

# Analiza popravka i održavanja strojeva te zbrinjavanje otpada na „OPG-u Mitrović“

---

**Petričević, Marko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:404189>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-30**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Marko Petričević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**Analiza popravka i održavanja strojeva te zbrinjavanje  
otpada na „OPG-u Mitrović“**

**Završni rad**

Osijek, 2019.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI U OSIJEKU

Marko Petričević

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer Mehanizacija

**Analiza popravka i održavanja strojeva te zbrinjavanje  
otpada na „OPG-u Mitrović“**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

1. Željko Barač, mag. ing. agr, mentor
2. izv. prof. dr. sc. Ivan Plaščak, član
3. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, član

Osijek, 2019.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

---

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda, smjer Mehanizacija

Marko Petričević

### **Analiza popravka i održavanja strojeva te zbrinjavanje otpada na „OPG-u Mitrović“**

**Sažetak:** U radu je prikazano stanje OPG-a Mitrović sa strane održavanja i popravka poljoprivrednih strojeva te zbrinjavanja poljoprivrednog otpada. Korištenjem strojeva povećava se učinkovitost radnika i povećava dohodak po radniku. Pri uporabi, strojevi i oruđa su izloženi različitim štetnim unutarnjim i vanjskim učincima, pa ih je potrebno zaštititi, a u periodu kada su van uporabe konzervirati i spremati na odgovarajući način, kako bi se kada se ukaže potreba što lakše i što prije pustili u rad. Servisno održavanje provodi se na tehnički ispravnim strojevima, tijekom uporabe i dalje za sve vrijeme trajanja stroja. U tijeku poljoprivredne proizvodnje dolazi do nastanka različitog otpada, što ovisi o poljoprivrednom području, načinu proizvodnje, kao i stupnju njenog razvoja. Na osnovu toga, lista poljoprivrednog otpada nije konačna. Na OPG-u Mitrović se sva mehanizacija održava po naputcima i pravilima koje je propisao proizvođač, a sav prikupljeni otpad se zbrinjava sukladno zakonu. Utvrđenim stanjem OPG-a preporuka za kvalitetniji rad bi bila izgradnja nadstrešnica i dodatnih garaža kako bi se svi strojevi tijekom zime mogli garažirati, te im samim tim povećati trajnost istih i smanjiti troškove na gospodarstvu.

**Ključne riječi:** mehanizacija, popravak, održavanje, otpad

41 stranica, 2 tablica, 0 grafikona, 28 slika, 0 literaturnih navoda

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

## BASIC DOCUMENTATION CARD

---

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course: Mechanization

Marko Petričević

### **Analysis of repair and maintenance of machines and waste disposal at „OPG Mitrović“**

**Summary:** The paper presents the state of the Mitrović family farm maintenance and repair of agricultural machinery and disposal of agricultural waste. Using machines increases the efficiency of workers and

increases the income per worker. When used, machines and tools are exposed to a variety of harmful internal and external effects, so they need to be protected and, when used, can be properly. Service maintenance is carried out on technically correct machines, during use and throughout the life of the machine. Different types of waste occur during agricultural production, which depends on the agricultural area, production, and the degree of its development. On this basis, the list of agricultural waste is not conclusive. At OPG Mitrović all mechanization is maintained on the input and proper regulations, and the manufacturer's prescription, and the collected waste is disposed of in accordance with the law. The established condition of the OPG was to recommend upgrading and an additional garage so that all the machines could be garaged during the winter, to increase their durability and reduce costs on the farm.

**Keywords:** mechanization, repair, maintenance, waste

41 pages, 2 tables, 0 figures, 28 pictures, 0 references

BSc Thesis is archived in Library of Faculty of agrobiotechnical sciences in Osijek and in digital repository of Faculty of agrobiotechnical sciences in Osijek

# SADRŽAJ

<b>1. UVOD .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIJAL I METODE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. REZULTATI I RASPRAVA .....</b>	<b>7</b>
3.1. John Deere 6130R .....	7
3.1.1. Servisno preventivno održavanje John Deere 6130R.....	8
3.1.2. Dnevno održavanje John Deere 6130R .....	8
3.1.3. Tjedno održavanje John Deere 6130R.....	8
3.2. Claas Arion 640 CIS.....	9
3.2.1. Servisno preventivno održavanje Claas Arion 640 CIS .....	9
3.2.2. Dnevno održavanje Claas Arion 640 CIS .....	9
3.2.3. Tjedno održavanje Claas Arion 640 CIS.....	9
3.3. YTO 905.....	10
3.3.1. Servisno preventivno održavanje traktora YTO 905.....	10
3.3.2. Dnevno održavanje traktora YTO 905 .....	11
3.3.3. Tjedno održavanje traktora YTO 905.....	11
3.4. Zetor 16145 .....	11
3.4.1 Servisno preventivno održavanje traktora Zetor 16145 .....	12
3.4.2 Dnevno održavanje traktora Zetor 16145.....	12
3.4.3 Tjedno održavanje traktora Zetor 16145 .....	12
3.5. Caterpillar 3510D i njegovo održavanje.....	12
3.6. Poljoprivredni strojevi u ratarstvu na OPG-u Mitrović i njihovo održavanje .....	13
3.6.1. Plug Moro Aratri .....	13
3.6.2. Drljača Bosanska Dubica .....	15
3.6.3. Tanjurača AG-CRET.....	15
3.6.4. Sjetvospremač OLT .....	16
3.6.5. Žitna sijačica OLT ETA 48 .....	17
3.6.6. Sijačica kukuruza MATERMACC MS 8100 .....	18
3.6.7. Prskalica Agromehanika Kranj.....	19
3.6.8. Rasipač mineralnog gnojiva AMAZONE .....	21
3.6.9. Traktorske kosilice SIP Roto.....	22
3.6.10. Sjeckalica slame ZAGO Exel.....	23
3.6.11. Cisterna Joskin 8400.....	24

3.6.12. Mikser prikolica hrane Sano TMR Profi .....	25
3.6.13. Potisna prikolica Umega PI20 .....	26
3.6.14. Ostale prikolice .....	28
3.7. Kombajn Đuro Đaković 1610.....	30
3.8. Silažni kombajn Claas Jaguar 860.....	33
3.10.1 Rabljeno ulje i ambalaža od ulja.....	34
3.10.2 Najlon i papir .....	35
3.10.3 Gume .....	35
3.10.4 Ambalaža od zaštitnih sredstava .....	35
3.10.5 Akumulatori.....	35
<b>4. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>37</b>
<b>5. LITERATURA .....</b>	<b>38</b>

## 1. UVOD

U poljoprivrednoj mehanizaciji uključeno je korištenje traktora, priključnih strojeva i strojeva za aplikaciju sredstava za zaštitu bilja. Stoga je poljoprivredi značajna upotreba strojeva u usporedbi s radom. Važnost i prednosti korištenja mehanizacije na farmi jednostavno se očituje u tome što je u nerazvijenim zemljama prinos po hektaru nizak jer poljoprivrednici ne koriste dovoljno strojeve i tehnologiju u poljoprivrednom poslu. Korištenje poljoprivredne mehanizacije ima veliku važnost u razvoju poljoprivrede što je vidljivo iz sljedećih činjenica:

- Povećanje površine za uzgoj

Korištenje strojeva poput traktora i buldožera omogućit će poljoprivrednicima stvaranje većih područja za kultiviranje i obradu. Velika područja neplodne zemlje mogu se lakše privesti uzgoju kultura.

- Transportni objekti

Prijenos poljoprivrednih proizvoda s jednog mjesta na drugo uzrokuju gubitke velike količine proizvoda zbog nedostatka odgovarajućeg transporta.

- Smanjenje troškova

Korištenjem strojeva smanjuju se troškovi proizvodnje, a zbog toga se prihodi poljoprivrednika povećavaju. Također se poboljšava kvaliteta proizvodnje.

- Ušteda vremena

Korištenjem strojeva štedi se vrijeme poljoprivrednika koje se može koristiti za druge svrhe, a poljoprivrednika se štiti od teškog rada.

