



UDK: 631.3

## EKONOMSKI ASPEKTI PRIMENE MAŠINA I ORUĐA ZA UREĐENJE ZEMLJIŠTA PO POVRŠINI I DUBINI

Saša Todorović, Zorica Vasiljević, Nikola Popović

*Poljoprivredni fakultet - Zemun*

*saosat@agrif.bg.ac.rs; vazor@agrif.bg.ac.rs; nikpop@agrif.bg.ac.rs*

**Sadržaj:** Problemi koji se javljaju pri obradi zemljišta sa teškim mehaničkim sastavom ne mogu se rešiti bez promene postojeće tehnologije obrade zemljišta. To podrazumeva primenu novih tehnologija obrade i novih mašina i oruđa, koji treba da obezbede optimalnu potrošnju pogonske energije, rada i ostalih resursa, a da se pri tome obezbedi maksimalno iskorišćavanje prirodnog potencijala plodnosti zemljišta i rodosti biljaka. Zbog toga sve više raste značaj istraživanja problema vezanih za ovu oblast, pri čemu se nikako ne sme zapostaviti ekonomski aspekt.

Imajući to u vidu cilj ovog rada je da se sa ekonomskog aspekta sagledaju efekti i posledice primene novih tehnologija i novih mašina i oruđa za uređenje zemljišta po površini i dubini kao i da se utvrde najvažniji faktori od kojih zavisi isplativost njihove primene uz nastojanje da se na taj način doprinese što uspešnijem formulisanju odgovora na pitanje da li je i pod kojim uslovima njihova primena opravdana.

Na osnovu dosadašnjih rezultata istraživanja moguće je očekivati pozitivne efekte primene analiziranih mašina i oruđa što je od presudne važnosti prilikom donošenja odluke o opravdanosti njihovog uvođenja.

**Ključne reči:** obrada zemljišta, uređenje zemljišta, nove tehnologije, ekonomski aspekti.

### UVOD

Veliki problem u Srbiji predstavlja neadekvatan način obrade zemljišta, naročito teškog mehaničkog sastava. Problemi koji se javljaju pri obradi takvih zemljišta ne mogu se rešiti bez promene postojeće tehnologije obrade zemljišta. Ovo posebno dobija na značaju s obzirom da, kako ističu *Ercegović i sar. (2008)*, u Srbiji ima preko 400.000 ha zemljišta sa mehaničkim sastavom teškog tipa i preko 100.000 ha na različite načine oštećenih zemljišta. Pored toga, svake godine, sa različitim degradacionim procesima, ošteti se i novih 1.000 ha zemljišta. To iziskuje primenu novih tehnologija obrade i novih mašina i oruđa, koji treba da obezbede optimalnu potrošnju pogonske energije, rada i ostalih resursa, a da se pri tome obezbedi maksimalno iskorišćavanje prirodnog

potencijala plodnosti zemljišta i rodosti biljaka. Zbog toga sve više raste značaj istraživanja problema vezanih za ovu oblast (Raičević i sar., 2005; Ercegović i sar., 2008), pri čemu se nikako ne sme zapostaviti ekonomski aspekt.

Imajući to u vidu, cilj ovog rada je da se sa ekonomskog aspekta sagledaju posledice primene nove tehnologije i novih mašina i oruđa za uređenje zemljišta po površini i dubini kao i da se utvrde najvažniji faktori od kojih zavisi isplativost njihove primene uz nastojanje da se na taj način doprinese što uspešnijem formulisanju odgovora na pitanje da li je i pod kojim uslovima njihova primena opravdana.

### MATERIJAL I METOD RADA

S obzirom na cilj istraživanja programom merenja u prvoj godini izvođenja oglada obuhvaćeni su svi relevantni parametri pri radu mašina i oruđa u proizvodnim uslovima Instituta za kukuruz, Zemun Polje (O.D. "Krnješevci" iz Krnješevaca) pri uporednoj obradi:

- ogleadne parcele – primena nove tehnologije obrade i novih mašina i oruđa (podrazumeva se primena po fazama linija mašina za uređenje zemljišta po površini i dubini – univerzalni skreperski ravnjač USM-5, drenažni plug DP-4 i vibracioni razrivač VR-5) i
- kontrolne parcele – konvencionalna tehnologija obrade.

