

# KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE TRAKTORA NA OPG BUKAL

---

**Dušak, Matija**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Križevci college of agriculture / Visoko gospodarsko učilište u Križevcima**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:185:969722>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2023-10-04**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Križevci college of agriculture - Final thesis repository Križevci college of agriculture](#)



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**

Matija Dušak, student

**KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE TRAKTORA NA OPG**  
**BUKAL**

Završni rad

Križevci, 2016.

**REPUBLIKA HRVATSKA**  
**VISOKO GOSPODARSKO UČILIŠTE U KRIŽEVCIMA**  
Preddiplomski stručni studij *Poljoprivreda*

Matija Dušak, student

**KORIŠTENJE I ODRŽAVANJE TRAKTORA NA OPG BUKAL**

Završni rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu završnog rada:

1. Mr.sc. Vlado Kušec, v.pred. -predsjednik povjerenstva
2. Mr.sc. Miomir Stojnović, v.pred. -mentor i član povjerenstva
3. Mr.sc. Lidija Firšt -Godek, v.pred. -članica povjerenstva

Križevci, 2016.

## Sadržaj

1. UVOD.....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Povijesni razvoj traktora.....	2
2.2. Proizvodnja traktora.....	3
2.3. Podjela traktora.....	4
Podjela traktora prema namjeni korištenja: .....	5
2.4. Načini priključivanja oruđa i strojeva na traktor:.....	5
Servisno-preventivno održavanje .....	6
2.5.1. Tehničko održavanje .....	6
2.5.2. Servisno održavanje .....	7
2.6. Popravci traktora i poljoprivrednih strojeva .....	8
2.7. Konzerviranje traktora i poljoprivrednih strojeva.....	9
3. MATERIJAL I METODE .....	10
4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA .....	11
4.1. Korištenje traktora na OPG Bukal .....	11
4.1.1. Obrada tla.....	12
4.1.2. Gnojidba .....	12
4.1.3. Sjetva.....	13
4.1.4. Njega i zaštita .....	14
4.2. Održavanje traktora na OPG Bukal .....	14
4.2.1. Traktor Claas 6430 .....	14
4.2.2. Traktor Renault 155 .....	15
4.3. Analiza troškova održavanja traktora u 2016. godini na OPG Bukal.....	16
5. ZAKLJUČAK.....	18
6. LITERATURA .....	19
SAŽETAK .....	20

## 1. UVOD

Traktor je osnovno pokretno energetska sredstvo u poljoprivredi, koje može vući ili nositi priključne poljoprivredne strojeve i oruđa, u cilju izvođenja mehaniziranih radnih operacija. Svrhovito opremanje poljoprivrednih gospodarstava traktorima i priključnim strojevima i oruđima bitan je preduvjet uspješne suvremene poljoprivredne proizvodnje, pri čemu treba uskladiti kapacitete i strukturu strojnog parka s kapacitetima i strukturom proizvodnje i suvremenom tehnologijom i agrotehnikom.

Za eksploatacijsku pouzdanost traktora i strojeva izuzetno je značajno voditi računa o njihovom pravilnom održavanju, pri čemu treba uzeti u obzir da je poljoprivredna proizvodnja sezonskog karaktera, vezana uz agrotehničke rokove. Neodgovarajućim održavanjem i njegovim zanemarivanjem povećava se vjerojatnost kvarova tijekom sezone, rastu troškovi i ugrožava se isplativost same proizvodnje.

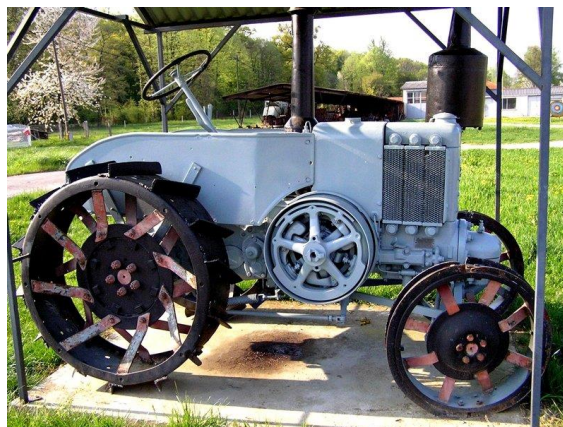
Jedna od nezaobilaznih značajki poljoprivredne proizvodnje u posljednjih nekoliko desetljeća je višestruka mehaniziranost svih njenih procesa koja se ogleda u primjeni visoko učinkovitih strojeva, strojeva s više istovremenih operacija u proizvodnji, što je uvjetovalo sve veću složenost tih strojeva. Korištenjem napredne mehanike, hidraulike i elektronike u području poljoprivrednog strojarstva javila se i potreba za složenijim procesima održavanja poljoprivrednih traktora, samohodnih i priključnih strojeva koji nužno podrazumijevaju korištenje moderne opreme i adekvatnog prostora za njihovo učinkovito održavanje.

