Analiza održavanja i popravaka traktora na" OPG Baranašić "

Bojanović, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:
Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:288651

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-20**

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

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marko Bojanović

Diplomski studij smjera Mehanizacija

ANALIZA ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA NA „OPG BARANAŠIĆ“

Diplomski rad

Osijek, 2021.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Marko Bojanović

Diplomski studij smjera Mehanizacija

ANALIZA ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA NA „OPG BARANAŠIĆ“

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, predsjednik

2. prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor

3. dr.sc. Željko Barač, član

Osijek, 2021.

Sadržaj

1. UVOD 1
2. PREGLED LITERATURE 3
3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA 10
   3.1 Općenito o „OPG - u Baranašić“ 10
4. REZULTATI 17
   4.1 Servisno - preventivno održavanje traktora na „OPG - u Baranašić“ 17
      4.1.1 Dnevno i tjedno tehničko održavanje traktora na OPG - u 24
      4.1.2 Servisno održavanje traktora na OPG - u 25
   4.2 Tehnička zaštita i garažiranje poljoprivrednih traktora na OPG - u 25
   4.3 Zbrinjavanje opasnog otpada na OPG - u 26
   4.4 Troškovi održavanja i popravka traktora na OPG - u 28
      4.4.1 Traktor „John Deere“ 6130R 29
      4.4.2 Traktor „John Deere“ 7200R 30
      4.4.3 Traktor „John Deere“ 7430 31
      4.4.4 Traktor „John Deere“ 6420S 33
      4.4.5 Traktor „New Holland“ T7.270 34
      4.4.6 Traktor „Deutz Fahr“ Dx 3.60 34
      4.4.7 Traktor „IMT“ 539 36
   4.5 Analiza troškova održavanja i popravka traktora 37
5. RASPRAVA 39
6. ZAKLJUČAK 41
7. POPIS LITERATURE 42
8. SAŽETAK 45
9. SUMMARY 46
10. POPIS TABLICA 47
11. POPIS SLIKA 49

12. POPIS GRAFIKONA 50

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA 51

BASIC DOCUMENTATION CARD 52

1. UVOD

Poljoprivreda je najstarija ljudska djelatnost koja je bila temelj za opstanak i razvitak čovječanstva. Porastom broja ljudi u svijetu, poljoprivredna proizvodnja iz ekstenzivnog oblika prelazi u intenzivni oblik proizvodnje. Suvremena poljoprivredna proizvodnja uz najnovije tehnologije proizvodnje podrazumijeva i upotrebu poljoprivredne mehanizacije velikog učinka i pouzdanosti u radu.

Prema Karić i Štefanić (1999.) osoba koja upravlja gospodarstvom bi trebala biti spremna i sposobna organizirati, uspješno voditi te razvijati neku gospodarsku djelatnost uz stalne inovacije, preuzimajući pritom određene poslovne rizike.

Sve veći broj malih komercijalnih poljoprivrednika u ukupnoj poljoprivrednoj proizvodnji je bitan za smanjenje siromaštva na selu (Mellor, 2017.).

Danas se u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji koriste visokosofisticirani traktori koji u potpunosti mogu udovoljiti zahtjevima proizvodnje. Veća tehnička usavršenost jednog traktora dovodi do veće nabavne cijene tog traktora, ali i zahtijeva dobru obučenost rukovatelja i svih osoba koje će sudjelovati u njegovoj uporabi. Uz navedeno, proizvođači traktora moraju udovoljiti minimalnim zahtjevima vezanim za udobnost trakora te zaštitu rukovatelja od nezgoda (Landeka, 2004.)

Traktor je osnovna energetska jedinica u poljoprivredi, dizajniran da nosi, vuče i daje pogon različitim oruđima (drljače, plugovi, tanjurače i sl.). Kako bi traktori i drugi poljoprivredni strojevi bili pouzdani važno je voditi računa o njihovom pravilnom održavanju, kvalitetnom obavljanju tehničke zaštite i garažiranju.

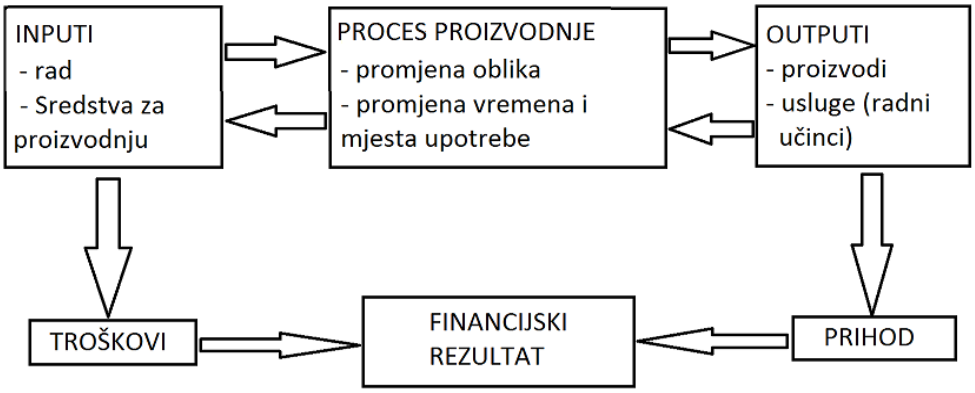
Nepravilnim održavanjem strojeva veća je mogućnost kvarova, rastu troškovi i smanjuje se isplativost same proizvodnje. Učinkovitost održavanja i servisiranja traktora i ostalih poljoprivrednih strojeva osnovni je cilj moderne poljoprivrede, jer o njima ovisi ispravnost strojeva te obavljanje zadanog rada u odgovarajućem vremenu i financijska ušteda. Korištenjem, strojevi su podvrgnuti raznim vanjskim i unutarnjim negativnim čimbenicima, a posljedice njihovog djelovanja vrlo su često kvarovi strojeva.

Poljoprivreda snažno utječe na okoliš zbog potencijalnih onečišćenja zraka, tla i vode te doprinosi globalnom zagrijavanju zbog emisije stakleničkih plinova. Zbog rastućih potreba za proizvodnjom hrane, poljoprivredne površine se povećaju čime se povećava proizvodnja i upotreba sredstava za zaštitu, što neizbježno dovodi do povećanog onečišćenja okoliša (Voća, 2012.).

Cilj istraživanja ovog rada je utvrditi postojeće mjere održavanja i popravka traktora na „OPG - u Baranašić“, iste analizirati s osvrtom na troškove istih te dati smjernice za poboljšanje trenutnog stanja.

2. PREGLED LITERATURE

Poljoprivreda je proizvodna djelatnost. Njezina je glavna funkcija stvaranje nove vrijednosti. Proizvodnja je proces (slika 1.) u kojem se dobra i usluge manje vrijednosti, koje nazivamo inputima, pretvaraju u dobra i usluge veće vrijednosti, koje nazivamo outputima. Svi elementi koji sudjeluju u tom procesu pretvaranja čine proizvodni sustav. Inputi su ulaz (polazište, temelj) proizvodnog sustava te ih zovemo temeljnim čimbenicima proizvodnje ili proizvodnim resursima. 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.)

Glavni čimbenici koji utječu na izbor veličine (kapaciteta) i vrste poljoprivrednih strojeva jesu (Karić, 2002.):

1. veličina zemljišta (površina u hektarima),
2. osobine biljaka i životinja koje se uzgajaju.

Isti autor navodi kada se kupuju sredstva mehanizacije za gospodarstvo, poljoprivrednik mora uzeti u obzir brojne troškove raspoređene u dvije glavne skupine:

1. troškovi posjedovanja sredstva mehanizacije jesu amortizacija, kamate, osiguranje, čuvanje i troškovi smještaja; imaju obilježja stalnih (fiksnih) troškova,
2. troškovi raspolaganja obuhvaćaju troškove pogonskog goriva, maziva, sitnog potrošnog materijala, ljudskog rada, sredstava zaštite od korozije, održavanja i doknadnih dijelova; imaju obilježja promjenjivih (varijabilnih) troškova.

Osnovni čimbenici uspješnije uporabe mehanizacije su (Brkić i sur., 2005.):

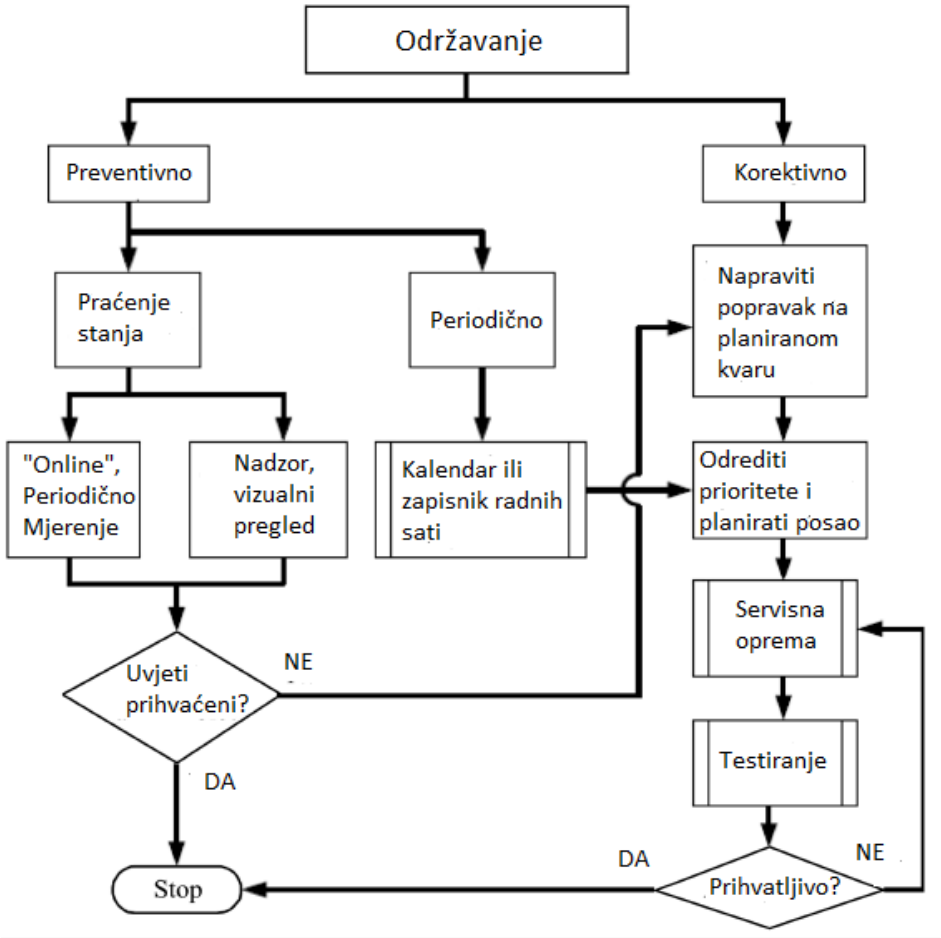
- organizacijsko - gospodarski (struktura proizvodnje, najpovoljnija struktura strojnog parka…),
- tehnološko - eksploatacijski (primjena odgovarajućih goriva i maziva, racionalno opterećenje agregata…),
- tehnološko - proizvodni (izbor najpovoljnije tehnologije, najpovoljniji parametri kvalitetnog rada…),
- sociološko - ergonomski (organizacija i stimulacija rada…).

Preventivno održavanje sastoji se od niza aktivnosti za poboljšanje cjelokupne pouzdanosti i uporabe sustava (Tsai i sur., 2001.).

