

# Upravljenje troškovima mehanizacije u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

---

Karlik, Luka

Master's thesis / Diplomski rad

2021

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:*

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek /  
Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:609900>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-11**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical  
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of  
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Luka Karlik

Diplomski studij Mehanizacija

**UPRAVLJANJE TROŠKOVIMA MEHANIZACIJE U PODUZEĆU**  
**VODOPRIVREDA NOVA GRADIŠKA d.d.**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2021.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Luka Karlik

Diplomski studij Mehanizacija

**UPRAVLJANJE TROŠKOVIMA MEHANIZACIJE U PODUZEĆU  
VODOPRIVREDA NOVA GRADIŠKA d.d.**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Izv.prof.dr.sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, mentor
3. Doc.dr.sc. Ana Crnčan, član

**Osijek, 2021.**

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. PREGLED LITERATURE</b> .....	2
<b>3. MATERIJALI I METODE</b> .....	13
<b>4. REZULTATI</b> .....	14
4.1. Strojevi i oprema u Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. ....	17
4.1.1. John Deere 6830 .....	17
4.1.2. Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T.....	18
4.1.3. John Deere 6135 M.....	18
4.1.4. Bomford tri-wing 4600.....	19
4.1.5. John Deere 6130 M.....	20
4.1.6. Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S.....	20
4.2. Stupanj iskorištenja kapaciteta .....	21
4.3. Fiksni troškovi.....	22
4.4. Varijabilni troškovi.....	26
4.5. Cijena koštanja sata rada agregata.....	30
4.6. Stvarni troškovi .....	33
<b>5. RASPRAVA</b> .....	35
5.1. Usporedba kalkulativnih i stvarnih troškova.....	35
<b>6. ZAKLJUČAK</b> .....	38
<b>7. POPIS LITERATURE</b> .....	40
<b>8. SAŽETAK</b> .....	42
<b>9. SUMMARY</b> .....	43
<b>10. POPIS TABLICA</b> .....	44
<b>11. POPIS SLIKA</b> .....	45
<b>12. POPIS GRAFIKONA</b> .....	46
<b>TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA</b> .....	47
<b>BASIC DOCUMENTATION CARD</b> .....	48

## 1. UVOD

Obavljanje teških fizičkih poslova poput obrade tla, iskopa, održavanja i košnje je u prošlosti izvodio čovjek. Povećanjem broja svjetske populacije u jeku agrarne revolucije sa željom i ciljem da se olakša i ubrza obavljanje takvih poslova dolazi do izuma i korištenja prvih strojeva. Dugi niz godina, sve do danas, čovjek je razvijao mehanizaciju, te izumio i proizveo strojeve velikih snaga i radnih zahvata koje i dalje usavršava, razvija i konstantno smanjuje udio ljudskog rada. Takvi strojevi postižu iznimno visoku tržišnu vrijednost i troškovi koji se nameću tijekom njihovog rada su visoki, pa se nameće pitanje jesu li takvi strojevi uopće isplativi. Niti jedan stroj nije skup, ako je isplativ. Kako bi stroj bio isplativ potrebno ga je dovoljno eksploatirati.

Da bi se bilo koji stroj pokrenuo potreban mu je izvor energije. U mehanizaciji taj izvor energije predstavlja pogonski energent, uglavnom diesel, iz kojega se u cilindrima motora sa unutrašnjim izgaranjem njegova kemijska energija pretvara u mehaničku energiju. Pogonski energent, odnosno gorivo nije jedini trošak koji se nameće tijekom rada stroja. Da bi stroj bio ispravan i mogao obavljati rad, potrebno je isti redovito održavati, a svako održavanje predstavlja trošak. Ukoliko dođe do kvara na stroju potrebno ga je u što kraćem roku otkloniti, što predstavlja nepredviđeni trošak. U današnje vrijeme, bez obzira na sve tehnologije koje pomažu rukovatelju prilikom rada on je još uvijek potreban jer stroj nije samodostatan, te rad rukovatelja također predstavlja određeni trošak. Niti jednim samohodnim strojem nije dozvoljeno upravljati po javnim prometnicama, ako nije registriran i osiguran, što je trošak na godišnjoj razini. Sukladno navedenom, troškove rada stroja potrebno je kvalitetno analizirati, razvrstati, te kontinuirano pratiti.

Visoki stupanj mehaniziranosti dovodi do visokih troškova rada mehanizacije što može predstavljati gubitak na kraju poslovne godine. Upravo zbog toga bitno je pratiti stupanj iskorištenja stroja i maksimalno ga povećati. Kvalitetno praćenje troškova, podjela istih na fiksne i varijabilne, mehanizatoru otvara mogućnost da smanji rashode pojedinog stroja ukoliko je to moguće, te ostvari maksimalan prihod povećanjem stupnja iskorištenja. Primjenom takve politike moguće je poboljšati financijski rezultat na kraju poslovnog ciklusa. Ovakve radnje iznimno dolaze do izričaja u velikim voznim parkovima, velikim poduzećima, koje uštedom po pojedinom stroju u konačnici dovode do velikih ušteda, te otvaraju mogućnosti obnavljanja, modernizacije i praćenja trendova kako mehanizacije, tako i cijelog poduzeća.

## 2. PREGLED LITERATURE

Renius (1999.) definira poljoprivredni traktor kao vozilo namijenjeno obavljanju poslova po cestama i poljima, sposobno za nošenje, upravljanje, vuču i pogon oruđa-priključaka ili pokretnih i nepokretnih strojeva i vuču prikolica.

Vojvodić (2008.) navodi kako traktor, u principu, ima sljedeće osnovne sklopove: osnovna noseća konstrukcija, motor, transmisija, uređaj za kretanje, uređaj za kočenje, uređaj za upravljanje, hidraulični uređaj, kontrolno – upravljački sustav, električni uređaji i dopunski uređaji.

Brkić i sur. (2005.) navode kako je traktor osnovni pogonski stroj koji se može koristiti kao vučni stroj za gibanje pokretnih strojeva bilo preko poteznice, poteznice i PV-a ili pak radni stroj ima svoj vlastiti motor za pokretanje njegovih radnih dijelova. Također se može koristiti i za pogon preko remenice ili priključnog vratila kod stacioniranih strojeva. Za ove strojeve koriste se i elektromotori. Traktor je prema tome osnovna energetska jedinica u privredi. Izvedbi traktora ima mnogo i obzirom na to postoje veliki broj podjela traktora i to tehničkog i eksploatacijskog karaktera. Treba napomenuti da jasne odvojene granice između ovih podjela ne postoje. Svaka podjela sadrži elemente i tehničkog i eksploatacijskog karaktera.

Isti autori navode da se u praksi još danas zadržava podjela prema težini i snazi motora. Ova dva parametra stoje u bliskoj vezi. Za traktore s kotačima specifična težina je 45 – 95 kg/kW. Podjela traktora prema snazi motora prikazana je u tablici 1.

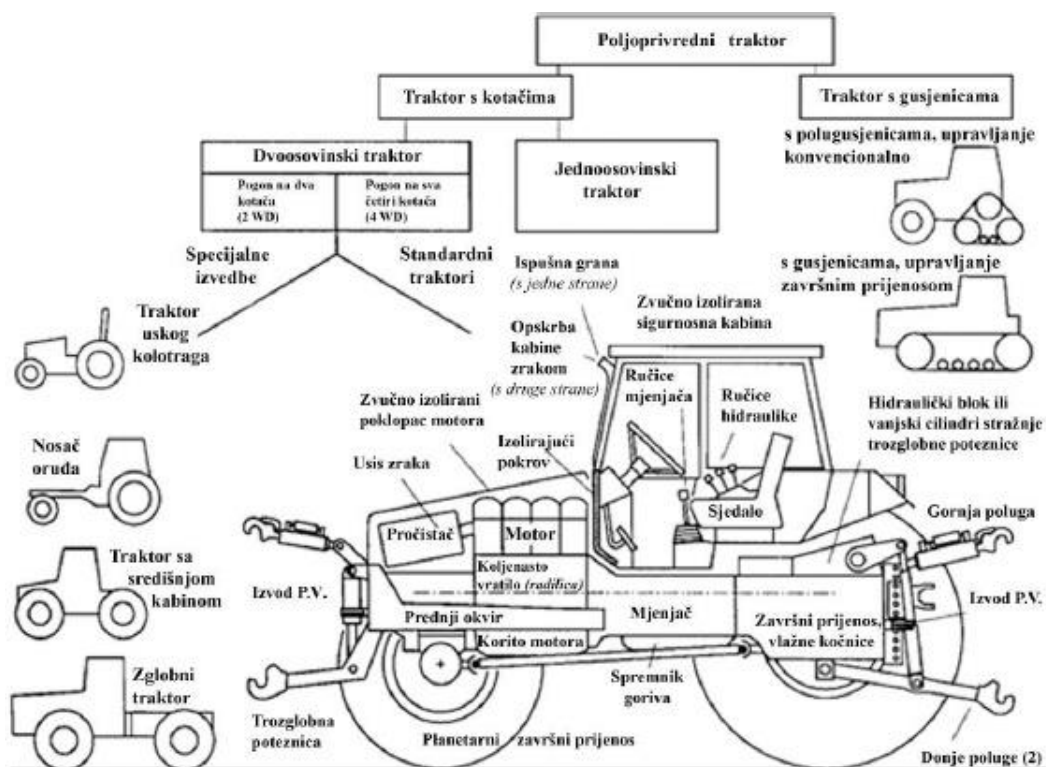
Tablica 1. Podjela traktora prema snazi motora

Vrsta traktora	Snaga
Lagani traktori	14-25 kW
Srednji traktori	25-40 kW
Srednje teški traktori	40-75 kW
Teški traktori	75-100 kW
Vrlo teški traktori	Više od 100 kW

Izvor: Brkić i sur. 2005.

Također, ova podjela, kojoj je osnova odnos snage i težine, po svom karakteru je više tehnička nego eksploatacijska. Stvarni eksploatacijski pokazatelji ne zavise samo od snage motora i obzirom na snagu mogu jako varirati. Ona ima više knjigovodstveni značaj radi grupiranja traktora u skupine bez obzira na marku i tip traktora, jer je tako lakše voditi knjigovodstvene podatke. U praksi se na te podatke nadovezuju i oskudni eksploatacijski podaci.

Na slici 1. prikazano je pojednostavljeno "obiteljsko stablo" koje prema Renius (1999.) prikazuje tipičan model standardnoga univerzalnoga traktora kojeg Brkić i sur. (2005.) navode u podjeli prema namjeni, popularnog u visoko razvijenim državama krajem 90-tih godina prošloga stoljeća. Osnovna obilježja ovog traktora su: četverocilindarski turbo diesel motor s direktnim ubrizgavanjem, kategorije snage  $P_e=90,0\text{kW}$ , koji osigurava snagu za kretanje, vuču strojeva i oruđa, pogon strojeva i oruđa preko priključnog vratila (P.V.) i ostale pomoćne potrošače kao hidraulične crpke, kompresore, kompresore klima uređaja, električne generatore i slično. Pogled na svjetsku scenu pokazuje da dvoosovinski traktori u usporedbi s ostalim vrstama traktora imaju najveću ekonomsku važnost.



Slika 1. Obiteljsko stablo poljoprivrednog traktora

Izvor: Renius, 1999.

Zimmer i sur. (2009.) opisuju motor, slikovito rečeno, kao energetske srce traktora, jer energijom opskrbljuje sve potrošače koji čine cjelovitost traktora. Motor kemijsku energiju goriva procesom izgaranja pretvara u mehaničku energiju potrebnu za pogon vitalnih dijelova traktora i, naravno, za pogon i vuču radnih strojeva i oruđa. Prevladavajući tip motora koji se ugrađuju u novije generacije traktora je (4)-četverotaktni Diesellov (Compression Ignition) motor s izravnim ubrizgavanjem (Direct Injection). Brkić i sur.

(2005.) navode da se danas kod traktora koriste četverotaktni Diesel motori, ranije su se koristili Otto motori koji koriste benzin ili petrolej za gorivo i polu Diesel motori. To znači da je Diesel motor najprikladniji za rad s traktorom. Koriste se razne konstrukcije Diesel četverotaktnog motora. Od niza razlika u konstrukciji, kao broj cilindara, položaja cilindra, načina punjenja zrakom i drugo, značajna je karakteristika način stvaranja smjese tj. ubrizgavanja goriva u cilindar motora. Prema ispitivanjima najpogodniji je modificirani izravni način ubrizgavanja, jer u odnosu na druge načine ubrizgavanja daje povoljniju potrošnju goriva, pa prema tome nije nebitno koji se motor nalazi na traktoru i kako se održava i koristi. Radi što učinkovitijeg prilagođavanja motora radnim zahtjevima, motori traktora imaju sverežimni regulator. Karakteristike motora mogu se procijeniti prema sljedećim parametrima:

- snaga motora
- obrtni moment motora
- satna i specifična potrošnja goriva i
- broj okretaja

Isti autori utvrdili su da se agregatiranjem naziva spajanje pogonskog i radnog stroja u jednu skladnu cjelinu. Sklapanje traktorsko-strojnog agregata odgovoran je posao, jer od ispravnosti pri agregatiranju ovisi učinkovitost primjene svakog traktorsko strojnog agregata. Pri sastavljanju agregata služimo se preporukama proizvođača traktora i strojeva, stručno znanstvenom literaturom i matematičkim ili empirijskim metodama. U pravilu je učinkovitije sastaviti agregat računskim putem, a poslije obaviti provjeru tijekom rada i obaviti odgovarajuću korekciju ili smanjenjem brzine rada ili povećanjem otpora radi optimalnog opterećenja traktora. Agregat mora zadovoljiti velikom broju eksploatacijskih svojstava prikazanih u tablici 2. koje su svrstane u skupine: tehničko-energetska, tehnološka i ekonomska.

