradive površine uz postojeću strukturu sjetve iznosi 67 traktora A kategorije, i 43 traktora B kategorije, dakle sumarno 110 traktora. Prosječni broj efektivnih sati rada za prvi tip traktora iznosi 517,16, a za drugi 553,30 godišnje. Programirano je da jedan traktor obrađuje 28,28 ha površine, da bi se ostvarila puna iskorištenost za postojeću

strukturu biljne proizvodnje. Za žetvu strnih žitarica, soje i suncokreta dostatna su dva žitna kombajna propusne moći 10 kg/s, s dodatkom dva adaptera u žetvi suncokreta. Broj traktora kojim raspolaže općina veći je za 291,82 %, a broj priključnih strojeva veći za 517,35 % u odnosu na programirani broj, te se nemože govoriti o racionalnosti njihove uporabe.

- 5.) Veličina obradive površine i struktura biljne proizvodnje su čimbenici koji uvjetuje stupanj iskorištenja odnosno potreban broj poljoprivrednih agregata. Obiteljska gospodarstva koja raspolažu s većom obradivom površinom znatno bolje iskorištavaju poljoprivredne agregate, posebice traktore A kategorije, dok je istodobno iskorištenje traktora B kategorije izrazito manje. Prema našim istraživanjima koeficijent korelacije iznosi  $R=0,8635$ , a determinacije  $R^2=0,7457$ , što znači da je protumačenost potrebnog broja traktora A kategorije veličinom obradive površine 74,57 %. Odgovarajući koeficijenti za traktore B kategorije su  $R=0,9739$ , odnosno  $R^2=0,948$ . Na iskorištenje traktorskih kapaciteta većih kategorija znatnije je izražen utjecaj veličine obradive površine. Utjecaj veličine obradive površine na potreban broj radnih sati traktora definiran je koeficijentom korelacije od  $R=0,9097$  i koeficijentom determinacije  $R^2=0,8276$ . Koeficijent korelacije koji definira utjecaj veličine obradive površine na angažiranu snagu traktora iznosi  $R=0,8711$ , dok je istodobno koeficijent determinacije  $R^2=0,7588$ .
- 6.) Prema knjigovodstvenom praćenju cijena sata rada rabljenog traktora A kategorije, kada radi samo u poljoprivredi iznosi 73,22 Kn, a kada radi i izvan poljoprivrede 58,42 Kn. Istodobno je cijena sata rada rabljenog traktora B kategorije, kada radi isključivo u poljoprivredi 255,43, a ukoliko radi izvan poljoprivrede 145,67 Kn. Prema modelu zajedničkog korištenja u istraživanim gospodarstvima cijena sata rada za nove traktore A kategorije iznosila bi 165,67 Kn, a za rabljene 87,99 Kn, a pod pretpostavkom da rade i izvan poljoprivrede cijena sata rada novih traktora A kategorije iznosila bi 145,84 Kn, a za rabljene iste kategorije 78,80 Kn. Za nove traktore B kategorije cijena sata rada isključivo u poljoprivredi iznosila bi 419,71 Kn, a uz radove izvan poljoprivrede 387,31 Kn. Traktori iste kategorije, ali rabljeni imali bi cijenu sata rada samo u poljoprivredi 313,02 Kn, a uključujući rad izvan poljoprivrede 290,24 Kn.

Prema modelu zajedničkog korištenja u istraživanoj općini cijena sata rada iznosila bi za traktore A kategorije 67,01 Kn, a za traktore B kategorije 101,34 Kn. Ovo su najniže cijene sata rada traktora u poljoprivrednoj proizvodnji, pod pretpostavkom da niti jedno gospodarstvo nema vlastiti stroj već se svi zajednički koriste.

