# ODRŽAVANJE I POPRAVAK SREDSTAVA MEHANIZACIJE NA „KAROLINA“ D.O.O. U OSIJEKU

**Špoljarić, Ante**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2014**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of agriculture / Sveučilište Josip Jurja Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:828856

*Rights / Prava:* In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-03-29**

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

Image not found or type unknown

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ante Špoljarić

Diplomski studij smjera Mehanizacija

# ODRŽAVANJE I POPRAVAK SREDSTAVA MEHANIZACIJE NA „KAROLINA“ d.o.o. U OSIJEKU

Diplomski rad

**Osijek, 2014.**

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

**POLJOPRIVREDNI FAKULTET U OSIJEKU**

Ante Špoljarić

Diplomski studij smjera Mehanizacija

# ODRŽAVANJE I POPRAVAK SREDSTAVA MEHANIZACIJE NA „KAROLINA“ d.o.o. U OSIJEKU

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. Doc.dr.sc. Ivan Plaščak, predsjednik

2. Prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor

3. Doc.dr.sc. Drago Kraljević, član

**Osijek, 2014.**

# SADRŽAJ

**1. Uvod** ..... 1

**2. Pregled literature** ..... 3

**3. Materijal i metode istraživanja** ..... 9

**4. Općenito o „Karolina“ d.o.o. – pogon poljoprivreda** ..... 10

4.1. Vozni park ..... 13

4.2. Priključni strojevi ..... 14

**5. Održavanje traktora** ..... 15

5.1. Održavanje traktora „John Deere“ 4755 ..... 15

5.2. Održavanje traktora „John Deere“ 6620 ..... 16

5.3. Održavanje traktora „Steyr“ 9115 ..... 18

5.4. Održavanje traktora „Torpedo“ TD 4506 ..... 19

5.5. Održavanje traktora „AGT“ 835 ..... 20

**6. Troškovi održavanja i popravka traktora** ..... 22

6.1. Troškovi održavanja i popravka traktora „John Deere“ 4755 ..... 22

6.2. Troškovi održavanja i popravka traktora „John Deere“ 6620 ..... 23

6.3. Troškovi održavanja i popravka traktora „Steyr“ 9115 ..... 25

6.4. Troškovi održavanja i popravka traktora „Torpedo“ TD 4506 ..... 26

6.5. Troškovi održavanja i popravka traktora „AGT“ 835 ..... 26

**7. Troškovi održavanja i popravka priključnih strojeva** ..... 28

7.1. Vibracijski tresač „Skip“ ..... 28

7.2. Raspršivač „Martignani“ ..... 30

7.3. Vadilica voćnih sadnica „Berto“ ..... 31

7.4. Uređaj za drobljenje drva „Schliesing“ ..... 32

7.5. Malčeri „Ino“ i „Ecoforestal“ ..... 33

7.6. Traktorska bušilica „Selvatici Franco“ ..... 35

7.7. Podrivač CMR 95 2P „Cosmeko“ ..... 36

7.8. Roto-freza ..... 37

7.9. Plug „Rabe Werk“ ..... 38

7.10. Tanjurača „Rau“ ..... 39
7.11. Prskalica „Rau“ – SPRIDOMAT D2 ..... 40
7.12. Plug rigoler „Peruggia“ ..... 40
7.13. Traktorske prikolice ..... 41
**8. Priručna radionica za popravak** ..... 44
**9. Konzervacija strojeva i garažiranje** ..... 46
**10. Zaključak** ..... 47
**11. Literatura** ..... 48
**12. Sažetak** ..... 50
**13. Summary** ..... 51
**14. Popis tablica** ..... 52
**15. Popis slika** ..... 53
**16. Popis dijagrama** ..... 54
**Temeljna dokumentacijska kartica** ..... 55
**Basic documentation card** ..... 56

# 1. UVOD

Moderna poljoprivredna proizvodnja u dobroj mjeri ovisi o kvaliteti i ispravnosti poljoprivredne mehanizacije. Kvalitetu ostvaruje proizvođač/konstruktor u tvornici, a rukovatelj treba težiti takvom održavanju koje će za posljedicu imati dulji vijek uporabe. To će ostvariti samo ako održavanje i popravke bude obavljao kvalitetno i na vrijeme po propisanim postupcima održavanja iz naputka za rukovanje i održavanje.

Obzirom na stupanj mehaniziranosti pojedinih proizvodnih procesa i deficit pojedinih poljoprivrednih proizvoda, poljoprivredna proizvodnja teži povećanju produktivnosti rada primjenom mehanizacije uz istovremeno povećanje prinosa pojedinih poljoprivrednih kultura. Stoga je poljoprivredna mehanizacija bitan čimbenik ekonomski prihvatljive i tržišno orijentirane poljoprivredne proizvodnje.

U suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji poljoprivredno gospodarstvo postaje robni proizvođač s tržišnim viškovima za razliku od ranijeg načina proizvodnje gdje je znatan ako ne i cjelokupni dio proizvoda iskorišten za potrebe samog gospodarstva.

Danas se u intenzivnoj poljoprivrednoj proizvodnji upotrebljavaju visokosofisticirani traktori koji u potpunosti mogu udovoljiti njenim zahtijevima. Veća tehnička usavršenost jednog traktora ima za posljedicu i njegovu veću nabavnu cijenu, ali i zahtijeva dobru obučenost rukovatelja i svih osoba koje će sudjelovati u njegovoj eksploataciji. Nadalje, proizvođači traktora moraju udovoljiti minimalnim zahtijevima obzirom na udobnost i zaštitu rukovatelja od nezgoda (Landeka, 2004.)

Redovite mjere servisno-preventivnog održavanja preduvjet su pravilnoj uporabi poljoprivrednih strojeva, smanjenju mogućnosti pojave stanja u kvaru, povećanju uporabne pouzdanosti i vijeka upotrebe, a brz i kvalitetno obavljen popravak osigurava obavljanje radova u optimalnim agrotehničkim rokovima uz minimalne troškove. Zato je bitno educirati sve dionike 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

Cilj ovog istraživanja je utvrditi stvarno stanje provođenja mjera održavanja i popravaka poljoprivredne mehanizacije u tvrtci „Karolina“ d.o.o. te analizirajući postojeće stanje dati smjernice za poboljšanje istih.

# 2. PREGLED LITERATURE

Emert i dr. (1995.) navode da je servisno-preventivno održavanje skup unaprijed određenih radnji koje se obavljaju u točno određeno vrijeme na tehnički ispravnim strojevima tijekom njihove uporabe, a u cilju smanjenja pojave stanja u kvaru, povećanja uporabne pouzdanosti i produljenja vijeka uporabe stroja. Sebastijanović (2002.) navodi da preventivno održavanje smanjuje mogućnost pojave stanja u kvaru otklanjajući preventivnim radovima uzročnike pojave stanja u kvaru.

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

- tehničkog održavanja i
- servisnog održavanja.

Tehničko održavanje obavlja rukovatelj, a servisno održavanje servisno osoblje i rukovatelj.

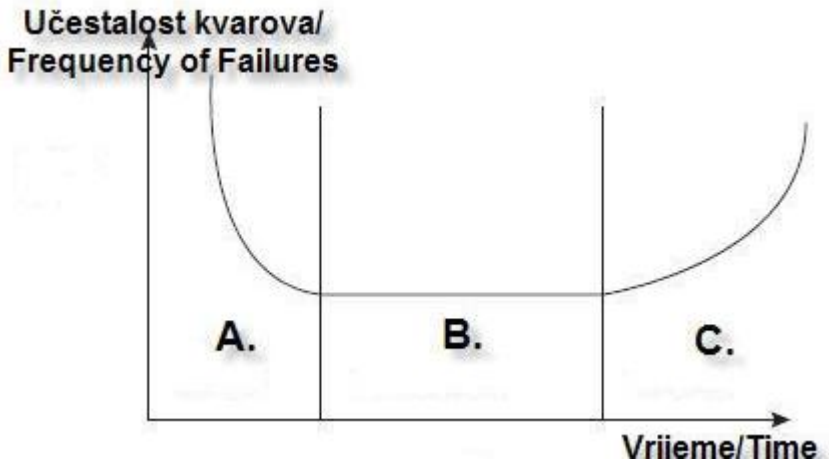
Tehničko održavanje dijeli se na dnevno (smjensko) i tjedno, a servisno održavanje se dijeli na servise u jamstvenom roku i servise izvan jamstvenog roka.

Tijekom upotrebe strojeva neminovno je da će u jednom trenutku i uz redovite mjere održavanja stroj doći u stanje u kvaru. Brzim i učinkovitim popravkom ćemo otkloniti kvar i vratiti stroj u ispravno stanje. Učestalost kvarova tijekom vremena uporabe stroja može se predočiti krivuljom „kade“, dijagram 1., navode Plaščak i dr. (2008.).

A – rani kvarovi (javljaju se ubrzo nakon prve uporabe)

B – slučajni kvarovi (javljaju se tijekom normalnog vijeka trajanja)

C – kvarovi ovisni o vremenu (javljaju se na/pri kraju vijeka trajanja)




Dijagram 1. Učestalost kvarova

Podboj i dr. (2005.) napominju da se pouzdan rad stroja može održati optimalnim sustavom tehničkog održavanja i njegovim kontinuiranim praćenjem tijekom uporabe.

Emert i dr (1995.) napominju da se tijekom eksploatacije poljoprivrednih traktora vrlo često ne obavljaju redovite i kvalitetne mjere servisno-preventivnog održavanja što reuzultira padom snage, povećanom potrošnjom goriva te skraćivanjem eksploatacijskog vijeka uporabe, a u konačnici većim brojem kvarova i troškova popravka. Autori napominju nužnost obavljanja dijagnostike u okviru servisnog održavanja. Heffer i dr. (2001.) navode da se ferografija s direktnim očitavanjem može primjeniti tijekom planskog održavanja traktorskih dizel motora.

Emert i dr. (1998.) pri istraživanju problematike otpadnih ulja upozoravaju da otpadna ulja ugrožavaju poljoprivredne površine i značajno utječu na zagađenje okoliša.

Jurić i dr (2001.) napominju da redovite mjere servisno-preventivnog održavanja koje se obavljaju na obiteljskim gospodarstvima nisu zadovoljavajuće kvalitete kao i tehnička zaštita koja je nepotpuno i loše obavljena. Autori upozoravaju da izostanak kvalitetnih mjera servisno-preventivnog održavanja povećava mogućnost prometnih nesreća u kojima sudjeluju poljoprivredni traktori.

Jurić i dr. (2001.) istražujući utjecaj servisno-preventivnog održavanja za sigurnost prometa utvrđuju da se u okviru redovitih mjera održavanja ne poklanja dovoljno pažnje glede provjere ispravnosti pojedinih sustava, uređaja i svjetlosno signalnih uređaja koji značajno utječu na sigurnost prometa.

