

Održavanje poljoprivredne tehnike u eksploataciji

Dvornić, Stefan

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:143640>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-09**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Stefan Dvornić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Mehanizacija

Održavanje poljoprivredne tehnike u eksploataciji

Završni rad

Osijek, 2020.

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU

FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK

Stefan Dvornić

Preddiplomski sveučilišni studij Poljoprivreda

Smjer: Mehanizacija

Održavanje poljoprivredne tehnike u eksploataciji

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu završnog rada:

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

Osijek, 2020.

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

Završni rad

Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Preddiplomski studij, smjer Mehanizacija

Održavanje poljoprivredne tehnike u eksploataciji

Sažetak:

U radu su prikazani rezultati istraživanja održavanja poljoprivredne tehnike u eksploataciji u tvrtki Krnjak d.o.o. Strojevi i oruđa pri uporabi izloženi su različitim štetnim unutarnjim i vanjskim utjecajima, pa ih je potrebno zaštititi, a u periodu kada su van uporabe konzervirati i spremati na odgovarajući način. Provedenim istraživanjem dobiveni su rezultati dnevnog i tjednog održavanja te je utvrđeno kako se održavanje u tvrtki Krnjak d.o.o. provodi na vrlo visokom stupnju, što uvelike produžuje radni vijek trajanja istraživane poljoprivredne tehnike.

Ključne riječi: poljoprivredna tehnika, održavanje, servis, poljoprivreda.

36 stranica, 22 slike, 27 tablica

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 Jurja Strossmayer University of Osijek

BSc Thesis

Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek

Undergraduate university study Agriculture, course: Mechanization

Maintenance of agricultural machinery during exploitation

Summary:

The paper presents the results of research on the maintenance of agricultural machinery in operation in the companies Krnjak d.o.o. Machinery and equipment in use are exposed to various harmful internal and external influences, so they are needed protect. In the period when they are out of use, they need to be preserved and stored in an appropriate way. Conducted research the results of daily and weekly maintenance were obtained and it was determined that it is maintained in the companies Krnjak d.o.o. carried out at a very high degree, which greatly extends the service life of the researched agricultural technique.

Key words: agricultural machinery, maintenance, service, Agriculture.

36 pages, 27 tables, 22 pictures,

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

Faculty of agrobiotechnical sciences Osijek

SADRŽAJ:

1. UVOD.....	1
2. MATERIJALI I METODE.....	5
3. REZULTATI I RASPRAVA.....	7
3.1. Siloking mješalica stočne hrane	7
3.2. Podrivač Pegogaro.....	9
3.3. Plug Lemken VariOpal okretač šesterobrazdni.....	11
3.4. Tanjurača Lemken Rubin 9 Kua	13
3.5. Sijačica Horsch Pronto 3-6 DC	15
3.6. Presa za rolo bale Claas Variant 380.....	18
3.7. Sakupljač sijena Claas Liner 2700	20
3.8. Ag Bagger G7000 Europe	23
3.9. Distributer slame Kuhn Primor2060h H	24
3.10. Rasipač Amazone ZG-B 8200 Super	26
3.11. Prskalica Hardi Commander Twin Force.....	29
3.12. Prikolica Tehnostroj DP 800.....	31
3.13. Kultivator Gaspardo HL-HP	33
4. ZAKLJUČAK.....	35
5. LITERATURA	36

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 (Gospodarski list, 2012.).

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 2 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 (Gospodarski list, 2012.)

- 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 utjecajima, 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), (Savjetodavne služba, 2013.)

Prema Emert i sur. (1995.) servisno preventivno održavanje je skup radnih operacija koje su unaprijed točno propisane i obavljaju se u točno određeno vrijeme. Provodi se na tehnički ispravnim strojevima, tijekom uporabe i dalje za sve vrijeme trajanja stroja.

Cilj i uloga servisnog održavanja:

- Stalno održavanje radne sposobnosti stroja;
- Ostvarenje traženih učinaka;
- Sprječavanje kvarova;
- Povećanje uporabne pouzdanosti (Emert i sur., 1995.).

Pri samostalnim gospodarstvima gdje postoji manji broj vučnih i samohodnih strojeva, servisno održavanje provode rukovatelji ili vlasnik stroja. Pri većim gospodarstvima tehničko održavanje vrše rukovatelji, a servisno održavanje ovlašteni servisi ili servisne ekipe (Emert i sur., 1995.).

Servisno-preventivno održavanje sastoji se od:

- Tehničkog održavanja
- Servisnog održavanja

TEHNIČKO ODRŽAVANJE

Obavlja ga rukovatelj prije početka rada sa strojem, a po naputku za rukovanje i održavanje.

Dijeli se na:

Dnevno ili smjensko tehničko održavanje:

- Provjera funkcionalnosti sklopova traktora, provjera mjerno kontrolnih instrumenata, provjera signalizacije i osvjetljenja, čišćenje pročistača zraka, provjera razine ulja u motoru, provjera razine rashladne tekućine u hladnjaku, provjera funkcionalnosti kočnica

Tjedno tehničko održavanje:

- Provjera tlaka u pneumaticima, provjera razine ulja u zagonu, provjera razine elektrolita u akumulatoru, provjera ispravnosti i cjelokupnosti kabine, podmazivanje mjesta predviđenih za to (Emert i sur.,1995).

SERVISNO ODRŽAVANJE

Podrazumijeva servisne radnje koje se tvornički propisuju za pojedini stroj, a obavljaju se u točno propisano vrijeme.

Dijeli se na:

- Servisi u jamstvenom roku
- Servisi izvan jamstvenog roka

Servise i nakon isteka jamstva moramo redovito obavljati po tvorničkim uputama, a bilješke o obavljenim servisima unose se u internu servisnu knjižicu (Emert i sur.,1995).

Cilj istraživanja rada: Prikazati i utvrditi održavanje poljoprivredne tehnike na poljoprivrednom gospodarstvu.

2. MATERIJALI I METODE

Istraživanje je obavljano u tvrtki Krnjak d.o.o., a u vidu snimanja stanja održavanja poljoprivredne tehnike u eksploataciji (tablica 1). Snimanje stanja održavanja obavljeno je u strojnom parku tvrtke Krnjak d.o.o. te su prikupljeni priručnici za rukovanje i održavanje spomenute poljoprivredne tehnike.