Učinkovitost održavanja i popravka poljoprivrednih strojeva i opreme osnovni je imperativ moderne poljoprivredne proizvodnje jer o njima ovisi broj potrebnih strojeva, obavljanje zadanog posla u odgovarajućem vremenu i ušteda značajnih nezanemarivih financijskih sredstava kroz višestruku primjenu stroja ili produljeno vrijeme korištenja. Svrha i cilj ovog završnog rada je detaljnom analizom korištenja i održavanja traktora na OPG Bukal utvrditi sve potrebne mjere i postupke održavanja traktora kako bi se postigla njihova optimalna učinkovitost i eksploatacijska pouzdanost.

## 2. PREGLED LITERATURE

### 2.1. Povijesni razvoj traktora

Prve mehanizirane farme koristile su u 1800-tim i ranim 1900-tim parne traktore. Oni su bili izgrađeni oko parnog stroja, koji nije bio jako siguran jer je mogao eksplodirati ili stisnuti svoje vozače u pojasu pokretanim priključcima. John Froelich, 1892. godine, izradio je prvi praktični traktor pokretan benzinskim motorom u SAD-u. Iako su u početku bili nepopularni, ovim benzinom pokretani radni strojevi postaju nakon 1910. godine sve popularniji jer su sve manji i dostupniji. Henry Ford 1917. predstavlja Fordson – prvi masovno proizvedeni traktor. Do 1920. godine benzinski motori s unutrašnjim izgaranjem postali su norma za izradu traktora. Klasični traktor se može opisati kao jednostavno otvoreno vozilo s dva velika pogonska stražnja kotača na osovini ispod i malo iza vozačevog sjedala (sjedalo i volan su u sredini traktora) i motorom ispred vozača, te dva kotača koji se nalaze ispod prostora motora. Osnovni dizajn je ostao nepromijenjen do danas, uz dodanu zatvorenu kabinu na većinu modela radi vozačeve sigurnosti i udobnosti. ([www.agroklub.hr](http://www.agroklub.hr))



Slika1: Traktor na paru

Izvor: (<http://www.pticica.com/slike/neki-stari-traktor-2/638205> )

Suvremeni traktori koriste velike dizelske motore, čija se snaga kreće od 18 do 575 KS (15 do 480 kW) i generalno se mogu razvrstati prema pogonu na traktore s pogonom na dva kotača, traktore s pogonom na dva kotača pomagane prednjim kotačima, traktore s pogonom na četiri kotača (često sa zglobnim skretanjem) i gusjeničare (s pogonom na dvije ili četiri gusjenice). Većina traktora ima mogućnost prijenosa snage na priključke, što je i osnovna namjena. Prvi traktori su koristili remen omotan oko remenice za pokretanje stacionarnih (nepokretnih) strojeva. Moderni traktori koriste kardan (eng. power take-off shaft - skraćeno PTO) za prijenos okretne snage na strojeve koji mogu biti stacionarni ili vučeni. Gotovo svi moderni traktori mogu pružiti hidrauličnu tekućinu i energiju priključnim strojevima. ([www.gospodarski.hr](http://www.gospodarski.hr))



Slika 2: Suvremeni traktor

Izvor:( <https://www.vapormatic.com/renault-tractor-parts.ashx> )

## 2.2. Proizvodnja traktora

Danas se u svijetu proizvodi mnoštvo različitih marki i tipova traktora. Svaki od pojedinih traktora je specifičan na svoj način. Traktori se proizvode u brojnim zemljama svijeta, pa tako i kod nas u Hrvatskoj. Neke tvornice proizvode više različitih modela traktora. Tvrtke koje proizvode traktore su: John Deere, Claas, Fendt, Case, Zetor, IMT, Ursus, Steyr, Ford, Valtra, Lamborghini, Mercedes, Fiat, Renault, Masey Ferguson, Rakovica, MTZ itd.

### 2.3. Podjela traktora

Traktori se mogu podijeliti na temelju različitih kriterija, kao što je vrsta ugrađenog motora, konstrukcija, snaga ugrađenog motora, namjena, način upravljanja, pogona i sl.

Podjela prema konstrukciji:

- Jednoosovinski: s 2 kotača ili bez kotača (motokultivatori)
- Dvoosovinski: s upravljanjem na zadnje kotače, na sva 4 kotača, zglobni

Motokultivatori imaju samo jednu pogonsku osovinu i čovjek njima direktno upravlja pomoću ručica ili se dodaje 1 ili 2 kotača koji služe za oslanjanje donjeg dijela traktora. Njihova svojstva su:

- imaju mogućnost priključivanja velikog broj nastavaka
- koriste se za obrađivanje malih površina
- imaju snagu motora od 3 – 9 kW

Motokultivatori su konstruirani kao ručni strojevi kojima se direktno upravlja pomoću ručica, a prilikom rada u pravilu nemaju vlastiti uređaj za vožnju, već radni dio stroja ujedno služi i za pokretanje. Osnovni radni dio im je rotor, odnosno freza (rotacioni kultivator). Skidanjem freze mogu se postaviti kotači, pa se on onda pretvara u jednoosovinski traktor koji može služiti za vuču pluga i drugih oruđa, a može se koristiti i u transportu sa odgovarajućom prikolicom.

