

# Audit i planiranje dijela središnje remontne radionice za poljoprivredne strojeve "Jerković d.o.o "

---

Djedović, Stjepan

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:952652>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-12**



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 J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Stjepan Djedović, redovni student

Diplomski sveučilišni studij Mehanizacija

**AUDIT I PLANIRANJE DIJELA SREDIŠNJE REMONTNE RADIONICE ZA  
POLJOPRIVREDNE STROJEVE „ JERKOVIĆ D.O.O.“**

**Diplomski rad**

**Osijek, 2023.**

SVEUČILIŠTE J. J. STROSSMAYERA U OSIJEKU  
**FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Stjepan Djedović, redovni student

Diplomski sveučilišni studij Mehanizacija

**AUDIT I PLANIRANJE DIJELA SREDIŠNJE REMONTNE RADIONICE ZA  
POLJOPRIVREDNE STROJEVE „ JERKOVIĆ D.O.O.“**

**Diplomski rad**

Povjerenstvo za obranu diplomskog rada:

1. izv. prof. dr. sc. Ivan Plaščak, predsjednik
2. doc. dr. sc. Željko Barač, mentor
3. prof. dr. sc. Tomislav Jurić, član
4. dr. sc. Ivan Vidaković, zamjenski član

**Osijek, 2023.**

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. PREGLED LITERATURE .....	2
2.1. Organizacija remontnih radionica.....	6
2.2. Izbor lokacije za remontnu radionicu .....	7
2.3. Upravljanje rezervnim dijelovima .....	9
2.4. Audit održavanja.....	12
3. MATERIJAL I METODE.....	13
3.1. Općenito o tvrtki Jerković d.o.o. ....	13
3.2. Servisni centar .....	15
3.3. Rezervni dijelovi.....	16
4. REZULTATI .....	18
4.1. Planiranje praonice za poljoprivredne strojeve .....	20
5. RASPRAVA.....	25
6. ZAKLJUČAK.....	27
7. POPIS LITERATURE .....	28
8. SAŽETAK.....	31
9. SUMMARY .....	32
10. POPIS TABLICA.....	33
11. POPIS SLIKA .....	34

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

BASIC DOCUMENTATION CARD

## 1. UVOD

Poljoprivredna mehanizacija neophodna je u suvremenoj poljoprivrednoj proizvodnji jer omogućuje pravodobno obavljanje poljoprivrednih operacija, smanjenje troškova rada, učinkovito korištenje skupih repromaterijala, poboljšanje kvalitete proizvoda, poboljšanje produktivnosti tla i smanjenje napornog rada poljoprivrednika (Goyal i sur., 2014.). Modernu poljoprivredu označava visoka razina mehanizacije i jedan od najvažnijih kriterija razvoja poljoprivrede je razina mehaniziranosti poljoprivredne proizvodnje (Ozpinar i Cay, 2018.). Povijesni razvoj održavanja i popravka poljoprivrednih strojeva usko je povezan s razvojem proizvodnje strojeva i njihove uporabe. Tijekom uporabe strojevi su podvrgnuti raznim vanjskim i unutarnjim utjecajima. Posljedice toga su da se radni procesi u stroju poremete i zakažu u radu. Stoga je neophodno tijekom uporabe strojeva njihove radne sposobnosti stalno održavati ili u slučaju kvara obnoviti (Emert i sur., 1995.). Od poljoprivredne mehanizacije očekuje se visoka eksploatacijska pouzdanost i maksimalni učinak, uz minimalne troškove održavanja. Ostvarenje tih zahtjeva je moguće ako se savjesno 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 sur., 2001.). Zbog visoke produktivnosti (učinka) i nabavne vrijednosti takvih strojeva, potrebno ih je što učinkovitije iskoristiti. Sukladno rečenom, održavanje i popravak takvih strojeva mnogo je složeniji proces, te se u remontnoj djelatnosti moraju uvoditi nove metode popravaka, koristiti suvremena oprema, određeni prostor i visokostručni kadar. Remontna djelatnost mora pratiti napredak poljoprivredne tehnike, te stalnim usavršavanjem omogućiti kvalitetno i stručno održavanje i popravak (Emert i sur., 1997.). Cilj istraživanja je utvrditi audit remontne radionice za poljoprivredne strojeve i planiranje praonice poljoprivrednih strojeva, te dati smjernice za poboljšanje.

## 2. PREGLED LITERATURE

Održavanje poljoprivrednih strojeva ima vitalnu ulogu za pravilno funkcioniranje, kao i za planiranje aktivnosti na poljoprivrednom gospodarstvu. Cilj održavanja poljoprivrednih strojeva je osigurati sigurnost rada i dostupnost strojeva i pripadajuće opreme u zadanim uvjetima rada (Khodabakhshian, 2013.). Smanjena učinkovitost strojeva tijekom sezone poljoprivrednih radova može rezultirati odgodom završetka poslova kao i gubitaka prinosa usjeva i neučinkovitim iskorištavanjem radnog vremena. Ako dođe do kvarova traktora i drugih strojeva, oni će rezultirati ne samo velikim izdacima za popravak, već će također štetno utjecati na produktivnost rada pri čemu je potrebno platiti i neaktivno osoblje. Kvarovi strojeva koji rezultiraju neradom njihovih rukovatelja mogu biti znatno skuplji zbog gubitaka radnog vremena s ekonomske točke gledišta (Mishra i Satapathy, 2021.).

Održavanje opreme je interdisciplinarna aktivnost koja uključuje stručnjake iz područja strojarstva, elektrotehnike, elektronike i drugih znanstvenih grana kako bi osigurala najkvalitetnije moguće održavanje kao i mogućnost razvoja, modernizacije i rekonstrukcije već postojeće opreme. Održavanje tehničkih sustava utječe na njihovu pouzdanost. Ono povećava njihovu produktivnost, a smanjuje broj kvarova, što znači da povećava učinkovitost samih tehničkih sustava, ovo dalje implicira manje troškove proizvodnje (Plaščak i sur., 2010.) Kako navodi Belak (2005.), cilj održavanja je postizanje maksimalne raspoloživosti sredstava za rad uz što niže troškove održavanja.

Povijesni razvoj održavanja i popravaka poljoprivrednih strojeva usko je povezan s razvojem proizvodnje strojeva i njihove iskorištenosti. Tijekom uporabe strojevi su podvrgnuti raznim vanjskim i unutarnjim utjecajima. Posljedice toga su da se radni procesi u stroju poremete ili zakažu u radu. Stoga je neophodno, tijekom, uporabe strojeva njihove radne sposobnosti stalno održavati ili u slučaju kvara obnoviti. U tom cilju, na strojevima se provodi niz tehničkih zahvata, koji se s obzirom na svoju složenost, vrijeme izvođenja i tehničko stanje, strogo svrstavaju u tri skupine:

- Servisno - preventivno održavanje čini skup radnih operacija koje se obavljaju na tehnički ispravnim strojevima radi stalnog održavanja njihove radne sposobnosti;

- Konzervacija i garažiranje jesu skup radnji u vremenu kada se strojevi nalaze izvan uporabe, s ciljem zaštite od vremenskih i drugih utjecaja;
- Popravak (remont) strojeva su one radnje i metode koje se obavljaju na neispravnim strojevima da bi ih doveli u ispravno stanje (Emert i sur., 1995.).

Preventivno održavanje je postupak koji uključuje pregled, servisiranje, popravak ili zamjenu pojedinih komponenata strojeva, postrojenja i opreme slijedeći propisani raspored. Preventivno održavanje uključuje planirane aktivnosti održavanja strojeva i opreme s ciljem produljenja radnog vijeka stroja i izbjegavanja neplaniranih popravaka (Khodabakhshian i Shakeri, 2011.). Loše i neredovito održavanje smanjuje pouzdanost traktora, povećava potrošnju goriva, smanjuje snagu i vijek trajanja motora te povećava emisiju ispušnih plinova (Dahab i sur., 2021.).