- Povećanje učinkovitosti

Korištenjem strojeva povećava se učinkovitost radnika i povećava dohodak po radniku. Stoga se prihodi i učinkovitost radnika poboljšavaju, a povećava se proizvodnja u poljoprivrednom sektoru. Imajući na umu gore navedene činjenice zaključujemo da poljoprivredna mehanizacija povećava produktivnost poljoprivrede. To povećava prihode, štednju i ulaganja poljoprivrednika. Drugim riječima, možemo reći da je



poljoprivredna mehanizacija vrlo korisna za razvoj poljoprivrednog sektora. U današnjem modernom svijetu, svaka je zemlja shvatila važnost korištenja mehanizacije na farmi i potaknula korištenje strojeva putem potpora i kredita s niskom kamatnom stopom za poljoprivrednike. (Izvor: <http://www.gospodarski.hr> (14.06.2019.))

Poljoprivredna mehanizacija, kao što je poznato, zahtijeva brižno održavanje, jer je to osnovni čimbenik koji utječe na duži vijek trajanja i na ispravno djelovanje tijekom eksploatacije. Pri uporabi, strojevi i oruđa su izloženi različitim štetnim unutarnjim i vanjskim učincima, pa ih je potrebno zaštititi, a u periodu kada su van uporabe konzervirati i spremati na odgovarajući način, kako bi se kada se ukaže potreba što lakše i što prije pustili u rad. Na žalost, održavanju strojeva se još uvijek ne pridaje dovoljno pozornosti, pa smo svjedoci da velika većina naše mehanizacije završi svoj radni vijek puno prije nego što bi trebala. Ne adekvatnim garažiranjem mehanizacija svake godine gubi 5 % i više od vrijednosti. Najveći problem kod strojeva je korozija (hrđa) uslijed koje metalne površine gube svoja svojstva, a time se uzrokuje propadanje dijelova i sklopova. Zaštita od korozije je konzerviranje, tj. premazivanje, uranjanje ili prskanje metalnih površina antikorozivnim zaštitnim sredstvom specijaliziranim za tu namjenu (nikako ne koristiti „rabljeno ulje“ jer ono sadrži sumpornu kiselinu koja nagriza metal, a ne da ga štiti). (Izvor: <https://www.savjetodavna.hr> (29.08.2019.))

Pri održavanju poljoprivredne mehanizacije posebnu pažnju treba posvetiti na kojem se mjestu nalazi stroj, oruđe ili aparat, odnosno dali se održavanje odnosi na:

- održavanje prije početka sezone (pred proljetne radove)
- održavanje u tijeku radova (sezona poslova)
- održavanje po završetku radova (zimski period)

(Izvor: <https://www.savjetodavna.hr> (14.06.2019.))

Servisno preventivno održavanje je skup radnih operacija koje su unaprijed točno propisane i provode se u točno određeno vrijeme. Servisno održavanje provodi se na tehnički ispravnim strojevima, tijekom uporabe i dalje za sve vrijeme trajanja stroja. Cilj i uloga servisnog održavanja je stalno održavanje radne sposobnosti stroja, ostvarenje traženih učinaka te sprečavanje kvarova i povećanje uporabne pouzdanosti.

Servisno-preventivno održavanje dijeli se na: tehničko održavanje i servisno održavanje (Emert i sur., 1995.).

Cilj ovog rada je utvrditi stanje i mjere održavanja i popravka strojeva, te analizirati mjere zbrinjavanja poljoprivrednog otpada na OPG-u Mitrović.

## 2. MATERIJAL I METODE

Istraživanje je obavljano na OPG-u Mitrović s ciljem utvrđivanja stanja održavanja i popravaka poljoprivrednih strojeva te stanja zbrinjavanja poljoprivrednog otpada.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Mitrović u vlasništvu Vladimira Mitrović smješteno je u mjestu Berak, u blizini gradova Vukovara i Vinkovaca. Gospodarstvo ima osam stalno zaposlenih radnika, koje čine četiri člana obitelji, te četiri pomoćna radnika. Bavi se kombiniranom poljoprivrednom proizvodnjom ratarstvom i stočarstvom.

Gospodarstvo je započelo s radom 2002. godine, kada je i registriran OPG. S laganim napredovanjem te teškim radom gospodarstvo se razvijalo sve više, te se sada ukupno obrađuje 140 ha zemlje, što vlastite, što u zakupu. Od kultura se uzgajaju kukuruz, pšenica, ječam, lucerna i talijanski ljuj, a postrnom sjetvom sije se suncokret i sudanska trava. Kukuruz, lucerna, talijanski ljuj, te sudanska trava se koriste za hranidbu stoke, a ostalo se prodaje. Veliki iskorak napravljen je 2007. godine kada su otvorili farmu krava (slika 1.), prva veća farma na tim prostorima koja je u vlasništvu nekog OPG-a. Farma je u početku brojala 50 muznih krava, a sada se taj broj proširio na 160 muznih krava, te 170 u ostatku stada.



Slika 1. Farma krava (Izvor: vlastita fotografija)

Tablica 1. Popis pogonskih strojeva na OPG-u

Naziv stroja	Snaga motora (kW)	Godina proizvodnje
John Deere 6130R	110	2017.
Claas Arion CIS	116	2012.
YTO 905	67	2007.
Zetor 16145	120	1989.
Caterpillar TH3510D	106	2018.
Kombajn Đuro Đaković 1610	159	1987.
Silažni kombajn Claas Jaguar 860	320	1999.

Tablica 2. Popis priključnih strojeva na OPG-u

Naziv stroja	Radni zahvat (m)	Godina proizvodnje
Plug Moro Aratri	1,4	2018.
Drljača Bosanska Dubica	6	2000.
Tanjurača AG-CRET	4	2004.
Sjetvospremač OLT	6	2000.
Žitna sijačica OLT ETA 48	6	2000.
Sijačica kukuruza MATERMACC MS 8100	4,5	2018.
Prskalica Agromehanika Kranj	15	2004.
Rasipač mineralnog gnojiva AMAZONE	20	2000.
Traktorska kosilica SIP Roto 251F	2,5	2005.
Traktorska kosilica SIP Roto 311	3	2005.
Sjeckalica slame ZAGO EXEL4000	/	2018.
Potisna prikolica UMEGA	/	2018.
Cisterna Joskin 8400	/	2007.
Mikser prikolica hrane Sano TMR Profi	/	2007.

### **3. REZULTATI I RASPRAVA**

Pregledom stanja na OPG-u Mitrović utvrditi će se mjere održavanja i popravka strojeva te zbrinjavanja poljoprivrednog otpada. Utvrđeni rezultati bit će uspoređeni sa znanstveno-stručnom literaturom.

Traktor kao jedan od mnogih strojeva na gospodarstvu, zauzima prvo mjesto po važnosti jer je on osnovni pogonski i vučni stroj koji se koristi za izvođenje složenih tehnoloških procesa u proizvodnji različitih poljoprivrednih proizvoda. Zbog njegove važnosti, ali i zbog cijene koštanja, traktoru treba posvetiti posebnu pažnju pri održavanju i pravilnom rukovanju, jer će jedino tako biti pouzdan u radu i dugotrajno upotrebljiv. (Izvor: <https://www.savjetodavna.hr> (14.06.2019.))

#### **3.1. John Deere 6130R**

John Deere 6130R (slika 2.) je nabavljen 2017. godine, opremljen je četverocilindričnim JD PowerTech Plus PSS motorom snage 110 kW, zapremine 4525 cm<sup>3</sup> s Autopower IVT mjenjačem, 24 brzine unaprijed i 24 brzine unazad. Broj okretaja priključnog vratila je 540/1000, a maksimalna brzina traktora je 50 km/h. Traktor je opremljen i prednjom hidraulikom te prednjim prkiljučnim vratilom. U svrhu ugodnijeg rada traktorska (Comfort view-veća preglednost) kabina je opremljena grijanjem, ventilacijom, automatskom klimom, te upravljačem Command arm za produktivniji rad, sjedalom sa zračnom suspenzijom i grijanjem istog. Traktor se koristi za većinu poslova na gospodarstvu, osnovna i dopunska priprema, sjetva, transport žitarica i silaže, košnja lucerne, gnojenje. Traktor se po završetku dnevnog rada garažira u zatvorenom prostoru.



Slika 2. Traktor John Deere 6130R (Izvor: vlastita fotografija)

### *3.1.1. Servisno preventivno održavanje John Deere 6130R*

Sastoji se od izmjene ulja (10W40), izmjene pročistača ulja i pročistača goriva na svakih 500 radnih sati, izmjene AdBlue tekućine na svakih 250-300 sati. Nakon 1000 radnih sati mijenja se ulje u hidraulici. Traktor je još pod jamstvenim rokom te sve servise obavlja ovlašteni servisni zastupnik.

