

PRIMENA OPTIMALNE METODE ZA OBRAČUN AMORTIZACIJE TRAKTORA I KOMBAJNA

Ranko Koprivica¹, Biljana Veljković¹, Marija Gavrilović¹, Almir Muhović², Dragan Terzić³, Dragoslav Đokić³

Izvod: U radu je prikazan obračun amortizacije novog traktora MTZ 952 i kombajna John Deere T 550. Primenjene su dve vremenske (linearna i degresivna) i funkcionalna metoda za obračun amortizacije. Nakon eksploatacionog perioda korišćenja obračunom godišnje amortizacije osnovnih sredstava farmeri mogu lakše da planiraju nabavku novih mašina. Takođe, rezultati troškova amortizacije pomažu farmerima u donošenju racionalnih odluka o nabavci nove mehanizacije ili eventualnom uslužnom angažovanju mašina drugih farmera. Uzimajući u obzir troškove amortizacije realno se mogu odrediti i cene pruženih usluga mehanizacijom, pa će na osnovu toga farmeri birati šta im je isplativije.

Ključne reči: amortizacija, linearna, degresivna, funkcionalna, traktor, kombajn

Uvod

Savremena poljoprivredna mehanizacija je dosta skupa, brzo se usavršava, zastareva i tehnološki menja. U cilju pomoći farmerima kod nabavke poljoprivrednih mašina radi postizanja optimalne proizvodnje Dos Reis i sar. (2014) predlažu razvijanje modela razmatranja većeg broja alternativa. Da nova tehnologija koja je ugrađena u traktore i kombajne, ima značajan uticaj na cenu rada i troškove proizvodnje navode Von Pentz (2011). Na važnost fiksnih troškova, u koje spadaju i troškovi amortizacije ukazuju Zimmer i sar. (2018), jer i male uštede kod ovih troškova mogu uticati na profitabilnost proizvodnje.

Na gazdinstvima sa visokim stepenom mehanizovanosti proizvodnje troškovi mehanizacije imaju veliko učešće u ukupnim troškovima. Traktore i kombajne naprednih tehnologija velike snage motora prate visoki troškovi amortizacije, održavanja, eventualne popravke, cene rezervnih delova, kao i veća potrošnja goriva (Sopengo i sar. 2016, Bochtis i sar. 2014, Najafi i sar. 2015).

Amortizacija predstavlja proces postepenog trošenja osnovnih sredstava, odnosno predstavlja proces alokacije troškova (Stasević, 2020, Petrović-Vujačić i sar. 2019). Prema Ranogajecu (2009) i Čejvanoviću i sar. (2016) amortizacija je deo vrednosti koju osnovno sredstvo upotrebom u nekom razdoblju izgubi i

¹ Univerzitet u Kragujevcu, Agronomski fakultet u Čačku, Cara Dušana 34, Čačak 32000, Srbija (biljavz@kg.ac.rs)

² Institut za povrtarstvo Smederevska Palanka, Kađorđeva 71, 11420, Srbija

³ Univerzitet u Nišu, Poljoprivredni fakultet u Kruševcu, Kosančićeva 4, Kruševac 37000, Srbija

prenese na novi proizvod. Amortizacija predstavlja izvor finansiranja kupovine novih sredstava, odnosno zamenu dotrajalih ili zastarelih mašina opreme i dr.

Za planiranje optimalnih troškova amortizacije traktora, kombajna i poljoprivrednih mašina potrebno je planirati broj godina korišćenja mehanizacije, kao i buduće angažovanje, odnosno godišnju uposlenost mašina u izvođenju agrotehničkih operacija.

Materijal i metode rada

Amortizacija je obračunata za nove mašine traktor MTZ 952 i kombajn John Deere T 550. Obračun amortizacije dat je metodom vremenske amortizacije (proporcionalnom i degresivnom) i funkcionalnom amortizacijom.

Godišnji iznos amortizacije po proporcionalnoj (linearnoj) metodi izračunat je po formuli:

$$Ap = (Vo - Vn) / n;$$

gde je: Ap - godišnji iznos amortizacije izračunat po proporcionalnoj-linearnoj metodi; Vo - početna (nabavna) vrednost mašine; Vn -krajnja (likvidaciona) vrednost mašine; n -broj godina korišćenja (radni vek korišćenja) mašine.

