

TEHNIŠKI ŠOLSKI CENTER MARIBOR
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA
AVTOSERVISNI MENEDŽMENT

Matic PREDIKAKA

VZDRŽEVANJE KMETIJSKEGA TRAKTORJA

DIPLOMSKO DELO

Višješolski strokovni študij

Maribor, 2025

TEHNIŠKI ŠOLSKI CENTER MARIBOR
VIŠJA STROKOVNA ŠOLA
AVTOSERVISNI MENEDŽMENT

Matic PREDIKAKA

VZDRŽEVANJE KMETIJSKEGA TRAKTORJA

DIPLOMSKO DELO

Višješolski strokovni študij

FARM TRACTOR MAINTENANCE

GRADUATION THESIS

Higher vocational studies

Maribor, 2025

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju Draganu Gogiću, mag. inž. metal. in mater. za vso strokovno pomoč, potrpežljivost in podporo pri nastajanju tega diplomskega dela. Njegovo bogato znanje, strokovne izkušnje ter pripravljenost, da mi vedno priskoči na pomoč, so imeli ključno vlogo pri uspešnem razvoju in dokončanju naloge. Cenim njegove natančne usmeritve, koristne nasvete ter konstruktivne povratne informacije, ki so me spodbujali k samostojnemu razmišljanju. Mentorjeva dostopnost, razumevanje in prijazen pristop so mi močno olajšali delo, hkrati pa omogočili, da sem med pripravo diplomskega dela pridobil veliko novih znanj in praktičnih vpogledov, ki mi bodo koristili tudi na prihodnji poklicni poti. Za ves vložen trud, čas in podporo se mu iskreno zahvaljujem.

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Matic Predikaka, rojen 19.01.2003 v Mariboru, študent Tehniškega šolskega centra Maribor, Višje strokovne šole, programa avtoservisni menedžment Izjavljam, da je diplomsko delo z naslovom *Vzdrževanje kmetijskega traktorja* avtorsko delo.

V diplomskem delu so vsi uporabljeni viri in literatura konkretno navedeni; teksti niso prepisani brez navedbe avtorjev.

Diplomsko delo je lektorirala Nikita Jaklič, prof. slovenskega jezika in književnosti, ključno dokumentacijsko informacijo sem prevedel Matic Predikaka.

Kraj in datum: _____

Lastnoročni podpis študenta/-ke: _____

MENTORSTVO

Diplomsko delo je zaključek Višješolskega strokovnega študija, smer avtoservisni menedžment, opravljeno je bilo na Tehniškem šolskem centru Maribor, Višji strokovni šoli.

Študijska komisija Tehniškega šolskega centra Maribor, Višje strokovne šole je za mentorja diplomskega dela imenovala Dragan Gogić, mag. inž. metal. in mater.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: _____

Član/mentor: _____

Član: _____

Član/somentor: _____

Datum diplomskega izpita: _____

POVZETEK

V diplomski nalogi bom predstavil pomen ustreznega vzdrževanja kmetijskega traktorja, s poudarkom na vplivu rednega servisiranja na zanesljivost in življenjsko dobo strojev. Osredotočenost bo na traktorjih CLAAS Arion 400 serija, ki so eni najbolj prodajanih modelov CLAAS. Analiziral bom ključne razlike med preventivnim in reaktivnim servisiranjem, predvsem z vidika stroškov ter dolgoročne uporabnosti traktorja. V nalogi bom obdelal tudi servisne intervale (multi servis ter servisi pri 50, 100, 600, 1200, 1800 in letni servis), njihova vsebina in vpliv na obratovalno dobo stroja. Poleg teoretičnega pregleda bom vključil tudi konkretne primere iz praktičnega dela, ki potrjuje, da je pravilno in pravočasno vzdrževanje ključno za zmanjševanje napak in okvar, podaljševanje življenjske dobe ter zniževanja stroškov uporabe traktorja.

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dd
DK	621:658.512.2(043.2)
KG	traktor, vzdrževanje, preventiva, intervali
AV	PREDIKAKA, Matic
SA	GOGIĆ, Dragan (mentor)
KZ	SI-2000 Maribor, Zolajeva 12
ZA	Tehniški šolski center Maribor, Višja strokovna šola
LI	2025
IN	Vzdrževanje kmetijskega traktorja
TD	Diplomsko delo (višješolski strokovni študij)
OP	XI, 46 str., 2 tab., 36 sl., 17 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	<i>Diplomsko delo obravnava pomen pravilnega in rednega vzdrževanja traktorjev na primeru modela CLAAS Arion 400. Glavna problematika izhaja iz dejstva, da številni uporabniki zanemarjajo preventivne servisne postopke, kar vodi do pogostih okvar in visokih stroškov popravila. V delu so opisani ključni servisni intervali, tipične napake pri vzdrževanju ter posebnosti sodobnih traktorjev, ki zahtevajo naprednejše diagnostične pristope. S pomočjo praktičnega primera je prikazano, kako nepravilno vzdrževanje lahko povzroči obsežne mehanske poškodbe. Naloga se loteva problema z analizo preventivnih in reaktivnih pristopov ter primerjavo njihovih učinkov na življenjsko dobo stroja. Pričakuje se, da bodo ugotovitve prispevale k boljšemu razumevanju vzdrževanja in spodbudile uporabnike k strokovno izvedenim servisnim posegom.</i>

KEY WORDS DOCUMENTATION

- DN Dd
- DC 621:658.512.2(043.2)
- CX tractor, maintenance, prevention, intervals
- AU PREDIKAKA, Matic
- AA GOGIĆ, Dragan (mentor)
- PP SI-2000 Maribor, Zolajeva 12
- PB Technical School Centre Maribor, Higher Vocational College
- PY 2025
- TI Farm tractor maintenance
- DT Graduation Thesis (Higher vocational studies)
- NO XI, 46 p., 2 tab., 36 fig., 17 ref.
- LA sl
- AL sl/en
- AB *The thesis examines the importance of proper and regular maintenance of tractors using the CLAAS Arion 400 model as an example. The main issue arises from the fact that many users neglect preventive service procedures, which leads to frequent breakdowns and high repair costs. The work describes essential service intervals, common maintenance errors, and the specifics of modern tractors that require advanced diagnostic approaches. Through a practical case study, it demonstrates how improper maintenance can result in extensive mechanical damage. The thesis addresses the problem by analyzing preventive and reactive approaches and comparing their effects on the machine's lifespan. The findings are expected to improve the understanding of maintenance and encourage users to carry out professionally executed service procedures.*

KAZALO VSEBINE

ZAHVALA.....	II
IZJAVA O AVTORSTVU.....	III
MENTORSTVO.....	IV
POVZETEK.....	V
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	VI
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	VII
KAZALO VSEBINE.....	VIII
KAZALO SLIK.....	X
KAZALO TABEL.....	XI
1 UVOD.....	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA.....	2
1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA.....	2
1.3 METODA DELA.....	3
1.4 OMEJITVE DELA.....	3
2 PREGLED STANJA.....	4
2.1 PREDSTAVITEV ZNAMKE CLAAS.....	4
2.2 VRSTA KMETIJSKE MEHANIZACIJE.....	5
2.3 POMEN PRAVILNEGA IN REDNEGA VZRŽEVANJA.....	10
2.3.1 Ključne točke pregleda traktorja pred uporabo.....	11
2.3.2 Specifika sodobnih traktorjev in izzivi pri vzdrževanju.....	12
2.4 RAZLIKA MED PREVENTIVNIM IN REAKTIVNIM SERVISIRANJEM.....	12
3 VZDRŽEVANJE KMETIJSKEGA TRAKTORJA.....	15
3.1 NULTI SERVIS.....	17
3.1.1 Servisni intervali traktorja.....	18
3.2 GLAVNI DELI ZA SERVISIRANJE.....	20
3.2.1 Motor.....	20
3.2.2 Dovod goriva.....	22
3.2.3 Hladilni sistem.....	24
3.2.4 Menjalnik in kalibracija.....	26
3.2.5 Hidravlika.....	27
3.2.6 Prednja os.....	30
3.2.7 Zavorni sistem.....	31
3.2.8 Mazanje.....	33
3.2.9 Električni sistem.....	34
3.2.10 Sistem za prezračevanje in hlajenje kabine.....	37
3.2.11 Pnevmatike.....	39
3.3 PRIMER IZ PRAKSE.....	40

4 ZAKLJUČEK.....	45
5 VIRI.....	46

KAZALO SLIK

Slika 1: Traktor CLAAS Arion 400	1
Slika 2: Logotip podjetja CLAAS	4
Slika 3: Prvi Claasov kombajn	5
Slika 4: Traktorji CLAAS	6
Slika 5: Žitni kombajn	7
Slika 6: Silažni kombajn	8
Slika 7: Balirka za bale	9
Slika 8: Nakladalniki CLAAS	9
Slika 9: Precizno kmetijstvo	10
Slika 10: Traktor CLAAS med delom	15
Slika 11: Nivo motornega olja	21
Slika 12: Motorni filter za olje	21
Slika 13: Motorni zračni filter	22
Slika 14: Pred-filter za gorivo	23
Slika 15: Fina filtra	24
Slika 16: Ekspanzijska posoda za hladilno tekočino	25
Slika 17: Hladilniki	26
Slika 18: Menjalnik	27
Slika 19: Hidravlični izhodi in dvižne roke	28
Slika 20: Hidravlični filter	29
Slika 21: Nivo hidravličnega olja	29
Slika 22: Sprednja os traktorja	30
Slika 23: Sprednji diferencial	31
Slika 24: Rezervoar za zavorno olje	32
Slika 25: Filter za zrak	33
Slika 26: Mazalna mesta	34
Slika 27: Kabina traktorja	34
Slika 28: Akumulator	35
Slika 29: Varovalke	36
Slika 30: Razsvetljava traktorja	37
Slika 31: Novi filter zraka	38
Slika 32: Zamašen filter zraka	38
Slika 33: Pnevmatike	39
Slika 34: Popravilo traktorja	40
Slika 35: Razstavljen bočni reduktor	41
Slika 36: Demontaža reduktorja	42

KAZALO TABEL

Tabela 1: Vidiki primerjave med preventivnim in reaktivnim vzdrževanjem	13
Tabela 2: Stroški popravila	44

1 UVOD

Za diplomsko nalogo sem se odločil obravnavati temo vzdrževanja kmetijskih traktorjev, saj gre za področje, ki ga dobro poznam iz lastnih praktičnih izkušenj. Kot študent, ki že več let sodeluje pri servisiranju in popravilih kmetijskih strojev v podjetju preko študentskega dela, sem pridobil neposreden vpogled v pomen pravilnega in pravočasnega vzdrževanja traktorjev. Sodobni traktorji niso več le preprosti mehanski stroji, temveč kompleksni sistemi z napredno elektroniko, hidravliko in avtomatizacijo, kar zahteva bolj strokoven pristop k servisiranju.

Glavni razlog, da sem si izbral to temo, je želja po poglobljenem razumevanju preventivnega vzdrževanja in njegovega vpliva na zanesljivo delovanje traktorja. Menim, da lahko s tem prispevam k ozaveščanju uporabnikov o pomembnosti servisiranja, saj sem v praksi pogosto opazil, da pomanjkljivo ali nepravilno vzdrževanje vodi do nepotrebnih okvar in višjih stroškov.

V nalogi se bom osredotočil na traktorje serije CLAAS Arion 400 (slika 1), ki so zaradi svoje vsestranskosti in zanesljivosti priljubljeni na številnih slovenskih kmetijah. Na njihovem primeru bom predstavil osnovne in redne servisne postopke ter pojasnil pomen njihovega izvajanja za daljšo življenjsko dobo in optimalno delovanje stroja.

Slika 1: Traktor CLAAS Arion 400



1.1 OPREDELITEV PROBLEMA

Kmetijski traktorji so osnovni in nepogrešljivi stroji v sodobnem kmetijstvu. Njihova raznolikost uporabe omogoča, da so prisotni pri skoraj vseh kmetijskih opravilih – od osnovne obdelave tal, sejanja in škropljenja do spravila pridelkov in transporta. Zaradi vse večjih potreb po produktivnosti in učinkovitosti so proizvajalci traktorjev v zadnjih desetletjih razvili številne tehnološke izboljšave, ki vključujejo napredno hidravliko, elektronske sisteme, avtomatizacijo ter računalniško podprto diagnostiko. S tem se je povečala zanesljivost in zmogljivost strojev, hkrati pa tudi kompleksnost njihove uporabe in vzdrževanja.