Tvrtka Krnjak d.o.o. je u privatnom vlasništvu. Temeljni kapital poslovnog subjekta financiran je 100 % domaćim kapitalom, a u prethodnom razdoblju nije mijenjao iznos temeljnog kapitala. Poslovni subjekt Krnjak d.o.o. u 2019. smanjivao je broj zaposlenih, a imao je 108 zaposlenika. Krnjak d.o.o. nalazi se na području grada Donjeg Miholjca. Obraduju 5000 ha i broj stoke koju posjeduju iznosi 3000 grla. Također, registrirane su sljedeće djelatnosti: priprema zemljišta, sjetva-sadnja, njega usjeva, žetva i pripremanje usjeva za tržište, zaprašivanje usjeva, kupnja i prodaja robe, osim oružja i streljiva, lijekova i otrova, trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu, uzgoj usjeva, vrtnoga i ukrasnoga bilja, uzgoj stoke, peradi i ostalih životinja, uzgoj usjeva i uzgoj stoke, peradi i ostalih životinja (mješovita proizvodnja), proizvodnja hrane i pića, cestovni prijevoz robe, promet na malo veterinarsko-medicinskih proizvoda, opskrba električnom energijom.

Tablica 1. Popis priključnih strojeva

Naziv priključnog stroja	Godina proizvodnje	Kapacitet L//T	Broj radnih tijela	Radni zahvat	Komada
PRSKALICA HARDI COMMMANDER TWIN FORECE 4500 L	2018.	4500 L			1
TANJRAČA LEMKEN RUBIN 9	2018.			6 m	1
PLUG LEMKEN VARIOPAL-OKRETAČ ŠESTEROBRAZDNI	2012		6		1
PODRIVAČ PEGORARO MEGA DRAG 7	2008.		7	3 m	1
PRESA ZA SIJENO I SLAMU CLAAS VARIANT 380	2014.				1
PRIKOLICA TEHNOSTROJ DP 800	2014.	8T			2
RASIPAČ AMAZONE ZG-B8200 SUPER	2014	8000			
SAKUPLJAČ SIJENA CLAAS LINER 2700	2017.			6 m	1
SIJAČICA HORSCH PRONTO 6 DC	2008.			6	
STROJ ZA SPREMANJE SILAŽE AG BAG	2019.				
RAZDJELJIVAČ SLAME VUČENI KUHN PRIMOR 3570	2013.				1
KULTIVATOR GASPARD0 HL-HP	2015.		6		1
SILOKING MJEŠALICA STOČNE HRANE	2008.				1

3. REZULTATI I RASPRAVA

U ovom poglavlju prikazani su rezultati nakon snimanja stanja održavanja poljoprivredne tehnike u eksploataciji glede dnevnog i tjednog održavanja prikazanih u tablicama.

3.1. Siloking mješalica stočne hrane



Slika 2. Siloking mješalica stočne hrane (izvor: autor)

Tablica 2. Dnevno održavanje Siloking miješalice

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjeriti matice / pritegnuti	X	
Provjeriti tlak i stanje u gumama / dopuniti	X	
Provjeriti sigurnosne naprave / popraviti	X	
Provjeriti je li stroj čvrst, potpun te provjeriti sigurnosne tablice i tablice upozorenja	X	
Provjeriti postoje li oštećenja zglobnih vratila i uređaja za zaštitu naprijed / otraga	X	
Gume trake i straničnu izolaciju provjeriti na oštećenja, napetost, trošenje, napuknuća	X	
Provjeriti razinu ulja i učvršćenost kompenzacijske posude, provjeriti brtvljenje pogona za miješanje / zabrtviti	X	
Električne instalacije provjeriti na oštećenja i učvršćenost	X	
Provjeriti funkcije svjetlosne signalizacije	X	
Kod hidrauličnog pogona provjeriti brtvljenje, funkcionalnost i moguća oštećenja	X	
Hidraulični cilindar otvora provjeriti na učvršćivanje, funkcionalnost i brtvljenje	X	

Tablicom 2. utvrđeno je da su djelatnici tvrtke Krnjak d.o.o. u potpunosti upoznati s priručnikom za rukovanje strojem Siloking miješalice (slika 2) stočne hrane, te obavljaju sve radnje dnevnog održavanja Siloking miješalice što će produžiti njezin vijek trajanja, a kako navode i Emert i sur. (1995.), te Mayer radionica alatnih strojeva, 2008.).

Tablica 3. Tjedno održavanje Siloking miješalice

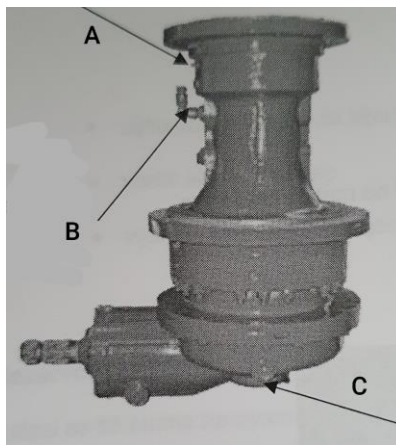
Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Podmazivanje prema planu podmazivanja	X	
Provjeriti vijke / pritegnuti	X	
Kočnice provjeriti na čvrstoću, funkcionalnost i trošenje	X	
Ručnu kočnicu provjeriti na čvrstoću, funkcionalnost i trošenje		X

Prikazano je tablicom 3 tjedno održavanje Siloking miješalice stočne hrane u tvrtki Krnjak d.o.o., u tablici 3 uočava se da se miješalice stočne hrane Siloking održava na visokoj razini

jedini nedostatak tjednog održavanja je što se ručna kočnica ne provjerava na čvrstoću, funkcionalnost i trošenje dok Zimmer i sur (1997) navode kako je to obavezno (Mayer radionica alatnih strojeva, 2008.).

Zamjena ulja u mjenjaču miješalice

- Odgovarajuću posudu postaviti ispod mjenjača za prihvaćanje starog ulja;
- Vijak za ispuštanje ulja odvinuti i ispustiti staro ulje C (prikazano na slici 3);
- Vijak C (prikazano na slici 3) očistiti i zavinuti ga nazad;
- Sipati novo ulje, te ga pustiti u pogon i nakon nekoliko minuta ponovno provjeriti razinu ulja;
- Nakon svake izmjene ulja podmazati ležajeve mjenjača A (prikazana mazalica na slici 3) (Mayer radionica alatnih strojeva, 2008.).



Slika 3. Shema izmjene ulja u mjenjaču (Mayer radionica alatnih strojeva, 2008.).