### *3.1.2. Dnevno održavanje John Deere 6130R*

Dnevno održavanje traktora se sastoji od vizualne kontrole stroja, provjere signalizacije prije početka rada, provjera zategnutosti spojeva, vizualna kontrola kotača, provjera zategnutosti remenja.

### *3.1.3. Tjedno održavanje John Deere 6130R*

Tjedno održavanje se sastoji od operacija koje se provode u dnevnom održavanju, a još se provodi i ispuhivanje hladnjaka motora, te cjelokupnog motora. Kontrola razine ulja i rashladne tekućine, pere se kabina i provodi se odmašćivanje za to predviđenih dijelova. Provjera tlaka u pneumaticima. Sve operacije dnevnog i tehničkog održavanja provodi rukovatelj prije početka rada.

Kako je traktor u pogonu cijele godine ne provode se operacije konzerviranja guma, konzerviranje akumulatora, a u sklopu održavanja ne obavlja se provjera slobodnog hoda pedale spojke i hoda kola upravljača, provjera razine i gustoće elektrolita u akumulatoru, konzerviranje sustava za hlađenje motora (Emert i sur., 1995.).

### 3.2. Claas Arion 640 CIS

Traktor Claas Arion 640 CIS (slika 3.) opremljen je šesterocilindričnim motorom zapremine 6800 cm<sup>3</sup>, snage 116 kW. Mjenjač ima 24 brzine unaprijed i 24 unazad. Broj okretaja priključnog vratila traktora je 540/1000. Stroj je nabavljen 2012. godine, a koristi se za sve agrotehničke operacije na gospodarstvu: oranje, sjetvu, transport žitarica i silaže te košnju lucerne. Na kraju dana traktor se garažira u zatvorenom prostoru.



Slika 3. Traktor Claas Arion 640 CIS (Izvor: vlastita fotografija)

#### 3.2.1. Servisno preventivno održavanje Claas Arion 640 CIS

Na traktoru se u sklopu servisnog održavanja provode operacije izmjene ulja (10W40), te izmjene pročištača goriva i pročištača ulja na svakih 500 radnih sati. AdBlue tekućina se mijenja svakih 250-300 sati. Ulje u hidraulici se mijenja jednom godišnje odnosno nakon 1000 radnih sati. Jamstveni rok ovog traktora je istekao te se sve navedene radnje obavljaju na gospodarstvu od strane pripadnika gospodarstva.

#### 3.2.2. Dnevno održavanje Claas Arion 640 CIS

Obuhvaća vizualnu kontrolu traktora, provjeru zategnutosti spojeva, provjera ispravnosti signalizacije, te vizualnu kontrolu kotača. Provjerava se razina ulja i rashladne tekućine prije početka rada.

#### 3.2.3. Tjedno održavanje Claas Arion 640 CIS

Sastoji se od navedenih operacija u dnevnom održavanju te se još provode radnje ispuhivanja hladnjaka i motora. Traktor se također pere i provodi se odmaščivanje za to



predviđenih dijelova. Provjerava se tlak u pneumaticima. Sve navedene radnje dnevnog i tjednog održavanja obavlja rukovatelj stroja.

Na traktoru se ne obavljaju radnje konzerviranja stroja jer je u pogonu tijekom cijele godine, a u sklopu održavanja ne obavlja se provjera slobodnog hoda pedale spojke i hoda kola upravljača, provjera razine i gustoće elektrolita u akumulatoru, konzerviranje sustava za hlađenje motora (Emert i sur., 1995.).

### **3.3. YTO 905**

Ovaj traktor je nabavljen 2007. godine. Isti je (slika 4.) opremljen četverocilindričnim motorom snage 67 kW, te s mjenjačem koji ima 12 brzina unaprijed i 4 unazad. Traktor je odmah nakon kupnje bio opremljen s prednjim utovarivačem. U početku je obavljao većinu agrotehničkih operacija na OPG-u, no nabavkom većih strojeva i povećanjem proizvodnje sada se koristi za čišćenje farme. Kako je traktor svakodnevno u upotrebi na farmi, ne garažira se zbog nedostatka nadstrešnica na farmi.



Slika 4. Traktor YTO 905 (Izvor: vlastita fotografija)

#### *3.3.1. Servisno preventivno održavanje traktora YTO 905*

Sastoji se od izmjene ulja (15W40) svakih 100 radnih sati, te se u sklopu toga mijenjaju pročistač ulja i pročistač goriva. Provjerava se ispravnosti kočnica, te se mijenja ulje u hidraulici.

### 3.3.2. Dnevno održavanje traktora YTO 905

U sklopu dnevnog održavanja obavlja se provjera dotegnutosti spojeva, provjera razine ulja i rashladne tekućine. Provjera se ispravnost signalizacije. Čisti se pročistač zraka i hladnjak. Također se obavlja vizualna kontrola hidrauličnih cijevi na utovarivaču, te cjelokupnog stroja.

### 3.3.3. Tjedno održavanje traktora YTO 905

Obavljaju se sve radnje navedene u dnevnom održavanju te se još obavlja provjera tlaka u pneumaticima, pranje i odmašćivanje traktora, podmazivanje za to predviđenih mjesta i pranje kabine. Sve navedene radnje dnevnog i tjednog održavanja obavlja rukovatelj stroja.

Traktor se koristi tijekom cijele godine, pa se na njemu ne provode radnje konzerviranja guma, konzerviranje akumulatora, a u sklopu održavanja ne obavlja se provjera slobodnog hoda pedale spojke i hoda kola upravljača, provjera razine i gustoće elektrolita u akumulatoru, konzerviranje sustava za hlađenje motora (Emert i sur., 1995.).

## 3.4. Zetor 16145

Traktor Zetor 16145 (slika 5.) je opremljen šesterocilindričnim motorom zapremine 6800 cm<sup>3</sup>, snage 120 kW. Mjenjač se sastoji od 12 brzina unaprijed i 6 unazad. Broj okretaja priključnog vratila je 540/1000. Stroj je kupljen rabljen 2002. godine. Jedina zadaća na gospodarstvu mu je pokretanje i transport mikser prikolice za hranu. Traktor je u svakodnevnoj uporabi na farmi, te se zbog nedostatka nadstrešnica ne garažira.



Slika 5. Traktor Zetor 16145 (Izvor: vlastita fotografija)

#### *3.4.1 Servisno preventivno održavanje traktora Zetor 16145*

U sklopu servisnog održavanja obavlja se izmjena ulja, pročistača ulja i pročistača goriva na svakih 100 radnih sati. Nakon svakih 1000 radnih sati obavlja se izmjena ulja u hidraulici, te se svakih 500 radnih sati provjerava ispravnost akumulatora.

#### *3.4.2 Dnevno održavanje traktora Zetor 16145*

Dnevno održavanje sastoji se od vizualne kontrole stroja i provjere dotegnutosti spojeva. Svako jutro prije paljenja traktora provjera se razina ulja u motoru i razina rashladne tekućine. Također se provjerava tlak u pneumaticima.

#### *3.4.3 Tjedno održavanje traktora Zetor 16145*

Navedene radnje iz dnevnog održavanja se provode i u sklopu tjednog održavanja, te se još provjerava signalizacija, podmazuju se za to predviđena mjesta. Provodi se cjelokupno pranje stroja i ispuhivanje motora, te se provjerava ulje u hidraulici. Radnje navedene u dnevnom i tjednom održavanju obavlja rukovatelj stroja.

Zbog svakodnevne uporabe na traktoru se ne provode operacije konzerviranja guma, konzerviranje akumulatora, a u sklopu održavanja ne obavlja se provjera slobodnog hoda pedale spojke i hoda kola upravljača, provjera razine i gustoće elektrolita u akumulatoru, konzerviranje sustava za hlađenje motora (Emert i sur., 1995.).