Redno in strokovno vzdrževanje je ključnega pomena za zagotavljanje nemotenega delovanja traktorja in preprečevanje dragih okvar. Pravilno vzdrževan traktor ohranja svojo zmogljivost, zmanjšuje porabo goriva, podaljšuje življenjsko dobo sestavnih delov in zmanjšuje skupne obratovalne stroške. Pri starejših modelih traktorjev, ki temeljijo na preprostejši mehanski zasnovi, so uporabniki pogosto sami izvajali osnovne servisne posege. Vendar pa sodobni traktorji zahtevajo več znanja, saj vključujejo sofisticirane sisteme (elektroniko, senzoriko, diagnostične priključke), ki jih lahko pravilno obravnava le strokovno usposobljen serviser.

V praksi se pogosto srečujemo z dejstvom, da številni lastniki traktorjev nimajo zadostnega znanja o tem, kako in kdaj je treba opraviti posamezne vzdrževalne posege. Zanedbanje rednega servisa lahko vodi do hujših okvar, ki zahtevajo draga popravila in povzročajo izpad dela v ključnih obdobjih kmetijske sezone. To je še posebej problematično pri modelih, kot je CLAAS Arion serije 400, ki zaradi svoje sodobne tehnologije in priljubljenosti v Sloveniji predstavlja tipičnega predstavnika traktorjev nove generacije.

Ta diplomska naloga bo zato obravnavala problematiko vzdrževanja sodobnih traktorjev, podrobneje analizirala ključne vzdrževalne postopke ter poudarila pomen preventivnega in rednega servisa za zmanjševanje tveganja okvar.

1.2 NAMEN IN CILJI DIPLOMSKEGA DELA

Namen diplomske naloge je predstaviti pomen ustreznega vzdrževanja kmetijskega traktorja, s poudarkom na vplivu rednega servisiranja na zanesljivost delovanja in življenjsko dobo stroja. Posebna osredotočenost bo namenjena traktorjem CLAAS Arion serije 400, ki sodijo med najbolj prodajane modele proizvajalca CLAAS in so priljubljeni na slovenskih kmetijah zaradi svoje vsestranskosti in napredne tehnologije. V nalogi želim prikazati, kako lahko pravilno vzdrževanje zmanjša število napak in okvar, podaljša obratovalno dobo traktorja ter zniža skupne stroške uporabe.

Cilji diplomske naloge:

- Predstaviti pomen pravilnega in rednega vzdrževanja kmetijskega traktorja ter njegov vpliv na zanesljivost in življenjsko dobo strojev.
- Poudariti ključne razlike med preventivnim in reaktivnim servisiranjem, z vidika dolgoročne uporabnosti traktorja in stroškov lastništva.

- Podrobno opisati servisne intervale traktorja CLAAS Arion 400 (nulti servis ter servis pri 50, 100, 600, 1200, 1800 urah in letni servis) ter vsebino posameznih servisnih postopkov.
- Predstaviti konkretne primere iz praktičnega dela, ki potrjujejo pomen pravočasnega in strokovnega vzdrževanja za zmanjšanje okvar in napak.
- Izdelati priporočila za uporabnike traktorjev, kako lahko z doslednim servisiranjem prispevajo k večji učinkovitosti in zanesljivosti svojega stroja.

1.3 METODA DELA

Pri izdelavi diplomske naloge sem uporabil več metod dela. Najpogosteje sem uporabil metodo povzemanja, kjer sem na podlagi strokovne literature in tehnične dokumentacije zbral ključne informacije o vzdrževanju traktorjev CLAAS Arion. Poleg tega sem uporabil tudi metodo opazovanja, saj sem med praktičnim delom v servisu spremljal postopke vzdrževanja in pridobival lastne izkušnje. Za navajanje uporabljenih virov sem uporabil metodo citiranja, s katero sem upošteval pravila akademskega pisanja.

1.4 OMEJITVE DELA

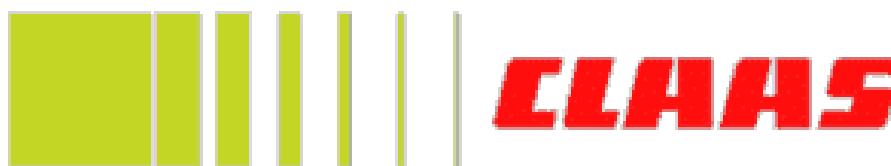
Pri izdelavi diplomske naloge ne pričakujem večjih omejitev, saj je obravnavana tematika podprta z lastnimi praktičnimi izkušnjami in razpoložljivo strokovno literaturo.

2 PREGLED STANJA

2.1 PREDSTAVITEV ZNAMKE CLAAS

CLAAS, katerega logotip prikazuje slika 2, je eno vodilnih podjetij na področju kmetijske mehanizacije v Evropi in po svetu. Gre za nemško družinsko podjetje z dolgoletno tradicijo, ki je bilo ustanovljeno leta 1913 v mestu Harsewinkel v Nemčiji. Ustanovitelji so bili bratje Claas, začetnik pa je bil August Claas, ki je podjetje registriral kot obrt za proizvodnjo mehanskih naprav. Sprva so izdelovali stroje za povezovanje snopov žit, nato pa so hitro prepoznali potrebe sodobnega kmetijstva in razvijali nove, naprednejše rešitve. Do prelomnice je prišlo leta 2003, ko je CLAAS prevzel francosko podjetje Renault Agriculture, ki je imelo dolgo tradicijo v proizvodnji traktorjev. Z nakupom proizvodnega obrata v Le Mansu (Francija) je CLAAS pridobil celotno proizvodno infrastrukturo, razvojne zmogljivosti in strokovno znanje s področja traktorjev. Prevzem Renault Agriculture je bil za CLAAS strateško izjemno pomemben korak. Podjetje je s tem pridobilo možnost, da pod lastno blagovno znamko začne razvijati in proizvajati traktorje, ki bi dopolnili njihovo ponudbo kombajnov (CLAAS, 2025).

Slika 2: Logotip podjetja CLAAS



Vir: (OVEA, 2025)

Prelomnica v razvoju podjetja CLAAS je nastopila leta 1936, ko so predstavili prvi serijsko proizveden kombajn za žito v Evropi – CLAAS Mäh-Dresch-Binder (slika 3). To je bil kombiniran stroj, ki je omogočal žetev, mlatenje in vezanje snopov v enem samem delovnem procesu, kar je bil izjemen tehnološki preskok za tisti čas. V obdobju, ko je bilo večino kmetijskih opravil še vedno opravljenih ročno ali s pomočjo konjske vprege, je ta stroj pomenil začetek moderne mehanizacije žetve v evropskem kmetijstvu (CLAAS, 2025).

Uspeh tega prvega kombajna je podjetju CLAAS omogočil, da je v obdobju po drugi svetovni vojni postal eden vodilnih svetovnih proizvajalcev žetvene tehnike. Že do leta 1953 so dosegli proizvodnjo 100.000 strojev, kar potrjuje izjemno rast in razvoj podjetja. Danes CLAAS ostaja svetovno priznana znamka prav zaradi svojega pionirskega dela na področju žetve, ki temelji na izkušnjah, inovacijah in nenehnem izboljševanju tehničnih rešitev (CLAAS, 2025).

Slika 3: Prvi Claasov kombajn



Vir: (CLAAS, 2025)

2.2 VRSTA KMETIJSKE MEHANIZACIJE

CLAAS je danes eden vodilnih proizvajalcev kmetijske mehanizacije, ki pokriva skoraj vsa področja sodobne kmetijske proizvodnje. Njihova ponudba je široka in tehnološko napredna, prilagojena tako manjšim kmetijam kot velikim kmetijskim obratom. Najpomembnejši produkti so:

Traktorji (serije ARION, AXION, XERION)

CLAAS proizvaja traktorje različnih zmogljivosti in velikosti, ki pokrivajo širok spekter potreb v kmetijstvu. Serija ARION je primerna za srednje velike kmetije in je poznana po zanesljivosti, enostavnosti upravljanja in visoki udobnosti. AXION predstavlja močnejši segment, ki ga vidimo na sliki 4, z več konjskimi močmi, napredno hidravliko in sodobno kabino, primeren za večje obdelovalne površine. Najzmogljivejši modeli serije XERION so zasnovani za najzahtevnejša opravila, pogosto v velikih kmetijskih obratih ali pri obdelavi večjih površin, z značilnim štirikolesnim krmiljenjem in centralno nameščeno kabino. Proizvajajo pa tudi manjše traktorje, kot so NEXOS, namenjeni za obdelovanje vinogradov ter ELIOS, AXOS (CLAAS, 2025).

Slika 4: Traktorji CLAAS



Vir: (CLAAS, 2025)

Kombajni za žito (LEXION, TRION, TUCANO)

CLAAS je znan predvsem po svojih žetvenih strojih (slika 5). Serija LEXION sodi med tehnološko najnaprednejše kombajne na svetu, s hibridnim sistemom ločevanja z več bobni, visoko kapaciteto in inteligentnim avtomatskim prilagajanjem. Seriji TRION in TUCANO sta nekoliko manjši, vendar prav tako zmogljivi in zanesljivi ter primernejši za srednje velike in mešane kmetije. Vse tri serije omogočajo visoko natančnost žetve, minimalne izgube in odlično prilagodljivost različnim kulturam (CLAAS, 2025).

Slika 5: Žitni kombajn



Vir: (CLAAS, 2025)

Samohodni silažni kombajni (JAGUAR)

Model JAGUAR (slika 6), je eden najbolj znanih silažnih strojev na svetu in velja za standard v industriji. Uporablja se za spravilo koruze, trave in drugih rastlin za silažo. Odlikuje ga visoka zmogljivost, odlična kvaliteta reza, možnost različnih nastavitev rezalnih dolžin ter napredni sistemi za avtomatsko upravljanje in nadzor polnjenja prikolic (CLAAS, 2025).

Slika 6: Silažni kombajn



Vir: (CLAAS, 2025)

Stroji za spravilo krme

CLAAS ponuja široko paleto strojev za spravilo krme, med njimi kosilnice (DISCO), zgrabljalnike (LINER), obračalnike (VOLTO) ter balirne stroje (ROLLANT, VARIANT, QUADRANT). Zasnovani so za učinkovito in hitro spravilo trave, lucerne ali slame, z minimalnimi izgubami in ohranjanjem hranilne vrednosti. CLAAS omogoča tudi različne kombinacije priključkov, ki omogočajo hitrejše delo in manjšo porabo energije. Na sliki 7 lahko vidimo balirko quadrant za kvadratne bale (Grapak, 2025).

Slika 7: Balirka za bale



Vir: (Grapak, 2025)

Nakladalniki (SCORPION, TORION)

Modeli SCORPION in TORION so namenjeni dvigu, nakladanju in transportu različnih bremen na kmetiji (slika 8). Ponašajo se z veliko močjo, okretnostjo in preglednostjo ter so nepogrešljivi pri vsakodnevnih opravilih, zlasti v živinoreji. Opremljeni so s številnimi varnostnimi in stabilizacijskimi funkcijami (CLAAS, 2025).

Slika 8: Nakladalniki CLAAS



Vir: (CLAAS, 2025)

Digitalne rešitve za precizno kmetijstvo

CLAAS se močno vključuje v področje preciznega kmetijstva z razvojem lastnih digitalnih rešitev. Mednje sodijo GPS-navigacijski sistemi (slika 9), telemetrija (CLAAS TELEMATICS), avtomatizirani sistemi za upravljanje strojev ter programska oprema za načrtovanje, analizo in optimizacijo kmetijskih opravil. Ti sistemi omogočajo večjo natančnost, manjšo porabo goriva, večji donos ter boljšo sledljivost in organizacijo dela (Axial, 2021).

Slika 9: Precizno kmetijstvo



Vir: (Axial, 2021)

CLAAS je danes prisoten v več kot 140 državah po svetu, z več kot 11.000 zaposlenimi in lastnimi proizvodnimi obrati v Nemčiji, Franciji, Rusiji, na Madžarskem in v Indiji. S svojo kombinacijo inovacij, robustne izdelave in odlične poprodajne podpore je CLAAS med najbolj zaupanja vrednimi znamkami v svetu kmetijske tehnike (CLAAS, 2025).

Podjetje si nenehno prizadeva za razvoj trajnostnih in tehnološko naprednih rešitev, ki kmetom pomagajo povečati učinkovitost, zmanjšati izgube in bolje upravljati z viri. Zaradi tega je CLAAS priljubljen tudi med slovenskimi uporabniki, kjer ima močno prodajno in servisno mrežo – tudi preko podjetja Grapak A1 d.o.o., kjer poteka praktični del te diplomske naloge (CLAAS, 2025).

2.3 POMEN PRAVILNEGA IN REDNEGA VZDRŽEVANJA

Pravilno in redno vzdrževanje kmetijskega traktorja ima ključno vlogo pri zagotavljanju njegove dolgotrajne uporabnosti, varnega delovanja in zmanjševanja stroškov obratovanja. Traktor je eden najpomembnejših strojev na kmetiji, zato mora biti vedno v brezhibnem stanju, saj morebitna okvara v ključnih delovnih sezonah lahko povzroči resne zamude in finančne izgube.