Temeljem knjigovodstvenog praćenja izračunata cijena sata rada žitnog kombajna propusne moći 4,50 kg/s u istraživanim gospodarstvima, kada radi samo u vlastitom gospodarstvu iznosi 1.177,77 Kn, a ukoliko obavlja uslužni rad, odnosno kada se zajednički koristi cijena se snižava na 195,18 Kn. Cijena sata rada žitnog kombajna propusne moći 10,00 kg/s ukoliko se koristi samo u vlastitom gospodarstvu iznosi 13.609,81 Kn, a kada se zajednički koristi cijena sata rada iznosi 937,52 Kn. Na temelju modela zajedničkog korištenja žitnog kombajna propusne moći 10,00 kg/s u istraživanoj općini cijena sata rada iznosila bi 566,33 Kn, dok bi istodobno cijena sata rada šestorednog, jednofaznog kombajna iznosila 2.286,57 Kn, što rezultira najnižom odnosno racionalnom cijenom sata rada.

- 7.) Temeljem knjigovodstvenog praćenja trošak rada po hektaru za postojeću strukturu biljne proizvodnje i prosječni utrošak od 31,86 h/ha, iznosi za rabljeni traktor A kategorije kada radi samo u poljoprivredi 2.332,79 Kn, a ukoliko radi i izvan poljoprivrede trošak je 1.861,26 Kn. Trošak rada po hektaru rabljenim traktorom B kategorije iznosi 8.138,00 Kn ukoliko radi samo u poljoprivredi, a kada radi i izvan poljoprivrede trošak se snižava na 4.641,05 Kn. Prema modelu zajedničkog korištenja u istraživanim gospodarstvima trošak rada po hektaru novim traktorima A kategorije uz prosječan utrošak od 18,32 h/ha iznosi 3.035,07 Kn, a za rabljene 1.611,98 Kn. Uz pretpostavku da rade i izvan poljoprivrede trošak rada po hektaru novim traktorima A kategorije iznosio bi 2.671,79 Kn, a za rabljene iste kategorije 1.443,62 Kn. Istodobno trošak rada po hektaru za nove traktore B kategorije iznosi 7.689,09 Kn, a uz radove izvan poljoprivrede 7.095,52 Kn, dok bi istodobno rabljeni imali trošak od 5.734,53 Kn po hektaru, a uključujući rad izvan poljoprivrede troškovi iznose 5.317,20 Kn. Prema modelu zajedničkog korištenja trošak rada po hektaru traktorom A kategorije, za istraživanu općinu iznosi 1.227,62 Kn, a za traktore B kategorije 1.856,55 Kn.

Na temelju knjigovodstvenog praćenja u deset obiteljskih gospodarstava, troškovi po hektaru uz utrošak od 1,40 h/ha iznose za žitni kombajn propusne moći od 4,50 kg/s, kada radi samo u vlastitom gospodarstvu 1.648,88 Kn, a ukoliko se obavlja uslužni rad cijena se snižava i iznosi samo 273,25 Kn. Troškovi po hektaru rada žitnim kombajnom propusne moći 10,00 kg/s uz utrošak od 0,50 h/ha, ako se koristi isključivo u vlastitom gospodarstvu iznosi 6.804,91 Kn, a kada se zajednički koristi utrošak je 468,76 Kn. Prema modelu zajedničkog korištenja žitnog kombajna propusne moći 10,00 kg/s u istraživanoj općini utrošak po hektaru iznosi 283,16 Kn, dok bi istodobno trošak po hektaru rada repnim kombajnom, uz utrošak od 1,00 h/ha iznosio 2.286,57 Kn.

- 8.) Istraživanjima smo došli do saznanja da je smanjenje cijene sata rada odnosno povećanje racionalnosti uporabe sredstava poljoprivredne mehanizacije moguće:

Intenzivnijim korištenjem poljoprivrednih strojeva, povećanjem veličine obradive površine, promjenom strukture biljne proizvodnje, odnosno sjetvom i sadnjom poljoprivrednih kultura koje zahtijevaju veći utrošak sati rada/ha, i većim brojem uslužnih sati rada drugim gospodarstvima.