Proizvođači u cilju smanjenja mogućnosti pojave stanja u kvaru te povećanja pouzdanosti i vijeka uporabe propisuju mjere servisno - preventivnog održavanja i vremenske intervale istih. Općenito, aktivnosti preventivnog održavanja stroja uključuje pregled, čišćenje, podmazivanje, podešavanje te zamjenu neispravnih dijelova ili cijelih sustava. Aktivnosti preventivnog održavanja mogu biti klasificirane na dva načina, održavanje komponenata i zamjena komponenata (Khodabakhshian i Shakeri, 2011.).

Servisno - preventivno održavanje uključuje balans između troškova provođenja održavanja i popravka te uštedu smanjenjem troškova postignutu smanjivanjem ukupne stope pojave kvarova u sustavu. Stručnjaci koji se bave organizacijom servisno - preventivnog održavanja trebaju težiti da isto smanji ukupne troškove uporabe sredstava poljoprivredne mehanizacije u ukupnim troškovima proizvodnje te da poveća uporabnu pouzdanost i vijek uporabe strojeva (Coen i sur., 2007.; Coen i sur., 2008.).

Osnovni ciljevi održavanja su: rasporediti potrebne minimalne resurse kako bi osigurali da dijelovi pravilno obavljaju predviđenu svrhu, osigurati pouzdanost sustava i popravak kvarova. Strategija održavanja prikazana je na slici 2 (Knežević, 1993.).



Slika 2. Strategija održavanja (Izvor: Knežević, 1993.)

Suvremena poljoprivredna mehanizacija omogućuje obavljane svih poslova u zadanim agrotehničkim rokovima. Prilikom kupnje poljoprivredne mehanizacije, proizvođač nam je dužan dati tehničku dokumentaciju, koja sadrži (Emert i sur., 1995.):

1. naputak za rukovanje i održavanje,
2. servisnu knjižicu,
3. radionički priručnik i
4. katalog rezervnih dijelova.

Od poljoprivredne mehanizacije očekuje se visoka pouzdanost te najveći mogući učinak, ali uz minimalne troškove održavanja. Ostvarenje tih zahtjeva moguće je ako se savjesno i pravovremeno provodi servisno - preventivno održavanje poljoprivrednih strojeva. Servisno - preventivno održavanje važan je faktor poljoprivredne proizvodnje visoke produktivnosti u kojoj se koriste visoko sofisticirani poljoprivredni strojevi (Jurić i sur., 2001.).

Održavanje nije zadatak samo jednog djelatnika jer ga on ne bi mogao obaviti bez pomoći drugih djelatnika i bez dobre organizacije održavanja napominje Bekčić (1981.). Ekonomski gledano, složenu opremu visoke nabavne cijene najbolje je održavati prema stanju ili nekim drugim oblikom preventivnog održavanja, navode Sebastijanović i sur. (2006.).

Emert i sur. (1995.) navode kako servisno održavanje uključuje servisne radnje koje se tvornički propisuju za određeni stroj, a obavljaju se u točno propisano vrijeme. Servisne radnje kod manjih gospodarstava obavlja rukovatelj koji pri utvrđivanju kvara isti otklanja sam ili uz pomoć ostalih. Kod većih gospodarstava servisno održavanje i uklanjanje uočenih nedostataka i kvarova obavljaju servisne službe.

Servisno - preventivno održavanje sastoji se od (Emert i sur., 1995.):

- tehničkog održavanja - radnje provodi rukovatelj,
- servisnog održavanja - radnje provodi servisno osoblje i rukovatelj.

Isti autori navode da se tehničko održavanje strojeva dijeli na:

- dnevno ili smjensko tehničko održavanje (tablica 1.),
- tjedno tehničko održavanje (tablica 2.).

Tablica 1. Primjer dnevnog tehničkog održavanja traktora

Provjera funkcionalnosti sklopova traktora
Provjera mjerno kontrolnih instrumenata
Provjera signalizacije i osvjetljenja
Čišćenje pročistača zraka
Provjera razine ulja u motoru
Provjera razine rashladne tekućine u hladnjaku
Čišćenje hladnjaka od vanjskih nečistoća (po potrebi)
Provjera slobodnog hoda pedale spojke
Provjera slobodnog hoda kola upravljača
Vizualna kontrola zategnutosti spojeva, vijaka, remenja
Provjera funkcionalnosti kočnice
Provjera funkcionalnosti hidrauličnog uređaja za dizanje i spuštanje oruđa
Ostalo…što je predviđeno u naputku za određeni traktor

(Izvor: Emert i sur., 1995.)

Tablica 2. Primjer tjednog tehničkog održavanja traktora

Obavljanje svih radnji iz dnevnog tehničkog održavanja
Provjera tlaka u pneumaticima
Provjera ulja u zagonu (mjenjač, diferencijal, bočni reduktori, kočnice, hidraulik, upravljač i sl.)
Provjera razine elektrolita u akumulatoru
Pranje i odmašćivanje stroja
Podmazivanje mjesta predviđenih za to
Provjera dodatne opreme
Provjera ispravnosti i cjelokupnosti kabine
Ostalo…što je predviđeno naputkom za rukovanje i održavanje za određeni traktor

(Izvor: Emert i sur., 1995.)

Tehničko održavanje obavlja rukovatelj prije samog početka rada sa strojem po naputku za rukovanje i održavanje. Svaki stroj se mora tehnički održavati, a složenost održavanja zavisi o složenosti stroja. Postupci se najčešće sastoje u provjeri određenih propisanih veličina te uklanjanju uočenih nedostataka (Emert i sur., 1995.).

Jurić i sur. (2013.) ukazuju kako je potrebno organizirati edukaciju sezonskih radnika za strojeve kojima će upravljati te ih upoznati s redovitim mjerama održavanja poljoprivrednih strojeva.

Istražujući organizaciju servisno - preventivnog održavanja na OPG-u „Majstorović“, Barač i sur. (2018.) su utvrdili da se mjere održavanja obavljaju sukladno naputcima za rukovanje i održavanje pojedinog stroja, dok se tehnička zaštita i garažiranje poljoprivrednih strojeva ne obavljaju u potpunosti, što nije prihvatljivo. Vlasnik obiteljskog gospodarstva spreman je na kontinuiranu edukaciju u svrhu povećanja kvalitete proizvodnje.

Živković i sur. (2008.) istražujući na poljoprivrednom dobru „Agrobanat“ zaključili su da je najčešći kvar kod hidraulike traktora zbog propuštanja ulja i kvara razvodnika te ukazuju da intenzitet kvarova hidrauličnih elemenata kod traktora je i indikator u kojem pravcu treba angažirati servisno - preventivno održavanje.

Aikins i sur. (2016.) su utvrdili da većina rukovatelja traktora u Ejuri (Gana) nisu službeno obrazovani što podrazumijeva da nemaju sposobnost čitanja i razumijevanja priručnika za rukovatelje što im narušava učinkovitost u provođenju preporučenih operativnih zahvata

izlažući sebe i svoje traktore riziku. Isti autori ukazuju da 97% rukovatelja traktora ostavlja svoje traktore na otvorenom prostoru te ih time izlažu uvjetima okoliša poput vjetra, kiše i sunca, što na kraju dovodi do pojave korozije na pojedinim dijelovima traktora. Također, 98% rukovatelja je navelo da su uklonili termostate na motorima izlažući motor opasnosti od oštećenja pregrijavanjem.

Brčić i sur. (1994.) napominju da se od suvremenih konstrukcija poljoprivrednih strojeva očekuje maksimalni učinak te visoka pouzdanost uz minimalne troškove održavanja. Ostvarenje navedenog moguće je ako se pravilno i pravodobno pristupi servisno - preventivnom održavanju i po potrebi popravku poljoprivrednih strojeva.

Emert i sur. (1996.) i Jurić i sur. (2001.) proučavajući organizaciju i provedbu održavanja poljoprivrednih strojeva na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima ukazuju na nedovoljnu edukaciju rukovatelja strojem, nekvalitetnu tehničku zaštitu strojeva i njihovo neadekvatno garažiranje. Uz to, naglašavaju da zaštita strojeva rabljenim motornim uljem nije prihvatljiva jer sadrži kiselinu koja potiče koroziju i ubrzava propadanje stroja.

Tijekom redovitih mjera servisno - preventivnog održavanja nastaju određene količine otpada. Najčešće se radi o otpadnim uljima iz motora, transmisije i hidraulike, a prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom N.N. 14/19. u dijelu članka 53. stoji da se „posebnom kategorijom otpada smatra otpadno ulje. Zbog toga je vrlo važno otpad zbrinjavati sukladno postojećim zakonskim propisima, jer na taj način izbjegavamo onečišćenje okoliša“ (https://www.zakon.hr/).

Istraživajući problem zbrinjavanja otpadnih ulja u poljoprivredi Emert i sur. (1998.) ukazuju na potrebu organiziranog prikupljanja ulja.

Otpadna maziva ulja predstavljaju najvažniju i najčešću vrstu opasnog otpada koji nastaje tijekom održavanja traktora. Ona su većinom biološki nerazgradiva i imaju niz svojstava zbog kojih se svrstavaju u opasni otpad (Heffer i sur., 2016.).

Redovnim mjerama servisno - preventivnog održavanja nastaju velike količine opasnog otpada (rabljeno motorno ulje, ulje iz transmisije, pročistači ulja i dr.) koji bi trebalo zbrinjavati sukladno Zakonu o otpadu (NN 178/2004.). Na problematiku neadekvatnog zbrinjavanja rabljenog ulja na obiteljskim gospodarstvima ukazuju Jurić i sur. (2001.), navodeći da se isto spaljuje i koristi za tehničku zaštitu strojeva što nikako nije prihvatljivo.

Brkić i sur. (2005.) navode da bi se redovite zamjene ulja trebale provoditi u radionici ili garaži gdje postoji otvor za ispuštanje rabljenog ulja.

Kiš i sur. (2007.) navode da je motorno ulje tvar specifičnih svojstava potrebna za rad energetskog stroja, a nakon određenog vremena postaje opasan otpad. Autori također napominju da neadekvatna i ilegalna zbrinjavanja predstavljaju ekološke opasnosti.

Suvremeni poljoprivredni strojevi koriste različite vrste ulja za podmazivanje različitih sklopova. Ulje je potrošni materijal koje se sukladno uputama proizvođača redovito zamjenjuje svježim. Iskorištena ulja moraju se sakupljati i predati ovlaštenim sakupljačima. Ista se ne bi smijela bacati i koristiti u druge svrhe. Jedna litra motornog ulja može onečistiti milijun litara podzemne vode. Unatoč važećim zakonskim propisima, vlasnici poljoprivrednih gospodarstava ne pridržavaju se propisa vezanih za zbrinjavanje iskorištenog motornog ulja i pročistača ulja, navode Jurić i sur. (2007.).

3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

3.1 Općenito o „OPG - u Baranašić“

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo „Baranašić“ (slika 3.) osnovano je 2004. godine. Nalazi se na području Koprivničko - križevačke županije u mjestu Mali Otok nedaleko od grada Koprivnice.

Slika 3. „OPG Baranašić“ (Izvor: vlastita fotografija)

Gospodarstvo obrađuje 550 ha površine koje se nalaze na većem broju katastarskih čestica, gdje je 200 ha u vlastitom posjedu, 65 ha u državnom i 285 ha u privatnim vlasništvima. Najzastupljenije kulture u proizvodnji su: grašak, cikla, ječam, pšenica, uljana repica i kukuruz. Struktura sjetve na gospodarstvu dana je u tablici 3.

Tablica 3. Struktura sjetve na površinama „OPG - a Baranašić“ za 2020. godinu

Naziv kulture	Površina [ha]	Prinos [t/ha]
Grašak	18	8,4
Cikla	4	64
Pivarski ječam	28	7,2
Pšenica (sjemenska i merkantilna)	170	8
Uljana repica	80	3,4
Kukuruz	250	14,3

Gospodarstvo trenutno ima 5 stalno zaposlenih radnika. Godine 2020. zaposlili su posljednjeg radnika te trenutno ne zapošljavaju nove radnike ili sezonske radnike. Jedan radnik ima višu stručnu spremu te se bavi računovodstvom, a ostali radnici imaju srednju stručnu spremu te obavljaju poslove u ratarskoj proizvodnji. Jedan od radnika obavlja poslove manjih popravka te održavanja strojeva dok veće popravke strojeva obavljaju ovlašteni servisi.

