

Analiza popravaka traktora "John Deere" serije 6 u Novocomerce Internacional

Javorović, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2024

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:151:330124>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-12-19**



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

Marko Javorović
Diplomski studij Mehanizacija

**ANALIZA POPRAVKA TRAKTORA „JOHN DEERE“ SERIJE 6 U
„NOVOCOMMERCE INTERNATIONAL“
Diplomski rad**

Osijek 2024.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marko Javorović
Diplomski studij Mehanizacija

**ANALIZA POPRAVKA TRAKTORA „JOHN DEERE“ SERIJE 6 U
„NOVOCOMMERCE INTERNATIONAL“
Diplomski rad**

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Izv. prof dr. sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof dr. sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Doc. dr. sc. Željko Barač, član
4. Dr.sc. Ivan Vidaković, zamjenski član

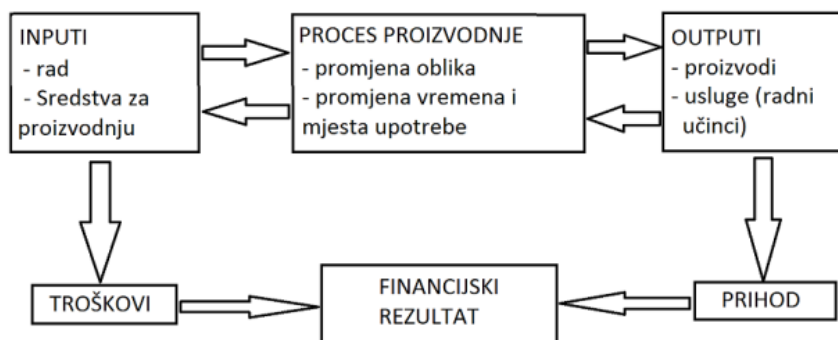
Osijek 2024.

Sadržaj:

1. UVOD	3
2. PREGLED LITERATURE	4
3. MATERIJALI I METODE	8
3.1. „Novocommerce International“	8
4. REZULTATI	9
4.1. Traktor „John Deere“ 6630	9
4.2. Traktor „John Deere“ 6130M.....	18
4.3. Traktor „John Deere“ 6145M.....	27
5. RASPRAVA	37
6. ZAKLJUČAK	39
7. POPIS LITERATURE	40
8. SAŽETAK	43
9. SUMMARY	44
10. POPIS TABLICA	45
11. POPIS SLIKA	46
12. POPIS GRAFIKONA	47
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	48
BASIC DOCUMENTATION CARD	49

1. UVOD

Poljoprivreda je proizvodna djelatnost kojoj je glavna funkcija stvaranje nove vrijednosti. Proces proizvodnje prikazan je na slici 1. iz koje je vidljivo pretvaranje dobara i usluga manje vrijednosti (inputi) u dobra veće vrijednosti (outputi). Vidljivi elementi pretvaranja čine proizvodni sustav. Inputi su ulaz (polazište, temelj) proizvodnog sustava koje nazivamo temeljnim čimbenicima proizvodnje ili proizvodnim resursima, a outputi (proizvodi i usluge) su izlaz (ishod rezultat funkcioniranja) nekog proizvodnog sustava. Središnji element sustava je proces, to jest aktivnost fizičkog pretvaranja proizvodnih resursa u gotove proizvode i usluge (Karić, 2002.).



Slika 1. Proces proizvodnje

(Izvor: Karić, 2002.)

Isti autor navodi kako prilikom kupnje mehanizacije za gospodarstvo, poljoprivrednik bi trebao uzeti u obzir brojne troškove koji su raspoređeni u dvije skupine:

1. troškovi posjedovanja sredstava mehanizacije - amortizacija, kamate, osiguranje, čuvanje i troškovi smještaja (stalni ili fiksni troškovi) i
2. troškovi raspolaganja koji obuhvaćaju troškove pogonskog goriva, maziva, sitnog potrošnog materijala, ljudskog rada, zaštite od korozije i održavanja (promjenjivi ili varijabilni troškovi).

Specifičnost poljoprivredne proizvodnje očituje se u tome što se velik dio aktivnosti odvija na otvorenom prostoru, "pod vedrim nebom", što zahtijeva obavljanje određenih agrotehničkih zahvata u optimalnim agrotehničkim rokovima. Stoga je ispravnost sredstava

poljoprivredne mehanizacije od velikog značaja za uspješnost obavljanja svih tehnoloških operacija, smanjenje troškova proizvodnje i konačnu cijenu proizvoda.

U počecima poljoprivredne proizvodnje ljudi su koristili životinje koje bi vukle plug i ostala oruđa. Orađivale su se male poljoprivredne površine, što je bilo dovoljno da prehrane obitelj, a višak proizvodnje razmjenjivao se ili prodavao. Povećanjem broja stanovništva rasla je potreba za većom količinom hrane.

Konstrukcija lokomobila i njihova primjena u poljoprivredi za obavljanje pojedinih tehnoloških procesa znatno su unaprijedili i povećali poljoprivrednu proizvodnju. Izumom motora s unutarnjim izgaranjem dolazi do konstrukcije i upotrebe poljoprivrednih traktora, koji su postali neizostavni segment bilo kojeg oblika poljoprivredne proizvodnje. Uvođenjem traktora u proizvodnju značajno je podignut stupanj mehaniziranosti poljoprivrede.

Traktor je osnovna energetska jedinica u poljoprivredi, konstruiran da nosi, vuče i daje pogon različitim oruđima poput drljača, plugova, tanjurača i dr. Pouzdanost traktora i ostalih poljoprivrednih strojeva ovisi o njihovom pravilnom održavanju. Sezonski karakter primjene poljoprivrednih strojeva zahtijeva kvalitetno obavljanje redovitih mjera servisno-preventivnog održavanja te tehničke zaštite i garažiranja poljoprivrednih strojeva.

Brkić i sur. (2005.) navode čimbenike za kvalitetniju uporabu mehanizacije:

- organizacijsko - gospodarski čimbenici;
- tehnološko - eksploatacijski čimbenici;
- tehnološko - proizvodni čimbenici i
- sociološko - ergonomske čimbenici.

Redovite mjere servisno-preventivnog održavanja preduvjet su pravilnoj uporabi poljoprivrednih strojeva, smanjenju mogućnosti pojave stanja u kvaru, povećanju uporabne pouzdanosti i vijeka upotrebe. Brz i kvalitetno obavljen popravak osigurava obavljanje radova u optimalnim agrotehničkim rokovima uz minimalne troškove. Zato je bitno educirati sve sudionike koji organiziraju, provode i kontroliraju provedbu mjera servisno-preventivnog održavanja. Nadalje, brz i kvalitetan popravak moguć je uz stručno i educirano radioničko-servisno osoblje koje je opremljeno svim potrebnim alatima i strojevima te tehničkom dokumentacijom.

Nepravilno održavanje poljoprivrednih strojeva dovodi do povećane vjerojatnosti kvarova, rasta troškova te smanjenja isplativosti poljoprivredne proizvodnje. Učinkovito održavanje i servisiranje traktora i ostalih strojeva predstavlja temeljni imperativ suvremene poljoprivrede, budući da osigurava njihovu ispravnost, omogućava pravovremeno obavljanje radnih zadataka te pridonosi smanjenju troškova. Tijekom rada, strojevi su izloženi različitim vanjskim i unutarnjim negativnim čimbenicima, a posljedica djelovanja tih čimbenika često su kvarovi i smetnje u radu strojeva.

Cilj istraživanja ovog rada je detaljno analiziranje najčešćih kvarova i postupaka popravaka traktora, uz analizu troškova.

2. PREGLED LITERATURE

Tehnička složenost današnje poljoprivredne mehanizacije je sve veća, posebice radi primjene sve složenije hidraulike i elektronike. Zbog velikog napretka tehnologije poljoprivredne mehanizacije, remontna djelatnost konstantnim usavršavanjem i obukom servisera, postiže kvalitetnije održavanje i popravak istih (Emert i sur., 1996.).

Također isti autori navode zahtjeve koji se postavljaju za svaku remontnu djelatnost:

- kvalitetan popravak,
- visoka učinkovitost i
- niska cijena popravka.

Tijekom upotrebe poljoprivredni strojevi izloženi su različitim vanjskim i unutarnjim čimbenicima koji mogu utjecati na njihovu pouzdanost. Obzirom na intenzivan razvoj i široku primjenu poljoprivredne mehanizacije, očekuje se povećana eksploatacijska pouzdanost, uz postizanje maksimalne učinkovitosti te minimiziranje troškova popravka i održavanja. Ostvarenje prethodno navedenih ciljeva je moguće kroz pravilnu organizaciju i pravovremenu provedbu održavanja, kao i putem kvalitetnih i brzih popravaka istih (Brčić i sur., 1994.).

Značajan čimbenik učinkovitog popravka je kvalitetno i pravovremeno planiranje. Emert i sur. (1996.) navode da se planiranje popravaka na poljoprivrednim strojevima obavlja na sljedeći način:

- a) Plan upotrebe poljoprivrednih strojeva na osnovu kojega se može utvrditi potreban broj strojeva, njihov tip i vrijeme upotrebe za obavljanje određenih agrotehničkih operacija. Kod sezonskih strojeva broj i vrijeme upotrebe se lako određuje.
- b) Plan remonta. Remont se obavlja u vremenu kada je poljoprivredni stroj izvan upotrebe (sezonski strojevi) ili kada su potrebe za strojevima manje ili minimalne, to jest kada se agrotehničke operacije mogu obaviti s manjim brojem strojeva. Tijekom upotrebe strojeva obavlja se stalno servisno – preventivno održavanje na ispravnim strojevima, dok se popravci obavljaju kada su strojevi izvan upotrebe, jer se takvim planiranjem postiže kvalitetno pripremanje za svaku agrotehničku operaciju.
- c) Plan nabave rezervnih dijelova. Na osnovi normativa dijelova i iskustvenih podataka unaprijed se planira nabava rezervnih dijelova, na taj se način 70 do 80% dijelova nabavlja neposredno pred popravak te se time skraćuje zastoje stroja.

Emert i sur. (1996.) navode da pri planiranju popravka vrlo bitnu ulogu ima uvid u tehničko stanje stroja koje se utvrđuje na osnovi parametara od kojih su najbitniji:

- godina proizvodnje;
- broj odrađenih sati;
- podaci dobiveni dijagnostičkim ispitivanjem (npr. tlak u taktu kompresije, potrošnja goriva, snaga, vučna sila, tlak ulja i dr.) i
- bilješke o uočenim kvarovima od strane servisne ekipe i dr.

Popravak traktora je skup operacija kojima se omogućuje vraćanje ispravnosti, te učinkovitosti tog stroja. (Sidashenko i sur., 2017.).

Poljoprivrednici (rukovatelji stroja) često sami obavljaju dosta radova na održavanju kao što su svakodnevno održavanje i manji popravci. Financijski pritisci mogu dovesti do situacija gdje rukovatelj stroja odluči obaviti servise ili veće popravke sam te može doći do nezgoda na radu, pa čak i novog kvara na traktoru. Poljoprivredni traktori postaju sve sofisticiraniji te je potrebno servise i popravke obaviti kod ovlaštenog servisa (Aguila Martínez-Casariego i sur., 2011.)

Csaba (1982.) navodi kako se neočekivani kvarovi moraju otkloniti u što kraćem roku i zbog toga je nužno osigurati raznovrsnost i broj rezervnih dijelova za zamjenu.

Pilišer (1982.) navodi kako vrijeme popravka kod redovito održavanih traktora iznosi 42,5 sati, a kod traktora kod kojih se popravak obavlja samo kada se kvar dogodi vrijeme popravka iznosi 84 sata pri istim uvjetima eksploatacije.

Stiens i Windhüffel (1990.) ističu kako su podaci o popravcima ključan čimbenik u analizi troškova vezanih uz strojeve, dok Rotz (1987.) navodi da su troškovi popravka i održavanja veći sa starošću stroja.

Emert i sur. (2001.) analizirajući troškove u održavanju poljoprivredne mehanizacije u „Belje“ d.d. navode da na visinu nastalih troškova utječe nestručno rukovanje strojevima, nekvalitetno servisno-preventivno održavanje, nedovoljno kvalitetna tehnička zaštita (konzervacija) poljoprivrednih strojeva te neučinkovit popravak.