### **3.5. Caterpillar 3510D i njegovo održavanje**

Ovaj teleskopski utovarivač Caterpillar 3510D (slika 6.) kupljen je 2018. godine. Opremljen je Cat C4.4 ACERT motorom snage 106 kW, zapremine 4.4 l, te Cat PG124 6 speed power shift mjenjačem sa 6 brzina unaprijed i 3 unazad. Teleskopska grana je trodijelna s hidrauličnim izvlačenjem. Maksimalna visina doseg je 9.8 m, a doseg unaprijed je 6.6 m. Utovarna korpa je kapaciteta 2.5 m<sup>3</sup>, a stroj je još opremljen s korpom za stajnjak kapaciteta 1.4 m<sup>3</sup>, vilicama za manipulaciju stajnjaka kapaciteta 1.4 m<sup>3</sup>, te četkom za čišćenje utovarnih spremnika i vodenim sustavom za pranje i dezinfekciju. Svakodnevno se koristi za utovar hrane u mikser prikolicu, uključujući silažu, sjenažu, sijeno, sveukupno 12 t hrane svaki dan. Koristi se za utovar i istovar mineralnog gnojiva te za utovar stajnskog gnojiva u prikolicu. Za vrijeme sezone koristi se za utovar rolo bala od sijena i slame, te za slaganje istih na farmi.



Slika 6. Teleskopski utovarivač Caterpillar 3510D (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje ovog stroja se svodi na mijenjanje ulja svakih 500 radnih sati, te zamjena pročistača ulja, pročistača goriva i izmjena AdBlue tekućine također nakon 500 radnih sati. Svakodnevno se prije početka rada vizualno provjerava stroj, provjeravaju se vijčani spojevi i hidraulične cijevi. Na tjednoj bazi se provjerava signalizacija, ispuhuje se hladnjak motora i cijeli motor, te se pere kabina i odmašćuju se za to predviđeni dijelovi. Obavlja se kontrola razine ulja i rashladne tekućine. Stroj je pod jamstvenim rokom, te operacije servisiranja provodi ovlaštenu servisni zastupnik.

### **3.6. Poljoprivredni strojevi u ratarstvu na OPG-u Mitrović i njihovo održavanje**

#### *3.6.1. Plug Moro Aratri*

Plug Moro Aratri (slika 7.) je četverobrazdni plug premetnjak s mogućnosti +1 brazde. Radni zahvat je 140 cm i kupljen je nov 2018. godine. Koristi se za jesensko oranje na dubinu 30-35 cm. Radni zahvat svakog plužnog tijela je podesiv od 12-16".



Slika 7. Plug Moro Aratri (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje se sastoji od vizualne kontrole, podmazivanja za to predviđenih dijelova te pritezanja vijčanih spojeva. Obavlja se podešavanja pretplužnjaka. Jednom u sezoni se obavlja izmjena raonika i vrha raonika. Na crtalu se obavlja podmazivanje ležaja. Nakon obavljenog rada plug se čisti od nalijepljene zemlje, te se garažira na otvorenom prostoru u dvorištu gospodarstva.

Nakon oranja plug je potrebno očistiti od zemlje i biljnih ostataka te ga oprati. Posebnu pažnju treba obratiti na mjesta gdje su spojevi i na teško pristupačna mjesta gdje se zadržava nečistoća. Ako se oranje ne nastavlja u skorije vrijeme sjajne radne dijelove je potrebno premazati nekim zaštitnim sredstvom (zaštitni vosak, mast). Mjesta na kojima je oštećena boja treba pobrusiti, premazati osnovnom (temeljnomo) bojom i zatim završnom bojom. Također po završetku rada treba provjeriti da li su svi vijci dovoljno zategnuti. Krajeve hidrauličnih crijeva treba zatvoriti zaštitnim kapicama. Klipove hidrauličnih cilindara treba uvući do kraja u cilindre, kako bi klip bio zaštićen od korozije. Sve ležajeve treba podmazati, a opruge treba rasteretiti kako bi zadržale elastičnost. Dotrajale radne dijelove poput lemeša, crtala, plužne daske, pretplužnjaka treba obnoviti ili zamijeniti. Na kraju sezone plug bi trebalo smjestiti u natkriveni prostor, na suhe i zdrave drvene daske ili podloške. (Izvor: <https://www.agroklub.com> (25.07.2019.))

### 3.6.2. Drljača Bosanska Dubica

Drljača Bosanska dubica (slika 8.) kupljena je rabljena 2004. godine. Radni zahvat je 6 m i nošena je. Radni organi su joj klinovi. Opremljena je s dva reda valjaka. Upotrebljava se za zatvaranje zimske brazde i za dopunsku pripremu tla.

Održavanje drljače se sastoji od izmjena ležaja na valjcima po potrebi, pritezanje vijčanih spojeva izmjena opruga zatezača, te promjene klinova po potrebi. Drljača se nakon rada čisti od zemlje i biljnih ostataka, te se garažira na otvorenom prostoru.



Slika 8. Drljača Bosanska Dubica (Izvor: vlastita fotografija)

Emert i sur. (1995.) navode kako bi na drljači trebalo provjeriti podešenost i naoštrenost zubaca, te njihovu učvršćenost za okvir drljače. Oštećene zupce treba zamijeniti ili popraviti, a istupljene naoštriti, što nije slučaj u ovom istraživanju.

### 3.6.3. Tanjurača AG-CRET

Kupljena je nova 2004. godine. Radni zahvat je 4 m. koristi se za dopunsku obradu tla. Vučenog je tipa. Podizanje i spuštanje se obavlja pomoću hidraulike. Prije početka rada obavlja se kontrola ležajeva na bateriji i pritegnutost matice. Obavlja se podmazivanje ležaja s tot masti, pritezanje čistača i njihovo ispravljanje. Također se obavlja kontrola hidrauličnih spojeva. Nakon obavljenog posla tanjurača se čisti i pere, te se obavlja vizualna kontrola tanjura. Garažira se na otvorenom prostoru.



Slika 9. Tanjurača AG-CRET (Izvor: vlastita fotografija)

Emert i sur. (1995.) navode da prije početka rada s tanjuračem je potrebno provjeriti zategnutost vijčanih spojeva, podmazivanje ležajeva te provjeriti stanje tanjura. Oštećene tanjure treba zamijeniti, a tupe naoštriti. Potrebno je provjeriti ispravan položaj strugača zemlje s tanjura. Kod vučenih tanjurača voditi računa o pneumaticima i tlaku zraka u istima. Sve navedene radnje se provode na gospodarstvu.

#### *3.6.4. Sjetvospremač OLT*

Sjetvospremač (slika10.) je kupljen rabljen 2004. godine. Radni zahvat je 6 m i nošenog je tipa. Opremljen je s dva reda stražnjih valjaka i jednim redom prednjih valjaka, a radni organi su mu klinovi na S oprugama. Zbog velike širine stroj se može sklopiti pomoću hidraulike. U vrijeme proljetnih radova pomoću sjetvospremača se obavlja dopunska priprema tla i zatvaranje zimske brazde.



Slika 10. Sjetvospremač OLT (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje se sastoji od podmazivanja zadnjih valjaka, provjere vijčanih spojeva, pritezanja radnih elemenata te izmjene istrošenih motičica po potrebi, te izmjene ležaja na prednjim valjcima. Provjeravaju se hidraulični vodovi za sklapanje stroja. Nakon obavljenog posla stroj se čisti od biljnih ostataka, provjeravaju se motičice i S opruge, pere se, te se garažira na otvorenom prostoru.

Emert i sur. (1995.) navode da održavanje sjetvospremača podrazumijeva provjeru i po potrebi, dotezanje spojeva, kao i redovitu provjeru stanja radnih dijelova. Ukoliko su pojedini radni dijelovi oštećeni ili polomljeni, treba ih popraviti ili zamijeniti novima. Valjci s nazubljenim letvama moraju se lagano okretati, stoga treba voditi računa o podmazivanju ležajeva, poslije obavljenog posla potrebno je navedena oruđa očistiti od zemlje koja se naljepi na radne organe. Navedene radnje se provode na gospodarstvu.

#### 3.6.5. *Žitna sijačica OLT ETA 48*

Vučena je, pneumatska sijačica (slika 11.) s radnim zahvatom 6 m, razmak između redova je 12.5 cm, a broj sjetvenih ulagača je 48 koji su izvedeni kao dvostruki diskovi. Sjetveni aparat je izlijebljeni valjak. Zapremina spremnika je 3200 l, a brzina rada 8-12 km/h. Sijačica je kupljena rabljena 2018. godine. Koristi se za sjetvu pšenice, ječma, lucerne, talijanskog ljulja i sudanske trave.