Udruživanjem obiteljskih gospodarstava u poljoprivredno mehanizacijske prstenove.

Nabavkom i uporabom rabljenih strojeva tehnički i konceptijski prihvatljivih za rad.

Boljom organizacijom izvođenja radova.

## LITERATURA

- Cioffi, A., Gorgitano, M.T., Matrone, L. AIDA: An Interactive Tool for Small Farm Decision Making-Integrated Decision Support System in Agriculture-Successful Practical Applications, 3rd International Computer Congress for Computer Technology, Frankfurt a. M.-Bad Soden a. Ts., 1990.
- Čamdžić, S.: Utjecaj strukture sjetve na izbor traktora i ekonomske rezultate, *Agrotehničar* br. 2, Zagreb, 1981.
- Čuljat, M.: Iskustva na programiranju mehanizacije na PIK-u Vukovar, *Agrotehničar* br.177, Zagreb, 1969.
- Čuljat, M.: Kriteriji investiranja i otpisivanja, *Agrotehničar* br. 5-6, Zagreb, 1993.
- Čuljat, M.: Stalnim kalkuliranjem do uspješnog poslovanja, *Agrotehničar* br. 11-12, Zagreb, 1993.
- Čuljat, M., Filipović, D., Košutić, S.: Mehaniziranje procesa proizvodnje na hrvatskim obiteljskim gospodarstvima, *Agrotehničar* br. 2, Zagreb, 1996.

- Dent, J.B., Blackie, M.J.: *Systems Simulation in Agriculture*, Applied Science Publishers LTD, London, 1979.
- Dolenšek, M.: *Raspoloživi dani za prolečnu obradu zemljišta*, zbornik radova XV simpozijuma "Naučno-tehnički progres u poljoprivrednoj proizvodnji (1991-2000)", Opatija, 1991.
- Finci, Ž.: *Organizacija poljoprivrednih gazdinstava (praktikum)*, Univerzitet u Sarajevu, Sarajevo, 1969.
- Fuchs, C., Schule, H.: *Kako smanjiti troškove mehanizacije*, *Agrotehničar* br. 1-2, Zagreb, 1994. (prijevod s njemačkog jezika)
- Grgić, Z.: *Ekonomska opravdanost ulaganja u mehanizaciju na odabranim tipovima poljoprivrednog gospodarstva*, zbornik radova međunarodnog savjetovanja "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede", Opatija, 1996.
- Hadživuković, S., Zegnal, R., Čobanović, K.: *Regresiona analiza*, "Privredni pregled Beograd", 1982.
- Harsh, S.B., Brook, R.C., Harmon, R.: *Agricultural Integrated Management Software, Integrated Decision Support System in Agriculture-Successful Practical Applications*, 3 rd International Computer Congress for Computer Technology, Frankfurt a. M.-Bad Soden, 1990.
- Heady, E.O., Candler, W.: *Linear programming methods*, The Iowa State University Press, Iowa, 1960.
- Hesselbach, J., Eisgruber, L.M.: *Betriebliche Entscheidungen mittels Simulation*, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 1967.
- Jenčić, R.: *Proizvodne zajednice*, zbornik radova savjetovanja "Aktualni problemi mehanizacije poljoprivrede", Opatija, 1979.
- Karoglan, P.: *Neki faktori produktivnosti rada u proizvodnji kukuruza*, doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Zagreb, 1977.
- Karoglan, P.: *Učešće troškova mehanizacije u troškovima proizvodnje pšenice*, zbornik radova savjetovanja "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede", Split, 1985.
- Karoglan, P., Kanisek, J.: *Efikasnost ljudskog rada i rada strojeva u ratarskoj proizvodnji na području Slavonije i Baranje*, zbornik radova savjetovanja "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede", Opatija, 1990.
- Karoglan, P., Tanić, S.: *Organizacija i ekonomika ratarske proizvodnje*, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1992.
- Kraljičković, J.: *Koliko košta sat rada traktora?*, *Agrotehničar* br. 5-6, Zagreb, 1991.
- Kraljičković, J., Grgić, I.: *Troškovi rada traktora na privatnim gospodarstvima*, zbornik radova međunarodnog savjetovanja "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede" Opatija, 1994.
- Kuhar, E.: *Upotreba mehanizacije u mašinskim zajednicama u Sloveniji*, zbornik radova XIII Jugoslavenskog simpozija "Dostignuća i trendovi razvoja poljoprivredne tehnike" I dio, Ohrid, 1987.
- Par, V., Grgić, Z.: *Opremljenost strojevima i opremom poljoprivrede u Hrvatskoj*, zbornik radova međunarodnog savjetovanja "Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede", Opatija, 1996.
- Rednak, M., Grmek, V.: *Razvoj simulacijskega modela za analizo gospodarjenja na kmetijah*, Kmetijski inštitut Slovenije, RP Optimalne oblike izrabe proizvodnih dejavnika v kmetijstvu, Ljubljana, 1989.
- Schroeter, P., Wagner, P., Cashplan, P.: *Ein Computergestuetztes Modell zur Kurzfristigen Planung und Kontrolle Landwirtschaftlicher Unternehmen*, Bericht ueber Landwirtschaft, Hamburg, 1990.

