

# SERVISNO-PREVENTIVNO ODRŽAVANJE OPREME NA „FARMA TOKIĆ“ ŠIROKO POLJE

---

**Zeko, Zvonko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2011**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:635039>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-20**



Sveučilište Josipa Jurja  
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet  
agrobiotehničkih  
znanosti Osijek**

*Repository / Repozitorij:*

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



## 1. UVOD

Nagli razvoj stočarske proizvodnje, s velikim brojem životinja na jednom mjestu, uvjetovao je uvođenje i primjenu mehanizacije i automatizacije u sve radne procese, (Emert i dr., 1997).

Od poljoprivredne mehanizacije očekuje se visoka eksploatacijska pouzdanost i maksimalan učinak, uz minimalne troškove održavanja. Ostvarenje tih zahtjeva je moguće ako se svjesno i pravovremeno pristupi servisno-preventivnom održavanju poljoprivrednih strojeva. Servisno-preventivno održavanje bitan je čimbenik visokoproduktivne poljoprivredne proizvodnje u kojoj se primjenjuju visoko sofisticirani poljoprivredni strojevi, (Jurić i dr., 2001)

Bitan čimbenik za učinkovit i pravovremeni popravak je dobro i pravovremeno planiranje popravka, odnosno uvažavanje tehnoloških postavki pri popravku strojeva i opreme. Visoki stupanj mehanizacije i automatizacije radnih procesa postignut je kod strojeva mužnje i hlađenja mlijeka, izgnojavanja, klimatizacije, hranidbe i vodoopskrbe, gdje proizvođači strojeva i opreme daju upute o održavanju kojih se korisnik treba pridržavati radi izbjegavanja nastanka kvarova, (Emert i dr., 1997).

Servisno-preventivno održavanje je skup radnih operacija koje su unaprijed točno propisane i provode se u točno određeno vrijeme. Cilj i uloga servisnog održavanja je stalno održavanje radne sposobnosti stroja, ostvarenje traženih učinaka te sprečavanje kvarova i povećavanje uporabne pouzdanosti.

Ulogu servisno-preventivnog održavanja potrebno je promatrati na osnovi dvije značajke:

- Servisno - preventivnim održavanjem kontinuirano se vrši održavanje svih tehničkih parametara na propisanu razinu. Na taj način postiže se izvrstan rad svih sklopova stroja i maksimalni učinak,
- Putem stalnih servisa sprečavaju se veći kvarovi, a uporabni vijek bitno se produžuje.

Radi kvalitetnog održavanja stvorene servisne ekipe na većim gospodarstvima mogu obavljati određene servisne radnje i za potrebe manjih gospodarstava.

Servisno-preventivno održavanje sastoji se od:

- tehničkog održavanja -radnje provodi rukovatelj,

- servisnog održavanja -radnje provodi servisno osoblje i rukovatelj.

Tehničko održavanje (tehničko staranje) dijeli se na:

- dnevno ili smjensko tehničko održavanje,
- tjedno tehničko održavanje.

Tehničko održavanje obavlja rukovatelj prije početka rada sa strojem, a po naputku za rukovanje i održavanje. Svaki stroj treba tehnički održavati, a složenost zavisi o složenosti stroja. Postupci se, uglavnom, sastoje u provjeri određenih propisanih veličina te uklanjanju uočenih nedostataka.

Servisno održavanje podrazumijeva servisne radnje koje se tvornički propisuju za pojedini stroj, a obavljaju se u točno propisano vrijeme. Kod većih gospodarstava servisno održavanje i otklanjanje uočenih nedostataka i kvarova obavljaju servisne ekipe.

U primjeni se razlikuju dvije skupine redovitih servisa:

- servisi u jamstvenom roku i
- servisi izvan jamstvenog roka.

Servise u jamstvenom roku propisuju i njihovo izvršenje provjerava proizvođač, a izvršenje je uvjet za tvorničko jamstvo. Neizvršavanje servisnih zahvata ima za posljedicu gubitak jamstva. Troškove servisa u garancijskom roku, kao i troškove nastale eventualnom reklamacijom snosi proizvođač. Servise u jamstvenom roku obavljaju ovlašteni servisni zastupnici od strane tvornice, a svi podaci o obavljenim servisima unose se u servisnu knjižicu. Nakon isteka jamstva servisi se i dalje redovito obavljaju po tvorničkim uputama, a zabilješke o obavljenim servisima unose se u internu servisnu knjižicu. Servisi se obavljaju kontinuirano, dok god je stroj u uporabi, (Emert i dr., 1995).

Cilj ovog istraživanja je snimiti postojeće stanje na terenu vezano za organizaciju i provođenje mjera servisno-preventivnog održavanja na farmi, te dati prijedlog mjera i poboljšanja.

## 2. MATERIJAL I METODE

„Farma Tokić“ je osnovana 2005. godine, na farmu je uvezeno 165 visoko stelnih junica HF (holstein frizijske) pasmine iz Njemačke. Do 2005. godine na farmi je postojao tov bikova kapaciteta 200–250 grla. Broj krava se povećava svake godine što iz uvoza prve dvije godine, a kasnije kombinacijom uvoza junica i vlastitog rasplodnog pomlatka. Trenutni broj grla na farmi je 430 krava i 370 grla teladi i junica u različitim dobnim skupinama. Povećanjem grla na farmi dolazi do novih investicija, izgradnje novih staja po najnovijoj tehnologiji, zaposlenje novih djelatnika, ulaganje u nove strojeve i opremu.

Farma se nalazi na površini od 5 ha, uz pripadajuće objekte:

- dvije staje kapaciteta 120 grla
- staja kapaciteta 320 grla
- izmuzište riblja kost 2x12
- radiona za održavanje 150 m<sup>2</sup>
- silosi za spremanje i čuvanje silaže
- dvije lagune za stajski gnoj

Farma raspolaže s modernom mehanizacijom, pa je tako na farmi u 2010 godini proizvedeno 2 800 000 kg mlijeka, koje odlazi u prerađivačku tvrtku „Vindija“. Mlijeko je po kvaliteti prvog razreda, sa 4,2% mliječne masti, 3,7% proteina, 220 000 somatskih stanica, 5 000 mikroorganizama. Proizvodnja mlijeka u prosječnoj laktaciji od 305 dana iznosi 8 600 kg mlijeka po grlu.

Farmu održava i vodi 14 djelatnika, zajedno s vlasnikom farme. Glavne poslove i provjeru sigurnosti na farmi vodi tehnolog. Na radnom mjestu mužač nalazi se tri djelatnika, koji rade na poslovima mužnje i izmuzišta. Dva djelatnika rade na hranidbi grla. Na mjestu održavanja i popravka se također nalaze dva djelatnika. Pet djelatnika obavlja poslove u ratarskoj proizvodnji, a po potrebi i poslove na farmi. Farma također ima svog veterinarskog tehničara.

Cilj istraživanja je anketiranje voditelja održavanja "Farme Tokić" i uspoređivanje informacija sa literaturnim navodima. Istraživanje je provedeno izravnim anketiranjem, uzimanjem podataka servisno–preventivnog održavanja i snimanjem stvarnog stanja strojeva i uređaja na farmi.