Redovito održavanje i popravak poljoprivredne mehanizacije su vrlo bitni čimbenici za osiguranje učinkovitosti i dugovječnosti poljoprivrednih strojeva. Pravovremeno planiranje i popravci uvelike mogu spriječiti ozbiljnije i skuplje kvarove (Bekčić, 1981.).

Brkić i sur. (2005.) naglašavaju da eksploatacija poljoprivrednih traktora zahtjeva sustavno praćenje i održavanje istih kako bi se osigurala njihova pouzdanost i funkcionalnost. To obuhvaća redovite servise, zamjenu potrošnih dijelova te pravovremeno otkrivanje kvarova i otklanjanje istih.

Primjena naprednih kontrolnih sustava može unaprijediti radne uvjete i smanjiti trošenje dijelova čime se smanjuju i troškovi održavanja. Navedeni sustavi omogućuju smanjenje trošenja glavnih komponenti i produžuje njihov vijek upotrebe (Coen i sur. 2007.).

Edukacija rukovatelja poljoprivrednih strojeva glede održavanja istih od suštinske je važnosti za minimiziranje neplaniranih zastoja i popravaka. Pravilno izvršavanje održavanja omogućava rano otkrivanje i saniranje manjih kvarova prije nego što se razvijaju u značajne i skupe probleme (Emert i sur. 1995.).

Servisno preventivno održavanje poljoprivrednih traktora ključan je segment za sigurnost u prometu. Redovnim tehničkim pregledima i održavanjem osigurava se ispravnost traktora, čime se smanjuje rizik nesreća uzrokovanih kvarovima (Jurić i sur. 2001.).

Karić i Štefanić (1999.) navode kako troškovi održavanja i popravaka poljoprivredne mehanizacije imaju veći udio u ukupnim troškovima poljoprivredne proizvodnje. Kalkuliranjem i planiranjem ovih troškova moguće je efikasno upravljati resursima i nepotrebnim izdacima.

Efikasno upravljanje resursima i planiranje održavanja su ključni čimbenici u izračunima troškova poljoprivredne proizvodnje. Kalkulacije preventivnog održavanja i popravaka traktora mogu uvelike smanjiti neočekivane troškove i poboljšati ekonomsku isplativost. Planiranje troškova za održavanje poljoprivredne mehanizacije sastoji se od procjene potrebnih materijala, radne snage i potencijalnih zastoja u radu (Karić, M. 2002.).

Proizvođači, u svrhu smanjenja vjerojatnosti nastanka kvarova i povećanja operativne pouzdanosti te produljenja životnog vijeka opreme, definiraju mjere preventivnog održavanja i servisiranja, zajedno s odgovarajućim vremenskim intervalima za njihovu provedbu. Aktivnosti preventivnog održavanja strojeva uglavnom uključuju kontrolu, čišćenje, podmazivanje, kalibraciju te zamjenu neispravnih komponenti ili cijelih sklopova. Ove aktivnosti mogu se razvrstati u dvije kategorije: održavanje postojećih komponenti i njihovu zamjenu (Khodabakhshian i Shakeri, 2011.).

Održavanje ima za cilj osigurati pravilnu raspodjelu minimalno potrebnih resursa čime se omogućuje da dijelovi obavljaju svoju funkciju te povećati pouzdanost sustava i omogućiti popravke (Knežević 1993.).

Nagli razvoj poljoprivrede i ekonomska transformacija usko su povezani s učinkovitom uporabom mehanizacije. Usavršavanje i poboljšanje tehnika održavanja dovele su do smanjenja troškova popravaka. Ključni čimbenici za postizanje dugoročnih ekonomskih koristi su ulaganje u obučavanje i tehnologiju održavanja (Mellor 2017.).

Struktura održavanja uključuje planiranje, organizaciju i izvršenje svih aktivnosti koje osiguravaju ispravan rad poljoprivrednih strojeva. Efikasnost strukture održavanja može smanjiti troškove i produljiti vijek trajanja opreme (Sebastijanović i sur. 2006.).

Optimizacija preventivnog održavanja mehaničkih komponenti pomoću evolucijskih algoritama može znatno unaprijediti učinkovitost održavanja. Ovi algoritmi omogućuju određivanje optimalnih rasporeda za zamjenu dijelova i obavljanje popravaka, što rezultira smanjenjem ukupnih troškova i povećanjem pouzdanosti strojeva. Primjenom ovih metoda možemo značajno utjecati na smanjenje troškova poljoprivredne mehanizacije (Tsai i sur. 2001.).

3. MATERIJALI I METODE

3.1. „Novocommerce International“

Tvrtka „Novocommerce“ je prisutna na hrvatskom tržištu od 1992. godine, a od 2014. godine tvrtka mijenja naziv u „Novocommerce International“ i postaje član francuske tvrtke „Monnoyeur“. Od 2001. godine „Novocommerce“ je jedini ovlašteni uvoznik i distributer poljoprivrednih strojeva „John Deere“. Osim „John Deere“ strojeva, „Novocommerce International“ distribuira i sljedeće poljoprivredne strojeve i priključke: Kuhn , Fmt, Geringhoff, Pichon, Fliegl te nekoliko drugih brendova. U „Novocommerce International“ je zaposleno 78 djelatnika, od čega 31 tehničar u servisu. Tvrtka „Novocommerce International“ u kojoj je provedeno istraživanje se nalazi u Osijeku na adresi Jablanova 16 (slika 2.).



Slika 2. „Novocommerce International“, Osijek

(Izvor: <https://www.google.com>)

4. REZULTATI

Dobiveni podaci glede redovitih mjera održavanja i eventualnih popravaka prikazani su u tablicama za svaki pojedini traktor. Troškovi su izraženi u eurima i to: stvarni iznos troškova održavanja i popravka te isti iznos umanjen za 20% posto rabata (vlasnik/rukovatelj stroja dobiva rabat). U daljnjem tekstu svi troškovi servisa, popravaka i servisne ekipe izraženi su u eurima s PDV-om. U navedene troškove je uračunata samo cijena koštanja radnog sata bez troškova izlaska na teren servisne ekipe.

4.1. Traktor „John Deere“ 6630

Traktor John Deere 6630 (slika 3.) opremljen je sa 6,8 litarskim PowerTech motorom snage 100 kW (135 KS) (<https://machinerylink.com/tractors/john-deere-6630-specifications/>).



Slika 3. „John Deere“ 6630

(Izvor: <https://www.gmstephenson.co.uk>)

Tablica 1. Prikaz svih provedenih servisa i popravaka u prvoj godini (2021.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 12500 RADNIH SATI	PROČISTAČ ZA GORIVO	1	2	31,36	25,09
2.		PROČISTAČ GORIVA	1		34,08	27,26
3.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		16,52	13,22
4.		BRTVA PROČISTAČA	1		6,63	5,30
5.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		23,36	18,69
6.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		91,31	73,05
7.	POPRAVAK (12530 RADNIH SATI)	OBJUMICA	2	10	2,53	4,05
8.		CRIJEVO POVRATA ULJA	1		117,82	94,25
9.		ROLICA ZATEZAČA	1		59,83	47,87
10.		MREŽICA	1		37,83	30,27
11.		MREŽICA HLADNJAKA VODE	1		56,89	45,52
12.		IZOLATOR	4		18,52*4	59,26
13.		SET GUMICA	1		19,28	15,43
14.		CRIJEVO / 5M	1		54,48	43,59
15.		PRSTEN GUMENI	2		4,3*2	6,88
16.		ŽARULJA 12V / 55W (MCXFA2222)	1		16,84	13,47
17.	COOL-GARD ANTIFRIZ 5L	1	26,54	21,24		
18.	SERVIS NA 13000 RADNIH SATI	ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1	3	95.56	76,45
19.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		77.86	62,29
20.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		31,36	25,09
21.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		24.55	19.64
22.		PROČISTAČ GORIVA	1		34.08	27.26
23.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		46.95	38.22
24.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		16.52	13.22
25.		BRTVA PROČISTAČA	1		6,75	5,40
26.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		96.62	77.3
27.	POPRAVAK (13037 RADNIH SATI)	BRTVA ČEPA	2	9	2,06*2	3,3
28.		ČEP	2		31,2*2	49,93
29.		VIJAK	1		12,48	9,98
30.		VIJAK	1		12,10	9,68

31.		PODLOŠKA	2		7,6*2	12,16
32.		MATICA	2		4,05*2	6,48
33.		BRTVA ČEPA	1		2,06	1,65
34.		CENTRALNA OSOVINICA	2		58,39*2	93,43
35.		ODSTOJNIK	2		61,3*2	98,08
36.		ČEP	1		31,20	24,96
37.		ČAHURA	2		21,15*2	33,84
38.	SERVIS NA 13500 RADNIH SATI	PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1	8	48,82	39,06
39.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		51,58	82,53
40.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		83,39	66,71
41.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ / HIDRAULIKA 20L	4		99,81	319,38
42.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		26,54	21,24
43.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		99,28	79,42
44.		PROČISTAČ ZRAKA	11		39,60	31,68
45.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		17,47	13,98
46.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		32,79	26,24
47.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,23	5,78
48.		PROČISTAČ ZRAKA	1		86,66	69,33
49.		PROČISTAČ GORIVA	1		35,47	28,37
50.		PROČISTAČ KABINE	2		15,90	25,44
51.		POPRAVAK (13500 RADNIH SATI)	VIJAK UBLAŽIVAČA		1	6,88
52.	PODLOŠKA UBLAŽIVAČA		1	31,01	24,81	
53.	UBLAŽIVAČ		1	378,79	303,03	
UKUPNO SATI RADA				32		
UKUPNO (bez PDV-a)						2.199,66
UKUPNO (sa PDV-om)						2.749,58

U prvoj godini istraživanja obavljen je prvi servis traktora na 12500 radnih sati. Uvidom u dokumentaciju utvrđeno je da su svi prethodni servisi obavljeni redovito, sukladno vremenskim intervalima koje je propisao proizvođača traktora.

Kvar na traktoru dogodio se nakon 30 sati rada poslije prvog servisa (12530 radnih sati). Popravak (radnje navedene u tablici 1. od rednog broja 7 do rednog broja 17) je obavljen za 10 radnih sati, a troškovi istog iznosili su 477.29 eura.

Drugi kvar na traktoru se dogodio nakon 13037 radnih sati. Popravak traktora (radnje navedene tablici 1. od rednog broja 27 do rednog broja 37.) je obavljen tijekom 9 radnih sati, a ukupni troškovi popravka iznosili su 429,36 eura. Ukupni troškovi servisne ekipe tijekom

prve godine iznosili su 1.263,41 eura, od čega su 431,35 eura troškovi servisa, a 832,06 eura troškovi popravka.

Tablica 2. Prikaz svih provedenih servisa i popravaka u drugoj godini (2022.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 14000 RADNIH SATI	ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1	3	27,08	21,66
2.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/	1		100,87	80,7
3.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		19,65	15,72
4.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		36,88	29,51
5.		BRTVA PROČISTAČA	1		8,25	6,6
6.		PROČISTAČ GORIVA	1		39,89	31,91
7.	SERVIS NA 14500 RADNIH SATI	ULJE JD HY-GARD MJENJAČ / HIDRAULIKA 20L	1	3	102,99	82,39
8.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		51,91	43,93
9.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		35,55	28,44
10.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		28,14	22,51
11.		PROČISTAČ GORIVA	1		38,43	30,75
12.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		93,81	75,05
13.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		19,65	15,72
14.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,33	5,87
15.	ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1	102,99	82,39		
16.	POPRAVAK (14631 RADNIH SATI)	NASLON ZA RUKU	1	3	207,36	171,86
17.		GUMICA	2		5,56*2	8,89
18.		PRSTEN GUMENI	1		2,44	1,95
19.		KRAJNIK SPONE KPT	2		306,39	483,05
20.		CRUJEVO	1		200,79	160,63
21.	SERVIS NA 15000 RADNIH SATI	ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1	6	29,2	23,36
22.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		105,12	84,09
23.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ / HIDRAULIKA 20L	4		104,59	334,67
24.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		37,85	30,28
25.		PROČISTAČ KABINE	2		18,24	29,18
26.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		60,12	96,18
27.		PROČISTAČ ZRAKA	1		45,42	36,33
28.		PROČISTAČULJA MOTORA	1		20,98	16,79
29.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,96	6,37

30.		PROČISTAČ ZRAKA	1		96,65	77,56
31.		PROČISTAČ GORIVA	1		46,14	36,91
32.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		58,61	46,89
33.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		97,23	77,78
UKUPNO SATI RADA				15		
UKUPNO (bez PDV-a)						2.295,92
UKUPNO (sa PDV-om)						2.869,90

Redovito i kvalitetno obavljanje servisa nastavljeno je i u drugoj godini eksploatacije traktora. Tijekom ove godine zabilježen je samo jedan kvar na traktoru pri 14631 radnih sati. Popravak (radnje navedene u tablici 2 od rednog broja 16 do rednog broja 20.) je obavljen za tri radna sata servisne ekipe, a troškovi popravka su iznosili 1.032,98 eura.