Redno vzdrževanje pomeni izvajanje servisnih posegov po točno določenih časovnih ali delovnih intervalih, kot jih določi proizvajalec. Ti vključujejo menjavo motornega olja in filtrov, spihovanje zračnih filtrov in hladilnih sistemov, pregled zavor, preverjanje hladilnega in hidravličnega sistema, pregled pnevmatik ter električne napeljave. S preventivnim vzdrževanjem preprečimo obrabo ključnih komponent, zmanjšamo verjetnost nenadnih okvar ter podaljšamo življenjsko dobo traktorja.

Poleg tehničnih koristi ima redno vzdrževanje tudi ekonomski pomen. Popravila zaradi zanemarjenega vzdrževanja so pogosto dražja, zahtevajo več časa in vključujejo zamenjavo dragih delov. Poleg tega je lahko okvara v času največjih kmetijskih del izredno kritična, saj je stroj v takem primeru izključen iz uporabe, kar neposredno vpliva na produktivnost kmetije.

Pravilno vzdrževanje je povezano tudi z varnostjo – tehnično brezhiben traktor pomeni manjše tveganje za okvare med delom, kar prispeva k varnosti upravljavca in okolice. Še posebej pri sodobnih traktorjih z naprednimi elektronskimi sistemi, avtomatskimi menjalniki in občutljivo elektroniko je pravilna in pravočasna servisna obravnava ključna za zanesljivo delovanje.

Zato je preventivno vzdrževanje investicija – ne strošek. Dolgoročno se povrne v obliki nižjih stroškov popravil, daljše življenjske dobe stroja in večje delovne učinkovitosti. Lastniki traktorjev, ki se zavedajo pomena servisnih intervalov in pravočasnega vzdrževanja, običajno poročajo o večji zanesljivosti, manj napakah ter višji preprodajni vrednosti svojih strojev.

2.3.1 Ključne točke pregleda traktorja pred uporabo

Pred vsakim zagonom traktorja je smiselno opraviti osnovni pregled stroja, saj lahko že kratek nadzor bistveno zmanjša tveganje za okvare in podaljša življenjsko dobo ključnih komponent. Uporabnik mora preveriti, ali je nivo motornega olja ustrezen, prav tako pa tudi olje v menjalniku in hidravličnem sistemu. Pomembno je spremljati stanje hladilne tekočine in zagotoviti, da ni znakov puščanja iz hladilnega sistema ali drugih vitalnih sklopov. Po uporabi traktorja na bolj prašnih delih, kot so košnja, obdelava tal ali druga poljska dela, je priporočljivo opraviti osnovno čiščenje stroja na občutljivih mestih, kot so hladilni sistemi in zračni filtri. V takih pogojih se prah in rastlinski ostanki pogosto nabirajo v rebrastih delih hladilnikov (kilerjev) ter na zračnih in hidravličnih filtrih, kar lahko bistveno zmanjša učinkovitost hlajenja in dovoda zraka v motor. Tovrstne nepravilnosti pogosto nakazujejo na potencialne okvare, ki bi lahko med delom povzročile večjo škodo.

Vizualni pregled vključuje tudi preverjanje tlaka in stanja pnevmatik, delovanje zavor in osnovne osvetlitve, kar je posebej pomembno pri vožnji po javnih cestah. Poleg tega je koristno pregledati, ali so priključki in hidravlične cevi pravilno nameščeni in nepoškodovani. Čeprav gre za rutinska opravila, imajo ključen pomen za varnost in zanesljivost delovanja. Redno izvajanje teh pregledov ne pomeni le manj stroškov zaradi popravila večjih okvar, ampak tudi večjo učinkovitost in razpoložljivost traktorja v ključnih obdobjih kmetijskega dela.

2.3.2 Specifika sodobnih traktorjev in izzivi pri vzdrževanju

Sodobni kmetijski traktorji se močno razlikujejo od starejših modelov, tako po konstrukciji kot tudi po tehnologiji, ki jo vključujejo. Medtem ko so bili starejši traktorji pretežno mehansko zasnovani, brez zapletenih elektronskih sistemov, so današnji modeli opremljeni z napredno elektroniko, avtomatiziranimi menjalniki, senzorji, satelitskim vodenjem (GPS) ter računalniško podprto diagnostiko. Vse to pomeni bistveno večjo zmogljivost, udobje in natančnost pri delu, hkrati pa zahteva tudi drugačen pristop k vzdrževanju.

Razlike med starejšimi in sodobnimi traktorji

Starejši traktorji so bili bolj robustni in enostavni za uporabo ter popravilo. Mehanik je večino napak lahko odpravil z osnovnim orodjem in brez uporabe posebne diagnostične opreme. V nasprotju s tem pa sodobni traktorji zahtevajo uporabo specializiranih diagnostičnih naprav in programske opreme, saj veliko težav ni mogoče prepoznati brez elektronskega pregleda.

Poleg tega so nekateri sklopi, kot so hidravlični sistemi, menjalniki ali elektronsko krmiljeni motorji, zasnovani tako, da popravilo brez ustreznega znanja in opreme ni mogoče. To pomeni, da uporabniki in serviserji potrebujejo dodatna usposabljanja ter dostop do tehnične podpore proizvajalca.

Pomen strokovnega znanja in uporabe originalnih delov

Ker so komponente sodobnih traktorjev zelo natančno usklajene, je za pravilno delovanje bistveno, da so posegi opravljeni strokovno, skladno z navodili proizvajalca in z uporabo originalnih ali kakovostnih nadomestnih delov. Nepravilna menjava delov, napačna olja ali napačno izvedeni servisi lahko povzročijo več škode kot koristi – zlasti pri elektroniki, motorjih s turbopolnilnikom in sistemih za nadzor emisij (npr. AdBlue, EGR, DPF).

Uporaba neustreznih delov lahko skrajša življenjsko dobo komponent, povzroči nestabilno delovanje sistema ali celo popolno odpoved vitalnih funkcij.

2.4 RAZLIKA MED PREVENTIVNIM IN REAKTIVNIM SERVISIRANJEM

Vzdrževanje kmetijskega traktorja lahko razdelimo na dve osnovni kategoriji: preventivno in reaktivno servisiranje. Medtem ko se preventivno vzdrževanje izvaja načrtno in redno, z namenom preprečiti okvare, pa je reaktivno servisiranje odziv na že nastalo težavo ali okvaro, ki pogosto zahteva več časa, dela in denarja.

Preventivno servisiranje

Preventivno vzdrževanje vključuje redne menjave olja in filtrov, preglede vitalnih komponent, nastavitve sistemov ter redno diagnostiko. Glavni cilj je zmanjšanje tveganja za okvare in ohranjanje traktorja v brezhibnem stanju čez celotno življenjsko dobo. S tem pristopom uporabnik:

- zagotavlja stalno razpoložljivost stroja,

- zmanjšuje nepredvidene stroške popravil,
- povečuje varnost pri uporabi,
- ohranja višjo tržno vrednost traktorja,
- optimizira celotne stroške lastništva.

Reaktivno servisiranje

Reaktivno vzdrževanje se izvaja šele, ko do okvare že pride. Tak pristop lahko pomeni dolgotrajnejšo izključitev traktorja iz uporabe (kar je v času intenzivnega dela lahko zelo problematično), višje stroške popravil, večjo obrabo povezanih komponent in pogosto tudi dodatno škodo zaradi zamudnega ukrepanja.

Primerjava z vidika dolgoročne uporabnosti in stroškov

V tabeli 1 so predstavljeni vidiki, ki izhajajo iz primerjave dolgoročne uporabnosti ob upoštevanju preventivnega in rednega vzdrževanja.

Tabela 1: Vidiki primerjave med preventivnim in reaktivnim vzdrževanjem

Vidik	Preventivno vzdrževanje	Reaktivno vzdrževanje
Opis pristopa	Redno načrtovano servisiranje po navodilih proizvajalca – menjave olj, filtrov, kontrola tekočin, pregled obrabe, posodobitve programske opreme ipd.	Poseg šele, ko pride do okvare ali motnje v delovanju (npr. izguba moči, puščanje olja, mehanska poškodba).
Stroški vzdrževanja	Nižji in predvidljivi; omogoča planiranje stroškov po delovnih urah ali sezoni.	Visoki in pogosto nepredvidljivi; vključujejo rezervne dele, nujne servise in morebitno vleko stroja.
Razpoložljivost stroja	Visoka – traktor je pripravljen delovno sredstvo, minimalni izpadi.	Nizka – daljši izpadi, še posebej v sezoni, ko so servisi zasedeni.
Življenjska doba stroja	Podaljšana; komponente delujejo v optimalnih pogojih, mazanje in hlajenje sta stalno ustrezna.	Skrajšana; zaradi obrabe, pomanjkanja mazanja in preobremenitev pride do pospešenega staranja delov.
Zanesljivost delovanja	Stabilna in predvidljiva; manjša možnost nenadnih okvar.	Neenakomerna, pogoste nenadne okvare in motnje pri delu.
Varnost	Večja – redni pregledi zmanjšajo tveganje tehničnih napak, puščanja, pregretja ipd.	Manjša – več možnosti za tehnične okvare, ki lahko ogrozijo uporabnika ali povzročijo dodatno škodo.

Poraba goriva in maziv	Optimizirana – motor in transmisija delujeta v predvidenih pogojih.	Povečana – zaradi slabe kompresije, zamašenih filtrov ali neustreznega mazanja.
Ekološki vpliv	Manjša emisija, manjša poraba olj in delov.	Več odpadkov in emisij zaradi večjih popravil in menjav komponent.
Administrativni nadzor	Enostaven – servisna evidenca omogoča spremljanje zgodovine stroja, kar povečuje vrednost pri prodaji.	Težji nadzor, nepopolna dokumentacija, manjša preprodajna vrednost.
Primerno za	Vse novejša in srednje zahtevna stroja, kjer so rezervni deli dragi in je cilj podaljšati življenjsko dobo.	Starejša stroja z nizko vrednostjo, kjer je popravilo cenejše od rednega servisiranja.
Celokupna ekonomičnost	Visoka – manj izpadov, nižji skupni stroški skozi življenjsko dobo stroja.	Nizka – kratkoročni prihranek, dolgoročno višji stroški in pogoste okvare.

Ugotavljamo torej, da je preventivno vzdrževanje dolgoročno bolj učinkovito in gospodarno. Čeprav so začetni stroški servisiranja lahko nekoliko višji, se ti stroški dolgoročno več kot poravnajo s prihranki pri večjih popravilih, z manjšim delovnim izpadom stroja in daljšo življenjsko dobo traktorja.

3 VZDRŽEVANJE KMETIJSKEGA TRAKTORJA

Redno in pravilno servisiranje kmetijskega traktorja je eden najpomembnejših dejavnikov za zagotavljanje njegove dolge življenjske dobe, zanesljivega delovanja in varne uporabe. Traktorji so v svoji vsakodnevni uporabi izpostavljeni velikim mehanskim obremenitvam, različnim vremenskim pogojem ter delu v okoljih, ki so pogosto prašna, blatna ali vlažna. Takšne razmere ne vplivajo le na čistočo stroja, temveč tudi na obrabo njegovih vitalnih komponent, kot so motor, menjalnik, hidravlični sistemi in elektronska oprema.

Slika 10: Traktor CLAAS med delom



Vir: (CLAAS, 2025)

Proizvajalec CLAAS za model Arion 400 (slika 10) predpisuje natančno določene servisne intervale, ki temeljijo na številu opravljenih delovnih ur stroja. Ti intervali so rezultat dolgoletnih izkušenj in testiranj, ki so pokazali, kdaj posamezne komponente dosežejo stopnjo obrabe, pri kateri je treba izvesti pregled, nastavitve ali zamenjavo. Namen teh intervalov ni zgolj preprečiti morebitne okvare, temveč tudi ohraniti optimalno učinkovitost stroja, zmanjšati porabo goriva, zagotoviti večjo varnost pri delu ter zmanjšati tveganje za večja in dražja popravila.

Servisni intervali pri traktorju CLAAS Arion 400 zajemajo celoten cikel vzdrževanja, od nulega servisa (prvi pregled novega traktorja po dostavi iz tovarne) do rednih pregledov pri določenem številu delovnih ur – 50, 100, 600, 1.200, 1.800 ur – ter letnega servisa, ki se opravi ne glede na število ur, z namenom pripraviti stroj na novo sezono. Vsak od teh servisov ima svojo specifično vsebino, ki se prilagaja starosti stroja, številu opravljenih ur in načinu njegove uporabe.