Tablica 2. Eksploatacijska svojstva traktorsko strojnog agregata

Tehničko-energetska svojstva	Tehnološka svojstva	Ekonomska svojstva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• osiguranje mehaničko-energetskih svojstava sastavljanja agregata</li> <li>• režim rada-brzina agregata</li> <li>• prohodnost</li> <li>• proklizavanje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• izvršenje zadatka tehnološkog procesa</li> <li>• dopuštena odstupanja od zadane norme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proizvodnost</li> <li>• utrošak ljudskog rada</li> <li>• utrošak materijala (goriva itd.)</li> <li>• cijena rada agregata</li> <li>• troškovi održavanja agregata</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• tehničko-tehnološka ispravnost agregata</li> <li>• ergonomske uvjete rada ili udobnost radne sredine</li> </ul>		
--	--	--

Izvor: Brkić i sur. 2005.

Razumijevanje i predviđanje-prognoziranje učinkovitosti traktora predstavljalo je mnogim istraživačima cilj, ali i izazov. Učinkovitost traktora uvjetovana je trakcijskim elementima, stanjem tla, vrstom priključenog oruđa-stroja i konfiguracijom-izvedbom traktora. (Zimmer i sur. (2014.))

Brkić i sur. (2005.) navode kako je učinak ili proizvodnost najprikladniji pokazatelj pomoću kojeg se može analizirati ne samo razina iskorištenja, već i uzroci takvog iskorištenja, što omogućuje zahvate u poboljšanju stupnja iskorištenja ugrađenog potencijala ili kapaciteta agregata ili stroja. Učinak ili proizvodnost je količina izvršenog rada u jedinici vremena. Količina izvršenog rada obzirom na vrstu radne operacije može se izraziti u jedinici obrađene površine u hektarima, obrađenog materijala u m<sup>3</sup> ili kod berbe plodina, transportiranog ili osušenog materijala u kilogramima ili tonama. Isti autori navode da učinak agregata možemo prikazati u funkciji:

- radnog zahvata, brzine rada i vremena rada,
- utroška energije za rad- snage motora, koeficijenta korisnosti traktora i specifičnog otpora stroja,
- vučne sile i specifičnog otpora stroja.

Zimmer (2019.) navodi da je kapacitet poljoprivrednih strojeva važno obilježje kako s tehnološkog tako i s ekonomskog stajališta, a Karić (2002.) utvrdio je da kapacitet može biti:

- teoretski (ugrađeni, instalirani, maksimalni),
- tehnički i
- radni (realni, proizvodni, normalni)

**Teoretski kapacitet** je maksimalni kapacitet koji ovisi samo o tehničkim karakteristikama (konstrukciji) određenog sredstva za rad. Veličina teoretskog kapaciteta sredstava mehanizacije može se izraziti satima maksimalno mogućeg rada u jednoj godini (na primjer: 365 dana x 24 sata = 8760 sati). Teoretski kapacitet rada za neko sredstvo mehanizacije je stupanj do kojeg će ono izvršavati određenu funkciju ili korisni rad (u hektarima na sat) ako radi neprekidno (bez gubitaka vremena zbog praznog hoda ili tehničkog održavanja) u granicama svojih tehničkih mogućnosti.

Prema Kariću (2002.) kod izračunavanja **tehničkog kapaciteta** uzima se u obzir vrijeme potrebno za tekuće i investicijsko održavanje. Dakle, teoretski kapacitet se umanjuje za gubitke vremena zbog održavanja i tako izračunava tehnički kapacitet. Pri mjerenju kapaciteta sredstava mehanizacije uzimaju se u obzir gubici vremena za prazan hod i održavanje stroja.

**Radni kapacitet** se izračunava tako što se od veličine tehničkog kapaciteta oduzima vrijeme potrebno za sve objektivno uvjetovane prekide rada (vrijeme odmora, neradni dani i blagdani). Ukupan radni kapacitet ne mora biti i ekonomski najpovoljniji (optimalni kapacitet). Veličina optimalnog kapaciteta ovisi o kretanju troškova i prihoda na različitim razinama opsega proizvodnje.

Stupanj iskorištenja kapaciteta (1) utvrđuje se stavljanjem u odnos ostvarenog učinka prema radnom kapacitetu. Može se izraziti i u postotku. Nedostatno korištenje kapaciteta u privredi može biti uvjetovano objektivnim i subjektivnim razlozima. Objektivni razlozi najčešće su u nepovoljnom djelovanju atmosferskih prilika. Subjektivni razlozi su u stvari propusti zaposlenih.

$$\text{Stupanj iskorištenja stroja} = \frac{\text{broj odrađenih radnih dana (sati)}}{\text{predviđeni broj radnih dana (sati)}} \times 100 \quad (1)$$

Blažičević (2015.) utvrđuje da su glavna područja gospodarenja sredstvima poljoprivredne mehanizacije pravilan izbor, racionalno korištenje, efikasno održavanje te pravodobna zamjena tehnički i ekonomski zastarjelih sredstava. Promjene uvjeta proizvodnje mijenjaju troškove i racionalnost korištenja pojedinih sredstava poljoprivredne mehanizacije. Zbog toga se gospodarstvenik mora prilagođavati promjenama i nastojati koristiti takva sredstva koja su se pokazala učinkovitim u uporabi i koja omogućuju snižavanje troškova po jedinici proizvodnje. Gospodarstvenici posebno moraju obratiti pozornost na ona sredstva poljoprivredne mehanizacije koja imaju veći udio u cijeni koštanja provođenja usluga, njihovim racionalnim korištenjem moguće je postići znatna sniženja troškova. Gospodarstvenici moraju pratiti promjene i svoja sredstva poljoprivredne mehanizacije dovoditi u sklad s dostignutim razvojem i ostvarenim poboljšanjima različitih vrsta poljoprivrednih strojeva.

Isti autor navodi da kod kupnje sredstava poljoprivredne mehanizacije, gospodarstvo mora voditi računa o dvije skupine troškova: troškovi posjedovanja i troškovi raspolaganja. U **troškove posjedovanja** ulaze slijedeći troškovi:

- amortizacija,
- kamate,
- osiguranje,
- čuvanje i
- smještaj.

U **troškove raspolaganja** sredstvima poljoprivredne mehanizacije pripadaju:

- troškovi pogonskog goriva i maziva,
- troškovi sitnog potrošnog materijala,
- troškovi ljudskog rada,
- troškovi sredstava zaštite od korozije,
- troškovi održavanja i
- troškovi rezervnih dijelova.

Troškovi posjedovanja imaju karakteristiku stalnih troškova, a troškovi raspolaganja promjenjivih troškova.

Prema Kariću (2008.), pod stalnim troškovima, za potrebe upravljanja troškovima, razumijemo **neograničeno-stalne troškove**. U ukupnom iznosu se ne mijenjaju s promjenom opsega proizvodnje, odnosno njihova veličina nije ovisna o promjeni stupnja korištenja proizvodnih kapaciteta. Stalni troškovi povezani su s nastankom i postojanjem proizvodnih kapaciteta (izgradnja zgrada, kupnja opreme, korištenje najma, ugovaranje osiguranja, zapošljavanje radnika u upravi). Zbog toga se nazivaju i troškovi kapaciteta. Glavne prirodne vrste stalnih troškova koje uvjetuje kapacitet jesu:

- troškovi amortizacije
- kamata na kredite za nabavku stalnih sredstava
- najamnina za korištenje opreme i poslovnog prostora
- premije osiguranja
- troškovi smještaja strojeva i uređaja i sl.

Isti autor navodi da pod promjenjivim (varijabilnim) troškovima, za potrebe upravljanja troškovima, razumijevamo **proporcionalno-promjenjive troškove**. Promjenjivi se troškovi

u ukupnom iznosu mijenjaju razmjerno s promjenom opsega proizvodnje. Promjenljivi troškovi nastaju korištenjem promjenljivih resursa (materijala i rada) u procesu proizvodnje. U kratkom roku gospodarstvenici mogu povećati proizvodnju ulaganjem veće količine promjenljivih resursa (inputa).

Sims i Kienzle (2006.) navode kako stalni troškovi nisu ovisni o broju radnih sati koje stroj obavlja, a moraju biti pokriveni od strane vlasnika čak i kada ne obavljaju rad. **Stalni troškovi** uključuju:

- amortizaciju uzrokovanu trošenjem i starenjem,
- kamate na kapital korišten za kupnju mehanizacije,
- poreze koje nameće država,
- osiguranje za zaštitu mehanizacije,
- troškove garažiranja mehanizacije.

Godišnji stalni troškovi dijele se sa radnim satima koje stroj napravi u godinu dana kako bi se dobili prosječni stalni troškovi za pojedini stroj. U praksi, za procjenu prosječnih stalnih troškova potrebno je uzeti u obzir sve gore navedene troškove.

Isti autori navode da su **varijabilni troškovi** povezani sa satom rada stroja i neće nastati ako stroj ne obavlja rad. Takvi troškovi se obično izražavaju po satu rada i uključuju: gorivo, maziva, pročištači za ulje itd., plaće ili nadnice rukovatelja, te popravak i održavanje mehanizacije koji se obično procjenjuje kao postotak nabavne vrijednosti stroja. Pridoda li se vrijednosti varijabilnih troškova po satu godišnja vrijednost stalnih troškova podijeljena sa brojem odrađenih sati kao rezultat se dobije ukupni trošak posjedovanja i rada stroja po satu. Ukupni trošak po satu rada potrebno je znati kako bi se moglo odrediti količinu rada koju stroj mora obaviti na godišnjoj razini kako ne bi poslovao sa gubitkom.

Ranogajec (2009.) definira amortizaciju troškom koji nastaje kao posljedica postupnog iscrpljivanja ekonomskih koristi u imovini koja ima ograničen vijek trajanja. tj. vijek uporabe. Trošenjem dugotrajne materijalne i nematerijalne imovine u nekom obračunskom razdoblju ostvaruju se određeni prihodi i samim time bitno je što objektivnije iskazati troškove amortizacije, koji će se sučeljavati s odgovarajućim prihodima. Amortizacija predstavlja onaj dio vrijednosti koju stalno sredstvo upotrebom u nekom razdoblju izgubi i prenese na novi proizvod ili uslugu. Ona je element troškova proizvodnje. Prodajom proizvoda ili usluga, oslobađa se prenesena vrijednost stalnih sredstava. Stoga je

amortizacija izvor sredstava za financiranje kupnje novih stalnih sredstava, odnosno zamjenu dotrajalih i zastarjelih sredstava.

Na temelju članka 26. Zakona o porezu na dobit (NN 127/00) i članka 49. Zakona o porezu na dohodak (NN 127/00.) Ministarstvo financija Republike Hrvatske donijelo je pravilnik o amortizaciji kojim se propisuje obračun amortizacije (otpisa) dugotrajne materijalne i nematerijalne imovine koja se poreznom obvezniku priznaje kao porezni rashod. Dugotrajnom materijalnom i nematerijalnom imovinom (u daljnjem tekstu: dugotrajna imovina), smatraju se stvari i prava čiji je pojedinačni trošak nabave veći od 1.000,00 kuna i vijek uporabe duži od godinu dana. Sukladno navedenom u tablici godišnjih stopa amortizacije dugotrajne imovine prema amortizacijskom vijeku utvrđenom u svrhe oporezivanja propisano je da je amortizacijski vijek za pogonski i poslovni inventar (strojevi, alati, transportna sredstva i uređaji), zrakoplovi i tračna vozila 10 godina, uz godišnju amortizacijsku stopu od 10 %.

U dijelu članka 4. Dužnost sklapanja i obnove osiguranja Zakona o obveznim osiguranjima u prometu stoji da je vlasnik prijevoznog sredstva dužan za osiguranja iz članka 2. stavka 1. istog Zakona, prije uporabe prijevoznog sredstva u prometu, sklopiti ugovor o osiguranju te ga obnavljati sve dok je prijevozno sredstvo u prometu. Ako prijevozno sredstvo podliježe obvezi registracije te prema propisima o registraciji mora imati prometnu dozvolu, tijelo nadležno za registraciju smije izdati prometnu dozvolu ili drugu odgovarajuću ispravu, produžiti njezinu valjanost tek nakon što vlasnik prijevoznog sredstva na čije će se ime prijevozno sredstvo registrirati predoči dokaz o tome da je sklopio ugovor o osiguranju za osiguranje koje je prema ovome Zakonu obavezno.

Zimmer (2019.) navodi kako kamate za nabavku novih strojeva iznose 5,33 %, troškovi osiguranja su na razini 1.50 % od nabavne vrijednosti poljoprivrednih strojeva, te troškovi garažiranja iznose 0,5 % od nabavne vrijednosti poljoprivrednih strojeva.