Za redovite servise i popravak ovog traktora servisna ekipa je u drugoj godini eksploatacije utrošila 15 radnih sati, a ukupni troškovi održavanja i popravka iznosili su 2.869,90 eura.

Ukupni troškovi rada servisne ekipe u drugoj godini su iznosili 614,54 eura od čega su 472,69 eura bili troškovi servisa, a za popravak su iznosili 141,85 eura.

Tablica 3. Prikaz svih provedenih servisa i popravaka u trećoj godini (2023.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 15500 RADNIH SATI	PROČISTAČ HIDRAULIKE	1	4	97,22	77,78
2.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		58,62	46,89
3.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		37,85	30,28
4.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		29,27	23,42
5.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		116	92,8
6.		PROČISTAČ GORIVA	1		41,01	32,81
7.		ULJE JD HY- GARD MJENJAČ / HIDRAULIKA 20L	1		114	91,2
8.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		20,98	16,79
9.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,96	6,37

10.	POPRAVAK (15500 RADNIH SATI)	REMENICA SA SPOJKOM DUŽI NAVOJ	1	3	107,18	85,87
11.		REGULATOR	1		100,15	80,12
12.		LEŽAJ ALTERNATORA	1		7,33	7,33
13.		LEŽAJ ALTERNATORA NTN	1		4,4	4,4
14.		KOLEKTOR	1		3,2	3,2
15.	POPRAVAK (15578 RADNIH SATI)	ZATEZAČ REMENA	1	2	285,55	228,44
16.		REMEN POGONA VENT. MOTORA - L=2515mm	1		61,7	49,36
17.		ROLICA ZATEZAČA	1		72,67	58,14
18.	SERVIS NA 16000 RADNIH SATI	SET BRTVI	1	10	145,05	116,04
19.		PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1		63,34	50,67
20.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		38,84	31,07
21.		PROČISTAČ KABINE	2		18,7*2	29,93
22.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		52,14*2	83,42
23.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		99,76	79,81
24.		ULJE JD HY- GARD MJENJAČ / HIDRAULIKA 20L	4		115,00*4	368
25.		PROČISTAČ ZRAKA	1		46,6	37,28
26.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		21,52	17,22
27.		BRTVA PROČISTAČA	1		8,11	6,49
28.		PROČISTAČ ZRAKA	1		99,49	79,59
29.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		31	24,8
30.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		118	94,4
31.		PROČISTAČ GORIVA	1		42,08	33,66
32.		SET BRTVI CILINDRA VOLANA	1		137,46	109,97
33.	PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1	60,14	48,11		
34.	SERVIS NA 16500 RADNIH SATI	PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1	6	63,34	53,84
35.		PROČISTAČ ZA GORIVO	1		38,84	33,01

36.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ / HIDRAULIKA 20L	4		115*4	391
37.		PROČISTAČ KABINE	2		18,7*2	31,8
38.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		52,14*2	88,63
39.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		99,76	84,8
40.		PROČISTAČ ZRAKA	1		46,6	39,61
41.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		21,52	18,29
42.		BRTVA PROČISTAČA	1		8,11	6,9
43.		PROČISTAČ ZRAKA	1		99,49	84,56
44.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II / 15W40 - 5/1	1		31	26,35
45.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		118	100,3
46.		PROČISTAČ GORIVA	1		42,08	35,77
47.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		60,14	51,12
48.	POPRAVAK (16500 RADNIH SATI)	COOL-GARD ANTIFRIZ 5L	1	12	30,9	24,72
49.		BRTVILO 515 50ml	1		17,18	15,46
50.		PRSTEN GUMENI	1		1,63	1,31
51.		OBUJMICA	4		3,29	10,52
52.		CRJEVO ODUŠKA MOTORA	1		27,53	22,02
52.		BRTVA KORITA MOTORA	1		69,01	55,21
53.		KOLJENO CRJEVA ODUŠKA MOTORA	1		9,61	7,69
54.		CRJEVO RASHLADNE TEKUĆINE	1		25,28	20,22
55.	POPRAVAK (16681 RADNIH SATI)	SEMERING IZLAZNOG VRATILA KARDANA	1	3	79,52	63,62
56.		VENTIL GRUANJA	1		130,61	104,49
UKUPNO SATI RADA			40			
UKUPNO (bez PDV-a)						3.516,90
UKUPNO (sa PDV-om)						4.396,13

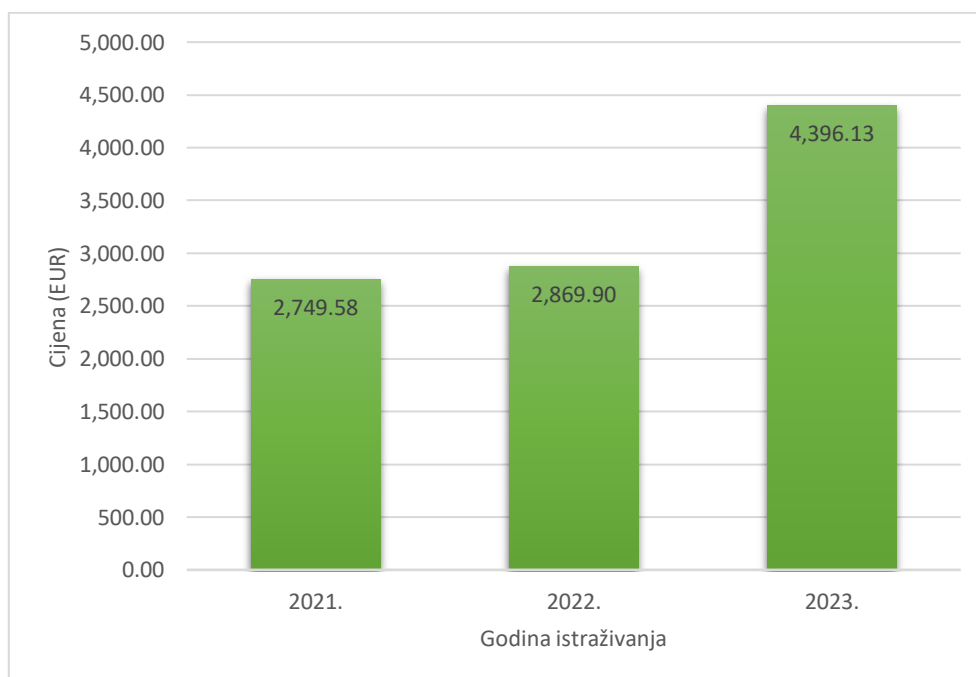
Tijekom treće godine eksploatacije traktora uz redovite servise, servisna ekipa je morala otkloniti i tri kvara na traktoru.

Za otklanjanje ovih kvarova servisna ekipa utrošila je ukupno 20 radnih sati.

Za obavljanje redovitih servisa i otklanjanje kvarova servisna ekipa je utrošila 40 sati radnog vremena, a troškovi servisa i popravaka ukupno su iznosili 4.396,13 eura. Troškovi popravka u trećoj godini (842,12 eura) neznatno su veći od troškova popravka u drugoj godini (826,38 eura).

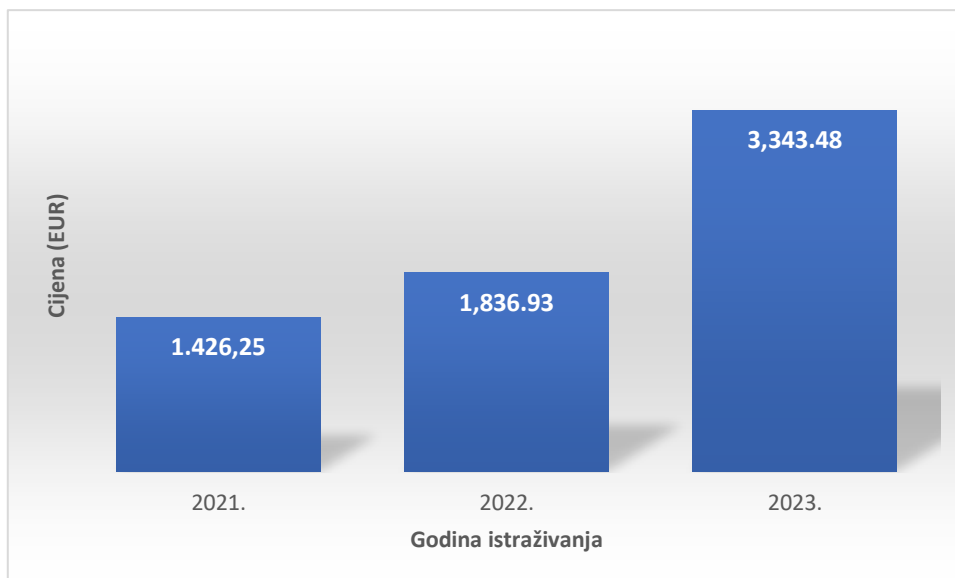
Troškovi servisne ekipe u trećoj godini (2023.) su iznosili 2.040,00 eura, od čega su 682,5 eura troškovi na redovite servise, a 1.357,5 eura troškovi popravaka.

Ukupni troškovi servisne ekipe tijekom tri godine istraživanja su iznosili 3.917,95 eura, dok su troškovi redovitih servisa iznosili 1.586,54 eura, a troškovi popravaka 2.331,41 eura.



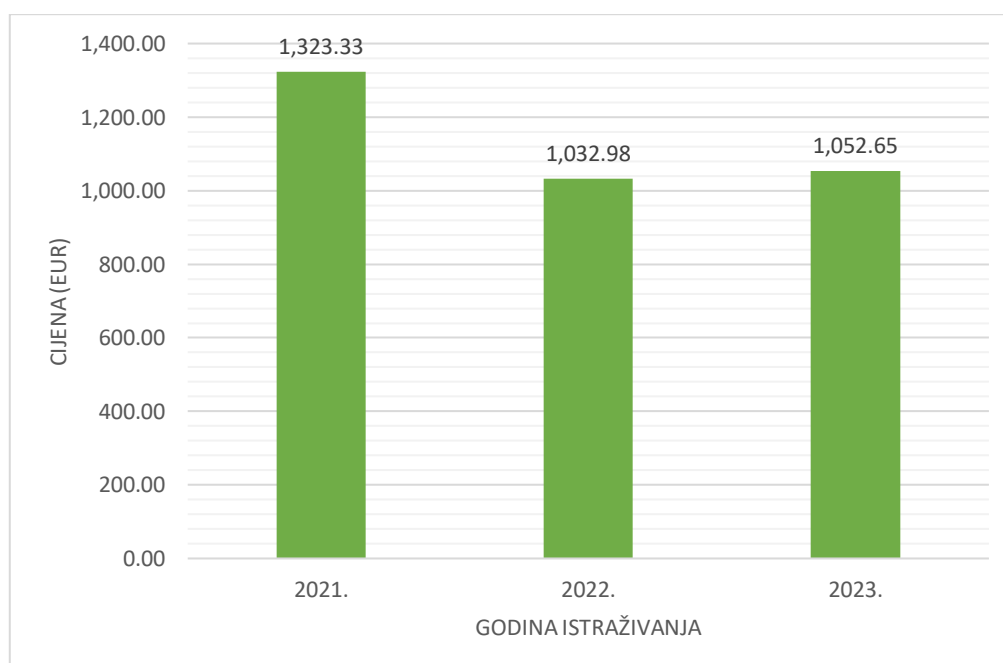
Grafikon 1. Troškovi servisa i popravaka tijekom tri godine

Iz grafikona 1. vidljivo je da su troškovi održavanja u trećoj godini (2023.) eksploatacije navedenog traktora 53,18% veći nego u drugoj godini, dok su veći 59,88% nego u prvoj godini istraživanja



Grafikon 2. Troškovi obavljenih redovitih servisa

Troškovi servisa u trećoj godini su najviši i iznose 3.334,48 eura, grafikon 2. Znatno manji troškovi servisa ostvareni su tijekom prve i druge godine istraživanja (1.426,25 eura, odnosno 1.836,93 eura).