Na gospodarstvu se nalazi više objekata. Skladište za repromaterijal je zatvoreni objekt veličine 240 m^2 (slika 4.), za garažiranje traktora i ostalih strojeva većinom se koristi poluzatvoreni prostor (nadstrešnice) površine oko 400 m^2 (slika 5.).

Slika 4. Skladište repromaterijala (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 5. Poluzatvoreni prostor za garažiranje strojeva (Izvor: vlastita fotografija)

Na gospodarstvu se nalazi priručna radionica (slika 6.) veličine 35 m^2 koja je opremljena svim potrebnim alatom za redovno održavanje i servisiranje svih traktora i ostalih strojeva.

Alat koji se koristi u priručnoj radionici:

- radijalna bušilica,
- aparati za elektrolučno i plinsko zavarivanje,
- kutna brusilica,
- mjerno - kontrolni instrumenti,
- pneumatski alat,
- univerzalni alat.

Slika 6. Priručna radionica (Izvor: vlastita fotografija)

Na gospodarstvu se koristi 7 traktora koji su prikazani na slikama 7. - 13. te svi traktori posjeduju svu tehničku dokumentaciju (tablica 4.).

Slika 7. Traktor „John Deere“ 6130R (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „John Deere“ 6130R (slika 7.) prema snazi motora od 97 kW pripada skupini teških traktora. Masa traktora je 6200 kg, a na gospodarstvu se koristi za poslove prskanja, sjetve, prihrane i prijevoza.

Slika 8. Traktor „John Deere“ 7200R (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „John Deere“ 7200R (slika 8.) prema snazi motora od 147 kW pripada skupini vrlo teških traktora. Masa traktora je 10500 kg, a na gospodarstvu se koristi za teže poslove; oranje, podrivanje, različite obrade tla te prijevoz.

Slika 9. Traktor „John Deere“ 7430 (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „John Deere“ 7430 (slika 9.) prema snazi motora od 124 kW pripada skupini vrlo teških traktora. Masa traktora je 6600 kg, a na gospodarstvu se koristi za teže poslove; oranje, podrivanje, tanjuranje, različite obrade tla te prijevoz.

Slika 10. Traktor „John Deere“ 6420S (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „John Deere“ 6420S (slika 10.) prema snazi motora od 82 kW pripada skupini teških traktora. Masa traktora je 4750 kg te se na gospodarstvu koristi za iste poslove kao i „John Deere“ 6130R.

Slika 11. Traktor „New Holland“ T7.270 (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „New Holland“ T7.270 (slika 11.) prema snazi motora od 191 kW pripada skupini vrlo teških traktora. Masa traktora je 8200 kg te se na gospodarstvu koristi za teže poslove kao i „John Deere“ 7200R i 7430.

Slika 12. Traktor „Deutz Fahr“ DX3.60 (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „Deutz Fahr“ DX3.60 (slika 12.) prema snazi motora od 48,5 kW pripada skupini srednje teških traktora. Masa traktora je 3100 kg, a isti se na gospodarstvu koristi za lakše poslove: malčiranje, sakupljanje sijena te prijevoz lakšeg tereta.

Slika 13. Traktor „IMT“ 539 (Izvor: vlastita fotografija)

Traktor „IMT“ 539 (slika 13.) prema snazi motora od 29 kW pripada skupini srednjih traktora. Masa traktora je 1630 kg, a na gospodarstvu se koristi za lakše poslove kao i „Deutz Fahr“ DX3.60.

Tablica 4. Traktori na „OPG - u Baranašić“

	Proizvođač	Tip	Snaga [kW]	Godina proizvodnje	Radni sati [h]	Tehnička dokumentacija	Registracija
1.	„John Deere“	6130R	97	2018.	3200	DA	DA
2.	„John Deere“	7200R	147	2012.	6500	DA	DA
3.	„John Deere“	7430	124	2008.	12200	DA	DA
4.	„John Deere“	6420S	82	2005.	10300	DA	DA
5.	„New Holland“	T7.270	191	2019.	1500	DA	DA
6.	„Deutz Fahr“	Dx 3.60	48,5	1989.	7400	DA	DA
7.	„IMT“	539	29	1987.	4200	DA	DA

4. REZULTATI

4.1 Servisno - preventivno održavanje traktora na „OPG - u Baranašić“

Redovite mjere tehničkog održavanja te vremenski intervali i radnje koje se obavljaju pri pojedinom servisu, za sve traktore (sukladno tehničkoj dokumentaciji za određeni traktor), prikazane su u tablicama 5-11.

Tablica 5. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 6130R

Servisni postupak	Svakodnevno ili svakih 10 sati	100 radnih sati	500 radnih sati	1500 radnih sati
Motor - uklanjanje prljavštine s područja motora	*	*	*	*
Provjera razine ulja u motoru	*	*	-	-
Ispuštanje vode i taloga iz pročistača za gorivo	*	*	-	-
Rashladni sustav - Provjera razine rashladne tekućine	*	*	*	*
Čišćenje radijatora i kondenzatora, rebra i sita	*	*	*	*
Sustav zračne kočnice - Provjeriti ima li vode u spremniku komprimiranog zraka	*	*	*	*
Mjenjački/hidraulički sustav - Provjera razine ulja	*	*	*	
Provjera propuštanja spremnika ulja	*	*	*	*
Provjera kočnica	*	*	*	*
Provjera rade li sva svjetla i prednji reflektori	*	*	*	*
Pogonska osovina prednjih kotača - Podmazivanje osovinskog ležaja	*[a]	*	*	*
Trotočje - Podmazivanje podiznih osovina i podiznog vratila	*[a]	*	*	*
Podmazivanje ležajeva stražnje osovine	*[a]	*	*	*
Ovjes prikolice namjestiv po visini - Provjeriti zatezni moment na vijcima za pričvršćivanje	-	*	*	*
Provjera propuštaju li crijeva usisa zraka	-	*	*	*
Zamijena pročistača hidrauličnog ulja	-	*	*	*
Mjenjač - Zamijeniti pročistač ulja mjenjača	-	*	*	*
Kutija s osiguračima - Vizualna provjera i čišćenje	-	-	*	*
Ispuštanje vode i taloga iz spremnika za gorivo	-	-	*	*
Sustav goriva - Zamjena pročistača za gorivo	-	-	*	*
Motor - Zamjena pročistača motornog ulja	-	-	*	*
Motor - Zamjena motornog ulja	-	-	*	*
Prednje priključno vratilo - Zamjena pročistača ulja	-	-	*	*
Pogonska osovina prednjih kotača - Kućište osovine, provjera razine ulja	-	-	*	*
Motor - Provjera pogonskog remena na trošenje	-	-	*	*
Kabina - Zamjena pročistača s aktivnim ugljenom	-	-	*	*
Nožna kočnica, radna provjera	-	-	*	*
Kočnica za slučaj opasnosti, radna provjera	-	-	*	*
Mjenjač - Čišćenje sita usisa	-	-	*	*
Mjenjački/hidraulični sustav - Zamjena ulja	-	-	*	*
Prednje priključno vratilo - Zamjena ulja	-	-	*	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-

a - Nužno samo kad traktor radi u krajnje vlažnim i blatnim uvjetima

(Izvor: https://techpubs.deere.com)

Tablica 6. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 7200R

Servisni postupak	Svako-dnevno ili svakih 10 sati	50 radnih sati	250 radnih sati	500 radnih sati	1000 radnih sati	Godišnje	1500 radnih sati
Provjeriti razinu ulja u motoru	*	-	-	-	-	-	-
Ispuštanje vode iz separatora vode	*	-	-	-	-	-	-
Provjera razine ulja u mjenjaču/hidrauličnom sustavu	*	-	*	-	-	-	-
Podmazivanje prednje i stražnje osovine priključnog vratila	*	-	*	-	-	-	-
Provjera kotača	-	*	-	-	-	-	-
Podmazivanje sastavnih dijelova stražnjeg vučnog priključka	-	*	*	-	-	-	-
Provjera ručne kočnice	-	-	*	-	-	-	-
Ispuštanje sadržaja taložnika spremnika goriva	-	-	*	-	-	-	-
Provjera razine ulja MFWD kućišta osovine i glavine kotača	-	-	*	-	-	-	-
Provjera ljuljajuće poteznice na trošenje	-	-	*	-	-	-	-
Izmjena motornog ulja i pročistača	-	-		*	-	-	-
Provjeriti zatezni moment kotača i vijaka utega na kotačima	-	-	-	*	-	-	-
Zamjena pročistača goriva	-	-	-	*	-	-	-
Provjera sustava usisa zraka	-	-	-	*	-	-	-
Čišćenje pročistača za odušak spremnika goriva	-	-	-	-	*	-	-
Zamijeniti pročistača za cirkulaciju i svježi zrak u kabini	-	-	-	-	*	-	-
Isipati rashladno sredstvo i dodati kondicioner za rashladno sredstvo	-	-	-	-	*	-	-
Provjera akumulatora i priključaka	-	-	-	-	-	*	-
Provjera primarnog i sekundarnog pročistača zraka motora	-	-	-	-	-	*	-
Provjera tlaka punjenja spremnika sustava ovjesa kabine	-	-	-	-	-	*	-
Izmjena mjenjačkog/hidrauličnog ulja i pročistača	-	-	-	-	-	-	*
Podmazivanje čahure potporne osovine poteznice	-	-	-	-	-	-	*
Provjera zatezača remena	-	-	-	-	-	-	*
Zamjena ventilacijskog pročistača otvorenog kućišta koljenastog vratila	-	-	-	-	-	-	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-	-	-	-

(Izvor: https://techpubs.deere.com)

Tablica 7. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 7430

Servisni postupak	Svako-dnevno ili svakih 10 sati	250 radnih sati	500 radnih sati	750 radnih sati	Godišnje	1000 radnih sati	1500 radnih sati
Provjeriti razinu ulja u motoru	*	-	-	-	-	-	-
Provjeriti pročistač goriva	*	-	-	-	-	-	-
Provjeriti svjetla	*	-	-	-	-	-	-
Podmazati prednju osovinu i kardansko vratilo prednjeg pogona	*[a]	-	-	-	-	-	-
Provjeriti razinu ulja u mjenjačkom/hidrauličnom sustavu	*[b]	-	-	-	-	-	-
Ispustiti ostatak iz spremnika goriva	-	*	-	-	-	-	-
Provjeriti razinu ulja u mjenjačkom/hidrauličnom sustavu	-	*	-	-	-	-	-
Provjeriti razinu elektrolita u akumulatoru	-	*	-	-	-	-	-
Podmazati prednju osovinu, osovinu s univerzalnim zglobom i pogonske osovine	-	*	-	-	-	-	-
Provjeriti razinu ulja u diferencijalu i krajnjim pogonima	-	*	-	-	-	-	-
Provjeriti kočnice	-	*	-	-	-	-	-
Pritegnuti zatezne svornjake/ matice kotača	-	*	-	-	-	-	-
Zamijeniti element pročistača motornog ulja	-	*	*	-	-	-	-
Zamijeniti pročistač goriva	-	-	*	-	-	-	-
Podmazati stražnju osovinu	-	-	*	-	-	-	-
Provjeriti usisna crijeva zraka	-	-	*	-	-	-	-
Zamijeniti pročistače mjenjačkog /hidrauličnog ulja	-	-	-	*	-	-	-
Zamijeniti pročistač prednjeg priključnog vratila	-	-	-	*	-	-	-
Provjeriti sigurnosni pojas	-	-	-	-	*	-	-
Zamijeniti pročistače zraka kabine	-	-	-	-	*	-	-
Neka serviser John Deerea provjeri spremnik ovješenja kabine	-	-	-	-	-	*	-
Zamijeniti ulje u mjenjačkom/ hidrauličnom sustavu	-	-	-	-	-	-	*
Zamijeniti element čistača zraka i pročistače zraka kabine	-	-	-	-	-	-	*
Zamijeniti ulje prednjeg priključnog vratila i pročistača.	-	-	-	-	-	-	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-	-	-	-

a - Nužno samo ako se radi u krajnje vlažnim i blatnim uvjetima

b - Samo ako je nužno, kada traktor radi s vanjskim hidrauličnim uređajima

(Izvor: https://techpubs.deere.com)