Slika 11. Žitna sijačica OLT ETA 48 (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje se sastoji od podmazivanja svaka 2-3 dana tijekom sjetve, pranja spremnika na kraju obavljene sjetve. Kontrola tlaka u gumama, kontrola pneumatskih cijevi. Svakodnevno se radi čišćenje od zemlje i kontrola vijaka te ispravljanje žica za zatrpavanje. Svake 2-3 sezone obavlja se izmjena svih ležaja na ulagačima. Nakon završene sezone sjetve spremnik sijačice se pere, a sjetveni ulagači se čiste od zemlje i biljnih ostataka. Nakon tih operacija koje obavlja rukovatelj, sijačica se garažira na otvorenom prostoru u dvorištu gospodarstva.

Emert i sur. (1995). navode da kod pneumatskih sijačica treba provjeravati ispravnost cijevi za zrak, ventilator i kućište sjetvenog dijela. Oštećenja treba popraviti ili zamijeniti dijelove novima. Potrebno je svakodnevno očistiti ulagače sjemena od zalijepljene zemlje i biljnih ostataka. Zagrtčače sjemena ukoliko su oštećeni treba popraviti ili ih zamijeniti. Navedene operacije se provode na gospodarstvu.

#### 3.6.6. Sijačica kukuruza MATERMACC MS 8100

Stroj je kupljen nov 2019. godine. Sijačica (slika 12.) ima 6 redova, nošena je. Razmak između redova je podesiv od 45-75 cm. Koristi se za sjetvu kukuruza i suncokreta. Dubina sjetve se podešava pomoću tlak opruge. Zapremina spremnika za sjeme iznosi 210 l, a opremljena je i s dva spremnika za mineralno gnojivo, u koje stane ukupno 430 l gnojiva. Sjetveni ulagač je sankastog oblika, a sjeme se zatrpava pomoću dva gumena nagazna kotača postavljena u slovo V.

Prije početka rada obavlja se vizualni pregled sijačice, provjeravaju se vijčani spojevi, mijenjaju se sjetvene ploče, te se obavlja kontrola skidača sjemena. Podmazuju se dijelovi

koji su za to namijenjeni i provjerava se tlak opruga za dubinu sjetve. Nakon obavljene sjetve sijačica se čisti i pere. Ulagači sjemena se čiste od zemlje, preostalo sjeme i mineralno gnojivo se ispušta iz spremnika, te se isti peru. Nakon obavljenog čišćenja sijačica se garažira u dvorištu gospodarstva na otvorenom.



Slika 12. Sijačica kukuruza MATERMACC MS 8100 (Izvor: vlastita fotografija)

Nakon rada obavezno treba isprazniti spremnike za sjeme i umjetno gnojivo te pregledati sjetvene ploče ili cilindre da se nisu oštetili. Također treba pregledati zupčanike prijenosa u čiji prostor ne smije dospjeti sjeme. Nakon toga spremnike i sjetvene ploče treba očistiti, oprati i osušiti, a zupčanike podmazati. Također treba oprati sve vanjske dijelove i ulagače, posebno vodeći računa o nepristupačnim mjestima jer se zajedno s nečistoćama zadržava vlaga koja oštećuje stroj. Radne organe koji nisu zaštićeni bojom treba premazati antikorozivnim sredstvom. Ostale dijelove na kojima se oštetila boja treba pobrusiti i obojati. Sve potrošene, oštećene i neispravne dijelove treba popraviti ili zamijeniti novima. Kod pneumatskih sijačica treba provjeriti ispravnost rada ventilatora. Na kraju sijačicu treba smjestiti u natkriveni i suhi prostor. (Izvor: <https://www.agroklub.com> (25.07.2019.))

### 3.6.7. Prskalica Agromehanika Kranj

Stroj je kupljen nov 2004. godine. Radni zahvat prskalice (slika 13.) je 15 m, a kapacitet spremnika je 800 l. Prskalica je opremljena sustavom za kopiranje terena. Služi za primjenu sredstava za zaštitu pšenice, ječma, kukuruza i suncokreta. Prije početka rada kontrolira se razina ulja u crpki. Obavlja se podmazivanje kardana, ispuhivanje dizni, te se

kontrolira zrak na membrani. Pročistači se čiste više puta dnevno u sezoni prskanja. Nakon svakog radnog dana obavlja se pranje s deterdžentom i vodom, čiste se pročistači na mlaznicama. Prskalice se garažira na otvorenom prostoru. Jednom u sezoni se obavlja održavanje crpke. Svake 3 godine obavlja se atest prskalice.



Slika 13. Prskalice Agromehanika Kranj (Izvor: vlastita fotografija)

Posebnu pažnju treba obratiti kod izbora mjesta za pranje zbog otpadnih voda koje sadrže sredstva za zaštitu bilja. Pranje se ne smije obavljati blizu otvorenih vodotoka i izvora vode.

Prvo ispiranje sustava cijevi prskalice bi trebalo napraviti odmah nakon prskanja. U spremnik se ulije manja količina vode koja se prskanjem raspoređuje po već tretiranoj površini. Budući da je koncentracija sredstva za zaštitu bilja u toj vodi dovoljno mala, dodatno prskanje neće naštetiti biljkama.

Kod pranja prvo treba detaljno oprati unutrašnjost spremnika prskalice kao i cjelokupan sustav cijevi i mlaznica (čistu vodu pustiti kroz cijeli sustav cijevi), a zatim i cijelu prskalicu izvana. Količina vode za ispiranje treba iznositi oko 10% volumena spremnika. Ako je korišteno SZB za koje nije dovoljno učinkovito samo ispiranje vodom, jer je sredstvo slabo topljivo u vodi, postupak čišćenja prskalice obavlja se deterdžentom ili natrijevim hipokloritom. (Izvor: <https://www.agroklub.com/> (19.07.2019.))

Navedene operacije čišćenja i pranja prskalice se provode na gospodarstvu.

### 3.6.8. Rasipač mineralnog gnojiva AMAZONE

Rasipač AMAZONE (slika 14.) je kupljen rabljen 2002. godine. Kapacitet je 1.3 t miješanog mineralnog gnojiva ili 1 t UREA-e. raspodjeljivanje se obavlja s dva diska. Podešavanje količine gnojiva obavlja se hidrauličkim putem. Prije početka rada podmazuje se kardan, mijenja se ulje u kućištu diskova (hipenol 90), podmazuje se miješalica gnojiva. Zbog agresije mineralnog gnojiva nakon rada se obavlja pranje spremnika, a stroj se garažira na otvorenom prostoru.



Slika 14. Rasipač mineralnog gnojiva AMAZONE (Izvor: vlastita fotografija)

Nakon svake upotrebe obavezno treba isprazniti, očistiti i oprati spremnik. Ni u kom slučaju se ne smije ostavljati mineralno gnojivo u spremniku rasipača. Sva mjesta s oštećenim lakom treba pobrusiti i ponovo obojati. Redovito treba podmazivati radne dijelove, a nakon završene sezone rasipač treba detaljno očistiti, oprati i zaštititi antikorozivnim sredstvom te pospremiti pod natkriveni prostor. (Izvor: <https://www.agroklub.com> (25.07.2019.))

Na gospodarstvu se ne provodi radnja premazivanja antikorozivnim sredstvom, te se rasipač ne skladišti pod natkriveni prostor zbog nedostatka nadstrešnica.

### 3.6.9. Traktorske kosilice SIP Roto

Radni zahvat prednje kosilice Roto 251 (slika 15.) je 2.5 m, a stražnje Roto 311 (slika 16.) 3 m. Kosilice su rotacijskog tipa i svaka ima 2 valjka s noževima. Kupljene su rabljene 2012. godine. Za vrijeme sezone košnje se koriste svakodnevno, ako vremenske prilike to dopuštaju, kako bi se osigurale što veće količine hrane za stoku.



Slika 15. Traktorska kosilica SIP Roto 251 F (Izvor: vlastita fotografija)



Slika 16. Traktorska kosilica SIP Roto 311 (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje se sastoji od podmazivanja za to predviđenih dijelova, kontrole ulja u razvodu te izmjene noževa. Nakon obavljanja košnje čiste se od biljnih ostataka i ispuhaju, te se garažiraju na otvorenom prostoru.