3.2. Podrivač Pegogaro



Slika 4. Podrivač Pegoraro (izvor: autor)

Tablica 4. Dnevno održavanje podrivača Pegoraro

Naziv radnje (operacije) održavanje	Da	Ne
Obaviti vizualni pregled stroja	X	
Podmazati ležajeve valjka	X	

Prema tablici 4. uočljivo je da se dnevno održavanje podrivača Pegoraro (slika 4.) održava na propisan način koji je propisao proizvođač (izvor: Pegoraro priručnik za održavanje). Prema Emert i sur. (1995.) navodi da se u dnevno održavanju treba provoditi podmazivanje ležajeva i obavljati vizualni pregled, a koje se provode u tvrtki Krnjak d.o.o. (Čizmić-zastupanje d.o.o., 2008.).

Tablica 5. Tjedno održavanje podrivača Pegoraro

Naziv radnje (operacije) održavanje	Da	Ne
Provjeriti zategnutost vijaka	X	
Prema potrebi zamijeniti potrošne dijelove (raonik i odgrnjač)	X	
Podmazati ručicu kotača za regulaciju dubine	X	

U tablici 5. prikazano je da se tjedno održavanje odvija na visokoj razni: provjerava se zategnutost svih vijaka baš kako navodi i Ivan Krušelj (2019), prema potrebi zamjenjuju se potrošni dijelovi i podmazuje se ručica kotača za regulaciju dubine (Čizmić-zastupanje d.o.o., 2008.).

3.3. Plug Lemken VariOpal okretač šesterobrazdni



Slika 5. Plug Lemken VariOpal šesterobrazdni (izvor: autor)

Tablica 6. Dnevno održavanje pluga Lemken

Naziv radnje (operacije) održavanje	Da	Ne
Podmazivanje ležajeva okretnog mehanizma i klina cilindra		X
Podmazivanje Optiquick centra za podešavanje nakon		X
Podmazivanje stezaljki	X	
Podmazivanje ležaja osigurača od preopterećenja	X	
Podmazivanje navoja mehanizma za podešavanje nagiba	X	
Podmazivanje HX osiguraca od preopterećenja		X
Podmazivanje zglobova svih hidraulicnih cilindara		X
Podmazivanje iskretnne konzole i komandne poluge		X

Iz tablice 6. mogu se uočiti veliki nedostaci dnevnog održavanja pluga Lemken VariOpal (slika 5.), Zimmer i sur (1997) navode da će se vijek trajanja pluga smanjiti, razlog tomu je ne pravovremeno podmazivanje određenih dijelova koje snosi posljedicu povećanje trenja te s time povećanje habanja radnih dijelova pluga Zimmer i sur (1997) (Lemken VariOpal šesterobrazdni, 2012.).

Tablica 7. Tjedno održavanje pluga Lemken

Naziv radnje (operacije) održavanje	Da	Ne
Podmazivanje rotacijske osi potpornog i uni kotaca	X	
Podmazivanje ležajeva potpornog uni kotača	X	
Podmazivanje lažaja okruglog noža	X	
Konzerviranje pluga na kraju radne sezone	X	

Tablica 7. prikazuje tjedno održavanje pluga Lemken koje se odvija prema Ivan Krušelj (2019) i prema propisanom održavanje koje propisuje proizvođač pluga Lemken (Lemken VariOpal šesterobrazdni, 2012.).

Ivan Krušelj (2019.) navodi da je nakon oranja plug 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 očistiti, premazati osnovnom (temeljnom) bojom i zatim završnom bojom. Također, po završetku rada treba provjeriti da li su svi vijci dovoljno zategnuti. Krajeve hidrauličnih crijeva treba zatvoriti zaštitnim kاپicama. 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, pluzne daske, predplužnjaka treba obnoviti ili zamijeniti. Na kraju sezone plug bi trebalo smjestiti u natkriveni prostor, na suhe i zdrave drvene daske ili podloške.

Održavanje hidrauličnih crijeva se provodi na slijedeći način:

- hidraulična crijeva moraju se redovno pregledavati;
- najkasnije 6 godina od datuma proizvodnje se moraju promijeniti originalnim Lemken crijevima;
- porozna i ne ispravna crijeva pod visokim tlakom moraju se zamjeniti bez odgađanja (izvor: Lemken priručnik za rukovanje strojem 2012.).

3.4. Tanjurača Lemken Rubin 9 Kua



Slika 6. Tanjurača Lemken Rubin 9 Kua (izvor:autor)

Tablica 8. Dnevno održavanje tanjurače Lemken Rubin 9 Kua

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjeriti tlak u pneumaticima I obaviti vizualni pregled / zamjeniti	X	
Vizualni pregled hidrauličnih crijeva / zamjena	X	
Provjera sigurnosnih uređaja	X	
Vizualni pregled radnih alata za obradu tla / zamjena	X	

Dnevno održavanje u tvrtki Krnjak d.o.o. obavlja rukovatelj strojem, iz tablice 8. utvrđeno je da se dnevno održavanje tanjurače Lemken Rubin 9 Kua (slika 6.) obavlja u potpunosti sa propisanim radnjama iz Lemken Rubin 9 Kua (2018.).

Tablica 9. Tjedno održavanje tanjurače Lemken Rubin 9 Kua

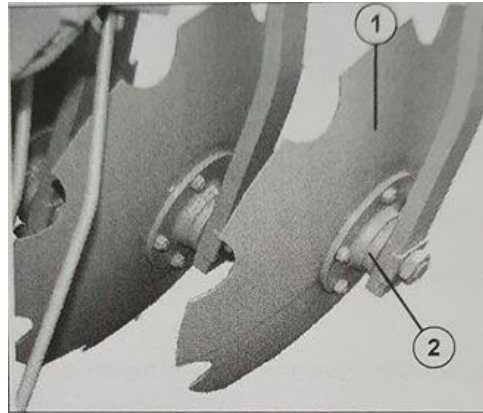
Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjera matica na kotačima prema potrebi dotegnuti	X	
Provjeriti po potrebi dotegnuti sve vijčane spojeve na tanjurači	X	
Ispustiti vodu iz spremnika stlačenog zraka	X	
Očistiti filter stlačenog zraka	X	
Podmazati zglobove kombiniranog priključka	X	
Podmazati svornjake hidrauličnog cilindra	X	
Podmazati zglobove transportnog priključka	X	
Podmazati zglobove/ ležajeve markera	X	
Podmazati zglobove markera	X	
Podmazati zglobove diskova	X	
Podmazati križni zglob	X	
Podmazati preklopni zglob	X	
Podmazati kočionu os kombiniranog priključka	X	
Podmazati zglob donje poluge	X	

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 naoštiti. 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 u tvrtki Krnjak d.o.o. što je vidljivo u tablici 9 (Lemken Rubin 9 Kua, 2018.).