Tablica 8. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 6420S

Servisni postupak	Svako-dnevno ili svakih 10 sati	250 radnih sati	500 radnih sati	750 radnih sati	Godišnje	1500 radnih sati
Provjera razine ulja u motoru	*	-	-	-	-	-
Provjera pročistača goriva	*	-	-	-	-	-
Provjera i ispuštanje vode iz zračne kočnice na prikolici	*	-	-	-	-	-
Provjera rasvjete	*	-	-	-	-	-
Provjera spremnika goriva	-	*	-	-	-	-
Provjera razine ulja u mjenjaču/ hidraulici	-	*	-	-	-	-
Provjera razine elektrolita u akumulatoru	-	*	-	-	-	-
Podmazivanje prednje osovine i kotača	-	*	-	-	-	-
Provjera razine ulja u MFWD - diferencijalu	-	*	-	-	-	-
Provjera razine ulja u krajnjim pogonima MFWD	-	*	-	-	-	-
Provjera funkcioniranja kočnica	-	*	-	-	-	-
Pritegnuti vijke na kotačima	-	*	-	-	-	-
Izmjena motornog ulja	-	-	*	-	-	-
Promjena uloška pročistača motornog ulja	-	-	*	-	-	-
Promjena pročistača goriva	-	-	*	-	-	-
Provjera crijeva usisa zraka	-	-	*	-	-	-
Provjera broja okretaja motora	-	-	-	*	-	-
Zamjena uložaka pročistača mjenjača/ hidrauličnog sustava	-	-	-	*	-	-
Izmjena ulja u krajnjem pogonu	-	-	-	*	-	-
Provjera sigurnosnog pojasa	-	-	-	-	*	-
Izmjena ulja u pogonskoj osovini prednjeg pogona i krajnjim pogonima	-	-	-	-	-	*
Izmjena ulja u prednjem diferencijalu	-	-	-	-	-	*
Izmjena mjenjačkog/ hidrauličnog ulja	-	-	-	-	-	*
Izmjena ulja u prednjem priključnom vratilu	-	-	-	-	-	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-	-	-

(Izvor: https://techpubs.deere.com)

Tablica 9. Servisne radnje za traktor „New Holland“ T7.270

Servisni postupak	Svako-dnevno ili svakih 10 sati	50 radnih sati	100 radnih sati	300 radnih sati	600 radnih sati	1200 radnih sati
Provjera rashladne tekućine	*	-	-	-	-	-
Provjera razine ulja u motoru	*	-	-	-	-	-
Ispuštanje zraka kočnica iz spremnika	*	-	-	-	-	-
Čiščenje grijača, hladnjaka i kondenzatorske jezgre ventilacije	-	*	-	-	-	-
Čiščenje pročistača za zrak	-	*	-	-	-	-
Podmazivanje svih mjesta predviđenih za to	-	*	-	-	-	-
Provjera prednjih i stražnjih kotača	-	*	-	-	-	-
Provjera tlaka u pneumatiku	-	*	-	-	-	-
Provjera zategnutosti remena na kompresoru	-	-	*	-	-	-
Provjera razine elektrolita u akumulatoru	-	-	-	*	-	-
Provjera zategnutosti V - remena	-	-	-	*	-	-
Provjera prijenosa te razine ulja u hidraulci	-	-	-	*	-	-
Podešavanje parkirne kočnice	-	-	-	*	-	-
Provjera razine ulja u kučištu diferencijala	-	-	-	*	-	-
Promjena ulja u motoru	-	-	-	-	*	-
Promjena pročistača za ulje	-	-	-	-	*	-
Promjena pročistača za ulje na hidraulici i prijenosu	-	-	-	-	*	-
Provjera pročistača za zrak na motoru	-	-	-	-	*	-
Provjera priključka za ulaz zraka u motor	-	-	-	-	*	-
Promjena pročistača za zrak u kabini	-	-	-	-	-	*
Promjena ulja i pročistača kod hidraulike, stražnje osovine i prijenosa	-	-	-	-	-	*
Promjena ulja u kučištu diferencijala	-	-	-	-	-	*
Provjera razine elektrolita u akumulatoru	-	-	-	-	-	*
Promjena akumulatora	-	-	-	-	-	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-	-	-

(Izvor: https://tractormanualz.com/new-holland)

Tablica 10. Servisne radnje za traktor „Deutz Fahr“ DX3.60

Servisni postupak	Svako-dnevno ili svakih 10 sati	250 radnih sati	1000 radnih sati	Godišnje	2000 radnih sati
Provjera razine ulja u motoru	*	-	-	-	-
Provjera rasvjete	*	-	-	-	-
Provjera pročistača goriva	*	-	-	-	-
Zamjena pročistača motornog ulja	-	*	-	-	-
Zamjena motornog ulja	-	*	-	-	-
Zamjena ulja na prednjoj osovini	-	-	*	-	-
Zamjena ulja na prednjim kotačima	-	-	*	-	-
Zamjena ulja u hidrauličnom sustavu	-	-	*	-	-
Zamjena ulja u prijenosu	-	-	*	-	-
Zamjena pročistača hidrauličnog sustava	-	-	-	*	-
Zamjena ulja mjenjača	-	-	-	-	*
Zamjena ulja na stražnjim kotačima	-	-	-	-	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-	-

(Izvor: https://pruefberichte.dlg.org/filestorage/Deutz-Fahr-DX_3_60_Nr1153_1988-englisch.pdf)

Tablica 11. Servisne radnje za traktor „IMT“ 539

Servisni postupak	Svako-dnevno ili svakih 10 sati	50 radnih sati	150 radnih sati	200 radnih sati	400 radnih sati	800 radnih sati	1000 radnih sati
Provjera razine ulja u motoru	*	-	-	-	-	-	-
Provjera razine vode u hladnjaku	*	-	-	-	-	-	-
Provjera razine goriva poslije rada	*	-	-	-	-	-	-
Provjera pročistača goriva	*	-	-	-	-	-	-
Provjera pročistača zraka	*	-	-	-	-	-	-
Provjera tlaka u pneumaticima	*	-	-	-	-	-	-
Pranje i čiščenje traktora	-	*	-	-	-	-	-
Čiščenje pročistača zraka	-	*	-	-	-	-	-
Ispustiti vodu i nečistoču na pročistaču goriva	-	*	-	-	-	-	-
Provjera razine elektrolita u akumulatoru	-	*	-	-	-	-	-
Provjera razine ulja u mjenjaču i centralnom kučištu	-	*	-	-	-	-	-
Promjena ulja u motoru kod težih uvjeta rada	-	-	*	-	-	-	-
Izmjena uljnog pročistača	-	-	-	*	-	-	-
Promjena ulja u motoru	-	-	-	*	-	-	-
Isprazniti taložnu čašicu i oprati sito	-	-	-	*	-	-	-
Pregledati električnu instalaciju	-	-	-	*	-	-	-
Provjera razine ulja u mjenjaču	-	-	-	*	-	-	-
Zamjeniti umetke na pročistačima goriva	-	-	-	-	*	-	-
Podmazati prednji ležaj startera	-	-	-	-	*	-	-
Promjena ulja u mjenjaču i centralnom kučištu	-	-	-	-	*	-	-
Promjena maziva na glavčinama prednjih kotača	-	-	-	-	-	*	-
Promjena ulja u kučištu mjenjača	-	-	-	-	-	*	-
Promjena maziva u ležajevima zadnjih poluosovina	-	-	-	-	-	*	-
Provjera brizgaljki	-	-	-	-	-	-	*
Podesiti zazor ventila	-	-	-	-	-	-	*
Isprati spremnik za gorivo	-	-	-	-	-	-	*
Isprati sustav za hlađenje	-	-	-	-	-	-	*
Ostalo prema naputku	-	-	-	-	-	-	-

(Izvor: https://pdfslide.net/documents/uputstva-za-rukovanje-i-odrzavanje-traktora-imt-539-570e1b223bdcf.html)

4.1.1 Dnevno i tjedno tehničko održavanje traktora na OPG - u

Na svim traktorima provode se redovite mjere dnevnog i tjednog tehničkog održavanja traktora koje se obavljaju u dvorištu gospodarstva, a iste obavlja rukovatelj.

Redovite mjere dnevnog tehničkog održavanja traktora na gospodarstvu su:

- vizualna kontrola ispravnosti traktora,
- provjera mjerno kontrolnih instrumenata,
- provjera razine ulja u motoru,
- provjera razine goriva u spremniku,
- provjera razine rashladne tekućine,
- provjera signalizacije i osvijetljenja,
- ukoliko nakon obavljene smjene na traktoru bude veća količina nečistoće traktor se pere,
- čišćenje pročistača zraka, naročito kada traktor radi u težim uvjetima rada ili ako je u pogonu duže vrijeme, čiščenje obavlja rukovatelj nakon smjene komprimiranim zrakom.

Redovite mjere tjednog tehničkog održavanja traktora na gospodarstvu su:

- sve mjere koje se provode tijekom dnevnog održavanja također se provode i u tjednom održavanju,
- provjera tlaka u pneumaticima,
- provjera ulja u zagonu,
- pranje i odmašćivanje stroja,
- podmazivanje mjesta predviđenih za to.

Od ostalih mjera kod dnevnog održavanja koje navode Emert i sur. (1995.), a ne provode se, jesu: provjera slobodnog hoda pedale spojke i upravljača, provjera funkcionalnosti kočnica i hidrauličnog uređaja za dizanje i spuštanje oruđa te kontrola zategnutosti spojeva, vijaka i remenja.

Radnje koje bi se još trebale provoditi prema Emertu i sur. (1995.), u okviru tjednog tehničkog održavanja, a ne provode se, jesu: provjera razine elektrolita u akumulatoru, provjera dodatne opreme te provjera ispravnosti i cjelokupnosti kabine.

4.1.2 Servisno održavanje traktora na OPG - u

Servisno održavanje obavlja se u točno propisano vrijeme, a razlikujemo servis u jamstvenom roku te servis izvan jamstvenog roka. Jamstveni rok različiti je za različite vrste strojeva te kod traktora to obično iznosi 1000 do 1500 radnih sati ili jedna godina rada. Na gospodartvu servise u jamstvenom roku obavljaju specijalizirane osobe iz ovlaštenog servisa te se podaci o servisu unose u servisnu knjižicu dok traktore izvan jamstvenog roka servisiraju rukovatelji traktora prema naputku za rukovanje i održavanje i unose podatke servisa u internu servisnu knjižicu.

4.2 Tehnička zaštita i garažiranje poljoprivrednih traktora na OPG - u

Traktori na gospodarstvu se nakon zadnjeg radnog dana peru i odmaščuju visokotlačnim uređajem. Nakon pranja se posušuju komprimiranim zrakom. Unutrašnjost kabine se usisava kako bi se uklonila prašina. Nakon toga pristupa se tehničkoj zaštiti traktora.