Posebnost sodobnih traktorjev, kot je CLAAS Arion 400, je tudi njihova tehnološka kompleksnost. Poleg mehanskih in hidravličnih sistemov imajo ti stroji vgrajene napredne elektronske module, samodejne menjalnike, hidravlične krmilne sisteme, senzorje in programske rešitve za

precizno kmetijstvo. Redno servisiranje pri teh strojih tako ne pomeni le menjave olja in filtrov, temveč vključuje tudi posodobitve programske opreme, diagnostične preglede in kalibracijo elektronskih sistemov. S tem se zagotovi, da vsi sistemi delujejo v skladu z najnovejšimi tovarniškimi specifikacijami in standardi, kar neposredno vpliva na zanesljivost in učinkovitost traktorja.

Redno izvajanje servisnih postopkov po predpisanih intervalih je dolgoročna naložba. Čeprav se lahko na prvi pogled zdi, da so stroški servisiranja visoki, se ti stroški v praksi več kot povrnejo. Zanemarjanje rednega vzdrževanja lahko vodi do resnih mehanskih poškodb, ki zahtevajo draga popravila in pogosto povzročijo izpad stroja v času, ko je najbolj potreben – na primer med setvijo ali žetvijo. Poleg tega dobro vzdrževan traktor ohranja višjo tržno vrednost in je bolj privlačen za potencialne kupce na sekundarnem trgu.

V tem poglavju bo podrobno predstavljena vsebina posameznih servisnih intervalov pri traktorju CLAAS Arion 400 – od nultega servisa, ki zagotovi, da je nov stroj po prihodu iz tovarne pripravljen za prodajo in uporabo, pa vse do obsežnejših pregledov pri več tisoč urah, ko se preveri in po potrebi obnovi večje število vitalnih sklopov. S tem bo jasno prikazano, kako skrbno načrtovano in strokovno izvedeno vzdrževanje prispeva k zanesljivosti, varnosti in dolgotrajni uporabnosti tega sodobnega kmetijskega stroja.

3.1 NULTI SERVIS

Nulti servis se opravi, ko traktor prispe neposredno iz tovarne CLAAS v Franciji k pooblaščenemu prodajalcu oziroma serviserju. Čeprav gre za nov stroj, je ta pregled bistvenega pomena, saj zagotavlja, da kupec prejme tehnično brezhiben, popolnoma funkcionalen in estetsko pripravljen traktor. Namen nultega servisa je odpraviti morebitne nepravilnosti, ki bi nastale med transportom ali samim sestavljanjem stroja, preveriti pravilno delovanje vseh sistemov ter stroj prilagoditi najnovejšim tovarniškimi standardom.

Vizualni pregled

Pri vizualnem pregledu se najprej oceni splošno stanje traktorja. Preveri se, ali so vsi zunanji deli nepoškodovani, ali so karoserijski elementi pravilno nameščeni in ali ni prišlo do poškodb med transportom (npr. praske, udarci, deformacije kovinskih delov ali poškodbe stekla). Pregleda se tudi stanje pnevmatik – ali so brez poškodb, pravilno napolnjene in ustrezno pritrjene. Poleg tega se pregleda motorni prostor, hidravlične povezave in priključne točke, da ni vidnih puščanj ali nepravilne montaže.

Preverjanje vseh tekočin in olj

Nujno je treba preveriti nivoje vseh delovnih tekočin. To vključuje motorno olje, olje v menjalniku in hidravličnem sistemu, hladilno tekočino ter zavorno tekočino. Čeprav so ti nivoji praviloma ustrezni že iz tovarne, lahko med transportom ali skladiščenjem pride do minimalnih izgub ali sprememb. Ob tem se pregleda tudi kakovost tekočin in preveri, ali ustrezajo specifikacijam proizvajalca. Če so odstopanja, se izvede dolivanje ali menjava. Ta korak je pomemben za preprečevanje poškodb vitalnih sklopov ob prvih urah delovanja.

Preverjanje delovanja vseh tipk, stikal in funkcij

V tej fazi se preizkusijo vse upravljalne in kontrolne funkcije traktorja. Od osnovnih elementov, kot so luči, smerniki, brisalci in zvočni signal, do naprednih sistemov, kot so hidravlični priključki, klimatska naprava, elektronsko krmiljenje menjalnika ter prikazovalniki na armaturni plošči. Posebna pozornost je namenjena preverjanju vseh varnostnih sistemov – npr. delovanje stikala za izklop motorja, varnostne blokade pri menjalniku in opozorilne lučke na nadzorni plošči. S tem se zagotovi, da bo traktor varno in učinkovito deloval v vseh pogojih.

Testna vožnja (tesna vožnja)

Testna vožnja omogoča preverjanje dejanskega delovanja traktorja pod obremenitvijo. Med vožnjo se spremlja pravilno prestavljanje, odzivnost menjalnika, gladkost delovanja sklopke, delovanje zavor in volanskega mehanizma. Motor se preizkusi pri različnih obratih in obremenitvah, da se preveri stabilnost delovanja, zvočna raven ter morebitne vibracije. Posebno pozornost se nameni preverjanju morebitnih nenavadnih zvokov ali opozoril, ki bi lahko nakazovali na nepravilno montažo ali napako.

Posodobitev programske opreme

Ker sodobni traktorji, kot je CLAAS Arion 400, vsebujejo napredne elektronske in diagnostične sisteme, je del nulte servisa tudi posodobitev programske opreme. S pomočjo tovarniške diagnostične naprave se traktor poveže na servisni računalnik in se preveri, ali je nameščena naj-novejša različica programske opreme za motor, menjalnik, hidravliko in nadzorne sisteme. Posodobitev zagotavlja optimalno delovanje, odpravo morebitnih napak iz prejšnjih verzij ter včasih tudi nove funkcionalnosti.

Priprava traktorja za prodajo

V zadnji fazi se traktor pripravi za končnega uporabnika. Opravi se čiščenje zunanosti in kabine, odstranijo se zaščitne folije in transportne varovalke, namestijo se ustrezne nalepke, opozorilne oznake ter po potrebi dodatna oprema, ki jo je naročil kupec. Prav tako se pripravi celotna dokumentacija – garancijski list, servisna knjižica, navodila za uporabo ter morebitna dodatna tehnična navodila. Cilj je, da kupec prejme popolnoma pripravljen stroj, ki ga lahko takoj začne uporabljati brez dodatnih posegov.

Nulti servis ni zgolj formalnost, temveč pomemben proces, ki povezuje tehnični pregled, diagnostiko, posodobitve in pripravo stroja za takojšnjo uporabo. S tem proizvajalec in prodajalec zagotavljata, da bo traktor od prvega dne deloval v skladu z najvišjimi standardi kakovosti in zanesljivosti.

3.1.1 Servisni intervali traktorja

Redno servisiranje traktorja CLAAS Arion 400 je razdeljeno na več intervalov, ki se med seboj razlikujejo glede na vsebino, zahtevnost in namen. Servisi pri 50, 100, 600, 1.200, 1.800 urah in letni servis niso zgolj rutinski pregledi, ampak sistematičen proces, ki sledi življenjskemu ciklu stroja. Vsak interval prinaša določene posege, ki so prilagojeni stopnji obrabe in potrebam stroja v določenem obdobju njegove uporabe.

Servis pri 50 urah

Servis na 50 ur je prvi kontrolni pregled po začetnem utekanju stroja. V tem času še ni potrebna menjava olja ali filtrov, saj motor in drugi sklopi še nimajo dovolj delovnih ur. Glavni namen tega servisa je nadzor – preverjanje nivojev vseh tekočin, vizualni pregled tesnosti motorja, menjalnika in hidravlike ter mazanje vseh gibljivih delov z mastjo. Posebna pozornost je namenjena vijakom in pritrdilnim elementom, saj se ti pri novih strojih pogosto nekoliko razrahljajo. Ta servis je kratek, a ključen, ker omogoči, da se odkrijejo morebitne nepravilnosti, še preden prerastejo v večje okvare.

Servis pri 100 urah

Pri 100 urah je čas za prvi pravi servisni poseg, ki vključuje menjavo motornega olja in oljnega filtra. V začetnem obdobju se v olju nabere več kovinskih delcev in usedlin zaradi utekanja motorja, zato je sveže olje ključnega pomena za zaščito motorja. Poleg tega se ponovno preverijo nivoji vseh tekočin, očisti ali zamenja zračni filter ter izvede dodatno mazanje gibljivih delov. Pregledajo se zavore, volanski sistem in menjalnik, saj se v tem obdobju pokažejo prve značilnosti njihove obrabe. Ta servis pomeni prehod v stabilnejše delovanje traktorja in pravo na daljša servisna obdobja.

Servis pri 600 urah

Servis na 600 ur je obsežnejši pregled, saj traktor v tem času že opravi več sezon dela in se pokaže realna obraba posameznih sklopov. Poleg redne menjave motornega olja in oljnega filtra se pri tem intervalu zamenjata tudi hidravlični filter in gorivni filter, kar zagotavlja čistočo olja in goriva ter preprečuje poškodbe občutljivih komponent. Preveri se delovanje hidravličnih ventilov in testiranje zmogljivosti sistema pod obremenitvijo. Izvede se pregled in po potrebi nastavitve zavornega sistema, volanskega mehanizma ter sklopke, da se zagotovi varno in zanesljivo delovanje. Ob tem se opravi tudi elektronska diagnostika, kjer se preveri stanje programske opreme, odpravi morebitne napake in posodobi elektronske module, če je to potrebno. Pomemben del servisa je tudi čiščenje hladilnega sistema, saj so zamašeni hladilniki ena najpogostejših težav pri traktorjih, ki veliko delajo na polju v prašnem ali rastlinsko obremenjenem okolju. S tem se prepreči pregrevanje in zagotovi optimalno hlajenje motorja ter hidravlike.

Servis pri 1.200 urah

Po 1.200 urah se servis že obsežno približa srednjemu remontu. Tu se pogosto menja večje število filtrov (gorivni, hidravlični, zračni), preveri se stanje turbopolnilnika in izpušnega sistema ter kontrolira elektronsko vodenje motorja. Hidravlični sistem se podrobno preizkusi, saj se v tem obdobju lahko pokažejo prve obrabe črpalk in ventilov. Posebna pozornost je namenjena tudi menjalniku in prenosu moči, kjer se opravijo kalibracije in nastavitve. Pregledajo se vsi varnostni sistemi in električne povezave, saj je odpoved elektronike pri sodobnih traktorjih lahko enako kritična kot mehanske okvare.

Servis pri 1.800 urah

Servis na 1.800 ur je že globlji preventivni poseg, kjer se obsežneje preverijo vitalni sklopi stroja. To vključuje menjavo olj in filtrov v več sistemih, kontrolne meritve motorja (tlak v valjih, poraba goriva, emisije), pregled sklopke, kardana in diferencialov. Pogosto se opravi tudi pregled vzmetenja kabine in sedeža, saj so ti deli podvrženi stalnim obremenitvam. V tem obdobju se priporoča tudi pregled alternatorja, zaganjača in akumulatorja, saj lahko dolgotrajna uporaba povzroči zmanjšano učinkovitost električnega sistema. Ta servis traktorju podaljša življenjsko dobo in ga pripravi na nadaljnja leta intenzivne uporabe.

Letni servis

Letni servis je posebej pomemben za traktorje, ki med letom ne dosežejo dovolj veliko ur za servis. Tudi če je stroj manj obremenjen, olje in tekočine v sistemu sčasoma izgubijo svoje lastnosti, zato jih je treba zamenjati, da se preprečijo poškodbe vitalnih komponent. V primeru, da je traktor dobro izkoriščen in redno dosega servisne intervale, pa letni servis večinoma ni potreben, saj se vse potrebne menjave in pregledi opravijo že v okviru predpisanih rednih servisov.

3.2 GLAVNI DELI ZA SERVISIRANJE

Glavni deli in komponente za servisiranje na tem traktorju so:

1. motor,
2. dovod goriva,
3. hladilni sistem,
4. menjalnik, kalibracija,
5. hidravlika,
6. prednja os,
7. zavorni sistem,
8. mazanje,
9. električni sistem,
10. sistem za prezračevanje in hlajenje kabine,
11. pnevmatike.