Jurić i dr. (2007.) istražujući postupke zbrinjavanja rabljenog ulja na 107 obiteljskih gospodarstava u Vukovarsko-srijemskoj županiji navode da se na istima nalazi ukupno 195 traktora čija je prosječna starost 17,7 godina, a 53,33 % traktora nisu registrirana. Ovi, neregistrirani traktori, predstavljaju značajan problem obzirom na sigurnost prometa te pouzdanosti u radu.

Istražujući problematiku zbrinjavanja rabljenog ulja na 60 obiteljskih gospodarstava Istarske županije i 30 obiteljskih gospodarstava Vukovarsko-srijemske županije Jurić i dr. (2008.) navode vrlo visok postotni udio neregistriranih traktora na istraživanim obiteljskim gospodarstvima (62,82% u Vukovarsko-srijemskoj županiji te 72,28% u Istarskoj županiji).

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

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.

Servisno održavanje u vremenskim intervalima svakih 10, 50, 100, 200, 250, 500, 750 i 1000 sati može sadržavati radnje: (Landeka, 2004.).

Svakodnevni pregled i održavanje

- motor – provjeriti razinu ulja i po potrebi doliti
- hladnjak – provjeriti slavinu i razinu vode
- spremnik za gorivo – prije početka rada prekontrolirati količinu goriva, a poslije rada napuniti spremnik gorivom
- taložnik prvog pročistača goriva – pregledati i po potrebi očistiti
- pročistač zraka – obavezno očistiti uložak
- navrtke prednjih i stražnjih kotača prednjeg mosta i spona treba pregledati i po potrebi pritegnuti
- pneumatici – provjeriti tlak zraka
- treba provjeriti ispravnost svih instrumenata

- spojka – provjeriti hod pedale i po potrebi ga podesiti
- kočnice – provjeriti hod pedale i po potrebi ga podesiti
- provjeriti razinu ulja u spremniku ulja za kočnice
- upravljački mehanizam – provjeriti ispravnost upravljačkog mehanizma
- električne instalacije – provjeriti ispravnost električnih instalacija u akumulatora
- novom ili generalnom popravljenom traktoru poslije 25 sati rada treba zamijeniti ulje u motoru

Svakih 50 sati rada

- izvršiti detaljno čišćenje i pranje traktora
- pročistač zraka, provjeriti nepropusnost spojeva cijevi za zrak, koja vodi od pročistača do usisne cijevi motora
- provjeriti i otkloniti eventualno propuštanje goriva i ulja na spojevima
- akumulator; provjeriti razinu elektrolita u akumulatoru i po potrebi doliti destiliranu vodu
- centralno kućište, provjeriti razinu ulja i po potrebi doliti odgovarajuće ulje
- provjeriti razinu ulja u spremniku ulja crpke servo uporavljača i po potrebi doliti

Svakih 100 sati rada

- ispustiti talog iz posude prvog pročistača goriva
- provjeriti zategnutost remena ventilatora
- u kućištu upravljača provjeriti razinu ulja i po potrebi uliti odgovarajuće ulje
- dopuniti mast u glavčinama kotača i prekontrolirati zazor u ležajima prednjih kotača
- novom ili generalno popravljenom traktoru poslije 100 sati efektivnog rada zamijeniti ulje u motoru, mjenjaču, centralnom kućištu i kućištima bočnih reduktora te zamijeniti pročistač ulja i oprati uložak pročistača pumpe i hidraulike

Svakih 200 sati rada

- pri normalnim uvjetima rada ulje treba promijeniti najkasnije nakon 200 sati rada
- pročistač ulja oprati te zamijeniti uložak

- ulje u visokotlačnoj crpki s regulatorom treba zamijeniti pri svakom mijenjanju ulja u motoru

Svakih 250 sati rada

- hladnjak isprati čistom vodom i pregledati ispravnost saća maske hladnjaka
- kućište bočnih reduktora; prekontrolirati razinu ulja i po potrebi uliti ulje
- akumulator; očistiti priključke i namazati ih tehničkim vazelinom
- električne instalacije pregledati i pritegnuti sve spojeve

Svakih 500 sati rada

- sustav za hlađenje isprati sredstvom za odstranjivanje kamenca te pregledati curi li slavina za vodu
- pročistač za gorivo; promijeniti uložak
- promijeniti ulje u spremniku ulja, crpki servo upravljača te zamjeniti uložak pročistača ulja
- zamijeniti ulje u centralnom kućištu mjenjača

Svakih 750 sati rada

- skinuti poklopac glave cilindara, provjeriti zazor ventila, ispravnost opruge ventila i podmazivanje klackalica
- brizgaljke; provjeriti rad i podesiti na propisan tlak
- pročistač zraka; zamijeniti uložak
- reduktor na stražnjim polu-osovinama; zamijeniti ulje
- zamijeniti ulje u hidrauliku

Svakih 1000 sati rada

- skinuti spremnik za gorivo i dobro ga isprati čistim gorivom

Brčić i dr. (1994.) navode kao redovite mjere dnevnog tehničkog održavanja:

- provjera funkcionalnosti stroja
- 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 i remenja
- provjera funkcionalnosti kočnice
- provjera funkcionalnosti hidrauličkog uređaja za dizanje i spuštanje oruđa.

Prema pravilniku o tehničkim pregledima vozila (2008.) u okviru preventivnog održavanja motornih vozila potrebito je učiniti slijedeće:

- kolo upravljača (zračnost, položaj – vizualno i osjetom)
- radna i pomoćna kočnica (funkcioniranje – osjetom)
- dodatni usporivač (funkcioniranje – osjetom)
- svjetlosni uređaji na vozilu (pozicijska, kratka, duga, gabaritna i stop svjetla, pokazivači pravca, uređaj za uključivanje svih pokazivača smjera i katadiopteri - vizualno funkcioniranje)
- vjetrobran, retrovizori i druge staklene površine (stanje – vizualno)
- brisači i perači vjetrobrana (vizualno funkcioniranje)
- gume (stanje, dubina šare – vizualno)
- kontrolna signalizacija u kabini vozila (brzinomjer, kontrolna lampa za dugo svjetlo, tahograf, signalizator rada pokazivača smjera, pokazivač tlaka kočne instalacije, signali ostalih uređaja ugrađenih na vozilo – vizualno funkcioniranje)
- ispušni sustav (stanje – slušanjem)
- uređaj za spajanje vučnog i priključnog vozila (stanje – vizualno)
- oprema vozila (stanje i postojanje – vizualno)
- i drugi uređaji bitni za sigurnost prometa.

# 3. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Istraživanje je obavljeno prikupljanjem potrebitih podataka na „Karolina“ d.o.o. kao i promatranjem organizacije i provedbe redovitih mjera održavanja i popravaka poljoprivredne mehanizacije. Prikupljeni podaci analizirani su, uspoređeni su s relevantnom stručnom i znanstvenom literaturom te će na temelju istih biti date smjernice za poboljšanje mjera održavanja i popravka na „Karolina“ d.o.o.

# 4. OPĆENITO O „KAROLINA“ d.o.o. – POGON POLJOPRIVREDA

„Karolina“ d.o.o. Osijek, posluje u sastavu grupe „Kraš“ d.d. Zagreb, a njezin pogon poljoprivreda bavi se poljoprivrednom proizvodnjom na površini od 120 ha. Upravna zgrada, slika1., nalazi se u dvorištu tvrtke.



Slika 1. Upravna zgrada „Karolina“ d.o.o.-pogon poljoprivreda

Rasadničarska proizvodnja organizirana je na površini od 14 ha s voćnim sadnim materijalom i ukrasnim biljem. Ova proizvodnja posjeduje vlastite matične nasade za proizvodnju vegetativnih i generativnih podloga i matične nasade plemki za vlastitu proizvodnju i daljnju prodaju. Planirana godišnja proizvodnja voćnih sadnica za prodajnu sezonu jesen 2013. godine i proljeće 2014. godine iznosila je 110.000 komada.

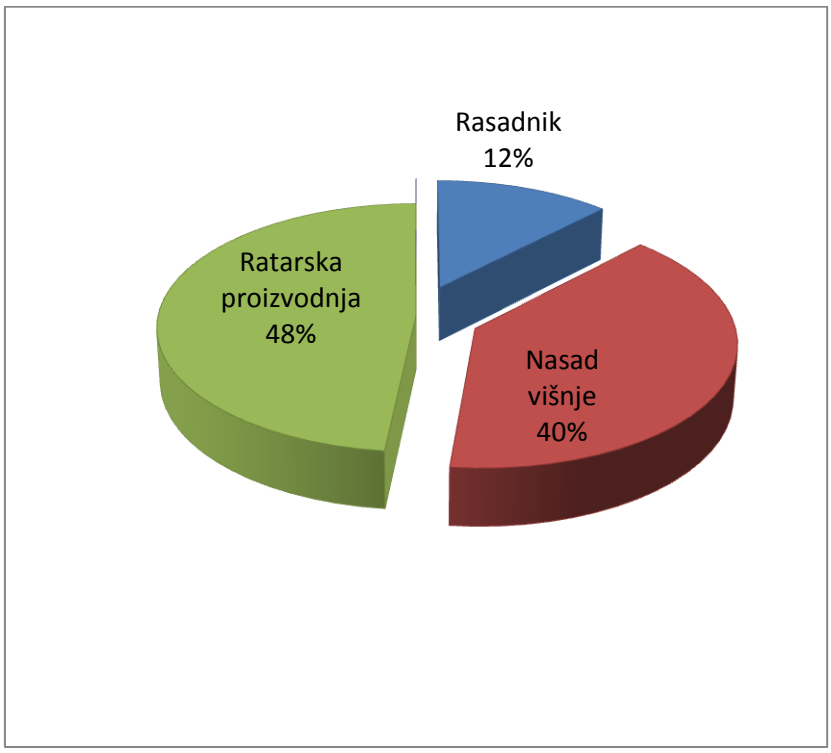
U ponudi su voćne sadnice u kategoriji certificiranog i standardnog sadnog materijala: jabuka na podlozi (M-9, MM-106), krušaka na podlozi (BA-29, MA, sjemenjaku), dunja, mušmula, bresaka, nektarina, trešanja, višanja, šljiva, lijeske, oraha, badema, kupina, malina, ribiza (crni, crveni), brusnica, jagoda i drugih.