Mjere tehničke zaštite koje se provode na gospodarstvu su:

- pranje i odmaščivanje motora te nanošenje zaštitnog sredstva za konzervaciju na površinu motora,
- iz sustava za hlađenje motora ispušta se tekućina,
- u sustav za napajanje motora gorivom u ostatak goriva u spremniku dodaje se sredstvo za konzervaciju,
- iz sustava za podmazivanje motora ispušta se ulje te se u sustav ulije ulje za konzerviranje,
- pročistači sustava za usis zraka skidaju se i čiste komprimiranim zrakom,
- akumulatori se vade te se spremaju u suhu prostoriju,
- oplate se čiste te se premazuju zaštitnim sredstvom.

Mjere tehničke zaštite koje bi se trebale provoditi prema Emertu i sur. (1995.), a ne provode se su:

- zatvaranje otvora na usisnim i ispušnim cijevima ljepljivom trakom,
- tehnička zaštita elektroničke opreme motora,
- tehnička zaštita guma,
- tehnička zaštita remenja, lanaca i ostalih prijenosnika.

Garažiranje traktora na gospodarstvu provodi se nakon obavljene tehničke zaštite, a traktori se smještaju na betonsku površinu u poluzatvoreni prostor (ispod nadstrešnica).

4.3 Zbrinjavanje opasnog otpada na OPG - u

Sav opasni otpad na gospodarstvu zbrinjava se na propisan način. Motorna ulja i pročistači mjenjaju se u ovlaštenim servisima te se tamo zbrinjavaju prema propisima. Ukoliko se ulje mjenja na gospodarstvu prilikom servisa, poziva se servisna služba koja nakon servisa uzima otpadno ulje te ga zbrinjava prema propisima ili se otpadno ulje prikuplja u limene bačve (slika 14.) koje se odvoze (u prosjeku jednom godišnje) u reciklažno dvorište te se tamo zbrinjava po propisima.

Slika 14. Otpadno ulje u bačvama (Izvor: vlastita fotografija)

Zauljena ambalaža i krpe prikupljaju se u limenu bačvu (slika 15.) koja kada se napuni (u prosjeku 5 puta godišnje) odvozi se u reciklažno dvorište gdje se opasni otpad zbrinjava prema propisima.

Slika 15. Limena bačva za zauljenu ambalažu i krpe (Izvor: vlastita fotografija)

Na gospodarstvu se nalazi otvoreni prostor gdje se traktori peru i odmašćuju visokotlačnim uređajem te ispuhuju komprimiranim zrakom. Površina je betonska, pod određenim kutem kako bi se onečišćena voda slijevala u kanalizaciju.

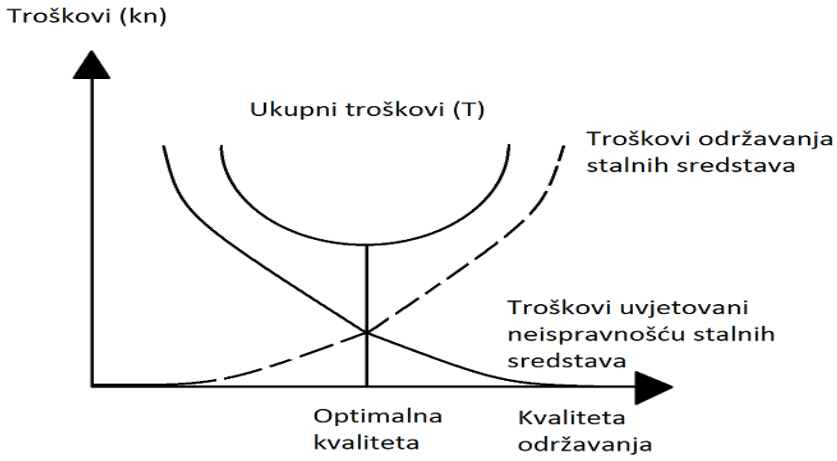
Slika 16. Prostor za pranje, odmaščivanje te ispuhivanje traktora (Izvor: vlastita fotografija)

Stare gume i akumulatori ne skladište se na gospodarstvu već se prilikom kupnje novih ostavljaju kod ovlaštenog servisera ili vulkanizera.

4.4 Troškovi održavanja i popravka traktora na OPG - u

Kvaliteta održavanja odnosi se na kombinaciju broja i sposobnosti osoblja na poslovima održavanja te učestalosti postupka zamjene kritičnih dijelova putem preventivnog održavanja. Kako se kvaliteta povećava troškovi rada i materijala na poslovima održavanja rastu progresivno, dok se troškovi uvjetovani neispravnošću tehničkih sredstava smanjuju (Karić, 2002.).

Karić (2002.) navodi da se kvaliteta održavanja (slika 14.) može promatrati i kao učestalost mjera preventivnog održavanja. Manja učestalost preventivnog održavanja (godišnje) znači manju kvalitetu, a veća učestalost (mjesečno) znači veću kvalitetu preventivnog održavanja. Pri srednjoj razini učestalosti održavanja (tromjesečno) postižu se najniži ukupni troškovi.



Slika 17. Kvaliteta održavanja (Izvor: Karić, 2002.)

Predračun troškova mehaničke radionice obuhvaća:

- izravne troškove materijala (rezervnih dijelova) za održavanje,
- izravne troškove rada na održavanju pojedinih sredstava,
- opće troškove održavanja sredstava mehanizacije, zgrada, strojeva, uređaja, troškovi pogonske energije, osiguranja i upravljanja mehaničkom radionicom.

Stopa (1) i koeficijent (2) za raspored općih troškova utvrđuju se pomoću formula:

$$Koeficijent\ prijenosa = \frac{Opći\ troškovi\ mehaničke\ radionice}{Ukupni\ sati\ rada\ na\ održavanju} \quad (1)$$

$$Stopa\ prijenosa = \frac{Opći\ troškovi\ mehaničke\ radionice}{Izravni\ troškovi\ održavanja} * 100\% \quad (2)$$

4.4.1 Traktor „John Deere“ 6130R

Traktor „John Deere“ 6130R u prosjeku godišnje odradi 1200 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 270 kn. Potrošnja goriva traktora je 11 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 12. za 2019. godinu i tablici 13. za 2020. godinu.

Tablica 12. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6130R za 2019. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 4 = 12	810*4	3240
2.	Pročistač goriva	1 kom*4		236*4	944
3.	Pročistač goriva	1 kom*4		202*4	808
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*4		162*4	648
5.	Motorno ulje	20 l*4		453*4	1812
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		498	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		511	
9.	Ulje za mjenjač	100 l		3440	
Ukupno			**17**	**13251**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 4 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje

Tablica 13. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6130R za 2020. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 4 = 12	810*4	3240
2.	Pročistač goriva	1 kom*4		236*4	944
3.	Pročistač goriva	1 kom*4		202*4	808
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*4		162*4	648
5.	Motorno ulje	20 l*4		453*4	1812
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		498	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		511	
9.	Ulje za mjenjač	100 l		3440	
10.	Mali popravak	-	2		
11.	Brtva	2 kom		247,87	
Ukupno			**19**	**13498,87**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 4 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Troškovi goriva za traktor „John Deere“ 6130R za 2019. i 2020. godinu u prosjeku iznose 50160 kuna godišnje, a maziva 300 kuna godišnje.

4.4.2 Traktor „John Deere“ 7200R

Traktor „John Deere“ 7200R u prosjeku godišnje odradi 900 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 270 kn. Potrošnja goriva traktora je 20 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 14. za 2019. godinu i tablici 15. za 2020. godinu.

Tablica 14. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7200R za 2019. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 3 = 9	810*3	2430
2.	Pročistač goriva	1 kom*3		240*3	720
3.	Pročistač goriva	1 kom*3		212*3	636
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*3		165*3	495
5.	Motorno ulje	27 l*3		667*3	2001
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		503	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		520	
9.	Ulje za mjenjač	160 l		4678	
10.	Veliki popravak	-	16	4410	
11.	Ventil	1 kom		27987	
12.	Senzor	1 kom		882	
13.	Brtva	1 kom		33	
14.	Tekuće brtvilo	2 kom		861	
Ukupno			**30**	**47506**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 3 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Tablica 15. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7200R za 2020. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 3 = 9	810*3	2430
2.	Pročistač goriva	1 kom*3		240*3	720
3.	Pročistač goriva	1 kom*3		212*3	636
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*3		165*3	495
5.	Motorno ulje	27 l*3		667*3	2001
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		503	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		520	
9.	Ulje za mjenjač	160 l		4678	
10.	Veliki popravak	-	109	29430	
11.	Vijak	3 kom		12,80	
12.	Brtva	1 kom		52,66	
13.	Brtva gumena	1 kom		60,32	
14.	Podloška	1 kom		57,59	
15.	Ventil	1 kom		2146	
16.	Osigurač	1 kom		94,48	
17.	Prsten	1 kom		36,24	
18.	Klip	1 kom		576,42	
19.	Klip	2 kom		901,72	
20.	Klip	1 kom		483,78	
21.	Adapter	1 kom		2259,23	
22.	Lamela	5 kom		2288,68	
23.	Karika	2 kom		245,68	
24.	Kočiona ploča	1 kom		148,86	
Ukupno			**123**	**52127,46**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 3 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Troškovi goriva za traktor „John Deere“ 7200R za 2019 i 2020. godinu u prosjeku iznose 68400 kuna godišnje, a maziva 360 kuna godišnje.

4.4.3 Traktor „John Deere“ 7430

Traktor „John Deere“ 7430 u prosjeku godišnje odradi 1500 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 270 kn. Potrošnja goriva traktora je 14 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 16. za 2019. godinu i tablici 17. za 2020. godinu.

Tablica 16. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7430 za 2019. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 5 = 15	810*5	4050
2.	Pročistač goriva	1 kom*5		236*5	1180
3.	Pročistač goriva	1 kom*5		202*5	1010
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*5		162*5	810
5.	Motorno ulje	20 l		494*5	2470
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		503	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		520	
9.	Ulje za mjenjač	100 l		3440	
10.	Manji popravak	-	5	1350	
11.	Brtva	2 kom		180,34	
12.	Brtva	1 kom		48,56	
13.	Vijak	6 kom		52,44	
14.	Žarulja	2 kom		17,54	
Ukupno			**25**	**16981,88**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 5 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Tablica 17. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7430 za 2020. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 5 = 15	810*5	4050
2.	Pročistač goriva	1 kom*5		236*5	1180
3.	Pročistač goriva	1 kom*5		202*5	1010
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*5		162*5	810
5.	Motorno ulje	20 l		494*5	2470
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		503	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		520	
9.	Ulje za mjenjač	100 l		3440	
10.	Manji popravak	-	3	810	
11.	Remen	2 kom		346,36	
12.	Brtva	1 kom		197,88	
13.	Gumeni prsten	1 kom		32,44	
Ukupno			**23**	**16719,68**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 5 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Troškovi goriva za traktor „John Deere“ 7430 za 2019. i 2020. godinu u prosjeku iznose 79800 kuna godišnje, a maziva 300 kuna godišnje.

4.4.4 Traktor „John Deere“ 6420S

Traktor „John Deere“ 6420S u prosjeku godišnje odradi 1200 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 270 kn. Potrošnja goriva traktora je 12 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 18. za 2019. godinu i tablici 19. za 2020. godinu.