Godišnji iznos amortizacije po degresivnoj metodi (Ad) izračunat je po formuli:

$$Ad = Id \times n; \quad Id = (Vo - Vn) / n \times (n+1)/2;$$

gde je: Id - iznos amortizacije degresivne

Izračunavanje godišnjeg iznosa amortizacije traktora i kombajna, funkcionalnom metodom vrši se tako što se prvo izračuna iznos amortizacije po jedinici učinka (Aju) koji može biti izražen u raznim jedinicama (tona, hektar, čas rada, kilometar). U našem primeru izražen je u jedinici površine ha.

$$Aju = (Vo - Vn) / Wu; \quad Af = Aju \times Wg;$$

gde je: Wu - planirani učinak kombajna u toku veka korišćenja u ha; Wg - godišnji učinak

Obračunat je godišnji iznos amortizacije za traktor MTZ 952 metodom vremenske amortizacije, a kod kombajna John Deere T 550 primenjena je i funkcionalna metoda i prikazan je uporedni pregled.

Rezultati istraživanja i diskusija

Amortizacija najčešće pripada fiksnim troškovima. Poželjno je da farmeri pre donošenja odluke o kupovini traktora i kombajna znaju da li će obim rada angažovane mašine na godišnjem nivou opravdati njenu nabavku i kolike bi iznose godišnje amortizacije trebalo da obračunavaju. Jedino tako bi farmeri bili finasijski spremni da mehanizaciju koja tehnološki i ekonomski zastareva i zamene novom.

Dugogodišnjim korišćenjem traktori i kombajni gube deo svoje vrednosti koja se amortizacionim metodama može izračunati. Vremenskom amortizacijom kod koje se osnovica za amortizaciju računa u zavisnosti od vremena korišćenja mašina i funkcionalnom amortizacijom koja se zasniva na stvarnom godišnjem učinku mašine. U zavisnosti od raspodele utvrđene osnovice za amortizaciju metode vremenske amortizacije mogu biti: 1) proporcionalna (linearna), 2) degresivna i 3) progresivna.

Kod metode linearne raspodele iznos godišnje amortizacije se ravnomerno raspoređuje do kraja perioda upotrebe mašine. Kod degresivne metode u prvim godinama korišćenja mašine godišnji iznos amortizacije je najveći, a svake naredne godine se smanjuje za isti (aritmetička metoda) ili različit iznos (geometrijska metoda) do kraja radnog veka.

Istraživanje je prikazano na primeru traktora MTZ 952 čija je nabavna cena 28.000 € (Vo). Pretpostavlja se da traktor godišnje bude angažovan 400 sati rada u toku sledećih 10 godina (n). Takođe, se planira da će posle završenog radnog veka traktor moći da se proda za 8.000 € (Vn) (što čini preostalu - likvidacionu vrednost). Primenom linearne metode godišnji iznos amortizacije izračunaće se:

$$Ap = (Vo - Vn) / n, = (28.000-8.000)/10 = 2.000 \text{ €}$$

Godišnji iznos amortizacije primenom degresivno aritmetičke metode obračunava se tako što se prvo izračuna iznos degresije (Id);

$$Id = (Vo - Vn) / n \times (n+1)/2 = 28.000-8.000/10(10+1)/2 = 20.000/55 = 363,636 \text{ €}$$

$$Ad = Id \times n = 363,636 \times 10 = 3.636,36 \text{ €} \quad (n- \text{ broj preostalih godina radnog veka})$$

$$Ad = Id \times n-1 = 363,636 \times 9 = 3.272,72 \text{ €} \quad (a \text{ posle } 9 \text{ godina itd.})$$

Tabela 1. Uporedni pregled obračuna amortizacije traktora MTZ 952 primenom vremenske linearne i degresivne metode u €

Table 1. Comparative overview of depreciation calculation of MTZ 952 tractors using time linear and degressive method in €

Godine	Linearna metoda		Degresivna aritmetička metoda			
	Godišnja amortizacija	Neamortizovana vrednost	Iznos degresije	Preostale godine	Godišnja amortizacija	Neamortizovana vrednost
1.	2.000	18.000	363,636	10	3.636,36	16.363,64
2.	2.000	16.000	363,636	9	3.272,72	13.090,92
3.	2.000	14.000	363,636	8	2.909,09	10.181,83
4.	2.000	12.000	363,636	7	2.545,45	7.636,38
5.	2.000	10.000	363,636	6	2.181,82	5.454,56
6.	2.000	8.000	363,636	5	1.818,18	3.636,38
7.	2.000	6.000	363,636	4	1.454,54	2.181,84
8.	2.000	4.000	363,636	3	1.090,91	1.090,93
9.	2.000	2.000	363,636	2	727,27	363,66
10.	2.000	0	363,636	1	363,64	0,02
Ukup.	20.000				19.999,98	

Primenom obe metode na kraju perioda korišćenja traktora amortizuje se vrednost od 20.000 € (Tabela 1.) Obračunatom amortizacijom posle 10 godina od 20.000 €, kao i sa preostalom likvidacionom vrednošću traktora od 8.000 €, farmeri mogu da planiraju nabavku novog traktora. Pod uslovom da nije došlo do promene cena u suprotnom bi se obračunala i revalorizacija.