U okviru rasadničke proizvodnje nalazi se i proizvodnja ukrasnog bilja 20-tak kultivara, crnogoričnih i bjelogoričnih vrsta (Thuja Smaragd, Thuja Collumna, Thuja

Danica, Chamaeciparis Columnaris, Picea Pugens, Picea Pančić omorica, Taxus bacata Fastigiata, Juniperus horizontalis, Juniperus hibernica, breze, lipe, javori, sorbusi …)

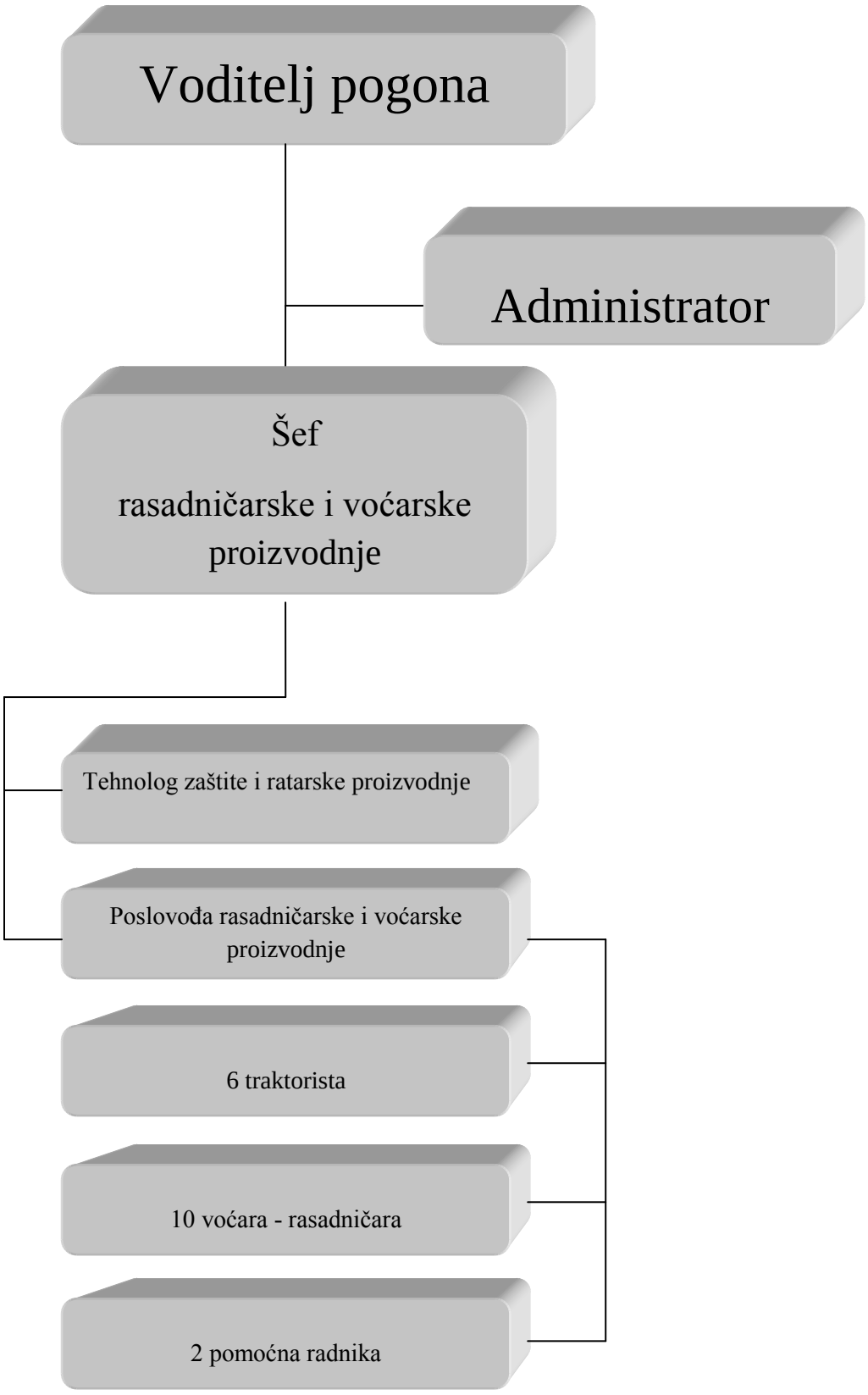
Na površini od 40 ha nalazi se nasad višnje koji je u punoj rodnosti. Tijekom 2013. godine ukupno je proizvedeno 360 tona ploda svježe višnje koji se koristi u preradi za potrebe konditorske industrije, 90-ak tona ploda spremljeno je u alkoholnu pulpu, a ostale količine su prodane u svježem stanju.

Površina oko 55 ha koristi se za ratarsku proizvodnju merkantilne pšenice i soje. Ukupna obradiva površina podijeljena je za uzgoj određenih poljoprivrednih kultura, dijagram 2.




Dijagram 2. Zastupljenost pojedinih kultura u proizvodnji

Struktura zaposlenih u „Karolina“ d.o.o. predočena je dijagramom 3.




Dijagram 3. Struktura zaposlenih u „Karolina d.o.o.“

## 4.1. VOZNI PARK

Tvrtka raspolaže s 5 traktora različitih proizvođača, godina starosti i snage, tablica 1. Prosječna starost traktora je 16,6 godina. Traktori se nalaze u dvorištu tvrtke.

Tablica 1. Vozni park „Karolina“ d.o.o. – pogon poljoprivreda

| Redni broj | Proizvođač | Tip | Snaga [kW] | Godina proizvodnje | Tehnička dokumentacija | Registracija |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | „John Deere“ | 4755 | 130.5 | 1992. | + | + |
| 2. | „John Deere“ | 6620 | 92 | 2007. | + | + |
| 3. | „Steyr“ | 9115 | 90 | 1996. | + | + |
| 4. | „Torpedo“ | TD 4506 | 33 | 1986. | - | - |
| 5. | „Agromehanika“ | AGT 835 | 27 | 2006. | - | - |

U tvrtci, vozni park čine većinom traktori koji pripadaju skupini teških traktora. Snage traktora kreću se od 27 do 130.5 kW, tablica 1. Najstariji traktor je nabavljen 1992. godine, a najnoviji 2006. godine. Traktoristi su prošli obuku na traktorima sa kojima rukuju. Svi traktori osim „Torpedo“ kupljeni su „leasing“ načinom kupovine.

Traktori „Torpedo“ i „Agromehanika“ nemaju tehničku dokumentaciju, koja nam je važna radi pravilnog održavanja traktora. Nadalje, ova dva traktora nisu registrirana što predstavlja veliku opasnost za rukovatelja i djelatnike koji obavljaju poslove u njihovoj blizini kao i problem sigurnosti u prometu u kojem ovi traktori sudjeluju.

## 4.2. PRIKLJUČNI STROJEVI

Tvrtka posjeduje veći broj priključnih poljoprivrednih strojeva koji služe za različite poslove. Priključni strojevi prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Priključni strojevi u „Karolina“ d.o.o.

| Redni broj | Proizvođač | Količina |
|---|---|---|
| 1. | „Martignani“ raspršivač Serie WHIRLWIND B-612 | 1 |
| 2. | Prskalica „RAU“ – SPRIDOMAT D2 | 1 |
| 3. | Rau – rotosem R | 1 |
| 4. | Malčer „INO“ TFZ 130 | 1 |
| 5. | Ecoforestal „BERTI“ 200 | 1 |
| 6. | Podrivač CMR 95 2P „COSMEKO“ | 1 |
| 7. | Dvobrazdni plug rigoler „PERUGGIA“ | 1 |
| 8. | Vadilica voćnih sadnica „BERTO“ | 1 |
| 9. | Bušilica za rupe „SELVATICI FRANCO“ | 1 |
| 10. | Tanjurača „RAU“ | 1 |
| 11. | Freza „MASHIO“ | 1 |
| 12. | Sitnilica drvne mase „SCHLIESING“ | 1 |
| 13. | Traktorski viličar „NOBILI“ | 1 |
| 14. | Vibracijski tresač „SKIP“ | 2 |
| 15. | Prikolica | 3 |
| 16. | Deponator umjetnog gnojiva | 1 |
| 17. | Trobrazdni okretni plug „RABE WERK“ | 2 |
| 18. | Malčer „BERTI“ TFH/M 285 | 2 |
| 19. | Rotokopačica „BIVANGA“ 200 | 1 |

# 5. ODRŽAVANJE TRAKTORA

## 5.1. ODRŽAVANJE TRAKTORA „JOHN DEERE“ 4755

Traktor „John Deere“ 4755, slika 2., prema snazi traktora pripada skupini teških traktora. Traktor ima šesterocilindrični dizel motor zapremnine 7600 $cm^3$, snage 130.5 kW. Broj okretaja motora iznosi 2400 o/min. Traktor posjeduje sinhronizirani „Power Shift“ mjenjač s 15 brzina naprijed i 4 za hod unazad. Priključno vratilo ima brzinu do 1000 o/min pri 2200 o/min motora. Prosječna masa traktora iznosi 8482 kg. Traktor obavlja teške radove, kao što su rigolanje (pri podizanju novih nasada), oranje, tanjuranje i sve predsjetvene radove.




Slika 2. Traktor „John Deere“ 4755

Dnevni tehnički pregled traktora „John Deere“ 4755 tijekom njegove uporabe obavlja se redovito prije početka rada. Pregled i kontrolu vrše radnici koji njime upravljaju. Održavanje se provodi uglavnom prema uputama u naputku za rukovanje i održavanje te se

bazira na provjeri razine ulja u motoru, razini rashladne tekućine, provjeri pročistača zraka i kontroli kočnica. Zamijetio sam da rukovatelji ne provjeravaju slobodni hod kola upravljača i ispravnost svjetlosne signalizacije kao što navode Emert i dr. (1996.). Tjedno tehničko održavanje obavlja traktorista, a sastoji se od sljedećeg: provjera tlaka u pneumaticima, provjera ulja u mjenjaču i diferecijalu te temeljito pranje i odmaščivanje stroja, uz to izostaje provjera ispravnosti komandi i provjera elektrolita u akumulatoru.

## 5.2. ODRŽAVANJE TRAKTORA „JOHN DEERE“ 6620

Traktor „John Deere“ 6620, slika 3., upotrebljava se za većinu radova u rasadniku, za zaštitu nasada i usjeva žitarica, te za komunalne radove u dvorištu tvrtke. Traktor posjeduje 92 kW snažan šestocilindrični motor zapremnine 6800 $cm^3$, hlađen tekućinom. Broj okretaja motora iznosi 2300 o/min, a priključnog vratila 540/1000 o/min.