Temeljem potrošnje goriva procjenjuje se potreba za mazivima (ulja i masti). Prosječno se računa da je potrošnja maziva oko 10 % od troškova goriva. Kako je utrošak goriva u radu agregata značajan, potrebno je odgovarajućim postupcima pokušati smanjiti ukupnu potrošnju i to (Brkić i sur. (2005.)):

- održavati motor traktora i traktor u ispravnom stanju
- pravilno sastaviti agregat
- raditi s traktorom pri punom opterećenju

- voditi računa u kojem stupnju prijenosa traktor radi, bolje je raditi kod lakših radova u višem stupnju s manjim gasom
- smanjiti broj prohoda koristeći reduciranu obradu i slično i
- maksimalno koristiti radno vrijeme za proizvodni rad.

Dakle, održavanje i popravak poljoprivredne mehanizacije je skup radova koji se obavljaju na stroju od trenutka nabave pa sve do njegova rashoda. Naglim razvojem i uporabom poljoprivredne mehanizacije od nje se očekuje visoka eksploatacijska pouzdanost i maksimalni učinak uz minimalne troškove održavanja. Ostvarenje navedenog moguće je ako se pravilno i pravodobno pristupi servisno preventivnom održavanju i po potrebi popravku poljoprivrednih strojeva. Ako i dođe do pojave stanja otkaza (kvara) bitan čimbenik za učinkovitost i pravovremeni popravak je dobro i pravovremeno planiranje popravka, odnosno uvažavanje tehnoloških postavki pri popravku stroja i opreme. Tijekom uporabe strojevi su podvrgnuti raznim vanjskim i unutarnjim čimbenicima. Servisno–preventivno održavanje nastoji što duže održati stroj u ispravnom stanju. Servisno-preventivno održavanje je skup radnih operacija koje su unaprijed točno propisane i provode se u točno određeno vrijeme. Servisno-preventivno održavanje ima cilj održavanje radnih sposobnosti stroja i pouzdanosti istog na visokoj razini. Na strojevima se provodi niz tehničkih zahvata koji se na svoju složenost, vrijeme izvođenja kao i tehničko stanje, svrstavaju u tri skupine:

- servisno-preventivno održavanje,
- konzerviranje i garažiranje i
- popravak strojeva.

Servisno-preventivno održavanje sastoji se od:

- tehničko održavanje - radnje provodi rukovatelj strojem i
- servisno održavanje - radnje provodi servisno osoblje i rukovatelj.

Tehničko održavanje dijeli se na:

- dnevno ili smjensko tehničko održavanje i
- tjedno tehničko održavanje.

U primjeni se razlikuju dvije skupine redovitih servisa:

- u jamstvenom roku i
- izvan jamstvenog roka.

Servise u jamstvenom roku propisuju i njihovo izvršenje provjerava proizvođač, a izvršenje je uvjet za tvorničko jamstvo. Troškove servisa u jamstvenom roku snosi vlasnik stroja.

Nakon isteka jamstva servis se i dalje obavlja prema unaprijed propisanim tvorničkim uputama, a zabilješke o obavljenim servisima unose se u internu servisnu knjižicu (matičnu karticu stroja). Servisi se obavljaju kontinuirano tijekom cijelog radnog vijeka stroja. (Emert i sur. (1994.))

Emert i sur. (1996.) utvrđuju da učinkovitost popravaka sve više dobiva na značenju, jer smanjenje vremena zastoja stroja danas je, uz kakvoću popravka, osnovni zahtjev za remontnu djelatnost. O učinkovitosti popravaka u velikoj mjeri zavisi broj potrebnih strojeva, iskorištenost strojeva itd. Uz porast složenosti poljoprivrednih strojeva značajno raste i nabavna vrijednost strojeva što je u izravnoj vezi i s cijenom popravka. Vrlo visoka cijena rezervnih strojeva nameće potrebu za njihovom maksimalnom uštedom. Prije nastanka kvara, ušteda rezervnih dijelova može se postići pravilnom uporabom, kvalitetnim servisno-preventivnim održavanjem, konzervacijom i garažiranjem poljoprivrednih strojeva. Nakon nastanka kvara, a tijekom popravka, također je potrebno voditi računa o uštedi rezervnih dijelova i na taj način smanjiti cijenu popravka. Velike uštede rezervnih dijelova mogu se postići ako se u remontnim radionicama svestrano primjenjuju primjereni organizacijski i tehnološki postupci kao i suvremeni načini u obnovi i doradi istrošenih dijelova. Calcante i sur. (2013.) i Sartori and Galletto (1992.) navode kako su popravak i održavanje uglavnom 10-15 % od ukupnih troškova.

Busato i sur. (2014.) i Najafi i sur. (2015.) tvrde kako ne postoji jedinstveni proces procjene troškova strojeva, dok je najprecizniji način njihova procjenjivanja potpuna evidencija stvarnih troškova koja se ne može koristiti za brzi uvid troškova jer je evidentiranje dugotrajan i sistematičan proces koji uključuje matematičko programiranje.

Bezak i Linarić (2009.) navode da je vrlo važan element pri izboru strojeva i planiranju strojnog rada, utvrđivanju ekonomičnosti odabrane tehnike i tehnologije radova svakako primjereno određivanje cijene koštanja radnog sata stroja.

Prema Crnković i Martinović (1999.) kalkulacija uvijek predstavlja i određeni način razmišljanja – vaganje i ocjenu svrsishodnosti troškova, uočavanje povezanosti troškova i učinaka, ocjenu pravilnosti raspoređivanja troškova. Kalkulaciju je uputno načiniti i prije obračuna poslovanja, pa s tog stajališta razlikujemo: prethodnu ili plansku kalkulaciju i naknadnu ili obračunsku kalkulaciju. Prethodna ili planska kalkulacija se izrađuje na temelju predviđanja prije izrade proizvoda i pri izradi gospodarskog plana ili godišnjeg financijskog

proračuna (budžeta). Naknadna ili obračunska kalkulacija bavi se ostvarenom proizvodnjom, prometom ili uslugama i obračunom nastalih troškova.

Žager i Žager (1999.) navode kako se za poduzeće kao poslovni sustav može reći da je to složen, dinamičan, stohastičan, otvoren i organizacijski sustav te pripada sferi društvenih ili socijalnih sustava. Kada se kaže da je poduzeće složen sustav, to najčešće znači da se sastoji od više elemenata, tj. podsustava. Međutim, treba kazati da složenost sustava ne uvjetuje samo broj njegovih elemenata. Složenost sustava može se izvesti i iz drugih elemenata opisa (npr. promjenljivost strukture). To znači da sustav s manjim brojem elemenata može biti složeniji od onoga s većim brojem elemenata. Dinamičnost znači da se poduzeće neprestano mijenja i razvija jer je razvoj uvjet opstanka. Stohastičnost znači da u poslovanju postoji dosta neizvjesnosti, što otežava upravljanje sistemom. Ta karakteristika poduzeća kao sustava posebno je istaknuta u suvremenim tržišnim uvjetima privređivanja. Poduzeće je i otvoren sustav, što znači da posluje u nekom okruženju i da postoji utjecaj okruženja na sustav i obrnuto. Govoreći o međuzavisnosti poduzeća i okruženja, Papp (1976.) navodi: "Poduzeće je ciljno usmjeren sustav koji posluje u okruženju koje se neprekidno mijenja. Promjene u okruženju djeluju na poduzeće, ali i poduzeće svojim poslovanjem utječe na promjenu okruženja. U takvim uvjetima poduzeće mora jasno definirati svoje ciljeve i to u skladu s budućim promjenama. Stoga je potrebno dobro poznavati situaciju u okruženju, ali i stanje samog poduzeća. Informiranje u tim okolnostima postaje vrlo važno". Osim opisanih karakteristika, poduzeće je i organizacijski sustav. Povezano s tim, bitno je istaknuti i sljedeći stav autora: "Poduzeće se promatra s jedne strane kao ekonomska cjelina koja djeluje na tržištu kao ekonomski subjekt i s druge strane kao ljudska organizacija sa svojom strukturom funkcija ili uloga, interesa, vlasti i moći".

Isti autori navode da ukoliko se želi promišljati poslovanje nekog poduzeća, neophodna je odgovarajuća informacijska podloga. Znatian dio takvih informacija nastaje u računovodstvu i zapisan je u financijskim izvještajima. Osnovni zadatak računovodstva, kao uslužne funkcije neophodne za upravljanje poduzećem, jest prikupljanje i obrada podataka financijske prirode te prezentiranje tako dobivenih informacija, zainteresiranim korisnicima. U tom su kontekstu financijski izvještaji završna faza računovodstvenog procesiranja podataka i pojavljuju se kao nositelji računovodstvenih informacija. Cilj financijskog izvještavanja je informiranje zainteresiranih korisnika o financijskom položaju poduzeća kao i o uspješnosti poslovanja.



### **3. MATERIJALI I METODE**

Pri izradi diplomskog rada korištene su metode analize, sinteze i komparacije. U radu je provedena analiza knjigovodstvenih podataka 3 traktorska agregata dobivenih iz poduzeća Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.. Promatrano vremensko razdoblje je 12 mjeseci, odnosno od 1.1. 2020. do 31.12.2020. godine. U radu je primijenjena metodologija izračuna stupnja iskorištenja kapaciteta strojeva, fiksnih i varijabilnih troškova, troškova pogonskog goriva i cijene koštanja sata rada.

Pri pisanju rada korištena je znanstvena i stručna literatura iz područja poljoprivredne mehanizacije, eksploatacije i održavanja, upravljanja poljoprivrednom mehanizacijom, računovodstva i kalkulacija u poljoprivredi, te relevantne internet stranice.

#### 4. REZULTATI

Poduzeće Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. vuče korijene još iz 1958. godine kada je formirana Vodna zajednica “Crnac polje” sa ciljem upravljanja objektima za obranu od poplava te objektima za odvodnju površinskih i oborinskih voda. Osnivači i članovi Vodne zajednice bili su svi vlasnici poljoprivrednog, šumskog, građevinskog, cestovnog, željezničkog zemljišta, plovnih kanala, ribnjaka i slično.

Godine 1970. dolazi do integracije Vodne zajednice “Crnac polje” i Jelas polja Slavonski Brod u Direkciju za Savu Slavonski Brod čime se gubi identitet Vodnih zajednica, a osniva se OOUR “Vodoprivreda” Slavonski Brod u čijem sastavu su bili svi radnici organizirani kao sekcija Nova Gradiška.

Javno Vodoprivredno poduzeće (JVP) Nova Gradiška osnovano je 1990. godine izdvajanjem ljudi i opreme za izvođenje radova iz OOUR-a Vodoprivreda Slavonski Brod. JVP Nova Gradiška osnovano je od tadašnje skupštine općine Nova Gradiška, koja je ujedno i bila 100% -tni vlasnik.

Godine 1995. JVP Nova Gradiška izvršilo je preoblikovanje sukladno novom Zakonu o trgovačkim društvima i preregistriralo se u Vodoprivreda Nova Gradiška d.o.o. Osnovna djelatnost je ostala ista kao i svih prijašnjih godina, a jedina promjena bila je promjena vlasnika Društva. Novim Zakonom o lokalnoj i regionalnoj upravi i samoupravi nestale su Skupštine općina kao upravno organiziranje, a Brodsko-posavska županija kao nova regionalna uprava postala je pravni slijednik Skupština općina, pa tako i 100% -tni vlasnik.

Novim Zakonom o vodama stvoreni su preduvjeti za privatizaciju trgovačkih društava koji se bave izvođačkim radovima te se 1997. izvršava pretvorba i privatizacija tvrtke u dioničko društvo sa istim nazivom čiji logo je prikazan na slici 2., ali s drugačijom vlasničkom strukturom koja i danas egzistira. ([www.vodoprivreda.hr/](http://www.vodoprivreda.hr/))



Slika 2. Logo poduzeća Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

(Izvor: [www.vodoprivreda.hr/](http://www.vodoprivreda.hr/))

Tijekom svih navedenih godina vodogospodarska djelatnost bila je i ostala osnova djelovanja poduzeća uz neke druge djelatnosti kojima popunjavaju kapacitete i zaposlenost. Neke od djelatnosti kojima se bave su:

- izgradnja hidrograđevinskih objekata, rušenje građevinskih objekata i zemljani radovi,
- tehničko i gospodarsko održavanje vodnog dobra, regulacijskih i vodnih građevina i uređaja
- tehničko i gospodarsko održavanje melioracijskih sustava za odvodnjavanje i navodnjavanje
- uređenje vodotoka i drugih voda (regulacijski radovi)
- održavanje i popravak motornih vozila te,
- prijevoz robe (tereta) cestom ([www.vodoprivreda.hr/](http://www.vodoprivreda.hr/))



Slika 3. Zgrada uprave – Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

(Izvor: vlastita fotografija)

Poduzeće Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. (Slika 3.) obavlja košnju kanala na području Brodsko posavske županije pomoću 10 traktora s odgovarajućim priključcima. Djeluju na slivnom području "Šumetlica – Crnac". U Izvješću o izvršenju plana upravljanja vodama za 2019. godinu Hrvatskih voda stoji kako je područje malog sliva "Šumetlica – Crnac" Nova Gradiška smješteno na prostoru između rijeke Orljave na istoku, rijeke Save na jugu, Velikog Struga na zapadu i sljemena Psunja i Babje Gore na sjeveru i površina mu je 983,15 km<sup>2</sup>. Na području sliva postoje tri osnovna vodotoka koji se ulijevaju u rijeku Savu, a to su potoci Sloboština, Trnava i Rešetarica. U ova tri vodotoka kao i u rijeku Orljavu ulijeva se niz

manjih potoka koji u većini imaju bujični karakter te svi izvedeni lateralni kanali koji štite nizinski dio područja. Održavanje je ukupno obavljeno na 60 lokacija od čega:

- na vodotocima I reda: 3 vodotoka, 1 akumulacija, 1 bujični tok, 1 osnovni melioracijski kanal te,
- na vodotocima II reda: 11 vodotoka, 15 bujičnih tokova, 28 osnovnih melioracijskih kanala.