### 3. OPĆENITO O STROJNOJ MUŽNJI

Uređaji za mužnju moraju biti visokog kvaliteta i odgovarati kako u pogledu konstrukcije, izbora materijala, izrade, tako i u pogledu njihove primjene i time utjecaja na muznu stoku, mlijeko, organizaciju rada i rad s njima u staji. Sistema i tipova ima vrlo mnogo, no samo rijetki zadovoljavaju ta traženja u potpunosti. Kod toga treba imati na umu i to, da mogu pojedini sistemi ili tipovi odgovarati za određene uvjete u potpunosti, a da upotrijebljeni u drugim uvjetima, prije svega kod druge veličine stada, ne odgovaraju, prije svega u pogledu organizacije rada i rada s njima u staji. To obično loše utječe na higijensku kvalitetu mlijeka, jer tehnološko rješenje nije korektno. Radi toga treba kod svakog slučaja posebno razmotriti sve činioce i tek nakon toga odabrati sistem i tip. Tek tada može biti govora o suvremenom rješenju, koje se mora odraziti u smanjenim troškovima za radnu snagu, lakšem i brzom radu, većoj količini i boljoj kvaliteti mlijeka. Ti principi vrijede i za primarnu obradu mlijeka, kod čega je najvažnije hlađenje. Sistema ima dosta, a treba odabrati takav, koji nas u tehnološkom pogledu zadovoljava i da je proizvođač mlijeka u materijalnoj mogućnosti, da ga primijeni.

Strojnu mužnju možemo razdijeliti s obzirom na mjesto gdje se provodi, pa razlikujemo strojnu mužnju:

- u staji
- u izmuzištu
- na paši

Mužnja u staji može biti:

1. s muznim kantama, kod čega su moguće dvije varijante i to:
  - a) sa stojećim kantama
  - b) posudama koje mazač vješa na krave
2. u stabilan mljekovod
3. s prevoznim muznim strojevima

Mužnja u izmuzištu je u vezi s različitim sistemima od kojih su najvažniji:

1. tandem
2. prolazni tandem

3. oblik žitnog klasa (riblja kost)
4. sistem paralelnih stajališta
5. rotolaktor

Sa stanovišta mljekarske industrije najvažniji je utjecaj uređaja za mužnju na kvalitetu mlijeka, dok su drugi činioci prije svega stvar proizvođača mlijeka. U tom pogledu treba svakako dati prednost mužnji u izmuzištu, bez obzira na sistem uzgoja i sistem izmuzišta. U izmuzištu mogu biti postignuti najbolji rezultati u pogledu higijene mlijeka i to sa više stanovišta. Prije svega, mužači su specijalizirani za mužnju i nemaju posla s ostalim stajskim radovima. Na taj način svakako bolje vladaju sa strojevima, bilo u pogledu njihove primjene, bilo u pogledu održavanja. Radno mjesto omogućava korektno izvođenje svih postupaka kod mužnje, jer je postignuta primjerna visina vimena i time olakšan rad. Radno mjesto je čisto, osvijetljeno, pri ruci je topla, čista voda za stimuliranje krava, što kod mužnje u staji nije slučaj. Putovi mlijeka su kratki s obzirom da se radi u principu o mljekovodnom sistemu, a mlijeko u toku mužnje odlazi na cijedenje i hlađenje. Čišćenje svih putova mlijeka moguće je posve automatizirati, što se može uostalom i kod mljekovodnih sistema u stajama no sa smanjenom mogućnosti efikasnog čišćenja radi velikih dužina mljekovoda, a često i zbog premalene brzine kretanja rastopine deterdženta, uvjetovane nepravilnim podizanjima mljekovoda. Usprkos tim prednostima, izmuzišta se kod vezanih sistema uzgoja u našim uvjetima sve manje primijenjuju. Razlog tome leži u organizaciji rada, kod koje se traži, da je radnik zadužen za sav rad kod određenog broja grla i time i za proizvodnju mlijeka, po čemu je i plaćen, (Kervina F. Ljubljana 1968).

### **3.1. Prostor za mužnju–izmuzište**

Prostor za mužnju mora biti smješten i konstruiran na način koji osigurava zadovoljavajuće higijenske uvjete tijekom mužnje. Područje za mužnju i obližnji okoliš moraju se održavati čistim. Tijekom mužnje mora biti dostupna dovoljna količina čiste, pitke vode za čišćenje zaprljanih sisa i vimena, opreme, ruku, podova, zidova. Poželjno je u izmuzištu imati i termometar (raspon od 0 do 100 °C), gumene rukavice i naočale za upotrebu kad se rukuje s kemikalijama, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

### 3.1.1. Upravljanje izmuzištem

Izmuzišta su posebno uređen prostor koji služi isključivo za mužnju, opremljen je određenim brojem stajališta i muznih jedinica, u njih krave dolaze u određeno vrijeme i po određenome redosljediu i u njemu su osigurani svi higijenski i tehnički uvjeti za kvalitetnu mužnju. Mužnja u izmuzištima ima značajnu prednost u odnosu na mužnju u polustacioniranim sustavima, jer je radnik izložen manjim fizičkim naprezanjima uz veću produktivnost, viši stupanj higijene mužnje te su osigurani kvalitetniji uvjeti rada, kao što su klimatizacija prostora i slično. Danas razlikujemo nekoliko tipova izmuzišta, a to su nepokretna izmuzišta i pokretna izmuzišta. U nepokretna izmuzišta ubrajamo "tandem", "riblju kost" i usporedna

izmuzišta. Zajedničko im je da se sastoje od:

- prostora tzv. "čekališta" krava prije mužnje
- izmuzišta
- strojarnice, gdje je smješten pogonski dio
- prostorije za čuvanje i hlađenje mlijeka
- prostora za pomuzene krave
- sustava koridora za dovođenje i odvođenje krava do "čekališta"

U izmuzištu tipa "tandem" boksovi za uklještenje krava smješteni su paralelno s muznim kanalom te su muzaču krave dostupne samo s jedne strane. Muzni kanal je radni prostor muzača, dubine 80-100 cm, što mu osigurava manja fizička naprezanja prilikom mužnje. Osigurana mu je topla voda za pranje vimena i muznih garnitura, čime se postiže viši stupanj higijene mužnje. Muzni kanal se nalazi kod svih nepokretnih izmuzišta.

U izmuzištu "riblja kost" boksovi se nalaze pod kutom od  $350^\circ$  u odnosu na muzni kanal. Kod takvoga položaja krave su zadnjim dijelom tijela jedna do druge (blizu muzaču), što znatno smanjuje hodanje muzača od jedne krave do druge, a samim tim i istovremeno se može upotrebljavati veći broj sisnih sklopova. Cijeli postupak mužnje (zdravstveni pregled, čišćenje vimena i sisa prije mužnje te dezinfekcija sisa poslije mužnje) u tome izmuzištu traje od 10-12 minuta po kravi, od čega 5-8 minuta traje sama mužnja.