## ŽIVOTOPIS

Rođen je 7. 10. 1962. godine u Bošnjacima. Nakon završene osnovne škole pohađa i završava srednjoškolsko obrazovanje u SŠC-u Županja, čime stječe zanimanje elektrotehničara. Tijekom šk. 1983/84 godine započinje sa studiranjem na Poljoprivrednom fakultetu Osijek, smjer poljoprivredne mehanizacije u Vinkovcima. Nakon odslušanih predavanja u trajanju od osam semestara i položenih ispita diplomirao je 30.01.1987. godine i time stekao zvanje diplomiranog inženjera poljoprivredne mehanizacije. Školske 1987/88 godine upisuje poslijediplomski studij, grupa "Mehanizacija u ratarstvu" na Poljoprivrednom fakultetu u Novom Sadu. Nakon položenih ispita obranio je 13. 03.1991. godine magistarski rad pod naslovom "ANALIZA FUNKCIONIRANJA I EFEKATA RADA SISTEMA STALNIH TRAGOVA U PROIZVODNJI PŠENICE", i stekao akademski naziv magistra poljoprivrednih znanosti iz znanstvene discipline Mehanizacija u ratarstvu.

Od 01. 03.1988. godine zapošljava se na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, smjer poljoprivredne mehanizacije u Vinkovcima, kao pripravnik poslijediplomant na predmetu "Mehanizacija ratarsko-vrtlarske proizvodnje".

Dana 19.12. 1996. godine javno je obranio doktorsku disertaciju pod naslovom "RACIONALNO KORIŠTENJE SREDSTAVA POLJOPRIVREDNE MEHANIZACIJE NA OBITELJSKIM GOSPODARSTVIMA" na Poljoprivrednom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, i time stekao akademski naziv doktora znanosti iz biotehničkog znanstvenog područja, znanstveno polje agronomija.

Objavio je kao autor i koautor pedesetak znanstveno-stručnih radova publiciranih u zemlji i inozemstvu, te sudjeluje u niz istraživanja financiranih od Ministarstva znanosti i tehnologije.

Izvod iz doktorske disertacije obranjene 19.12.1996. godine na Poljoprivrednom fakultetu u Osijeku, Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku. Članovi povjerenstva:

Prof.dr. sc. Dušan Brkić, Poljoprivredni fakulteta u Osijeku  
 Prof.dr.sc. Petar Karoglan, Agronomski fakultet u Zagrebu  
 Prof. dr. sc. Željko Bukvić, Poljoprivredni fakultet u Osijeku