Zamjena diskova na tanjurači Lemken Rubin 9 Kua provodi se na sljedeći način:

- potpuno sklopite oba bočna dijela;
- podignite uređaj;
- osigurajte uređaj od ne ovlaštenog spuštanja;
- pažljivo očistite disk i prirubnicu ležaja (nikakva prljavština ne smije dospjeti u područje ležaja koje je otvoreno i dostupno nakon montaže diska);
- otpustite šest samo osiguravajućih matica (2) (slika 7.);

- u potpunosti odviti samo osiguravajuće matice i skinite disk(1) s prirubnice ležaja;
- očistite površinu prirubnice ležaja;
- upotrijebite nove samoosiguravajuće matice za vijke s plosnatom glavom I pritegnite ih silom 80 do 100 Nm (Lemken Rubin 9 Kua, 2018.).



Slika 7. Zamjena diskova na tanjurači Lemken Rubin 9 Kua (Lemken Rubin 9 Kua, 2018.).

3.5. Sijačica Horsch Pronto 3-6 DC



Slika 8. Sijačica Horsch Pronto 3-6 DC (izvor: autor)

Tablica 10. Dnevno održavanje sijačice Horsch Pronto 3-6 DC

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Vizualni pregled ventilatora	X	
Pregled hidrauličnih crijeva i priključaka	X	
Provjeriti ulje u crpki ulja za pogon ventilatora	X	
Vizualni pregled crijeva za sjeme	X	
Provjeriti pričvršćenost separatora zraka	X	
Provjeriti funkcije uključivanja magnetne klapne	X	
Pregled ležaja motora		X
Pregled raonika i ulagača sjemena	X	
Pregled čistača na raonicima i ulagačima	X	
Provjera pneumatika	X	
Provjera vratila pakera	X	
Provjera sustava za kočenje	X	
Provjera svjetlosne signalizacije	X	

Tablica 10. prikazuje dnevno održavanje sijačice Horsch Pronto 3-6 DC (slika 8.) koje se provodi prema propisu proizvođača koje je navedeno u priručniku za rukovanje izuzev pregled ležajeva motora što predstavlja određen rizik od oštećenja ležaja i motora. (Horsch Pronto 3-6 DC, 2016.)

Tablica 11. Tjedno održavanje sijačice Horsch Pronto 3-6 DC

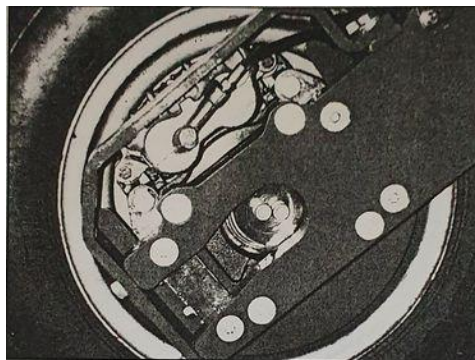
Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Obaviti radove čišćenja	X	
Uskladištiti u suhom display od DrillManager-a	X	
Podmazati ležaj u uljnom kućištu diskova razgrtača	X	
Klipnjaču hidrauličnih cilindara zaštititi od korozije premazivanjem uljem		X
Na cijeloj sijačici uljem zaprašiti sve dijelove osim gumenih dijelova		X

Tjedno održavanje (tablica 11.) obavlja se u potpunosti osim da se klipnjače hidrauličnih cilindara zaštite od korozije premazivanjem uljem, te pri konzervaciji stroja ne zaprašuju uljem

svi dijelovi sijačice osim gumenih, a prema Horsch Pronto 3-6 DC, (2016.) i Emert i sur (1995.) su preporučene.

Održavanje hidraulične kočnice na sijačici HORSCH Pronto 3-6 DC provodi se na slijedeći način:

- redovno provjeravajte razinu tekućine za kočenje (slika 10.);
- svake dvije godine zamijenite tekućinu za kočenje (DOT 4);
- provjerite cijevi i crijeva hidrauličnih kočnica na oštećenja (slika 10);
- provjerite obloge kočnica na trošenje, ispod 2mm treba ih zamijeniti (slika 9.);
- provjerite diskove za kočenje na habanje, ispod 18mm ih treba zamijeniti (slika 9.) (Horsch Pronto 3-6 DC, 2016.).



Slika 9. Disk kočnica s kliznim mehanizmom (Horsch Pronto 3-6 DC, 2016.).



Slika 10. Glavni kočioni cilindar sa spremnikom za tekućinu (Horsch Pronto 3-6 DC, 2016.).

3.6. Presa za rolo bale Claas Variant 380



Slika 11. Presa za rolo bale Claas Variant 380 (izvor: autor)

Tablica 12. Održavanje prese Claas Variant 380

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Kontrola razine ulja u upravljačkoj kutiji	X	
Vizualni pregled prije rada	X	
Kontrola napetosti remena		X

Tablica 12. prikazuje dnevno održavanje prese Claas Variant 380 (slika 11.), iz tablice se uočava nedostatak u održavanju, izostavljena je kontrola napetosti remena, dok se ostale radnje obavljaju propisano (Claas Variant 380 RotoCut, 2008.).

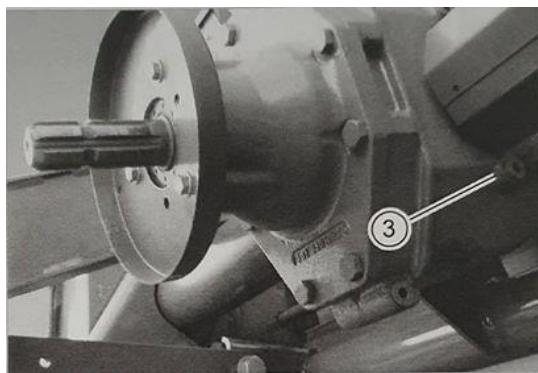
Tablica 13. Tjedno održavanje prese Claas Variant 380

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Zamjena ulja u upravljačkoj kutiji	X	
Zamjena filtera ulja iz hidrauličnog spremnika	X	
Kontrola vučnog priključka	X	
Kontrola napetosti pogonskih lanaca podizača	X	
Kontrola pneumatika svakih	X	
Kontrola zategnutosti kotača		X
Podmazivanje glavčine kotača	X	
Kontrola sustava za kočenje	X	

Iz tablice 13. utvrđeno je kako se tjedno održavanje prese Claas obavlja redovno, ali je izostavljena kontrola zategnutosti kotača koja je propisana od strane proizvođača i Emerta i sur. (1995.) (Claas Variant 380 RotoCut, 2008.).