Slika 3. Traktor „John Deere“ 6620

Dnevni tehnički pregled traktora „John Deere“ 6620 obavlja se svakodenevno u sklopu dvorišta tvrtke. Dnevnom tehničkom održavanju daje se velika pozornost. Održavanje vrši rukovatelj te se bazira uglavnom na provjeri razine ulja u motoru, provjeri pročistača zraka, provjeri razine rashladne tekućine, provjeri svjetlosne signalzacije te provjeri funkcioniranja kočnica. Bitno je naglasiti da se neke mjere u sklopu dnevnog tehničkog održavanja ne provode, a zastupljene su u priručniku za rukovanje i održavanje, kao što su provjera slobodnog hoda kola upravljača, provjera slobodnog hoda papučice spojke te provjera zategnutosti vijaka i remenja. Tjedno tehničko održavanje „John Deere“ 6620 obavlja također rukovatelj stroja. Rukovatelj provjerava tlak u pneumaticima, provjerava razinu ulja u zagonu, podmazuje mjesta koja su za to predviđena i provjerava ispravnost i cjelokupnost kabine, dok druge mjere izostaju, kao što su provjera razine elektrolita u akumulatoru te provjera dodatne opreme.

## 5.3. ODRŽAVANJE TRAKTORA „STEYR“ 9115

Traktor „Steyr“ 9115, slika 4., u vlasništvu je tvrtke „Karolina“ d.o.o. od 1996. godine. Snaga motora iznosi 85 kW pri 2300 o/min, a zapremnina 6500 $cm^3$. Traktor se koristi za malčiranje, vuču vibracijskog tresača tijekom berbe višnje i transport sadnog materijala.

Rukovatelj u okviru dnevnog tehničkog održavanja obavlja provjeru razine ulja u motoru svakog dana prije početka rada s traktorom, provjeru razine rashladne tekućine i slobodan hod papučice kočnice i spojke, a izostaje provjerava svjetlosne signalizacije. Tjedno tehničko održavanje djelomično se provodi, a to je provjera zraka u pneumaticima i pranje i odmaščivanje stroja, dok se ostale mjere ne provode.



Slika 4. Traktor „Steyr“ 9115

## 5.4. ODRŽAVANJE TRAKTORA „TORPEDO“ TD 4506

U ovom traktoru nalazi se zrakom hlađeni dizel motor s 3 cilindra. Snaga motora je 33 kW pri 2300 o/min. Traktor „Torpedo“ TD 4506, slika5., u tvrtci obavlja lake poslove, kao što su vuča prikolica ili cisterni s vodom.



Slika 5. Traktor „Torpedo“ TD 4506

Dnevno tehničko održavanje obavlja se djelomično u skladu s propisanim zahtjevima proizvođača. Ono obuhvaća provjeru razine ulja u motoru, dok se provjera slobodnog hoda pedale spojke, provjera svjetlosne signalizacije i provjera ispravnosti kočnica te slobodnog hoda kola upravljača rijetko provjerava. Provjera tlaka u pneumaticima provjerava se samo vizualnom kontrolom i to u okviru tjednog tehničkog održavanja, što nije prihvatljivo. Rukovatelji bi trebali u svoje radnje, koje obavljaju svakodnevno, uvrstiti i provjeru slobodnog hoda pedale spojke, provjeru slobodnog hoda kola upravljača, provjeru zategnutosti klinastog remena ventilatora, provjeru svjetlosne signalizacije te motor držati čistim i urednim.

Budući da ovaj traktor ima zrakom hlađeni motor potrebno je posvetiti veću pažnju održavanju čistoće površine motora. Dijelove motora treba čistiti komprimiranim zrakom nakon svakog rada, a naročito nakon radova gdje je visoka koncentracija prašine, zbog

stvaranja sloja nečistoća na cilindrima motora. Pranje tekućinama treba obavljati kada je motor hladan.

Ovaj traktor nema tehničke dokumentacije, što znači da se ne može točno odrediti intervali održavanja te isto redovito provoditi.

## 5.5. ODRŽAVANJE TRAKTORA „AGT“ 835

Zglobni traktor „AGT“ 835, slika 6., u „Karolina“ d.o.o. - pogonu poljoprivreda obavlja poslove rasadničarske proizvodnje. Traktor služi za održavanje tla između redova kalemljenih voćnih sadnica, agregatiran s „Machio“ sitnilicom tla, slika 6. U traktor je ugrađen „Lambardini“ 4-taktni dizel motor s 3 cilindra od 1551 $cm^3$. Snaga motora iznosi 25 kW pri 3000 o/min. Ovaj traktor posjeduje nesihronizirani 9-stupanjski mjenjač sa 6 stupnjeva hoda unaprijed i 3 stupnja hoda u nazad. Masa traktora je 1165 kg. Velik nedostatak ovog traktora je neposjedovanje kabine, zbog čega je rukovatelj izložen nepovoljnim klimatskim čimbenicima.



Slika 6. Traktor „AGT“ 835

Dnevno tehničko održavanje obavlja traktorist, svakodnevno sukladno naputku za rukovanje i održavanje. Održavanje se sastoji od sljedećih mjera:

- provjere razine ulja u motoru
- provjere razine rashladne tekućine
- provjere papučice spojke
- provjere kočionog sustava

Nakon rada s traktorom potrebno ga je očistiti komprimiranim zrakom zato što mu se motor i svi sustavi nalaze jako nisko od tla i time u velikoj mjeri prašina ostaje na dijelovima motora. Tjedno tehničko održavanje obavlja se u skladu s naputkom za rukovanje i održavanje.

# 6. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA

Praćenje troškova održavanja i popravka traktora obavljeno je tijekom 2013. godine.

## 6.1. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA „JOHN DEERE“ 4755

Troškovi održavanja i popravka za traktor John Deere“ 4755 predočeni su u tablici 3.

Tablica 3. Održavanje i popravak „John Deere“ 4755

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Krajnik spone – desni navoj | 1,00 | 605,44 | 605,44 |
| 2. | Klin | 4,00 | 2,32 | 9,28 |
| 3. | Krajnik spone – lijevi navoj | 1,00 | 605,44 | 605,44 |
| 4. | Osovina | 1,00 | 4.586,00 | 4.586,00 |
| 5. | Semering | 1,00 | 144,88 | 144,88 |
| 6. | „Shell“ Donax TD 85 W205/1 | 75,00 | 20,02 | 1.501,50 |
| 7. | „Shell“ Spirax MB 90 55/1 | 8,00 | 17,81 | 142,48 |
| 8. | „Shell“ Spirax MB 90 55/1 | 12,00 | 17,81 | 213,72 |
| 9. | Gumeni prsten | 2,00 | 11,61 | 23,22 |
| 10. | Žarulja 12V/21W | 1,00 | 2,87 | 2,87 |
| 11. | Prekidač | 1,00 | 597,51 | 597,51 |
| 12. | „Far“ RE35168 | 1,00 | 188,37 | 188,37 |
| 13. | Gumena traka | 1,00 | 18,54 | 18,54 |
| 14. | Brtva | 2,00 | 66,51 | 133,02 |
| 15. | Pročistač „SA“ | 1,00 | 202,50 | 202,50 |
| 16. | Pročistač zraka PAL | 1,00 | 546,48 | 546,48 |
| 17. | Remen 600 | 1,00 | 2.303,19 | 2.303,19 |
| 18. | Remen 472 | 2,00 | 235,35 | 470,70 |
| 19. | Remen 463 | 1,00 | 81,90 | 81,90 |
| 20. | Spojnica 651 | 1,00 | 96,12 | 96,12 |
| 21. | Spojka 312 | 1,00 | 96,63 | 96,63 |
| 22. | Matica 211 | 4,00 | 28,98 | 115,92 |
| 23. | Semering 361 | 1,00 | 99,45 | 99,45 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 24. | Prsten | 1,00 | 7,83 | 7,83 |
| 25. | Poluga 801 | 1,00 | 1.991,97 | 1.991,97 |
| 26. | Poluga 701 | 1,00 | 2.112,03 | 2.112,03 |
| 27. | Antifriz konc. 60/1 | 14,00 | 21,25 | 297,50 |
| 28. | Klizač | 1,00 | 2.210,68 | 2.210,68 |
| 29. | Lampa radna | 1,00 | 308,89 | 308,89 |
| UKUPNO | | | | 19926,61 |

Ukupan iznos održavanja i popravka traktora „John Deere“ 4755 kroz jednu godinu iznosi 19.926,61 kn. Troškovi pokazuju da traktor nije imao većih (skupljih) kvarova, a dijelovi su ugrađeni na traktor u sklopu redovnog servisnog održavanja.

## 6.2. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA „JOHN DEERE“ 6620

Troškovi održavanja i popravka za traktor John Deere“ 6620 predočeni su u tablici 4.

Tablica 4. Održavanje i popravak „John Deere“ 6620

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | „INA“ super turbo 15-40 | 2,00 | 208,65 | 417,30 |
| 2. | „INA“ transhidrol JD50 | 1,00 | 245,00 | 245,00 |
| 3. | „INA“ hipenol GTL 90 | 5,00 | 120,00 | 600,00 |
| 4. | Prekidač – 4 pokazivača smjera | 1,00 | 421,80 | 421,80 |
| 5. | Pred pročistač goriva | 1,00 | 204,13 | 204,13 |
| 6. | Pročistač goriva | 1,00 | 300,37 | 300,37 |
| 7. | Pročistač za gorivo – separator | 1,00 | 252,33 | 252,33 |
| 8. | Pročistač hidraulika | 1,00 | 389,92 | 389,92 |
| 9. | Spojnica hidr. crpke | 1,00 | 123,90 | 123,90 |
| 10. | Brtva | 1,00 | 31,16 | 31,16 |
| 11. | Crijevo | 1,00 | 215,34 | 215,34 |
| 12. | Spojnica hidr. crpke aluminijska | 1,00 | 153,61 | 153,61 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13. | Vijak 211 | 4,00 | 20,24 | 80,96 |
| 14. | Spojnica hidr. crpke gumena | 1,00 | 111,39 | 445,56 |
| 15. | Remen | 1,00 | 403,00 | 403,00 |
| 16. | Pročistač ulja mjenjača | 1,00 | 271,93 | 271,93 |
| 17. | Akumulator | 1,00 | 1457,53 | 1457,53 |
| 18. | Regulator tlaka | 1,00 | 729,75 | 729,75 |
| 19. | Plovak – mjerač količine goriva | 1,00 | 454,12 | 454,12 |
| 20. | Popravak traktora po opisu u RN | 15,00 | 180,00 | 2700,00 |
| 21. | Koljeno | 2,00 | 164,66 | 329,32 |
| 22. | Čaura centralne osovinice | 2,00 | 86,19 | 172,38 |
| 23. | Prekidač prohodnosti | 1,00 | 326,75 | 326,75 |
| 24. | Indikator tlaka | 1,00 | 638,21 | 638,21 |
| 25. | Cijev plastična | 1,00 | 1170,63 | 1170,63 |
| 26. | Indikator temperature | 1,00 | 577,43 | 577,43 |
| 27. | Set gumica | 3,00 | 392,51 | 1177,53 |
| UKUPNO | | | | 14289,96 |

Ukupan iznos održavanja i popravka „John Deere“ 6620 kroz jednu godinu iznosi 14.289,96 kn. Troškovi su se odnosili na obavljanje redovitih servisnih radnji.