Prema Izvješću o izvršenju plana upravljanja vodama u 2017. i plan upravljanja lokalnim vodama u 2018. na području malog sliva "Šumetlica – Crnac" Brodsko posavske županije ukupno je na radovima redovnog održavanja detaljne kanalske mreže koji su uključivali košnju, zamjenu oštećenih cijevnih propusta, čišćenje istih, uklanjanja nanosa i otpada iz kanala u 12 jedinica lokalne samouprave održavano 665,903 km kanala. Na području malog sliva "Šumetlica – Crnac" Nova Gradiška nalazi se 1.225,10 km kanalske mreže III i IV reda od kojih je u stanje redovnog održavanja – košnje usvojeno 665,903 km, s tendencijom potpunog uređenja detaljne kanalske mreže od 559,20 km kanala.

#### 4.1. Strojevi i oprema u Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

U Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. košnja se obavlja sa 10 traktora i 10 strojnih priključaka tipa kranska kosilica, rotirajuća kosilica i bočna kosilica. Zemljani i građevinski radovi obavljaju se sa 6 kombinirki, 8 bagera, 3 buldozera, te 3 valjka. Financijska analiza bit će obavljena na 3 traktora sa pripadajućim kosilicama. To su: traktor John Deere 6830 agregatiran kranskom kosilicom Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T, traktor John Deere 6130 M agregatiran kranskom kosilicom Brk 7000 sa radnom glavom HIDRA 1300 S, te traktor John Deere 6135 M agregatiran rotirajućom kosilicom Bomford tri-wing 4600.

##### 4.1.1. John Deere 6830

Traktor John Deere 6830 (Slika 4.) po podjeli traktora prema snazi motora spada u skupinu vrlo teških traktora nominalne snage veće od 100 kW. Traktor je kupljen 2011. godine i od tada do danas svake godine prosječno napravi 1038 radnih sati košnje kanalske mreže u teškim uvjetima pod nagibom. Podaci o traktoru prikazani su u Tablici 3.



Slika 4. Agregat John Deere 6830

(Izvor: vlastita fotografija)

Tablica 3. John Deere 6830

Tip traktora i godina proizvodnje	John Deere 6830, 2011.
Tvornički broj	1L06830XKKG673994
Broj radnih sati	10.294
Snaga motora kW/KS	107/143,49
Radni obujam – ccm	6.788
Datum stavljanja u uporabu	29.04.2011.
Nabavna vrijednost u kunama	429.276,37

Izvor: Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

#### 4.1.2. Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T

Kranska kosilica Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T je kupljena 2011. godine i agregatirana je na traktor John Deere 6830 te služi za obavljanje poslova košnje kanalske mreže u teškim uvjetima pod nagibom. Podaci o kosilici prikazani su u tablici 4.

Tablica 4. Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T

Tip kosilice	Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T
Tvornički broj kosilice	352005
Tvornički broj glave	142151
Broj radnih sati	10.294
Dohvat hidrauličke ruke u metrima	10
Radni zahvat glave kosilice u metrima	1.3
Datum stavljanja u uporabu	30.05.2011.
Nabavna vrijednost u kunama	355.306,00

Izvor: Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

#### 4.1.3. John Deere 6135 M

Traktor John Deere 6135 M (Slika 5.) po podjeli traktora prema snazi motora spada u skupinu teških traktora nominalne snage od 75 do 100 kW. Traktor je kupljen 2018. godine i od tada do danas svake godine prosječno napravi 1200 sati košnje poljskih puteva i kanalske mreže u teškim uvjetima pod nagibom. Podaci o traktoru prikazani su u tablici 5.



Slika 5: Agregat John Deere 6135 M

(Izvor: vlastita fotografija)

Tablica 5. John Deere 6135M

Tip traktora i godina proizvodnje	John Deere 6135 M, 2018
Tvornički broj	1L06135MHJG921025
Broj radnih sati	2.808
Snaga motora kW/KS	99,4/135,2
Radni obujam – ccm	4.525
Datum stavljanja u uporabu	18.10.2018.
Nabavna vrijednost u kunama	531.564,27

Izvor: Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

#### 4.1.4. Bomford tri-wing 4600

Rotirajuća kosilica Bomford tri-wing 4600 je kupljena 2018. godine i agregatirana je na traktor John Deere 6135 M te služi za obavljanje poslova košnje poljskih puteva i kanalske mreže u teškim uvjetima pod nagibom. Podaci o kosilici prikazani su u tablici 6.

Tablica 6. Bomford tri-wing 4600

Tip kosilice	Bomford tri-wing 4600
Tvornički broj	B182358
Broj radnih sati	2.808
Radni zahvat kosilice u metrima	4,6
Radni kut krila gore/dolje u stupnjevima	90/22
Datum stavljanja u uporabu	24.10.2018.
Nabavna vrijednost u kunama	176.707,80

Izvor: Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

#### 4.1.5. John Deere 6130 M

Traktor John Deere 6130 M (Slika 6.) po podjeli traktora prema snazi motora spada u skupinu teških traktora nominalne snage od 75 do 100 kW. Traktor je kupljen 2015. godine i od tada do danas svake godine napravi prosječno 1193 radna sata košnje kanalske mreže u teškim uvjetima pod nagibom. Podaci o traktoru prikazani su u tablici 7.



Slika 6. Agregat John Deere 6130 M  
(Izvor: vlastita fotografija)

Tablica 7. John Deere 6130 M

Tip traktora i godina proizvodnje	John Deere 6130 M, 2015.
Tvornički broj	1L06130MPFG832222
Broj radnih sati	6.864
Snaga motora kW/KS	96/128,74
Radni obujam – ccm	4.525
Datum stavljanja u uporabu	10.07.2015.
Nabavna vrijednost u kunama	492.176,75

Izvor: Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

#### 4.1.6. Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S

Kranska kosilica Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S je kupljena 2015. godine i agregatirana je na traktor John Deere 6130 M te služi za obavljanje poslova košnje kanalske mreže u teškim uvjetima pod nagibom. Podaci o kosilici prikazani su u tablici 8.



Tablica 8. Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S

Tip kosilice	Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S
Tvornički broj kosilice	333119
Tvornički broj glave	603086
Broj radnih sati	6.864
Dohvat hidrauličke ruke u metrima	7
Radni zahvat glave kosilice u metrima	1,3
Datum stavljanja u uporabu	03.03.2016.
Nabavna vrijednost u kunama	162.364.00

Izvor: Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.

#### 4.2. Stupanj iskorištenja kapaciteta

Stupanj iskorištenja kapaciteta strojeva važno je obilježje svih osnovnih sredstava prilikom praćenja rada stroja zbog svog tehnološkog i ekonomskog značenja. U tablici 9. prikazan je izračun stupnja iskorištenja za 3 promatrana agregata.

Tablica 9. Stupanj iskorištenja kapaciteta strojeva

	Opis		Postupak izračunavanja	Veličina kapaciteta (sati)
<b>A</b>	Teorijski kapacitet godišnje		365 dana x 24 sata	8.760
<b>B</b>	Investicijsko i tekuće održavanje		20 dana x 24 sata	480
<b>C</b>	Tehnički kapacitet godišnje		(A - B)	8.280
<b>D</b>	Neradni dani i smjene		113 dana x 24 sata +	2.712
			232 dana x 16 sati	3.712
<b>E</b>	Godišnji radni (normalni) kapacitet		(C - D)	1.856
<b>F</b>	Odrađeni broj radnih sati	John Deere 6830	(prema evidenciji rada)	1.038
<b>G</b>		John Deere 6135 M	(prema evidenciji rada)	1.200
<b>H</b>		John Deere 6130 M	(prema evidenciji rada)	1.193
<b>I</b>	Stupanj iskorištenja kapaciteta stroja	John Deere 6830	(F - E) x 100	55,93 %
		John Deere 6135 M	(G - E) x 100	64,66 %
		John Deere 6130 M	(H - E) x 100	64,28 %

Prilikom izračuna godišnjeg radnog kapaciteta od ukupnog (teorijskog) broja radnih sati godišnje se oduzima vrijeme potrošeno na investicijsko i tekuće održavanje, te vrijeme pod

koje spadaju neradni dani i neradne smjene. U promatranom razdoblju, odnosno u 2020. godini, ako se uzmu u obzir 104 neradna dana vikendom i 9 dana blagdana i državnih praznika, te neradne smjene u preostalim danima, preostaje 1.856 raspoloživih radnih sati godišnje. Sukladno navedenom agregat John Deere 6830 s obzirom na odrađen broj radnih sati iskorišten je 55,93 %, agregat John Deere 6135 M 64,66 %, dok je agregat John Deere 6130 M iskorišten 64,28 %.

#### 4.3. Fiksni troškovi

Fiksni troškovi su troškovi koji se ne mijenjaju bez obzira na obujam proizvodnje ili količinu rada, te ih je moguće procijeniti pomoću određenih matematičkih postupaka i formula. Kako je ranije i navedeno, vrste fiksnih troškova su amortizacija, kamate, osiguranje i smještaj mehanizacije i moguće ih je izraziti po jedinici sata rada ili po hektaru.

Traktor John Deere 6830 agregatiran je kranskom kosilicom Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T čija ukupna nabavna vrijednost iznosi 784.582,37 kn.

Tablica 10. Fiksni troškovi agregata John Deere 6830

Vrste troškova	Procjena godišnjeg iznosa troškova posjedovanja	
	Opis postupka izračunavanja	Iznos troška
Amortizacija	Početna vrijednost (784.582,37) minus krajnja vrijednost (78.458,24) podijeljeno s očekivanim brojem godina korištenja stroja (10 godina)	70.612,41
Kamate	Početna vrijednost (784.582,37) plus konačna vrijednost (78.458,24) podijeljeno s 2 puta kamatna stopa (8%)	34.521,63
Osiguranje	Procijenjeno na 0,70 % nabavne (početne) vrijednosti stroja	5.492,08
Smještaj	Dio amortizacije, kamata i održavanja hangara koji se koristi za smještaj tog stroja (0,50 % početne vrijednost)	3.922,91
Ukupni godišnji iznos fiksnih troškova	Zbroj svih troškova posjedovanja (fiksnih troškova)	114.549,03
Fiksni troškovi po jedinici sata rada	Ukupni fikсни godišnji troškovi (114.549,03) podijeljeni s godišnjom količinom rada (1038 h)	110,36

U tablici 10. prikazan je proračun u kojem ukupni godišnji fiksni troškovi za navedeni agregat iznose 114.549,03 kn, od čega je najveća stavka amortizacija koja iznosi 70.612,41 kn, a fiksni troškovi po jedinici sata rada iznose 110,36 kn.

Traktor John Deere 6135 M agregatiran je rotirajućom kosilicom Bomford tri-wing 4600 čija ukupna vrijednost iznosi 708.272,07 kn.

Tablica 11. Fiksni troškovi agregata John Deere 6135 M

Vrste troškova	Procjena godišnjeg iznosa troškova posjedovanja	
	Opis postupka izračunavanja	Iznos troška
Amortizacija	Početna vrijednost (708.272,07) minus krajnja vrijednost (70.827,21) podijeljeno s očekivanim brojem godina korištenja stroja (10 godina)	63.744,49
Kamate	Početna vrijednost (708.272,07) plus konačna vrijednost (70.827,21) podijeljeno s 2 puta kamatna stopa (8%)	31.163,97
Osiguranje	Procijenjeno na 0,70 % nabavne (početne) vrijednosti stroja	4.957,90
Smještaj	Dio amortizacije, kamata i održavanja hangara koji se koristi za smještaj tog stroja (0,50 % početne vrijednost)	3.541,36
Ukupni godišnji iznos fiksnih troškova	Zbroj svih troškova posjedovanja (fiksnih troškova)	103.407,72
Fiksni troškovi po jedinici sata rada	Ukupni fiksni godišnji troškovi (103.407,72) podijeljeni s godišnjom količinom rada (1200 h)	86,17

U tablici 11. prikazan je proračun u kojem ukupni godišnji fiksni troškovi za navedeni agregat iznose 103.407,72 kn, od čega je najveća stavka amortizacija koja iznosi 63.744,49 kn, a fiksni troškovi po jedinici sata rada iznose 86,17 kn.