Grafikon 3. Troškovi popravka tijekom 3 godine

Troškovi popravaka koji su prikazani u grafikonu 3. su isključivo troškovi dijelova koji su zamijenjeni novima bez troškova sati rada servisne ekipe i troškova izlaska na teren. Tijekom tri promatrane godine najviše su iznosili u prvoj godini (2021.) koji su iznosili 1.323,33 eura dok su najmanje iznosili u 2022. godini (1.032,98 eura) kako je vidljivo na grafikonu 3.

Servisna ekipa je ukupno odradila 87 radna sata tijekom 3 godine istraživanja, od kojih je 40 sati obavljeno na redovite servise, dok 47 sati je obavljeno za popravke.

4.2. Traktor „John Deere“ 6130M

Traktor John Deere 6130M (slika 4.) opremljen je s 4,5 litarskim motorom PowerTech™ PSS snage 95 kW (130 KS) i turbopunjačem (<https://www.deere.hr/hr/traktori/srednje/6m-serija/6m130/>).



Slika 4. John Deere 6130M
(Izvor: <https://www.deere.hr>)

Tablica 4. Prikaz svi provedenih servisa i popravaka tijekom prve godine (2021.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 11500 RADNIH SATI	ULJE ZA MOTOR PLUS - 50II / 15W40 20/1	1	4	91,31	73,05
2.		BRTVA PROČISTAČA	1		50,23	40,19
3.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		20,5	13,22
4.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		26,22	20,98
5.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		30,79	24,63
6.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		41,15	32,92
7.		PROČISTAČ ULJA HIDRAULIKE	1		77,86	62,29
8.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		46,95	37,56
9.		BRTVA KORITA MOTORA	1		3,15	2,52
10.	SERVIS NA 12000 RADNIH SATI	PRSTEN GUMENI POKLOPCA VENTILA	5	6	0,95*5	3,81
11.		BRTVA POKLOPCA VENTILA	1		41,06	32,85
12.		PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1		61,53	49,23
13.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1		115,88	92,7
14.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1		46,72	37,37
15.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		49,35	39,48
16.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	4		95,56*4	305,79
17.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		16,52	13,22
18.		BRTVA PROČISTAČA	1		6,63	5,30
19.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50II / 15W40 20/1	1		96,62	77,3
20.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		26,22	20,98
21.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		30,79	24,63
22.		PROČISTAČ KABINE	2		14,85*2	23,75
23.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		46,95	37,56
24.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		40,72*2	65,15
25.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		84,41	67,53
26.	POPRAVAK (12000 RADNIH SATI)	POKLOPAC POSUDE TEKUĆINE ZA STAKLA	1	7	7,37	5,90
27.		VENTIL RUČNE KOČNICE	1		984,71	787,76
28.		SEMERING STRAŽNJEG PRIKLJUČNOG VRATILA	1		61,26	49,01
29.		PLASTIKA RUČICE MJENJAČA	1		66,27	53,02

30.	SERVIS NA 12500 RADNIH SATI	PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1	1	30,79	24,63
31.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		26,22	20,98
32.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		16,52	13,22
33.		BRTVA PROČISTAČA	1		6,75	5,4
34.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50II / 15W40 20/1	1		96,62	77,3
35.	POPRAVAK (12500 RADNIH SATI)	REMENICA ZATEZAČA REMENA MOTORA	1	2	119,04	95,23
36.		VIJAK REMENICE	1		3,30	2,64
37.		POKLOPAC ZATEZAČA REMENA	3		3,3*3	7,93
38.		REMENICA MOTORA	3		59,81* 3	143,55
39.		ZATEZAČ REMENA	1		158,84	127,08
40.		REMEN MOTORA	1		122,81	98,25
41.		CIJEV RASHLADNE TEKUĆINE	1		88,51	70,81
42.		OBUJMICA CRIJEVA RASHLADNE TEKUCINE	2		3,41*2	5,45
43.	SERVIS NA 13000 RADNIH SATI	PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1	2	48,82	39,06
44.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		44,07	35,26
45.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1		99,81	79,85
46.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		28,36	22,69
47.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		33,28	26,63
48.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		83,39	66,71
49.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		17,47	13,98
50.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50II / 15W40 20/1	1		99,28	79,42
51.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,23	5,78
51.		POPRAVAK (13000 RADNIH SATI)	SEMERING		1	3
53.	GUMICA		1	3,06	2,45	
54.	BRTVA CIJEVI HLADNJAKA ULJA HIDRAULIKE		2	2,26*2	3,62	
55.	ČAHURA POLUOSOVINE		1	48,69	38,95	
56.	SEMERING		1	52,15	41,72	
UKUPNO SATI RADA				19		
UKUPNO (bez PDV-a)						3.375,45
UKUPNO (sa PDV-om)						4.219,31

Prvi servis na traktoru tijekom prve godine istraživanja obavljen je pri 11500 odrađenih radnih sati, a svi ostali servisi obavljeni su svakih 500 sati rada (sukladno naputku za rukovanje i održavanje). U prvoj godini eksploatacije utvrđena su tri kvara ovoga traktora pri 12000, 12500 i 13000 radnih sati.

Na otklanjanju kvarova servisna ekipa je utrošila 12 sati rada. Ukupni troškovi održavanja i popravka traktora iznosili su 4.219,31 euro, bez uračunatih cijena za sat rada servisne ekipe, a za obavljanje istih servisna ekipa je utrošila 19 sati rada.

Tijekom prve godine ukupni troškovi servisne ekipe su iznosili 948,98 eura, od čega su troškovi na obavljene popravke iznosili 517,63 eura, a troškovi servisa su iznosili 431,35 eura. U navedene troškove je uračunata samo cijena koštanja radnog sata bez troškova izlaska na teren servisne ekipe.

Tablica 5. Prikaz svih servisa i popravaka tijekom druge godine (2022.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 13500 RADNIH SATI	PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1	5	66,88	53,51
2.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		54,92	43,93
3.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		37,44	29,95
4.		PROČISTAČ KABINE	1		17,89	28,62
5.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	1		44,59	71,34
6.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		85,27	68,22
7.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 5L	5		28,67 *5	114,67
8.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 55L	1		244,21	195,37
9.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		19,65	15,72
10.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,33	5,87
11.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		100,87	80,7
12.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		31,89	25,51
13.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1		129,14	103,31
14.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		45,06	36,05
15.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1		52,05	41,64
16.	SERVIS NA 14000 RADNIH SATI	PROČISTAČ ULJA MOTORA	1	4	19,65	12,09
17.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1		104,59	83,67
18.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		30,74	24,59
19.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		36,08	28,86
20.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		54,91	43,93
21.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		93,81	75,05

22.		BRTVA PRČOSTAČA	1		7,33	5,87
23.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		104,59	80,08
24.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		45,06	36,05
25.	POPRAVAK (14000 RADNIH SATI)	REMENICA SA SPOJKOM DUŽI NAVOJ	1	4	98,79	79,03
26.		VENTIL PREDNJE VUČE	1		345,08	276,06
27.		PRSTEN GUMENI SENZORA BRZINE MJENJAČA	1		2,57	1,95
28.		RUČICA VANJSKOG PROČISTAČA KABINE	2		21,14 *2	33,82
29.		EKSPANZIONA POSUDA HLADNJAKA	1		250,92	200,74
30.		POKLOPAC ULJA MOTORA	1		12,49	9,99
31.		CIJEV KUĆIŠTA TERMOSTATA	1		48,74	38,99
32.		OBUJMICA CIJEVI TERMOSTATA	2		3,81 *2	0,81
33.		GUMICA POKLOPCA REDUKTORA PREDNJE VUČE	1		5,85	4,68
34.		SEMERING POKLOPCA POGONA PREDNJE VUČE	1		33,71	26,97
35.	POPRAVAK (14000 RADNIH SATI)	OPRUGA VENTILA MJENJAČA	2	3	3,95 *2	0,84
36.		VENTIL MJENJAČA	2		24,26 *2	38,81
37.		VENTIL MJENJAČA	2		272,47 *2	435,94
38.		VENTIL SPOJKE	1		320,49	256,39
39.		RUČICA REVERZERA	1		875,43	700,35
40.		BRTVA CIJEVI ISPUHA	2		38,85* 2	62,16
41.		OBUJMICA CIJEVI ISPUHA	2		46,84 *2	74,94
42.		CIJEV ISPUHA	1		576,60	461,28
43.	POPRAVAK (14020 RADNIH SATI)	VIJAK CIJEVI PODMAZIVANJA TURBA	8	5	1,18 *8	7,58
44.		BREZON CIJEVI TURBINE	2		7,47 *2	11,95
45.		CIJEV RASHLADNE TEKUĆINE	1		34,55	27,65
46.		HLADNJAK ISPUŠNIH PLINOVA	1		1.123, 41	898,73
47.		BRTVA EGR-a	6		19,38 *6	93,03
48.		VIJAK HLADNJAKA ISPUŠNIH PLINOVA	2		1,88 *2	3,01
49.		MATICA	2		0,85 *2	1,37
50.	SERVIS NA 14500 RADNIH SATI	PROČISTAČ HIDRAULIKE	1	5	97,23	77,78
51.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		37,46	33,95
52.		BRTVA FILTERA	1		7,96	6,37
53.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		105,12	84,09

54.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		32,81	26,15
55.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		49,08	39,27
56.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1		104,59	83,67
57.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		20,98	16,79
58.		COOL-GARD JD ANTIFRIZ 20L	1		93,97	75,17
59.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		58,61	46,89
60.	POPRAVAK (14500 RADNIH SATI)	AMORTIZER HAUBE	2		75,23 *2	120,37
61.	POPRAVAK (14638 RADNIH SATI)	KONEKTOR ŽARULJE POZICIJE	1	3,5	5,54	4,43
62.		STOPICA KONEKTORA	4		1,25 *4	3,99
63.		PRSTEN GUMENI SPOJKE	1		4,31	3,45
UKUPNO SATI RADA				29,5		
UKUPNO (bez PDV-a)						5.664,04
UKUPNO (sa PDV-om)						7.080,05

Tijekom druge godine istraživanja traktor je odradio 1138 radnih sati, obavljena su tri redovita servisa i otklonjeno pet kvarova na istome. Ukupni troškovi održavanja i popravka traktora iznosili su 7.080,05 eura. Za otklanjanje kvarova utrošeno je 29,5 radnih sati servisne ekipe, a troškovi svih popravaka iznosili su 4.849,14 eura.

Ukupni troškovi rada servisne ekipe iznosili su 1.328,92 eura od čega su troškovi redovitih servisa iznosili 555,91 eura, a troškovi otklanjanja kvarova 773,01 eura.