Tablica 18. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6420S za 2019. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 4 = 12	810*4	3240
2.	Pročistač goriva	1 kom*4		236*4	944
3.	Pročistač goriva	1 kom*4		202*4	808
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*4		162*4	648
5.	Motorno ulje	20 l*4		453*4	1976
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		498	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		511	
9.	Ulje za mjenjač	100 l		3440	
10.	Manji popravak	-	3	540	
11.	Vijak	4 kom		38,44	
12.	Brtva	2 kom		149,36	
13.	Osigurač	1 kom		80,24	
Ukupno			**20**	**14223,04**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 4 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Tablica 19. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6420S za 2020. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	3 * 4 = 12	810*4	3240
2.	Pročistač goriva	1 kom*4		236*4	944
3.	Pročistač goriva	1 kom*4		202*4	808
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*4		162*4	648
5.	Motorno ulje	20 l*4		494*4	1976
6.	Servis mjenjača	-	5	1350	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		498	
8.	Pročistač mjenjača	1 kom		511	
9.	Ulje za mjenjač	100 l		3440	
10.	Manji popravak	-	2	540	
11.	Žarulja	2 kom		24,78	
12.	Remen	1 kom		197,36	
Ukupno			**19**	**14177,14**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 4 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Troškovi goriva za traktor „John Deere“ 6420S za 2019. i 2020. godinu u prosjeku iznose 54720 kuna godišnje, a maziva 300 kuna godišnje.

4.4.5 Traktor „New Holland“ T7.270

Traktor „New Holland“ T7.270 na gospodarstvu je u uporabi od 2020. godine te u prosjeku godišnje odradi 1500 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 210 kn. Potrošnja goriva traktora je 23 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 20. za 2020. godinu.

Tablica 20. Održavanje i popravak traktora „New Holland“ T7.270 za 2020. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]	
1.	Redovni servis	-	2 * 5 = 10	420*5	2100
2.	Pročistač goriva	1 kom*5		309*5	1545
3.	Pročistač goriva	1 kom*5		309*5	1545
4.	Pročistač ulja motora	1 kom*5		196*5	980
5.	Motorno ulje	25 l*5		800*5	4000
6.	Servis mjenjača	-	5	1050	
7.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		464	
8.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		1403	
9.	Pročistač za hidrauliku	1 kom		633	
10.	Pročistač mjenjača	1 kom		373	
11.	Ulje za mjenjač	110 l		3080	
Ukupno			**15**	**17173**	

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili 5 puta godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje

Troškovi goriva za traktor „New Holland“ T7.270 za 2019. i 2020. godinu u prosjeku iznose 131100 kuna godišnje, a maziva 250 kuna godišnje.

4.4.6 Traktor „Deutz Fahr“ Dx 3.60

Traktor „Deutz Fahr“ Dx 3.60 u prosjeku godišnje odradi 300 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 200 kn. Potrošnja goriva traktora je 5 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 21. za 2019. godinu i tablici 22. za 2020. godinu.

Tablica 21. Održavanje i popravak traktora „Deutz Fahr“ Dx 3.60 za 2019. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]
1.	Redovni servis	-	3	600
2.	Pročistač goriva	1 kom		50
3.	Pročistač ulja motora	1 kom		60
4.	Motorno ulje	15 l		370
5.	Servis mjenjača	-	4	800
6.	Pročistač mjenjača	1 kom		478,33
7.	Ulje za mjenjač	80 l		2240
8.	Manji popravak		2	400
9.	Žarulja	2 kom		22,47
10.	Remen	1 kom		168,88
11.	Spojnica	2 kom		163,49
12.	Semering	1 kom		79,66
Ukupno			**9**	**5432,83**

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili jednom godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Tablica 22. Održavanje i popravak traktora „Deutz Fahr“ Dx 3.60 za 2020. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]
1.	Redovni servis	-	3	600
2.	Pročistač goriva	1 kom		50
3.	Pročistač ulja motora	1 kom		60
4.	Motorno ulje	15 l		370
5.	Servis mjenjača	-	4	800
6.	Pročistač mjenjača	1 kom		478,33
7.	Ulje za mjenjač	80 l		2240
8.	Manji popravak	-	2	400
9.	Brtva	2 kom		172,22
10.	Pročistač zraka	1 kom		100
11.	Matica	8 kom		183,44
Ukupno			**9**	**5453,99**

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili jednom godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Troškovi goriva za traktor „Deutz Fahr“ Dx 3.60 za 2019. i 2020. godinu u prosjeku iznose 5700 kuna godišnje, a maziva 60 kuna godišnje.

4.4.7 Traktor „IMT“ 539

Traktor „IMT“ 539 u prosjeku godišnje odradi 300 radnih sati. Redovni servisi motora odrađuju se svakih 300 radnih sati, a servis mjenjača jednom godišnje ili svakih 1500 radnih sati. Radni sat za servis traktora iznosi 200 kn. Potrošnja goriva traktora je 5 litara po radnom satu (1 litra goriva iznosi 3,80 kuna). Dobiveni iznosi održavanja i popravka traktora dani su u tablici 23. za 2019. godinu i tablici 24. za 2020. godinu.

Tablica 23. Održavanje i popravak traktora „IMT“ 539 za 2019. godinu

Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]
1.	Redovni servis	-	3	600
2.	Pročistač goriva	1 kom		50
3.	Pročistač ulja motora	1 kom		60
4.	Motorno ulje	15 l		370
5.	Servis mjenjača	-	4	800
6.	Pročistač mjenjača	1 kom		478,33
7.	Ulje za mjenjač	80 l		2240
8.	Manji popravak		2	400
9.	Pročistač zraka	1 kom		98
10.	Remen	1 kom		108,35
11.	Podloška	4 kom		147,88
Ukupno			**9**	**5352,56**

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili jednom godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Tablica 24. Održavanje i popravak traktora „IMT“ 539 za 2020. godinu

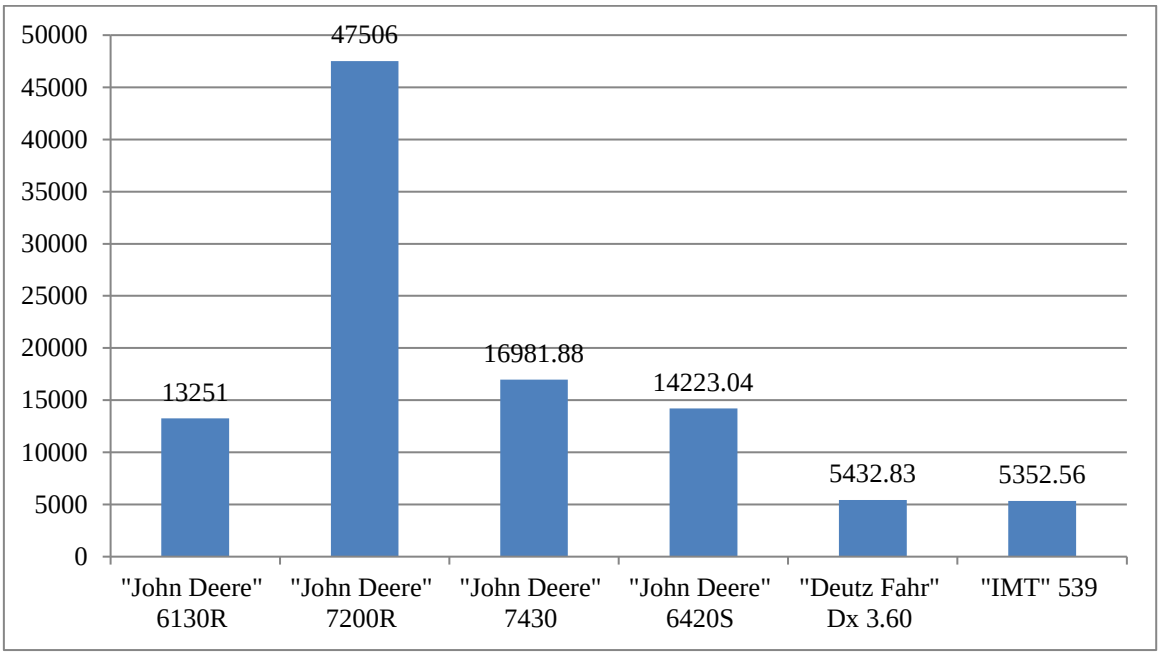
Redni broj	Naziv	Količina [kom-komad] [l-litra]	Vrijeme popravka [h-sat]	Ukupni iznos [kuna]
1.	Redovni servis	-	3	600
2.	Pročistač goriva	1 kom		50
3.	Pročistač ulja motora	1 kom		60
4.	Motorno ulje	15 l		370
5.	Servis mjenjača	-	4	800
6.	Pročistač mjenjača	1 kom		478,33
7.	Ulje za mjenjač	80 l		2240
8.	Manji popravak		2	400
9.	Brtva	2 kom		178,98
10.	Lamela	1 kom		1490,77
Ukupno			**9**	**6108,08**

Redovni servis - svakih 300 radnih sati ili jednom godišnje
Servis mjenjača - svakih 1500 radnih sati ili jednom godišnje
Veliki ili mali popravak

Troškovi goriva za traktor „IMT“ 539 za 2019. i 2020. godinu u prosjeku iznose 5700 kuna godišnje, a maziva 60 kuna godišnje.

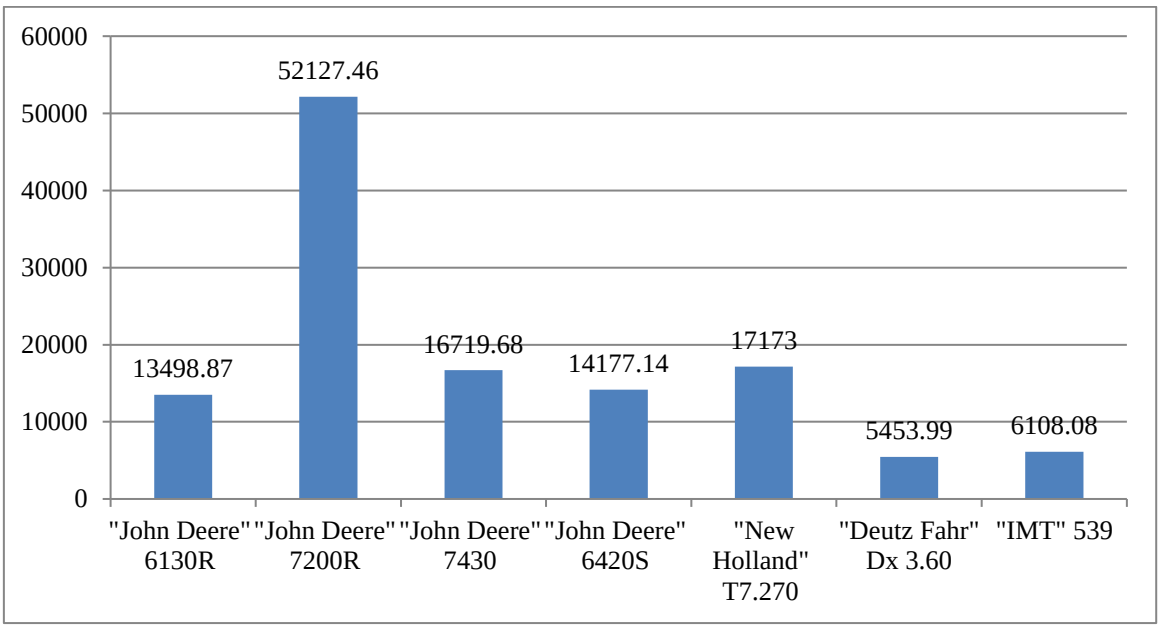
4.5 Analiza troškova održavanja i popravka traktora

Ukupni troškovi po traktoru (grafikon 1.) za održavanje i popravak u 2019. godini iznosili su 102747,31 kuna, a vrijeme popravka i održavanja 110 sati.