Emert i sur. (1995) navode da je kod rotacijskih kosilica potrebno obratiti pozornost na redovito podmazivanje, te kontrolu i izmjenu ulja u kućištu pogona kosilice. Potrebno je voditi računa o naoštrenosti noževa, a oštećene i istrošene noževe treba zamijeniti. Ove radnje održavanja se provode na gospodarstvu.

Posebnu pozornost treba posvetiti pregledu cerade, jer su najčešće ozljede pri radi (udarci kamena ,dijelova noža posljedica njene neispravnosti. Oštećene bubnjeve kosilice u kojima su učvršćeni noževi treba zamijeniti (Emert i sur., 1996.).

#### *3.6.10. Sjeckalica slame ZAGO Exel*

Stroj je kupljen novi 2018. godine i služi za usitnjavanje slamnatih bala, te širenje usitnjene slame po podu farme. Slama se usitjava pomoću 2 bubnja koji dobivaju pogon od traktora preko priključnog vratila pri  $540 \text{ min}^{-1}$ . Minimalna snaga traktora treba iznositi 48 kW. Veliki broj noževa (slika 18.) osigurava iznimno kratak rez. Sjeckalica ZAGO (slika 17.) ima zapreminu od  $4 \text{ m}^3$ , odnosno može ju se napuniti s dvije okrugle bale ili dvije kvadratne bale. Kut razbacivanja slame je podesiv do  $300^\circ$ , a udaljenost razbacivanja može biti 15-20 m.



Slika 17. Sjeckalica slame ZAGO exel 4000 (Izvor: vlastita fotografija)



Slika 18. Noževi za sjeckanje slame (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje sjeckalice se sastoji od podmazivanja za to predviđenih dijelova, kontrole ulja u razvodnicima, izmjena noževa te čišćenje i ispuhivanje stroja nakon uporabe. Navedene radnje održavanja se provode prema napatku za održavanje propisanom od strane proizvođača.

#### *3.6.11. Cisterna Joskin 8400*

Cisterna (slika 19.) je kupljena nova 2007 godine. Koristi se za iznošenje gnojnice i aplikaciju iste po oranicama. Spremnik je zapremine 8400 l. Jednoosovinska je.



Slika 19. Cisterna Joskin 8400 (Izvor: vlastita fotografija)

Od održavanja se provodi kontrola ulja u crpki. Kontrola prokaplivanja ulja, podmazivanje kardana te kontrola tlaka u gumama. Nakon završetka rada cisterna se pere izvana i iznutra, te se garažira na otvorenom prostoru.

Poslije završenog rada zbog izrazito korozivnog djelovanja gnojnice cisternu treba dobro isprati izvana i iznutra. Mjesta na kojima je oštećena boja treba pobrusiti, premazati osnovnom (temeljnomo) bojom i zatim završnom bojom. Povremeno treba prekontrolirati količinu ulja za podmazivanje pumpe. Na kraju sezone cisternu bi trebalo parkirati u natkriveni prostor. (Izvor: <https://www.agroklub.com> (25.07.2019.))

### *3.6.12. Mikser prikolica hrane Sano TMR Profi*

Mikser prikolica (slika 20.) je zapremine 10m<sup>3</sup>, kupljena je nova 2007. godine. Opremljena je elektronskom vagom zbog lakšeg određivanja omjera hrane. Vučena je i jednoosovinska. Hrana se miješa pomoću jednog spiralnog noža (slika 21.). Svakodnevno kroz mikser prođe ukupno 12 t hrane, uključujući sijeno, silažu i sjenazu, kako bi se zadovoljile potrebe stoke.

Održavanje se sastoji od kontrole ispravnosti noževa za sjeckanje i miješanje, kontrole ulja za pogon i podmazivanja kardana. Kontrolira se pritegnutost beskonačne trake za podjelu hrane. Provjerava se tlak u pneumaticima. Zbog svakodnevne uporabe mikser prikolica se rijetko pere, najčešće jednom mjesečno. Održavanje se obavlja prema pravilima proizvođača.



Slika 20. Mikser prikolica hrane Sano TMR Profi (Izvor: vlastita fotografija)





Slika 21. Unutrašnjost mikser prikolice (Izvor: vlastita fotografija)

### *3.6.13. Potisna prikolica Umega PI20*

Ova multifunkcionalna prikolica (slika 22.) je jedinstvena i pruža nove mogućnosti za poljoprivrednu logistiku i transport. Kupljena je nova 2018. godine. Zadnja stranica ove prikolice promjenjiva je, te se može koristiti kao prikolica za transport žitarica i silaže te kao razbacivač stajnjaka. Prikolica je tandem tipa i opremljena je s hidrauličnim potiskom za prednju stranicu. Zapremina prikolice je 33 m<sup>3</sup>, a nosivost je 15 t. Prilikom zamjene zadnje stranice, prikolica se koristi kao razbacivač stajnjaka, pomoću 2 vertikalna razbacivačka valjka (slika 23.). Održavanje prikolice se sastoji od podmazivanja vodilice, kontrole tlaka u gumama i provjere signalizacije. Na kraju obavljenog posla spremnik prikolice se pere, pogotovo nakon razbacivanja stajnjaka, zbog agresivnog djelovanja.



Slika 22. Potisna prikolica Umega PI20 (Izvor: vlastita fotografija)

Pod održavanjem prikolica pretpostavlja se da se nakon uporabe dobro očiste od prašine, organske mase i masnoća, a po potrebi zaštite odgovarajućim zaštitnim sredstvom protiv korozije i spreme pod natkriveni prostor. Prašinu se najlakše otklanja pranjem vodom ili toplom otopinom deterdženta, a masnoću deterdžentom ili nekim otapalom. Površine koje nisu predviđene za pranje vodom moraju se čistiti komprimiranim zrakom ili mehanički. Čišćenje korodiranih površina obavlja se najčešće brusnim papirom, čeličnom četkom ručno ili brusilicom, odnosno kemijskim sredstvima – otopinama kiselina (sumporna, solna). Pri korištenju kiselinskih otopina obvezatno je pridržavati se propisanih mjera zaštite na radu. Sredstva za zaštitu nanose se uranjanjem, prskanjem i premazivanjem (koristi se na pojedinačnim dijelovima koje treba zaštititi). Sastavni dio održavanja smatra se podmazivanje svih mjesta koja je proizvođač naveo u uputama za rad i održavanje (Zimmer i sur.,2009.).



Slika 23. Zamjenska stranica s razbacivačima stajnjaka za prikolicu Umega PI20 (Izvor: vlastita fotografija)

Nakon završetka rada prikolicu treba temeljito očistiti i oprati od gnoja. Metalne dijelove (transportna traka, rotori s noževima) treba zaštititi antikorozivnim sredstvom te podmazati lance, lančanike i ležajeve. Stajski gnoj izrazito nagriza kako metalne, tako i drvene dijelove. Mjesta na kojima je oštećena boja treba pobrusiti, premazati osnovnom (temeljnom) bojom i zatim završnom bojom. Na kraju sezone prikolicu treba parkirati u natkriveni prostor. (Izvor: <https://www.agroklub.com> 25.07.2019.)

#### *3.6.14. Ostale prikolice*

OPG posjeduje još dvije prikolice, jednu s nosivosti od 15 t (slika 24.), te jednu nosivosti 12 t (slika 25.). Ove prikolice se koriste za prijevoz žitarica i silaže. Kada im se skinu stranice koriste se za prijevoz rolo bala. Prikolice se garažiraju na otvorenom prostoru u krugu farme krava.



Slika 24. Prikolica 15 t (Izvor: vlastita fotografija)



Slika 25. Prikolica 12 t (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje prikolica se sastoji od kontrole tlaka u pneumaticima, provjera signalizacije, provjera dotegnutosti vijaka. Također se provjerava ispravnost kočnica te hidrauličnih cijevi.