Kod nepokretnih izmuzišta razlikuju se individualni boksovi za uklještenja i grupne boksove, što uvelike utječe na organizaciju mužnje. Kod individualnih boksova za

uklještenje, nakon što je krava pomuzena, pušta se iz boksa i dovodi se druga, dok kod grupnih moraju biti sve krave pomuzene na jednoj strani izmuzišta, kako bi se zamijenila cijela grupa krava. Tu se razlikuju dva načina izlaženja krava iz izmuzišta, jedan je izlaženje grupe krava jedna po jedna, što znatno usporava izmjenu krava, a drugi je takozvani "brzi izlaz", gdje sve krave izlaze istovremeno bočno prilikom pomicanja ograde. Usporedna izmuzišta su izmuzišta kod kojih krave stoje pod kutom od 90° okrenute vimenom prema muznome kanalu. Izmuzišta s boksovima riblja kost i usporednim smanjuju dužinu objekta, a time i visinu investicije, međutim usporedno izmuzište zahtijeva veće naprezanje mužača prilikom pranja vimena i mužnje, jer je vime nepreglednije. U pokretna izmuzišta ubrajaju se izmuzišta za mužnju na pašnjacima i izmuzišta kod kojih je prostor za mužnju pokretan, tzv. "unilaktori" i "rotolaktori", (Domaćinović M. i dr. Osijek 2008).

U prostoru izmuzišta treba postaviti kantu za otpatke za odlaganje prljavih ručnika i drugog otpada. Kantu je potrebno isprazniti nakon svake mužnje. Nakon svake mužnje u potpunosti je potrebno očistiti prostor izmuzišta; podove, zidove, opremu i sve dodirne površine. Gornje dijelove zidova i stropove treba redovito čistiti od nakupljene nečistoće, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

### **3.2. Automatski sustav mužnje (ASM)**

Kad se radi o automatskom sustavu mužnje, područje izmuzišta treba biti što je više moguće zatvoreno. Ventilacija treba osiguravati odvođenje zraka izvan izmuzišta. Podovi ispod i u neposrednoj blizini automatskog sustava za mužnju trebaju biti nagnuti od područja za mužnju. Nije dopušteno nakupljanje gnoja i gnojnice u blizini ASM-a, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

### **3.3. Osnovi gradnje i ispitivanje uređaja za strojnu mužnju**

Kako uređaju za strojnu mužnju u osnovi predstavljaju stroj koji je podložan trošenju, potrebno je njegovo redovito servisiranje, održavanje i popravlanje. Kao ogledni primjer može poslužiti podatak da se strojem za mužnju krava pomuze dva puta na dan (u prosječnom trajanju od dva sata na dan), što iznosi 1 460 sati godišnje. Kod nas, na pojedinim mliječnim gospodarstvima, stroj za mužnju i preko 2 000 sati godišnje, a u budućnosti se predviđa rad oko 5 000 sati godišnje. Zbog toga, održavanju uređaja za strojnu mužnju



potrebno je posvetiti posebnu pozornost i brigu, jer ako stroj nije u ispravnom stanju, svi ostali dijelovi opreme za prihvatanje mlijeka neće se moći u potpunosti iskoristiti. Bez obzira na uzrok kvara, rezultati neispravnosti rada uređaja za strojnu mužnju imaju za posljedicu:

- produženo vrijeme mužnje
- smanjenost proizvodnje mlijeka i
- upalu vimena (mastitis)

Cjelokupnu mehaničku opremu i strojeve za mužnju potrebno je održavati radi njihovog što sigurnijeg rada. Najvažniji je dio uobičajni pregled i provjera sastavnih dijelova, (Emert i dr., 1997).

## **4. MUŽNA OPREMA**

Oprema za mužnju mora biti izrađena od materijala koji smiju dolaziti u dodir s hranom (mlijekom) i uvijek je treba održavati čistom i u dobrom stanju. Odmah nakon mužnje, oprema se mora oprati, dezinficirati i isprati pitkom vodom. Neophodna je upotreba deterdženata kako bi se oprema efikasno očistila prije dezinfekcije. Efikasnost deterdženata se povećava upotrebom temperature, adekvatnom koncentracijom i vremenom primjene. Nemoguće je uobičajenim sustavom čišćenja odstraniti sve zaostatke mlijeka s površina koje dolaze u doticaj s mlijekom. Osim za vrlo hladnog i suhog vremena, bakterije će se razmnožavati i na površinama koje su vizualno čiste u razdoblju između mužnji. Zahtjeva se primjenjivanje dokazanih postupaka čišćenja, pranja i dezinfekcije, tako da će oprema imati nizak broj bakterija, uz uloženi minimalni trud i minimalne troškove.

Važni zahtjevi za održavanjem opreme su:

- korištenje opreme za mužnju s glatkim dodirnim površinama, koja ima minimalni broj spojeva i kuteva;
- opskrba nekontaminiranom vodom;
- upotreba deterdženata za uklanjanje taloga i zaostataka mlijeka;
- primjena metode dezinfekcije za uništavanje mikroorganizama, (Glavić M., Banja Luka 2010).

### **4.1. Dnevni postupci održavanja muzne opreme**

Dnevni postupci čišćenja i dezinfekcije variraju ovisno o veličini i kompleksnosti muzne instalacije, ali uključuju metode uklanjanja nečistoće i mužnju opremom koja je prethodno dezinficirana. Kod ručne mužnje, mužnje u posudu ili kantu, prikladne su i efikasne ručne metode čišćenja, pranja i sterilizacije. Kod mužnje u cjevovod potrebno je provoditi sustavno pranje i dezinfekciju, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

#### **4.1.1. Dnevno čišćenje i pranje prostorije za skladištenje mlijeka**

Mlijeko može postati jako onečišćeno od bakterija koje se nalaze na dodatnoj opremi koja također mora biti učinkovito očišćena i dezinficirana. Rashladni tankovi za mlijeko

moгу biti očišćeni bilo ručno koristeći se hladnim ili toplim otopinama deterdženta dezinficijensa. Ako se radi o većim tankovima, koristi se automatska, programirana oprema. U bilo kojem slučaju, prethodi hladno ispiranje prije upotrebe otopine za pranje. Posude za izmuzivanje prvih mlazeva mlijeka mogu biti potencijalni izvor bakterijske kontaminacije i trebaju se također oprati i dezinficirati nakon svake mužnje. Nakon toga mogu biti skladištene u izmuzištu da se ocijede. Vrlo je važno da se oprema u bilo kojoj metodi dezinfekcije ocijedi što je prije moguće nakon pranja između mužnji. Bakterije se neće razmnožavati u suhim uvjetima, ali voda koja se nalazi u opremi za mužnju će na prikladnim temperaturama osigurati uvjete za masivno razmnožavanje bakterija. Oprema kojoj su površine u lošem stanju, koja dolazi u doticaj s mlijekom, s puno zglobova i koja ostaje mokra između mužnji na temperaturama iznad 20 °C, treba obavezno biti isprana u dezinficijensu prije same mužnje, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

#### **4.2. Preporučeni sustav čišćenja**

Tijekom mužnje u blizini treba biti crijevo kako bi se održavala čistoća. Nakon svake mužnje i prije čišćenja, potrebno je izribati površine toplom sanitacijskom otopinom. Čišćenje površina interijera nakon svake mužnje može se obaviti na nekoliko načina:

- toplim cirkulacijskim čišćenjem prethodno toplo ispiranje, vruće recirkulacijsko pranje sanitacijskom tekućinom i završno hladno ispiranje (idealno dodati 25 ml hipoklorita na 40 l vode). Preporučuje se koristiti odstranjivač kamenca kako bi se spriječilo nakupljanje kamenca unutar opreme.