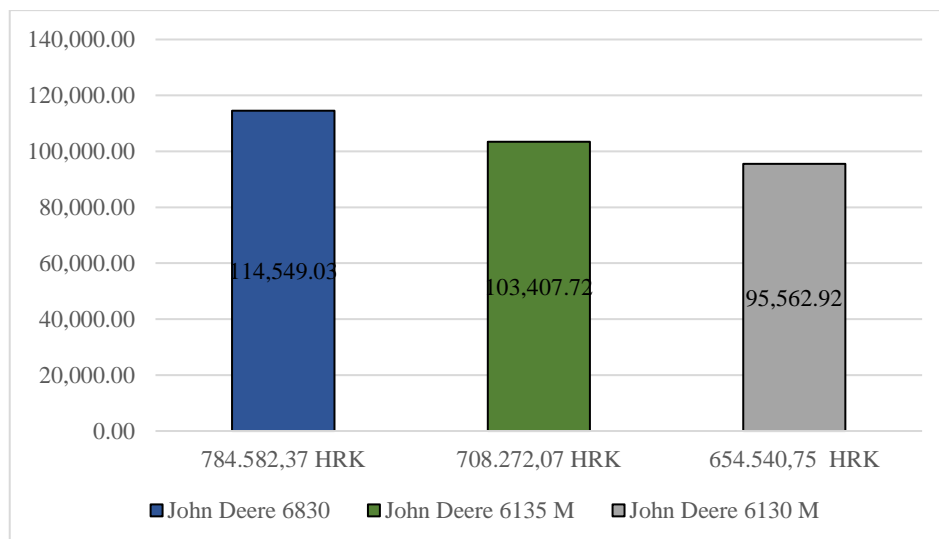
Traktor John Deere 6130 M agregatiran je kranskom kosilicom Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S čija ukupna nabavna vrijednost iznosi 654.540,75 kn.

Tablica 12. Fiksni troškovi agregata John Deere 6130 M

Vrste troškova	Procjena godišnjeg iznosa troškova posjedovanja	
	Opis postupka izračunavanja	Iznos troška
Amortizacija	Početna vrijednost (654.540,75) minus krajnja vrijednost (65.454,08) podijeljeno s očekivanim brojem godina korištenja stroja (10 godina)	58.908,67
Kamate	Početna vrijednost (654.540,75) plus konačna vrijednost (65.454,08) podijeljeno s 2 puta kamatna stopa (8%)	28.799,79
Osiguranje	Procijenjeno na 0,70 % nabavne (početne) vrijednosti stroja	4.581,76
Smještaj	Dio amortizacije, kamata i održavanja hangara koji se koristi za smještaj tog stroja (0,50 % početne vrijednost)	3.272,70
Ukupni godišnji iznos fiksnih troškova	Zbroj svih troškova posjedovanja (fiksnih troškova)	95.562,92
Fiksni troškovi po jedinici sata rada	Ukupni fiksni godišnji troškovi (95.562,92) podijeljeni s godišnjom količinom rada (1193 h)	80,10

U tablici 12. prikazan je proračun u kojem ukupni godišnji fiksni troškovi za navedeni agregat iznose 95.562,92 kn, od čega je najveća stavka amortizacija koja iznosi 58.908,67 kn, a fiksni troškovi po jedinici sata rada iznose 80,10 kn.

Praćenjem postupka izračuna fiksnih troškova mehanizacije moguće je uvidjeti da vrijednost tih troškova raste sukladno porastu nabavne vrijednosti pojedinog agregata. Dakle, fiksni troškovi i nabavna vrijednost agregata su u proporcionalnom odnosu.



Grafikon 1. Vrijednosti fiksnih troškovi

U grafikonu 1. plavom bojom prikazan je agregat John Deere 6830 čija je nabavna vrijednost najveća i iznosi 784.582,37 kn, dok vrijednost fiksnih troškova istoga agregata iznosi 114.549,03 kn. Zelenom bojom prikazan je agregat John Deere 6135 M čija je nabavna vrijednost 708.272,07 kn, dok vrijednost fiksnih troškova istog agregata iznosi 103.407,72 kn. Sivom bojom prikazan je agregat John Deere 6130 M čija nabavna vrijednost iznosi 654.540,75 kn, a vrijednost fiksnih troškova istog agregata iznosi 95.562,92. Razlog zašto se fiksni troškovi smanjuju smanjenjem nabavne vrijednosti agregata je zato što je izračun svake vrste fiksnog troška (amortizacija, kamate, osiguranje i smještaj) temeljen na nabavnoj vrijednosti agregata. Ukoliko se u obzir uzmu fiksni troškovi po satu rada može se uvidjeti da se isti smanjuju povećanjem broja sata rada, odnosno fiksne troškove po jedinici sata rada moguće je smanjiti na način da se agregat što više eksploatira. Fiksni troškovi i broj radnih sati su u obrnuto proporcionalnom odnosu. Dakle, ukupni fiksni troškovi su nepromjenjivi i oni su isti bez obzira na to obavlja li agregat rad ili je garažiran čitave godine, a većom eksploatacijom tj. povećanjem broja radnih sati smanjujemo vrijednost fiksnih troškova po satu.

#### 4.4. Varijabilni troškovi

Varijabilni troškovi su oni troškovi koji su promjenljivi u odnosu na obujam proizvodnje ili količinu rada, odnosno takvi troškovi rastu proporcionalno s povećanjem količine rada i moguće ih je procijeniti pomoću određenih matematičkih postupaka i formula. Vrste varijabilnih troškova su troškovi goriva, maziva, održavanja i popravaka, te plaće rukovatelja strojem.

Kako bi procijenili prosječne godišnje troškove maziva bilo je potrebno izračunati prosječne godišnje troškove goriva koristeći nominalnu snagu motora, stupanj iskorištenja snage, specifičnu potrošnju goriva, godišnji obujam rada i cijenu goriva koja je preuzeta iz knjigovodstvenih podataka poduzeća Vodoprivreda Nova Gradiška d.d..

Tablica 13. Postupak izračunavanja troškova pogonskog goriva agregata John Deere 6830

Redni broj	Parametar	Izračunavanje	Iznos
1.	Nominalna snaga motora		107 kW
2.	Stupanj iskorištenja snage		80%
3.	Korištena snaga motora	$107 \cdot 80 / 100$	85,6 kW
4.	Specifična potrošnja		150g/kWh
5.	Potrošnja u kg	$150 / 1000$	0,15 kg/kWh
6.	Ukupna potrošnja po satu	$85,6 \text{ kW} \cdot 0,15 \text{ kg/kWh}$	12,84 kg/h
7.	Koeficijent za pretvorbu	1 kg dizel goriva	1,176 l
8.	Potrošnja u litrama	$12,84 \text{ kg/h} \cdot 1,176 \text{ l/kg}$	14,12 l/h
9.	Godišnji obujam rada		1038 h
10.	Godišnja potrošnja goriva	$1038 \text{ h} \cdot 14,12 \text{ l/h}$	14.656,56 l
11.	Cijena pogonskog goriva		5,5 kn/l
12.	Godišnji trošak goriva u kunama		80.611,08

Računskim postupkom provedenim u tablici 13. dolazi se do podatka da godišnji trošak goriva za agregat John Deere 6830 iznosi 80.611,08 kn koji je osnova za izračun troškova maziva istog agregata.

Tablica 14. Procjena varijabilnih troškova agregata John Deere 6830

Vrste troškova	Procjena troškova raspolaganja po jedinici (na sat rada)	
	Opis postupka izračunavanja	Iznos (kn/h)
<b>Gorivo</b>	$14,12 \text{ l/h} \cdot 5,5 \text{ kn/l}$	77,66
<b>Mazivo</b>	4% od troškova goriva	3,11
<b>Održavanje i doknadni dijelovi</b>	20% početne vrijednosti/broj radnih sati za 10 godina rada	15,18

<b>Upravljanje strojem</b>	Bruto plaća rukovatelja	60,00
<b>Iznos promjenljivih troškova na sat</b>	Zbroj svih varijabilnih troškova	155,95

U tablici 14. prikazana je struktura varijabilnih troškova, izračun i konačni rezultat istih u procjeni varijabilnih troškova agregata John Deere 6830. Za navedeni agregat ukupni procijenjeni varijabilni troškovi iznose 155,95 kn/h od čega je najveća stavka trošak goriva koji iznosi 77,66 kn/h, te slijedi trošak upravljanja strojem od 60,00 kn/h. Najmanji trošak u strukturi procjene varijabilnih troškova čini trošak maziva koji iznosi 3,11 kn/h.

Tablica 15. Postupak izračunavanja troškova pogonskog goriva agregata John Deere 6135 M

Redni broj	Parametar	Izračunavanje	Iznos
1.	Nominalna snaga motora		99,4 kW
2.	Stupanj iskorištenja snage		80%
3.	Korištena snaga motora	$99,4 \cdot 80 / 100$	79,52 kW
4.	Specifična potrošnja		150g/kWh
5.	Potrošnja u kg	$150 / 1000$	0,15 kg/kWh
6.	Ukupna potrošnja po satu	$79,52 \text{ kW} \cdot 0,15 \text{ kg/kWh}$	11,93 kg/h
7.	Koeficijent za pretvorbu	1 kg dizel goriva	1,176 l
8.	Potrošnja u litrama	$11,93 \text{ kg/h} \cdot 1,176 \text{ l/kg}$	14,03 l/h
9.	Godišnji obujam rada		1200 h
10.	Godišnja potrošnja goriva	$1200 \text{ h} \cdot 14,12 \text{ l/h}$	16.944 l
11.	Cijena pogonskog goriva		5,5 kn/l
12.	Godišnji trošak goriva u kunama		93.192

Računskim postupkom provedenim u tablici 15. dolazi se do podatka da godišnji trošak goriva agregata John Deere 6135 M iznosi 93.192 kn što predstavlja osnovu za izračun troškova maziva istog agregata.

Tablica 16. Procjena varijabilnih troškova agregata John Deere 6135 M

Vrste troškova	Procjena troškova raspolaganja po jedinici (na sat rada)	
	Opis postupka izračunavanja	Iznos (kn/h)
<b>Gorivo</b>	$14,03 \text{ l/h} \cdot 5,5 \text{ kn/l}$	77,17
<b>Mazivo</b>	4% od troškova goriva	3,09

<b>Održavanje doknadni dijelovi</b>	20% početne vrijednosti/broj radnih sati za 10 godina rada	11,80
<b>Upravljanje strojem</b>	Bruto plaća rukovatelja	60,00
<b>Iznos promjenljivih troškova na sat</b>	Zbroj svih varijabilnih troškova	152,06

U tablici 16. prikazana je struktura varijabilnih troškova, izračun i konačni rezultat istih u procjeni varijabilnih troškova agregata John Deere 6135 M. Za navedeni agregat ukupni procijenjeni varijabilni troškovi iznose 152,06 kn/h od čega je najveća stavka trošak goriva koji iznosi 77,17 kn/h, te slijedi trošak upravljanja strojem od 60,00 kn/h. Najmanji trošak u strukturi procjene varijabilnih troškova čini trošak maziva koji iznosi 3,09 kn/h.

Tablica 17. Postupak izračunavanja troškova pogonskog goriva agregata John Deere 6130 M

Redni broj	Parametar	Izračunavanje	Iznos
1.	Nominalna snaga motora		96 kW
2.	Stupanj iskorištenja snage		80%
3.	Korištena snaga motora	$96 \cdot 80 / 100$	76,8 kW
4.	Specifična potrošnja		150g/kWh
5.	Potrošnja u kg	$150 / 1000$	0,15 kg/kWh
6.	Ukupna potrošnja po satu	$76,8 \text{ kW} \cdot 0,15 \text{ kg/kWh}$	11,52 kg/h
7.	Koeficijent za pretvorbu	1 kg dizel goriva	1,176 l
8.	Potrošnja u litrama	$11,52 \text{ kg/h} \cdot 1,176 \text{ l/kg}$	13,54 l/h
9.	Godišnji obujam rada		1193 h
10.	Godišnja potrošnja goriva	$1193 \text{ h} \cdot 13,54 \text{ l/h}$	16.153,22 l
11.	Cijena pogonskog goriva		5,5 kn/l
12.	Godišnji trošak goriva u kunama		88.842,71

Računskim postupkom provedenim u tablici 17. dolazi se do podatka da godišnji trošak agregata John Deere 6130 M iznosi 88.842,71 kn što predstavlja osnovu za izračun troškova maziva istog agregata.