Značaj servisno - preventivnog održavanja poljoprivredne tehnike u smislu smanjenja i racionalizacije troškova i povećanja stupnja pouzdanosti je vrlo velik. Svaki proizvođač preporučuje servisne intervale i zahvate koji se moraju obaviti da bi stroj pravilno funkcionirao i obavljao poslove za koje je namijenjen. Tehnološkim napredovanjem i neprestanim usavršavanjima mijenjaju se intervale i vrste zahvata na strojevima. Jedna od nezaobilaznih mjera radi očuvanja poljoprivrednih strojeva u razdoblju kada oni nisu u uporabi je i tehnička zaštita odnosno konzervacija strojeva. Znatan dio poljoprivredne tehnike kao što su kombajni i razna priključna oruđa se u poljoprivrednoj proizvodnji koriste samo u sezoni radova i istraživanjima je dokazano da takvi strojevi više propadaju tijekom mirovanja zbog atmosferskih utjecaja nego tijekom rada ukoliko se pravilno ne čuvaju i zaštite. Premazivanjem radnih dijelova stroja odgovarajućim zaštitnim sredstvima i pravilnim garažiranjem strojeva njihov radni vijek se može značajno produljiti (Banaj i Šmrčković, 2003.). Konzerviranje traktora i poljoprivrednih strojeva je važan dio njihovog održavanja i tehničke zaštite. Prema Emertu i sur. (1995.), pravilno i redovito provođenje postupaka konzerviranja može produžiti uporabni vijek stroja nekoliko puta, a nepravilno garažiranje i nebriga smanjuje vrijednost stroja do 5% godišnje od nabavne vrijednosti stroja.

Isti autori napominju da bi se tijekom uporabe strojevi pravilno koristili i stručno održavali moraju se stvoriti svi potrebni uvjeti za njihov kvalitetan prihvata.

Prije uvođenja strojeva u uporabu svi sudionici koji će na bilo koji način upravljati, rukovati ili održavati strojeve moraju biti obučavani. Obučavanje se obavlja kroz seminare u tvornici koja proizvodi strojeve ili kod vlasnika stroja (Emert i sur., 1995.).

Isti autori navode da je radi pravilnog korištenja i održavanja poljoprivrednih strojeva neophodno posjedovati svu potrebitu tehničku dokumentaciju za svaki pojedini stroj, a koja se sastoji od naputaka za rukovanje i održavanje koji sadrži sve upute za rukovanje strojem, za pravilno korištenje stroja tijekom rada, te za dnevno i tjedno tehničko održavanje i servisne zahvate. Sadrži i opis radnji, vrijeme i način izvođenja tehničkog i servisnog održavanja, potrebnu opremu i način praćenja obavljenih radnji. Servisna knjižica se ustrojava za svaki vučni i samohodni stroj, kao i za pojedine priključne strojeve. Servisna knjižica sadrži osnovne podatke o tehničkim parametrima stroja, osnovne podatke o vrsti, količini i vremenu zamjene ulja i podatke o mazivu. U nju se bilježe obavljeni servisi i ostali zahvati i zapažanja. U servisnu knjižicu mogu se unositi i drugi podaci, kao što su podaci dijagnostičkih ispitivanja, podaci o lakim popravcima, razna zapažanja i slično. Radionički priručnik sadrži sve potrebite upute o mogućim kvarovima, načinu njihova otklanjanja, podatke o alatima i opremi, momentima pritezanja, tolerancijama, graničnim vrijednostima i slično. Svi podaci vezani za postupke demontaže, popravke i montaže sklopova i strojeva sadržani su u radioničkom priručniku koji je, za svaki stroj, na raspolaganju radioničkom osoblju. Tijekom popravka koristi se priručnik da bi se postigli zadani parametri za određeni stroj. Katalog rezervnih dijelova sadrži sve podatke o sklopu i elementima nekog sklopa koji su potrebni za popravak, nabavku i skladištenje dijelova.

Emert i sur. (1995.) navode da servise u jamstvenom roku propisuje njihov proizvođač. Neizvršavanje servisnih zahvata ima za posljedicu gubitak jamstva. Troškovi koji su nastali zbog kvarova tijekom jamstvenog roka snosi proizvođač. Rok jamstva različit je za različite vrste strojeva. Kod traktora je to obično tisuću radnih sati ili jedna godina rada. Većina poljoprivrednih strojeva je sezonskog karaktera, te pravilno izvedena tehnička zaštita od izuzetnog je značenja. Tijekom jamstvenog roka, servise obavljaju ovlaštene servisi od strane tvornice koja je proizvela taj stroj. Svi podaci o obavljenim servisima se unose u servisnu knjižicu.

Pri održavanju strojeva koji se koriste u poljoprivrednoj proizvodnji neizbježno nastaju i određene količine otpada koji treba sakupljati i zbrinjavati sukladno zakonskim propisima, jer u protivnom može doći do težih negativnih posljedica po okoliš (Kiš i sur., 2007.). Otpadna maziva



ulja predstavljaju najvažniju i najzastupljeniju vrstu opasnog otpada koji nastaje tijekom održavanja traktora i drugih poljoprivrednih strojeva. Ona su vedinom biološki nerazgradiva i imaju niz svojstava zbog kojih se klasificiraju kao opasni otpad. Otpadna maziva ulja istovremeno predstavljaju i vrijednu sirovinu koja se može upotrijebiti u postupcima materijalne oporabe, prije svega u regeneraciji i proizvodnji novih mazivih ulja iz baznih ulja koja se dobivaju uklanjanjem nečistoća i aditiva iz otpadnog ulja (Heffer i sur., 2016.).

Emert i sur. (1995.) navode da tehničko održavanje traktora podrazumijeva radnje koje se vrše svakodnevno i tjedno. Poduzimanje radnji tehničkog održavanja traktora odvija se sukladno tehničkoj dokumentaciji u kojoj su navedene upute za rukovanje i održavanje pojedinih sklopova. Pravilnim tehničkim održavanjem produžuje se uporabni vijek stroja.

Obavljanje radnji pri dnevnom tehničkom održavanju podrazumijevaju:

- provjera funkcionalnosti sklopova traktora,
- provjera mjerno kontrolnih instrumenata,
- provjera signalizacije i osvjetljenja,
- čišćenje pročistaća zraka,
- provjera razine ulja u motoru,
- provjera razine rashladne tekućine u hladnjaku,
- provjera slobodnog hoda pedale spojke,
- provjera slobodnog hoda kola upravljača,
- vizualna kontrola zategnutosti spojeva i
- provjera funkcionalnosti hidrauličnog uređaja za dizanje i spuštanje oruđa.

Obavljanje radnji pri tjednom tehničkom održavanju podrazumijevaju:

- obavljanje svih radnji iz dnevnog tehničkog održavanja,
- provjera tlaka zraka u pneumaticima,
- provjera ulja u zagonu ( mjenjač, diferencijal, bočni reduktori),

- provjera razine elektrolita u akumulatoru,
- pranje i odmaščivanje traktora,
- podmazivanje mjesta koja su za to predviđena,
- provjera dodatne opreme i
- provjera ispravnosti kabine i ostalo što je predviđeno u uputama za taj traktor.

Prema Emert i sur. (1995.) servisno održavanje sadrži radnje koje je propisao proizvođač traktora koje provodi servisno osoblje. Radnje koje se pri tome obavljaju uvode se u servisnu knjižicu.

Servisno održavanje može biti:

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

Servisi u jamstvenom roku obavljaju se samo od strane proizvođača, odnosno obavljaju ih ovlašteni serviseri. U protivnom gubi se pravo na jamstvo. Servisno održavanje treba obavljati i nakon isteka jamstvenog roka sve dok je stroj u uporabi, te nastojati podatke upisivati u servisnu knjižicu (Emert i sur. 1995.).

## **2.1.Organizacija remontnih radionica**

Prilikom svake izgradnje, dogradnje ili adaptacije remontnih radionica, vrlo je bitno imati unaprijed osmišljen plan koji će voditi računa o svim zahtjevima koji se postavljaju na prostoru određene radionice. U praksi se često mogu susresti vrlo skupe i modernizirane radionice s vrhunskom opremom i tehnologijom, no vrlo nefunkcionalne iz razloga što se prije same izgradnje nije vodilo računa o raznim uvjetima bitnim za rad remontnih radionica (Emert i sur., 1997.).

Juratović (2014.) navodi da remontne radionice za popravak strojeva moraju ostvariti najveću učinkovitost i kakvoću popravaka te što niže cijene popravaka. Iz tog razloga vrlo je bitno osmisliti i uspostaviti pravilnu organizaciju, tj. mrežu remontnih radionica na određenom području. One moraju u skladu sa svojom složenosti i opremljenosti, te geografskim položajem,

kvalitetno pokrivati cijelo poljoprivredno područje. Remontne radionice treba organizirati na tri razine:

1. Središnje remontne radionice – takve radionice obuhvaćaju širu geografsku regiju (npr. županiju ili sl.). Služe za popravke strojeva visoke tehničke složenosti kao što su popravci kombajna, složeniji popravci na traktorima i ostalim strojevima ili opremi.

2. Priručne remontne radionice – služe za popravke niže tehničke složenosti kao što su popravci plugova, drljača, prskalice, prikolica i sl. Takve su radionice smještene uz gospodarska dvorišta, a uz popravke priključnih strojeva, ondje se obavljaju i manji popravci na traktorima i kombajnima i konzervacija. Uz navedeno, takve radionice omogućuju i kvalitetno garažiranje strojeva izvan vremena njihove uporabe.