ili

- čišćenje vrelom vodom kojoj je dodana kiselina potpuno pranje vrućom vodenom otopinom kiseline. Tjedno koristiti otopinu hipoklorita umjesto kiseline kako bi se spriječilo nakupljanje proteina (bio film).

ili

- hladno čišćenje cirkulacijom natrijevim hidroksidom. Nakon ispiranja, u cirkulaciju se pušta hladni natrijev hidroksid na 10 minuta i otopina se ostavlja u jedinici između mužnji. Prije ponovne upotrebe potrebno je izvršiti temeljito ispiranje. Tjedno vruće ispiranje je također nužno kod ovog sustava čišćenja, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

### **4.3. Preporučeno čišćenje vrućom vodom**

Cirkulacijsko čišćenje 10 do 15 litara po muznoj jedinici. Temperatura vode treba biti kao što je navedeno u proizvođačkim uputama ili početna na 85 °C , a završna temperatura na 50 °C. Uzavrela voda kojoj je dodana kiselina 14 do 18 litara po muznoj jedinici. Započeti minimalno na 96 °C. Sve dodirne površine opreme moraju postići 77 °C kroz dvije minute. Potrebno je redovito provjeravati i bilježiti temperaturu tople vode (najmanje jednom mjesečno). U svim slučajevima potrebno je:

- očistiti cjevovode vakuuma najmanje jednom mjesečno;
- provjeriti i očistiti „slijepe“ površine dnevno npr. čepove, gumbe, navoje, (Tomše-Đuranec i dr., 2008).

### **4.4. Uspješnost čišćenja**

Uspješnost čišćenja ovisit će o:

- ispravnoj upotrebi i djelotvornosti kemikalija;
- prikladnom protoku otopine za čišćenje;
- ispravnoj cirkulacijskoj ravnoteži kako bi se osigurala jednakomjerna distribucija otopine za čišćenje, (Tomše–Đuranec i dr., 2008).

### **4.5. Održavanje pogonskog sklopa**

Pogonski sklop, svih uređaja za mehaničku mužnju sastoji se od:

- vakum crpke s motorom za pogon,
- kompezacijske posude,
- regulacijskog ventila i
- manometra.

Zadaća pgonskog sklopa je osiguranje konstantnog podtlaka od 0.42 do 0,50 bara, (Emert i dr., 2005).

### **4.5.1. Vakum ili podtlačana crpka**

Postoji više konstrukcijskih vrsta podtlačnih crpki kojima se upotpunjuju strojevi za mužnju, no u osnovi se dijele na:

1. Klipne
2. Rotacijske, koje mogu biti:
  - a) krilne rotacijske crpke
  - b) uljne ili vodene crpke
  - c) crpke s letećim rotorom, (Emert i dr., 1997).

Na stočarskim gospodarstvima najviše se koriste rotacijske ili rotorne crpke s lamelama koju treba podmazivati uljem klase viskoznosti SAE 20, a u zimskim mjesecima i tamo gdje je pogonski sklop izložen hladnoći, podmazivanje treba biti uljem klase viskoznosti SAE 10. Budući da je vakum crpka u pogonu dva puta dnevno po dva sata, tj. više od 1 400 sati godišnje, podmazivanje ima vrlo značajnu ulogu.

Ukoliko se podmazivanje obavlja cirkulirajućim uljem, zamjenu ulja treba obaviti najmanje dva puta godišnje. Kod prvog pokretanja i nakon rastavljanja crpke radi izmjene dijelova, u prostor za podmazivanje treba ručno uliti nekoliko kapi ulja. Redovito svakih 8 – 14 dana treba provjeriti nivo ulja i po potrebi ga doliti do gornje granice označene na mjerачu za ulje ili do mjernog vijka.

Prema potrebi, a najmanje jednom godišnje treba vakum crpku temeljito oprati specijalnim sredstvom za čišćenje uljnih korita ili isprati uljem za podmazivanje. Nakon čišćenja i ispiranja vakum crpke u rezervoar treba uliti novo ulje do mjerne oznake. Podmazivanje ležajeva na elektromotoru se ne provodi jer su oni najčešće zatvorene izvedbe i tvornički su podmazani za predviđeni vijek trajanja motora, (Emert i dr., 2005).

#### **4.5.1.1. Regulacijski ventil**

Zadaća je održavanje konstantnog tlaka na način da u vakum vod propušta određenu količinu atmosferskog zraka. Atmosferski zrak ulazi kroz pročištač koji spriječava usisavanje prašine, insekata, vode i ostalih nečistoća. Pročištač se treba redovito prati u sapunici, a nakon pranja temeljito osušiti. Kod jakog onečišćenja i prisutnosti masnoća, pročištač treba oprati u plinskom ulju i na kraju isprati vodom s tekućim sapunom i osušiti. Povremeno treba čistiti i dosjedne površine regulacijskog ventila, kako ne bi došlo do lijepljenja kuglice

ventila za nečistoće nakupljene na dosjedu. Redovito svaka četiri tjedna treba pažljivo očistiti ovu prljavštinu, (Emert i dr., 2005).

#### **4.5.1.2. Podtlačni spremnik ili kompenzacijska posuda**

Podtlačni spremnik sastavni je dio stacioniranog dijela uređaja za mužnju i najčešće je postavljen u neposrednoj blizini podtlačne crpke, a kapacitet mu se određuje prema broju muznih jedinica koje rade odjednom.

Osnovna uloga podtlačnog spremnika je:

- održavanje pričuve stalnog podtlaka,
- stvaranje pričuve zraka i ujednačavanje oscilacije podtlaka uzrokovanog iznenadnim povećanjem potrošnje u sustavu,
- sprječavanje ulaska kondenzata vode ili mlijeka u crpku,
- sprječavanje ulaska mehaničkih nečistoća (prašina, slama i sl.) uzrokovanih nepažnjom mužača il drugim kvarovima, (Emert i dr., 1997).

#### **4.5.1.3. Manometar i podtlačni podešavač (regulator)**

Oba uređaja se postavljaju na podtlačni spremnik, a kod dužih potlačnih vodova uređaj za podešavanje (regulaciju) postavlja se još i na sredini staje na podtlačnu cijev. Za njihov ispravan rad potrebno je redovito održavanje, čišćenje i obavezno podmazivanje, a kod podtlačnog podešivača potrebno je povremeno očistiti nalijegajuće (dosjedne) površine te jedanput mjesečno pažljivo očistiti svu nečistoću s uređaja i provjeriti začepljenost ventila, (Emert i dr., 1997).

#### **4.5.2. Održavanje pulsatora**

Pulsator je jedan od najvažnijih i najosjetljivijih dijelova uređaja za strojnu mužnju, a osnovna uloga mu je da isprekida stalno djelovanje podtlaka, odnosno da naizmjenice osigura podtlak (takt sisanja) i atmosferski tlak (takt kompresije) u prostoru između sisne čaše i sisne gume.

Prema načinu rada pulsatore dijelimo na dvofazne i trofazne, gdje kod trofaznih pulsatora, osim takta sisanja i kompresije, postoji i takt odmora. Tada se u prostoru između sise i sisne gume nalazi normalan tlak s međusobnim odnosima 45:15:40, (Emert i dr., 1997).