Prikolice se spremaju najčešće u nadstrešnice ili jednostavne šupe. Važno je da po njima ne pada kiša ili snijeg. Prikolice su vrlo jednostavne za održavanje, važno je da se iz sanduka prikolice, posebno oko rubnih dijelova i na spojevima stranica temeljito očisti sve biljne ostatke i ostatke zemlje, da se ne zadržava vlaga. Prije spremanja potrebno je

pregledati da li su sva hidraulična crijeva čitava i neoštećena, da su el. instalacije ispravne i da se svi mehanizmi za zatvaranje stranica mogu lako zatvoriti i otvoriti. Jednom godišnje, a najbolje vrijeme je prije zimskog mirovanja, je potrebno skinuti kotače i pregledati i podmazati ležajeve kotača prikolice. Gume se trebaju napumpati na odgovarajući tlak. Nije potrebno podizanje kotača od tla da se gume rasterete, samo je važno da na gumama nema ostataka ulja ili masti i da su cijelo vrijeme na suhom i tamnom mjestu. Prikolice koje na podu imaju lance i mehanizme za razbacivanje stajnjaka traže dodatnu pažnju, ali općenito se može reći da se osim već navedenih postupaka svi nezaštićeni metalni dijelovi trebaju podmazati ili nauljiti. (Izvor: <https://gospodarski.hr> (25.07.2019.))

### **3.7. Kombajn Đuro Đaković 1610**

Od cijelog spektra poljoprivredne mehanizacije kombajn je najpodložniji na promjenljive uvjete rada stoga bi bilo poželjno za svaku parcelu obaviti dodatnu prilagodbu. Naravno najvažniju ulogu igra znanje i vještine kombajnera koji mora znati sve o održavanju i podešavanju kombajna tijekom rada, ovisno promjenljivim uvjetima rada. Radni učinak kombajna od velike je važnosti, i u velikom dijelu određuje trajanje žetve, uz ostale karakteristike: manevarska sposobnosti, ergonomija, mogućnost transporta od parcele do parcele, veličine spremnika i brzina njegovog pražnjenja. Žetvu treba obaviti u tehnološki najpogodnije vrijeme, ovisno o stanju usjeva, a budući da u Hrvatskoj postoji relativno veliki broj kombajna koji osigurava žetvu na vrijeme, nije poželjno ni potrebno žuriti. Najveći gubici u radu kombajna najčešće se događaju na hederu (kosa, motovilo i asimetrična pužnica). Motovilo je u direktnoj ovisnosti o brzini vožnje i stalno ga treba podešavati tako da pridržava usjev prilikom košnje (neposredno ispod klasova) i prenese ga na hederski stol do asimetrične pužnice. Visinu reza treba dobro podesiti na određenu visinu, ovisno o stanju usjeva. Ako je usjev plegao motovilo je potrebno pomaknutu unaprijed, a prste usmjeriti prema kosi, i spustiti ga niže. Suprotno – u nižem i rijetkom usjevu motovilo je potrebno pomaknuti unatrag (bliže hederu). Asimetrična pužnica trebala bi biti također podešena tako da razmak pužnice i korita bude jednak, i prema specifikaciji za pojedini tip/marku kombajna. Prijenosom mase do grla kombajna letvasti transporter prenosi pokošeni usjev do predbubnja i bubnja vršalice. (Izvor: <https://www.savjetodavna.hr> (12.07.2019.))

Kombajn Đuro Đaković 1610 ( slika 26, 27) je kupljen rabljen 2002. godine. 1987. je godište. Opremljen je V8 Tam motorom hlađenim zrakom. Ima vario pogon i 6 slamotresa

bez sječke za slamu.. Kapacitet spremnika za zrno je 3.5 tona. Može biti agregatiran hederom za pšenicu radnog zahvata 6 m ili hederom za kukuruz od 6 redova.



Slika 26. Kombajn Đuro Đaković 1610 pogled sprijeda (Izvor: vlastita fotografija)



Slika 27. Kombajn Đuro Đaković 1610 pogled straga (Izvor: vlastita fotografija)

Od održavanja se tijekom sezone obavlja svakodnevno podmazivanje, ispuhivanje i vizualni pregled stroja, uključujući pregled tlaka u pneumaticima, pregled signalizacije. Provjerava se zategnutost spojeva Prije početka žetve se obavlja pritezanje remenja i vijaka i kontrola razine ulja, te se obavlja podešavanje bubnja i podbubnja. Na kraju dana obavlja se čišćenje i pranje kombajna. Na kraju žetvene sezone kombajn se garažira u zatvorenom

prostoru, skida mu se akumulator, te se isti koristi na drugim strojevima i obavlja se temeljito čišćenje spremnika za zrno.

Čišćenje kombajna od zaostalih biljnih dijelova i konzerviranje metalnih površina ne smije se ostavljati za sutra, jer već preko noći poraste vlažnost zraka i korozija kreće. Za dva tjedna klijaju zaostala zrna. (Izvor: <https://www.agroklub.com> (12.07.2019.))

Emert i sur. (1995.) navode da je prije početka rada potrebno izvršiti vizualnu kontrolu stroja te dotegnuti sve vijčane spojeve, a uočene deformacije ili oštećenja otkloniti. Sve prijenosnike pogona potrebno je prije početka rada provjeriti te ih po potrebi dotegnuti. Hederski stol ne smije biti oštećen, a uočene nedostatke potrebno je otkloniti. Tijekom rada potrebno je provjeriti letve bubnja te njezine vijke. Na podbubnju održavanje obuhvaća provjeru čistoće podbubnja. Vizualno kontrolirati odbojni biter, vizualno treba provjeriti slamotrese, te redovito provjeravati ležajeve na slamotresima. Sabirnu ravan potrebno je držati čistom, a gumene brtve na njoj moraju biti ispravne zbog manjeg rasipa. Provjeravati ispravnost svih spirala i svih prijenosa zrna. Na gospodarstvu se provodi veliki dio nabrojanih radnji.

### 3.8. Silažni kombajn Claas Jaguar 860

Stroj je kupljen rabljen 2014. godine. 1999. je godište. Kombajn je opremljen Mercedes-Benz motorom obujma 1.462 m<sup>3</sup> snage 320 kW. Može se adaptirati s hederom za kukuruz od 6 redova, radnog zahvata 4.5 m ili pick-up adapterom radnog zahvata 3 m.



Slika 28. Silažni kombajn Claas Jaguar 860 (Izvor: vlastita fotografija)

Održavanje se sastoji od promjene ulja (10W40) svakih 250 radnih sati odnosno jednom godišnje, promjena pročistača goriva i ulja. Prije početka rada obavlja se vizualni pregled kombajna, te se pritežu vijčani spojevi i remenje. Provjerava se tlak u pneumaticima. Svakodnevno se provodi oštrenje noževa pomoću vlastitog oštrača. Nakon jednog otkosa se obavlja pranje kombajna. Kombajn samostalno obavlja ispuhivanje hladnjaka te ga čisti od prašine i biljnih ostataka. Po završetku sezone siliranja kombajn se garažira u zatvorenom prostoru.

Ukoliko se radi o samokretnom silažnom kombajnu, na njemu je potrebno činiti mjere održavanja motora i zagona. Na kraju radnog dana preporučuje se punjenje spremnika s gorivom kako ne bi došlo do kondenzacije vodene pare. Pneumatici moraju biti na propisanom tlaku, a kontrola se obavlja tijekom tjednog tehničkog održavanja. Jednom dnevno se obavlja kontrola razmaka između noža i protunoža. Na kraju radnog dana kombajn je potrebno očistiti od ostataka biljne mase. Pri zamjeni noževa na rotoru silažnih kombajna, nož treba po potrebi skratiti prema dužini ostalih noževa i uravnotežiti (Emert i sur., 1995.).



Isti autori navode da je potrebno svakodnevno provjeriti ispravnost noževa, s tim da se tupi noževi oštire, a polomljeni zamjenjuju. Obavlja se kontrola ispravnosti prijenosnika snage. Prije početka rada silažnog kombajna treba pregledati sve vijčane spojeve i po potrebi ih dotegnuti.

### **3.9. Popravak poljoprivrednih strojeva**

Tijekom provođenja istraživanja na OPG-u niti jedan stroj nije trebalo podvrgnuti popravku. Pogonski strojevi koji su pod jamstvenim rokom popravljaju se pozivom ovlaštenih servisnih ekipa. U sklopu gospodarstva nalazi se manja radionica u kojoj se popravljaju ostali pogonski strojevi od strane članova gospodarstva. Također svi radni strojevi koji su spremni za popravak se popravljaju u radionici. U radionici se nalazi sav potreban alat za popravlanje svih pogonskih i radnih strojeva.