Najčešće korišteni motokultivatori su snage 2.2 – 4.4 kW (benzinski ili diesel motor), a pogodni su za sitne seljačke posjede u ratarskoj i vrtlarskoj proizvodnji na otvorenom i u zaštićenim prostorima.

Prema starijoj podjeli traktora kao osnovni kriterij uzima se snaga ugrađenog motora. Prema novijoj podjeli uzima se snaga na priključnom vratilu traktora.

Tako se traktori dijele na:

- laki traktori - do 37 kW
- srednji traktori - od 37 do 110 kW
- teški traktori - preko 110 kW



Podjela traktora prema vrsti motora:

- traktori s diesel motorom (prevladavaju u odnosu na traktore s benzinskim motorom)
- traktori s benzinskim motorom

Podjela traktora prema namjeni korištenja:

- univerzalni
- voćarsko-vinogradarski
- vrtlarski
- traktori s visokim klirensom (1.80 – 2 m) → razmak od površine tla do najnižeg dijela traktora. Služe za prskanje kad je veći usjev kao i za skidanje metlica kod uzgoja sjemenskog kukuruza.
- za osnovnu obradu tla - zahvaća se masa tla do određene dubine, gdje se razvija glavna korjenovog sustava. Njima se obavlja oranje, rigolanje i dubinsko rahljenje.
- za dopunsku obradu tla - dopunjuje osnovnu obradu u smislu dovršenja pripreme supstrata za sjetvu ili sadnju. Njima se obavlja tanjuranje, valjanje, drljanje, plošna kultivacija i rovljenje.

#### **2.4. Načini priključivanja oruđa i strojeva na traktor:**

Prema načinu priključivanja strojeva i oruđa na traktor, razlikujemo vučene, polunošene i nošene traktorske priključke.

Vučeni strojevi i oruđa

Oni se priključuju za traktor u jednoj točki i to zglobno radi kretanja u zavoju i kopiranja neravnina terena. Njihovo podizanje u transportni i spuštanje u radni položaj obavlja se posebnim mehaničkim ili hidrauličnim uređajima na samom oruđu. U radu i transportu oslanjaju se na vlastite hodne organe (kotače). Oruđa velikog radnog zahvata u pravilu su vučena.

Polunošeni strojevi i oruđa

Priključuju se na traktor u 2 točke, a mjesta priključivanja su zglobno izvedena radi gibljivosti i kopiranja neravnina terena. Priključuju se na donje traktorske poluge na koje djeluje hidraulični podizač traktora (mogu se dizati i spuštati). Zadnji dio oruđa se oslanja na vlastiti vozni uređaj. U transportnom položaju prednji dio oruđa je podignut hidrauličnim podizačem, a stražnji se oslanja na vlastiti vozni uređaj.

Nošeni strojevi i oruđa

Priključuju se u tri zglobne točke, na trozglobnu poteznicu. Oruđa su nošena traktorom, kako u radnom, tako i u transportnom položaju. Podižu se u transportni i spuštaju u radni položaj hidraulikom i nemaju voznih uređaja (kotača).

(<http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/512/poljoprivredni-traktor-i-osnovno-odrzavanje-traktora> )

## 2.5. Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva

Prema Emert i sur. (1994), postupci održavanja traktora mogu se sistematizirati kao:

### **Servisno-preventivno održavanje**

Servisno-preventivno održavanje dijeli se na:

- Tehničko održavanje (tzv. tehničko staranje)
- Servisno održavanje (redoviti, periodički servisi)

#### **2.5.1. Tehničko održavanje**

Provodi rukovatelj strojem (traktorista, kombajner) i sastoji se od dnevnog i tjednog održavanja.

Dnevno tehničko održavanje traktora podrazumijeva:

- Provjeru ispravnosti i funkcionalnosti svih uređaja traktora
- Provjeru mjerno-kontrolnih instrumenata
- Provjeru signalizacije i osvjetljenja
- Provjeru i čišćenje prečistača zraka
- Provjeru razine ulja u motoru
- Provjeru razine rashladne tekućine u hladnjaku motora

- Provjeru i, po potrebi, čišćenje hladnjaka od vanjskih nečistoća
- Vizualnu provjeru zategnutosti spojeva, vijaka i remenja
- Provjeru slobodnog hoda pedale spojke
- Provjeru slobodnog hoda kola upravljača
- Provjeru funkcionalnosti i ispravnosti kočnica
- Provjeru funkcionalnosti hidrauličkog podizača traktora
- Ostalo... (prema uputi za tehničko održavanje)