Zbog velikog značaja pulsatora, moraju biti izrađeni na način da zahtijevaju minimalno održavanje. Pulsatori imaju najčešće ugrađen izmjenjivi pročistač koji se redovito treba zamjenjivati novim. Ukoliko dođe do nepažljivog prodiranja mlijeka, vode ili sredstva za čišćenje u pulsator, ili dođe do taloženja sitnih čestica prljavštine, koje prođu kroz pročistač, pulsator treba rastaviti i temeljito očistiti.

Čišćenje pulsatora se obavlja odgovarajućim cilindričnim četkicama za čišćenje cilindričnih provrta, a glatke površine, na koje naliježu razvodni zasuni, trebaju se temeljito oprati benzinom za čišćenje ili alkoholom. Nakon pranja ovi dijelovi se dobro obrišu mekom krpom. Membranski pulsatori se ne smiju podmazivati niti čistiti brusnim papirom, žičanim strugačima i abrazivnim sredstvima.

Održavanje elektromagnetskih pulsatora svodi se na čišćenje prašine koja se nakupi ispod zaštitnog poklopca pulsatora. Ovo čišćenje se treba provesti 2–3 puta godišnje. Ukoliko dođe do neželjenog ulaska mlijeka, vode ili sredstava za čišćenje (radi puknute sisne gume, ili prelijevanja mlijeka, vode ili sredstva za pranje iz kante za mlijeko) u pulsator, odmah se treba izvršiti rastavljanje pulsatora na način da se demontiraju elektronski upravljački blok i elektromagnetski ventili, a provrti u pulsatorskom bloku se trebaju očistiti, oprati i osušiti, (Emert i dr., 2005).



Slika 1. Pulzator na „farmi Tokić“

### **4.5.3 Održavanje dijelova sustava strojne mužnje koji dolaze u dodir s mlijekom**

Duge i kratke cijevi za mlijeko, sisne gume i duge i kratke vakum cijevi izrađene su od umjetnih materijala koji su nakon dulje upotrebe podložni promjenama i moraju se u određenim vremenskim intervalima zamijeniti novim.

Naročito intenzivno se troše sisne gume i cijevi za mlijeko jer dolaze u dodir s mliječnom masti, sredstvima za čišćenje, sredstvima za dezinfekciju i četkama za čišćenje, te i najkvalitetniji materijal nakon nekog vremena bude nagrižen i pojavljuju se pukotine. Sisne gume s vremenom gube svojstva elastičnosti i stabilnosti oblika, zbog zamora materijala, jer su podvrgnute velikom broju ciklusa stezanja i otpuštanja (preko 400 000 ciklusa mjesečno)

Sisne gume i cijevi za provođenje mlijeka treba zamijeniti novim najkasnije nakon šest mjeseci uporabe. Kod zamjene bitno je da se upotrijebe originalni rezervni dijelovi ili da se strogo pazi da su materijali koji se ugrađuju, otporni na kemijsko djelovanje mlijeka i sredstva za čišćenje i dezinfekciju, te da su pogodni za upotrebu kod ljudske hrane. Gumene i plastične cijevi najprije i najintenzivnije se troše na pregibima. Svi dijelovi od umjetnih materijala podložni su starenju i trošenju i kad nisu u upotrebi, te stoga ne treba držati u skladištu veću količinu ovih dijelova kao rezervu. Razvodnik i kolektor, trebaju se redovito nakon svake mužnje rastaviti i temeljito oprati. U redovitom, svakodnevnom održavanju dijelova koji dolaze u dodir s mlijekom najznačajnije je čišćenje i dezinfekcija. Čišćenjem se uklanjaju ostaci mlijeka u druge nečistoće, a dezinfekcijom se ubijaju nepoželjne bakterije. Ako se ovi poslovi obavljaju redovito i na ispravan način, strojnom mužnjom će se dobit mlijeko koje je čišće i zdravlje od mlijeka koje se muze rukom. Ukoliko se ne obavi kvalitetno čišćenje i dezinfekcija, uređaji za strojnu mužnju mogu prouzročiti opasne infekcije mlijeka i vimena.

Kvaliteta čišćenja i dezinfekcije ovisi o više faktora koji su međusobno povezani, a to su:

- materijal koji se čisti,
- sredstvo kojim se čisti,
- intenzitet mehaničkog djelovanja,
- temperatura i
- vrijeme čišćenja



Pranje uređaja za mužnju obavlja se najčešće u tri faze:

- 1) Predpranje—čistom vodom temperature 30 °C ili hladnije, da se uklone ostaci mlijeka. Mliječna mast se u mlijeku nalazi u obliku kuglica koje se najlakše uklanjaju vodom temperature 30 °C. Toplija voda rastopi kuglice mliječne masti te se ona lijepi uz stijenke cijevi za provođenje mlijeka i teže se uklanja s dijelova uređaja za strojnu mužnju.
- 2) Glavno pranje—sa sredstvom za pranječija temperatura treba biti 50–60 °C
- 3) Ispiranje—hladnom vodom za odstranjivanje ostataka sredstva za pranje.

Dezinfekcija se obavlja nakon pranja posebnim sredstvom za dezinfekciju ili istovremeno s pranjem, ako sredstvo za pranje sadrži dezinfekcijsko sredstvo. Pranje treba obaviti odmah nakon mužnje kako ne bi došlo do sušenja mliječne masti i bjelančevina zaostalih na stjenkama cijevi i dijelova koji su bili u kontaktu s mlijekom. Dobro očišćeni uređaji za strojnu mužnju imati će dugi vijek trajanja, gumeni dijelovi neće biti izloženi nagrizanju što će imati za posljedicu pouzdano održavanje tlaka i provođenje kvalitetne mužnje, (Emert i dr., 2005).

#### **4.6. Održavanje muzne opreme na „Farma Tokić“**

Na farmi se nalazi zatvoreni automatski sustav mužnje, koji se u sklopu održavanja pere i dezinficira dva puta dnevno. Pranje se izvodi tekućim deterđžentom naizmjenično , jedno pranje lužnatim deterđžentima, a drugo kiselim deterđžentom. Mužnja traje 3,5 sata u prvoj smjeni i 3,5 sata u drugoj. Poslije svake mužnje se obavlja pranje i dezinfekcija opreme za mužnju. U prvoj fazi automatski sustav mužnje uzima mlaku vodu i ispire sustav, druga faza se odvija tako da sustav uzima toplu vodu od 75 °C i ponovno se ispire cijeli sustav, u toj istoj fazi se ispire i sa hladnom vodom. U trećoj fazi se uzima prašak alkalni ili kiseli i slijedi opet ispiranje. Četvrta faza je samo ispiranje toplom vodom i u petoj fazi ispiranje hladnom vodom. Dnevno čišćenje kao i tjedno se provodi u skladu sa propisima i napatku za održavanje. Na farmi se redovito provjerava i po potrebi mijenjaju potrošni dijelovi opreme, kako bi se održavalo u dobrom stanju. Svu opremu i kvarove održava ovlašteni servisni zastupnik.



Slika 1. Automatski sustav mužnje na „Farma Tokić“

## **5. HLAĐENJE MLIJEKA I TANKOVI ZA SKLADIŠTENJE**

Tankovi za skladištenje mlijeka moraju biti smješteni i konstruirani na način koji limitira rizik od kontaminacije mlijeka. Površine koje dolaze u dodir s mlijekom moraju biti izrađene od materijala koji smiju dolaziti u dodir s hranom, treba ih se održavati uvijek čistima i u dobrom stanju. Mlijeko poslije mužnje mora biti što je prije moguće ohlađeno. Tankovi za skladištenje mlijeka moraju biti prikladno zatvoreni kako bi se spriječila fizička kontaminacija mlijeka, (Glavić M., Banja Luka 2010).