3. Pokretne servisne ekipe – obavljaju popravke koji uključuju agregatnu zamjenu, dijagnostička ispitivanja, jednostavnije popravke na strojevima te servisno-preventivno održavanje.

Bekčić (1981.) ukazuje da prilikom organizacije servisne radionice za popravak strojeva je potrebno obratiti pažnju na površinu zemljišta radionice, vrijeme rada radionice, potrebnu opremu i radnu snagu kako bi zadovoljili sve uvjete rada. Ukoliko se dogodi pogreška pri organizaciji servisa može doći do velikih gubitaka i problema u daljnjem radu. Prilikom organizacije vrlo je bitno izračunati potreban broj radnika u servisu i u odjelu za vođenje dokumentacije. Cijeli proces vođenja servisa mora biti povezan logičkim slijedom.

## **2.2.Izbor lokacije za remontnu radionicu**

Osnovni čimbenici, na osnovu kojih se određuje ekonomičnost i iskoristivost izgradnje su:

- mogućnost opskrbljivanja energijom
- opskrbljivanje gorivom
- opskrbljivanje vodom
- mogućnost odvođenja otpadnih voda
- blizina naseljenih mjesta i njihove karakteristike
- povoljni topografski, geološki, hidrometeorološki i klimatski uvjeti
- postojanje slobodnih površina za postavljanje objekta

- strateški uvjet (Vasić i sur., 2000.).

Prema Emert i sur. (1997.) pri projektiranju središnjih (centralnih) radionica potrebno je posebnu pažnju posvetiti odabiru geografskog položaja radionice jer ona pokriva šire područje na kojem se nalazi veći broj gospodarstava. Položaj takvih radionica treba biti optimalan s obzirom na geografski razmještaj okolnih gospodarstava kako bi se smanjili troškovi transporta strojeva na popravak. Vrlo je bitno u obzir uzeti i budući razvoj mjesta (naselja), kako radionica kroz određeno vrijeme ne bi smetala u njegovom eventualnom širenju. Što se tiče veličine tlocrtne površine središnjih radionica, potrebno je voditi računa o tome da se u budućnosti uz središnju radionicu mogu vezati i radionice za popravak osobnih automobila i transportnih sredstava jer se na taj način postiže bolja iskorištenost pojedinih specijaliziranih odjela, opreme i stručnih kadrova te o budućem razvoju organizacije (poduzeća), kako lokacija ne bi postala neadekvatna za prijem rastućeg broja strojnog parka. Najviše pažnje potrebno je posvetiti visini pojedinih odjela te njihovom razmještaju. Plan razmještaja odjeljenja je od krucijalnog značaja iz dva razloga:

- Razmještaj treba biti takav da se prazni hodovi unutar radioničkog kruga svedu na najmanju moguću mjeru.
- Razmještaj mora osigurati miran i kvalitetan rad svih odjeljenja jer u protivnom može doći do toga da rad jednog odjela ometa rad drugog odjela (npr. kovačnica smještena uz odjel za strojnu obradu).

Poslije određivanja šire lokacije za izgradnju objekta za održavanje (servisa) pristupa se izboru samog terena u okviru datog područja. Odnosno, od mogućih površina za izgradnju objekata, bira se najpovoljnija površina prema generalnom urbanističkom planu i sljedećim uvjetima:

- konfiguracije terena i njegove dimenzije
- reljef terena
- karakteristike zemljišta
- mogućnost pojave podzemnih voda
- potencijalna opasnost od poplava
- postojanje kanalizacijske mreže
- položaj prometa i udaljenost od glavnih pravaca
- mogućnost proširenja servisa (Vasić i sur., 2000.).

### 2.3.Upravljanje rezervnim dijelovima

Održavanje i servisiranje neophodno je za ispravno funkcioniranje svakog sustava ili proizvoda, pa tako i poljoprivrednih strojeva. Kako bi se moglo izvršiti održavanje, bilo ono planirano ili neplanirano, potrebno je posjedovati rezervne dijelove. Rezervni dijelovi su gotovi elementi, sklopovi ili uređaji koji se ugrađuju u strojeve ili uređaje radi popravaka ili održavanja. Rezervnim dijelovima smatraju se popravljivi tj. obnovljivi dijelovi, nepopravljivi dijelovi za zamjenu i potrošni materijal, u koji ubrajamo maziva, brtve, boje, lakove i sl. Rezervni dijelovi se upotrebljavaju od strane ovlaštenih osoba sa svrhom dovođenja proizvod u ispravno stanje. Logistika rezervnih dijelova spada u logistiku post prodajne faze. Kontakt sa kupcima u postprodajnoj fazi jako doprinosi zadovoljstvu kupaca, a najvažniji kontakti koje ostvaruje služba kupaca vezani su uz slanje rezervnih dijelova. Kod održavanja poljoprivrednih strojeva, preporuka većine proizvođača je da se koriste originalni rezervni dijelovi, uvijek kada je to moguće, a posebice u jamstvenom roku (Segetlija, 2006.).

Isti autor navodi da je držanje zaliha rezervnih dijelova ovisno o njihovoj potrebi, a nju treba prognozirati. Količina rezervnih dijelova ovisit će o ukupnoj količini potražnje u koju ulaze:

- Rezervni dijelovi potrebni za stvarnu zamjenu tijekom korektivnog i preventivnog održavanja.
- Dodatna količina dijelova zbog popravljivih dijelova koji trebaju izvjesno vrijeme za popravak i ponovno uvrštavanje u upotrebu.
- Dodatna količina dijelova zbog trajanja nabave prilikom nabave.
- Dodatna količina rezervnih dijelova zbog uzimanja u obzir otkrivanja loših dijelova prije početka popravljanja i zbog odbacivanja tj. škartiranja onih koji se pokvare ili oštete tijekom procesa popravljanja.

Autor Segetlija (2006.) utvrdio je da na prognozu potreba rezervnih dijelova utječu sljedeće stavke:

- buduća planska prodaja primarnih proizvoda,
- intenzitet korištenja primarnih proizvoda,
- uvjeti korištenja (npr. temperatura, vlažnost zraka), strategija održavanja kod korisnika,
- potražnja rezervnih dijelova u prošlosti,

- rane informacije za pojavu zaustavljanja,
- krivulje gubitka proizvoda,
- broj primarnih proizvoda s kojima se posluje.

Bez dostupnosti rezervnih dijelova i materijala održavanja nije moguće održavati opremu te se uz karticu opreme obavezno vodi i lista rezervnih dijelova i materijala održavanja potrebnih za održavanje pojedine opreme. Temelj za planiranje rezervnih dijelova i materijala održavanja je kategorizacija opreme. Za opremu koja spada u najvišu kategoriju potrebno je planirati značajniju količinu dijelova i materijala održavanja. Popis rezervnih dijelova i materijala održavanja potrebnih za održavanje određene opreme kreira se na temelju zakonskih odredbi i standarda, preporuke proizvođača opreme, planova održavanja opreme, vlastitog iskustva i FMEA i RCFA analize. Osim samog popisa stavki neophodnih za održavanje pojedine opreme potrebno je za svaku stavku imati i popis potencijalnih isporučitelja i radionički crtež u slučaju ako se dio može izraditi u vlastitoj radionici ili ako se treba naručiti njegova izrada. Rezervni dio je predmet namijenjen da zamijeni odgovarajući predmet s ciljem obnove originalne funkcije opreme, dok je materijal održavanja predmet ili materijal koji nije specifičan za određenu opremu i namijenjen je za jednokratnu upotrebu. Npr. primjeri rezervnih dijelova su zupčanik, klipnjača, koljenasto vratilo itd., a primjeri materijala održavanja su izolir traka, elektrode za zavarivanje, limovi, ljepila, brusni papir, boje, lakovi, goriva, maziva itd. Postoje tri tipa rezervnih dijelova, a to su: kapitalni dijelovi, nestandardni dijelovi i standardni dijelovi. U kapitalne rezervne dijelove se ubrajaju dijelovi visoke vrijednosti sa dugim vijekom trajanja od minimalno pet godina. Rok isporuke takvih dijelova obično je prilično dug. Kapitalni rezervni dijelovi se obično nabavljaju neposredno pred ugradnju, ali ako se nabave ranije, računovodstveno se vode kao oprema tj. kroz računovodstvo se ne vode kao rezervni dijelovi već kao imovina što je definirano zakonskim propisima o računovodstvu. Nestandardni dijelovi su dijelovi koji se moraju nabavljati od originalnog proizvođača opreme, ali se ne ubrajaju u kapitalne dijelove jer su relativno niske cjenovne vrijednosti. To su npr. elektronske kartice kontrolera i drugi specifični namjenski dijelovi. Standardni dijelovi su dijelovi koji imaju karakteristike koje odgovaraju međunarodnim standardima. Ovi su dijelovi obično uvijek dobavljivi na tržištu i imaju kratak rok isporuke. Standardni dijelovi se ne moraju nabavljati od originalnog proizvođača opreme. U standardne dijelove ubrajamo utičnice, automatske osigurače, prekidače, standardne vijke, ležajeve i slično (Juratović, 2014.).