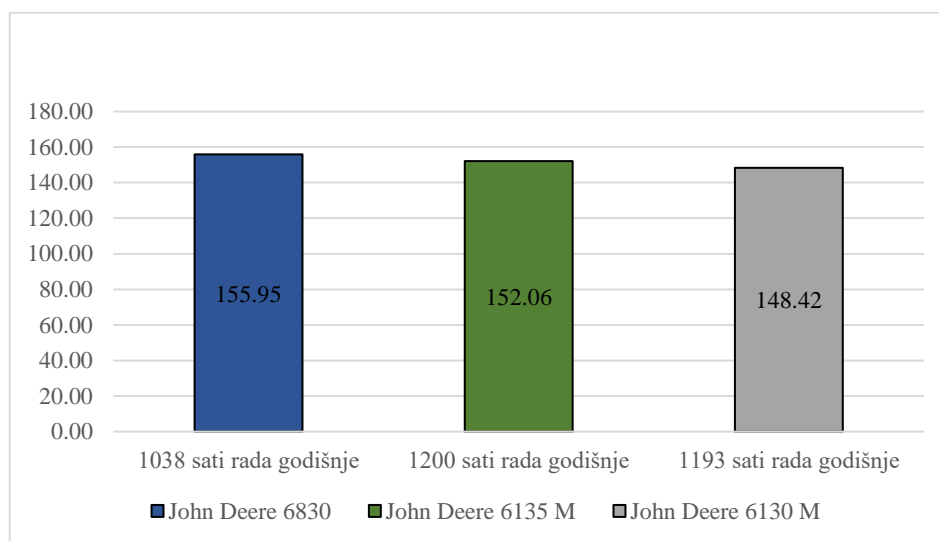


Tablica 18. Procjena varijabilnih troškova agregata John Deere 6130 M

Vrste troškova	Procjena troškova raspolaganja po jedinici (na sat rada)	
	Opis postupka izračunavanja	Iznos (kn/h)
<b>Gorivo</b>	13,54 l/h * 5,5 kn/l	74,47
<b>Mazivo</b>	4% od troškova goriva	2,98
<b>Održavanje i doknadni dijelovi</b>	20% početne vrijednosti/broj radnih sati za 10 godina rada	10,97
<b>Upravljanje strojem</b>	Bruto plaća rukovatelja	60,00
<b>Iznos promjenljivih troškova na sat</b>	Zbroj svih varijabilnih troškova	148,42

U tablici 18. prikazana je struktura varijabilnih troškova, izračun i konačni rezultat istih u procjeni varijabilnih troškova agregata John Deere 6130 M. Za navedeni agregat ukupni procijenjeni varijabilni troškovi iznose 148,42 kn/h od čega je najveća stavka trošak goriva koji iznosi 74,47 kn/h, te slijedi trošak upravljanja strojem od 60,00 kn/h. Najmanji trošak u strukturi procjene varijabilnih troškova čini trošak maziva koji iznosi 2,98 kn/h.

Praćenjem postupka izračuna troškova pogonskog goriva agregata moguće je uvidjeti da su dvije bitne stavke u izračunu koje određuju troškove. To su nominalna snaga motora i godišnji broj radnih sati.



Grafikon 2. Vrijednost varijabilnih troškovi

U grafikonu 2. plavom bojom prikazan je agregat John Deere 6830 koji prosječno godišnje radi 1038 sati i varijabilni troškovi za njegov sat rada iznose 155,95 kn. Zelenom bojom prikazan je agregat John Deere 6135 M koji prosječno godišnje radi 1200 sati i varijabilni troškovi za njegov sat rada iznose 152,06 kn. Sivom bojom prikazan je agregat John Deere 6130 M koji prosječno godišnje radi 1193 sata i varijabilni troškovi za njegov sat rada iznose 148,42 kn. Varijabilni troškovi su troškovi koji rastu povećanjem broja radnih sati na stroju što nije rezultat navedenog izračuna uspoređujemo li sva tri agregata. Razlog leži u činjenici da je osnova proračuna troškova pogonskog goriva koji u udjelu ukupnih varijabilnih troškova čini više od 50 % nominalna snaga motora. Poredamo li agregate po nominalnoj snazi motora dobije se sljedeće: John Deere 6830 > John Deere 6135 M > John Deere 6130 M.

#### 4.5. Cijena koštanja sata rada agregata

Cijena koštanja sata rada agregata vrlo je bitan čimbenik zato što se pomoću nje izračunava cijena koštanja sata rada odrađene usluge. Zbrajanjem fiksnih i varijabilnih troškova po satu rada agregata dobiju se ukupni troškovi po satu rada koji se nameću kako bi određeni agregat bio u mogućnosti obavljati rad. Ukoliko je poznato koliko iznose ukupni troškovi po satu rada agregata moguće je odrediti cijenu koštanja sata rada odrađene usluge agregatom tako da se pokriju ukupni troškovi sata rada agregata i ostvari određena dobit.

Tablica 19. Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6830

Elementi kalkulacije	Iznos troška po satu rada u kunama
<b>Fiksni troškovi</b>	
Amortizacija	68,03
Kamate	33,26
Osiguranje	5,29
Smještaj	3,78
<b>Fiksni troškovi ukupno</b>	<b>110,36</b>
<b>Varijabilni troškovi</b>	
Gorivo	77,66
Mazivo	3,11
Održavanje i doknadni dijelovi	15,18
Bruto plaća rukovatelja po satu	60,00
<b>Varijabilni troškovi ukupno</b>	<b>155,95</b>

<b>Cijena koštanja sata rada (fiksni + varijabilni troškovi)</b>	<b>266,31</b>
--	---------------

Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6830 po rezultatu proračuna iz tablice 19. iznosi 266,31 kn od čega fiksni troškovi čine 41 % (110,36 kn), dok preostali dio (59 %, 155,95 kn) čine varijabilni troškovi.

Tablica 20. Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6135 M

<b>Elementi kalkulacije</b>	<b>Iznos troška po satu rada u kunama</b>
<b>Fiksni troškovi</b>	
Amortizacija	53,12
Kamate	25,97
Osiguranje	4,13
Smještaj	2,95
<b>Fiksni troškovi ukupno</b>	<b>86,17</b>
<b>Varijabilni troškovi</b>	
Gorivo	77,17
Mazivo	3,09
Održavanje i doknadni dijelovi	11,80
Bruto plaća rukovatelja po satu	60,00
<b>Varijabilni troškovi ukupno</b>	<b>152,06</b>
<b>Cijena koštanja sata rada (fiksni + varijabilni troškovi)</b>	<b>238,23</b>

Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6135 M prema rezultatu izračuna iz tablice 20. iznosi 238,23 kn od čega fiksni troškovi čine 36 % (86,17 kn), dok preostali dio (64 %, 152,06 kn) čine varijabilni troškovi.

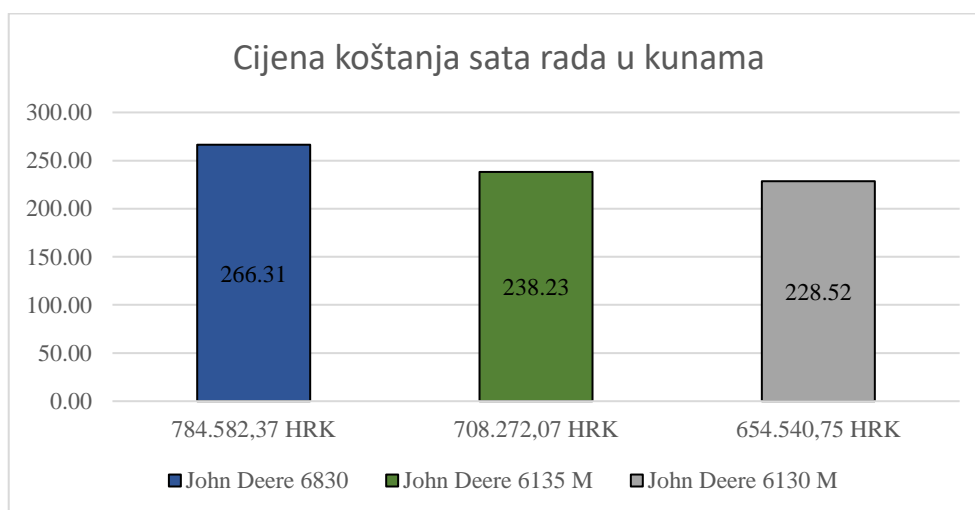
Tablica 21. Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6130 M

<b>Elementi kalkulacije</b>	<b>Iznos troška po satu rada u kunama</b>
<b>Fiksni troškovi</b>	
Amortizacija	49,38
Kamate	24,14
Osiguranje	3,84

Smještaj	2,74
<b>Fiksni troškovi ukupno</b>	<b>80,10</b>
<b>Varijabilni troškovi</b>	
Gorivo	74,47
Mazivo	2,98
Održavanje i doknadni dijelovi	10,97
Bruto plaća rukovatelja po satu	60,00
<b>Varijabilni troškovi ukupno</b>	<b>148,42</b>
<b>Cijena koštanja sata rada (fiksni + varijabilni troškovi)</b>	<b>228,52</b>

Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6130 M kako stoji u tablici 21. iznosi 238,23 kn od čega fiksni troškovi čine 35 % (80,10 kn), dok preostali dio (65 %, 148,42 kn) čine varijabilni troškovi.

Usporedimo li nabavnu vrijednost agregata i proračunatu cijenu koštanja sata rada moguće je uvidjeti kako se cijena koštanja sata rada smanjuje smanjenjem nabavne vrijednosti stroja, ali uzimajući u obzir da sva tri agregata rade podjednak broj radnih sati godišnje (grafikon 3.). Također, kod sva tri agregata manji dio u strukturi cijene koštanja sata rada čine fiksni troškovi (35-41 %), dok veći dio čine varijabilni troškovi (59-64 %) što ukazuje na veliko eksploatiranje agregata.



Grafikon 3. Cijena koštanja sata rada

#### 4.6. Stvarni troškovi

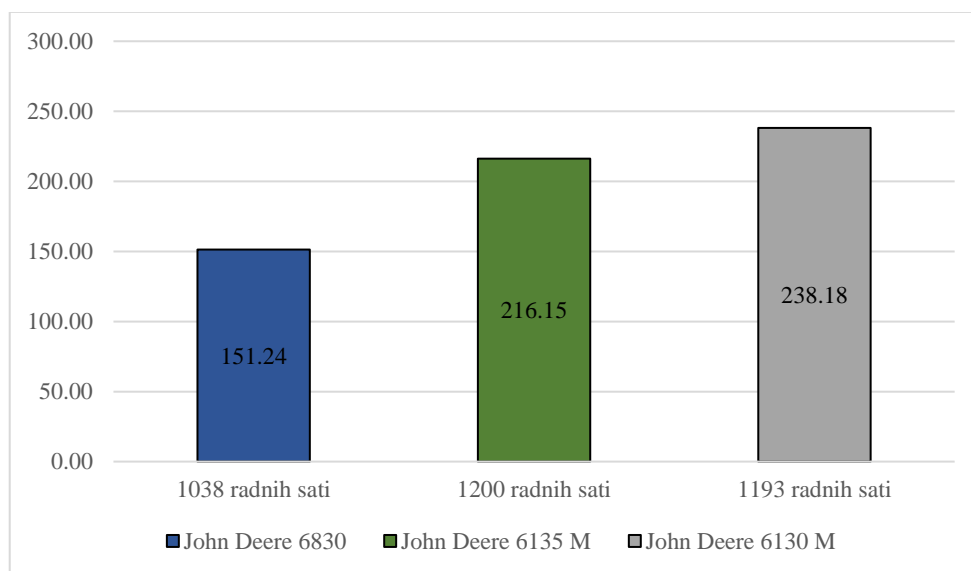
Stvarni troškovi dobiveni u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. razvrstani su prema vrsti temeljeno na podjeli troškova iz literaturnih navoda, svrstani u tablicu, analizirani, te prikazani grafikonom.

Tablica 22. Stvarni troškovi

<b>Fiksni troškovi</b>			
	John Deere 6830	John Deere 6135 M	John Deere 6130 M
Amortizacija	-	79.383,10	96.403,00
Kamate	-	-	-
Osiguranje	817,27	864,50	1.050,75
Smještaj	-	-	-
Godišnji iznos troškova	817,27	80.247,60	97.453,75
<b>Iznos troškova po satu</b>	<b>0,79</b>	<b>66,87</b>	<b>81,69</b>
<b>Varijabilni troškovi</b>			
Gorivo	57.729,14	68.145,02	51.344,83
Mazivo	3.239,05	2.159,19	692,05
Održavanje i servisi	15.474,18	16.992,50	52.282,90
Upravljanje strojem	79.720,20	91.835,16	82.374,00
Godišnji iznos troškova	156.162,57	179.131,87	186.693,78
<b>Iznos troškova po satu</b>	<b>150,45</b>	<b>149,28</b>	<b>156,49</b>

Agregat John Deere 6830 nabavljen je 2011. godine, te je isti amortiziran 2019. godine. Posljednji iznos amortizacije za traktor John Deere 6830 iznosio je 17.866,49 kuna, dok je za priključni stroj Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T iznosio 18.505,52 kune. Pridodamo li ukupni iznos posljednje amortizacije od 36.372,01 (amortizacija traktora + amortizacija priključnog stroja) fiksnim troškovima istoga agregata navedenih u tablici 22. dobijemo iznos fiksnih troškova po satu rada od 35,83 kune. Usporedimo li varijabilne troškove sva tri agregata moguće je uvidjeti kako se varijabilni troškovi agregata John Deere 6130 M bitno razlikuju od varijabilnih troškova preostala dva agregata. Navedena razlika se pojavljuje zbog troškova održavanja i servisa. Naime, u 2020. godini na agregatu John Deere 6130 M došlo je do dva veća kvara, a to su kvar zakretnog cilindra na kranskoj kosilici koji omogućuje zakretanje kranske kosilice u radni položaj i kvar turbine na traktoru John Deere

6130 M. Otklanjanje navedenih kvarova izazvalo je troškove u iznosu od 7.277,12 i 30.168,50 kuna, odnosno 37.445,62 kune. U grafikonu 4. prikazani su ukupni troškovi sata rada pojedinog agregata temeljeni na stvarnim podacima dobivenih u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d..