### **5.1. Smještaj tankova**

Potrebno je ostaviti najmanje 600 mm slobodne površine oko tanka kako bi se omogućilo efikasno čišćenje. Ako je bilo koji dio tanka smješten izvan područja za skladištenje, npr. utičnica tanka, ventilator i inspeksijska vratašca, moraju biti konstruirani na način kojim se sprječava kontaminacija mlijeka, (Tomše-Đuranec i dr., 2008).

### **5.2. Hlađenje mlijeka**

Odmah nakon mužnje, mlijeko mora biti ohlađeno na minimalno 8 °C, ako se mlijeko sakuplja dnevno. Ako sakupljanje nije dnevno onda ga je potrebno ohladiti na minimalno 6 °C, (Tomše-Đuranec i dr., 2008).

### **5.3. Čišćenje tankova za skladištenje**

Unutrašnja površina tanka mora biti očišćena svaki put kad se tank isprazni.

Tank je potrebno:

- isprati pitkom vodom;
- oprati sanitacijskom otopinom;
- isprati pitkom vodom.

Vanjski dio tanka je također potrebno održavati čistim. Prihvatljive metode čišćenja uključuju sljedeće:

-ručno čišćenje otopinom na bazi joda, uz vrijeme kontakta od 10 minuta. Osigurati čišćenje manje dostupnih površina kao što su dijelovi ispod tanka, čepovi u okolini tanka i unutar odvodne cijevi.

-automatsko hladno čišćenje otopinom za čišćenje na bazi joda ili kiseline. Kako bi se održavala čistoća potrebno je tjedno ručno čišćenje hipoklornom otopinom.

- automatsko vruće čišćenje sanitacijskim sredstvom na bazi hipoklorita. Obično je potrebno periodičko uklanjanje kamenca. Potrebno je redovito provjeravati funkcioniranje automatskog sustava mužnje, kao i ručno čistiti vanjske površine tankova kako bi se održavali prihvatljivi uvjeti, (Tomše-Đuranec i dr., 2008).

#### **5.4.Smještaj i struktura**

Prostorija za skladištenje mlijeka mora biti smještena u čistom području, izvan očitih izvora kontaminacije. Prostorija mora zaštititi mlijeko od kontaminacije i treba ju održavati čistom i slobodnom od štetočina. Smještaj kompresora i vakuumskih pumpi u prostoru za skladištenje mlijeka nije preporučljiv.

**PRILAZI** – prilaz treba biti čvrst, najbolje betonski. Prilaz treba biti dovoljno velik kako bi se omogućio pristup vozaču od vozila do prostora za skladištenje mlijeka. Crijevo za ispumpavanje treba biti pozicionirano na čistoj površini.

**PRILAZ OSTALIM PODRUČJIMA** – nije dozvoljen direktni prilaz između prostorije za skladištenje mlijeka i smještaja za stoku, toaleta ili skladišta hrane. Ne preporučuje se direktni prilaz izmuzištu, prostorijama za mehanizaciju i uredima.

**PODOVI I DRENAŽA** – podovi moraju biti nepropusni i trebaju imati mogućnost slobodnog ocjeđivanja, s dobrim nagibom prema prostoru za sakupljanje.

**ZIDOVI I VRATA** – sve površine trebaju biti u dobrom stanju u punoj visini. Površine koje se lako prljaju trebaju biti glatke, nepropusne i trebaju imati sposobnost lakog čišćenja. Završni sloj može biti cementni, prekriven zidnom oblogom ili nekim drugim glatkim prekrivnim materijalom. Vrata mogu biti okovana šarkama ili klizna i trebaju dobro prijanjati. Preporučuju se vrata koja se sama otvaraju.

**KROV/STROP** – trebaju biti konstruirani na način da se minimalizira ulaženje prašine. Trebaju biti glatki, nepropusni i da ih se lako može očistiti.

**PROZORI I OSVJETLJENJE** – tamo gdje postoje, prozori trebaju biti neoštećeni i treba ih se držati zatvorenima, osim ako nisu zaštićeni mrežicom protiv muha. Zahtjeva se umjetno

osvjetljenje i svi dijelovi trebaju biti dobro osvjetljeni. Svjetiljke ne smiju biti hrđave i oštećene, i trebaju imati zaštitu od oštećenja.

VENTILACIJA – treba biti osigurana dovoljna prirodna i umjetno potpomognuta ventilacija. Kako bi se izbjegla kondenzacija kanali s vodom se trebaju pokriti, a grijači vode trebaju biti smješteni izvan prostora za skladištenje u čistom okruženju.

PRIKLJUČCI – kako bi se osiguralo efikasno čišćenje svi priključci unutar prostora za skladištenje trebaju biti glatki i nepropusni. Ne smiju imati znakove hrđe i otpale boje. Ovo uključuje i električne priključke koji trebaju biti vodonepropusni.

ZAŠTITA OD ŠTETOČINA – prostorija za skladištenje mlijeka mora biti zaštićena od štetočina.

ODVOJENE PROSTORIJE ZA PRANJE – tamo gdje su osigurane odvojene prostorije za pranje muzne opreme, moraju biti konstruirane na način da se spriječi kontaminacija mlijeka tj. kao i za prostor za skladištenje mlijeka, (Glavić M., Banja Luka 2010).

## **5.5. Održavanje rashladnog spremnika DX CE na „Farma Tokić“**

Rashladni spremnik DX CE, se nalazi na „Farmi Tokić“ održavanje se izvodi na sljedeći način:

- instalacija se zaštićuje od utjecaja i dodira detređenata,
- cisterna se nalazi u posebnoj prostoriji, kao ne bi došlo do utjecaja djelovanja korozije i vanjskih čimbenika,
- pranje i dezinfekcija se vrši automatski jednom dnevno
- pranje ladice iz automata za pranje, izvodi se na način povlačenja ladice do kraja, van automata za pranje, stisnu se oba ruba prema unutra i istovremeno se izvuče ladica iz svog ležišta, vrši se pranje ladice, a ostaci deterdženta detaljno se čiste.

### **5.5.1. Održavanje kondenzatora**

Na ulazu u kondenzator (smjer ulaza zraka) talože se nečistoće koje mogu prouzrokovati neregularan rad rashladnog sistema. Čišćenje mreže kondenzatora se izvodi jednom dnevno pomoću mekane četke, (DeLaval, Upustvo ua upotrebu).

### **5.5.2. Ulaženje u cisternu**

Prije ulaženja u cisternu isključuje se glavna sklopka agregata. U unutrašnjost se nikad ne ulazi prljavim cipelama ili obućom. Radi toga što nečistoće ili manji oštri dijelovi mogu oštetiti površinu miješalice ili pumpe za pranje. Kada se kod ulaženja upotrebljavaju ljestve koje nisu pričvršćene na spremnik, vodi se računa o njezinoj stabilnosti. Ljestve se ne prislanjaju na automat za pranje ili kontrolne jedinice hlađenja. Pri ulasku u cisternu mora se biti jako pažljiv, jer je površina jako skliska. Nakon završenih radova uključuje se sklopka agregata i pušta se u pogon pranje spremnika. Pranje se izvodi jednom dnevno, odmah nakon odvoza mlijeka.