Bekčić (1981.) navodi da su za dobru opskrbu dijelovima potrebni sljedeći uvjeti:

- stalna i pravovremena dijagnostika strojeva daje uvid u tehničko stanje, te se na vrijeme može doći do količine potrebnih rezervnih dijelova,
- u skladu s planom remonta potrebno je pravovremeno i kvalitetno obaviti planiranje rezervnih dijelova,
- točna i detaljna defektaža osigurava cjelovit uvid u ispravnost svih elemenata stroja i može se obaviti temeljna narudžba dijelova i izbjeći češće dodatne narudžbe,
- stalan nadzor i provjera stanja na skladištu osigurava naručivanje nedostatak dijelova koji se najviše troše.

Dijelovi se na skladištu najčešće razvrstavaju prema:

- I. Vrsti stroja,
- II. Grupama istovrsnih dijelova (ležajevi, gume, remenje, filteri),
- III. Osnovi tvorničkog kataloškog broja. Prema kataloškom broju rezervni dijelovi se naručuju, nabavljaju i uzimaju sa skladišta,
- IV. Osnovi skladišnih oznaka. Dijelovi se slažu na skladište pod određenim i internim oznakama. Svaki dio ima svoju oznaku koju dobiva pri ulazu u skladište. To je vrlo bitno zbog računalnog vođenja skladišta. Oznake su najčešće brojevi kao npr.:
  - 0 - određuje vrstu i tip stroja
  - 1 - određuje sklop (dio spojke ili mjenjača)
  - 4 - grupu dijelova (npr. ležaj)
  - 5 - broj polica na koju je dio odložen i dr. (Bekčić, 1981.).

Brz, efikasan i učinkovit popravak u velikom mjeri ovisi o dostupnosti rezervnih dijelova. Zato je vrlo bitno nakon radne sezone odmah pregledati stroj, sastaviti ponudu i što prije naručiti dijelove kako bi oni bili na stanju u skladištu i osigurali bezbrižnu zamjenu starih dijelova. Kod popravaka poljoprivrednih strojeva vrlo je važno da popravak bude brz i efikasan sa što manjim gubitkom vremena zbog kratkih i određenih agrotehničkih rokova. Dobra organizacija i opskrba rezervnim dijelovima zastoje svodi na minimum (Bekčić, 1981.).

## **2.4.Audit održavanja**

Pojam audit ima korijen u latinskoj riječi „auditus“ sa značenjem „ja slušam“. Audit (inspekcija, pregled, revizija) se provodi u cilju ocjene (evaluacije) rada pojedinaca ili organizacija, a najviše se primjenjuje u računovodstvu. Audit održavanja se provodi u cilju evaluacije funkcije održavanja u organizaciji. Provodi ga tehnički direktor u organizaciji uz pomoć rukovoditelja održavanja i uz pomoć eksternih konzultanata. Međutim, ne preporuča se da sam audit provode ljudi izvan organizacije jer na taj način oni dolaze do informacija koje eventualno mogu biti zloupotrebene. Eksterne konzultante je dobro angažirati u pripremi samog audita, ali u njegovom provođenju oni ne bi trebali sudjelovati te im, u načelu, rezultati audita ne smiju biti dostupni (Juratović, 2014.).



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

U tvrtki Jerković d.o.o. koja se bavi održavanjem, popravkom i prodajom poljoprivrednih strojeva proveden je audit održavanja kako bi se snimanjem stanja u remontnoj radionici za poljoprivredne strojeve utvrdila organizacija održavanja na istoj i prikazalo planiranje praonice poljoprivrednih strojeva, te kako bi se na osnovu dobivenih informacija dale smjernice za poboljšanje organizacije i planiranja te iste organizacije. Istraživanje se zasniva na metodi snimanja zatečenog stanja i intervjua (anketiranja) nadležne osobe (ili osoba).

Audit održavanja se provodi u cilju evaluacije funkcije održavanja u organizaciji. Audit održavanja se provodi u četiri koraka:

1. priprema upitnika za audit,
2. intervju ključnog osoblja prema pripremljenom upitniku,
3. analiza rezultata intervjua i
4. kreiranje izvještaja o auditu.

Pri snimanju stanja treba što realnije i nepristrano dokumentirati postojeće, zatečeno stanje. Upitnik za audit prikazuje se tablično. Odgovor na svako pitanje se ocjenjuje ocjenama u skali 1-5 ili 1-10 te se sumiranjem ocjena po svim pitanjima dobije skupna ocjena održavanja.

Prikupljanje informacija za prikaz planiranja dijela remontne radionice obavljeno je kroz razgovor sa direktorom tvrtke Jerković d.o.o. Nakon opsežnog razgovora sa direktorom, kako bi se što detaljnije prikazalo planiranje dijela remontne radionice, iščitavali su se arhitektonski, građevinski i elektrotehnički projekti o planiranju dijela remontne radionice. Prikaz planiranja dijela remontne radionice je zapravo planiranje praonice za poljoprivredne strojeve.

#### **3.1. Općenito o tvrtki Jerković d.o.o.**

Povijest tvrtke Jerković seže u davnu 1958. godinu gdje se obitelj Jerković ozbiljno bavi uvođenjem mehanizacije u poljoprivrednu proizvodnju. Nizom uspješnih godina već 1970. Na tržištu djeluje kao prodajno – servisni partner, a od 1978. godine surađuje sa tvrtkom Claas. Nakon 2000. godine Jerković d.o.o. postaje partner tvrtki Claas te prerasta u glavnog ovlaštenog

partnera za istočnu Hrvatsku. Jerković d.o.o. također zastupa tvrtke Horsch, Strautmman, Umega Agro te su ekskluzivni zastupnik poljoprivrednih navigacija Trimble za cijelu Republiku Hrvatsku. Danas tvrtka zapošljava 20 djelatnika od kojih je 10 licenciranih i educiranih servisera, te raspolaže sa vlastitim prodajno - edukacijskim i servisnim prostorom (slika 1), te skladištem rezervnih dijelova. Cilj tvrtke je prvenstveno zadovoljavanje kupaca te omogućavanje svim kupcima kupovanje zastupanih strojeva po povoljnim uvjetima, ostvarivanje dugih poslovnih suradnji sa sadašnjim i novim partnerima, te postati prvi izbor kupaca (<https://www.jerkovic.hr/>).



Slika 1. Tvrtka Jerković d.o.o. (Izvor: <https://www.jerkovic.hr/>).

### 3.2.Servisni centar

Ono što odlikuje tvrtku Jerkvić d.o.o. kao najmoderniju i najsuvremeniju poslovnicu je novi poslovni objekat, servisni centar poljoprivredne mehanizacije koji se nalazi u gospodarskoj zoni Općine Koška i to na površini od 2,8 ha. Ukupna površina zgrade je 2000 m<sup>2</sup> visine 11m, pored i oko nje se nalaze manipulativne površine s parkiralištima za osobne automobile i strojeve površine 4500 m<sup>2</sup>, a preostali dio 2,15 ha je zelena površina. Sama zgrada građena je prema najnovijim tehnološkim rješenjima u smislu opravdanih mjera za poboljšanje energetske svojstava zgrada radi smanjenja potrošnje energije te neškodljivosti za okoliš, a koristeći obnovljive izvore energije poput sunčeve energije kao i koristeći temperaturu okolnog zraka s dizalicom topline. Cijela zgrada ima podno grijanje dizalicom temperature ili visoko iskoristivim kondenzacijskim kotlom. Hlađenje je izvedeno također putem dizalice temperature. Sama po sebi zgrada prema normizaciji spada u energetske razred A+. Vrlo skladnim povezivanjem prostorija u prizemlju i jasnih oznaka svakog ureda posjetioc (stranka) može doći do brzog kontakta s voditeljem prodaje kao i prodajnim predstavnicima tvrtke, financijskim odjelom, odjelom za rezervne dijelove, odjelom za servis i servisnom radionicom. Radionica se prostire na 1300 m<sup>2</sup> (slika 2), a pod je zaštićen s epoksid smolom protiv masnoća, te je u pod ugrađeno podno grijanje. Radionica odiše s velikim staklenim stijenama i naravno u noćnim satima je osvijetljeno s led rasvjetom. U radionici se na uzdužnim zidovima može primjetiti priprema za kransku dizalicu. Na kraju radionice se nalazi sanitarni čvor za radnike radionice i prostorija za jauzinu. Na prvom katu se nalazi sala Jaguar u kojoj je predviđeno da radnici (mehaničari) imaju svoj prostor za rješavanje naloga itd... Na drugom katu je ostava za specijalne alate. (<https://www.jerkovic.hr/>).