Grafikon 4. Cijena koštanja sata rada u kunama prema stvarnim troškovima

Cijena koštanja sata rada prema stvarnim troškovima najmanje iznosi za najstariji agregat John Deere 6830 (151,24 kn/h) iz razloga što je isti amortiziran do promatrane 2020. godine. Varijabilni troškovi ovoga agregata čine 99 % ukupnih troškova od čega najveći trošak predstavljaju troškovi plaće rukovatelja strojem u iznosu od 76,80 kn/h, odnosno 51 %, te troškovi pogonskog goriva u iznosu od 55,62 kn/h, odnosno 36,9 %. Cijena koštanja sata rada prema stvarnim troškovima agregata John Deere 6135 M iznosi 216,15 kn, te predstavlja prosječnu cijenu koštanja sata rada agregata koji je još uvijek u računovodstvenom procesu amortiziranja i nije imao nepredviđene zastoje i kvarove u radu tijekom promatranog razdoblja uzmemo li u obzir viši iznos cijene sata rada rukovatelja strojem u odnosu na ostala dva promatrana agregata.. Najveći iznos cijene koštanja sata rada prema stvarnim troškovima kod istraživanih agregata ima John Deere 6130 M koji je 238,18 kn, a zbog dva velika kvara agregata koja su povisila cijenu sata rada u 2020. godini za 31,40 kn.

## 5. RASPRAVA

### 5.1. Usporedba kalkulativnih i stvarnih troškova

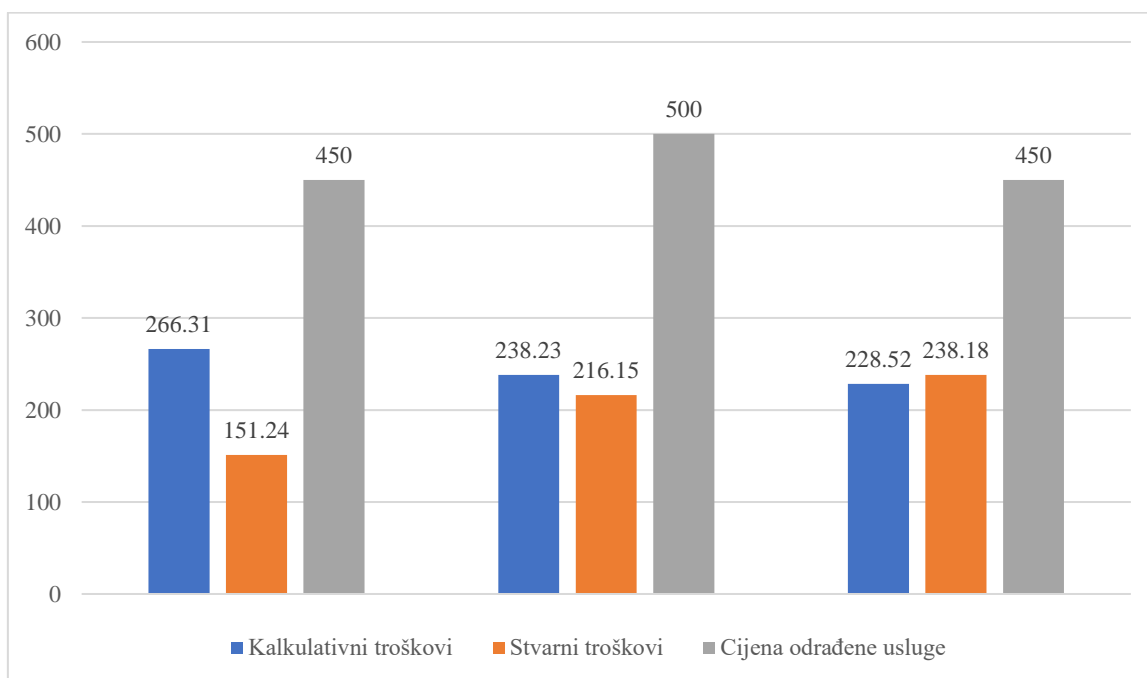
U prethodnim poglavljima uočava kako je struktura ukupne cijene koštanja sata rada pojedinog agregata iznimno složena te ovisi o velikom broju čimbenika. Visina fiksnih kalkulativnih troškova uvelike ovisi o trošku amortizacije koji čini otprilike 50 %. U praksi, navedenim primjerom prikazano je kako amortizacija čini više od 90 % fiksnih troškova s obzirom da kamate za nabavku agregata ne postoje jer su 3 promatrana agregata nabavljena obročnom otplatom bez kamata. Svakako, fiksni troškovi svode se na minimalnu razinu, gotovo neprimjetnu ukoliko je agregat amortiziran, što je slučaj agregata John Deere 6830 u praksi. Visina stvarnih varijabilnih troškova uvelike ovisi o trošku koji stvara plaća rukovatelja strojem kao najviša stavka istih, dok se visina kalkulativnih varijabilnih troškova temelji na trošku pogonskog energenta koji u sinergiji sa brojem radnih sati zasigurno sačinjava najveću stavku istih. Također, visina varijabilnih troškova vrlo lako može porasti zbog nepredvidljivih zastoja u radu i kvarova koje je nekada nemoguće izbjeći, ali je iznimno bitno činiti sve što je u ljudskoj moći da se takvi troškovi svedu na minimalnu razinu valjanim rukovanjem agregatom, te pravilnim i pravovremenim održavanjem.

Tablica 23. Usporedba kalkulativnih i stvarnih troškova u kunama

Agregat	Fiksni troškovi po satu	
	Kalkulativni	Stvarni
John Deere 6830	110,36	0,79
John Deere 6135 M	86,17	66,87
John Deere 6130 M	80,10	81,69
Agregat	Varijabilni troškovi po satu	
	Kalkulativni	Stvarni
John Deere 6830	155,95	150,45
John Deere 6135 M	152,06	149,28
John Deere 6130 M	148,42	156,49

Tablicom 23. prikazano je kako se kalkulativni fiksnih troškovi za agregat John Deere 6830 bitno razlikuju od stvarnih, a iz razloga što je nabavna vrijednost toga agregata iznimno visoka pa su i fiksnih troškovi prema proračunu visoki, dok ti troškovi u praksi gotovo i ne

postoje jer je agregat amortiziran u računovodstvenom postupku prije analiziranog razdoblja. Između kalkulativnih i stvarnih fiksnih troškova agregata John Deere 6135 M postoji razlika iz razloga što kamate u stvarnim troškovima ne postoje, dok je razlika u iznosu amortizacije otprilike 20 %. Razlika između kalkulativnih i stvarnih fiksnih troškova agregata John Deere 6130 M gotovo je neprimjetna iz razloga što razliku koju stvara ne plaćanje kamata pokriva razlika između proračunate i stvarne amortizacije od 40 % otprilike. Svi kalkulativni varijabilni troškovi podjednaki su stvarnim varijabilnim troškovima bez obzira što je trošak pogonskog energenta poprilično visok u odnosu na stvarnu potrošnju jer navedenu razliku pokriva cijena koštanja sata rada rukovatelja strojem koja je kod stvarnih troškova veća u odnosu na onu kod proračuna na osnovi literaturnih navoda.



Grafikon 5. Usporedba kalkulativne, stvarne i cijene odrađene usluge

U grafikonu 5. plavom bojom prikazana je cijena koštanja sata rada proračunata na osnovu literaturnih navoda, narančastom bojom prikazana je stvarna cijena koštanja sata rada, dok je sivom bojom prikazana cijena koštanja sata rada odrađene usluge u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.. Uzmemo li u obzir cijenu koštanja sata rada izračunatu na osnovu proračuna iz literaturnih navoda agregat John Deere 6830 po satu rada ostvaruje dobit u iznosu od 183,69 kn, agregat John Deere 6135 M u iznosu od 261,77 kn, te agregat John Deere 6130 M u iznosu od 221,48 kn. Usporedimo li stvarnu cijenu koštanja sata rada sa cijenom odrađene usluge u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d., agregat John



Deere 6830 je u promatranom razdoblju ostvarivao 298,76 kn/h dobiti, agregat John Deere 6135 M 283,85 kn/h, te agregat John Deere 6830 M 211,82 kn/h.

Sukladno broju odrađenih sati, a uzme li se obzir cijena koštanja sata rada proračunata na osnovi literaturnih navoda, agregat John Deere 6830 napravi 190.670,22 kuna dobiti, agregat John Deere 6135 M 314.124,00 kn, te agregat John Deere 6130 M 264.225,64 kn. Dakle, analizirana tri agregata u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. ostvaruju 769.019,86 kn dobiti.

Sukladno broju odrađenih sati, a uzme li se u obzir stvarna cijena koštanja sata rada, agregat John Deere 6830 u 2020. godini napravio je 310.112,88 kn dobiti, agregat John Deere 6135 M 340.620,00 kn, te agregat John Deere 6130 M 252.701,26 kn. Dakle, analizirana tri agregata u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. su 2020. godine ostvarili 903.434,14 kn dobiti.

## 6. ZAKLJUČAK

Temeljem obavljenog istraživanja doneseni su slijedeći zaključci:

- Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. poduzeće je koje djeluje i egzistira od 1997. godine na području Brodsko – posavske županije i bavi se vodnogospodarskom djelatnošću pod koju spada i održavanje kanalske mreže u dužini od 1.225,10 km čija košnja se obavlja traktorima i traktorskim kosilicama koji stvaraju direktnu poveznicu sa mehanizacijom koja se koristi u poljoprivrednoj proizvodnji.
- Tri promatrana agregata različitih su nabavnih vrijednosti: John Deere 6830 i Maxima 10000 -784.582,37 kn, John Deere 6135 M i Bomford tri – wing 4600 – 708.272,07 kn, te John Deere 6130 M i Brk 7000 – 654.540,75 kn.
- S obzirom na broj raspoloživih radnih sati u promatranom razdoblju i broj odrađenih radnih sati prema evidenciji pojedinog stroja stupanj iskorištenja kapaciteta za agregat John Deere 6830 iznosi 51,36 %, John Deere 6135 M 59,38 %, te John Deere 6130 M 59,03 % što ukazuje na dovoljnu eksploatiranost agregata.
- Fiksni troškovi proračunati na osnovu literaturnih navoda za promatrane agregate iznose: John Deere 6830 – 110,36 kn/h, John Deere 6135 M – 86,17 kn/h, te John Deere 6130 M – 80,10 kn/h.
- Varijabilni troškovi proračunati na osnovu literaturnih navoda za promatrane agregate iznose: John Deere 6830 – 155,95 kn/h, John Deere 6135 M – 152,06 kn/h, te John Deere 6135 M 148,42 kn/h.
- Cijena koštanja sata rada agregata proračunata na osnovu literaturnih navoda za promatrane agregate iznosi: John Deere 6830 – 266,31 kn/h, John Deere 6135 M – 238,23 kn/h, John Deere 6130 M – 225,52 kn/h.
- Cijena koštanja sata rada dobivena analizom stvarnih troškova iz računovodstva poduzeća Vodoprivreda d.d. Nova Gradiška za promatrane agregate u promatranom vremenskom razdoblju iznosi: John Deere 6830 – 151,24 kn/h, John Deere 6135 M – 216,15 kn/h, John Deere 6130 M 238,18 kn/h.
- Cijene koštanja odrađene usluge promatranih agregata u poduzeću Vodoprivreda d.d. Nova Gradiška iznose: John Deere 6830 – 450 kn/h, John Deere 6135 M – 500 kn/h, John Deere 6130 M – 450 kn/h.
- Sukladno broju odrađenih sati na osnovu proračuna cijene koštanja sata rada prema literaturnim navodima promatrana tri agregata ostvaruju 769.019,86 kuna dobiti.