Tablica 1. Traženje i uklanjanje greška na rashladnoj cisterni DX CE

Greška		Uzrok	Akcija
AL1	Temperatura vode za pranje je preniska (pranje će se nastaviti)	Temperatura vode u bojleru je preniska Zatvoren je ventil za vruću Vodu Količina vruće vode za pranje je nedovoljna	Provjerimo rad bojlera Otvorimo ventil Provjeri doziranje
AL2	Prazan kanistar za tekući Deterđent	Plovak u kanistru detektirao je prenizak nivo tekućeg deterđenta	Stavimo novi kanistar Provjerimo poziciju kontrolnih plovaka Provjerimo cijevi na dozirnom sistemu
AL3	Previsoka temperatura vode (više od 80 °C)		Nazvati servisera
AL4	Time - out. Program čeka na signal izvana i prošlo je vrijeme čekanja (pranje se ne nastavlja)	Problem na dolazu vode Neki dijelovi u sistemu ne rade zbog smrzavanja (pumpa za vodu...)	Otvorimo pipe Odlediti smrznute dijelove
AL5	Greška u programu parametra (program se nastavlja sa standardnim vrijednostima)		Nazvati servisera
AL6	Greška u programskoj Memoriji		Nazvati servisera
AL7	Temperaturni senzori nisu Baždareni		Nazvati servisera
AL8	Opasnost miješanja tekućih Sredstava	Korisnik je pokušao ručno doziranje deterđenta	Zaustavimo pranje Aktiviramo ispiranje sist.
AL9	Ispad struje (program se ne nastavlja ako je ispad trajao više od 30 sek.)	Nestanak struje za više od 30 sek.	Pustimo višak vode iz cisterne i ponovimo Pranje
AL10	Preniska temperatura mlijeka	Temp. mlijeka je pala ispod 1.5 °C	Nazvati servisera
AL11	Hlađenje je presporo	Vrijeme hlađenja traje duže od podešenog max vremena	Očistiti kondenzator Kompresora
AL12	Ispad struje u toku hlađenja	Ispad napona za više od 3 h, dok je temperatura mlijeka veća od 10 °C.	Ponovo startamo hlađenje Provjerimo kvalitetu Mlijeka
AL13	Senzor tem. mlijeka u kvaru	Signal senzora tem. Mlijeka izvan normalnih granica	Nazvati servisera



Slika 2. Rashladni spremnik na „Farma Tokić“ kapaciteta 10 000 litara



## 6. ROTIRAJUĆA ČETKA ZA KRAVE DeLaval NA „Farma Tokić“

Rotirajuća četka za krave nalazi se na montažnom stupu, na visini od 1 m. U svakoj staji se nalaze po dvije rotirajuće četke. Motor je zaštićen termičkom zaštitom, koja štiti od preopterećenja.

### 6.1. Djelovanje

Kada je četka montirana i spremna za rad, tada se krava pritisne uz četku, četka se počinje automatski vrtjeti. Kada krava ne pritisne, onda četka stoji vertikalno i vrti se još približno 10 sekundi. Četka se uvijek vrti u desno.



Slika 3. Rotirajuća četka u funkciji na „Farmi Tokić“

### 6.2. Tehnički podaci

Tablica 2. Tehnički podaci

Visina instalacije (donji dio četke) od tla	100 cm
Mjere (D x Š x V)	90x90x82 cm
Promjer četke	50 cm
Širina četke	60 cm
Težina	35 kg
Napon	230 V
Snaga	0.06 kW

### **6.3. Održavanje**

U toku izvođenja tjednih radova održavanja poštuju se sigurnosne mjere, na način:

- prije početka rada isključiti dovod električne energije. Za svaki slučaj iskapčanje osigurača,
- čišćenje četke
- provjerom brtvljena i prisutnosti nepoželjnog ulja na reduktoru, u tom slučaju mijenjanje brtvi,
- provjerom ulja u kućištu.

## 7. VENTILATORI

Pravilno dimenzionirana ventilacija na farmi može reducirati plinove i prašinu, regulirati stupanj vlažnosti u zraku te pozitivno utjecati na zdravlje krava.

Ulaganje u ventilacijski sustav je potrebno ukoliko:

- se javlja miris amonijaka na farmi
- krave pate od bilo kakvih respiratornih problema
- postoje toplo/hladne zone u staji
- se javlja kondenzacija po zidovima

Kada se razmišlja o izabiru ventilacijskog sustava nekoliko stvari treba uzeti u obzir:

- broj krava i njihovu starost
- investicijske troškove i troškove ugradnje
- buku
- održavanje
- čišćenje
- raspon ventilatora
- dostupnost rezervnih dijelova
- autonomiju pojedinog ventilatora
- da je jedan „veliki“ ventilator bolji od više „malih“!

Danas imamo modele ventilatora koji koriste energetske učinkovite motore koji mogu smanjiti potrošnju električne energije za 20%. Najveći problem s ventilatorima velikih brzina je turbulencija i buka koju stvaraju. Samim time smanjuje se učinkovitost.

Učinkovitost ventilatora se određuje:

-oblikom lopatica (količina nakupljene prljavštine i prašine)

-tipom kućišta

-učinkovitošću motora



Slika 4. Ventilator u pogonu na „farmi Tokić“

### **7.1. Ventilatori malih brzina i velikih protoka**

Ovo je relativno novi pristup kod mliječnih farmi i ovaj sustav ventilacije je bolji nego aksijalni sustav. Ovakvi ventilatori omogućavaju strujanje zraka na vrlo učinkovit način. Rade na malim brzinama, ali istovremeno nude veliki protok zraka. Slični su tipičnim kućanskim ventilatorima s razlikom velikog promjera lopatica (2,5 do 7,5 metara). Rade na brzinama od 120 do 50  $\text{min}^{-1}$ .

Ventilatori malih brzina i velikih protoka usmjeruju zrak vertikalno prema podu koji se onda širi horizontalno. Ovakvi sustavi zahtijevaju manje održavanja te troše manje električne energije što u konačnici znači uštedu. Isto tako za isti efekt potrebna je manja količina ventilatora pa se i s te strane postiže ušteda.



Slika 4. Ventilatori malih brzina i velikih protoka

Kod ovih ventilatora buka se značajno smanjiva, te su podovi osjetno suši. Najveći utjecaj ovakvog sustava može se osjetiti u ljetnim mjesecima kada je moguće smanjenje proizvodnje mlijeka zbog toplinskih udara. Ovaj

## **7.2. Održavanje ventilatora na „Farma Tokić“**

Ventilatori na farmi su automatski, a sve kvarove i servise obavlja servisna služba.

## 8. ZAKLJUČAK

Na „Farma Tokić“ snimljeno je stanje na terenu vezano za organizaciju i provođenje servisno-preventivnog održavanja.

Servisno–preventivno održavanje ustrojeno je tako da ga vodi tehnolog (voditelj) farme u točno propisano vrijeme i točno propisane radne operacije za uređaje i opremu. Oko 80% opreme koja se nalazi na farmi održava ovlašteni servisni zastupnik.