*Pregled 1. Troškovi upotrebe sredstava mehanizacije s obzirom na izvore njihovog nastajanja i zavisnost istih od stepena korišćenja sredstava mehanizacije*

Izvori nastajanja troškova	Vrste troškova	Zavisnost troškova od stepena korišćenja sredstava mehanizacije (varijabilni i fiksni troškovi)
Nabavka sredstava mehanizacije (ulaganje finansijskih sredstava)	Amortizacija (otplata)  Kamata	Uslovno fiksni/varijabilni troškovi (fiksni troškovi: vremenske metode obračuna amortizacije; varijabilni troškovi: funkcionalna amortizacija)  Fiksni troškovi
Upotreba sredstava mehanizacije	Troškovi pogonskog goriva i maziva Troškovi tehničkog održavanja	Varijabilni troškovi  Varijabilni troškovi
Zaštita sredstava mehanizacije od destruktivnog dejstva faktora spoljne sredine	Troškovi smeštaja u odgovarajućim građevinskim objektima	Fiksni troškovi
Osiguranje sredstava mehanizacije od mogućih rizika (požara, loma i sl.)	Troškovi osiguranja (premija osiguranja)	Fiksni troškovi
Obavljanje radnih operacija sredstvima mehanizacije (utrošak rada)	Troškovi rada	Varijabilni troškovi

*Izvor: Andrić, 1998.*

Kako bi se istraživana problematika što potpunije sagledala neophodno je sagledati troškove upotrebe sredstava mehanizacije. Imajući u vidu da upotrebom sredstava mehanizacije, posebno pogonskih mašina, mogu da nastanu troškovi dosta složene strukture potrebno je izvršiti određena razjašnjenja. Kako ističe *Andrić (1998)* troškovi upotrebe sredstava mehanizacije se mogu podeliti prema izvoru njihovog nastajanja, kao i prema zavisnosti ovih troškova od stepena korišćenja sredstava mehanizacije. Kako je u pregledu 1 prikazano, troškovi upotrebe sredstava mehanizacije nastaju delom iz već učinjenih ulaganja finansijskih sredstava u njihovu nabavku (amortizacija i kamata), a delom iz njihove upotrebe (pogonski troškovi, troškovi tehničkog održavanja). Pored navedenih troškova koji obavezno nastaju u toku upotrebe sredstava mehanizacije, mogu da se jave još i troškovi njihovog smeštaja u odgovarajućim građevinskim objektima, troškovi osiguranja i sl.

Međutim, razumevanje pravog ekonomskog efekta promene tehnologije obrade i primene novih mašina i oruđa nije moguće bez pojašnjenja pojmova varijabilni i fiksni troškovi. S tim u vezi, potrebno je istaći da se varijabilni troškovi u svom ukupnom iznosu menjaju sa promenama korišćenja proizvodnih kapaciteta, odnosno sa promenama obima proizvodnje (*Andrić, 1998*), dok se fiksni troškovi ne menjaju sa promenom nivoa proizvodnje ili stepena iskorišćavanja kapaciteta, tj. njihov ukupan iznos ostaje isti bez obzira na količinu proizvedenih proizvoda ili izvršenih usluga (*Gogić, 2005*).

Navedena sistematizacija troškova poslužila je kao osnova za sprovođenje odgovarajuće analize čiji je prevashodni cilj da se prepoznaju parcijalne posledice promene tehnologije obrade zemljišta i primene novih mašina i oruđa. To će svakako značajno doprineti što uspešnijem donošenju ocene o ekonomskoj isplativosti promene tehnologije obrade zemljišta i primene novih mašina i oruđa.

## REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu izvedenih radnih operacija na oglednoj i kontrolnoj parceli zaključno sa 31.03.2009. godine i merenja utrošene količine pogonskog goriva pri izvođenju istih ustanovljeno je da je u prvoj godini izvođenja ogleđa na oglednoj parceli povećana potrošnja pogonskog goriva kao posledica promene tehnologije obrade i primene novih mašina i oruđa (tabela 1). Treba imati u vidu da utrošak pogonskog goriva za realizovanje predviđene tehnologije obrade na oglednoj parceli zavisi u velikoj meri od vremena utrošenog za ravnanje parcele s obzirom na specifičnost izvođenja ove radne operacije (univerzalnim skreperskim ravnjačem USM-5 vrši se samo delimično poravnanje površine ogleđne parcele tj. samo na onim delovima parcele gde je to neophodno, za razliku od ostalih operacija koje se izvode na celokupnoj površini).

Prikazani rezultati sasvim jasno ukazuju na promene koje nastaju u potrošnji pogonskog goriva pri promeni tehnologije obrade i primeni novih mašina i oruđa. Međutim, kako bi se potpunije sagledale nastale promene potrebno je ispitati i odgovarajuće troškove. S tim u vezi, posebna pažnja posvećena je onim kategorijama troškova koji će doživeti promene sa promenom tehnologije obrade i primenom novih mašina i oruđa.

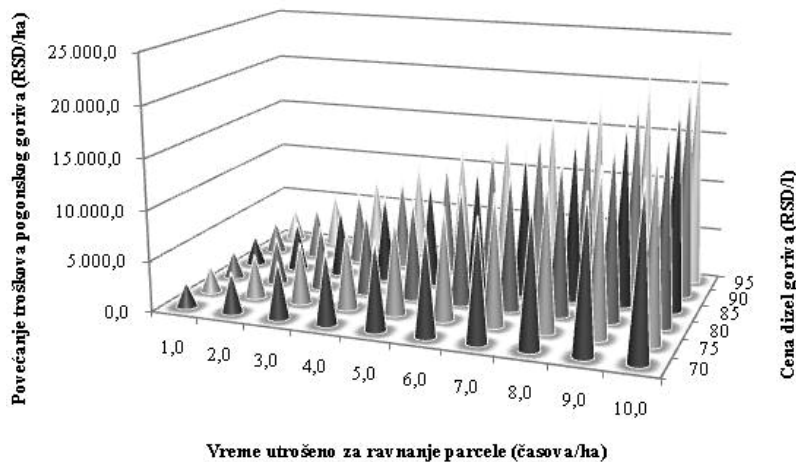
Tabela 1. Utrošak pogonskog goriva (dizel D-2) za realizovanje predviđene tehnologije obrade na oglednoj parceli u zavisnosti od vremena utrošenog za ravnjanje parcele

Vreme utrošeno za ravnjanje parcele (časova/ha)	Utrošak pogonskog goriva (l/ha)	Razlika u odnosu na kontrolnu parcelu (l/ha)	Razlika u odnosu na kontrolnu parcelu (%)	Indeksi (kontrolna parcela=100)
1	109,1	34,6	46,5%	146,5%
2	131,7	57,2	76,8%	176,8%
3	154,3	79,8	107,2%	207,2%
4	176,9	102,4	137,5%	237,5%
5	199,5	125,0	167,9%	267,9%
6	222,1	147,6	198,2%	298,2%
7	244,7	170,2	228,6%	328,6%
8	267,3	192,8	258,9%	358,9%
9	289,9	215,4	289,2%	389,2%
10	312,5	238,0	319,6%	419,6%
Prosek	210,8	136,3	183,0%	283,0%

Izvor: obračun autora

Imajući u vidu da povećanje cene energije, posebno cene goriva, vrlo primetno utiče na troškove proizvodnje (Vasiljević Zorica i sar., 2008) i da će više cene goriva dovesti do povećanja troškova upotrebe poljoprivredne mehanizacije, naročito za obradu zemljišta, posebna pažnja posvećena je upravo analizi troškova pogonskog goriva. Urađena analiza pokazuje da se u prvoj godini izvođenja ogleda troškovi goriva povećavaju kao posledica povećanja utroška goriva izazvanog promenom tehnologije obrade na oglednoj u odnosu na kontrolnu parcelu (grafik 1).