Kontrola razine ulja u hidrauličnom sustavu obavlja se na slijedeći način:

- stavite presu u vodoravan položaj;
- očistiti prljavštinu oko vijka za kontrolu razine ulja;
- odvinuti čep (3) (slika 12.) ;
- količina ulja u spremniku dovoljna je ako ulje doseže donji dio otvora čepa, količina ulja u spremniku nije dovoljna ako ulje ne doseže donji dio otvora čepa;
- ponovno zategnuti čep kontrole razine ulja(3) (slika 12.) (Claas Variant 380 RotoCut, 2008.).



Slika 12. Kontrola razine ulja u hidrauličnom sustavu (Claas Variant 380 RotoCut, 2008.).

3.7. Sakupljač sijena Claas Liner 2700



Slika 13. Sakupljač sijena Claas Liner 2700 (izvor: autor)

Tablica 14. Dnevno održavanje sakupljača sijena Claas Liner 2700

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Uklanjanje ostataka žetvenih plodova na travezi	X	
Podmazivanje stroja prije upotrebe na propisanim mjestima za dnevno podmazivanje	X	
Vizualni pregled stroja	X	
Provjera opružnih stremena na nosačima cijevi sa zubicima	X	
Čišćenje stroja nakon uporabe	X	

Prema tablici 14. vidljivo je da se dnevno održavanje provodi na najvišem stupnju, u potpunosti i na vrijeme da bi se spriječili kvarovi, odnosno potencijalni veći troškovi. Dnevno održavanje provodi rukovatelj strojem prije upotrebe stroja upravo tako navode i Emert i sur (1995.) (Claas Liner 2700, 2012.).

Tablica 15. Tjedno održavanje sakupljača sijena Claas Liner 2700

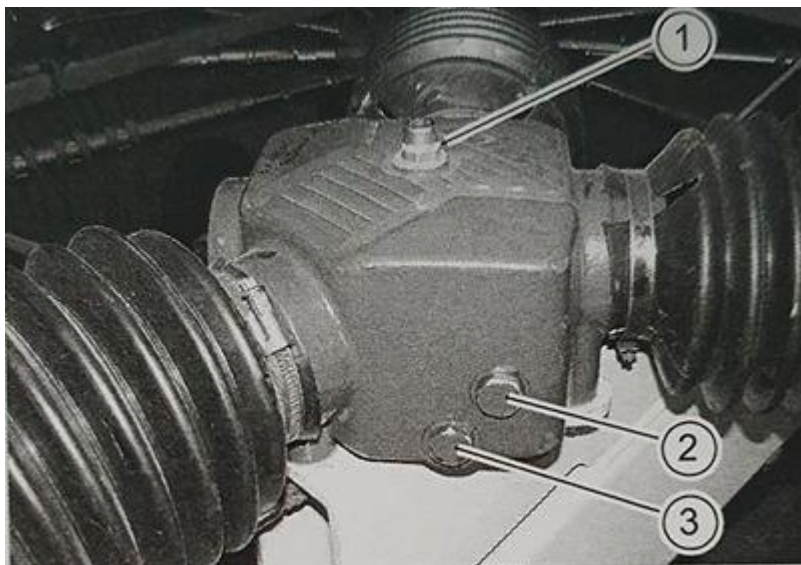
Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjera zategnutosti matica kotača	X	
Provjera pneumatika	X	
Zamjena ulja u razdjelnom mehanizmu	X	
Provjera hidrauličnih crijeva	X	
Provjera svih vijaka	X	
Provjera opružnih stremena na nosačima cijeevi sa zubcima	X	
Pregled i održavanje zglobnih vratila nakon žetve	X	
Čišćenje stroja nakon žetve	X	
Konzerviranje stroja (pranje, čišćenje i podmazivanje) nakon žetve	X	
Nakon pranja pustiti u stroj u rad radi čišćenja od vode (mjera zaštite od smrzavanja)	X	
Podmazivanje stroja na pripisane radne sate	X	

U tablici 15. vidljivo je da se održavanje stroja Claas Liner 2700 (slika 13.) obavlja na visokoj razini i prema uputama koje navodi proizvođač u priručniku za rukovanje. Na ovaj način će se produžiti vijek trajanja ovom stroju (Zimmer i sur., 1997) i spriječiti moguće kvarove. (Claas Liner 2700, 2012.).

Kontrola razine ulja u razdjelnom mehanizmu provodi se na slijedeći način:

- parkirati traktor sa agregatiranim strojem na vodoravnu površinu;
- osigurati traktor od slučajnog pomicanja;
- zakrenuti stroj u radni položaj;
- namjestiti okvir stroja u vodoravni položaj;
- odviti zaporni vijak (2) (slika 14) kontrolnog otvora;

- Ulje mora dosezati do donjeg ruba kontrolnog otvora (2) (slika 14.);
- prema potrebi doliti ulje kroz kontrolni otvor (2)(slika 14) tako da radzina ulja doseže do donjeg ruba kontrolnog otovra (2)(slika 14);
- očistiti zaporni vijak (2) (slika 14) od nečistoća;
- ponovno uvrnuti zaporni vijak (2) (slika 14.);
- odvrnuti odzračnik (1) (slika 14.) te ga očistiti od nečistoća komprimiranim zrakom;
- uvrnuti odzračnik (1) (slika 14.);
- provjeriti ne propusnost prijenosnog mehanizma u području odzračnika (1) (slika 14.) , zapornih vijaka(2) (slika 14.) I ispusnog vijka te ulaznog I izlaznog vratila;
- ako postoje propusna mjesta, zamjeniti brtvene prstenove (Claas Liner 2700, 2012.).



Slika 14. Kontrola razine ulja u razvodnom mehanizmu CLAAS Liner 2700 (CLAAS Liner 2700, 2012.).