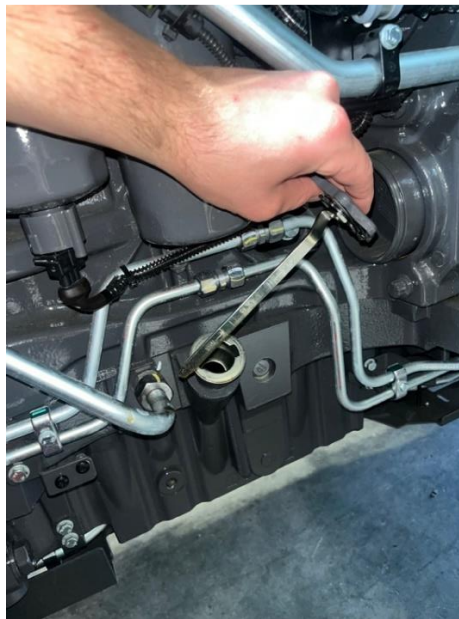
3.2.1 Motor

Servis motorja je ena najpomembnejših nalog pri vzdrževanju traktorja, saj motor predstavlja srce stroja in je podvržen velikim mehanskim ter toplotnim obremenitvam. Proizvajalec CLAAS predpisuje, da je servis motorja treba opraviti vsakih 600 delovnih ur ali najmanj enkrat letno, ne glede na dejansko število ur. Namen tega intervala je preprečiti prekomerno obrabo motorja, zagotoviti optimalno mazanje in ohraniti zanesljivo delovanje v vseh obratovalnih pogojih.

Menjava motornega olja

Motorno olje z dolgotrajno uporabo izgubi svoje mazalne lastnosti, oksidira ter se onesnaži s sajami in kovinskimi delci, ki nastajajo pri zgorevanju in delovanju motorja. Če olje ni pravočasno zamenjano, lahko pride do povečane obrabe batov, cilindrov, ležajev in drugih vitalnih delov. Pri servisu se iztoči staro olje, sistem se očisti morebitnih usedlin, nato pa se dolije sveže olje, ki ustreza specifikacijam proizvajalca CLAAS. Treba je naliti dovolj novega olja, to pa lahko preverimo z merilno palčko, ki jo vidimo na sliki 11.

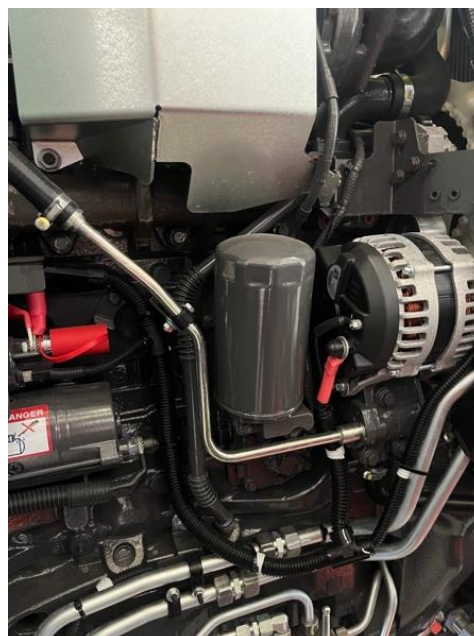
Slika 11: Nivo motornega olja



Menjava oljnega filtra

Ob menjavi olja se obvezno zamenja tudi oljni filter. Filter zadržuje nečistoče, kovinske delce in saje ter tako preprečuje, da bi ti prišli nazaj v motorni obtok. Sčasoma se filter zamaši in izgubi svojo učinkovitost, zato je njegova menjava ključna za čistočo motornega olja. Ta filter mora biti na dosegljivem mestu za lažjo menjavo, kot vidimo na sliki 12.

Slika 12: Motorni filter za olje



Čiščenje ali menjava filtra za zrak motorja

Zračni filter je odgovoren za dovod čistega zraka v motor. Med delom na polju, zlasti pri košnji, oranju ali drugih opravilih v prašnih razmerah, se filter hitro zamaši s prahom in rastlinskimi delci. Če filter ni čist, motor prejema premalo zraka, kar povzroči slabše zgorevanje, večjo porabo goriva in celo možnost poškodbe batov zaradi vstopa nečistoč. Pri vsakem servisnem intervalu se filter pregleda – po potrebi se očisti s spihavanjem, pri večji zamašitvi pa se zamenja z novim. Slika 13 prikazuje novi filter še brez zamašitve s prahom.

Slika 13: Motorni zračni filter



Pomen servisa motorja

Redna menjava motornega olja in filtra, skupaj s čiščenjem ali menjavo zračnega filtra, je osnovni preventivni ukrep, ki bistveno vpliva na življenjsko dobo motorja. S tem se zmanjša trenje, prepreči pregrevanje, zagotovi nemoteno delovanje gibljivih delov in ohrani optimalna poraba goriva. Čeprav gre za rutinske postopke, so ti posegi med najpomembnejšimi pri vzdrževanju traktorja, saj neposredno vplivajo na njegovo zanesljivost in dolgoletno uporabnost.

3.2.2 Dovod goriva

Za pravilno delovanje motorja traktorja je ključna čista in kakovostna oskrba z gorivom. V sodobnih dizelskih motorjih so tolerančne razlike zelo majhne, zato lahko že drobni delci prahu, kovine ali voda povzročijo poškodbe šob, visokotlačne črpalke ali drugih komponent sistema za vbrizgavanje. Zato je pri traktorjih CLAAS Arion 400 vgrajen večstopenjski sistem filtracije goriva, ki zagotavlja, da v motor pride le čisto gorivo.

Pred-filter (grobi filter)

Gorivo najprej prehaja skozi pred-filter, viden na sliki 14, ki je namenjen odstranjevanju večjih delcev, kot so smeti, prah ali rja, ki se lahko pojavijo v rezervoarju. Ta filter deluje kot prva zaščita motorja in preprečuje, da bi večji delci dosegli občutljivejše dele sistema. Običajno je pred-filter opremljen tudi s prozornim lončkom, kjer se morebitna umazanija in večji delci vizualno opazijo.

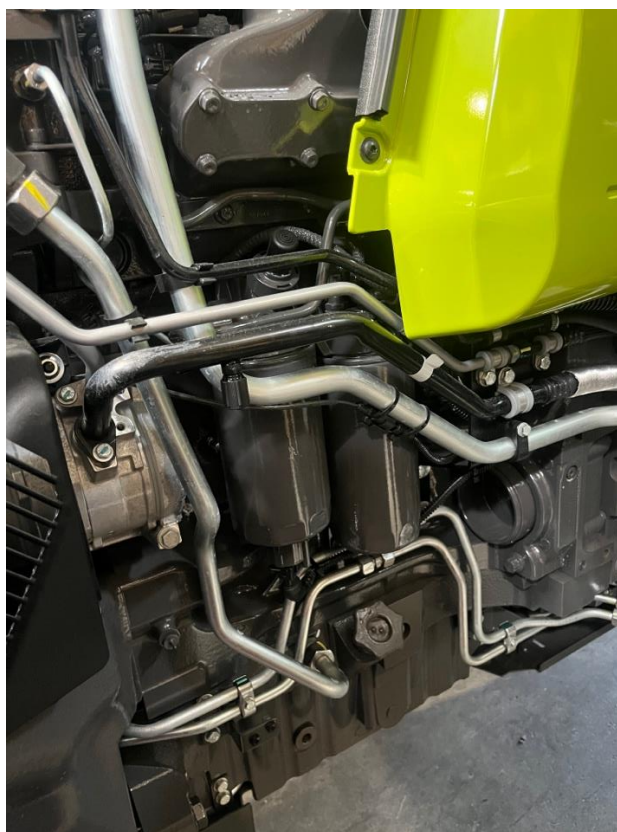
Slika 14: Pred-filter za gorivo



Fini filtri

Po grobem prečiščevanju gorivo potuje do dveh finih filtrov, ki sta prikazana na sliki 15. Ti skrbijo za odstranjevanje zelo majhnih delcev in zagotavljajo, da vbrizgalni sistem dobi gorivo v najčistejši možni obliki. Eden izmed filtrov ima dodatno vlogo – vsebuje separator vode, ki iz goriva izloči kondenz oziroma vodo, v primeru, da se nabere v filtru preveč vode, ima vgrajen tudi senzor za opozorilo. Voda v gorivu je zelo nevarna, saj lahko povzroči korozijo notranjih delov motorja ter okvare šob in črpalke. S pomočjo separatorja se ta voda loči in odstrani, s čimer se podaljša življenjska doba celotnega sistema za vbrizgavanje.

Slika 15: Fina filtra



Pomen rednega vzdrževanja filtrov goriva

Za zagotavljanje pravilnega delovanja motorja je nujno, da se filtri goriva redno pregledajo in po potrebi zamenjajo. Umazani ali zamašeni filtri povzročajo težave pri dovajanju goriva, kar se kaže kot zmanjšana moč motorja, nepravilno zgorevanje in povečana poraba goriva. Ob hujših zamašitvah lahko pride celo do zaustavitve motorja. Zato je v servisnih intervalih pri 600 predvidena zamenjava finih gorivnih filtrov, grobi filter pa se lahko po potrebi menja tudi precej prej. S tem se zagotovi konstantno čista oskrba motorja z gorivom. Pri vsaki menjavi gorivnih filtrov je nujno poskrbeti, da v sistemu za dovod goriva ne ostane zrak, zato ga je treba odzračiti in napolniti z gorivom s pomočjo predčrpalke.

3.2.3 Hladilni sistem

Hladilni sistem pri sodobnem traktorju je zasnovan tako, da zagotavlja stabilno temperaturo delovanja vseh glavnih sklopov in preprečuje pregrevanje. Traktor CLAAS Arion 400 uporablja več ločenih hladilnih krogov, ki skupaj tvorijo učinkovit sistem hlajenja za motor, menjalnik, hidravliko in druge dele stroja.

Osnovni del sistema predstavlja hlajenje motorja z antifrizom, ki kroži po vodnih kanalih v bloku motorja in glavi valjev. Antifriz ne zagotavlja le odvajanja toplote, ampak tudi ščiti pred korozijo ter omogoča delovanje v zimskih razmerah, saj preprečuje zmrzovanje tekočine. Segret antifriz nato potuje v hladilnik motorja, kjer se toplota odvaja v okolico. Samo hladilno

tekočino je priporočljivo menjati vsakih 5 let ali približno na 1800 delovnih ur. Hladilne tekočine mora biti vedno dovolj, zato je traktor opremljen z ekspanzijsko posodo (slika 16), v kateri se tekočina shranjuje in kjer lahko enostavno preverimo njen nivo.

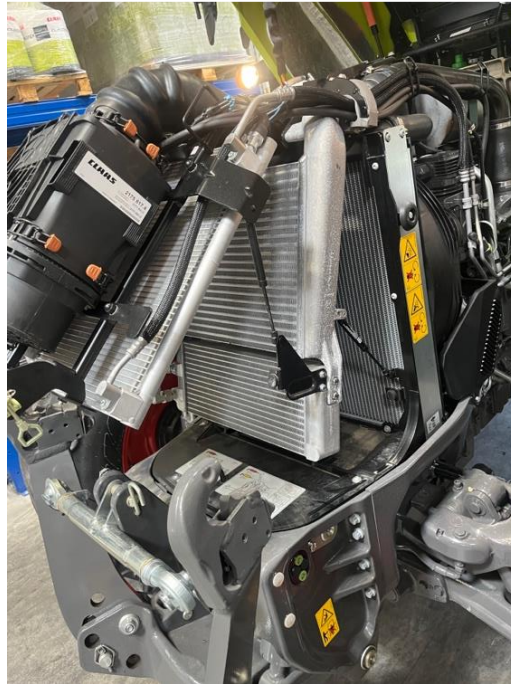
Slika 16: Ekspanzijska posoda za hladilno tekočino



Poleg motornega sistema so v traktor vgrajeni tudi dodatni hladilniki za druge sklope:

- Hladilnik za olje v menjalniku in hidravliki, ki ohranja pravilno temperaturo olja in preprečuje izgubo mazalnih lastnosti pri večjih obremenitvah.
- Hladilnik za gorivo (nafto), ki zagotavlja, da vbrizgalni sistem prejema gorivo pri optimalni temperaturi, kar izboljša delovanje motorja in zmanjša možnost nastajanja parnih mehurčkov.
- Hladilnik za polnilni zrak (intercooler), ki ohlaja zrak, stisnjen s pomočjo turbopolnilnika, preden ta vstopi v motor. S tem se poveča gostota zraka, kar omogoča boljše zgorevanje in večjo moč motorja.
- Kondenzator za klimatsko napravo, ki odvaja toploto iz hladilnega plina v sistemu klimatizacije kabine in s tem omogoča prijetne delovne pogoje za upravljavca.

Slika 17: Hladilniki



Hladilni sistem je tako sestavljen iz več medsebojno povezanih enot, ki so običajno nameščene v obliki sklopa hladilnikov pred motorjem. Ker so med delom v poljskih razmerah izpostavljeni prahu, ostankom rastlin in drugim nečistočam, je njihovo redno čiščenje ključnega pomena. Za lažje čiščenje hladilnikov imamo na traktorju CLAAS Arion 400 možnost odpreti hladilnike za lažji dostop in bolj kvalitetno čiščenje hladilnikov, kot vidimo na sliki 17. Zamašen hladilnik močno zmanjša pretok zraka in povzroči pregrevanje, kar lahko privede do resnih okvar motorja ali hidravlike.