## 6.3. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA „STEYR“ 9115

Na traktoru je rađen generalni popravak motora. Troškovi popravka prikazani su u tablici 5.

Tablica 5. Održavanje i popravak „Steyr“ 9115

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Koljenasto vratilo motora | 1,00 | 58442,47 | 58442,47 |
| 2. | Klipnjača motora | 5,00 | 4126,77 | 20633,84 |
| 3. | Uljna crpka motora | 1,00 | 5475,60 | 5475,60 |
| 4. | Ventil pritiska ulja | 1,00 | 1538,00 | 1538,00 |
| 5. | Cilindar+klip+klipni prsteni | 6,00 | 33301,15 | 33301,15 |
| 6. | Ležaj glavni – garnitura | 1,00 | 5158,43 | 5158,43 |
| 7. | Ležaj leteći – garnitura | 1,00 | 2527,20 | 2527,20 |
| 8. | Garnitura brtvi motora | 1,00 | 1842,29 | 1842,29 |
| 9. | Zupčanik razvoda | 1,00 | 4722,12 | 4722,12 |
| 10. | Ležaj razvod. Zupčanika | 1,00 | 275,90 | 275,90 |
| 11. | Osovina razvod. Zupčanika | 1,00 | 4100,00 | 4100,00 |
| 12. | Potrošni materijal | 1,00 | 580,00 | 580,00 |
| 13. | Ugradnja motora | 1,00 | 11000,00 | 11000,00 |
| UKUPNO | | | | 149597,00 |

Ukupan iznos održavanja i popravka „Steyr“ 9115 kroz jednu godinu iznosi 149.597,00 kn. Ovako visoki troškovi posljedica su generalnog popravka motora.

## 6.4. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA „TORPEDO“ TD 4506

Tablica 6. Održavanje i popravak „Torpedo“ TD 4506

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Korpa spojke TD 45/60 | 1,00 | 1585,00 | 1585,00 |
| 2. | Lamela hidr. „Torpedo“ | 1,00 | 321,99 | 321,99 |
| 3. | Ležaj spojke TD-45 50x82x17 | 1,00 | 215,00 | 215,00 |
| 4. | Akumulator 95 AH D+ SILVER S4 | 1,00 | 942,92 | 942,92 |
| 5. | „INA“ Superturbo | 8,00 | 20,30 | 162,40 |
| UKUPNO | | | | 3226,39 |

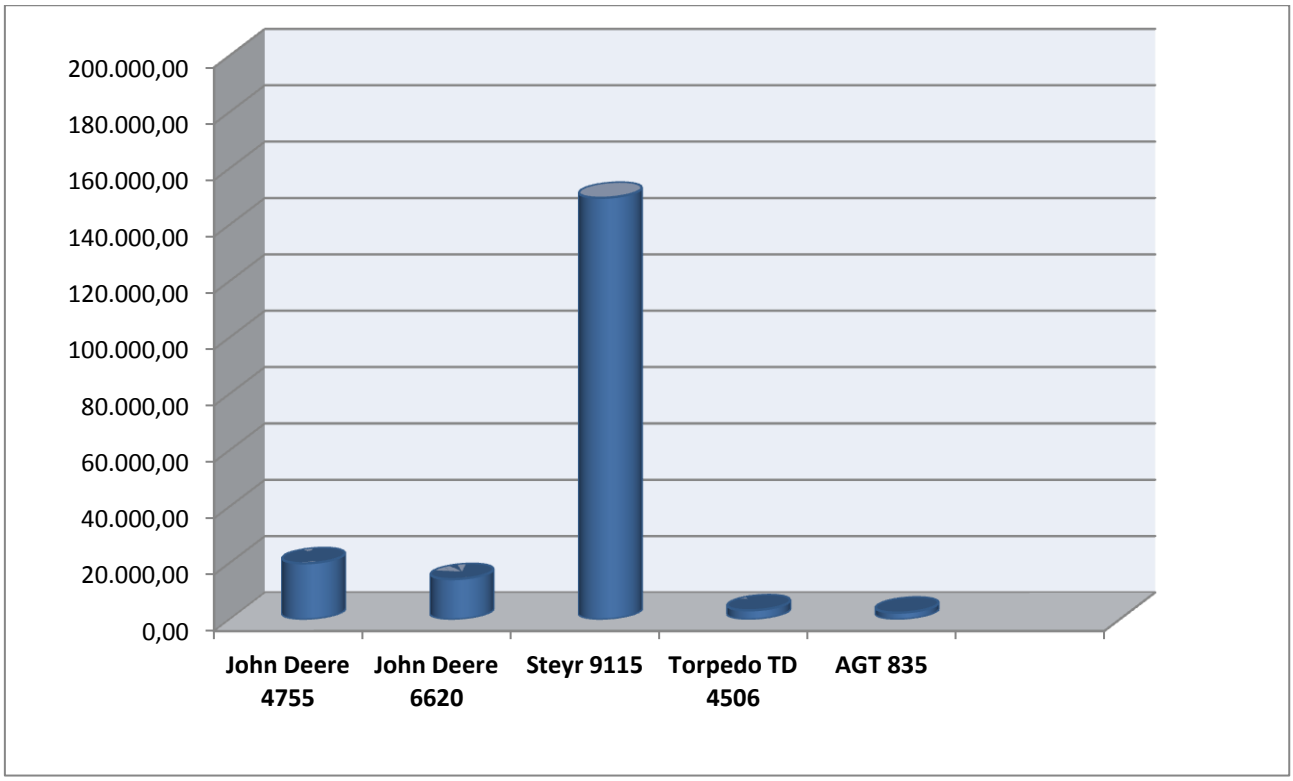
Ukupni troškovi održavanja traktora „Torpedo“ iznose 3.226,39 kn. Troškovi su se odnosili na dijelove nabavljene uslijed pojave kvara na traktoru „Torpedo“, tablica 6.

## 6.5. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA TRAKTORA „AGT“ 835

Tablica 7. Održavanje i popravak „AGT“ 835

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Pročistač hidr. AGT | 2,00 | 159,84 | 319,68 |
| 2. | Pročistač goriva AGT | 5,00 | 36,89 | 184,45 |
| 3. | Pročistač zraka AGT | 5,00 | 94,26 | 471,30 |
| 4. | Pročistač zraka AGT | 5,00 | 69,67 | 348,35 |
| 5. | Pročistač ulja | 5,00 | 40,98 | 204,90 |
| 6. | Sajla gasa nož. AGT-35 | 1,00 | 36,88 | 36,88 |
| 7. | Osovina AGT | 1,00 | 10,66 | 10,66 |
| 8. | Indikator temp. | 2,00 | 97,56 | 195,12 |
| 9. | Kardan duži donji | 1,00 | 475,61 | 475,61 |
| 10. | Poklopac rezervoara | 1,00 | 40,65 | 40,65 |
| 11. | Sajla spojka | 2,00 | 52,85 | 105,70 |
| 12. | „INA“ Superturbo | 8,00 | 20,30 | 162,40 |
| UKUPNO | | | | 2555,70 |

Ukupan iznos održavanja i popravka traktora „AGT“ 835 iznosi 2.555,70 kn. Troškovi iz tablice 7., dobiveni su kupovinom dijelova za redovno servisno održavanje.




Dijagram 4. Prikaz troškova održavanja i popravka traktora

Iz dijagrama 4. je vidljivo da su najveći troškovi održavanja i popravka kod traktora „Steyr“ 9115. Unatoč redovitim mjerama tehničkog i servisnog održavanja na ovome traktoru se tijekom uporabe pojavljuje veliki broj kvarova. Razloge nastanka kvarova stoga svakako treba tražiti u kvaliteti izrade ovoga traktora.

Minimalne troškove održavanja i popravka imaju traktori „Torpedo“ TD4506 i traktor „AGT“ 835, dok traktori „John Deere“ 4755 i „John Deere“ 6620 imaju približno iste troškove.

# 7. TROŠKOVI ODRŽAVANJA I POPRAVKA PRIKLJUČNIH STROJEVA

## 7.1. VIBRACIJSKI TRESAČ „SKIP“

Na dva vibracijska tresača, slika7. i slika 8., mjesec dana prije berbe vrši se remont. Remont vrši ovlaštena tvrtka za popravak poljoprivrednih strojeva, a sastoji se od sljedećeg: izmjena ležaja (kotači, transportna traka, elevator, ekscentar), provjera ulja u spremniku, provjera ispravnosti i zategnutosti remenja, provjera ispravnosti transportne trake, provjera ispravnosti multiplikatora (lanac + lančanici). Tijekom uporabe obavljaju se redovite mjere održavanja sukladno naputku za rukovanje i održavanje. Eventualne manje kvarove otklanja sam rukovatelj, a veće kvarove ovlaštena tvrtka sa kojom „Karolina“ d.o.o. ima potpisan sporazum o popravku.



Slika 7. Vibracijski tresač „Skip“



Slika 8. Vibracijski tresač nakon berbe

Tablica 8. Održavanje i popravak vibracijskih tresača

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Cijev 20x850 AP | 3,00 | 195,00 | 585,00 |
| 2. | Cijev 20x1000 APV | 3,00 | 219,80 | 659,40 |
| 3. | Redukcija 27/22 MV | 10,00 | 39,50 | 395,00 |
| 4. | Crijevo VT 6x2450 AA | 2,00 | 137,50 | 275,00 |
| 5. | Ravni priklj. 30/80 AA | 10,00 | 61,18 | 611,80 |
| 6. | Ravni priklj. 30/115 AA | 10,00 | 64,56 | 645,60 |
| 7. | Popravak cilindra | 1,00 | 468,50 | 468,50 |
| 8. | Izmjena brtvi crpke | 1,00 | 380,70 | 380,70 |
| 9. | Manžeta zaštitna | 20.00 | 14,50 | 290,00 |
| UKUPNO | | | | 4311,00 |

Ukupan iznos održavanja i popravka vibracijskih tresača iznosi 4.311,00 kn. Dijelovi iz tablice 8. su ugrađivani ili mijenjani 30-tak dana prije berbe u sklopu remonta tresača.

## 7.2. RASPRŠIVAČ „MARTIGNANI“

Održavanje „Martignani“ raspršivača, slika 9., vrši rukovatelj stroja prije početka rada. Traktorist provjerava ulje u crpki, podmazuje ležaje na ventilatoru i kotačima, čisti sita, provjerava zategnutost remenja i provjerava ispravnost kardanskog vratila. Tijekom uporabe raspršivačas samo je zamijenjeno remenje, tablica 9.