### **3.10. Zbrinjavanje otpada na OPG-u Mitrović**

Pojam otpada definiran je kao svaka stvar ili predmet koji vlasnik odlaže, namjerava odložiti ili se traži da budu odložene u skladu sa jednom od kategorija otpada navedenoj u listi otpada. Generalno, razlikuju se dvije kategorije otpada: opasni i neopasni otpad. Prema mjestu nastanka, razlikuje se kućni otpad, građevinski otpad, industrijski otpad, poljoprivredni otpad i otpad sa javnih površina. U toku poljoprivredne proizvodnje dolazi do nastanka različitog otpada, što ovisi o poljoprivrednom području, načinu proizvodnje, kao i stupnju njenog razvoja. Na osnovu toga, lista poljoprivrednog otpada nije konačna. U poljoprivredni otpad ubraja se: strojni otpad (npr. motorno ulje), plastika (npr. kontejneri i čaše za proizvodnju rasada), plastične ambalaže (od pesticida, mineralnih gnojiva i dr.), veterinarski proizvodi, građevinski otpad, karton i papir, metal, drvo, staklo, gume, pepeo, životinjski otpad i žetveni ostaci. (Izvor: <https://unavallerinasce.files.wordpress.com> (03.07.2019.))

#### *3.10.1 Rabljeno ulje i ambalaža od ulja*

Sukladno Pravilniku o gospodarenju otpadnim uljima (N.N. 124/06) potrebno je na siguran način prikupljati rabljeno ulje i svesti na najmanju moguću vjerojatnost mogućnost onečišćenja okoliša pri zbrinjavanju istog.

Na gospodarstvu se rabljeno ulje prilikom zamjene prikuplja u bačve, sve zamjene ulja se obavljaju na jednom mjestu. Kada se sve raspoložive bačve za skupljanja ulja napune na gospodarstvo dolazi ovlaštenu skupljač ulja tvrtka CIAK, koji dalje postupaju s uljem.

Ambalaža od ulja i korišteni pročistači ulja se prilikom kupovine novog ulja predaju nabavljaču ulja tvrtki Fuchs.

### *3.10.2 Najlon i papir*

Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži (N.N. 88/15) nalaže da se ambalažni otpad sprema, ovisno o vrstama ambalaže, u spremnike ili drugu odgovarajuću opremu koji moraju biti propisano označeni. Nadalje u Pravilniku o ambalaži i otpadnoj ambalaži se navodi da je potrebno otpadnu ambalažu odvojeno prikupljati od komunalnog otpada.

Najlon i papir se na OPG-u prikupljaju u odvojene kontejnere te tvrtka Nevkoš po potrebi ili svaka dva tjedna odvozi prikupljeni otpad.

### *3.10.3 Gume*

Prema pravilniku o gospodarenju otpadnim gumama (N.N. 40/06) posjednik otpadnih guma dužan je predati iste ovlaštenom skupljaču i osigurati uvjete ovlaštenom skupljaču za nesmetano preuzimanje otpadnih guma, te mu predati popunjeni prateći list. Nadalje, posjednik otpadnih guma može i samostalno predati otpadne gume u privremeno skladište ovlaštenog skupljača uz predaju popunjenog pratećeg lista.

S obzirom da se na gospodarstvu ne prakticira samostalna zamjena guma, nego dolazi vulkanizer, prilikom svake zamjene vulkanizer odvozi sve otpadne gume.

### *3.10.4 Ambalaža od zaštitnih sredstava*

Sukladno Zakonu o održivoj uporabi pesticida (N.N. 14/14) korisnici moraju praznu ambalažu od pesticida, ambalažu s ostacima pesticida, pesticide kojima je istekao rok valjanosti, pesticide kojima je istekla registracija ili dopušteno razdoblje za primjenu zaliha i ostatke škropiva odvojeno skupljati i privremeno čuvati do predaje ovlaštenoj osobi sukladno propisima kojima se uređuje gospodarenje otpadom

Na OPG-u Mitrović se sva ambalaža od korištenih pesticida prikuplja u za to predviđene bačve. Jednom godišnje tvrtka CIAK obavlja odvoz prikupljene ambalaže.

### *3.10.5 Akumulatori*

Prema pravilniku o gospodarenju baterijama i akumulatorima (N.N. 133/06), otpadne baterije i akumulatori moraju se odvojeno skupljati prema vrstama u posebno označene spremnike,

- otpadni starteri
- otpadne prijenosne baterije i akumulatori.

Na gospodarstvu se stari akumulatori daju pod račun prilikom nabave novih akumulatora, a zamjena istih se obavlja tek kada novi akumulatori stignu na gospodarstvo, stoga se rabljeni akumulatori ne zadržavaju na gospodarstvu.

## 4. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem na OPG-u Mitrović doneseni su sljedeći zaključci:

- članovi OPG-a su dovoljno educirani o održavanju strojeva
- sve mjere zaštite i održavanja se provode po proizvođačevim naputcima za održavanje iako se ne podudaraju u cijelosti s navodima iz znanstvenih radova
- popravci na strojevima se provode u radionici na gospodarstvu, a strojeve koji su u jamstvenom roku popravljaju ovlaštene servisne ekipe
- zbog nedostatka nadstrešnica većina strojeva se garažira na otvorenom prostoru, te su samim tim podložni vremenskim utjecajima i izraženijem trošenju
- novi, a ujedno i skuplji strojevi se garažiraju u zatvorenom prostoru zbog čuvanja istih
- unatoč provođenju zaštite strojeva ipak su svi podložni koroziji
- gospodarstvo se pridržava pravilnika i zakona o zbrinjavanju poljoprivrednog otpada

Preporuka za kvalitetniji rad bi bila izgradnja nadstrešnica i dodatnih garaža kako bi se svi strojevi tijekom zime mogli garažirati, te im samim tim povećati trajnost istih i smanjiti troškove na gospodarstvu.

## 5. LITERATURA

1. Emert, R. i suradnici: Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 1995.
2. Emert, R. i suradnici: Popravak poljoprivrednih strojeva, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 1996.
3. Zimmer, R. i suradnici: Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Sveučilište J. J. Strossmayera u Osijeku, 2009.
4. Pravilnik o ambalaži i otpadnoj ambalaži, Narodne Novine br. 88/15
5. Pravilnik o gospodarenju baterijama i akumulatorima, Narodne Novine br. 133/06
6. Pravilnik o gospodarenju otpadnim gumama, Narodne Novine br. 40/06
7. Pravilnik o gospodarenju otpadnim uljima, Narodne Novine br. 124/06
8. Zakon o održivoj uporabi pesticida, Narodne Novine br. 14/14
9. Gospodarski list. Spremanje strojeva preko zime.  
<https://gospodarski.hr/uncategorized/spremanje-strojeva-preko-zime/7715/#.XQORd9Iza1t> (25.07.2019.)
10. Gospodarski list. Prilog broja: razvoj poljoprivredne mehanizacije  
<https://gospodarski.hr/casopis/izdanja-2018/broj-15-od-15-08-2018/prilog-broja-razvoj-poljoprivredne-mehanizacije/8901/#.XQOL6NIza1s> (14.06.2019.)
11. Savjetodavna služba. Priprema poljoprivredne mehanizacije za proljetne radove  
<https://www.savjetodavna.hr/2013/01/23/priprema-poljoprivredne-mehanizacije-za-proljetne-radove/> (14.06.2019.)
12. Agroklub. Priprema poljoprivrednih strojeva i alata za zimski period  
<https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/priprema-poljoprivrednih-strojeva-i-alata-za-zimski-period/47959/> (25.07.2019.)
13. Agroklub. Konzervacija i skladištenje prskalica u zimskom periodu  
<https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/konzervacija-i-skladistenje-prskalica-u-zimskom-periodu/47431/> (19.07.2019.)
14. Agroklub. Kombajn za strne žitarice, kukuruz i uljarice  
<https://www.agroklub.com/ratarstvo/kombajn-za-strne-zitarice-kukuruz-i-uljarice/5275/> (12.07.2019.)

15.Savjetodavna služba. Priprema kombajna za žetvu strnih žitarica  
<https://www.savjetodavna.hr/2016/05/31/priprema-kombajna-za-zetvu-strnih-zitarica/> (12.07.2019.)

16.Upravljanje otpadom u poljoprivredi  
<https://unavallerinasce.files.wordpress.com/2013/02/upravljanje-otpadom-u-poljoprivredi-versione-definitiva.pdf> (03.07.2019.)