Slika 2. Radionica poljoprivredne mehanizacije (Izvor: <https://www.jerkovic.hr/servis-i-rezervni-dijelovi/>).

### **3.3.Rezervni dijelovi**

Skladišni prostor tvrtke Jerković d.o.o. (slika 3) prostire se na preko 500 četvornih metara, koji se prostire na ukupno četiri kata. Potrebni dijelovi koji nisu na skladištu naručuju se direktno iz centrale tvrtke CLAAS Austria – Adria u Spillernu preko računalnog sistema. Samim time osigurava se brza nabava svakog dijela. Za sve isporučene strojeve i priključke Claas i ostalih proizvođača tvrtka osigurava originalne rezervne dijelove, a dostavu i ugradnju dijelova moguće je obaviti u servisu ili na adresi kupca (<https://www.jerkovic.hr/servis-i-rezervni-dijelovi/>).



Slika 3. Skladište rezervnih dijelova (Izvor: <https://www.jerkovic.hr/servis-i-rezervni-dijelovi/>).

#### 4. REZULTATI

Prije same provedbe upitnika za audit bilo je potrebno intervjuom s tehničkim direktorom istraživane tvrtke dobiti opće podatke o održavanju.

Nadalje, opći podatci održavanju su slijedeći:

1. Kakva je postojeća organizacija održavanja?
  - a) centralizirano ili decentralizirano održavanje?
  - b) organizacijska shema održavanja?
  - c) ukupan broj održavatelja i kvalifikacijska struktura?
2. Kako je provedeno preventivno održavanje?
  - a) postoje li planovi preventivnog održavanja?
  - b) kako su kreirani planovi preventivnog održavanja?
  - c) provode li se planovi preventivnog održavanja?
3. Kakav je sustav radnih naloga?
  - a) kreira li se za sve poslove radni nalog?
  - b) Poštuju li se pravila za tipove radnih naloga?
  - c) sadrži li nalog sve potrebne elemente?
4. Postoje li planovi dijagnostičkih pregleda?
  - a) kako su kreirani planovi dijagnostičkih pregleda?
  - b) provode li se planovi dijagnostičkih pregleda?
  - c) tko provodi dijagnostičke preglede?

U tablici 1 prikazan je audit održavanja u tvrtki Jerković d.o.o.

Tablica 1. Audit održavanja proveden u tvrtki Jerković d.o.o.

	PITANJE	ODGOVOR	OCJENA
1.	Broj zaposlenih?	25. Od toga 13 mehaničara, 4 prodavača, 2 za rezervne dijelove, te 5 u upravi sa servisom i direktor.	5
2.	Provodite li edukacije radnog osoblja?	Da.	5
3.	Koliki vozni park održavate?	20 automobila, 6 Claas traktora, 1 Steyr, 1 Case traktor, 2 Claas kombajna i 1 Claas silokombajn.	5
4.	Imate li registar opreme i kako ga vodite?	Da, GATH računalni program.	5
5.	Centralizirano/decentralizirano/kombinirano održavanje?	Centralizirano.	5
6.	Strategija (koncept) održavanja?	Plansko održavanje, unutar propisanih intervala.	5
7.	Imate li dnevne, tjedne i dugogodišnje planove?	Da.	5
8.	Postoje li planovi preventivnog održavanja? Provode li se ti planovi?	Da, provode se.	5
9.	Postoje li planovi dijagnostičkih pregleda? Provode li se ti planovi?	Da, provode se.	5
10.	Imate li sustav radnih naloga? Kako ih vodite?	Da, pomoću programa GATH	5
11.	Kreira li se za sve poslove radni nalog?	Da.	5
12.	Poštuju li se pravila za tipove radnih naloga?	Da.	5
13.	Podnose li se izvještaji o realizaciji radnih naloga?	Da.	5
14.	Obavlja li se kontrola realizacije radnih naloga?	Da.	5
15.	Kako je izvedeno programiranje održavanja?	Ovisno od količini posla, rade se programi održavanja za naredne dane.	5
16.	Koja je procedura od nastanka kvara do popravka?	-prijava kvara -dijagnostika kvara -odabir dijelova i narudžba -ugradnja i test	5
17.	Planirate li godišnji budžet održavanja?	Ne.	1
18.	Kako se upravlja rezervnim dijelovima?	Pomoću programa Kontrola skladišta.	5
19.	Koliko u prosjeku traje proces nabavke standardnih rezervnih dijelova?	1 dan	4

20.	Kolika je ukupna vrijednost zalihe rezervnih dijelova?	Oko 2-2.5 milijuna kuna.	-
21.	Provodi li se analiza učinkovitosti upravljanja rezervnim dijelovima?	Da.	5
22.	Angažirate li eksterne izvršioce za neke poslove?	Ne.	5
23.	Prati li se preostali posao (backlog)?	Da.	5
24.	S kojim se problemima susrećete i gdje vidite mogućnost poboljšanja?	-dodatna edukacija o funkciji (novitetima) GATH programa -edukacija novih djelatnika	-
		UKUPNO:	105/110

Izvor: vlastita tablica.

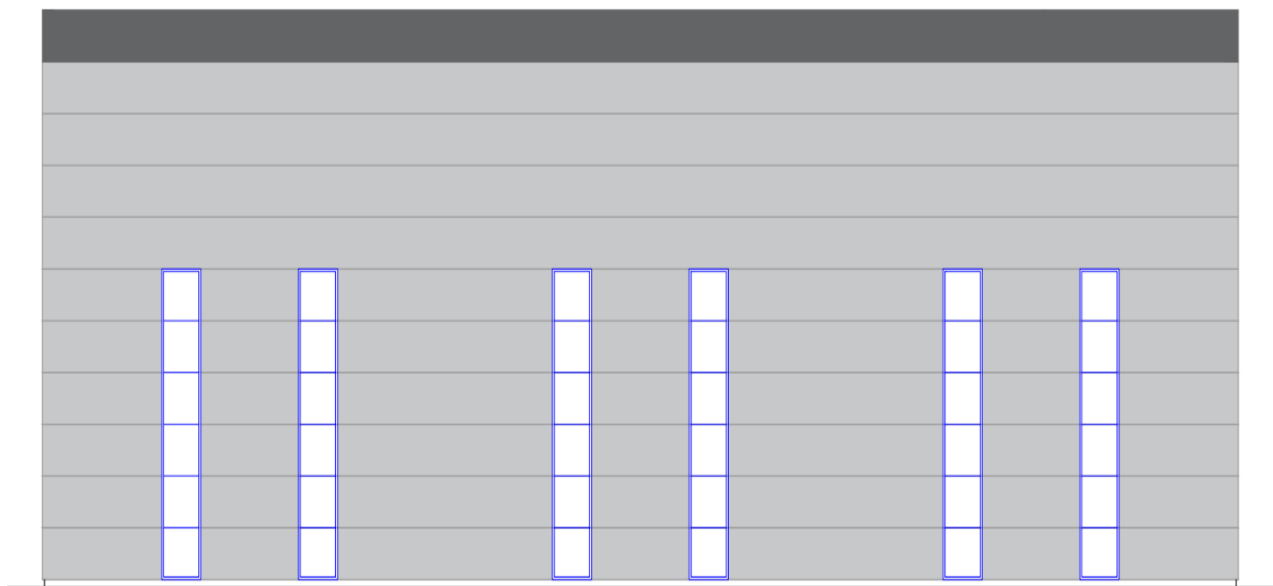
Kako je vidljivo tablicom 1 tvrtka Jerković d.o.o. ne planira godišnji budžet održavanja, te proces nabavke standardnih rezervnih dijelova traje duže od preporučenog. Nadalje, ne planiranje godišnjeg budžeta održavanja može smanjiti buduće ulaganje u izazove koje će doći u budućnosti glede razvoja. Standardnim dijelovima smatraju se oni dijelovi koji su potrošna roba i koji bi s većim dijelom trebali biti na stanju. Vidljivo je iz tablice 1 da od 110 bodova tvrtka je prikupila 105 bodova, a što ih i dalje uz navedena dva nedostatka čini izvrsnom ocjenom glede audita.

#### **4.1. Planiranje praonice za poljoprivredne strojeve**

Novoprojektirana građevina sastoji se od jedne etaže – prizemlja. Građevina je pravilnog oblika dimenzija 25,60 m x 30,60 m. Ulaz u praonicu predviđen je sa jugozapadne i sjeveroistočne strane, sa svake strane su jedna vrata širine 6,0 m za poljoprivredne strojeve te jedna vrata širine 1,0 m za ulazak osoba koja su vidljiva na slici 5 i slici 7. Na sjeverozapadnoj i jugoistočnoj strani se nalaze prozori dimenzija 1,0 m x 6,0 m koji su vidljivi na slici 4 i slici 6.