Slika 9. Raspršivač „Martignani“

Tablica 9. Održavanje i popravak raspršivača „Martignani“

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | SKF remen nazubljeni 17x1870Lw | 4,00 | 91,28 | 365,12 |
| UKUPNO | | | | 365,12 |

Troškovi održavanja i popravka raspršivača su mali što ukazuje na kvalitetno obavljanje redovitih mjera održavanja.

## 7.3. VADILICA VOĆNIH SADNICA „BERTO“

Rukovatelj prije rada s vadilicom, slika 10. provjerava ulje u spremniku za ulje, podmazuje ekscentar, osovinu raonika i prednji most te provjerava ispravnost crijeva za ulje . Na stroju je tijekom uporabe promijenjen hidromotor, tablica 10.



Slika 10. Stroj za vađenje sadnica „Berto“

Tablica 10. Održavanje i popravak vadilice za sadnice

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Hidromotor | 1,00 | 4850,00 | 4850,00 |
| UKUPNO | | | | 4850,00 |

## 7.4. UREĐAJ ZA DROBLJENJE DRVA „SCHLIESING“

Stroj posjeduje vlastiti pogonski zrakom hlađeni motor, proizvođača „HATZ“. Motor ima snagu od 75 kW. Rukovatelj prije rada sa strojem provjerava razinu ulja u motoru, provjerava naoštrenost noževa te provjerava zategnutost remenja (4 komada) .




Slika 11. Stroj za drobljenje drva

Tablica 11. Održavanje i popravak uređaja za drobljenje drva

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Uređaj za start dizel motora | 1,00 | 2074,30 | 2074,30 |
| 2. | Akumulator 140 Ah 12V L+tm battery | 1,00 | 1122,00 | 1122,00 |
| UKUPNO | | | | 3196,30 |

Uređaj za pokretanje motora se tijekom rada pokvario te je zamijenjen novim, tablica 11., uz to je na stroj ugrađen i novi akumulator. Troškovi održavanja i popravka uređaja za drobljenje drva iznosili su 3.196,30 kn.

## 7.5. MALČERI „INO“ I „ECOFORESTAL“

Prije malčiranja traktorist provjerava radne organe malčera i po potrebi ih zamijenjuje novima, podmazuje pogonsko vratilo, provjerava ispravnost kardanskog vratila te provjerava razinu ulja u reduktoru i po potrebi dolijeva isto. Malčeri su prikazani na slici 12. i slici 13.



Slika 12. Malčer „ECOFORESTAL“




Slika 13. Malčer „INO“

Troškovi održavanja i popravka malčera predočeni su u tablici 12.

Tablica 12. Održavanje i popravak malčera

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Čekić MP/0008 | 52,00 | 95,00 | 4940,00 |
| 2. | Vijak M16x100 | 52,00 | 3,00 | 156,00 |
| 3. | Matica M16 samokočna | 52,00 | 1,00 | 52,00 |
| 4. | Remen XPB1800 | 5,00 | 90,00 | 450,00 |
| UKUPNO | | | | 5598,00 |

Remenje je na malčere montirano zbog neispravnosti prijašnjih. Također su promijenjeni čekići zajedno s vijcima i maticama.

## 7.6. TRAKTORSKA BUŠILICA „SELVATICI FRANCO“

Tvrtka posjeduje traktorsku bušilicu s većim brojem svrdala različitog promjera. Na traktorskoj bušilici, slika 14., rukovatelji održavaju stroj pregledom razine ulja u reduktoru i zategnutosti vijaka na svrdlu. Također provjeravaju ispravnost/naoštrenost svrdla.



Slika 14. Traktorska bušilica „SELVATICI FRANCO“

Troškovi održavanja i popravka traktorske bušilice predočeni su u tablici 13.

Tablica 13. Održavanje i popravak traktorske bušilice

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Svrdlo D40 | 1,00 | 2700,00 | 2700,00 |
| 2. | Vrh svrdla | 3,00 | 270,00 | 810,00 |
| UKUPNO | | | | 3510,00 |

Zbog oštećenja i istrošenosti svrdla obavljena je nabavka novog svrdla (D40). Troškovi popravka vrhova svrdla i nabavke novog iznosili su 3.510,00 kn, tablica 13.

## 7.7. PODRIVAČ CMR 95 2P „COSMEKO“

Rukovatelji prije rada s podrivačem, slika 15., provjeravaju ispravnost/naoštrenost radnih organa i zategnutost vijaka.




Slika 15. Podrivač „Cosmeko“

Troškovi održavanja i popravka podrivača predočeni su u tablici 14.

Tablica 14. Održavanje i popravak podrivača

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Radni organ 1000mm | 2,00 | 3700,00 | 7400,00 |
| UKUPNO | | | | 7400,00 |

Tijekom uporabe na podrivaču je izvršena zamijena oštećenih radnih organa.

## 7.8. ROTO-FREZA

Na roto-frezi, slika 16., rukovatelj prije rada provjerava ispravnost svih radnih organa i po potrebi ih mijenja, podmazuje sve dijelove sukladno naputku za rukovanje i održavanje te provjerava razinu ulja i zategnutost lanca.



Slika 16. Roto-freza

Troškovi održavanja i popravka roto freze predočeni su u tablici 15.

Tablica 15. Održavanje i popravak roto freze

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Zupčanik vanjski Z-11 | 1,00 | 320,00 | 320,00 |
| 2. | Zupčanik unutarnji Z-16 | 1,00 | 425,00 | 425,00 |
| 3. | Lanac freze | 1,00 | 415,00 | 415,00 |
| 4. | Rotor L85 | 1,00 | 1800,00 | 1800,00 |
| UKUPNO | | | | 2960,00 |

Neispravne dijelove roto-freze je zamijenio traktorista u priručnoj radionici. Troškovi popravka roto-freze iznosili su 2.960,00 kn.

## 7.9. PLUG „RABE WERK“

Prije oranja traktorist na plugu „Rabe Werk“, slika 17., podmazuje ležaj kopirnog kotača, podmazuje okretne glave i navojna vretena za podešavanje dubine rada, te provjerava ispravnost i zategnutost vijaka na raoniku i naoštrenost raonika.



Slika 17. Plug „Rabe Werk“

Troškovi održavanja i popravka pluga predočeni su u tablici 16.

Tablica 16. Održavanje i popravak pluga „Rabe Werk“

| Redni broj | Naziv | Količina | Cijena | Iznos |
|---|---|---|---|---|
| 1. | Raonik pluga | 4,00 | 635,00 | 2540,00 |
| UKUPNO | | | | 2540,00 |

Uslijed istrošenosti na plugu su zamjenjena u priručnoj radionici 4 raonika, a isto je obavio traktorista. Troškovi popravka su iznosili 2.540,00 kn, tablica 16.

## 7.10. TANJURAČA „RAU“

Prije rada s tanjuračom, slika 18., rukovatelj vrši provjeru zategnutosti vijčanih spojeva i podmazuje ležaje, te provjerava stanje tanjura. Tijekom mog praćenja nije se dogodio niti jedan kvar na tanjurači, a troškovi redovitih mjera održavanja (podmazivanje) su zanemarivi.



Slika 18. Tanjurača „Rau“

## 7.11. PRSKALICA „RAU“ – SPRIDOMAT D2

Rukovatelj prije rada s prskalicom, slika 19., provjerava ispravnost crpke, rasprskivača, plastičnih cijevi te provjerava ispravnost spremnika za tekućinu. Također vizualno provjerava krila prskalice i čistoću sita na ulaznom otvoru spremnika. Troškovi održavanja i popravka tijekom uporabe prskalice su minimalni budući da nije bilo nikakvih kvarova na istoj.



Slika 19. Prskalica „Rau"

## 7.12. PLUG RIGOLER „PERUGGIA“

Na plugu rigoleru, slika 20., rukovatelj prije početka rada vrši provjeru zategnutosti vijčanih spojeva i po potrebi iste dotegne, a u slučaju oštećenosti ih mijenja. Podmazuje ležaj crtala te provjerava ispravnost raonika. Tijekom oranja raonik se troši pri čemu se zatupljuje  i tada je potrebna veća vučna sila, a samim tim traktor više troši gorivo nego je to potrebno.

Na plugu se nije dogodio niti jedan kvar i troškovi održavanja su svedeni na minimum.



Slika 20. Plug „Peruggia“

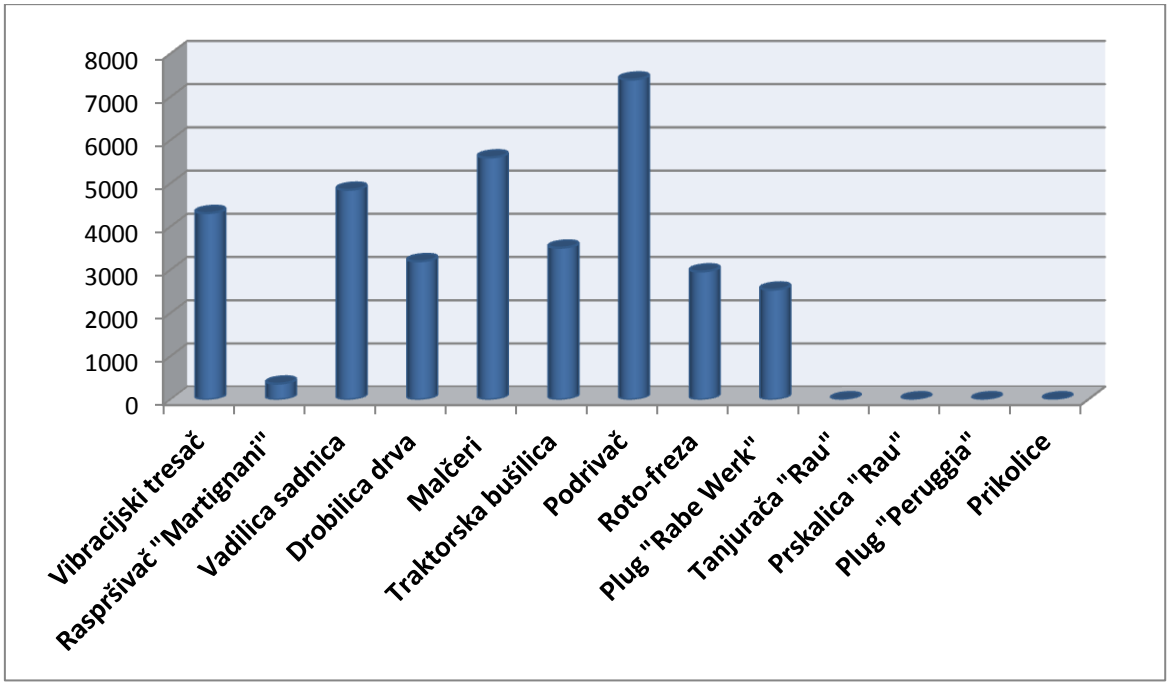
## 7.13. TRAKTORSKE PRIKOLICE

Prikolice služe većinom za prijevoz višnje tijekom berbe i prijevoz sadnica za vrijeme vađenja sadnica te za prijevoz lakših tereta. Tijekom 2013. godine na prikolicama nije bilo kvarova, a troškovi redovitog održavanja prikolica tijekom njihove uporabe su minimalni.