Tjedno tehničko održavanje traktora podrazumijeva:

- Obavljanje svih radnji predviđenih dnevnim tehničkim održavanjem
- Provjera i korekcija tlaka u pneumaticima
- Provjera ulja u zagonskom mehanizmu (mjenjač, diferencijal, završni prijenos, kočnice, hidraulik, upravljač i sl.)
- Provjera razine elektrolita u akumulatoru
- Pranje i odmašćivanje stroja
- Podmazivanje svih predviđenih mjesta
- Provjera dodatne opreme
- Ostalo... (predviđeno uputom za tehničko održavanje)

([https://www.google.hr/?gws\\_rd=ssl#q=tehni%C4%8Dko+odr%C5%BEavanje+traktora](https://www.google.hr/?gws_rd=ssl#q=tehni%C4%8Dko+odr%C5%BEavanje+traktora)).

### **2.5.2. Servisno održavanje**

Servisno održavanje podrazumijeva postupke koji se tvornički propisuju za određeni stroj, a provode se u točno predviđenim intervalima, temeljem broja radnih sati stroja (za radne strojeve, traktore, kombajne) ili temeljem prijeđenih kilometara (za transportna vozila, kamione i sl.).

Servisno održavanje možemo podijeliti na:

- Servisno održavanje u jamstvenom roku
- Servisno održavanje izvan jamstvenog roka

Servise u jamstvenom roku propisuje proizvođač stroja. Izvršeni servisi upisuju se u servisnu knjižicu. Nepridržavanje redovitim servisnim zahvatima propisanim od

proizvođača ima za posljedicu gubitak jamstva na stroj. U slučaju kvara i neispravnosti stroja, trošak popravka ili zamjene neispravnog stroja snosi proizvođač, uz uvjet pravilnog servisiranja u ovlaštenom servisu i pravilnog rukovanja i korištenja stroja.

Nakon isteka jamstvenog roka servisi se i dalje redovito obavljaju po tvorničkim uputama, kontinuirano, tijekom eksploatacijskog vijeka stroja. (Vujčić, 2010.)

Servisi se, prema broju radnih sati, mogu podijeliti na:

**0-ti servis** – provodi se kod potpuno novog stroja, temelji se na vizualnom pregledu stroja i provjeri njegove funkcionalnosti, zamjeni ulja u motoru i uljnog prečistača, dotezanju remena alternatora, provjeri akumulatora, praznog hoda pedale spojke, razine ulja u mjenjaču, diferencijalu i završnom prijenosu, ulja hidraulika, tlaka u gumama, provjeri kočnica, dotezanju vijaka i spona i sl.

**Servis nakon 50 radnih sati** – temelji se na provjeri i vizualnom pregledu traktora i njegove funkcionalnosti, provjeri mjernih kontrolnih instrumenata, osvjetljenja i signalizacije, provjeri kabine i opreme, dotezanju remena alternatora, dotezanju glave motora i dotezanju vijaka i spona.

**I servis** – provodi se, prema uputi, nakon 150 – 200 radnih sati, a temelji se, kao i 0-ti servis, na zamjeni ulja u motoru i uljnog prečistača i provjeri svih funkcionalnih sklopova traktora.

**II servis** – provodi se nakon 600 radnih sati, a uključuje sve radnje kao kod I servisa te dotezanje vijaka i spona.

**III servis** – nakon 1200 radnih sati provode se sve radnje kao kod I i II servisa te zamjena pročistača goriva, provjera brizgaljki, podešavanje ventila, zamjena ulja u mjenjaču, diferencijalu i završnom prijenosu, zamjena ulja u hidrauličkom podizaču i hidrauličkom upravljaču.

## **2.6. Popravci traktora i poljoprivrednih strojeva**

Prema Emert i sur. (1996), u slučaju kvara i tehničke neispravnosti, potrebno je obaviti popravak (remont) traktora ili nekog drugog poljoprivrednog stroja. Nepredviđeni kvarovi tijekom eksploatacijske sezone moraju se otkloniti u što kraćem roku, kako ne bi ugrozili izvršenje potrebnih agrotehničkih zahvata u zadanim agrotehničkim rokovima.

Isti autori (1996), navode da se manji kvarovi mogu otkloniti u priručnim mehaničarskim radionicama na gospodarstvu, dok je za veće kvarove potrebno koristiti veće servisne, odnosno remontne radionice opremljene potrebnim dijagnostičkim uređajima za utvrđivanje kvara i opremom, alatima i uređajima za obavljanje popravka.

Za brzo otklanjanje kvara na licu mjesta, u sezoni radova, koriste se mobilne servisne ekipe opremljene univerzalnim alatom i opremom. Najčešće se radi o zamjeni remenja, lanaca, lančanika, hidrauličnih crijeva, termostata, spona i sl.