Pored vremenske metode amortizacija se može obračunati i funkcionalnom metodom. Ona se utvrđuje na osnovu učinka tj. intenziteta korišćenja i efekta rada mehanizacije i može se meriti jedinicama: časovima rada, hektarima, tonama,

kilometrima, količinam proizvoda itd. Kod ove metode stopa amortizacije se utvrđuje za svaku godinu eksploatacije mašine.

Primena funkcionalne metode amortizacije prikazana je na primeru kombajna za žetvu strnih žita John Deere T 550 čija je nabavna vrednost (V_0) 320.000 €. Pretpostavljeni ukupni učinak u toku eksploatacije W_u je 1.200 ha, a amortizacioni period je 10 godina. Procenjuje se da će nakon 10 godina korišćenja kombajn moći da se proda za 58.000 €, što je krajnja preostala vrednost kombajna (V_n). Obračun godišnjeg iznosa amortizacije kombajna je po jedinici učinka (A_{ju}) u ha.

$$A_{ju} = (V_0 - V_n) / W_u = (320.000 - 56.000) / 1.200 = 220 \text{ €}$$

W_u - planirani učinak traktora u toku veka korišćenja.

Godišnji iznos amortizacije izračunava se množenjem iznosa amortizacije po ha rada sa ostvarenim učinkom u toj godini korišćenja kombajna (Tabela2). Ako je u prvoj godini korišćenja kombajn požnjeo 70 ha, godišnji iznos amortizacije će biti: $A_f = A_{ju} \times W_g = 220 \times 70 = 15.400 \text{ €}$; gde je W_g - učinak u toku prve godine

Tabela 2. Obračun amortizacije kombajna John Deere T 550 primenom funkcionalne metode u €

Table 2. Calculation of depreciation of John Deere T 550 combine using functional method in €

Godine korišćenja	Godišnji učinak u ha	Iznos amortizacije u	Godišnji iznos amortizacije	Neamortizovana vrednost
1.	70	220	15.400	248.600
2.	84	220	18.480	230.120
3.	116	220	25.520	204.600
4.	118	220	25.960	178.640
5.	130	220	28.600	150.040
6.	146	220	32.120	117.920
7.	162	220	35.640	82.280
8.	136	220	29.920	52.360
9.	132	220	27.280	25.080
10.	114	220	25.080	0
Ukupno	1.200	/	264.000	/

Godišnji iznos amortizacije kombajna može se izračunati vremenskom amortizacijom primenom proporcionalne, linearne metode:

$$A_p = (V_0 - V_n) / n = (320.000 - 56.000) / 10 = 26.400 \text{ €}$$

Svake godine bi troškovi amortizacije iznosili 26.400 €, bez obzira na obim korišćenja kombajna. Primenom degresivno aritmetičke metode za obračun godišnje amortizacije kombajna prvo će se izračunati iznos degresije (I_d)

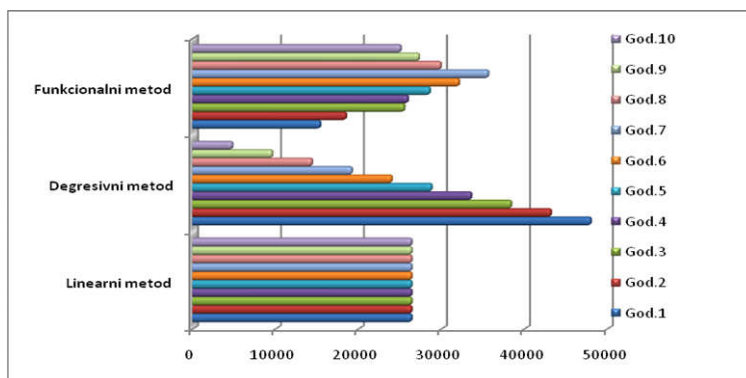
$$I_d = (V_0 - V_n) / n \times (n+1) / 2 = 320.000 - 56.000 / 10(10+1) / 2 = 264.000 / 55 = 4.800 \text{ €}$$

a zatim iznos degresije (I_d) pomnožiti sa brojem preostalih godina radnog veka trajanja mašine

$$A_d = I_d \times n = 4.800 \times 10 = 48.000; \quad A_d = I_d \times n = 4.800 \times 9 = 43.200 \text{ itd.}$$

Primenjene metode obračuna godišnje amortizacije kombajna John Deere T 550 prikazane su u Grafikonu 1. Tokom radnog veka korišćenja kombajna od 10

godina obračunati troškovi amortizacije su 264.000 € ukoliko se doda i likvidaciona vrednost kombajna 58.000 € dobiće se nabavna vrednost kombajna 320.000 €. Na taj način će farmeri imati dovoljno novca za kupovinu novog kombajna posle 10 godina ukoliko bi nabavna cena kombajna ostala ista.