- Sukladno broju odrađenih sati na osnovu analiziranih stvarnih troškova i izračunate cijene koštanja sata rada promatrana tri agregata su 2020. godine ostvarila 903.434,14 kuna dobiti.
- Razlika između proračunate dobiti na osnovi literaturnih navoda i stvarne dobiti promatranih agregata iznosi 134.414.28 kuna od koje je veliki dio zasigurno nastao zbog neproaktivnih dijelova radnog vremena kao što su put do radnog mjesta i nazad, vrijeme potrebno da se otklone nastali zastoji u radu i slično, a u stvarnoj dobiti nisu uzeti u obzir.
- Naravno, ne treba stvarati iluziju, nego je potrebno shvatiti kako se ta dobit koristi za funkcioniranje cjelokupne uprave i operative poduzeća. Kako bi se izračunala dobit na kraju poslovne godine poduzeća potrebno je napraviti puno opsežniju financijsku analizu.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Bezak, S. i Linarić, Z. (2009). Metodološki pristup proračunu troškova strojnog rada pri građenju. *Građevinar*, 61 (01.), 23-27. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/35513>
2. Blažičević S. (2015.): Analiza uporabe i održavanja traktora na OPG Blažičević, Diplomski rad, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
3. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., Lukač, P., Kiš, D., Jurić, T., Knežević, D. (2005.): Eksploatacija poljoprivrednih strojeva, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
4. Busato P., Berruto R. (2014.): A web-based tool for biomass production systems, *Biosyst. Eng.*
5. Calcante, A., Fontanini, L., Mazzetto, F. (2013.): Repair and maintenance costs of 4WD tractors in northern Italy. *Transactions of the ASABE*
6. Crnković L., Martinović J. (1999.): Financijsko računovodstvo, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek,
7. Emert, R., Bukvić, Ž., Jurić, T., Filipović, D. (1996.): Popravak poljoprivrednih strojeva, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
8. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1994.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
9. Karić M. (2002.): Kalkulacije u poljoprivredi, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
10. Karić M. (2008.): Upravljanje troškovima, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek
11. Najafi B., Torabi Dastgerduci S. (2015.): Optimization of Machinery Use on Farms with Emphasis on Timeliness Costs. *Journal of Agricultural Science and Technology*
12. Ranogajec Lj. (2009.): Računovodstvo u poljoprivredi, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
13. Renius K.T. (1999): Tractors – Two – Axle Tractors. In Stout, B. A.: *CIGREngineering. CIGR – ASAE, St. Joseph*
14. Sartori, L., Galletto, L. (1992.): Repair and maintenance costs of tractors in the Padua district. *Rivista di Ingegneri Agraria*
15. Sims G. B., Kienzle J. (2006.): Farm power and mechanization for small farms in sub-Saharan Africa, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

16. Vojvodić, M.M. (2008.): Pogonski motori i traktori, AGM knjiga, Beograd
17. Zimmer D. (2019.): Optimalno opremanje poljoprivrednih gospodarstava sredstvima poljoprivredne mehanizacije, Doktorska disertacija, Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Osijek
18. Zimmer R., Košutić S., Kovačev I., Zimmer D. (2014.): Integralna tehnika obrade tla i sjetve, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
19. Zimmer R., Košutić S., Zimmer D. (2009.): Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
20. Žager K., Žager L. (1999.): Analiza financijskih izvještaja, Masmedia, Zagreb
21. Brodsko posavska županija: Izvješće o izvršenju plana upravljanja vodama u 2017. i plan upravljanja lokalnim vodama u 2018. na području malog sliva "Šumetlica – Crnac", 2018. godina, Slavonski Brod, [https://www.bpz.hr/Data/Files/6\\_2018/4.pdf](https://www.bpz.hr/Data/Files/6_2018/4.pdf), (07.04.2021.)
22. Hrvatske vode: Izvješće o izvršenju plana upravljanja vodama za 2019. godinu, veljača 2020. godine, Zagreb, [https://www.voda.hr/sites/default/files/izvjesce\\_o\\_izvrsenju\\_2019-konacno.pdf](https://www.voda.hr/sites/default/files/izvjesce_o_izvrsenju_2019-konacno.pdf), (07.04.2021.)
23. Pravilnik o amortizaciji, Ministarstvo financija, [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2001\\_06\\_54\\_872.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2001_06_54_872.html), (16.04.2021.)
24. Zakon o obveznim osiguranjima u prometu, <https://www.zakon.hr/z/370/Zakon-o-obveznim-osiguranjima-u-prometu>, (16.04.2021.)
25. Službena stranica Vodoprivreda Nova Gradiška d.d., <https://www.vodoprivreda.hr/novi/onama/>, (19.04.2021.)

## 8. SAŽETAK

Cilj istraživanja bio je opisati tehnološke karakteristike mehanizacije u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d., izračunati stupanj iskorištenja kapaciteta te cijenu koštanja sata rada strojeva. Prikazati strukturu fiksnih i varijabilnih troškova korištenja mehanizacije. U radu je napravljena financijska analiza tri agregata poduzeća Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.. Tehnološke karakteristike traktora i priključnih strojeva bitno je prikazati i analizirati zbog pravilnog sastavljanja agregata. Izračunati stupanj iskorištenja kapaciteta stroja nameće se kao eksploatacijski pokazatelj kojim se određuje je li stroj dovoljno eksploatiran ili ne. Fiksni troškovi, kao troškovi koji se nameću vlasniku stroja bez obzira obavlja li stroj rad ili ne, sastoje se od troška amortizacije, kamata za nabavku stroja, osiguranja i troškova smještaja. Varijabilni troškovi, kao troškovi koji se javljaju samo kada stroj obavlja rad i povećavaju se povećanjem obavljenog rada sastoje se od troška pogonskog energenta, ulja i maziva, održavanja i servisa, te troška upravljanja strojem odnosno plaće rukovatelja. Fiksni i varijabilni troškovi čine ukupnu cijenu koštanja sata rada agregata koja je potrebna zbog određivanja cijene koštanja odrađene usluge pojedinim agregatom kako bi se kontrolirala dobit. Dobiven je egzaktni prikaz proračuna cijene koštanja sata rada na osnovu literaturnih navoda i cijene koštanja sata rada proračunate na osnovu stvarnih računovodstvenih podataka koji se razlikuju, ali u stvarnom proračunu se ne uzimaju u obzir gubici nastali tijekom vremena rada.

Ključne riječi: mehanizacija, stupanj iskorištenja stroja, fiksni troškovi, varijabilni troškovi, cijena koštanja rada.

## 9. SUMMARY

The aim of the research was to describe the technological characteristics of mechanization in the company Vodoprivreda Nova Gradiška Ltd., to calculate the degree of capacity utilization and the cost price of an hour of machine operation. Show the structure of fixed and variable costs of using mechanization. The paper presents a financial analysis of three aggregates of the company Vodoprivreda Nova Gradiška Ltd.. The technological characteristics of tractors and implements are important to present and analyze in order to properly assemble the aggregates. The calculated degree of capacity utilization of the machine is imposed as an exploitation indicator which determines whether the machine is sufficiently exploited or not. Fixed costs, such as costs imposed on the machine owner whether or not the machine is operating, consist of depreciation costs, interest on the purchase of the machine, insurance and accommodation costs. Variable costs, as costs that occur only when the machine performs work and increase with the increase in work performed, consist of the cost of fuel, oil and lubricants, maintenance and service, and the cost of operating the machine or the operator's salary. Fixed and variable costs make up the total cost of an hour of unit operation required to determine the cost of service performed by an individual unit in order to control profits. An exact presentation of the calculation of the cost of working hours based on literature statements and the cost of working hours calculated on the basis of actual accounting data that differ, but the actual calculation does not take into account losses incurred during working hours.

Keywords: mechanization, machine utilization rate, fixed costs, variable costs, cost price.

## 10. POPIS TABLICA

<b>Redni broj</b>	<b>Naziv tablice</b>	<b>Str.</b>
1.	Podjela traktora prema snazi motora	2
2.	Eksploatacijska svojstva traktorsko strojnog agregata	4
3.	John Deere 6830	18
4.	Maxima 10000 sa radnom glavom RKR 1300 T	18
5.	John Deere 6135 M	19
6.	Bomford tri – wing 4600	19
7.	John Deere 6130 M	20
8.	Brk 7000 sa radnom glavom Hidra 1300 S	21
9.	Stupanj iskorištenja kapaciteta strojeva	21
10.	Fiksni troškovi agregata John Deere 6830	22
11.	Fiksni troškovi agregata John Deere 6135 M	23
12.	Fiksni troškovi agregata John Deere 6130 M	24
13.	Postupak izračunavanja troškova pogonskog goriva agregata John Deere 6830	26
14.	Procjena varijabilnih troškova agregata John Deere 6830	26
15.	Postupak izračunavanja troškova pogonskog goriva agregata John Deere 6135 M	27
16.	Procjena varijabilnih troškova agregata John Deere 6135 M	27
17.	Postupak izračunavanja troškova pogonskog goriva agregata John Deere 6130 M	28
18.	Procjena varijabilnih troškova agregata John Deere 6130 M	39
19.	Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6830	30
20.	Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6135 M	31
21.	Cijena koštanja sata rada agregata John Deere 6130 M	31
22.	Stvarni troškovi	33
23.	Usporedba kalkulativnih i stvarnih troškova u kunama	35



## 11. POPIS SLIKA

<b>Redni broj</b>	<b>Naziv slike</b>	<b>Str.</b>
1.	Porodično stablo poljoprivrednog traktora	3
2.	Logo poduzeća Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.	14
3.	Zgrada uprave – Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.	15
4.	Agregat John Deere 6830	17
5.	Agregat John Deere 6135 M	19
6.	Agregat John Deere 6130 M	20

## 12. POPIS GRAFIKONA

<b>Redni broj</b>	<b>Naziv grafikona</b>	<b>Str.</b>
1.	Fiksni troškovi	25
2.	Varijabilni troškovi	29
3.	Cijena koštanja sata rada	32
4.	Cijena koštanja sata rada prema stvarnim troškovima	34
5.	Usporedba proračunate, stvarne i cijene odrađene usluge	36

**Upravljanje troškovima mehanizacije u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.**

Luka Karlik

**Sažetak:**

Cilj istraživanja bio je opisati tehnološke karakteristike mehanizacije u poduzeću Vodoprivreda Nova Gradiška d.d., izračunati stupanj iskorištenja kapaciteta te cijenu koštanja sata rada strojeva. Prikazati strukturu fiksnih i varijabilnih troškova korištenja mehanizacije. U radu je napravljena financijska analiza tri agregata poduzeća Vodoprivreda Nova Gradiška d.d.. Tehnološke karakteristike traktora i priključnih strojeva bitno je prikazati i analizirati zbog pravilnog sastavljanja agregata. Izračunani stupanj iskorištenja kapaciteta stroja nameće se kao eksploatacijski pokazatelj kojim se određuje je li stroj dovoljno eksploatiran ili ne. Fiksni troškovi, kao troškovi koji se nameću vlasniku stroja bez obzira obavlja li stroj rad ili ne, sastoje se od troška amortizacije, kamata za nabavku stroja, osiguranja i troškova smještaja. Varijabilni troškovi, kao troškovi koji se javljaju samo kada stroj obavlja rad i povećavaju se povećanjem obavljenog rada sastoje se od troška pogonskog energenta, ulja i maziva, održavanja i servisa, te troška upravljanja strojem odnosno plaće rukovatelja. Fiksni i varijabilni troškovi čine ukupnu cijenu koštanja sata rada agregata koja je potrebna zbog određivanja cijene koštanja odrađene usluge pojedinim agregatom kako bi se kontrolirala dobit. Dobiven je egzaktan prikaz proračuna cijene koštanja sata rada na osnovu literaturnih navoda i cijene koštanja sata rada proračunate na osnovu stvarnih računovodstvenih podataka koji se razlikuju, ali u stvarnom proračunu se ne uzimaju u obzir gubici nastali tijekom vremena rada.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec

**Broj stranica:** 50

**Broj grafikona i slika:** 11

**Broj tablica:** 23

**Broj literaturnih navoda:** 25

**Broj priloga:** 0

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Ključne riječi:** mehanizacija, stupanj iskorištenja stroja, fiksni troškovi, varijabilni troškovi, cijena koštanja rada

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

1. Izv.prof.dr.sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, mentor
3. Doc.dr.sc. Ana Crnčan, član

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilište u Osijeku, Vladimira Preloga 1d.

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek**  
**Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek**  
**University Graduate Studies, course Mechanization**

**Graduate thesis**

**Cost management of mechanization in the company Vodoprivreda Nova Gradiška Ltd.**

Luka Karlik

**Abstract:**

The aim of the research was to describe the technological characteristics of mechanization in the company Vodoprivreda Nova Gradiška d.d., to calculate the degree of capacity utilization and the cost price of an hour of machine operation. Show the structure of fixed and variable costs of using mechanization. The paper presents a financial analysis of three aggregates of the company Vodoprivreda Nova Gradiška d.d. . The technological characteristics of tractors and implements are important to present and analyze in order to properly assemble the aggregates. The calculated degree of capacity utilization of the machine is imposed as an exploitation indicator which determines whether the machine is sufficiently exploited or not. Fixed costs, such as costs imposed on the machine owner whether or not the machine is operating, consist of depreciation costs, interest on the purchase of the machine, insurance and accommodation costs. Variable costs, as costs that occur only when the machine performs work and increase with the increase in work performed, consist of the cost of fuel, oil and lubricants, maintenance and service, and the cost of operating the machine or the operator's salary. Fixed and variable costs make up the total cost of an hour of unit operation required to determine the cost of service performed by an individual unit in order to control profits. An exact presentation of the calculation of the cost of working hours based on literature statements and the cost of working hours calculated on the basis of actual accounting data that differ, but the actual calculation does not take into account losses incurred during working hours.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor:** Ph.D Ljubica Ranogajec, Full Professor

**Number of pages:** 50

**Number of figures:** 11

**Number of references:** 23

**Number of tables:** 25

**Number of appendices:** 0

**Original in:** Croatian

**Key words:** mechanization, machine utilization rate, fixed costs, variable costs, the cost of labor.

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**

1.Ph.D Ivan Plaščak, Full Professor, president

2.Ph.D Ljubica Ranogajec, Full Professor, mentor

3.Ph. D Ana Crnčan, Assist Professor, member

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1d