Grafik 1. Povećanje troškova pogonskog goriva za realizovanje predviđene tehnologije obrade na oglednoj parceli u odnosu na kontrolnu u zavisnosti od vremena utrošenog za ravnjanje parcele i cene pogonskog goriva (dizel D-2)



Izvor: obračun autora

Kao posledica povećanja troškova pogonskog goriva dolazi i do neznatnog povećanja troškova kamate na uložena obrtna sredstva. Povećanje ovih troškova zapravo pokazuje da sa promenom tehnologije obrade dolazi do povećanja novčanih izdataka u prvoj godini primene mašina i oruđa. Ovu činjenicu svakako treba imati u vidu prilikom razmatranja ekonomske isplativosti prelaska na novu tehnologiju obrade.

Činjenica je da se sa promenom tehnologije obrade i primenom novih mašina i oruđa povećava obim upotrebe traktora. To sa druge strane dovodi do niza posledica koje se na sledeći način reflektuju na troškove upotrebe sredstava mehanizacije.

Najpre, kao posledica povećanog obima upotrebe traktora u toku godine može se očekivati povećanje troškova tehničkog održavanja istih. Međutim, pojaviće se i troškovi održavanja novih mašina i oruđa neophodnih za realizaciju predviđene tehnologije obrade na oglednoj parceli (univerzalni skreperski ravnjač USM-5, drenažni plug DP-4 i vibracioni razrivač VR-5). S obzirom da su u pitanju varijabilni troškovi, koji kao i troškovi pogonskog goriva imaju direktan uticaj na novčani tok, neophodno je, kako ističu *Vasiljević Zorica i sar. (2008)*, celishodno i blagovremeno sprovođenje adekvatnih mera iz oblasti menadžmenta, a sve u cilju povećanja efikasnosti korišćenja poljoprivredne mehanizacije i minimiziranja troškova njihove upotrebe. To je svakako jedan od sigurnih načina za ublažavanje "negativnih" posledica izazvanih promenom tehnologije obrade i primenom novih mašina i oruđa.

Evidentno je i da sa promenom tehnologije obrade i primenom novih mašina i oruđa dolazi do povećanja utroška rada. Međutim, da li će doći i do povećanja troškova rada zavisi od vrste angažovanog rada. Ako se pretpostavi da je rad unajmljen na časovnoj osnovi i plaćen na bazi utrošenih časova rada to je onda varijabilni trošak i doći će do povećanja troškova rada. Međutim, ako se pretpostavi da rad nije unajmljen, već da je to rad radnika plaćenih kroz plate onda je to fiksni trošak i u tom slučaju ne mora obavezno doći i do povećanja troškova rada. Sama činjenica da će se broj utrošenih časova rada radnika povećati sa promenom tehnologije obrade i primenom novih mašina i oruđa, kao što je već rečeno, ne znači da će se i stvarni troškovi rada radnika povećati. Uzimajući u obzir prethodno izneseno, može se konstatovati da će se troškovi rada radnika povećati sam ako je za realizovanje predviđene tehnologije obrade neophodno dodatno angažovanje radnika sa strane (radnici plaćeni po času rada), dok u svim ostalim slučajevima povećanje troškova rada radnika nije obavezno.