Mobilne servisne ekipe raspolažu s određenim brojem rezervnih agregata na skladištu, te mogu servisnim vozilom obaviti popravak na terenu brzom zamjenom neispravnih agregata ili sklopova i na taj način brzo osposobiti stroj za daljnju eksploataciju. Tu se radi o dijelovima motora (klip, klipnjača, koljenasto vratilo, bregasto vratilo, glava motora, blok motora...), alternator, elektropokretač, crpka za gorivo, crpka za rashladnu tekućinu, spojka, mjenjač, potrošni dijelovi, ulja, pročistači i sl.

## **2.7. Konzerviranje traktora i poljoprivrednih strojeva**

Emert i sur. (1994), navode konzerviranje traktora i poljoprivrednih strojeva kao važan dio njihovog održavanja i tehničke zaštite. Nužno je radi sezonskog karaktera rada tih strojeva, što podrazumijeva da stroj nakon sezone ostaje duže vrijeme izvan uporabe, izložen raznim nepovoljnim utjecajima, kao što je korozija, sunčeva radijacija, kemijski atmosferski utjecaji i drugo.

Ispravan postupak konzervacije produžava eksploatacijski vijek stroja za nekoliko puta, uz pravilno servisno-preventivno održavanje tijekom eksploatacije.

Za konzerviranje i zaštitu koriste se različita zaštitna sredstva koja sprečavaju ili umanjuju mogućnost nastanka korozije metalnih dijelova strojeva. Većina zaštitnih sredstava bazira se na mineralnim uljima kao produktima prerade nafte te sadrže aditive koji pospješuju njihovo antikorozivno djelovanje. (Vujčić, 2010.)

### **3. MATERIJAL I METODE**

Istraživanje korištenja i održavanja traktora provedeno je na Obiteljskom poljoprivrednom gospodarstvu Bukal. OPG se nalazi u Gornjem Fodrovcu nedaleko od Križevaca. OPG Bukal je osnovan 2006.godine i broji pet članova. Bavi se ratarstvom, uzgojem pšenice, tritikala, kukuruza, sirka, ječma te stočarstvom, tovom junadi, proizvodnjom i prodajom mlijeka i mesa.

OPG Bukal posjeduje vlastite zemlje 30 ha, a u najmu obrađuje još 35 ha. Od toga kukuruza siju 50 ha. OPG ima 30 krava, 5 junica i 50 bikova, a za izravnu prodaju svježeg mlijeka imaju 3 mljekomata.

Na gospodarstvu Bukal raspolaže se traktorima marke Claas, Renault i Zetor. Od priključnih strojeva koriste rotodrljače, plug okretač, sijačicu, rotacijsku kosilicu, sakupljač sijena, prikolice za transport zrna, cisternu, prešu za valjčaste bale, omotač bala. Gospodarstvo ima i vlastitu sušaru za kukuruz.

U istraživanju su korištene metode prikupljanja, analize i obrade podataka o korištenju i održavanju traktora na OPG Bukal. Podaci su prikupljeni na samom gospodarstvu anketiranjem vlasnika Obiteljskog poljoprivrednog gospodarstva Bukal. Dobiveni rezultati komparirani su s literaturnim podacima o pravilnom korištenju i održavanju traktora kako bi se utvrdile mogućnosti poboljšanja radne rutine u postupcima korištenja i održavanja traktora na gospodarstvu.

## 4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA I RASPRAVA

Istraživanje je obuhvatilo postupke korištenja i održavanja traktora na OPG Bukal u 2016. godini. Korištenje traktora kao sezonskog stroja ovisi o kapacitetima i strukturi proizvodnje na gospodarstvu i mora biti usklađeno s tehnologijom proizvodnje i agrotehničkim rokovima u kojima se pojedine agrotehničke operacije izvode.

### 4.1. Korištenje traktora na OPG Bukal

Traktori se koriste sezonski u različite svrhe i tijekom obavljanja različitih agrotehničkih operacija. Radi se niz poslova s različitim priključnim strojevima. Korištenje se odnosi na obradu tla, gnojidbu, sjetvu, njegu i zaštitu, košnju trave, sakupljanje trave, baliranje, odvoz, te ostale poslove.