Tablica 6. Prikaz svih servisa i popravaka tijekom treće godine (2023.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

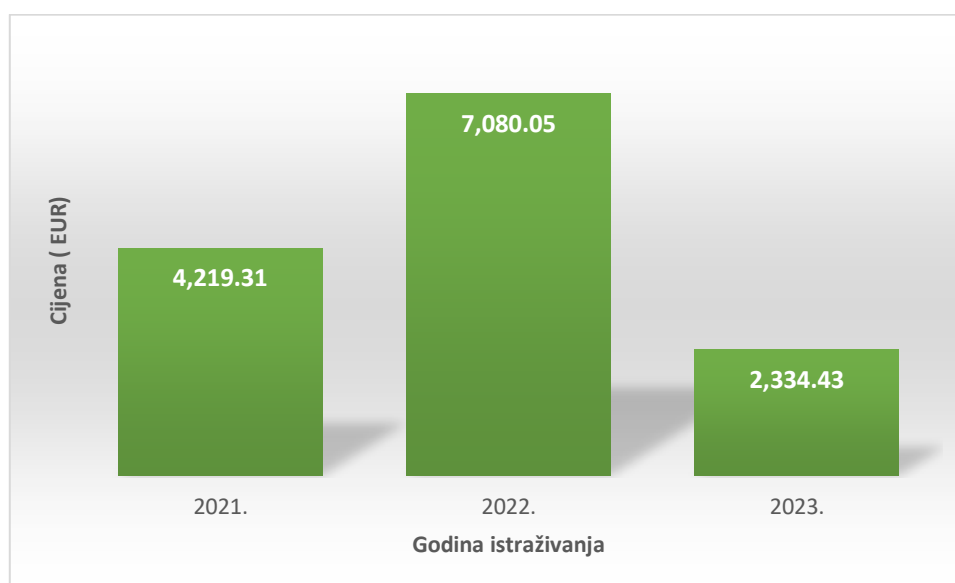
Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 15000 RADNIH SATI	PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1	6	118,87	95,1
2.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1		48,33	38,66
3.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	4		115,00 *4	368
4.		PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1		63,34	50,67
5.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II/15W40 20/1	1		118	94,4
6.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		60,14	48,11

7.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		21,52	17,22
8.		BRTVA PROČISTAČA	1		8,11	6,49
9.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		33,66	26,93
10.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		38,42	30,74
11.		PROČISTAČ KABINE - UNUTARNJI	2		18,70* 2	29,93
12.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		50,35	40,28
13.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE - VANJSKI	2		52,14* 2	83,42
14.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		99,76	79,81
15.	POPRAVAK (15000 RADNIH SATI)	SPOJNICA KOČNICA	2	6	5,68*2	9,09
16.		SPOJNICA	1		6,92	5,54
17.		ADAPTER ZRAKA KOČNICA	2		7,94	12,7
18.		ADAPTER CIJEVI KOČINA	1		14,85	11,88
19.		SPOJNICA HLADNJAKA KLIME	2		3,83*2	6,13
20.		BRTVA POKLOPCA VENTILA	1		53,28	42,62
21.		PRSTEN GUMENI POKLOPCA VENTILA	5		1,18*5	4,74
22.	SERVIS NA 15500 RADNIH SATI	COOL-GARD ANTIFRIZ 5L	1	3	30,9	24,72
23.		ŽARULJA HB3 12V 66W KUTNA	2		9,67*2	15,48
24.		PROČISTAČ FILTERA	1		8,11	6,49
25.		PREKIDAČ	1		54,23	43,39
26.		PREKIDAČ	1		87,16	69,73
27.		ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II/15W40 20/1	1		118	94,4
28.		PROČOSTAČ ULJA MOTORA	1		21,52	17,22
29.		PROČISTAČ GORIVA FINI	1		33,66	26,93
30.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		38,42	30,74
31.		SERVIS NA 16000 RADNIH SATI	PROČISTAČ GORIVA FINI		1	4
32.	PROČISTAČ GORIVA GRUBI		1	38,42	30,74	
33.	PROČISTAČ ULJA MOTORA		1	21,52	17,22	
34.	BRVTA PROČISTAČA		1	8,11	6,49	
35.	ULJE ZA MOTOR PLUS-50 II/15W40 20/1		1	118	94,4	
36.	PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA		1	50,35	40,28	
37.	ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L		1	115	92	
38.	PROČISTAČ ULJA MJENJAČA		1	60,14	48,11	
39.	PROČISTAČ HIDRAULIKE		1	99,76	79,81	
UKUPNO SATI RADA				19		
UKUPNO (bez PDV-a)						1.867,54
UKUPNO (sa PDV-om)						2.334,43

Tijekom treće godine istraživanja pri 15000 radnih sati (tablica 6.) traktora otklonjen je kvar, a troškovi popravka su iznosili 115,88 eura . Servisi su napravljeni svakih 500 radnih sati prema preporuci proizvođača. Ukupno vrijeme potrošeno na održavanje tijekom treće godine iznosi 19 sati. Servisna ekipa je imala samo jedan popravak u trećoj godini, a na njega su utrošili 6 sati rada.

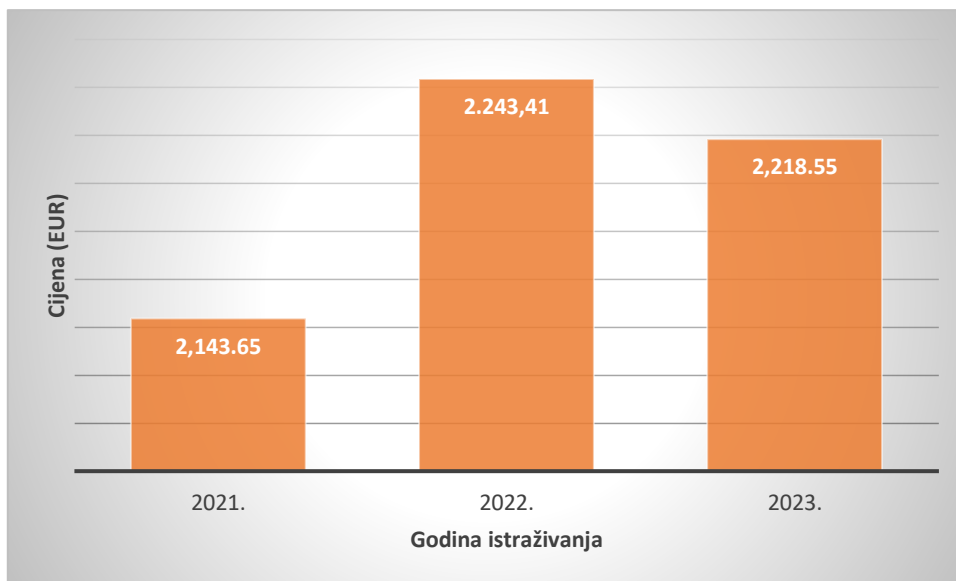
Troškovi servisne ekipe u trećoj godini istraživanja su iznosili 897,50 , od čega su 582,50 eura troškovi redovitih servisa, a 315 eura troškovi popravaka.

Ukupni troškovi servisne ekipe kroz tri godine istraživanja su iznosili 3.175,40 eura, troškovi redovitih servisa su iznosili 1.569,76 eura ,a troškovi popravka su iznosili 1.605,64 eura.



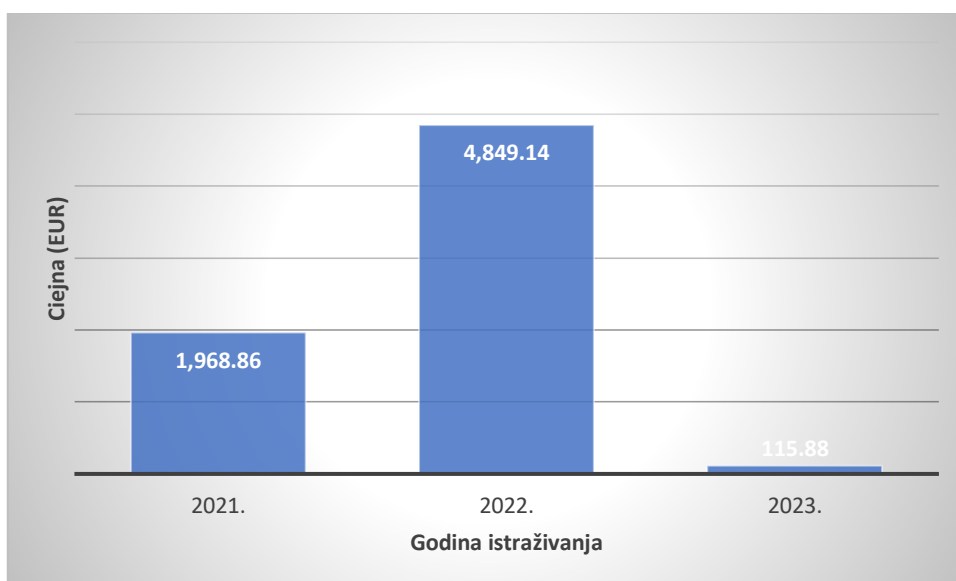
Grafikon 4. Prikaz troškova servisa i popravaka tijekom tri godine

Iz grafikona 4. je vidljivo da ukupni troškovi obavljenih servisa i popravaka iznose najviše u drugoj godini (7.080,05 eura) pri čemu je traktor odradio 1000 radnih sati . Ovi troškovi vjerojatno su posljedica starosti traktora i uvjeta rada.



Grafikon 5. Prikaz svih troškova servisa tijekom tri godine

Najveći troškovi servisa su u drugoj godini i iznose 2.243,41 eura , nakon toga u trećoj godini 2.218,55 eura te u prvoj godini iznose 2.143,65 eura , grafikon 5.



Grafikon 6. Prikaz svih troškova na popravke tijekom tri godine

Znatni troškovi popravka (grafikon 6.) traktora u drugoj godini (4.849,14 eura) posljedica su najvjerojatnije nekvalitetnog obavljanja dnevnog i tjednog održavanja, ali i složenih uvjeta u kojima ovaj traktor radi, budući se koristi za košnju zelenih površina.

4.3. Traktor „John Deere“ 6145M

Traktor John Deere 6145M (slika 5.) opremljen je sa 6,8 litarskim motorom Power Tech PSS snage 106 kW (145 KS) (<https://www.deere.hr/hr/traktori/srednje/6m-serija/6m145/>).



Slika 4. Traktor „John Deere“ 6145M

(Izvor: <https://www.deere.hr>)

Tablica 7. Prikaz radnji redovitih mjera održavanja i popravka traktora tijekom prve godine (2021.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 1500 RADNIH SATI	SET PROČISTAČA	1	6	102,82	79,07
2.		PROČISTAČ SET	1		67,7	54,16
3.		PROČISTAČ ULJA	1		61,04	48,83
4.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		46,95	37,56
5.		PROČISTAČ DEF-a	1		73,12	58,49
6.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		40,72 *2	65,15
7.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	4		95,56 *4	305,79
8.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		16,52	13,22
9.		BRTVA PROČISTAČA	1		6,63	5,3
10.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		96,62	77,3
11.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1		115,88	92,7

12.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1		46,72	37,37
13.		PROČISTAČ KABINE	2		14,85* 2	23,75
14.		PROČISTAČ GORIVA	1		50,43	40,34
15.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		41,15	32,92
16.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		51,78	41,43
17.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		84,41	67,53
18.	SERVIS NA 2000 RADNIH SATI	PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1	3	52,75	42,2
19.		PROČISTAČ GORIVA	1		50,43	40,34
20.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1		95,56	75,25
21.		PROČISTAČ ULJA	1		62,18	49,75
22.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		46,95	37,56
23.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		75,47	62,29
24.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		16,52	13,22
25.		BRTVA PROČISTAČA	1		6,73	5,4
26.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		96,62	77,3
27.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		41,15	32,92
28.	POPRAVAK (2000 RADNIH SATI)	BRTVA POKLOPCA KORITA MOTORA	1		3,27	2,62
29.		BRTVA POKLOPCA PREDNJEG BOČNOG REDUKTORA	3		0,95*3	2,29
30.	SERVIS NA 2500 RADNIH SATI	ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1	4	96,22	79,85
31.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II / 15W40 20/1	1		99,28	79,42
32.		PROČISTAČ ULJA	1		75,25	60,2
33.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		48,82	39,06
34.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		44,07	35,26
35.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		83,39	66,71
36.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		17,47	13,98
37.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,23	4,78
38.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		56,85	45,48
39.		PROČISTAČ GORIVA	1		54,01	43,21
UKUPNO SATI RADA				13		
UKUPNO (bez PDV-a)						1.990,00
UKUPNO (sa PDV-om)						2.487,50

Prvi servis na ovome traktoru tijekom prve godine istraživanja obavljen na 1500 radnih sati traktora, što upućuje na činjenicu da se radi o traktoru koji je nabavljen nedavno i ima znatno manji broj radnih sati obzirom na druga dva istraživana traktora. Stoga ne iznenađuje samo

jedan kvar na traktoru, gdje je bilo potrebno zamijeniti brtvu korita motora i brtvu prednjeg bočnog reduktora.

Troškovi redovitih servisa u prvoj godini istraživanja iznosili su 2.481,36 eura , a troškovi popravka 6,14 eura.