3.2.4 Menjalnik in kalibracija

Traktor CLAAS Arion 400 je opremljen z menjalnikom Hexashift (slika 18), ki združuje mehanski prenos z možnostjo prestavljanja brez sklopke preko večlamelnih sklopk. Gre za robustno in zanesljivo rešitev, ki se odlično obnese pri raznovrstnih kmetijskih opravilih. Ker ima menjalnik še vedno veliko mehanskih prenosov, njegova konstrukcija ni tako občutljiva na nečistoče kot pri sodobnejših menjalnikih CVT, kjer je vloga olja in elektronike še pomembnejša.

Slika 18: Menjalnik



Vir: (CLAAS, 2025)

Traktor uporablja isto olje za hidravlični sistem in menjalnik, to pomeni, da je kakovost in čistoča olja še toliko pomembnejša, saj eno mazivo hkrati skrbi za pravilno delovanje menjalnika, hidravličnih ventilov in črpalk. Ob rednih servisnih intervalih se zato vedno pregleda stanje olja in menja hidravlični filter, ki hkrati služi tudi zaščiti menjalnika. Če filter ni pravočasno zamenjan, lahko pride do zmanjšane učinkovitosti hidravlike in nepravilnega delovanja prestavljanja.

Za dodatno zanesljivost menjalnika se občasno opravi kalibracija prestavljanja. Če traktor med vožnjo ne prestavlja več gladko ali se ob prestavljanju pojavljajo sunki, to pomeni, da je potrebna nastavitev parametrov lamelnih sklopk. Kalibracijo lahko opravi vsak lastnik sam s pravilnim postopkom in omogoča optimalno delovanje menjalnika, mehkejše prestavljanje, manjšo obrabo in večje udobje pri uporabi.

3.2.5 Hidravlika

Hidravlika je eden najpomembnejših sklopov traktorja, saj omogoča dvigovanje, spuščanje in upravljanje z zadnjo ter sprednjo hidravliko, hkrati pa omogoča uporabo številnih priključkov. Brez zmogljivega in zanesljivega hidravličnega sistema bi sodoben traktor izgubil svojo vsestranskost in uporabno vrednost. Na sliki 19 vidimo zadnje dvizne roke ter hidravlične izhode.

Slika 19: Hidravlični izhodi in dvižne roke



Traktor CLAAS Arion 400 uporablja točno predpisano hidravlično olje, ki služi tako za delovanje hidravličnega sistema kot tudi za menjalnik. Preko zadnjih in sprednjih hidravličnih priključkov lahko uporabnik krmili različne priključke (npr. obračalnike, balirke, nakladalnice). Poleg klasičnih hidravličnih izhodov je na voljo tudi sistem Load-Sensing (LS). Ta omogoča stalno kroženje olja med traktorjem in priključkom ter vključuje poseben priključek za zaznavanje povratnih informacij. Na ta način lahko traktor in priključek medsebojno komunicirata, kar omogoča boljšo učinkovitost in celo samodejno upravljanje določenih funkcij.

Ker je čistoča olja ključnega pomena, je hidravlični sistem zasnovan s tristopenjsko filtracijo:

- **grobi sesalni filter**, ki odstranjuje večje delce že ob vstopu olja v sistem,
- **dva fina filtra**, ki zagotavljata, da je olje povsem čisto, preden doseže ventile in hidravlične črpalke.

S tem se preprečujejo okvare zaradi umazanije, saj so hidravlične črpalke in ventili zelo občutljivi na nečistoče. Na sliki 20 lahko vidimo filter za hidravlično olje, ki je nameščen iz spodnje strani traktorja zraven ohišja.

Slika 20: Hidravlični filter



Menjava hidravličnega olja se opravi vsakih 1.800 delovnih ur, oziroma prej, če to zahteva stanje stroja. Olje se izpusti na izpustnem čepu pod traktorjem, nato pa se v sistem dolije novo olje ustrezne specifikacije. Sočasno se vedno zamenjajo tudi filtri, da se prepreči vračanje nečistoč v sveže olje. Količino olja preverjamo na stekelcu (slika 21) na katerem imamo zarisano, kdaj je olja dovolj.

Slika 21: Nivo hidravličnega olja



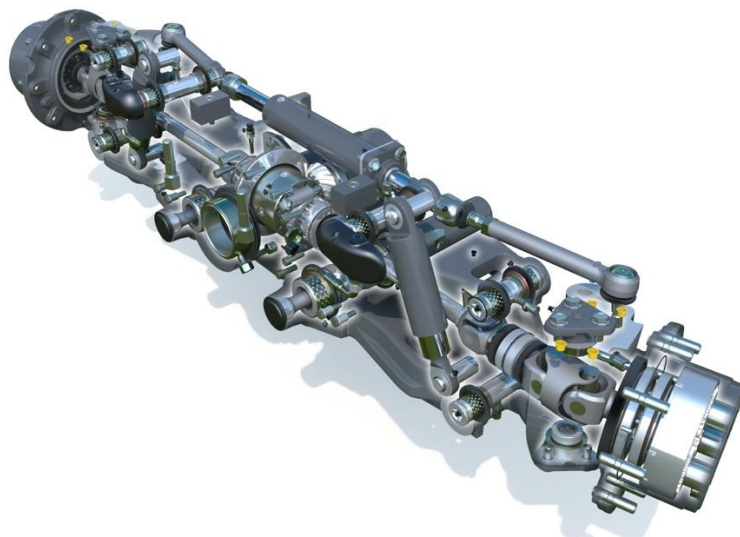
Pomen vzdrževanja hidravlike

Redno vzdrževanje hidravličnega sistema je nujno za ohranjanje zmogljivosti in varnega delovanja traktorja. Slabo vzdrževana hidravlika lahko povzroči upad moči pri dvigovanju priključkov, nepravilno delovanje ventilov ali celo odpoved hidravlične črpalke, kar pomeni zelo drag poseg. S pravočasno menjavo olja in filtrov ter rednim nadzorom sistema se zagotovi dolgo življenjsko obdobje hidravlike in zanesljivo delovanje traktorja v vseh pogojih.

3.2.6 Prednja os

Traktor CLAAS Arion 400 je opremljen z vzmeteno sprednjo osjo (slika 22), ki povečuje udobje vožnje in izboljšuje oprijem ter stabilnost stroja pri delu in transportu. Ker je vzmetena os sestavljena iz več gibljivih delov, je potrebno njeno redno vzdrževanje, da se zagotovi pravilno delovanje in prepreči prezgodnja obraba.

Slika 22: Sprednja os traktorja



Vir: (Austro Diesel, 2020)

Menjava olja v diferencialu in bočnih končnikih

Sprednja prema vsebuje diferencial in bočne končnike (slika 23), ki prenašajo pogon na sprednja kolesa. Za njuno brezhibno delovanje je potrebno redno menjavanje olja. Proizvajalec predpisuje, da se olje v teh sklopih menja vsakih 600 delovnih ur. Olje v diferencialu in končnikih skrbi za mazanje zobnikov ter odvaja toploto, ki nastaja pri prenosu moči. Sčasoma olje izgubi svoje mazalne lastnosti in se onesnaži z delci obrabe, zato ga je nujno pravočasno zamenjati.

Slika 23: Sprednji diferencial



Pomen vzdrževanja

Redno mazanje gibljivih delov in pravočasna menjava olja v diferencialu ter bočnih končnikov zagotavljata dolgo življenjsko dobo sprednje preme in zanesljivo delovanje traktorja v vseh pogojih. Ker je sprednja prema neposredno odgovorna za stabilnost in prenos moči na kolesa, njeno pravilno vzdrževanje vpliva tako na varnost kot tudi na učinkovitost stroja.

3.2.7 Zavorni sistem

Zavorni sistem je eden najpomembnejših varnostnih sklopov traktorja, saj neposredno vpliva na varnost voznika, stroja in okolice. Zato mora biti vedno v brezhibnem stanju. Pri traktorju CLAAS Arion 400 so zavore zasnovane kot oljne (mokre) zavore, kar pomeni, da so potopljene v olje. Ta zasnova ima več prednosti – predvsem manjšo obrabo, saj olje hladi in maže zavorne površine, hkrati pa zagotavlja daljšo življenjsko dobo zavornih komponent.

Prenos sile od zavornega pedala do zavor poteka preko zavorne tekočine, ki se pod pritiskom po ceveh prenese do zavornih čeljusti. Te nato stisnejo zavorne ploščice oziroma diske in s tem upočasnijo oziroma ustavijo vozilo. Sistem je zasnovan tako, da vedno zagotavlja zadosten tlak, vendar le, če je rezervoar (slika 24) za zavorno olje vedno poln. Če bi se rezervoar izpraznil, zavore ob nenadnem zaviranju ne bi prijele, kar bi lahko povzročilo nevarno situacijo.

Slika 24: Rezervoar za zavorno olje



Zavorno tekočino je treba redno menjati, saj s časom izgublja svoje lastnosti in lahko absorbira vlago, kar zmanjšuje njen učinek. Proizvajalec predpisuje menjavo na vsakih 1.800 delovnih ur. Ob menjavi je nujno tudi odzračevanje zavornih cevi, da se iz sistema odstrani zrak in cevi ponovno napolnijo z novo tekočino. Če bi v sistemu ostal zrak, bi bil zavorni pedal mehak in zavore ne bi delovale pravilno.

Ročna zavora

Poleg glavnega zavornega sistema je traktor opremljen tudi z ročnim zavornim sistemom, ki zagotavlja varno parkiranje na ravnih in nagnjenih terenih. Ročna zavora mehansko blokira kolesa preko sklopa in s tem preprečuje premikanje traktorja. Za varno uporabo mora ročna zavora vedno pravilno prijeto, zato je treba ob servisnih intervalih preveriti njeno učinkovitost in po potrebi nastaviti napetost zavornega sklopa.

Zračne zavore

Traktor CLAAS Arion 400 je opremljen tudi z zračnim zavornim sistemom za upravljanje prikolic in drugih priključkov. Ta sistem ima poseben rezervoar za stisnjen zrak ter filter (slika 25), ki odstranjuje vlago in nečistoče iz zraka. Suh in čist zrak je ključen, saj vlaga v sistemu lahko povzroči korozijo in nepravilno delovanje zavor. Redna kontrola tlaka v rezervoarjih, izpust kondenzirane vode ter menjava filtra so osnovni pogoji, da zračne zavore vedno delujejo zanesljivo in varno.

Slika 25: Filter za zrak



Pravilno vzdrževan zavorni sistem zagotavlja varno delo s traktorjem, predvsem pri vožnji s priključki, pri vožnji po klancih in pri transportu težjih tovorov. Redna kontrola nivoja zavorne tekočine, pravočasna menjava, odzračevanje sistema, nadzor ročne zavore ter skrb za zračni sistem s filtracijo zraka so ključni ukrepi, da zavore delujejo učinkovito v vseh pogojih.

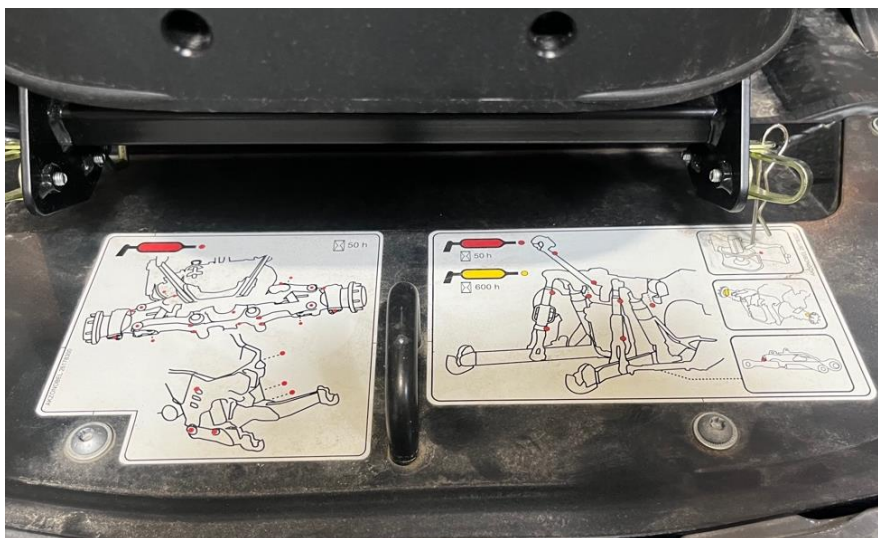
3.2.8 Mazanje

Mazanje je eden ključnih vzdrževalnih postopkov pri vsakem stroju, saj bistveno podaljšuje življenjsko dobo komponent in zmanjšuje njihovo obrabo. Traktor CLAAS Arion 400 ima več mazalnih točk, kjer je redno mazanje nujno za zagotavljanje brezhibnega delovanja.