Tablica 1: Kapaciteti i struktura traktora na OPG Bukal

Traktor	Claas 6430	Renault 155	Renault Ergos 95	Zetor 3511
Cijena (kn)	506.000	355.000	400.000	25.000
Godina nabave	2012	2003	2015	1990
Nominalna snaga motora (kW)	88	114	70	29
Radni sati (h)	1.850	8.300	4.440	3.250
Vrsta pogona	4x4	4x4	4x4	4x2

Kao što je iz tablice 1 vidljivo, OPG Bukal raspolaže s četiri traktora, od čega je jedan, s obzirom na instaliranu snagu motora, lake kategorije, dva su srednje teška i jedan je teške kategorije. Isto tako, uočljiva je razlika u starosti i intenzitetu korištenja pojedinih traktora na gospodarstvu. Najstariji traktor Zetor 3511 na gospodarstvu je već 26 godina, ali ima svega 3250 radnih sati, što znači da je prosječno godišnje korišten svega 125 sati. Traktor Renault 155 je teške kategorije snage, na OPG Bukal je 13 godina i u prosjeku je korišten oko 640 sati godišnje, dok je traktor Claas 6430 na gospodarstvu 4 godine, srednje je teške kategorije snage i korišten je u prosjeku oko 460 sati godišnje. Traktor Renault Ergos 95 na gospodarstvu je godinu dana, srednje je teške kategorije snage, s ukupno 4440 radnih sati.

#### 4.1.1. Obrada tla

Gospodarstvo je sjetvu kukuruza provelo na 15 ha vlastitih površina i na 35 ha koje koristi u najmu. Dio površina obrađen je jesenskim oranjem, a ostalo je obrađeno proljetnim oranjem. Oralo se traktorom Claas 6430 i plugom Krone 4 brazde, te traktorom Renault i plugom Krone 3 brazde. Nakon oranja, u polje se krenulo s rotobranom i teškom branom.



Slika 3: Suvremeni plug premetnjak

*Izvor: Matija Dušak*

#### 4.1.2. Gnojidba

U jesen je na polja dovožena gnojovka. U predsjetvenoj gnojidbi korištena je urea koja je unešena u tlo rotodrljačom. U startnoj gnojidbi korišteno je gnojivo NPK 15-15-15 i KAN.





Slika 4: Punjenje rasipača umjetnog gnojiva

*Izvor: Matija Dušak*

#### **4.1.3. Sjetva**

Sjetva kukuruza na OPG-u Bukal obavljena je traktorom Renault Ergos 95 i pneumatskom sijačicom za preciznu sjetvu Gaspardo 6 redova. Razmak između redova bio je 70 cm, unutar reda 19 cm, a dubina sjetve podešena je na 5 cm.



Slika 5: Sjetva kukuruza

*Izvor: Matija Dušak*

#### 4.1.4. Njega i zaštita

Zaštita se provodila nakon nicanja, kada je kukuruz imao 2-3 lista, a suzbijalo se protiv jednogodišnjih širokolisnih i uskolisnih korova sredstvom Lumax, u prosječnoj dozi od 4 litre po hektaru. Korištene su dvije prskalice, jedna od 400 litara u agregatu s traktorom Zetor 3511 i jedna od 1000 litara zapremine spremnika u agregatu s traktorom Renault Ergos 95.



Slika 6 i 7: Prskanje kukuruza

*Izvor Matija Dušak*

#### 4.2. Održavanje traktora na OPG Bukal

Pod održavanjem se podrazumijevaju svi postupci koji su potrebni da bi radni stroj, traktor mogao nesmetano obavljati sve radnje za koje je predviđen. Održavanje je bitan postupak kako bi i osigurali što dulje korištenje traktora. Održavanje traktora ovisi o količini radnih sati koje ima. Svaki traktor ima slične ili iste dijelove koje je potrebno servisirati.

##### 4.2.1. Traktor Claas 6430

Traktor Claas snage je 88 kW, s 4 pogonska kotača. Njemačke je proizvodnje, a gospodarstvo ga je nabavilo 2012. godine po cijeni od 506.000,00 kn. Traktor je u trenutku promatranja na gospodarstvu 4 godine i trenutno ima 1.850 radnih sati, što je u prosjeku 460 radnih sati godišnje. Traktor se koristi za oranje, pripremu tla za sjetvu i prihranu i kultivaciju, ponekad za prijevoz žitarica, te malčiranje kanala. Većih kvarova

nije bilo osim manjeg kvara koji je iznosio 1500,00 kn. Radilo se o indikatoru smjera vožnje. Troškovi održavanja sastojali su se od zamjene pročištača ulja u motoru i zamjene pročištača goriva. Ti troškovi u godini promatranja iznose 1.680,00 kn. Claas 6430 snage motora 88 kW i 4530 ccm ima motor s 4 cilindra s turbopunjačem i visokotlačnim COMMONRAIL sustavom ubrizgavanja goriva te dva ventila po cilindru. Traktor je opremljen sa POWERQUAD PLUS mjenjačem 40 km/h. Priključno vratilo ima standardni broj okretaja  $540 \text{ min}^{-1}$ , 540 ECONOMIC i brzo priključno vratilo s 1000 okretaja u minuti. Podizna sila hidrauličnog uređaja je 51,0 kN. Traktor je opremljen sa prednjom „gibljivom“ osovinom TLS, što mu omogućava brže kretanje po neravnoj podlozi. Ovaj uređaj ublažava, tj. upija neravnine i smanjuje nepotrebne udarce i vibracije, što rezultira bržim i kvalitetnijim radom.