Servisna ekipa je tijekom prve godine na redovite servise utrošila 13 sati rada. Tijekom servisa na 2000 radnih sati obavljen je popravak brtve korita motora i prednjeg bočnog reduktora, a troškovi popravka su uračunati u troškove servisa. Troškovi rada servisne ekipe za navedene poslove iznosili su 431,55 eura.

Tablica 8. Prikaz radnji redovitih mjera održavanja i popravka traktora tijekom druge godine (2022.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 3000 RADNIH SATI	PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1	13	52,05	41,64
2.		PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1		75,24	60,20
3.		PRSTEN GUMENI POKLOPCA VENTILA	5		9,87*5	30,98
4.		PROČISTAČ KABINE	2		17,89* 2	28,62
5.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		45,06	36,05
6.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		64,92	51,94
7.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 5L	5		28,67* 5	114,67
8.		PROČISTAČ GORIVA	1		62,12	49,7
9.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II/ 15W40 20/1	1		100,87	80,7
10.		PROČISTAČ ULJA	1		68,02	54,41
11.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		54,92	43,93
12.		PROČISTAČ DEF-a	1		90,76	72,61
13.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		44,59* 2	71,34
14.		PROČISTAČ SET	1		84,55	67,64
15.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 55L	1		244,21	195,37
16.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		19,65	15,72
17.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		85,27	68,22
18.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,33	5,87

19.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1		129,14	103,31
20.	POPRAVAK (3000 RADNIH SATI)	ODUŠAK ZA ZRAK	1		30,61	24,49
21.		BRTVA HLADNJAKA ISPUŠNIH PLINOVA	4		21,8*4	69,77
22.		BRTVA TRUBO PUHALA	1		8,60	6,88
23.		BRTVA EGR-a	2		22,6*2	36,16
24.		BRTVA POKLOPCA VENTILA	1		45,69	36,55
25.		BRTVA POVRATA ULJA TURBINE	1		5,69	4,56
26.		SERVIS NA 3500 RADNIH SATI	PROČISTAČ ULJA	1	4	68,02
27.	PROČISTAČ GORIVA GRUBI		1	63,49		50,79
28.	PROČISTAČ ULJA MJENJAČA		1	54,91		43,93
29.	PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA		1	45,06		36,05
30.	PROČISTAČ GORIVA		1	60,73		44,6
31.	PROČISTAČ HIDRAULIKE		1	93,81		75,05
32.	ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L		1	104,59		83,67
33.	PROČISTAČ ULJA MOTORA		1	19,65		15,72
34.	BRTVA PROČISTAČA		1	7,33		5,87
35.	ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II/ 15W40 20/1		1	103,26		83,67
36.	SERVIS NA 4000 RADNIH SATI		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II/ 15W40 20/1	1		4
37.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1	104,59	83,67	
38.		PROČISTAČ ULJA	1	74,16	59,33	
39.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1	58,61	46,89	
40.		PROČISTAČ GORIVA	1	62,95	50,36	
41.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1	97,23	77,78	
42.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1	20,98	16,79	
43.		BRTVA PROČISTAČA	1	7,96	6,37	
44.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1	55,22	44,17	
45.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1	65,87	52,7	
46.	SERVIS NA 4500 RADNIH SATI	PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1	6	49,08	39,27
47.		PROČISTAČ DEF-a	1		87,96	70,36
48.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		50,81* 2	81,3
49.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		65,87	52,7
50.		PROČISTAČ GORIVA	1		62,95	50,36
51.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		97,23	77,78

52.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	4		104,59 *4	334,67
53.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		20,98	16,79
54.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,96	6,37
55.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II/ 15W40 20/1	1		105,12	84,09
56.		PROČISTAČ ULJA	1		74,16	59,33
57.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1		138,84	111,07
58.		SET PROČISTAČA	1		124,35	99,48
59.		PROČISTAČ SET	1		71,05	56,84
60.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1		56,46	45,16
61.		PROČISTAČ KABINE	2		18,24* 2	29,18
62.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		58,61	46,89
63.	POPRAVAK (4500 RADNIH SATI)	VIJAK UBLAŽIVAČA MOTORA	1	6	1,37	1,09
64.		PODLOŠKA UBLAŽIVAČA MOTORA	1		2,72	2,17
65.		VIJAK KUČIŠTA MJENJAČA	6		2,93*6	14,04
66.		PODLOŠKA UBLAŽIVAČA MOTORA	1		2,87	2,30
67.		UBLAŽIVAČ MOTORA	1		721,20	576,96
68.		LEŽAJ S KUČIŠTEM UBLAŽIVAČA MOTORA	1		101,66	81,32
UKUPNO SATI RADA				33		
UKUPNO (bez PDV-a)						4.326,76
UKUPNO (sa PDV -om)						5.408,45

Iz tablice 8. je vidljivo da je u drugoj godini održavanja servisna ekipa odradila 33 sata. Bila su dva popravka koja su obavljena u okviru redovitih servisa na 3000 i 4500 radnih sati. Svi servisi su obavljeni prema naputku za rukovanje i održavanje.

Servisna ekipa tijekom druge godine istraživanja (2022.) imala sljedeće troškove: 1.074,89 eura troškovi redovnih servisa, a 315 eura troškovi popravaka. Ukupni troškovi servisa i popravaka u drugoj godini iznosili su 1.389,89 eura.

Tablica 9. Prikaz radnji redovitih mjera održavanja i popravka traktora tijekom treće godine (2023.)

(Izvor: dokumentacija „Novocommerce International“ Osijek)

Redni broj	Servis/popravak	Naziv	Količina	Sati rada	Iznos (EUR)	Iznos (EUR) - 20%
1.	SERVIS NA 5000 RADNIH SATI	PROČISTAČ ULJA	1	4	75,67	60,5
2.		PROČISTAČ GORIVA	1		64,59	51,64
3.		BRTVA PROČISTAČA	1		8,11	6,49
4.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II /15W40 20/1	1		118	94,4
5.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		50,35	40,28
6.		PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1		67,22	53,77
7.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1		115	92
8.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		21,52	17,22
9.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		60,14	48,11
10.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		99,76	79,81
11.	POPRAVAK (5045 RADNIH SATI)	OBUJMICA CIJEVI POVRATKA ULJA TURBRINE	2	4	3,29*2	5,26
12.		BRTVA CIJEVI HLADNJAKA ULJA MJENJAČA	4		1,98*4	6,35
13.		BRTVA ULJA HLADNJAKA MJENJAČA	4		2,25*4	7,19
14.		HLADNJAK ULJA MJENJAČA	1		681,18	544,94
15.	POPRAVAK (5166 RADNIH SATI)	VIJAK SPOJKE PREDNJE HIDRAULIKE	8	25	2,62*8	16,79
16.		UBLAŽIVAČ PREDNJEG PRIKLJUČNOG VRATILA	1		410,55	328,44
17.		MATICA PREDNJEG PRIKLJUČNOG VRATILA	8		0,59*8	3,79
18.		OSOVINA PREDNJEG PRIKLJUČNOG VRATILA	1		925,66	740,53
19.		VIBRACIONI UBLAŽIVAČ PREDNJEG PRIKLJUČNOG VRATILA	1		378,38	302,71
20.	SERVIS NA 5440 RADNIH SATI	PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1	5	67,22	53,77
21.		PROČISTAČ GORIVA	1		64,59	51,67
22.		BRTVA PROČISTAČA	1		8,11	6,49
23.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II /15W40 20/1	1		118	94,4
24.		PROČISTAČ ULJA	1		75,67	60,54
25.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		50,35	40,28
26.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	1		115	92

27.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		21,52	17,22
28.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		60,14	48,11
29.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		99,76	79,81
30.		VENTILE PREDNJE VUČE	1		324,63	259,71
31.	POPRAVAK (5600 RADNIH SATI)	GUMICA POKLOPCA PREDNJEG PRIKLJUČNOG VRATILA	1	4	2,82	2,25
32.		PODLOŠKA KUĆIŠTA PREDNJEG POGONA	1		12,39	9,91
33.		DISK REDUKTORA PREDNJEG POGONA	10		50,13* 10	401,04
34.		LAMELA	9		41,44* 9	298,97
35.		ČAHURA KUĆIŠTA SPOJKE PREDNJEG POGONA	1		24,16	19,33
36.		KARIKA OSOVINE PREDNJEG POGONA	2		7,89*2	12,62
37.		PRSTEN ČELIČNI	1		13,41	10,73
38.		PODLOŠKA KUĆIŠTA PREDNJEG POGONA	2		18,15* 2	29,04
39.		ODSTOJNI PRSTEN POKOPCA KUĆIŠTA PREDNJE VUČE	2		3,66*2	5,86
40.		ODSTOJNI PRSTEN POKOPCA KUĆIŠTA PREDNJE VUČE	1		4,85	3,88
41.		ODSTOJNI PRSTEN POKOPCA KUĆIŠTA PREDNJE VUČE	1		3,31	2,65
42.		ČAHURA KLIPA REDUKTORA PREDNJE VUČE	1		21,42	17,14
43.	POPRAVAK (5755 RADNIH SATI)	KLIP REDUKTORA PREDNJE VUČE	1	25	108,33	86,66
44.		ODSTOJNI PRSTEN KUĆIŠTA PREDNJE VUČE	1		3,68	2,94
45.		POLOŠKA REDUKTORA	1		2,02	1,62
46.		PODLOŠKA REDUKTORA	1		2,74	2,19
47.		LEŽAJ OSOVINE PREDNJEG POGONA	1		48,27	38,62
48.		KOŠULJICA LEŽAJA PREDNJEG POGONA	1		21,63	17,3
49.		PRSTEN GUMENI KLIPA KUĆIŠTA PREDNJE VUČE	1		7,38	5,9
50.		PODLOŠKA KUĆIŠTA PREDNJEG POGONA	1		15,29	12,23
51.		BRTVILO	1		51,33	41,06
52.		LEŽAJ KONUSNO VALJČASTI OSOVINE PREDNJEG POGONA	2		32,36* 2	51,78
53.		LEŽAJ OSOVINE REDUKTORA PREDNJEG POGONA	1		52,75	42,2
54.		VIJAK ZUPČANIKA PREDNJEG POGONA	1		8,06	6,45

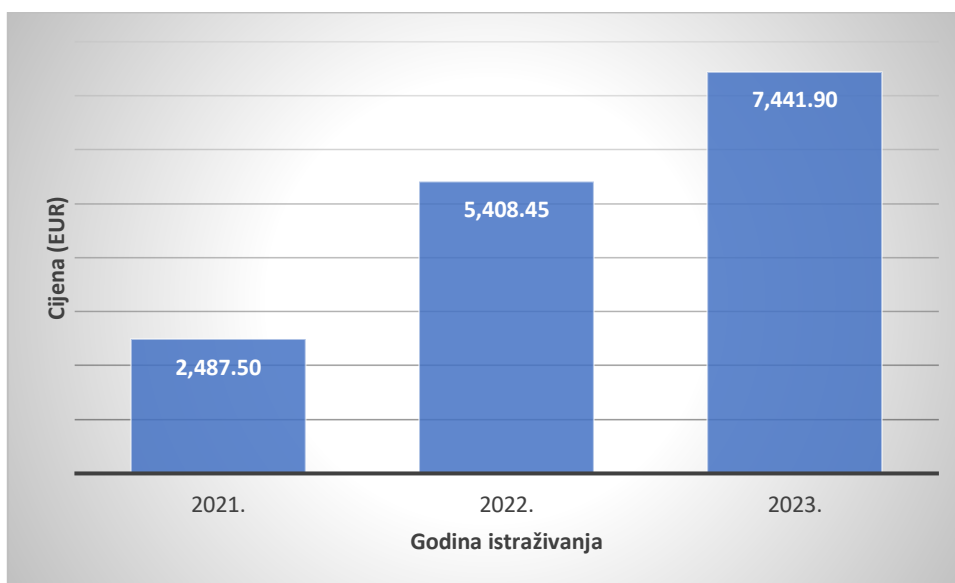
55.		GUMICA POKLOPCA REDUKTORA PREDNJE VUČE	1		7,67	6,14
56.		BRTVA POKLOPCA PREDNJEG POGONA	1		44,22	35,38
57.		PODLOŠKA KUĆIŠTA PREDNJEG POGONA	1		0,49	0,39
58.	SERVIS NA 6000 RADNIH SATI	COOL - GARD JD ANTIFRIZ 20L	1	14	97	77,6
59.		GUMICA TERMOSTATA	2		14,38* 2	23
60.		PRSTEN GUMENI	5		1,07*5	4,29
61.		BRTVA POKLOPCA VENTILA	1		56,15	44,92
62.		PROČISTAČ ULJA	1		71,48	57,18
63.		PROČISTAČ SET	1		77,23	61,79
64.		ULJE JD HY-GARD MJENJAČ/HIDRAULIKA 20L	4		115,00 *4	368
65.		PROČISTAČ KABINE	2		19,26* 2	30,81
66.		PROČISTAČ ULJA MJENJAČA	1		54,72	43,78
67.		PROČISTAČ ODUŠKA MOTORA	1		47,85	38,28
68.		PROČISTAČ DEF-a	1		79,07	63,26
69.		PROČISTAČ ZRAKA KABINE	2		46,93* 2	75,08
70.		PROČISTAČ GORIVA	1		71,04	56,83
71.		PROČISTAČ HIDRAULIKE	1		108,2	86,56
72.		PROČISTAČ ULJA MOTORA	1		19,38	15,5
73.		BRTVA PROČISTAČA	1		7,24	5,8
74.		PROČISTAČ ZRAKA KOČNICA	1		57	45,6
75.		ULJE ZA MOTOR PLUS - 50 II /15W40 20/1	1		118	94,4
76.		TERMOSTAT	2		53,7	85,91
77.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA GRUBI	1		130,76	104,61
78.		PROČISTAČ ZRAKA MOTORA FINI	1		53,16	42,53
79.	PROČISTAČ GORIVA GRUBI	1	73,5	58,8		
UKUPNO SATI RADA				81		
UKUPNO (bez PDV-a)						5.953,03
UKUPNO (sa PDV-om)						7.441,90