Največ mazalnih mest se nahaja na sprednji osi, ki zaradi vzmetenja vsebuje veliko gibljivih delov in zglobov. Redno mazanje je potrebno tudi na sprednji in zadnji hidravliki, kjer se nahajajo številni premikajoči se elementi, ter na bočnih reduktorjih, ki prenašajo pogon na kolesa.

Pomembno je, da niso vsa mazalna mesta predpisana na enak servisni interval. Zato je proizvajalec CLAAS lastnikom v pomoč na traktor namestil nalepko z označenimi mazalnimi mesti (slika 26), kjer je jasno prikazano, kateri deli zahtevajo mazanje, in v kakšnem časovnem razmiku (vsakih 50 ali 600 ur). Na ta način je uporabniku olajšano redno vzdrževanje in zmanjšano tveganje, da bi bila katera od komponent zanemarjena.

Slika 26: Mazalna mesta



3.2.9 Električni sistem

Električni sistem v sodobnih traktorjih ima ključno vlogo, saj povezuje in upravlja skoraj vse vitalne sklope stroja. Brez njega ne bi delovali motor, menjalnik, hidravlični sistem, klimatska naprava, osvetlitev, senzorji ali številne druge funkcije, ki so danes samoumevne. Prav zato je skrb za električni sistem ena izmed osnovnih nalog pri rednem vzdrževanju traktorja. Na sliki 27 je prikazana kabina traktorja, iz katere voznik preko elektronskih tipk in stikal upravlja večino ukazov ter funkcij stroja.

Slika 27: Kabina traktorja



Vir: (CLAAS, 2025)

V traktorju CLAAS Arion 400 je električni sistem zasnovan pregledno, a hkrati vključuje veliko komponent, ki morajo delovati usklajeno. Kabelski snopi povezujejo posamezne dele stroja in prenašajo signale med elektronskimi krmilnimi enotami, senzorji in aktuatorji. Zaradi tega je

priporočljivo preverjati, ali so kabli pravilno nameščeni in zaščiteni pred mehanskimi poškodbami, trenjem ali vlago. Že manjša poškodba izolacije lahko privede do kratkega stika ali nepravilnega delovanja posamezne funkcije.

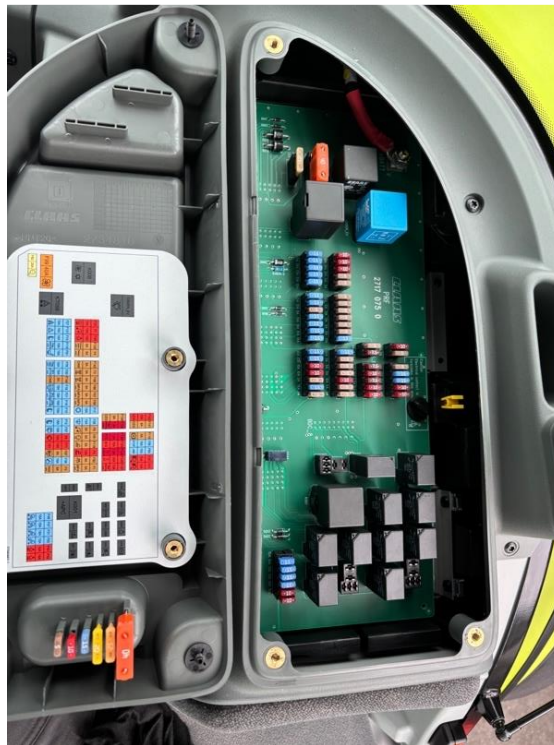
Posebno mesto ima akumulator (slika 28), ki predstavlja osnovni vir električne energije, kadar motor ne deluje, ter omogoča zagon preko zaganjalnika. Akumulator mora biti vedno dobro pritrjen in zaščiten pred zunanjimi vplivi. Kontakti naj bodo čisti in brez znakov oksidacije, saj lahko slab stik povzroči težave pri zagonu ali celo prekinitev napajanja. Pri daljšem mirovanju traktorja je priporočljivo akumulator odklopiti ali ga občasno dopolnilno polniti, da se podaljša njegova življenjska doba.

Slika 28: Akumulator



Enako pomembni so varovalke in releji, ki ščitijo električni sistem pred preobremenitvami. Redno preverjanje, ali so varovalke cele in pravilno nameščene, je osnovni del vzdrževanja. Če varovalke pogosto pregorevajo, je to znak, da je v ozadju težava, ki jo je treba pravočasno diagnosticirati. Na sliki 29 vidimo varovalke in releje za luči, klimatsko napravo, sedež, hidravliko.

Slika 29: Varovalke



Ker je elektronski nadzor vse bolj prisoten tudi v kmetijski mehanizaciji, ima traktor številne senzorje za spremljanje temperature, tlaka, nivoja olja in drugih parametrov. Ti senzorji omogočajo natančen nadzor nad delovanjem stroja in pravočasno opozarjajo na morebitne težave. Njihovo pravilno delovanje je neposredno odvisno od urejenega električnega sistema.

Za varnost v prometu in učinkovito delo na polju je nujno, da so vse luči na traktorju brezhibne. Cestne luči (kratke, dolge, smerniki, pozicijske, rotacijska luč) zagotavljajo vidnost in varnost v prometu, medtem ko delovne luči osvetljujejo delovno območje pri nočnem delu ali slabši vidljivosti. Reden pregled in menjava žarnic ali LED modulov sta ključna, da traktor vedno ostane varen in uporaben v vseh pogojih. Na sliki 30 vidimo zadnje opozorilne luči, delovne luči in rotacijsko luč.

Slika 30: Razsvetljava traktorja



Redna skrb za električni sistem ne zahteva veliko časa, a ima dolgoročno velik pomen. Pregled kablov, čistoča akumulatorja in pravilno delovanje varovalk so osnovni ukrepi, ki preprečujejo resne težave. V primeru nepojasnjenih napak ali pogostih opozoril na armaturni plošči je priporočljivo, da pregled opravi strokovnjak z diagnostično opremo. Tako se zagotovi, da bo traktor deloval zanesljivo, varno in brez nepotrebnih izpadov tudi ob večjih obremenitvah.

3.2.10 Sistem za prezračevanje in hlajenje kabine

V sodobnih traktorjih udobje voznika postaja enako pomembno kot zmogljivost stroja. Dolgotrajno delo na polju, pogosto v prašnih in vročih razmerah, bi bilo brez učinkovitega prezračevanja skoraj nemogoče. Pri traktorju CLAAS Arion 400 za prijetno delovno okolje skrbi sistem za prezračevanje in klimatska naprava, ki ohranjata optimalno temperaturo in čist zrak v kabini.

Delovanje sistema je zasnovano dvosmerno. Zrak, ki prihaja iz okolice, najprej prehaja skozi zunanji filter, kjer se zadržijo prah, cvetni prah in druge večje nečistoče. Nato potuje po kanalih v kabino in poskrbi za dotok svežega zraka. Poleg tega ima traktor vgrajen tudi notranji krog kroženja zraka, ki vleče zrak iz kabine skozi notranji filter, ga ohladi oziroma razvlaži in vrača nazaj. Na ta način je hlajenje učinkovitejše, hkrati pa se zmanjša vdor prahu in neprijetnih vonjav iz zunanosti. Na sliki 31 je prikazan novi filter za dovod zraka, slika 32 pa prikazuje filter, zamašen z prahom, ki bi ga bilo treba spihati ali zamenjat.

Slika 31: Novi filter zraka



Slika 32: Zamašen filter zraka



Vzdrževanje prezračevalnega sistema

Za brezhibno delovanje sistema je potrebno redno vzdrževanje, saj se filtri pri delu na njivah hitro zamašijo s prahom, cvetnim prahom in ostanki rastlin. Najosnovnejši poseg je redno spihovanje filtrov s stisnjenim zrakom, kar odstrani večino grobih delcev in izboljša pretok zraka. To je priporočljivo opraviti že po večdnevnem delu v prašnem okolju.

Kljub rednemu čiščenju filtri sčasoma izgubijo svojo učinkovitost, zato jih je treba občasno zamenjati. Proizvajalec priporoča menjavo kabinskega filtra na 1200 ur ali pogosteje, če traktor večino časa deluje v zelo prašnih pogojih. Menjava zagotavlja, da sistem še naprej učinkovito čisti zrak in preprečuje, da bi se prah nabiral v kanalih ali na uparjalniku klimatske naprave.

Pomen rednega vzdrževanja

Pravilno vzdrževan prezračevalni sistem ne pomeni le večjega udobja, ampak tudi varnost voznika. Svež in čist zrak zmanjšuje utrujenost, izboljšuje koncentracijo in zmanjšuje tveganje za alergijske reakcije zaradi cvetnega prahu ali prahu s polja. Poleg tega redno čiščenje in menjava filtrov podaljšujeta življenjsko dobo klimatske naprave, saj preprečujeta nalaganje umazanije na občutljive komponente.

3.2.11 Pnevmatike

Traktor CLAAS Arion 400 je lahko opremljen z različnimi vrstami pnevmatik, ki se prilagajajo vrsti dela in delovnim pogojem. Za medvrstno obdelavo kultur, kot sta škropljenje in rahljanje (rajsanje), se uporabljajo ozke pnevmatike, ki omogočajo vožnjo med vrstami posevkov brez poškodb rastlin. Takšne pnevmatike morajo biti napolnjene na ustrezen tlak, ki zagotavlja stabilnost in varnost, hkrati pa preprečuje prekomerno obremenitev tal.

Pri delu na polju in pri cestnem transportu se pogosteje uporabljajo širše pnevmatike, ki so bolj primerne za prenos večjih obremenitev in zagotavljajo boljši oprijem na mehkejših tleh. Pri delu na polju se jih lahko napolni z nekoliko nižjim tlakom, kar poveča naležno površino pnevmatike in izboljša oprijem, zmanjša zdrs ter posledično zmanjša porabo goriva. Nasprotno pa se za cestni transport priporoča višji tlak, saj to poveča stabilnost in zmanjša obrabo gume. Na sliki 33 lahko vidimo nove pnevmatike.

Slika 33: Pnevmatike



Reden nadzor pnevmatik je ključnega pomena. Obraba profilov, poškodbe bokov ali nepravilna napolnjenost neposredno vplivajo na varnost in učinkovitost traktorja. V primeru, da so pnevmatike preveč obrabljene ali mehansko poškodovane, jih je treba zamenjati, saj le brezhibne pnevmatike zagotavljajo zanesljivo delovanje in varnost pri delu ter vožnji v prometu.

3.3 PRIMER IZ PRAKSE

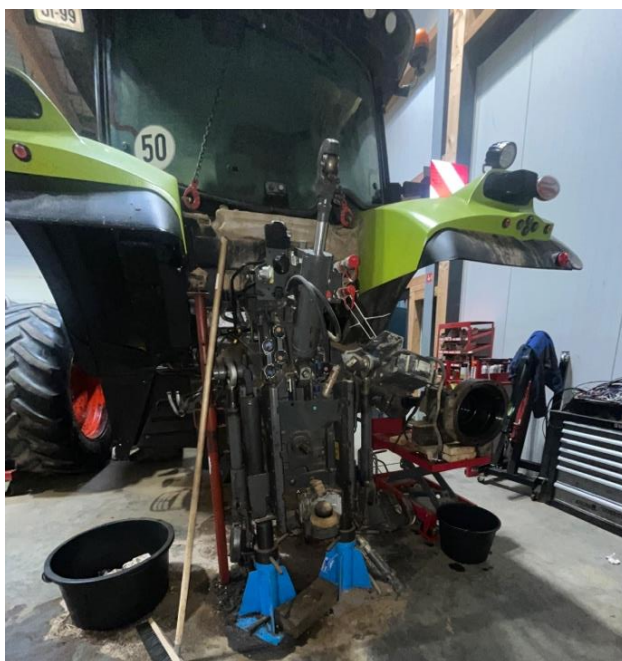
Vzdrževanje kmetijskih traktorjev je pogosto spregledano ali podcenjeno, saj številni lastniki menijo, da osnovni pregledi in mazanje ne vplivajo bistveno na delovanje stroja. Vendar praksa dokazuje ravno nasprotno – že majhna napaka ali opustitev enostavnega postopka lahko vodi do zelo obsežnih poškodb in visokih stroškov popravila. Eden izmed takšnih primerov, ki sem ga imel priložnost spremljati v praksi, se je zgodil pri traktorju CLAAS Arion 400, kjer lastnik ni redno mazal zadnjih bočnih reduktorjev.

Opis težave

Bočni reduktorji imajo ključno vlogo pri prenosu moči z glavnega pogonskega sklopa na zadnja kolesa traktorja. Zaradi visokih vrtljajev pogonskih osi in obremenitev, ki nastajajo pri delu na polju ali pri transportu težjih priključkov, so ležaji v teh reduktorjih podvrženi velikim mehanskim obremenitvam. Da bi pravilno delovali, je potrebno redno mazanje, saj mazivo zmanjšuje trenje in odvaja toploto.