#### **4.2.2. Traktor Renault 155**

Traktor Renault 155 snage je 114 kW, s 4 pogonska kotača. Francuske je proizvodnje, gospodarstvo ga je nabavilo 2003. godine po nabavnoj cijeni od 355.000,00 kn. Traktor je u trenutku istraživanja (2016. god.) bio 12 radnih sezona u eksploataciji na gospodarstvu i u izvrsnom je stanju. Šestero cilindrični dizel motor zapremnine je 7500 ccm s turbo punjačem i intercoolerom. Broj okretaja priključnog vratila traktora iznosi 540 i 540 economic i  $1000 \text{ min}^{-1}$ . Traktor je opremljen s prednjom gibljivom osovinom, a mjenjač mu je FULLPOWERSHIFT od 1 do 18 stupnjeva prijenosa unaprijed i 4 unatrag. Brzina kretanja kreće se od 0,4 do 40 km/h. Ukupni radni sati traktora su 8.300 sati, što je u prosjeku bilo 640 sati godišnje. Traktor je u godini promatranja radio 989 sati, što je bilo povećanje od približno 54 % u odnosu na godišnji prosjek za cijeli period uporabe. Većih kvarova na traktoru nije bilo. Manji popravci su iznosili svega 14.000,00 kn i sastojali su se iz zamjene remena hlađenja, zamjene ležajeva i popravka elektropokretača motora, reparacija visokotlačne crpke, zamjena „damper“ spojke, zamjena sajli gasa i sajli daljinskog upravljanja hidraulikom. Troškovi održavanja sastojali su se od zamjene: ulja u motoru, pročištača ulja u motoru, pročištača zraka, pročištača goriva i pročištača ulja u mjenjaču. Ovi troškovi u 2016. godini iznosili su u 14.000,00 kn. Traktor koji se koristi za oranje. Prilikom oranja plugom premetnjakom s 4 brazde ostvaruje prosječni učinak od 0,75 ha/h u težim tlima, pa do 1 ha/h u lakšim pješčanim tlima. Njegova potrošnja prilikom oranja iznosi 27,5 l/h pri prosječnoj radnoj brzini od 7,5 do 9,5 km/h. Radni učinak je u smjenskom radu iznosio 7 ha/dan. Traktor Renault 155 koristi se i pri sjetvi pšenice i uljane repice. Sjetva se obavlja pneumatskom

sijačicom "Gaspardo" i roto drljačom "Mashio", ova dva uređaja s traktorom predstavljaju složeni agregat. Radni zahvat ovog kombiniranog stroja je 3 m. Brzina kojom traktor obavlja sjetvu iznosi prosječno 9,5 – 10 km/h. Učinak ovog stroja je 15 – 18 ha za jedan dan rada (10sati), ovisno o tipu tla.

#### 4.3. Analiza troškova održavanja traktora u 2016. godini na OPG Bukal

U tablici 2 prikazani su troškovi održavanja traktora Claas 6430 i Renault 155 u 2016. godini na OPG Bukal.

Tablica 2: Troškovi održavanja traktora Claas i Renault na OPG Bukal u 2016. godini

ZAMJENSKI DIJELOVI	TRAKTOR	
	Claas 6430	Renault 155
Izmjena remena	-	120 kn
Zamjena sajli gasa	-	600 kn
Filter goriva	120 kn	80 kn
Filter zraka	980 kn	750 kn
Filter ulja	200 kn	200 kn
Reparacija pumpe	-	2500 kn
Indikator smjera vožnje	1500 kn	-
Krpanje gume	600 kn	200 kn
Mast za podmazivanje	120 kn	100 kn
Zamjena spojke	-	5500 kn
Novi akumulator	1200 kn	1000 kn
Zamjena ležaja	-	2800 kn
UKUPNO	4.720,00 kn	13.850,00 kn

Izvor: Dokumentacija OPG Bukal, 2016. godina

Ukupni troškovi, počevši od izmjene remena do zamjene ležaja, traktora Claas 6430 iznose 4.720,00 kn, a za traktor Renault 155 13.850,00 kn. Iz ove tablice možemo zaključiti da su troškovi filtera ulja, zraka i goriva na dva traktora koji su promatrani skoro identični. Utvrđeno je da je na traktoru Renault 155 rađeno više popravaka, te su troškovi održavanja samog traktora veći. Troškovi goriva za 2016. godinu za oba traktora iznosila su 70.000,00 kn/godišnje. Traktori se u sezoni koriste svakodnevno, pa

je potrebno redovito i potpuno održavanje kako bi nesmetano obavljali posao za koji su namijenjeni i kako ne bi došlo do zastoja u samom procesu rada.