Tijekom treće godine istraživanja, na četiri popravka traktora, utrošeno je 58 sati rada servisne ekipe, a na radnje redovitih servisa traktora 23 radnih sati. Troškovi popravaka 4.224,99 eura , uz troškove redovitih servisa 3.216,30 eura utjecali su svakako na povećanje

ukupnih troškova u trećoj godini (7.441,90 eura). Također ovaj traktor se koristi za košnju zelenih površina.

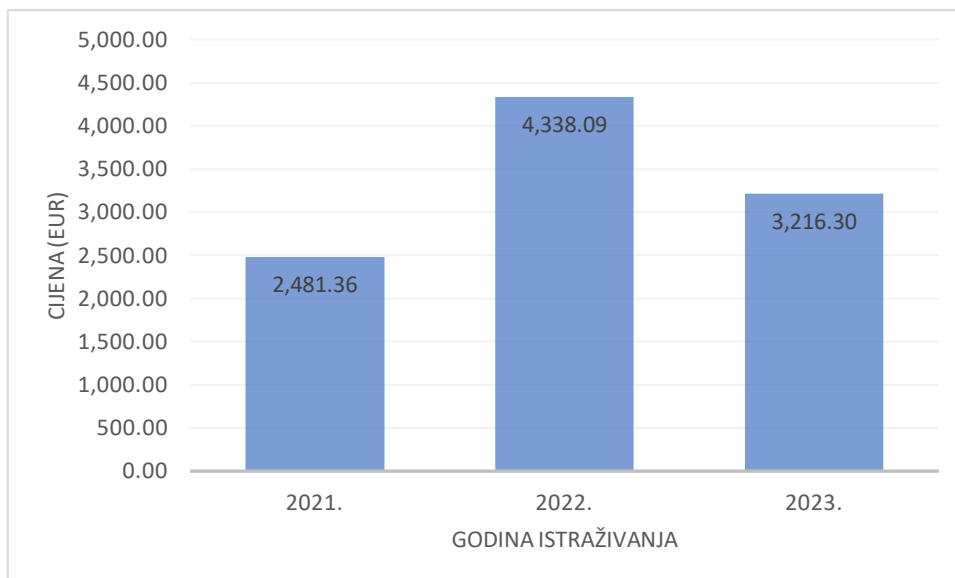
Ukupni troškovi servisne ekipe u trećoj godini istraživanja iznose 4.178,75 eura od čega 1.198,75 eura su troškovi redovitih servisa, a 2.980,00 eura troškovi popravaka. U troškove servisne ekipe nisu uračunati troškovi izlaska na teren.

Ukupni troškovi servisne ekipe kroz tri godine provedenog istraživanja 6.000,15 eura, troškovi redovitih servisa su iznosili 2.705,15 eura, a troškovi popravaka su iznosili 3.295,00 eura.



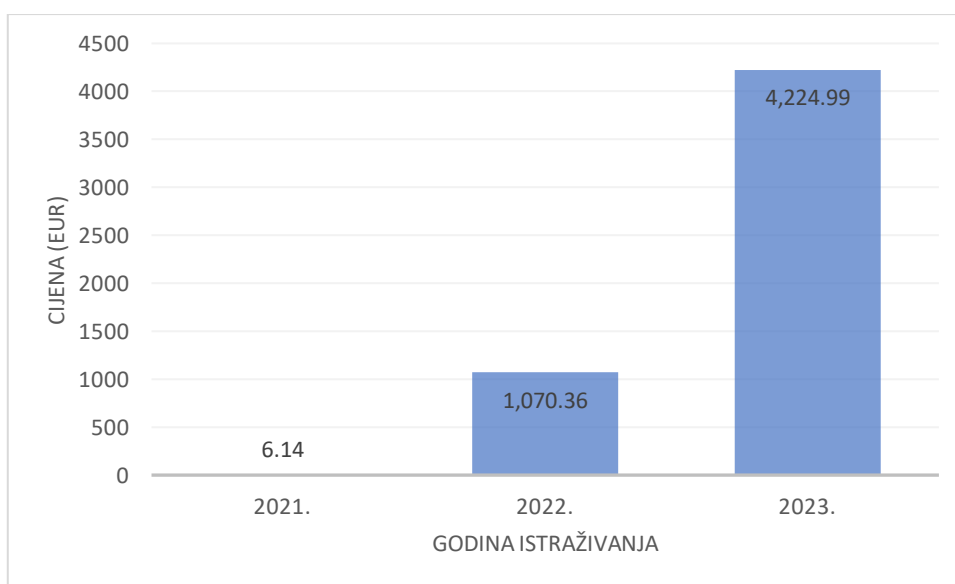
Grafikon 7. Prikaz troškova servisa i popravaka tijekom 3 godine održavanja

Ukupni troškovi redovitih servisa i popravaka za ovaj traktor imaju uzlazni trend i kreću se od 2,487.50 eura u prvoj godini do 7,441,90 eura u trećoj godini istraživanja.



Grafikon 8. Prikaz svih troškova servisa tijekom 3 godine

Troškovi servisa od 2,481.36 eura ostvareni tijekom prve godine rastu u drugoj godini istraživanja (4,338.09 eura) da bi se opet smanjili u trećoj godini istraživanja 3,216.30 eura, grafikon 8.



Grafikon 9. Prikaz troškova popravka tijekom 3 godine

Troškovi popravaka u trećoj godini iznose najviše kako je vidljivo na grafikonu 9. te iznose 4.224,99 eura , nakon toga u drugoj godini iznose 1.070,36 eura i u prvoj godini minimalnih 6,14 eura.

5. RASPRAVA

Osigurati kvalitetan i brz popravak podrazumijeva imati educirano i osposobljeno servisno osoblje opremljeno svom potrebitom dijagnostičkom opremom te strojevima i alatima nužnim za popravak. Stoga se u „Novocommerce International“ vodi računa o kontinuiranom educiranju i usavršavanju serviseri koji često u tu svrhu odlaze na edukaciju kod proizvođača u inozemstvo.

Nadalje, određene metode popravka serviseri prate online uz obvezatno polaganje ispita (gdje je minimum usvojenog znanja od 80% uvjet za prolaz na online edukaciji).

Na nastanak kvarova uz neredovito i nekvalitetno održavanje značajno utječu uvjeti eksploatacije odnosno tehnološke operacije u kojima se traktori upotrebljavaju. Plaščak i dr. (2008.) .) navode da se nedostatak planske metode održavanja očituje u povišenim ekonomskim pokazateljima koji su posljedica neplaniranih zastoja u radu te nemogućnosti planiranja obavljanja održavanja tehničkog sustava u optimalnom vremenskom intervalu.

Sva tri traktora u ovome istraživanju koriste se za košnju zelenih površina, pri čemu vrlo često rade na velikim nagibima. Ovakvi uvjeti rada na nagnutim terenima imaju za posljedicu preraspodjelu težine traktora pri čemu njegovi pojedini dijelovi su izloženi većim opterećenjima. Ovakvi uvjeti rada u konačnicu mogu rezultirati povećanim brojem kvarova.

Povećanje troškova servisa i popravaka s povećanjem broja radnih sati traktora utvrđeno je za traktore „John Deere“ 6630 i „John Deere“ 6145M, što se podudara s navodima Rotz (1987.), da na veće troškove može utjecati povećani broj sati rada stroja i njegova starost.

Stipanović (2018.) je proveo istraživanje glede troškova servisa i popravaka za traktor „John Deere“ 6630 s odrađenih 4000 radnih sati i utvrdio u jednoj godini istraživanja troškove održavanja i popravka od 406,40 eura, što je znatno manje od troškova za isti tip traktora dobivenih u ovom istraživanju (troškovi se kreću od 2.749,58 eura u prvoj godini, 2869,90 eura u drugoj godini i 4.396,13 eura u trećoj godini). Ovako povećane troškove možemo promatrati kao posljedicu starosti traktora (koji je odradio do prve godine istraživanja 125000 radnih sati), teških uvjeta eksploatacije i nekvalitetnog dnevnog i tjednog tehničkog održavanja.

Troškovi servisa i popravaka za traktor „John Deere“ 6630 tijekom druge godine istraživanja neznatno su se povećali u odnosu na prvu godinu (4,3%), dok su troškovi u trećoj godini znatno narasli obzirom na prvu (59,88%) i drugu godinu (53,18%).

Troškovi servisa i popravaka za navedeni traktor tijekom sve tri godine , a poglavito u trećoj godini istraživanja, znatno su veći od troškova održavanja i popravaka koje navodi. Bojanović (2021.) za traktor „John Deere“ 6130R. Autor je utvrdio troškove servisa i popravaka od 1.758,71 eura u prvoj godini, odnosno 1.791,61 eura u drugoj godini istraživanja.

Rezultati istraživanja za traktor „John Deere“ 6130M ukazuju da su najveći troškovi servisa i popravaka ostvareni tijekom druge godine (7.080,05 eura s PDV-om). Ovi troškovi znatno su veći nego troškovi servisa i popravaka traktora „John Deere“ 6630 (61,05%). Ovi povećani troškovi najvjerojatnije su posljedica starosti traktora (16000 sati rada) i teških uvjeta eksploatacije, budući se isti koristi za košnju i održavanje kanalske mreže.

Za razliku od druga dva traktora, za traktor „John Deere“ 6130M utvrđeno je povećanje troškova servisa i popravka od 4.219,31 euro s PDV-om do 7.080,05 eura s PDV-om u drugoj godini. U trećoj godini kod ovoga traktora dolazi do smanjenja troškova na 2.334,43 eura s PDV-om. Znatno veći troškovi u prvoj i drugoj godini istraživanja upućuju da bi razlog istima moglo biti nepravodobno i nekvalitetno održavanje, budući se radi o novijem traktoru. Loše održavanje kao čimbenik povećanih troškova navodi i Aguila Martínez-Casariego i sur., (2011.).

Ukupni troškovi servisa i popravaka za traktor „John Deere“6145M rastu tijekom eksploatacije od 2.487,50 eura s PDV-om u prvoj godini do 7.441,90 eura s PDV-om u trećoj godini istraživanja. Povećani troškovi vjerojatno su posljedica nekvalitetnog i nestručnog održavanja budući se radi o novom traktoru, koji je odradio ukupno 6000 radnih sati. Na povećane troškove kao posljedicu nekvalitetnog održavanja i nestručnog upravljanja strojem ukazuju također (Emert i dr. 2001.).

6. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem u „Novocommerce International“ u Osijeku doneseni su sljedeći zaključci:

- Traktori prikazani u istraživanju posjeduju potrebnu tehničku dokumentaciju;
- Svi servisi su obavljani prema napatku za rukovanje i održavanje proizvođača, iako su traktori izvan jamstvenog roka i dalje ih obavlja ovlaštani servis;
- Kvarovi su otklonjeni u najkraćem mogućem roku;
- Sva tri traktora prikazana u ovom istraživanju koriste se za košnju zelenih površina zbog čega su mogući dodatni kvarovi jer su traktori dodatno opterećeni na jednoj strani gdje je kosilica prikopčana;
- Loše dnevno i tjedno održavanje jedan je od faktora koji mogu dovesti do navedenih kvarova;
- Rukovatelji strojeva bi trebali biti educiraniji što se tiče glede dnevnog i tjednog tehničkog održavanja;
- Servisna ekipa kontinuirano prati novije metode održavanja i popravka te time usavršava svoje znanje;
- Traktor „John Deere“ 6130M ima najveće ukupne troškove popravka kroz tri godine istraživanja i ukupno su iznosili 6.933,88 eura s PDV-om, od čega su 4.849,14 eura s PDV-om bili troškovi u drugoj godini (2022.);
- Traktor „John Deere“ 6145M je praktički nov traktor (1500 radnih sati) na kojem je servisna ekipa obavila ukupno 117 sati rada, a popravci su iznosili 61 sati rada što je više od pola .

7. POPIS LITERATURE

1. Águila Martínez-Casariego, M., Ormerod, K., Liddle, M., Vilkevicius, G., Schmitz-Felten, E. (2011.): Maintenance in Agriculture - A Safety and Health Guide, <https://osha.europa.eu/sites/default/files/agriculture-maintenance.pdf>, 5-6, 22.08.2024.
2. Brčić, J., Brkić, D., i Vujčić, M. (1994.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Tisak „Integraf“, Osijek,
3. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., Lukač, P., Kiš, D., Jurić, T., Knežević, D. (2005.), Eksploatacija poljoprivrednih strojeva, Osijek: Sveučilišni udžbenik,
4. Bojanović, M. 2021., Diplomski rad : Analiza održavanja i popravaka traktora na" OPG Baranašić ", Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek,
5. Coen, T., W. Saeys, B. Missotten, and J. De Baerdemaeker. (2007.): Cruise control on a combine harvester using model-based predictive control. *Biosystems Engineering*,: 47–55.
6. Coen, T., A. Vanrenterghem, W. Saeys, and J. De Baerdemaeker. (2008.): Autopilot for a combine harvester. *Computers and Electronics in Agriculture*, 57–64.
7. Csaba, M. (1982.), Razvoj i tehnološko ekonomska efikasnost servisnog održavanja traktora, Zbornik radova „Servis, održavanje, remont i snadbjevanje rezervnim djelovima tehničkih sistema poljoprivrede“,
8. Emert R., Jurić T., Filipović D., Štefanek E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet, Osijek, 126.
9. Emert, R., Šumanovac, L., Jurić, T., Brkić, D. (1998.): Problematika odlaganja otpadnih ulja u poljoprivredi Slavonije i Baranje, Zbornik radova „Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede“, Opatija, 125-129.
10. Emert, R., Podboj, V., Kralik, D., Jurić, T.(2001). Analiza troškova u održavanju poljoprivredne mehanizacije u primarnoj proizvodnji i mjere za poboljšanje u „Belje“ d.d., Zbornik radova 37. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija, 153.
11. Heffer, G., Plaščak, I., Barač, Ž. (2016.): Postupanje s opasnim otpadom u pogonu za održavanje i popravak traktora, OTO 2016., Osijek, 129-138.

12. Jurić, T., Emert, R., Šumanovac, L., Jurišić, V., (2001.): Značaj servisnog preventivnog održavanja za sigurnost prometa, zbornik sažetaka, 37. Znanstvenog skupa Hrvatskih agronoma s međunarodnim sudjelovanjem, Opatija.
13. John Deere, <https://www.deere.hr/hr/traktori/srednje/6m-serija/6m130/>, 25.07.2024.,
14. John Deere, <https://www.deere.hr/hr/traktori/srednje/6m-serija/6m145/>, 26.07.2024.,
15. Karić M. i Štefanić I. (1999.), Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
16. Karić, M. (2002.): Kalkulacije u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek.
17. Khodabakhshian, R. and Shakeri. (2011.): Prediction of repair and maintenance costs of farm tractors by using of preventive maintenance. International Journal of Agricultural Science, 1(1): 39-44.
18. Knežević, J. (1993.): Reliability, maintainability and supportability engineering: a probabilistic approach. McGraw Hill
19. Mellor, J. W. (2017.): Agricultural Development and Economic Transformation; Promoting Growth with Poverty Reduction, Cornell University Ithaca; New York, USA.
20. MachineryLink, <https://machinerylink.com/tractors/john-deere-6630specifications/>, 21.08.2024.,
21. Pilišer, D. (1982.), Produženje eksploatacionog veka poljoprivredne mehanizacije stimulacijom, Zbornik radova „Servis, održavanje, remont i snabdjevanje rezervnim djelovima tehničkih sistema poljoprivrede“,
22. Rotz, C. A., 1987. A Standard Model for Repair Costs of Agricultural Machinery. Applied Engineering in Agriculture, 3(1), pp. 3–9,
23. Sebastijanović, S., Banaj. Đ., Šumanovac. L. (2006.): Struktura održavanja i terotehnoška funkcija, Zbornik radova Znanstveno-stručnog skupa OTO 2006., Vinkovci, 25-34,
24. Stipanović, M. 2018., Završni rad : Održavanja traktora na „AGRO-TOVARNIK“ d.o.o. „Fakultet Agrobiotehničkih znanosti Osijek,
25. Stiens, H. and Windhüffel U., (1990.), Zur Kalkulation des Reparaturrisikos. Agrarwirtschaft, , 148-154,

26. Tsai, Y. T., K. S. Wang, and H. Y. Teng. (2001.): Optimizing preventive maintenance for mechanical components using genetic algorithms. *Reliability Engineering & System Safety*, 89-97.

8. SAŽETAK

U ovom diplomskom radu predloženi su rezultati istraživanja provedenog u tvrtki „Novocommerce International“ u Osijeku glede popravaka i servisa traktora „John Deere“ 6630, 6130M i 6145M te njihovih troškova kroz tri godine (2021., 2022., 2023.). Istraživanjem je utvrđeno da se servisi provode prema nalogu za rukovanje i održavanje za pojedini traktor, a popravci se otklanjaju u vrlo kratkom roku što upućuje na dobar stručni kadar radionice koji je opremljen svim potrebnim dijagnostičkim uređajima, strojevima i potrebnim alatima. Najveće ukupne troškove popravka kroz tri godine istraživanja (6.933,88 eura) imao je traktor „John Deere“ 6130M, od čega su 4.849,14 eura bili troškovi u drugoj godini istraživanja (2022.).

Ključne riječi: servis, popravak, traktor, troškovi, servisna ekipa.

9. SUMMARY

This thesis presents the results of research conducted at the company "Novocommerce International" in Osijek regarding repairs and service of tractors "John Deere" 6630, 6130M and 6145M and their costs over three years (2021, 2022, 2023). Research has established that services are carried out according to the instructions for handling and maintenance for each tractor, and repairs are carried out in a very short time, which points to a good professional staff of the workshop, which is equipped with all the necessary diagnostic devices, machines and necessary tools. The John Deere 6130M tractor had the highest total repair costs over the three years of research (6,933.88 euros), of which 4,849.14 euros were costs in the second year of research (2022).

Keywords: service, repair, tractor, costs, service team.

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Prikaz svih provedenih servisa i popravaka u prvoj godini (2021.)	10
Tablica 2. Prikaz svih provedenih servisa i popravaka u drugoj godini (2022.).....	12
Tablica 3. Prikaz svih provedenih servisa i popravaka u trećoj godini (2023.).....	13
Tablica 4. Prikaz svi provedenih servisa i popravaka tijekom prve godine (2021.)	19
Tablica 5. Prikaz svih servisa i popravaka tijekom druge godine (2022.).....	21
Tablica 6. Prikaz svih servisa i popravaka tijekom treće godine (2023.).....	23
Tablica 7. Prikaz radnji redovitih mjera održavanja i popravka traktora tijekom prve godine (2021.)	27
Tablica 8. Prikaz radnji redovitih mjera održavanja i popravka traktora tijekom druge godine (2022.).....	29
Tablica 9. Prikaz radnji redovitih mjera održavanja i popravka traktora tijekom treće godine (2023.)	32

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Proces proizvodnje	3
Slika 2. „Novocommerce International“, Osijek	8
Slika 3. „John Deere“ 6630	9
Slika 4. Traktor „John Deere“ 6145M	27

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Troškovi servisa i popravaka tijekom tri godine	16
Grafikon 2. Troškovi obavljenih redovitih servisa	17
Grafikon 3. Troškovi popravka tijekom 3 godine.....	17
Grafikon 4. Prikaz troškova servisa i popravaka tijekom tri godine.....	25
Grafikon 5. Prikaz svih troškova servisa tijekom tri godine	26
Grafikon 6. Prikaz svih troškova na popravke tijekom tri godine	26
Grafikon 7. Prikaz troškova servisa i popravaka tijekom 3 godine održavanja.....	35
Grafikon 8. Prikaz svih troškova servisa tijekom 3 godine.....	36
Grafikon 9. Prikaz troškova popravka tijekom 3 godine.....	36

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Diplomski rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, Mehanizacija

ANALIZA POPRAVKA TRAKTORA „JOHN DEERE“ SERIJE 6 U „NOVOCOMMERCE INTERNATIONAL“

Marko Javorović

Sažetak: U ovom diplomskom radu predloženi su rezultati istraživanja provedenog u tvrtki „Novocommerce International“ u Osijeku glede popravaka i servisa traktora „John Deere“ 6630, 6130M i 6145M te njihovih troškova kroz tri godine (2021., 2022., 2023.). Istraživanjem je utvrđeno da se servisi provode prema naputku za rukovanje i održavanje za pojedini traktor, a popravci se otklanjaju u vrlo kratkom roku što upućuje na dobar stručni kadar radionice koji je opremljen svim potrebnim dijagnostičkim uređajima, strojevima i potrebnim alatima. Najveće ukupne troškove popravka kroz tri godine istraživanja (6.933,88 eura) imao je traktor „John Deere“ 6130M, od čega su 4.849,14 eura bili troškovi u drugoj godini istraživanja (2022.).

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: Prof dr. sc. Tomislav Jurić, mentor

Broj stranica: 47

Broj slika i grafikona: 13

Broj tablica: 9

Broj literaturnih navoda: 26

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: servis, popravak, traktor, troškovi, servisna ekipa.

Datum obrane: 30.9.2024.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. Izv. prof dr. sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof dr. sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Doc. dr. sc. Željko Barač, član

Rad je pohranjen u: u Knjižnici Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku i u digitalnom repozitoriju završnih i diplomskih radova Fakulteta agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

BASIC DOCUMENTATION CARD

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
thesis**

Graduate

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, Mechanization

ANALYSIS OF THE REPAIR OF "JOHN DEERE" SERIES 6 TRACTORS AT "NOVOCOMMERCE INTERNATIONAL"

Marko Javorović

Abstract: This thesis presents the results of research conducted at the company "Novocommerce International" in Osijek regarding repairs and service of tractors "John Deere" 6630, 6130M and 6145M and their costs over three years (2021, 2022, 2023). Research has established that services are carried out according to the instructions for handling and maintenance for each tractor, and repairs are carried out in a very short time, which points to a good professional staff of the workshop, which is equipped with all the necessary diagnostic devices, machines and necessary tools. The John Deere 6130M tractor had the highest total repair costs over the three years of research (6,933.88 euros), of which 4,849.14 euros were costs in the second year of research (2022).

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: full professor Tomislav Jurić, mentor

Number of pages: 47

Number of figures: 13

Number of tables: 9

Number of references: 26

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: service, repair, tractor, costs, service team.

Thesis defended on date: 30.9.2024.

Reviewers:

1. full professor Ivan Plaščak, president
2. full professor Tomislav Jurić, mentor
3. PhD Željko Barač, member

Thesis deposited at: Library of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of Agrobiotechnical Sciences in Osijek