Troškovi koji proističu iz ulaganja finansijskih sredstava u nabavku sredstava mehanizacije (amortizacija i kamata), kao i troškovi smeštaja i osiguranja istih su fiksni troškovi koji će se povećati sa promenom tehnologije obrade. To je posledica nabavke novih mašina i oruđa neophodnih za realizovanje nove tehnologije obrade (univerzalni skreperski ravnjač USM-5, drenažni plug DP-4 i vibracioni razrivač VR-5). Međutim, treba imati u vidu da se navedene mašine ne nalaze u masovnoj upotrebi, da im nije poznata nabavna cena i da je zato nemoguće precizno navesti iznos povećanja.

## ZAKLJUČAK

Ocena ekonomske opravdanosti promene tehnologije obrade i primene novih mašina i oruđa nije moguća bez sveobuhvatne analize. U tom smislu, prethodno sprovedena ekonomska analiza koja uzima u obzir varijabilne i fiksne troškove dovela je do stvaranja mnogo preciznije slike o tome šta se može očekivati u budućnosti sa prelaskom na novu tehnologiju obrade. Na osnovu dosadašnjih rezultata istraživanja moguće je očekivati pozitivne efekte primene analiziranih mašina i oruđa što je od presudne važnosti prilikom donošenja odluke o opravdanosti njihovog uvođenja.

### LITERATURA

- [1] Andrić, J. (1998): Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji. Savremena administracija. Beograd.
- [2] Ercegović, Đ., Raičević, D., Vukić, Đ., Oljača, V. M., Radojević, R., Pajić, M., Gligorević, K. (2008): Tehničko-tehnološki aspekti primene mašina i oruđa za uređenje zemljišta po površini i dubini. Poljoprivredna tehnika. Poljoprivredni fakultet Zemun. Decembar 2008. br. 2. str. 13-26.
- [3] Gogić, P. (2005): Teorija troškova sa kalkulacijama – u proizvodnji i preradi poljoprivrednih proizvoda. Poljoprivredni fakultet. Beograd.
- [4] Raičević, D., Radojević, R., Ercegović, Đ., Oljača, M. i Pajić, M. (2005): Razvoj poljoprivredne tehnike za primenu novih tehnologija u procesima eksploatacije teških zemljišta, efekti i posledice. Poljoprivredna tehnika. Poljoprivredni fakultet Zemun. Decembar 2005. br. 1. str. 1-8.
- [5] Vasiljević, Zorica, Todorović, S., Popović, N. (2008): Uticaj promene cene goriva na optimizaciju ukupnih troškova upotrebe poljoprivredne mehanizacije za obradu zemljišta. Poljoprivredna tehnika. Poljoprivredni fakultet Zemun. Decembar 2008. br. 4. str. 69-77.

Rad je deo istraživanja u okviru projekta TR 20092 Ministarstva nauke Republike Srbije pod naslovom "Efekti primene i optimizacija novih tehnologija, oruđa i mašina za uređenje i obradu zemljišta u biljnoj proizvodnji"

### ECONOMIC ASPECTS OF THE APPLIANCE OF NEW TYPES OF MACHINES AND TOOLS FOR THE ARRANGEMENT OF SOIL'S SURFACE AND DEPTH

**Sasa Todorovic, Zorica Vasiljevic, Nikola Popovic**

*Faculty of Agriculture - Zemun*

*sasat@agrif.bg.ac.rs; vazor@agrif.bg.ac.rs; nikpop@agrif.bg.ac.rs*

**Abstract:** Problems that occur when processing the soil with heavy mechanical type of composition can not be solved without changing the existing cultivation system. Soils with heavy mechanical type of composition demand a cultivation system that ensures preservation of natural potential and fertility resources.

Bearing this in mind, the objective of this research is to examine the economic consequences of applying new types of machines and tools for the arrangement of soil's surface and depth, then to detect the most important factors influencing this and finally to contribute successfully to the formulation of the answers on questions is their use profitable and under what conditions.

The results of this study suggest that is possible to expect the positive effects of applying new technologies and new machines and tools for the arrangement of soil's surface and depth.

**Key words:** *tillage, arrangement of soils, new technology, economic aspects.*