Slika 8: Zamjenski dijelovi,

*Izvor Matija Dušak*

## 5. ZAKLJUČAK

OPG Bukal je u sustavu PDV-a od 2006.godine i broji pet članova. Bavi se ratarstvom, uzgojem pšenice, tritikala, kukuruza, sirka, ječma te stočarstvom, tovom junadi, proizvodnjom i prodajom mlijeka i mesa. Gospodarstvo posjeduje vlastite zemlje 30 ha, a u najmu obrađuje još 35 ha. Od toga kukuruza siju 50 ha. OPG ima 30 krava, 5 junica i 50 bikova, a za izravnu prodaju svježeg mlijeka imaju tri mljekomata.

Obiteljsko poljoprivredno gospodarstvo Bukal posjeduje četiri traktora: Claas 6430, Renault 155, Renault Ergos 95 i Zetor 3511. Neophodno je korištenje poljoprivrednog traktora i njegovih priključaka zbog svakodnevnih poljoprivrednih poslova koji se moraju obaviti. Istraživanje je obuhvatilo postupke korištenja i održavanja traktora na OPG Bukal u 2016. godini. Pod održavanjem se podrazumijevaju svi postupci koji su potrebni da bi radni stroj, traktor mogao nesmetano obavljati sve radne operacije za koje je predviđen. Održavanje je bitan postupak kako bi i osigurali što dulje korištenje traktora, a ovisi o broju radnih sati koje ima. Obavljanje svih radnji predviđenih dnevnim tehničkim održavanjem. Kako bi pravilno odradili svaki zadatak potrebno je brinuti se o svakom stroju, te ga redovito servisirati. Obiteljsko gospodarstvo posjeduje vrlo kvalitetnu mehanizaciju za obavljanje svih poljoprivrednih radova, te tako imaju i kvalitetan krajnji proizvod. Isplativo je održavanje starijih traktora, jer ako kupujemo polovni nikad se ne zna na što ćemo „naići“, a kupnja novih tehnologija današnjice je preskupa. Kako bi obradili 75 ha zemljišta, na OPG Bukal vode brigu o traktorima i strojevima i redovito ih održavaju, kako ne bi došlo do većih kvarova ili zastoja u radu s štetnim posljedicama po samu proizvodnju na gospodarstvu.

## 6. LITERATURA

1. Emert, R., Bukvić, Ž., Jurić, T., Filipović, D. (1996.): Popravak poljoprivrednih strojeva, Osijek
2. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1994.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Osijek
3. Vujčić, B. (2010.): Organizacija servisnog održavanja, Slavonski Brod
4. Zimmer, R., Banaj, Đ., Brkić, D., Košutić, S. (1997.): Mehanizacija u ratarstvu, Osijek
5. [www.agroklub.hr](http://www.agroklub.hr)
6. [www.gospodarskilist.hr](http://www.gospodarskilist.hr)
7. <http://www.savjetodavna.hr/savjeti/19/512/poljoprivredni-traktor-i-osnovno-odrzavanje-traktora>
8. [https://www.google.hr/?gws\\_rd=ssl#q=tehni%C4%8Dko+odr%C5%BEavanje+traktora](https://www.google.hr/?gws_rd=ssl#q=tehni%C4%8Dko+odr%C5%BEavanje+traktora)

## SAŽETAK

Traktor je osnovno pokretno energetska sredstvo u poljoprivredi, koji može vući ili nositi priključna poljoprivredna oruđa i strojeve, u cilju izvršenja mehaniziranih radnih operacija. Klasični traktor se može opisati kao jednostavno otvoreno vozilo s dva velika pogonska stražnja kotača na osovini ispod i malo iza vozačevog sjedala (sjedalo i volan su u sredini traktora) i motorom ispred vozača, te dva kotača koji se nalaze ispod prostora motora. Istraživanje je obuhvatilo postupke korištenja i održavanja traktora na OPG Bukal u 2016. godini. Kako bi traktor bio spreman za rad, potrebno ga je redovito održavati i voditi brigu o njemu i njegovoj ispravnosti. U slučaju kvara i tehničke neispravnosti, potrebno je obaviti popravak (remont) traktora ili nekog drugog poljoprivrednog stroja. Nepredviđeni kvarovi tijekom eksploatacijske sezone moraju se otkloniti u što kraćem roku, kako ne bi ugrozili izvršenje potrebnih agrotehničkih zahvata u zadanim agrotehničkim rokovima. Korištenje poljoprivrednog traktora i njegovih priključaka neophodno je na svakom gospodarstvu zbog svakodnevnih poljoprivrednih poslova koji se moraju obaviti, stoga ga treba strogo paziti, voditi brigu o njemu i održavati kako ne bi došlo do većih kvarova na stroju i kako bi mogli obaviti svaki agrotehnički zahvat koji je predviđen za njega. Kako ne bi imali većih zastoja u radu, potrebno je redovito obavljati sve postupke održavanja traktora i strojeva, čime se osigurava njihova eksploatacijska pouzdanost i nesmetan rad.

Ključne riječi: traktor, održavanje i korištenje traktora, servis traktora