3.8. Ag Bagger G7000 Europe



Slika 15. Ag Bagger G7000 (izvor: autor)

Tablica 16. Dnevno održavanje stroja Ag Bagger G7000

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjera tlaka u pneumaticima	X	
Provjera ulja u mjenjaču	X	
Podmazivanje mjesta predviđenih za podmazivanje	X	
Podmazivanje zglobnog vratila za pogon rotora	X	
Nauljiti lance krmnog stola	X	
Vodilice sajle podmazati	X	

Nakon provedenog istraživanja provedenog u tvrtki Krnjak d.o.o., iz tablice 16. vidljivo je kako se dnevno održavanje stroja Ag Bagger G7000 (slika 15.) provodi prema propisima proizvođača što će produžiti vijek trajanja stroja, a tako navode Emert i sur (1995.) (Agroslavonija d.o.o., 2019.).

Tablica 17. Tjedno održavanje stroja Ag Bagger G7000

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Ispitati stanje ulja	X	
Ispitati zategnutost lanca stola za hranjenje	X	
Pregled pneumatika	X	
Ispitati I stegnute sve vijke i matice	X	
Ispitati I prema potrebi dotegnute sajlu rešetke	X	
Pregledati sve hidromotore i popraviti nedostatke	X	
Pregledati čistoću diska za kočenje	X	
Ispitati sajle na trošenje i lomljenje		X
Ispitati kočnice i rasvjetni sustav	X	

Tablica 17. prikazuje tjedno održavanje Ag Bagger G7000, iz tablice je vidljivo da se održavanje stroja Ag Bagger u tvrtki Krnjak d.o.o. provodi po propisu proizvođača, imaju samo jedan nedostatak u održavanju a to je provjera sajli na trošenje i lomljenje a to preporučuju Zimmer i sur. (1997) (Agroslavonija d.o.o., 2019.).

3.9. Distributer slame Kuhn Primor2060h H



Slika 16. Distributer slame Kuhn Primor 2060 H (izvor: autor).

Tablica 18. Dnevno održavanje distributera slame Kuhn Primor 2060 h

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Podmazivanje svih mjesta predviđenih za dnevno podmazivanje	X	
Provjera stanja potrošnih pokretnih dijelova	X	
Vizualni pregled stroja	X	

Kroz tablicu 18. vidljivo je da se sve radnje dnevnog održavanja distributera slame Kuhn Primor (slika 16.) obavlja baš kako proizvođač propisuje (Kuhn Primor 2060 H (2013)).

Tablica 19. Tjedno održavanje distributera slame Kuhn Primor 2060 h

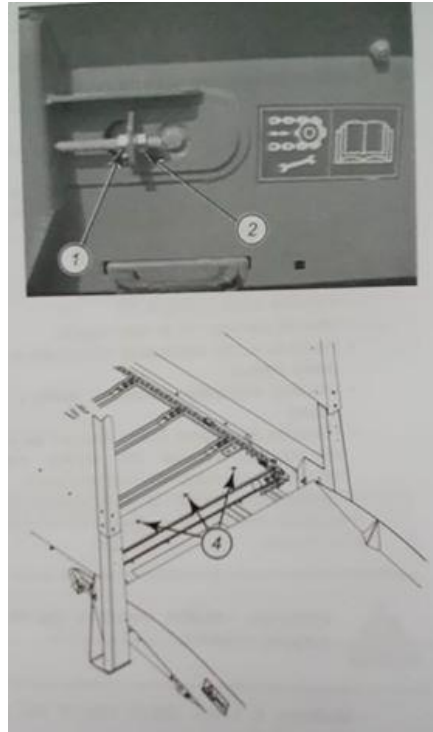
Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Podmazivanje svih mjesta predviđenih za tjedno podmazivanje	X	
Zamjena ulja u reduktoru	X	
Provjera dotegnutosti svih vijaka i matica	X	
Provjera zategnutosti lanca transportera	X	
Provjera razine ulja u reduktoru	X	

Tablica 19. prikazuje tjedno održavanje distributera slame Kuhn Primor 2060 h koje se odvija bez ijednog propusta podmazuju se sva mjesta predviđena za tjedno podmazivanje, zamjenjuje se ulje u reduktoru, provjerava se dotegnutost svih vijaka i matica i provjerava zategnutost lanca transportera te razina ulja u reduktoru (Kuhn Primor 2060 H (2013)).

Provjera zategnutosti lanca transportera ako je hod lanca veći od 150 mm potrebno je provesti zatezanje na slijedeći način:

- otpustiti kontra maticu (1) (slika 17.);
- odvijti matice ekstenzije transportera (4) (slika 17.);
- zategnuti element maticom (2) (slika 17.) treba paziti da lanac ne bude zategnut potpuno, već da ima hod 50 mm;
- dotegnuti kontra maticu (1) (slika 17.);

- dotegnuti maticu ekstenzije transportera (4) (slika 17.) (Kuhn Primor 2060 H (2013)).



Slika 17. Provjera zategnutosti lanca transportera (izvor: Kuhn Primor 2060 h, 2013.).

3.10. Rasipač Amazone ZG-B 8200 Super



Slika 18. Rasipač Amazone ZG-B 8200 SUPER (izvor: autor).

Tablica 20. Dnevno održavanje rasipača Amazone ZG-B 8200 Super

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Uklanjanje vode iz spremnika zraka	X	
Provjera diskova i lopatica za razbacivanje dnevno održavanje	X	
Kontrola pročistača za hidraulično ulje	X	
Provjera električnog uređaja za rasvjetu	X	

Tablica 20. prikazuje dnevno održavanje rasipača Amazone ZG-B 8200 Super (slika 18.), iz tablice se zaključuje da se djelatnici tvrtke brinu o stroju na odgovarajući i propisani način baš kako je proizvođač propisao (Amazone ZG B8200, 2014.).