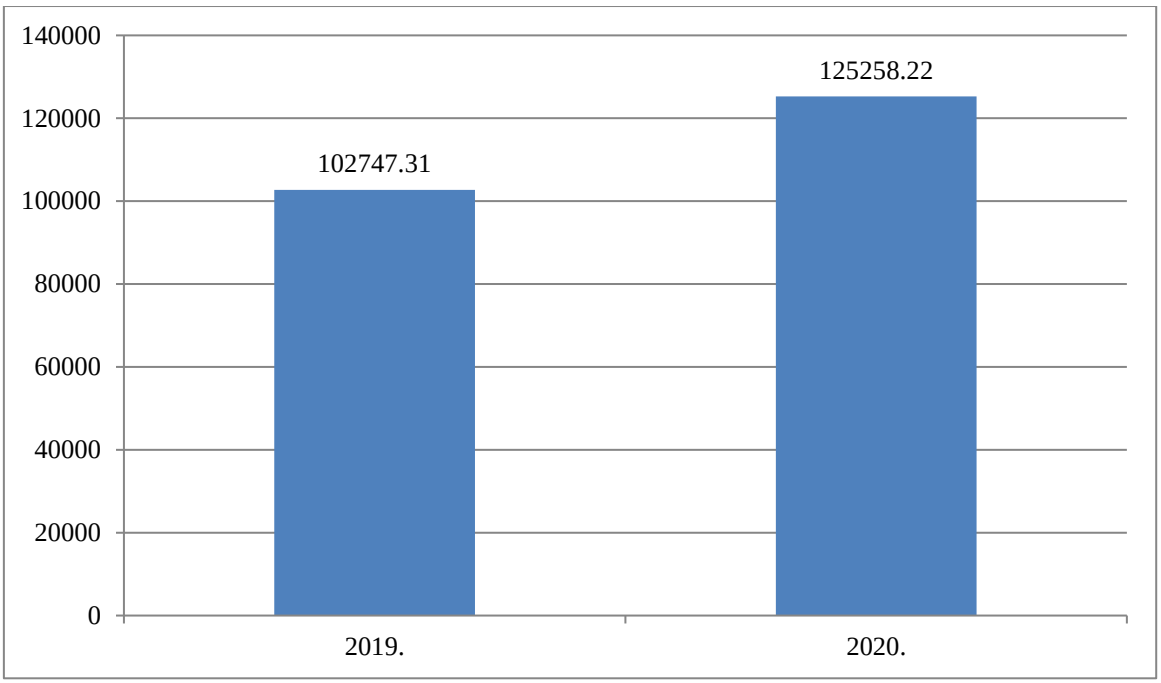
Grafikon 1. Troškovi po traktoru za 2019. godinu

Ukupni troškovi po traktoru (grafikon 2.) za održavanje i popravak u 2020. godini iznosili su 125258,22 kuna, a vrijeme popravka i održavanja 215 sati.



Grafikon 2. Troškovi po traktoru za 2020. godinu

Ukupni troškovi traktora za 2019. i 2020. prikazani su u grafikonu 3.



Grafikon 3. Ukupni trošak održavanja i popravka traktora za 2019. i 2020. godinu

Opći troškovi gospodarstva godišnje iznose 500000 kuna. Raspoređuju se na dvije radne jedinice: ratarstvo i mehaničku radionicu temeljem kriterija sati izravnog rada. Gospodarstvo obrađuje 550 ha, a prosječan broj sati izravnog rada je 12, što na razini gospodarstva iznosi 6600 sati izravnog rada.

Potrošeno je ukupno 110 sati na održavanje i popravak traktora u 2019. godini. Prema tim podacima može se izračunati koeficijent prijenosa za 2019. godinu:

$$Koeficijent\ prijenosa_{2019} = \frac{500000\ kuna}{6600+110\ sati} = 74{,}51 \text{ kuna/sat}$$

110 sati * 74,51 kuna/sat = 8196 kuna

U 2020. godini potrošeno je 215 sati na održavanje i popravak traktora, s time da je u 2020. godini jedan traktor više te je satnica održavanja i popravka povećana i time dok su sati izravnog rada ratarstva ostali nepromjenjeni.

$$Koeficijent\ prijenosa_{2020} = \frac{500000\ kuna}{6600+215\ sati} = 73{,}37 \text{ kuna/sat}$$

215 sati * 73,37 kuna/sat = 15774,55 kuna

5. RASPRAVA

Vlasnik OPG - a ima svu potrebitu tehničku dokumentaciju za poljoprivredne traktore kojima gospodarstvo raspolaže što je bitan preduvjet za kvalitetnu organizaciju i provedbu servisno - preventivnog održavanja, a na čiju nužnost posjedovanja ukazuje i Emert i sur. (1995.). Vlasnik se brine o educiranju rukovatelja glede servisno - preventivnog održavanja i kvaliteti obavljanja redovitih mjera održavanja traktora.

Redovite mjere dnevnog i tjednog tehničkog održavanja obavljaju se sukladno naputcima za rukovanje i održavanje za pojedini traktor, a obavlja ih rukovatelj prije početka rada. Svakako bi trebalo provoditi i mjere na koje ukazuju Emert i sur. (1995.) da bi se podigla kvaliteta dnevnog i tjednog održavanja, a koje se trenutno ne obavljaju.

Servise u jamstvenom roku obavljaju ovlašteni serviseri pri čemu se na OPG - u vodi briga o vremenskom intervalu obavljanja istih. Svakako je dobro što se redoviti servisi nastavljaju obavljati i izvan jamstvenog roka te što je za svaki traktor ustrojena interna servisna knjižica. Na ovaj način osiguran je nastavak servisnih radnji što svakako povećava uporabnu pouzdanost traktora i produljuje im vijek uporabe.

Pojedine radnje servisnog održavanja obavljaju se na gospodarstvu u kraćem vremenskom intervalu nego što je to propisao proizvođač, što će u konačnici dovesti do većih troškova održavanja i većih troškova mehanizacije u ukupnim troškovima proizvodnje. Nadalje, na ovaj način nepotrebno mijenjamo ulje, koje još ima dobra maziva svojstva i osigurava kvalitetno podmazivanje motora te proizvodimo povećanu količinu opasnog otpada.

Tehnička zaštita traktora obavlja se sukladno prema preporukama proizvođača, ali ne u potpunosti. Traktori su garažirani pod nadstrešnicom, što im pruža dostatnu zaštitu od negativnih atmosferskih čimbenika kojima su izloženi tijekom dužeg stajanja.

Za razliku od rezultata istraživanja Emerta i sur. (1998.), Jurića i sur. (2007.) i Kiš i sur. (2007.) glede zbrinjavanja rabljenog ulja, na „OPG - u Baranašić“ rabljeno motorno ulje i ostali opasni otpad prikuplja se sukladno postojećim zakonskim propisima. Na ovaj način smanjuje se mogućnost zagađenja okoliša. Otpadne vode koje su posljedica pranja traktora, nažalost odlaze u kanalizacijsku mrežu, a da prije toga nisu obrađene, odnosno da se iz vode odvoji ulje, masnoće i ino. Stoga je ovaj problem potrebno prioritetno riješiti, čega je svjestan i vlasnik OPG - a.

Ukupni trošak održavanja i popravka traktora u 2019. godini iznosio je 102747,31 kuna, pri čemu je najmanji trošak imao traktor „IMT“ 539 (5352,56 kuna), dok je najveći trošak imao traktor „John Deere“ 7200R (47506 kuna).

Ukupni trošak održavanja i popravka traktora u 2020. godini iznosio je 125258,22 kuna što je za 22510,91 kuna više nego u 2019. godini. Veći troškovi svakako su posljedica uvođenja novo nabavljenog traktora „New Holland“ T7.270 u upotrebu tijekom 2020. Najmanji trošak bio je za traktor „Deutz Fahr“ Dx 3.60 (5453,99 kuna), a najveći za traktor „John Deere“ 7200R (52127,46 kuna), što je za 4621,46 kuna veći iznos nego u 2019. godini za isti traktor.

6. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem na „OPG - u Baranašić“ doneseni su sljedeći zaključci:

- traktori posjeduju svu potrebnu tehničku dokumentaciju (servisna knjižica, radionički priručnik, priručnik za rukovanje i održavanje te katalog rezervnih dijelova),
- traktori su garažirani u poluzatvorenom prostoru,
- traktore u jamstvenom roku servisiraju ovlašteni servisi i službe,
- traktore koji nisu u jamstvenom roku održavaju i popravljaju rukovatelji,
- svi servisi obavljaju se uglavnom u točno propisano vrijeme,
- redovito se obavljaju postupci dnevnog i tjednog održavanja, ali ne u potpunosti,
- tehnička zaštita obavlja se na nezadovoljavajući način,
- otpadno ulje, zauljena ambalaža i krpe zbrinjavaju se prema propisima,
- stare gume i akumulatori mjenjaju se prilikom kupnje novih te se tako zbrinjavaju prema propisima,
- otpadne vode od pranja traktora ispuštaju se u kanalizacijsku mrežu te se na taj način zagađuje okoliš,
- traktor „IMT“ 539 imao je najmanji trošak održavanja i popravka u 2019. godini, a traktor „Deutz Fahr“ Dx 3.60 u 2020. godini,
- traktor „John Deere“ 7200R imao je najveći trošak održavanja i popravka u 2019. i u 2020. godini.

7. POPIS LITERATURE

1. Bekčić, M. (1981.): Održavanje i remont mehanizacije, Sveučilišni udžbenik, Beograd.
2. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., Lukač, P., Kiš, D., Jurić, T., Knežević, D. (2005.): Eksploatacija poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek.
3. Coen, T., W. Saeys, B. Missotten, and J. De Baerdemaeker. (2007.) Cruise control on a combine harvester using model-based predictive control. Biosystems Engineering, 99(1): 47–55.
4. Coen, T., A. Vanrenterghem, W. Saeys, and J. De Baerdemaeker. (2008.) Autopilot for a combine harvester. Computers and Electronics in Agriculture, 63(1): 57–64.
5. Emert, R., Šumanovac, L., Jurić, T., Brkić, D. (1998.): Problematika odlaganja otpadnih ulja u poljoprivredi Slavonije i Baranje, Zbornik radova „Aktualni zadaci mehanizacije poljoporivrede“, Opatija, 125-129.
6. Emert R., Jurić T., Filipović D., Štefanek E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni fakultet, Osijek, 126.
7. Heffer, G., Plaščak, I., Barač, Ž. (2016.): Postupanje s opasnim otpadom u pogonu za održavanje i popravak traktora, OTO 2016., Osijek, 129-138.
8. 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.
9. Jurić, T., Krizmanić, D., Emert, R, Kiš, D., Plaščak, I., Šumanovac, L. (2007.): Servisno - preventivno održavanje poljoprivrednih strojeva u ekološkoj proizvodnji, Zbornik radova „Održavanje 2007.“, Šibenik, 177.-184.
10. Jurić. V., Jurić. T., Emert.R., Plaščak. I. (2008.): Poljoprivredni traktor kao čimbenik sigurnosti prometa, Zbornik radova „Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede“, Opatija, 105-113.
11. Jurić, T., Plaščak, I., Lovrić, Ž., Zidarić, N., Zubčić, K. (2008.): Problematika rabljenog ulja u ekološki prihvatljivoj poljoprivredi, Zbornik radova „OTO 2008, Osijek, 43-48.
12. Karić M. i Štefanić I. (1999.), Troškovi i kalkulacije u poljoprivrednoj proizvodnji, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek

13. Karić, M. (2002.) Kalkulacije u poljoprivredi. Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek
14. 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.
15. Kiš, D., Plaščak, I., Voća, N., Arežina, M. (2007.): Motorno ulje – opasan otpad, Poljoprivreda br.13, Osijek, 53-58.
16. Kneževic, J. (1993.) Reliability, maintainability and supportability engineering: a probabilistic approach. McGraw Hill.
17. Mellor, J. W. (2017.): Agricultural Development and Economic Transformation; Promoting Growth with Poverty Reduction, Cornell University Ithaca; New York, USA
18. Sebastijanović. S., Banaj. Đ., Šumanovac. L. (2006.): Struktura održavanja i terotehnološka funkcija, Zbornik radova Znanstveno-stručnog skupa OTO 2006., Vinkovci, 25-34.
19. Tsai, Y. T., K. S. Wang, and H. Y. Teng. (2001.) Optimizing preventive maintenance for mechanical components using genetic algorithms. Reliability Engineering & System Safety, 74(1): 89-97.
20. Voća N. (2012.): Izvješće o stanju okoliša u Republici Hrvatskoj za razdoblje 2005.- 2008.