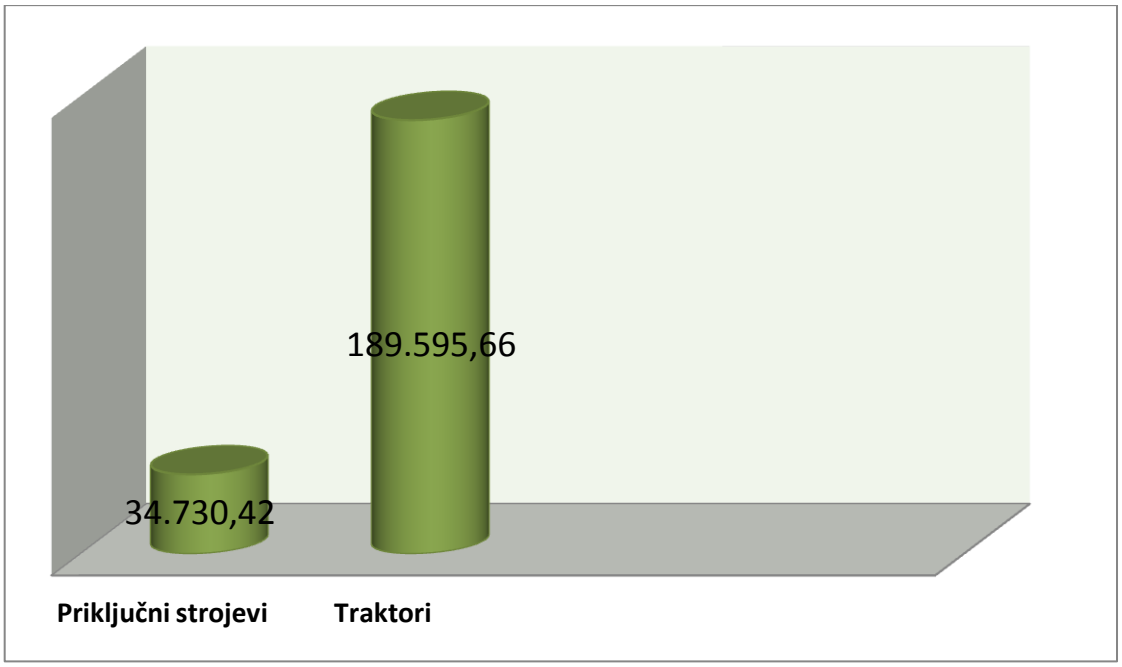
Slika 21. Prikolica

Troškovi održavanja i popravka pojedinih priključnih strojeva predočeni su dijagramom 5.




Dijagram 5. Prikaz troškova i popravka priključnih strojeva

Iz dijagrama 5. je vidljivo da najveće troškove održavanja i popravka ima podrivač zbog toga što su mu ugrađeni potpuno novi radni organi, dok približno iste troškove imaju tresači i malčeri. Minimalne troškove imaju tanjurača, prskalica, plug rigoler i prikolice.




Dijagram 6. Ukupni troškovi održavanja i popravka traktora i priključnih strojeva

Ukupni troškovi održavanja i popravka traktora tijekom 2013. godine su iznosili 189.595,66 kn, dok su ukupni troškovi održavanja i popravka priključnih strojeva iznosili 34.730,42 kn. Iznos troškova traktora i priključne mehanizacije prikazan je u dijagramu 6. Ovako visoki troškovi održavanja i popravka traktora ukazuju na nužnost kvalitetnog obavljanja redovitih mjera servisno-preventivnog održavanja te potrebu za educiranjem rukovatelja o značaju istih.

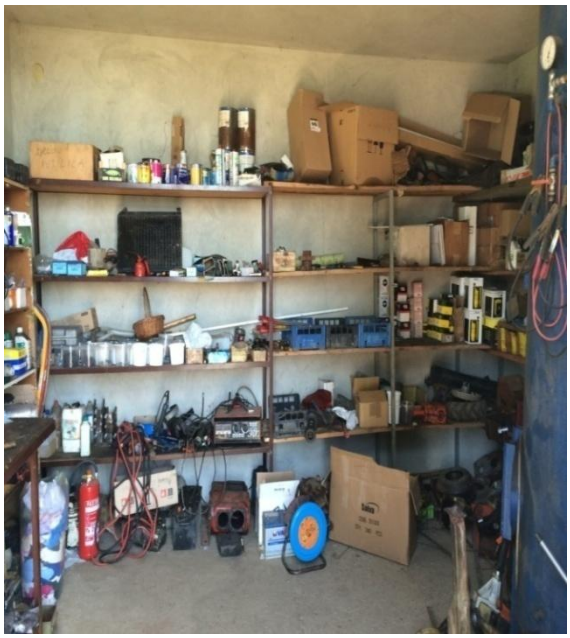
U troškovima održavanja i popravka traktora i priključnih strojeva nije unesena mast za podmazivanje. Tijekom 2013. godine tvrtka je za redovite mjere održavanja mehanizacije potrošila približno 100 kg masti. Nabavna cijena je iznosila 39,25 kn/ 1kg, što ukupno iznosi 3.925,00 kn. Omjer potrošene masti otprilike je 80% na strani priključnih strojeva, dok se 20 % troši za podmazivanje traktora.

# 8. PRIRUČNA RADIONICA ZA POPRAVAK

Tvrtka ima uređenu manju radionicu, slika 22., za obavljanje lakih popravaka. Pokraj radionice nalazi se i prostor za skladištenje goriva i maziva, slika 23. Od alata za popravak posjeduje brusilice, bušilice, aparat za elektrolučno zavarivanje, visokotlačni perač na dizel gorivo (topla voda), hidraulične dizalice, hidraulične „krokodil“ dizalice nosivosti od 2t do 5t te punjače baterija/akumulatora.

Zbog ne posjedovanja specijalnih alata za popravke, takvu vrstu kvara otklanja stručno osposobljena tvrtka za popravke poljoprivredne mehanizacije. U tvrtci rukovatelji obavljaju popravke lake prirode, kao što su:

- zavarivanje radnog organa na podrivaču
- izmjena semeringa na reduktoru malčera
- izmjena papučica na malčeru
- zavarivanje zaštitnog poklopca lanca roto-freze
- zamjena hidrauličkih crijeva na vibracijskim tresačima i dr.



Slika 22. Priručina radionica



Slika 23. Prostor za goriva i maziva

# 9. KONZERVACIJA STROJEVA I GARAŽIRANJE

Konzervacija strojeva ne obavlja se na zadovoljavajući način. Traktori se upotrebljavaju tijekom cijele godine tako da se na njima obavljaju redovite mjere održavanja i nije potrebito obavljati tehničku zaštitu. Problem glede tehničke zaštite izražen je kod priključnih strojeva gdje se ista obavlja samo djelomično ili u potpunosti izostaje.

Tvrtka ima prostrano dvorište gdje se nalaze poljoprivredni strojevi, slika 24. Veliki broj strojeva nalazi se na otvorenom prostoru, a manji dio pod nadstrešnicama. Dio strojeva nalazi se garažirani na drvenim paletama (malčeri, traktorska bušilica i podrivač), dok su ostali priključni strojevi garažirani na tlu.

Važno je napomenuti da se pojedini strojevi, kao što su raspršivač, prskalica i dr. garažiraju na otvorenom prostoru što nije dobro zbog toga što su izloženi djelovanju korozije i sunčeve radijacije. Primjetio sam da se strojevima ne poklanja dovoljno pažnje u smislu garažiranja što bitno skraćuje vijek uporabe stroja. Emert i dr. (1995.) navodi da uz nebrigu o spremanju strojeva možemo izgubiti 5% i više od nabavne vrijednosti strojeva.



Slika 24. Garažiranje strojeva na otvorenom prostoru

# 10. ZAKLJUČAK

Na temelju obavljenog istraživanja glede organizacije održavanja i popravka poljoprivrednih strojeva u „Karolina“ d.o.o. mogu se donijeti slijedeći zaključci:

- prosječna starost traktora u tvrtci iznosi 16,6 godina, što je visoka starosna dob traktora
- traktori „Torpedo“ TD4506 i traktor „AGT“ 835 nisu registrirani što je nedopustivo obzirom na sigurnost rukovatelja na istim, te bi iste svakako trebalo registrirati
- mjere servisno preventivnog održavanja obavljaju se redovito i sukladno naputcima za rukovanje i održavanje pojedinih strojeva
- obzirom na troškove održavanja i popravka traktora „Steyr“ 9115 (149.597,00 kn) upitna je rentabilnost njegove uporabe
- priručnu radionicu bi trebalo dodatno opremiti potrebitim alatom. Nadalje, obzirom na ukazanu potrebu trebalo bi zaposliti stručnu osobu za obavljanje popravaka
- tehnička zaštita strojeva se obavlja na nezadovoljavajući način ili u potpunosti izostaje
- traktori su u uporabi tijekom cijele godine tako da se na njima obavljaju samo redovite mjere održavanja
- strojevi se garažiraju pod nadrešnicama i na otvorenom prostoru
- nužno je obaviti edukaciju rukovatelja glede tehničke zaštite i garažiranja poljoprivrednih strojeva

# 11. LITERATURA


1. Brčić, J., Brkić, D., i Vujčić, M. (1994.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Tisak „Integraf“, Osijek.
2. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek.
3. Emert, R., Brkić, D., Bukvić, Ž., Zimmer, R. (1995.): Primjena dijagnostike traktorskih motora pri servisnom održavanju, Zbornik radova“Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede“, Opatija, 57-67.
4. 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.
5. 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.
6. Heffer, G., Emert, R., Bukvić, Ž., Kralik, D.(2001.): Praćenje stanja traktorskog diesel motora analizom ulja za podmazivanje, Zbornik radova 37. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija, 155.
7. Jurić, T., Emert, R., Šumanovac, L., Horvat, D.(2001.): Provođenje mjera održavanja na obiteljskim gospodarstvima, Zbornik radova“Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede“, Opatija, 43-49.
8. Jurić,T., Emert, R., Šumanovac, L., Jurić, V.( 2001.): Značaj servisno preventivnog održavanja za sigurnost prometa, Zbornik radova 37. Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija, 156.
9. 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.
10. 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.
11. Landeka, S. (2004.): Motori i traktori, T.T.O. LUKITISAK, Vinkovci.