## SJEVEROZAPADNO PROČELJE



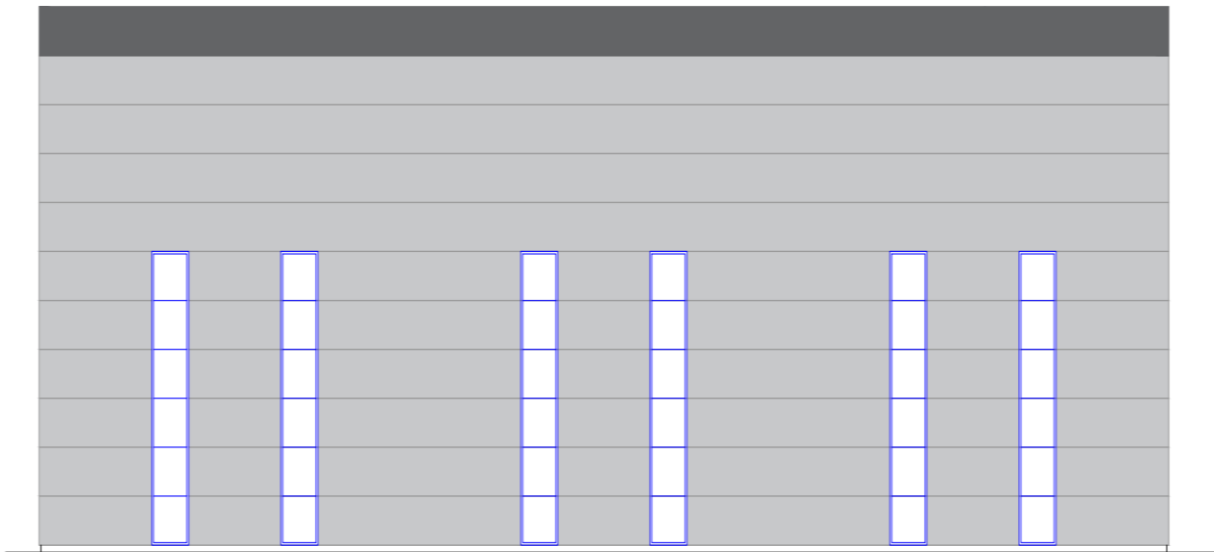
Slika 4. Grafički prikaz sjeverozapadnog pročelja praonice (Izvor: Arhitektonski projekt).

## JUGOZAPADNO PROČELJE



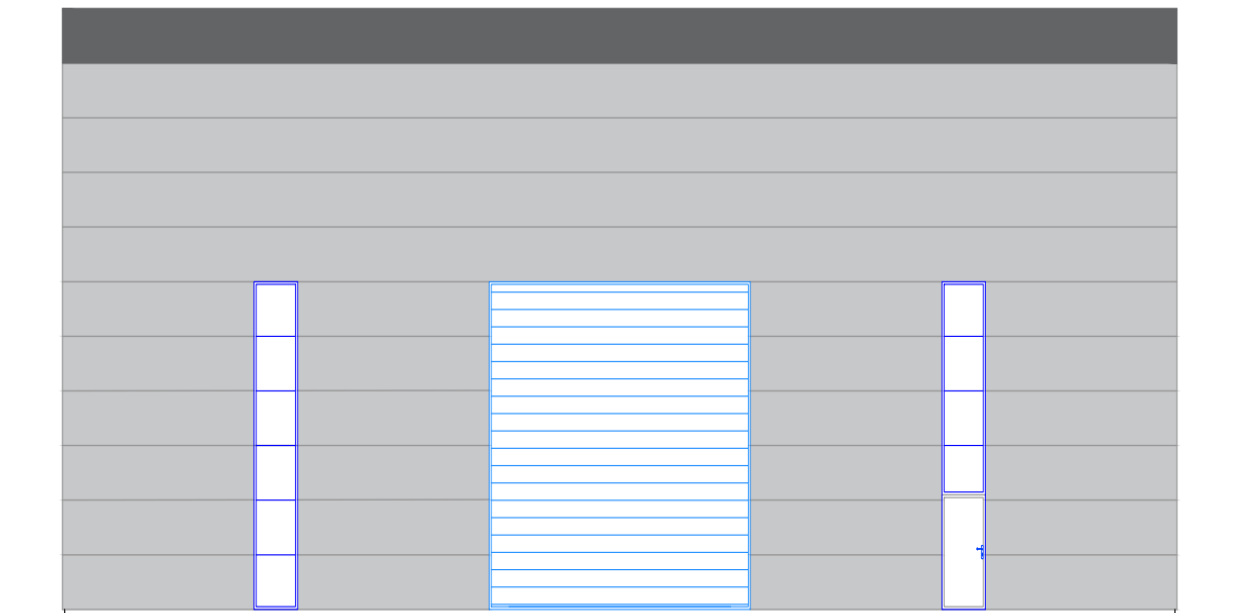
Slika 5. Grafički prikaz jugozapadnog pročelja praonice (Izvor: Arhitektonski projekt).

## JUGOISTOČNO PROČELJE



Slika 6. Grafički prikaz jugoistočnog pročelja praonice (Izvor: Arhitektonski projekt).

## SJEVEROISTOČNO PROČELJE



Slika 7. Grafički prikaz sjeveroistočnog pročelja praonice (Izvor: Arhitektonski projekt).

Praonica za poljoprivredne strojeve, projektirana je kao zgrada u funkciji servisnog centra koji se nalazi na istoj čestici. Praonica za poljoprivredne strojeve je građevina gospodarske namjene. U praonici za poljoprivredne strojeve je predviđeno pranje poljoprivrednih vozila od nakupina zemlje i prašine te priprema za odlazak u servisni dio postojeće građevine.

Odvodnja sanitarnih otpadnih voda predviđena je odvodnim kanalom (slika 8) koji se nalazi u podu praonice koji vodi u vodonepropusnu sabirnu jamu. Vodonepropusna, sabirna jama locirana je u zelenoj površini na sjeveroistočnom rubu parcele. Otpadne vode od pranja poljoprivrednih strojeva sakupljaju se internim sustavom odvodnje uz prethodno pročišćavanje u odgovarajućem uređaju za prethodno pročišćavanje (taložnica mulja, separator lakih tekućina). Uređaj za prethodno pročišćavanje je odgovarajućeg kapaciteta i učinkovitosti, redovito se čisti od nakupljenog mulja, a mulj se zbrinjava putem ovlaštenog sakupljača otpada. Ispred separatora nalazi se taložnica kapaciteta cca 5,0 m<sup>3</sup> korisne zapremnine radi boljeg pročišćavanja kako se separator ne bi punio muljem.



Slika 8. Odvodni kanal sa rešetkom u podu praonice (Izvor: Vlastita fotografija).

Čista oborinska voda sa građevine praonice ispušta se u zelene površine čestice na kojoj se nalazi građevina. Oborinska voda s internih prometnica ispušta se u kanal na sjeverozapadu parcele nakon prolaska kroz separator lakih tekućina. Oborinska voda neće biti onečišćena odnosno njene vrijednosti su usklađene sa zahtjevima za ispuštanje u površinske vode u skladu s Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20). Oborinska voda s internih prometnica se putem slivnika prikuplja i odlazi do separatora lakih tekućina smještenog u zelenoj površini u blizini ograde na sjeverozapadnoj strani parcele. Slivnici su od polipropilena promjera 50 cm, dubine 160 cm. Raspored i broj slivnika je određen na temelju formiranja pojedinih slivnih područja te njihove analize. Slivnici se priključuju na projektiranu kanalizaciju.