Internet izvori:

21. Aikins i sur. (2016.): Assessment of Tractor Maintenance Practices of Tractor Operators at Ejura, Ghana; International Journal of Science and Engineering Applications Volume 5 Issue 5, (https://www.researchgate.net/publication/305338221) (10.3.2021.)
22. Barač i sur. (2018.): Održavanje linije strojeva za uzgoj lijeske – studija slučaja, https://www.semanticscholar.org/paper/Odr%C5%BEavanje-linije-strojeva-za-uzgoj-lijeske-%E2%80%93-Bara%C4%8D-Plascak/ (10.3.2021.)
23. Fond za zaštitu okoliša i energetsku učinkovitost, Posebne kategorije otpada, Otpadna ulja, (http://www.fzoeu.hr/hr/gospodarenje_otpadom/posebne_kategorije_otpada/otpadna_ulja/) (10.3.2021.)

24. Jurić i sur., (2013.): Servisno - preventivno održavanje u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji u „Agrolaguna“ d.d. Poreč, (http://sa.agr.hr/pdf/2013/sa2013_p0515. pdf) (10.3.2021.)
25. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „New Holland“ T7.270 (2019.): (https://tractormanualz.com/new-holland) (15.3.2021.)
26. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „John Deere“ 6130R (2018.): (https://techpubs.deere.com) (15.3.2021.)
27. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „John Deere“ 7200R (2012.): (https://techpubs.deere.com) (15.3.2021.)
28. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „John Deere“ 7430 (2008.): (https://techpubs.deere.com) (15.3.2021.)
29. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „John Deere“ 6420S (2005.): (https://techpubs.deere.com) (15.3.2021.)
30. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „Deutz Fahr“ DX3.60 (1989.): (https://pruefberichte.dlg.org/filestorage/Deutz-Fahr-DX_3_60_Nr1153_1988-englisch.pdf) (15.3.2021.)
31. Naputak za rukovanje i održavanje traktora „IMT“ 539 (1987.): (https://pdfslide.net/documents/uputstva-za-rukovanje-i-odrzavanje-traktora-imt-539-570e1b223bdcf.html) (15.3.2021.)
32. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (2020.): (https://www.zakon.hr/z/657/Zakon-o-odr%C5%BEivom-gospodarenju-otpadom) (10.3.2021.)
33. Živković i sur. (2008.): Preventivno održavanje hidraulike traktora, Tehnička dijagnostika (broj 4), (https://scindeks-clanci.ceon.rs/data/pdf/1451-1975/2008/1451-19750804027Z.pdf) (10.3.2021.)

8. SAŽETAK

Intenzivna poljoprivredna proizvodnja podrazumijeva među inim i upotrebu suvremenih poljoprivrednih traktora velikih snaga, pouzdanosti i eksploatacijskog vijeka. Bitan čimbenik ostvarenja istog je kvalitetno ustrojeno servisno - preventivno održavanje traktora. Istraživanje glede organizacije i provođenja mjera servisno - preventivnog održavanja traktora provedeno je na „OPG - u Baranašić“. Dnevno i tjedno tehničko održavanje te manje popravke traktora obavlja rukovatelj u dvorištu gospodarstva dok se veći popravci i redoviti servisi za traktore obavljaju kod ovlaštenog servisera. Opasan otpad zbrinjava se sukladno propisima. Tehnička zaštita poljoprivrednih strojeva ne obavlja se kvalitetno. Traktori se garažiraju pod nadstrešnicama. Ukupni trošak održavanja i popravka traktora u 2019. godini iznosio je 102747,31 kuna, a 125258,22 kuna u 2020. godini.

Ključne riječi: servisno - preventivno održavanje, popravak, traktor, troškovi.

9. SUMMARY

Intensive agricultural production implies, among other things, the use of modern agricultural tractors of high power, reliability and service life. An important factor in achieving of the same is a well organized service - preventive maintenance of the tractor. Research was conducted at the family farm - „Baranašić“ regarding of the organization and implementation of measures for service - preventive maintenance of tractors. Daily and weekly technical maintenance and minor repairs of tractors are performed by the operator in the yard of the farm, while major repairs and regular services for tractors are performed by an authorized service technician. Hazardous waste is disposed of in accordance with regulations. Technical protection of agricultural machinery is not performed with quality. Tractors are garaged under canopies. The total cost of maintenance and repair of tractors in 2019. was amounted to 102747.31 kuna, and 125258.22 kuna in 2020.

Key words: service - preventive maintenance, repair, tractor, costs.

10. POPIS TABLICA

Tablica 1. Primjer dnevnog tehničkog održavanja traktora (Izvor: Emert i sur., 1995.)

Tablica 2. Primjer tjednog tehničkog održavanja traktora (Izvor: Emert i sur., 1995.)

Tablica 3. Struktura sjetve na površinama „OPG - a Baranašić“ za 2020. godinu

Tablica 4. Traktori na „OPG - u Baranašić“

Tablica 5. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 6130R (Izvor: https://techpubs. deere.com)

Tablica 6. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 7200R (Izvor: https://techpubs. deere.com)

Tablica 7. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 7430 (Izvor: https://techpubs. deere.com)

Tablica 8. Servisne radnje za traktor „John Deere“ 6420S (Izvor: https://techpubs. deere.com)

Tablica 9. Servisne radnje za traktor „New Holland“ T7.270 (Izvor: https://tractormanualz. com/new-holland)

Tablica 10. Servisne radnje za traktor „Deutz Fahr“ DX3.60 (Izvor: https://pruefberichte. dlg.org/filestorage/Deutz-Fahr-DX_3_60_Nr1153_1988-englisch.pdf)

Tablica 11. Servisne radnje za traktor „IMT“ 539 (Izvor: https://pdfslide.net/ documents/uputstva-za-rukovanje-i-odrzavanje-traktora-imt-539-570e1b223bdcf.html)

Tablica 12. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6130R za 2019. godinu

Tablica 13. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6130R za 2020. godinu

Tablica 14. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7200R za 2019. godinu

Tablica 15. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7200R za 2020. godinu

Tablica 16. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7430 za 2019. godinu

Tablica 17. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 7430 za 2020. godinu

Tablica 18. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6420S za 2019. godinu

Tablica 19. Održavanje i popravak traktora „John Deere“ 6420S za 2020. godinu

Tablica 20. Održavanje i popravak traktora „New Holland“ T7.270 za 2020. godinu

Tablica 21. Održavanje i popravak traktora „Deutz Fahr“ Dx 3.60 za 2019. godinu

Tablica 22. Održavanje i popravak traktora „Deutz Fahr“ Dx 3.60 za 2020. godinu

Tablica 23. Održavanje i popravak traktora „IMT“ 539 za 2019. godinu

Tablica 24. Održavanje i popravak traktora „IMT“ 539 za 2020. godinu

11. POPIS SLIKA

Slika 1. Proces proizvodnje (Izvor: Karić, 2002.)

Slika 2. Strategija održavanja (Izvor: Knežević, 1993.)

Slika 3. „OPG Baranašić“ (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 4. Skladište repromaterijala (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 5. Poluzatvoreni prostor za garažiranje strojeva (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 6. Priručna radionica (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 7. Traktor „John Deere“ 6130R (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 8. Traktor „John Deere“ 7200R (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 9. Traktor „John Deere“ 7430 (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 10. Traktor „John Deere“ 6420S (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 11. Traktor „New Holland“ T7.270 (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 12. Traktor „Deutz Fahr“ DX3.60 (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 13. Traktor „IMT“ 539 (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 14. Otpadno ulje u bačvama (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 15. Limena bačva za zauljenu ambalažu i krpe (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 16. Prostor za pranje, odmaščivanje te ispuhivanje traktora (Izvor: vlastita fotografija)

Slika 17. Kvaliteta održavanja (Izvor: Karić, 2002.)

12. POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Troškovi po traktoru za 2019. godinu

Grafikon 2. Troškovi po traktoru za 2020. godinu

Grafikon 3. Ukupni trošak održavanja i popravka traktora za 2019. i 2020. godinu

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku **Diplomski rad**

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija

ANALIZA ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA NA „OPG BARANAŠIĆ“

Marko Bojanović

Sažetak:

Intenzivna poljoprivredna proizvodnja podrazumijeva među inim i upotrebu suvremenih poljoprivrednih traktora velikih snaga, pouzdanosti i eksploatacijskog vijeka. Bitan čimbenik ostvarenja istog je kvalitetno ustrojeno servisno - preventivno održavanje traktora. Istraživanje glede organizacije i provođenja mjera servisno - preventivnog održavanja traktora provedeno je na „OPG - u Baranašić“. Dnevno i tjedno tehničko održavanje te manje popravke traktora obavlja rukovatelj u dvorištu gospodarstva dok se veći popravci i redoviti servisi za traktore obavljaju kod ovlaštenog servisera. Opasan otpad zbrinjava se sukladno propisima. Tehnička zaštita poljoprivrednih strojeva ne obavlja se kvalitetno.Traktori se garažiraju pod nadstrešnicama. Ukupni trošak održavanja i popravka traktora u 2019. godini iznosio je 102747,31 kuna, a 125258,22 kuna u 2020. godini.

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Mentor: prof.dr.sc. Tomislav Jurić

Broj stranica: 52

Broj grafikona i slika: 20

Broj tablica: 24

Broj literaturnih navoda: 33

Broj priloga: 0

Jezik izvornika: hrvatski

Ključne riječi: servisno - preventivno održavanje, popravak, traktor, troškovi

Datum obrane: 23. 07. 2021.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, predsjednik
2. prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor
3. dr.sc. Željko Barač, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta agrobiotehničkih znanosti Osijek, Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek **Graduate thesis**

Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

University Graduate Studies, course Mechanization

ANALYSIS OF MAINTENANCE AND REPAIR OF TRACTORS ON „OPG BARANAŠIĆ“

Marko Bojanović

Abstract:

Intensive agricultural production implies, among other things, the use of modern agricultural tractors of high power, reliability and service life. An important factor in achieving of the same is a well organized service - preventive maintenance of the tractor. Research was conducted at the family farm - „Baranašić“ regarding of the organization and implementation of measures for service - preventive maintenance of tractors. Daily and weekly technical maintenance and minor repairs of tractors are performed by the operator in the yard of the farm, while major repairs and regular services for tractors are performed by an authorized service technician. Hazardous waste is disposed of in accordance with regulations. Technical protection of agricultural machinery is not performed with quality. Tractors are garaged under canopies. The total cost of maintenance and repair of tractors in 2019. was amounted to 102747.31 kuna, and 125258.22 kuna in 2020.

Thesis performed at: Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

Mentor: prof.dr.sc. Tomislav Jurić

Number of pages: 52

Number of figures: 20

Number of tables: 24

Number of references: 33

Number of appendices: 0

Original in: Croatian

Key words: service - preventive maintenance, repair, tractor, costs

Thesis defended on date: 23. 07. 2021.

Reviewers:

1. prof.dr.sc. Ljubica Ranogajec, predsjednik
2. prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor
3. dr.sc. Željko Barač, član

Thesis deposited at: Library, Faculty of Agrobiotehnical Sciences Osijek, J.J. Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.