Graf. 1. Uporedni pregled godišnje amortizacije za kombajn John Deere T 550
 Graph 1. Comparative review of annual depreciation for John Deere T 550 combine

Farmeri imaju mogućnost da se odluče za jednu od metoda amortizacije u zavisnosti od finansijskih mogućnosti, a sve u cilju da lakše mogu da nabave i racionalno koriste potrebnu mehanizaciju.

Zaključak

Na osnovu rezultata istraživanja proizvođači mogu da sagledaju stvarne troškove amortizacije tj. kolike iznose novca treba godišnje da izdvoje da bi mogli da planiraju nabavku potrebne poljoprivredne mehanizacije. Obračunom troškova amortizacije i ukupnih troškova održavanja mašina mogu se utvrditi i uslužne cene angažovanja mašina u osnovnoj obradi, setvi, kombajniranju, transportu i td.

Napomena

Istraživanja su deo projekta broj 451-03-68/2022-14 koji finansira Ministarstvo prosvete, nauke i tehnološkog razvoja Republike Srbije.

Literatura

- Bochtis, D. D., Sorensen, C. G. C., Busato, P. (2014). Advances in agricultural machinery management: a review. Biosystems Engineering 126: 69–81.
- Čejvanović F., Hodžić K., Grgić Z., Subić J., Zmaić K., Zorica Vasiljević, Ivana Plazibat, Branka Šakić Bobić (2016). Agrarana ekonomija. Beograd, Srbija, Tuzla, Bosna i Hercegovina, Osijek, Zagreb, Hrvatska, s. 49-62.

- Dos Reis, A. V. D., Machado, A. L., Gomes, M. C., Andersson, N. L., Machado, R. L. (2014). A multicriteria model to assess tractors used in family agriculture. *Engenharia Agrícola*, 34(4), 727-737.
- Najafi, B., Torabi Dastgerduei, S. (2015). Optimization of Machinery Use on Farms with Emphasis on Timeliness Costs. *Journal of Agricultural Science and Technology* 17(3): 533-541.
- Petrović-Vujačić Jelica, Kaplanović Snežana, Miljković M. (2019). Inženjerska ekonomija u transportu i komunikacijama (Amortizacija). Univerzitet u Beogradu, Saobraćajni fakultet Beograd Srbija, s. 115-130.
- Ranogajec, Ljubica (2009). Računovodstvo u poljoprivredi, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, , Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Hrvatska, s. 116.
- Sopegno, A., Busato, P., Berruto, R., Romanelli, T. L. (2016). A cost prediction model for machine operation in multi-field production systems. *Scientia Agricola* 73(5): 397-405.
- Stašević Nastasja (2020). Uticaj troškova amortizacije i dugoročnih rezervisanja na finasijski rezultat velikih preduzeća u Srbiji. *Jahorina Business Forum* s.303-311.
- Von Pentz, M. (2011.). On our way to a global company. In: Plenary Lecture of the 69th Conference Land Technik-AgEng, 11.-12.11.2011., Hannover, Njemačka
- Zimmer D., Šumanovac L., Jurić T., Jurišić M., Ranogajec Ljubica, Plaščak I. (2018). Analiza troškova sata rada traktora na obiteljskim gospodarstvima. *Agronomski glasnik* 3/2018 s. 149-162.

APPLICATION OF OPTIMAL METHOD FOR CALCULATION OF TRACTOR AND COMBINE DEPRECIATION

Ranko Koprivica¹, Biljana Veljković¹, Marija Gavrilović¹, Almir Muhović², Dragan Terzić³, Dragoslav Đokić³

Abstract: The paper presents depreciation calculation of new MTZ 952 tractor and John Deere T 550 combine. Two time (linear and degressive) and functional methods for depreciation calculation were applied. After exploitation period of use, by calculating the annual depreciation of fixed assets, farmers can more easily plan the purchase of new machines. Also, the results of depreciation costs help farmers in making rational decisions on purchase of new machinery, or possible services engagement machines of other farmers. Taking into account costs of depreciation, prices of services provided by mechanization can be realistically determined, so based on that, farmers will choose what is more profitable.

Key words: depreciation, linear, degressive, functional, tractor, combine

¹ University of Kragujevac, Faculty of Agronomy Čačak, Cara Dušana 34, Čačak, Serbia (biljavz@kg.ac.rs)

² Institute for Vegetable Crops Smederevska Palanka, Kađordeva 71, 11420, Serbia

³ University of Niš, Faculty of Agriculture Kruševac, Kosančićeva 4, Kruševac 37000, Serbia