Mužnja se obavlja automatski u izmuzištu riblja kost 12x2. Cijeli postupak mužnje traje 10-12 minuta po kravi. Muzači su specijalizirani za mužnju i nemaju posla s ostalim stajskim radovima. Poslije svake mužnje muzači u potpunosti očiste prostor izmuzišta, podove, zidove, opremu i sve dodirne površine. U izmuzištu su postignuti najbolji rezultati u pogledu higijene mlijeka.

Muzna oprema redovito se podmazuje i održava po tvorničkim propisima, jer je vodstvo farme tome pridodalo značajnu ulogu, kako bi preventiva održavanja bila na najvišoj razini.

Hlađenje mlijeka je uz higijenske postupke jedan od najutjecajnijih faktora, koji utječe na čuvanje visoke kvalitete mlijeka. Tank za skladištenje mlijeka je smješten i konstruiran na način da limitira rizik od kontaminacije mlijeka. Odmah nakon mužnje mlijeko se hladi na 5°C. Tank za mlijeko se pere i dezinficira, prvo ručno, a zatim automatski, nakon svakog odvoza mlijeka (jednom dnevno).

Rotirajuća četka za krave služi za četkanje i čišćenje krava, kako bi bile zdravije i zadovoljnije. Funkcija ovih četaka je povećati proizvodnju mlijeka. Istraživanja su pokazala da krave daju 3,5% više mlijeka. Četke su se u praksi pokazale kao dobro rješenje.

Aksijalni ventilatori koji se nalaze na farmi, usmjeravaju strujanje zraka u pravcu svoje osovine, a upotrebljavaju se radi potrebe za velikim količinama zraka. U ovom slučaju su bolji ventilatori malih brzina i velikih protoka. Usmjeruju zrak vertikalno prema dolje, koji se onda širi horizontalno. Ovaj sustav ljeti koristimo za hlađenje staje dok ga zimi koristimo za pomicanje suhog zraka sa stropa u niže zone.

Godišnje se na farmi proizvede 2 800 000 kg mlijeka kvalitete prvog razreda, što ne bi bilo moguće da se na farmi ne provode sve potrebne mjere održavanja. U cilju što bolje kvalitete mlijeka prate se nove metode koje se pojavljuju na tržištu, a kako je muzna oprema jedan od

glavnih čimbenika zdravog i kvalitetnog mlijeka, ona se održava po svim propisima i pravilima.

Jedan od velikih problema po pitanju hrane, je nedovoljna količine obradive površine, pa se potrebna hrana mora kupovati, što je veliki trošak za farmu čak 50% od ukupnog dohotka.

Servisno-preventivno održavanje je skup točno propisanih radnih operacija, a provode se u točno propisano vrijeme. Provodi se na tehnički ispravnim strojevima, tijekom uporabe i za buduće vrijeme trajanja stroja. Zbog visoke nebavne cijene i učinka ovih uređaja, potrebno je uređaje i opremu što bolje i učinkovitije iskoristiti.

## 9. LITERATURA

1. Domaćinović M., Antunović Z., Mijić P., Šperanda M., Kralik D., Đidara M., Zmaić K.(2008): Proizvodnja mlijeka, Sveučilišni priručnik, Osijek,
2. Emert R., Bukvić Ž., Jurić T., Filipović D.(1997): Popravak poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek,
3. Emert R., Jurić T., Filipović D., Štefanek E.(2005): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva, Sveučilišni udžbenik, Osijek,
4. Glavić M.(2010): Dobra higijenska praksa u proizvodnji mlijeka, Banja Luka,56. Jurić T., Emert R., Šumanovac L., Horvat D.,(2001): Provođenje mjera održavanja na obiteljskim gospodarstvima, Zbornik radova, „Aktualni zadaci mehanizacije poljoprivrede, Opatija, 43,49,
5. Kervina F.(1968): Mljekarstvo, List za unapređenje mljekarstva , Ljubljana,
6. Tomše-Đuranec V., Krnjak N.(2008): Vodič dobre higijenske prakse u proizvodnji mlijeka, Koprivničko-križevačka županija,
7. Uputa za rukovanje i održavanje, DeLaval (2005).
8. Upute za rotirajuću četku za krave DeLaval



## **10. SAŽETAK**

Cilj istraživanja je utvrditi stanje na terenu u pogledu provođenja servisno-preventivnog održavanja opreme na „Farma Tokić“ te dati prijedlog mjera poboljšanja. Istraživanje je provedeno izravnim anketiranjem voditelja te su dobiveni odgovori uspoređeni s literaturnim navodima, kako bi se dobio pregled o pravilnosti održavanja opreme. Na „Farma Tokić“ se obraća pažnja i pozornost servisno-preventivnom održavanju opreme, jer ono uvelike utječe na kvalitetu mlijeka. Time se povećava eksploatacijska pouzdanost opreme i uređaja, osigurani su željeni učinci te je uporabni vijek opreme produžen servisnim radnjama koje se tvornički propisuju za pojedini uređaj ili opremu, a obavlja se u točno propisano vrijeme.

## **11. SUMMARY**

The research aims to determine the situation on the ground in the implementation of service and preventive maintenance of equipment at the "Farm Tokić" and may suggest measures for improvement. The survey was conducted from survey managers and the responses obtained were compared with the citations, in order to gain an overview of the regularity of maintenance equipment. On the "Farm Tokic" is paying attention and attention to service and preventative maintenance of equipment, because it greatly affects the quality of milk. This increases the reliability of extraction equipment and facilities, provided the desired effects and extended service life of equipment repair operations that are factory-prescribed for a particular device or equipment, and is performed in exactly the prescribed time.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište J. J. Strossmayera  
Poljoprivredni fakultet u Osijeku  
Završni rad

SERVISNO-PREVENTIVNO ODRŽAVANJE OPREME NA „FARMA TOKIĆ“ ŠIROKO POLJE  
Zvonko Zeko

Sažetak: Cilj istraživanja je utvrditi stanje na terenu u pogledu provođenja servisno-preventivnog održavanja opreme na „Farma Tokić“ te dati prijedlog mjera poboljšanja. Istraživanje je provedeno izravnim anketiranjem voditelja te su dobiveni odgovori uspoređeni s literaturnim navodima, kako bi se dobio pregled o pravilnosti održavanja opreme. Na „Farma Tokić“ se obraća pažnja i pozornost servisno-preventivnom održavanju opreme, jer ono uvelike utječe na kvalitetu mlijeka. Time se povećava eksploatacijska pouzdanost opreme i uređaja, osigurani su željeni učinci te je uporabni vijek opreme produžen servisnim radnjama koje se tvornički propisuju za pojedini uređaj ili opremu, a obavlja se u točno propisano vrijeme.

Ključne riječi: farma, održavanje, servis, ventilatori, muzna oprema i uređaji

Summary: The research aims to determine the situation on the ground in the implementation of service and preventive maintenance of equipment at the "Farm Tokić" and may suggest measures for improvement. The survey was conducted from survey managers and the responses obtained were compared with the citations, in order to gain an overview of the regularity of maintenance equipment. On the "Farm Tokić" is paying attention and attention to service and preventative maintenance of equipment, because it greatly affects the quality of milk. This increases the reliability of extraction equipment and facilities, provided the desired effects and extended service life of equipment repair operations that are factory-prescribed for a particular device or equipment, and is performed in exactly the prescribed time.

Keywords: farm, maintenance, service, fans, milking equipment and devices