Projektirani vijek uporabe građevine iznosi 50 godina. Nosive elemente konstrukcije treba redovno pregledavati i u slučaju sumnje u nosivost odmah zamijeniti, jer njihovo pucanje, osim što predstavlja neposrednu opasnost može imati i štetan utjecaj na trajnost ostalih dijelova građevine. Armatura i betonski elementi su najtrajniji dijelovi građevine, ukoliko se ne nalaze u vlažnom okolišu, pa o tome treba voditi računa, naročito vezano za trajnost i kvalitetu izolacije, vodovodnih i kanalizacijskih cijevi te sanitarnih elemenata. Vodovodne i kanalizacijske cijevi treba redovno pregledavati i u slučaju sumnje u trajnost ili vodonepropusnost odmah zamijeniti, jer njihovo pucanje može imati vrlo štetan utjecaj na trajnost dijelova građevine. Isto se odnosi na sanitarne elemente i sanitarnu armaturu. Očekivana trajnost vodovodne instalacije iznosi 55 godina, a kanalizacije 45 godina, te ih nakon tog roka treba zamijeniti. Elektro instalaciju treba redovno pregledavati i u slučaju sumnje u trajnost i ispravnost instalacije (pucanje izolacije, neostvaren dobar spoj u razvodnim kutijama, iskrenje instalacija...) odmah zamijeniti, jer navedena neispravnost može dovesti do havarije i imati štetan utjecaj na trajnost dijelova građevine, kao i građevine u cijelosti. Očekivana trajnost elektro instalacija iznosi 30 godina, te je navedenu elektroinstalaciju nakon navedenog roka potrebno zamijeniti novom instalacijom. Unutar navedenog perioda od 30 godina dijelove instalacija kao npr. utičnice i prekidače je po potrebi poželjno nekoliko puta zamijeniti novima zbog ostvarivanja boljih kontakata i same sigurnosti rukovanja istima.

## 5. RASPRAVA

Kako navodi Šafran (2020.) upravljanje zalihama rezervnih dijelova bitna je stavka o kojoj servisna radionica treba voditi računa kako bi zalihe bile što manje, ali dovoljne za održavanje procesa popravka. Nadalje, prevelika količina zaliha dovodi do nepotrebnih troškova držanja zaliha, a premala donosi probleme u kontinuitetu proizvodnje, kako je utvrđeno u ovom istraživanju nabavka standardnih rezervnih dijelova traje duže od preporučenog.

Juratović (2014.) navodi da se u svim organizacijama treba provoditi godišnje planiranje budžeta (troškova) održavanja, a kako je vidljivo u ovom istraživanju ne planira se godišnji budžet održavanja, što utječe na buduće planiranje.

Bahtijarević Šiber (1999.) navodi da se važnost edukacije zaposlenika ogleda u snazi upravljanja i razvoja ljudskih resursa. Stoga suvremena poduzeća sve više svojih resursa u obliku novca, vremena, informacija i tehnologije posvećuju edukaciji, a kako je vidljivo i u ovom istraživanju provodi se edukacija zaposlenika.

Plaščak i sur. (2010.) navode kako je preventivno održavanje koje provodi zadane zadatke na tehnički ispravnim sustavima nužno za izbjegavanje kvara tehničkog sustava. Nadalje, ova se metoda temelji na pretpostavci da se najveća pouzdanost može postići kontinuiranim i pravilnim održavanjem i otklanjanjem kvarova u planiranim intervalima, a što je i utvrđeno u ovom istraživanju da se provodi preventivno održavanje.

Zakonom o gradnji (NN 153/13; 20/17; 39/19; 125/19) se uređuje projektiranje, građenje, uporaba i održavanje građevina te provedba upravnih i drugih postupaka s tim u vezi radi osiguranja zaštite i uređenja prostora u skladu s propisima koji uređuju prostorno uređenje te osiguranja temeljnih zahtjeva za građevinu i drugih uvjeta propisanih za građevine ovim Zakonom i propisima donesenim na temelju ovoga Zakona i posebnim propisima, a kako je i utvrđeno u ovom istraživanju glede planiranja dijela radionice (praonice).

Zakonom o vodama (NN 66/19) uređuju se pravni status voda, vodnoga dobra i vodnih građevina, upravljanje kakvoćom i količinom voda, zaštita od štetnog djelovanja voda, detaljna melioracijska odvodnja i navodnjavanje, posebne djelatnosti za potrebe upravljanja vodama, institucionalni ustroj obavljanja tih djelatnosti i druga pitanja vezana za vode i vodno dobro, a što je i vidljivo u ovom istraživanju.

Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19) utvrđuju se mjere za sprječavanje ili smanjenje štetnog djelovanja otpada na ljudsko zdravlje i okoliš na način smanjenja količina otpada u nastanku i/ili proizvodnji te se uređuje gospodarenje otpadom bez uporabe rizičnih postupaka po ljudsko zdravlje i okoliš, uz korištenje vrijednih svojstava otpad a što je utvrđeno i u ovom istraživanju gdje se otpad sakuplja u vodonepropusnu jamu, te se zbrinjava putem ovlaštenog sakupljača otpada.

Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06) navodi da tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve, kako je i vidljivo u ovom istraživanju.

Pravilnikom o održavanju građevine (NN 122/14) propisuju se uvjeti za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada te nesmetanog pristupa i kretanja u građevini kao i način ispunjavanja i dokumentiranja ispunjavanja ovih zahtjeva i svojstava. Održavanje građevine podrazumijeva redovite preglede građevine odnosno njezinih dijelova, u razmacima i na način određen projektom građevine i pisanom izjavom izvođača o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine, izvanredne preglede građevine odnosno njezinih dijelova nakon kakvog izvanrednog događaja ili po inspekcijskom nadzoru, izvođenje radova kojima se građevina odnosno njezin dio zadržava ili se vraća u tehničko i/ili funkcionalno stanje određeno projektom građevine odnosno propisima te aktima za građenje u skladu s kojima je građevina izgrađena, a kako je utvrđeno u ovom istraživanju.

## 6. ZAKLJUČAK

Na temelju dobvenih rezultata istraživanja doneseni su sljedeći zaključci:

- Utvrđeno je kako zatečeno stanje u većini promatranih parametara ne odstupa od literaturnih navoda i preporuka u znatnoj mjeri.
- Jedan od nedostataka je taj da se u organizaciji tvrtke Jerković d.o.o. ne planira godišnji budžet održavanja, što može smanjiti buduće ulaganje u izazove koje će doći u budućnosti glede razvoja.
- Nabavka standardnih rezervnih dijelova traje u prosjeku 1 dan, a kako navode autori neki od standardnih dijelova kao što su pročištači, ležajevi i slično moraju biti na stanju ako postoji skladište rezervnih dijelova.
- Za daljnja poboljšanja potrebno je provoditi češću edukaciju o novitetima GATH programa i obratiti veću pažnju na educiranje novih djelatnika.
- Planiranje dijela remontne radionice je obavljeno po svim Zakonima koji su propisani za izgradnju istog te može biti ogledni primjer planiranja budućih praonica za poljoprivredne strojeve.

## 7. POPIS LITERATURE

1. Banaj Đ., Šmrčković P. (2003). Upravljanje poljoprivrednom tehnikom. Udžbenik Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
2. Bahtijarević Šiber, F. (1999): Management ljudskih potencijala, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
3. Bekčić, M. (1981): Održavanje i remont mehanizacije, Udžbenik, Beograd.
1. Belak, S. (2005.): Terotehnologija. Visoka škola za turistički menadžment u Šibeniku
2. Brkić, D., Vujčić, M., Šumanovac, L., Lukač, P., Kiš, D., Jurić, T., Knežević, D. (2005.): Eksploatacija poljoprivrednih strojeva, udžbenik, Poljoprivredni fakultet, Osijek.
3. Dahab M.H., Gafar M.A., Rahman A.G.M.A. (2021). Repair and maintenance cost estimation for two power sizes of agricultural tractors as affected by hours of use and age in years: A case study, Dongola area, Sudan. Journal of Engineering Research and Reports, 20(10): 113-121.
4. Emert, R., Jurić, T., Filipović, D., Štefanek, E. (1995.): Održavanje traktora i poljoprivrednih strojeva.
5. Goyal S.K., Prabha, Singh S.R., Rai J.P., Singh S.N. (2014). Agricultural mechanization for sustainable agricultural and rural development in eastern U. P. - A review. Agriculture for Sustainable Development, 2(1): 192-198.
6. Heffer G., Plaščak I., Barać Ž. (2016). Postupanje s opasnim otpadom u pogonu za održavanje i popravak traktora. Zbornik radova 25. međunarodnog znanstvenostručnog skupa OTO 2016. Lacković, Z. (ur.) Društvo održavatelja Osijek, 129-138.
7. IZVOR-ING d.o.o., za građenje, nadzor i projektiranje: Mapa 1: Glavni arhitektonski projekt.
8. Jerković d.o.o: <https://www.jerkovic.hr/>. 03.09.2022
9. Jerković d.o.o: <https://www.jerkovic.hr/servis-i-rezervni-dijelovi/>. 03.09.2022
10. Juratović, I. (2014). 'Ustroj i organizacija središnje remontne radionice za popravak poljoprivrednih strojeva', Diplomski rad, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek, <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:151:271812>.
11. Jurić, T., Emert, R., Šumanovac, L., Horvat, D. (2001.): Provođenje mjera održavanja na obiteljskim gospodarstvima, U: Actual tasks on agricultural engineering, Proceeding, 29.