Tablica 21. prikazuje tjedno održavanje rasipača Amazone ZG-B 8200 Super

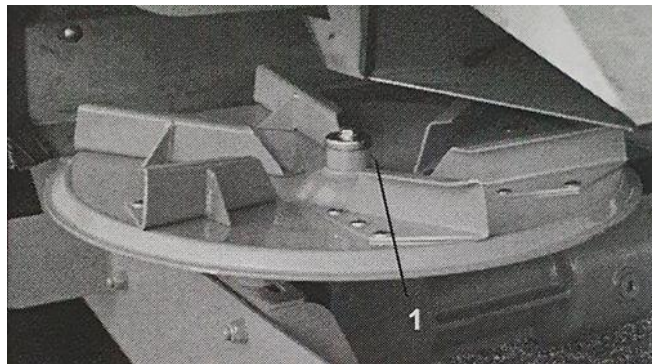
Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Podešavanje parkirne kočnice	X	
Provjera pneumatika i kotača	X	
Provjera hidrauličnih uređaja	X	
Provjera glavčine kotača	X	
Provjera trošenja obloga kočnice	X	

Tablica 21. prikazuje tjedno održavanje rasipača Amazone ZG-B 8200 Super, iz tablice se uočava da se djelatnici tvrtke brinu o stroju na odgovarajući i propisani način baš kako je proizvođač propisao (Amazone ZG B8200, 2014.).

Ivan Krušelj (2019.) utvrdio je da se 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 očistiti i ponovo obojati. Redovito treba podmazivati radne dijelove, a nakon završene sezone rasipač treba detaljno očistiti, oprati i zaštititi antikoroziivnim sredstvom te pospremiti pod natkriveni prostor, dok proizvođač nije propisao te radnje.

Izmjena diskova za posipanje provodi se na slijedeći način:

1. otpustiti šesterokutni vijak M10 (1) (slika 19.);
2. skinuti disk za posipanje s osovine mjenjača;
3. namjestiti druge diskove za posipanje;
4. pričvrstiti diskove za posipanje- postavite diskove za posipanje na osovinu mjenjača uređaja za posipanje s dva diska i pričvrstiti vijcima M10 (1) (slika 19.) (Amazone ZG B8200, 2014.).



Slika 19. Izmjena diskova za posipanje na rasipaču (Amazone ZG B8200, 2014.).

3.11. Prskalica Hardi Commander Twin Force



Slika 20. Prskalica Hardi Commander Twin Force (izvor: autor).

Tablica 22. Dnevno održavanje prskalice Hardi Commander Twin Force

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Čišćenje ciklon filtera	X	
Čišćenje EasyClean filtera	X	
Čišćenje rednog filtera	X	
Provjera čišćenje filtera brizgaljki	X	
Provjera sistema razvoda tekućine	X	
Provjera kočnica	X	
Podmazivanje grana i centra	X	
Provjera ulja hidraulike	X	
Provjera razine ulja u mjenjaču	X	

Iz tablice broj 22. vidljivo je da se u tvrtki Krnjak d.o.o. vodi briga o prskalici Hardi Commander Twin Force (slika 20.) kao i o ostalim strojevima na raspolaganju na vrlo visokoj razini, sve se obavlja bas kako je proizvođač propisao (Hardi Commander Twin Force, 2013.).

Tablica 23. Tjedno održavanje prskalice Hardi

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjera priključnog vratila traktora	X	
Provjera zategnutosti matica kotača	X	
Provjera zračnih kočnica	X	
Provjera tlaka u pneumaticima	X	
Provjera zategnutosti vijaka mjenjača		X

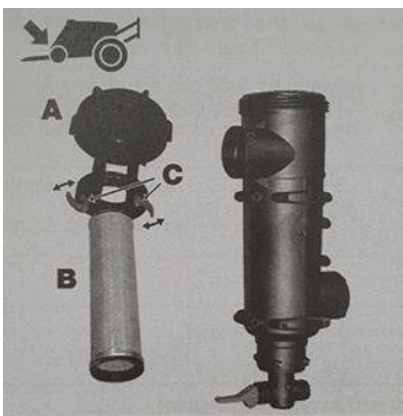
Tablica 23. prikazuje da se u tvrtki Krnjak d.o.o. tjedno održavanje provodi gotovo u potpunosti, jedini nedostatak održavanje prskalice Hardi je to da se ne provjerava zategnutost vijaka mjenjača. (Hardi Commander Twin Force, 2013.).

Ivan Krušelj i Petra Pozder (2018.) navode da je konzervacija prskalice u zimskom periodu posebno značajna, jer ostaci tekućine u dijelovima prskalice tijekom zime mogu zamrznuti i dovesti do oštećenja.

Čišćenje Ciklon Filter se provodi na slijedeći način:

1. okrenuti tlačni filter na funkciju koja se ne koristi ili na diznu za čišćenje;
2. odvinuti poklopac pročištača (A) (slika 20.);
3. podignuti poklopac i pročištač (B) (slika 20.);
4. okrenuti dva osigurača (C) (slika 20) prema van da bi oslobodili pročištač s poklopca;
5. odvojiti pročištač od ugrađenog usmjerivača pročištača u poklopcu i očistite pročištač ;
6. podmazati dvije gumice na poklopcu pročištača ;
7. postaviti pročištač u udubljenje koje se nalazi na poklopcu;
8. okrenuti dva osigurača (C) (slika 20) prema unutra da bi zaključali filter u poklopcu;

9. postaviti pročistač i poklopac pročistača u kućište i zavrnite poklopac dok se ne zaustavi (HARDI Commander Twin Force, 2013).



Slika 20. Čišćenje Ciklon pročistača (Hardi Commander Twin Force, 2013).

3.12. Prikolica Tehnostroj DP 800



Slika 21. Prikolica Tehnostroj DP 800 (izvor: autor)

Tablica 24. Dnevno održavanje prikolice Tehnostroj DP 800

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Pregled električne instalacije	X	
Vizualni pregled	X	

Tablica 24. prikazuje dnevno održavanje prikolice Tehnostroj DP 800, te je iz nje vidljivo da djelatnici obavljaju održavanje baš kako je proizvođač propisao. (Tehnostroj DP 800, 2014.).

Tablica 25. Tjedno održavanje prikolice Tehnostroj DP 800

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Provjera pneumatika	X	
Podmazivanje gibnjeva	X	
Pregled zračnih kočnica	X	
Ispuštanje vode iz rezervoara zraka	X	

Iz tablice 25. vidljivo je da se u tvrtki Krnjak d.o.o. dnevno održavanje prikolice Tehnostroj obavlja baš kako je proizvođač propisao bez ijednog propusta (Tehnostroj DP 800 (2014.), a Zimmer i sur.,(2009.) navode da se održavanjem prikolica pretpostavlja da se nakon uporabe dobro očiste od prašine, organske mase i masnoća, a po potrebi zaštite odgovarajućim zaštitnim sredstvom protiv korozije i sprema 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).