12. Plaščak, I., Jurić, T., Heffer, G., Kiš, D., Emert,R.(2008): Prediktivno održavanje s pregledom ferografske metode, Zbornik radova „Održavanje 2008.“, Šibenik, 211.-222.
13. Podboj, V., Banaj, Đ., Emert, R., Plaščak, I.(2005.): Preventivnim održavanjem do povećanja dnevnog učinka kombajna, Zbornik radova XL Znanstvenog skupa hrvatskih agronoma, Opatija, 275-276.
14. Sebastijanović, S.(2002.): Osnove održavanja strojarskih konstrukcija, Sveučilišni udžbenik, Slavonski Brod.
15. Vujčić, M., Emert, R., Jurić, T., Heffer, G., Baličević, P., Pandurović, T., Plaščak, I. (2011.): Osnove poljoprivrednog strojarstva, Tisak „Pauk“, Cerna.
16. Priručnik za rukovanje i održavanje traktora Agromehanika
17. Priručnik za rukovanje i održavanje traktora John Deere 4755
18. Priručnik za rukovanje i održavanje traktora John Deere 6620
19. Priručnik za rukovanje i održavanje traktora Steyr 9105a, 9115a, 9125a, 9145a
20. Priručnik za uporabu i održavanje pneumatskih elektrostatičkih rasprskivača „Martignani“
21. http://www.hatz-cro.com
22. http://www.agromehanika.eu
23. http://www.johndeere.com
24. http://kras-centar.hr

# 12. SAŽETAK

Održavanje i popravak sredstava mehanizacije u „Karolina“ d.o.o. obavlja se u skladu s naputcima iz priručnika za održavanje. Dnevno tehničko održavanje i lake popravke obavljaju rukovatelji stroja, dok zahtijevnije kvarove otklanjaju ovlaštene tvrtke za popravak istih. Prosječna starost traktora u tvrtci je 16,6 godina. Traktori „Torpedo“ i „AGT“ nisu registrirani što u velikoj mjeri ugrožava rukovatelje tijekom rada i druge zaposlenike u tvrtci. Tehnička zaštita poljoprivrednih strojeva ne izvršava se zadovoljavajuće što uveliko skraćuje životni vijek stroja. Traktori se garažiraju pod nadrešnicama, a priključni strojevi na otvorenom prostoru.

# 13. SUMMARY

The maintenance and repair of the machinery in “Karolina” Ltd. performed in accordance with the instructions in the maintenance manual. Daily technical maintenance and small repairs are performed by the machine operator while more demanding failures are eliminated by authorized companies for the repairs. The average age of the tractors in the company is 16,6 years. The “Torpedo” and “AGT” tractors are not registered, which greatly endangers the operators while working and other employees at the company. The technical protection of the agricultural machinery is not carried out satisfactorily which significantly shortens the lifespan of a machine. Tractors are garaged in canopies while the trailed implements are outdoors.

# 14. POPIS TABLICA

Tablica 1. Vozni park „Karolina“ d.o.o. – pogon poljoprivreda, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) 13

Tablica 2. Priključni strojevi u „Karolina“ d.o.o, (izvor:“Karolina“ d.o.o.). ..... 14

Tablica 3. Održavanje i popravak „John Deere“ 4755, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 22

Tablica 4. Održavanje i popravak „John Deere“ 6620, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 23

Tablica 5. Održavanje i popravak „Steyr“ 9115, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) ..... 25

Tablica 6. Održavanje i popravak „Torpedo“ TD 4506, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 26

Tablica 7. Održavanje i popravak „AGT“ 835, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) ..... 26

Tablica 8. Održavanje i popravak vibracijskih tresača, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) ..... 29

Tablica 9. Održavanje i popravak raspršivača „Martignani“, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 30

Tablica 10. Održavanje i popravak vadilice za sadnice, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 31

Tablica 11. Održavanje i popravak uređaja za drobljenje drva, (izvor:“Karolina“ d.o.o.).. 32

Tablica 12. Održavanje i popravak malčera, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 34

Tablica 13. Održavanje i popravak traktorske bušilice, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 35

Tablica 14. Održavanje i popravak podrivača, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) ..... 36

Tablica 15. Održavanje i popravak roto freze, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 37

Tablica 16. Održavanje i popravak pluga „Rabe Werk“, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 38

# 15. POPIS SLIKA

Slika 1. Upravna zgrada „Karolina“ d.o.o.-pogon poljoprivreda, (izvor: vlastita fotografija) ..... 10
Slika 2. Traktor „John Deere“ 4755, (izvor: vlastita fotografija) ..... 15
Slika 3. Traktor „John Deere“ 6620, (izvor: vlastita fotografija) ..... 16
Slika 4. Traktor „Steyr“ 9115, (izvor: vlastita fotografija) ..... 18
Slika 5. Traktor „Torpedo“ TD 4506, (izvor: vlastita fotografija) ..... 19
Slika 6. Traktor „AGT“ 835, (izvor: vlastita fotografija) ..... 20
Slika 7. Vibracijski tresač „Skip“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 28
Slika 8. Vibracijski tresač nakon berbe, (izvor: vlastita fotografija) ..... 29
Slika 9. Raspršivač „Martignani“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 30
Slika 10. Stroj za vađenje sadnica „Berto“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 31
Slika 11. Stroj za drobljenje drva, (izvor: vlastita fotografija) ..... 32
Slika 12. Malčer „ECOFORESTAL“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 33
Slika 13. Malčer „INO“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 34
Slika 14. Traktorska bušilica „SELVATICI FRANCO“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 35
Slika 15. Podrivač „Cosmeko“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 36
Slika 16. Roto-freza, (izvor: vlastita fotografija) ..... 37
Slika 17. Plug „Rabe Werk“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 38
Slika 18. Tanjurača „Rau“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 39
Slika 19. Prskalica „Rau",(izvor: vlastita fotografija) ..... 40
Slika 20. Plug „Peruggia“, (izvor: vlastita fotografija) ..... 41
Slika 21. Prikolica, (izvor: vlastita fotografija) ..... 41
Slika 22. Priručina radionica, (izvor: vlastita fotografija) ..... 44
Slika 23. Prostor za goriva i maziva, (izvor: vlastita fotografija) ..... 45
Slika 24. Garažiranje strojeva na otvorenom prostoru, (izvor: vlastita fotografija) ..... 46

# 16. POPIS DIJAGRAMA

Dijagram 1. Učestalost kvarova, (izvor:Plaščak i dr. (2008.)) ..... 4

Dijagram 2. Zastupljenost pojedinih kultura u proizvodnji, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) ..... 11

Dijagram 3. Struktura zaposlenih u „Karolina d.o.o.“, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) ..... 12

Dijagram 4. Prikaz troškova održavanja i popravka traktora, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 27

Dijagram 5. Prikaz troškova i popravka priključnih strojeva, (izvor:“Karolina“ d.o.o.) .... 42

Dijagram 6. Ukupni troškovi održavanja i popravka traktora i priključnih strojeva, (izvor:“Karolina“ d.o.o.)..... 43

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

**TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA**

**Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku** **Diplomski rad**
**Poljoprivredni fakultet u Osijeku**
**Sveučilišni diplomski studij, smjer Mehanizacija**

ODRŽAVANJE I POPRAVAK SREDSTAVA MEHANIZACIJE NA „KAROLINA“ D.O.O. U OSIJEKU

Ante Špoljarić

Održavanje i popravak sredstava mehanizacije u „Karolina“ d.o.o. obavlja se u skladu s naputcima iz priručnika za održavanje. Dnevno tehničko održavanje i lake popravke obavljaju rukovatelji stroja, dok zahtijevnije kvarove otklanjaju ovlaštene tvrtke za popravak istih. Prosječna starost traktora u tvrtci je 16,6 godina. Traktori „Torpedo“ i „AGT“ nisu registrirani što u velikoj mjeri ugrožava rukovatelje tijekom rada i druge zaposlenike u tvrtci. Tehnička zaštita poljoprivrednih strojeva ne izvršava se zadovoljavajuće što uveliko skraćuje životni vijek stroja. Traktori se garažiraju pod nadrešnicama, a priključni strojevi na otvorenom prostoru.

**Rad je izrađen pri:** Poljoprivredni fakultet u Osijeku
**Mentor:** Prof.dr.sc. Tomislav Jurić

**Broj stranica:** 56
**Broj grafikona i slika:** 30
**Broj tablica:** 16
**Broj literaturnih navoda:** 19
**Broj priloga:** 0
**Jezik izvornika:** Hrvatski

**Ključne riječi:** Održavanje, popravak, traktor, strojevi

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**
1. Doc.dr.sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. Prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Doc.dr.sc. Drago Kraljević, član
4. Prof.dr.sc. Mate Vujčić, zamjenski član
5. Dr.sc. Vjekoslav Tadić, zapisničar

**Rad je pohranjen u:** Knjižnica Poljoprivrednog fakulteta u Osijeku**,** Sveučilištu u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1d.

# BASIC DOCUMENTATION CARD

**BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek** **Graduate thesis**
**Faculty of Agriculture**
**University Graduate Studies, course Machinery**

MAINTENCE AND REPAIR OF MACHINERY ON THE COMPANY "KAROLINA" D.O.O. IN OSIJEK

Ante Špoljarić

The maintenance and repair of the machinery in "Karolina" Ltd. performed in accordance with the instructions in the maintenance manual. Daily technical maintenance and small repairs are performed by the machine operator while more demanding failures are eliminated by authorized companies for the repairs. The average age of the tractors in the company is 16,6 years. The "Torpedo" and "AGT" tractors are not registered, which greatly endangers the operators while working and other employees at the company. The technical protection of the agricultural machinery is not carried out satisfactorily which significantly shortens the lifespan of a machine. Tractors are garaged in canopies while the trailed implements are outdoors.

**Thesis performed at:** Faculty of Agriculture in Osijek
**Mentor**: Prof.dr.sc. Tomislav Jurić

**Number of pages:** 56
**Number of figures:** 30
**Number of tables:** 16
**Number of references:** 19
**Number of appendices:** 0
**Original in:** Croatian

**Key words:** Maintence, repair, tractor, machines

**Thesis defended on date:**

**Reviewers:**
1. Doc.dr.sc. Ivan Plaščak, president
2. Prof.dr.sc. Tomislav Jurić, mentor
3. Doc.dr.sc. Drago Kraljević, member
4. Prof.dr.sc. Mate Vujčić, substitute member
5. Dr.sc. Vjekoslav Tadić, recording secretary

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agriculture in Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Kralja Petra Svačića 1d.