- Internacional symposium on agricultural engineering, Zavod za mehanizaciju poljoprivrede, Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 43-50.
12. Khodabakhshian R. (2013). A review of maintenance management of tractors and agricultural machinery: preventive maintenance systems. *Agricultural Engineering International: The CIGR E-journal*, 15(4): 147-159.
  13. Khodabakhshian R., Shakeri M. (2011). Prediction of repair and maintenance costs of farm tractors by using of preventive maintenance. *International Journal of Agriculture Sciences*, 3(1): 39-44.
  14. Kiš D., Plaščak I., Voda N., Arežina M. (2007). Motorno ulje - opasan otpad? *Poljoprivreda*, 13(2): 53-58.
  15. Landeka, S. (2004.): *Motori i traktori*, T.T.O. LUKITISAK, Vinkovci.
  16. Lips M., Burose F. (2012). Repair and maintenance costs for agricultural machines. *International Journal of Agricultural Management*, 1(3): 40-46.
  17. Mishra D., Satapathy S. (2021). Reliability and maintenance of agricultural machinery by MCDM approach. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, <https://doi.org/10.1007/s13198-021-01256-y>.
  18. Narodne novine: Pravilnik o održavanju građevine (NN 122/14), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_10\\_122\\_2343.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_122_2343.html), 03.09.2023.
  19. Narodne novine: Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006\\_06\\_69\\_1661.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2006_06_69_1661.html), 03.09.2023.
  20. Narodne novine: Zakon o gradnji (NN 153/13; 20/17; 39/19; 125/19), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_12\\_153\\_3221.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_12_153_3221.html), 03.09.2023.
  21. Narodne novine: Zakonom o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_07\\_94\\_2123.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_07_94_2123.html), 03.09.2023.
  22. Narodne novine: Zakonom o vodama (NN 66/19), [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_07\\_66\\_1285.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_07_66_1285.html), 03.09.2023.
  23. Narodne novine:Pravilnikom o graničnim vrijednostima emisija otpadnih voda (NN 26/20), <https://repozitorij.unipu.hr/en/islandora/object/unipu:5283>, 03.09.2023.
  24. Ozpinar S., Cay A. (2018). The role of agricultural mechanization in farming system in a continental climate. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 15(2): 58-72.

25. Plaščak, I., Jurić, T., Emert, R. (2010.): Application of Ferrography in Condition Based Maintenance. *Strojarstvo*, 52 (2): 233-240.
26. Segetlija, Z. (2006.): Distribucija, Ekonomski fakultet Osijek, Osijek.
27. Šafran, M. (2020.): Nastavni materijal iz kolegija „Upravljanje zalihama“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb.
28. Vasić, B., Janković, D., Curović, D. (2000.): Tehnologija održavanja vozila, Mašinski fakultet Beograd.

## 8. SAŽETAK

Istraživanje je provedeno u tvrtki Jerković d.o.o. gdje je cilj istraživanja bio utvrditi audit remontne radionice za poljoprivredne strojeve i planiranje praonice poljoprivrednih strojeva, te dati smjernice za poboljšanje. Istraživanje je provedeno tako što je kreiran upitnik tabličnog prikaza. Nakon odgovora na pitanje iz audita ocjenjivana je kvaliteta postojećeg stanja u organizaciji. Prikupljanje informacija za prikaz planiranja dijela remontne radionice obavljeno je kroz detaljne razgovore. Nakon opsežnog razgovora, kako bi se što detaljnije prikazalo planiranje dijela remontne radionice, iščitavali su se arhitektonski, građevinski i elektrotehnički projekti o planiranju dijela remontne radionice. Na temelju dobivenih informacija glede audita utvrđeni su nedostaci, koji su opisani i za koje su date preporuke za ispravljanje.

**Ključne riječi:** održavanje, audit, planiranje, radionica, organizacija.

## 9. SUMMARY

The research was conducted in Jerković d.o.o. where the goal of the research was to determine the audit of the overhaul workshop for agricultural machines and the planning of the washing machine for agricultural machines, and to provide guidelines for improvement. The research was conducted by creating a tabular questionnaire. After answering the question from the audit, the quality of the existing situation in the organization was evaluated. The collection of information for the presentation of the planning of part of the overhaul workshop was carried out through detailed interviews. After an extensive discussion, in order to present the planning of the part of the overhaul workshop in as much detail as possible, the architectural, construction and electrical projects on the planning of the part of the overhaul workshop were read. On the basis of the information received regarding the audit, deficiencies were identified, which were described and for which recommendations for correction were given.

**Key words:** maintenance, audit, planning, workshop, organization.

## **10. POPIS TABLICA**

Tablica 1. Audit održavanja proveden u tvrtki Jerković d.o.o., str.19-20.

## **11. POPIS SLIKA**

Slika 1. Tvrtka Jerković d.o.o., str. 14.

Slika 2. Radionica poljoprivredne mehanizacije str. 16.

Slika 3. Skladište rezervnih dijelova, str. 17.

Slika 4. Grafički prikaz sjeverozapadnog pročelja praonice, str. 21.

Slika 5. Grafički prikaz jugozapadnog pročelja praonice, str. 21.

Slika 6. Grafički prikaz jugoistočnog pročelja praonice, str. 22.

Slika 7. Grafički prikaz sjeveroistočnog pročelja praonice, str. 22.

Slika 8. Odvodni kanal sa rešetkom u podu praonice, str. 23.

## TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku  
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek  
Sveučilišni diplomski studij, smjer (Mehanizacija)

Diplomski rad

### AUDIT I PLANIRANJE DIJELA SREDIŠNJE REMONTNE RADIONICE ZA POLJOPRIVREDNE STROJEVE „ JERKOVIĆ D.O.O.“

Stjepan Djedović

#### Sažetak:

Istraživanje je provedeno u tvrtki Jerković d.o.o. gdje je cilj istraživanja bio utvrditi audit remontne radionice za poljoprivredne strojeve i planiranje praonice poljoprivrednih strojeva, te dati smjernice za poboljšanje. Istraživanje je provedeno tako što je kreiran upitnik tabličnog prikaza. Nakon odgovora na pitanje iz audita ocjenjivala se kvaliteta postojećeg stanja u organizaciji. Prikupljanje informacija za prikaz planiranja dijela remontne radionice obavljeno je kroz detaljne razgovore. Nakon opsežnog razgovora, kako bi se što detaljnije prikazalo planiranje dijela remontne radionice, iščitavali su se arhitektonski, građevinski i elektrotehnički projekti o planiranju dijela remontne radionice. Na temelju dobivenih informacija glede audita utvrđeni su nedostaci, koji su opisani i za koje su date preporuke za ispravljanje.

**Rad je izrađen pri:** Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

**Mentor:** doc.dr.sc. Željko Barač

**Broj stranica:** 34

**Broj slika:** 8

**Broj tablica:** 1

**Broj literaturnih navoda:** 28

**Broj priloga:** -

**Ključne riječi:** održavanje, audit, planiranje, radionica, organizacija

**Datum obrane:**

**Stručno povjerenstvo za obranu:**

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

**Rad je pohranjen:** : Knjižnica Agrobiotehničkog fakulteta Osijek, Sveučilištu Josipa Juraja Strossmayera u Osijeku, Kralja Petra Svačića 1.

## **BASIC DOCUMENTATION CARD**

**Josip Juraj Strossmayer University of Osijek  
Faculty of Agrobiotechnical Sciences of Osijek  
University Graduate Studies, Mechanization**

**Graduate thesis**

### **AUDIT AND PLANNING OF A PART OF CENTRAL REPAIR WORKSHOP FOR AGRICULTURAL MACHINERY "JERKOVIĆ D.O.O."**

Stjepan Djedović

#### **Summary:**

The research was conducted in Jerković d.o.o. where the goal of the research was to determine the audit of the overhaul workshop for agricultural machines and the planning of the washing machine for agricultural machines, and to provide guidelines for improvement. The research was conducted by creating a tabular questionnaire. After answering the question from the audit, the quality of the existing situation in the organization was evaluated. The collection of information for the presentation of the planning of part of the overhaul workshop was carried out through detailed interviews. After an extensive discussion, in order to present the planning of the part of the overhaul workshop in as much detail as possible, the architectural, construction and electrical projects on the planning of the part of the overhaul workshop were read. On the basis of the information received regarding the audit, deficiencies were identified, which were described and for which recommendations for correction were given.

**Thesis performed at:** Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek

**Mentor** doc.dr.sc. Željko Barač

**Number of pages:** 34

**Number of figures:** 8

**Number of tables:** 1

**Number of references:** 28

**Number of appendices:** -

**Key words:** maintenance, audit, planning, workshop, organization

**Thesis defended on date:**

#### **Reviewers:**

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

**Thesis deposited at:** Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek , Vladimira Preloga 1.