Održavanje pneumatika se provodi na slijedeći način:

1. pneumatike postavljati na određeni kotač;
2. pritisak u gumama neka uvijek bude jednak propisanome na okviru prikolice;

3. ne prekoračivati dozvoljena opterećenja, a ako se to dogodi smanjiti brzinu vožnje;
4. redovno pregledavati pneumatike da nemaju početnih oštećenja koje treba ukloniti, kako bi spriječili daljnje uništavanje pneumatika;
5. temperatura niža od -30°C I viša od +40°C šteti pneumaticima;
6. brinuti se da pneumatik ne dođe u kontakt sa uljem, mašću, kiselinama ili drugim agresivnim sredstvima (Tehnostroj DP 800 (2014.))

3.13. Kultivator Gaspardo HL-HP



Slika 22. Kultivator Gaspardo HL-HP (izvor: autor)

Tablica 26. Dnevno održavanje kultivatora Gaspardo HL-HP

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Kontrola zategnutosti remena puhača		X
Kontrola zategnutosti svih vijaka		X
Vizualna kontrola prije uporabe	X	

Tablica 26. prikazuje dnevno održavanje kultivatora Gaspardo HL-HP (slika 22), u tablici je vidljivo da postoje nedostaci održavanja kultivatora u tvrtki Krnjak d.o.o. kao što su kontrola zategnutosti remena puhača I kontrola zategnutosti svih vijaka. (Gaspardo HL-HP 2015.).

Tablica 27. Tjedno održavanje kultivatora Gaspardo HL-HP

Naziv radnje (operacije) održavanja	Da	Ne
Podmazivanje svih mjesta predviđenih za podmazivanje tjedno održavanje	X	
Zamjena svih hidrauličnih cijevi	X	
Skladištenje kultivatora (čišćenje, pranje, podmazivanje) na kraju radne sezone	X	

Tablica 27. prikazuje tjedno održavanje kultivatora Gaspardo HL-HP, u tablici je vidljivo da ne postoje nedostaci održavanja kultivatora u tvrtki Krnjak d.o.o. (Gaspardo HL-HP 2015.).

4. ZAKLJUČAK

Provedenim istraživanjem u tvrtki Krnjak d.o.o. utvrđeni su sljedeći zaključci:

- rukovatelji su educirani za rad sa istraživanim strojevima;
- održavanje u jamstvenom roku obavljaju tvrtke koje su za to ovlaštene;
- servisne ekipe tvrtke su osposobljene za održavanje strojeva izvan jamstvenog roka;
- održavanje gotovo svih strojeva se provodi na vrlo visokoj razini prema priručnicima za rukovanje koje su propisali proizvođači;
- potrebne su korekcije provođenja održavanja kod nekih strojeva (kultivator Gaspardo HL-HP, sijačice Horsch Pronto 3-6 DC, plug Lemken VariOpal šesterobrazdni, presa CLAAS Variant 380), kako bi održavanje bilo u potpunosti prema propisanim priručnicima proizvođača;
- u budućnosti su potrebni detaljni seminari za: rukovatelje strojevima te servisne ekipe tvrtke Krnjak d.o.o. kako bi povećali razinu održavanja poljoprivredne tehnike te s time produžili radni vijek iste.

5. LITERATURA

1. AGROSLAVONIJA d.o.o. (2019.): AG-BAGGER G7000 priručnik za rukovanje, Njemačka.
2. AMAZONE ZG B8200 (2014.): AMAZONE ZG B8200 priručnik za rukovanje, Njemačka.
3. Brkić, D. i sur., D.(2005): Eksploatacija poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek.
4. CLAAS Liner 2700, (2012.): CLAAS priručnik za rukovanje, Njemačka.
5. CLAAS Variant 380 RotoCut, (2008.): CLAAS priručnik za rukovanje, Njemačka.
6. ČIZMIĆ- ZASTUPANJE d.o.o. (2008.): PEGORARO Mega Drag priručnik za rukovanje, Hrvatska.
7. Dario Padro, (2018.): Gospodarski list. Prilog broja: razvoj poljoprivredne mehanizacije <https://gospodarski.hr/casopis/izdanja-2018/broj-15-od-15-08-2018/prilog-broja-razvoj-poljoprivredne-mehanizacije/#.XQOL6NIza1s>.
8. Emert R., Jurić T., Filipović D., Štefanek E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera, Poljoprivredni, Osijek,
9. GASPARDO HL-HP (2015.): GASPARDO priručnik za rukovanje, Njemačka.
10. Gospodarski list, (2012.): Gospodarski list. Spremanje strojeva preko zime. <https://gospodarski.hr/uncategorized/spremanje-strojeva-preko-zime/>.
11. HARDI Commander Twin Force (2013): HARDI Commander Twin Force priručnik za rukovanje, Danska.
12. HORSCH Pronto 3-6 DC (2015.): Priručnik za rukovanje HORSCH Pronto 3-6 DC, Njemačka.
13. Ivan Krušelji i Petra Pozder, (2018.): Agroklub. Konzervacija i skladištenje prskalica u zimskom periodu <https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/konzervacija-i-skladistenje-prskalica-u-zimskom-periodu/47431/>.
14. Ivan Krušelji, (2019.): Agroklub. Priprema poljoprivrednih strojeva i alata za zimski period <https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/priprema-poljoprivrednih-strojeva-i-alata-za-zimski-period/47959/>.

15. KUHN Pimor 2060 H (2013): KUHN Pimor 2060 H priručnik za rukovanje, Njemačka.
16. LEMKEN Rubin 9 KUA (2018.): LEMKEN priručnik za rukovanje, Njemačka.
17. LEMKEN VariOpal šesterobrazdni (2012.): LEMKEN priručnik za rukovanje, Njemačka.
18. MAYER radionica alatnih strojeva (2008.): Priručnik za rukovanje SILOKING miješalica stočne hrane, Njemačka.
- 19.** Savjetodavne služba, (2013.): Savjetodavna služba. Priprema poljoprivredne mehanizacije za proljetne radove <https://www.savjetodavna.hr/2013/01/23/priprema-poljoprivredne-mehanizacije-za-proljetne-radove/>.
20. TEHNOSTROJ DP 800 (2014.): TEHNOSTROJ priručnik za rukovanje, Njemačka.
21. Zimmer, R. i sur.: Poljoprivredna tehnika u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 2009.
22. Zimmer. R i sur.: Mehanizacija u ratarstvu, Poljoprivredni fakultet u Osijeku, Osijek, 1997.