V konkretnem primeru lastnik tega ni opravljal. Po določenem času je zaradi povečanja trenja prišlo do pregrevanja in preobremenitve ležaja, kar je povzročilo njegov razpad. Na sliki 34 vidimo stanje traktorja med popravilom.

Slika 34: Popravilo traktorja



Posledice okvare

Razpad ležaja je povzročil verižni odziv poškodb. Pogonska os, ki je bila prej pravilno centrirana z ležajem, je ob razpadu začela nasedati neposredno na ohišje bočnega reduktorja. To je povzročilo drgnjenje kovine ob kovino, pri čemer je prišlo do abrazije in hitre obrabe površin. Poleg tega je bil zaradi nepravilnega naleganja poškodovan tudi semering, ki skrbi za tesnjenje. Rezultat je bilo vidno uhajanje olja iz reduktorja, kar je še dodatno poslabšalo stanje, saj je v notranjosti začelo primanjkovati maziva.

Ker se je olje iztekalo, so se planetna gonila znotraj reduktorja začela pregrevali in obrabljati še hitreje. Poškodovani so bili zobniki, ležaji in tesnila, kar je pomenilo, da popravilo ne more biti več omejeno na en sam del, ampak je potrebna obnova celotnega sklopa. Slika 35 prikazuje že razstavljen bočni reduktor traktorja, ki je v poškodovanem stanju.

Slika 35: Razstavljen bočni reduktor



Potek popravila

Popravilo take okvare je izjemno zahtevno in dolgotrajno. Najprej je bila potrebna demontaža zadnjih bočnih reduktorjev, kar vključuje odstranitev številnih delov. Preden se lahko reduktor sploh sname, je treba razstaviti in odstraniti hidravlične ter zračne cevi, ki potekajo ob njem, pa tudi večino nosilcev in zaščit. Ko je bil reduktor odstranjen, je sledila podrobna analiza poškodb.

Pogonska os je bila zaradi drgnjenja ob ohišje močno obrabljena. Posledično je bilo potrebno njeno pošiljanje k specializiranemu izvajalcu, kjer so jo obnovili, dodali material na poškodovana mesta in jo ponovno obdelali tako, da je ustrezala originalnim dimenzijam.

Na planetnih gonilnikih so bile vidne posledice pregrevanja in obrabe, zato je bilo treba zamenjati vse ležaje in zobnike, hkrati pa namestiti tudi nova tesnila in semeringe. Ohišje reduktorja je bilo prav tako poškodovano, vendar se je odločilo, da bo ostalo v uporabi, saj centriranje osi zagotavlja ležaj, ne pa sama površina ohišja.

Pri ponovni montaži je bilo treba biti še posebej previden. Novi ležaji so morali biti natančno vstavljeni in namazani z mastjo, os pa pravilno podložena, da pri vrtenju ne prihaja do prevelikih sil ali zračnosti. Posebna skrb je bila namenjena namestitvi zavorne lamele in tesnilnega obroča, ki zagotavljata pravilno delovanje zavore in tesnjenje. Ker je bil celoten sklop ponovno sestavljen, je bilo treba vse hidravlične in zračne cevi ter nosilce priviti nazaj na svoje mesto. Na koncu je bilo v sistem dolito novo hidravlično olje. Na sliki 36 vidimo bočni reduktor med demontažo.

Slika 36: Demontaža reduktorja



Testiranje

Po montaži je sledilo testiranje. Traktor je bil postavljen v obratovalne pogoje in preverjeno je bilo:

- ali prihaja do pretiranih tresljajev pri delovanju;
- ali se pojavlja hrup iz reduktorja;
- ali se sklop pregreva pri premikanju;
- ali zavorna lamela deluje pravilno.

Test je pokazal, da popravilo uspešno odpravi težavo, vendar so bili stroški zelo visoki. Poleg dragih nadomestnih delov in olja je bilo potrebno veliko časa za razstavljanje, montažo in obnovo posameznih delov.

Analiza primera

Če bi lastnik redno mazal bočne reduktorje, do te okvare nikoli ne bi prišlo. Mazanje zahteva le nekaj minut dela, strošek pa je zanemarljiv v primerjavi z obsežnim popravilom. V tem primeru je zaradi neustreznega vzdrževanja nastala škoda, ki je večkratno preseгла strošek preventivnega vzdrževanja.

Tabela 2 prikazuje stroške, ki so se pojavili ob delu zaradi nepravilnega vzdrževanja traktorja.

Tabela 2: Stroški popravila

Postavka	Opis dela ali posega	Opomba	Ocena stroška (okvirno)
Delo (demontaža, montaža)	Razstavlanje, čiščenje, sestavljanje, montaža tesnil, ležajev ... testiranje	Čas dela – približno 18–20 ur	1000 €
Obnova pogonske osi	Dodajanje materiala, obnova ležišč, strojna obdelava	Izvedba pri zunanjem izvajalcu	250 €
Komplet ležajev	Menjava vseh ležajev v reduktorju	Vgrajevanje v ohišje	200 €
Komplet tesnil in semeringov	Zamenjava vseh tesnil in semeringov	Za preprečevanje uhajanje olja	150 €
Planetni zobniki	Zamenjava poškodovanih zobnikov v planetnem gonilu	Poškodovani zaradi napetosti med vožnjo okvare	400 €
Hidravlično olje	Novo olje po popravilu	100 L hidravličniga olja	700 €
Skupni strošek popravila (okvirno)			2700 €
Preventivni strošek mazanja (če bi bilo opravljeno)	Redno mazanje z mastjo pri vsakem servisu	Letno 5–10x, mazivo + nekaj minut	20 €

Primer jasno kaže pomen preventivnega pristopa. Sodobni traktorji so zasnovani tako, da uporabniku olajšajo vzdrževanje – na okvirju so nalepljene nalepke z označenimi mazalnimi mesti in priporočenimi intervali mazanja. Če bi se lastnik držal teh navodil, bi se izognil tako velikim težavam. Glavna ugotovitev tega primera je, da se nepravilno ali zanemarjeno vzdrževanje zelo hitro pokaže v obliki dragih okvar. Kadar lastnik ni prepričan o svojem znanju ali izkušnjah, je bolje, da vzdrževanje zaupa strokovnjakom. Preventivno vzdrževanje, kot je mazanje reduktorjev, redna menjava olja in pregled ležajev, zahteva malo časa, a lahko prepreči ogromne stroške in dolgotrajne izpade uporabe stroja. V obravnavanem primeru je bil traktor CLAAS Arion 400 več tednov izven uporabe, lastnik pa je bil obremenjen z visokimi stroški materiala in dela. Če bi bilo vzdrževanje izvedeno pravilno, bi stroj ne le obvaroval pred okvaro, temveč bi si prihranil tudi nepotrebne skrbi in izpad dohodka.

4 ZAKLJUČEK

V diplomski nalogi sem preučeval pomen pravilnega in rednega vzdrževanja traktorja na primeru modela CLAAS Arion 400. Namen naloge je bil prikazati, kako preventivno vzdrževanje, upoštevanje servisnih intervalov in strokovno izvedeni servisni postopki vplivajo na zanesljivost delovanja stroja, njegovo varnost in življenjsko dobo. Analiza je pokazala, da je redno vzdrževanje ključen dejavnik, ki preprečuje prezgodnje obrabe, tehnične okvare in nepotrebne stroške.

Cilji, postavljeni v uvodu, so bili doseženi. Predstavil sem pomen preventivnih servisnih posegov, podrobno opisal posamezne servisne intervale traktorja CLAAS Arion 400 ter razložil, kako se vsak od njih povezuje s tehničnim stanjem in trajanjem delovanja stroja. Poleg tega sem opisal posebnosti sodobnih traktorjev, ki zaradi napredne elektronike, hidravlike in avtomatiziranih sistemov zahtevajo bolj natančno in strokovno vzdrževanje. Praktični primer okvare bočnega reduktorja je dodatno potrdil, da zanemarjanje osnovnih preventivnih ukrepov vodi do obsežnih poškodb in zelo visokih stroškov popravila. V predstavljenem primeru so stroški popravila preseglili dva tisoč evrov, medtem ko bi redno mazanje, ki stane le nekaj evrov na leto, popolnoma preprečilo nastanek napake. Takšna primerjava potrjuje, da je pravilno vzdrževanje najcenejša in najučinkovitejša oblika skrbi za traktor.

Diskusija

Med izdelavo diplomske naloge sem spoznal, kako kompleksni so sodobni kmetijski stroji in koliko različnih elementov vpliva na njihovo dolgo in zanesljivo delovanje. Elektronika, hidravlika, programska oprema, diagnostika, mehanski sklopi in senzorika tvorijo celoto, ki zahteva premišljeno in redno servisiranje. Uporabniki pogosto podcenjujejo preventivo in se zanašajo na občutek, da stroj deluje normalno, kar pa lahko vodi v prikrita okvare, ki se pokažejo šele tedaj, ko je škoda že velika. Pri delu v podjetju Grapak sem pridobil veliko praktičnih izkušenj. Največja težava, ki sem jo opazil, je ta, da uporabniki pogosto ne poznajo dovolj dobro navodil za vzdrževanje ali pa jih ne upoštevajo. Pogosto se zgodi, da lastnik traktorja sam poskuša opraviti servis, vendar zaradi pomanjkanja znanja povzroči dodatne poškodbe. Primer bočnega reduktorja je realna posledica takšnega pristopa in izjemno dobra ilustracija pomena preventivnega dela.

Z doseženimi rezultati sem zadovoljen. Naloga je potrdila, da je redno vzdrževanje osnovni pogoj za dolgo življenjsko dobo traktorja, hkrati pa pomembno vpliva na varnost, učinkovitost in stroške uporabe. Z ustreznim servisiranjem lahko preprečimo okvare, zmanjšamo porabo goriva, izboljšamo delovne rezultate in se izognemo nepotrebni finančni obremenitvi. Naloga tako potrjuje, da preventivno vzdrževanje ni le tehnična obveza, ampak nujen del odgovornega ravnanja z delovnim strojem.

5 VIRI

Austro Diesel. 2020. Austro Diesel. *Ferguson-mf-3700-a*. [Elektronski] 2020. [Navedeno: 25. november 2025.] <https://www.austrodiesel.at/sl/podjetje/news/detail/vzmetena-prednja-os-za-vecjo-vlecno-silo-in-udobje-pri-vseh-modelih-serije-massey-ferguson-mf-3700-a/>.

Axial. 2021. Axial. *Alapfelszereltseg*. [Elektronski] 2021. [Navedeno: 30. november 2025.] <https://www.axial.hu/cikkek/hirek/claas-telematics-a-digitalis-jovo-alapfelszereltseg>.

CLAAS. 2025. CLAAS. *History*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 15. november 2025 .] <https://www.claas.com/en-iq/about-claas/history-light>.

—. **2025.** CLAAS. *Innovation*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 17. november 2025.] <https://www.claas.com/de-de/ueber-claas/historie/claas-history-blog/innovation-10>.

—. **2025.** CLAAS. *Arion-600*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 20. november 2025.] <https://www.claas.com/en-us/agricultural-machinery/tractors/arion-600>.

—. **2025.** CLAAS. *Arion-400*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 17. november 2025.] <https://www.claas.com/sl-si/kmetijski-stroji/traktorji/arion-400>.

—. **2025.** CLAAS. *Axion 900*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 9. november 25 2025.] <https://www.claas.com/sl-si/kmetijski-stroji/traktorji/axion-900>.

—. **2025.** CLAAS. *Jaguar 900*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 25. november 2025.] <https://www.claas.com/en-us/agricultural-machinery/forage-harvesters/jaguar-900>.

—. **2025.** CLAAS. *Scorpion velika serija*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 30. november 2025.] <https://www.claas.com/sl-si/kmetijski-stroji/nakladalnik/scorpion-velika-serija>.

—. **2025.** CLAAS. *Arion 400*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 17. november 2025.] <https://www.claas.com/sl-si/kmetijski-stroji/traktorji/arion-400>.

—. **2025.** CLAAS. *Arion 400*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 17. november 2025.] <https://www.claas.com/sl-si/kmetijski-stroji/traktorji/arion-400>.

—. **2025.** CLAAS. *Combine harvesters*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 18. november 2025.] <https://www.claas.com/en-ge/agricultural-machinery/combine-harvesters/model-series>.

Grapak. 2025. CLAAS. *Quadrant 5300*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 29. november 2025.] <https://grapak.com/en/product/quadrant-5300>.

OVEA. 2025. Ovea. *Claas France*. [Elektronski] 2025. [Navedeno: 22. november 2025.] <https://www.ovea.com/projet/claas-france>.