

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Andraž MEDVED

**ANALIZA DELOVANJA IN UPORABNOSTI
NAPRAV ZA ODVZEMANJE SILAŽNE KRME**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

Ljubljana, 2016

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Andraž MEDVED

**ANALIZA DELOVANJA IN UPORABNOSTI NAPRAV ZA
ODVZEMANJE SILAŽNE KRME**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij – 1. stopnja

**OPERATIONAL ANALYSIS AND USEFULNESS OF
SILAGE FEEDER WAGONS**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Oddelku agronomija.

Študijska komisija Oddelka za agronomijo je za mentorja diplomskega dela imenovala prof. dr. Rajka BERNIKA.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Gregor OSTERC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Rajko BERNIK
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Član: doc. dr. Matej VIDRIH
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Podpisani izjavljam, da je naloga rezultat lastnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravici shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Andraž Medved

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 636.084.74:636.085.52:631.3(043.2)
KG	kmetijski stroji/silažna krma/naprave za odvzemanje silaže/načini krmljenja/analiza delovanja
AV	MEDVED, Andraž
SA	BERNIK, Rajko (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2016
IN	ANALIZA DELOVANJA IN UPORABNOSTI NAPRAV ZA ODVZEMANJE SILAŽNE KRME
TD	Diplomsko delo (visokošolski strokovni študij – 1. stopnja)
OP	VII, 31 str., 1 pregl., 30 sl., 14 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	Namen diplomskega dela je bil pokazati razliko zamenjave ročnega dela s strojnim pri krmljenju živali s silažo. Na ta način lahko prihranimo veliko časa. Včasih so bile kmetije manjše, na njih pa je bilo tudi več delovne sile, zato je bilo krmljenje rejnih živali v hlevu s silažo povsem ročno. V današnjem času pa se kmetijska gospodarstva povečujejo, delovna sila na kmetijah pa je manjša. Zato se ročno krmljenje počasi opušča. Proizvajalci strojev ponujajo zelo pester nabor različnih naprav za odvzem silaže za velike in manjše kmetije. V poizkusu smo primerjali štiri različne načine krmljenja: ročno krmljenje, krmljenje s pomočjo nošenega odjemalnika trgovske oznake Kuhn, krmljenje s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet Gigant 700 in krmljenje s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14. Primerjali smo čas odvzema silaže iz silosa, transport silaže iz silosa do krmilnega hodnika in čas razdeljevanja silaže. Ugotovili smo, da z zamenjavo ročnega dela s strojnim lahko zelo zmanjšamo čas krmljenja in povečamo storilnost, saj v 21 minutah in 49 sekundah s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14 nahranimo 94 GVŽ, ročno pa le 9 GVŽ. Pri večjih čredah je zato krmljenje nujno mehanizirati, saj se tudi investicija za nakup kaj hitro povrne.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dv1
DC UDC 636.084.74:636.085.52:631.3(043.2)
CX agricultural machinery/silage/ machines for silage feeding/ types of feeding
AU MEDVED, Andraž
AA BERNIK, Rajko (supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy
PY 2016
TI ANALYSIS OF OPERATION AND FITNESS FACILITIES REMOVAL OF
SILAGE FEED
DT Graduation Thesis (Higher Professional Studies)
NO VII, 30 p., 1 tab., 30 fig., 14 ref.
LA sl
AL sl/en
AB The purpose of this thesis is to show how by farm equipment instead of manual labour, the feeding of animals in a stable with silage can take significantly less time. In the past, the farms used to be smaller and encompassed a larger manpower and thus the feeding with silage was done completely manually. Nowadays however, the average size of an agricultural enterprise is continuing to grow in size, while the manpower is decreasing, hence manual feeding is in decline. The industry is offering a wide variety of different machines for silage feeding for large and small farms. In an experiment, a comparison was made between four different types of feeding, namely manual feeding and three different silage feeder wagons: wagon by Kuhn, automatic silage mixer Trioliet Gigant 700 and self-propelled harvester Kuhn SPV 14. We have compared the time taken for taking the silage from the silo, its transport to the feeding corridor and distributing the silage to the cattle. The results led to the conclusion that by replacing manual labour with farm equipment, we can greatly reduce the time taken for the feeding process and improve efficiency. In 21 minutes and 49 seconds, using the Kuhn SPV 14 self-propelled harvester 94 heads of cattle can be fed while by manual feeding only 9 heads of cattle can be fed in the same time. Therefore usage of farm equipment is crucial for cattle indoor can feed and the investment quickly starts to bring profit.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA.....	II
KEY WORDS DOCUMENTATION.....	III
KAZALO VSEBINE.....	IV
KAZALO SLIK.....	VI
SLOVARČEK.....	VII
OKRAJŠAVE SIMBOLI.....	VII
1 UVOD	1
1.1 VZROK ZA RAZISKAVO	1
1.2 NAMEN POIZKUSA.....	1
1.3 DELAVNE HIPOTEZE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ZGODOVINA ODJEMALNIKOV SILAŽE.....	2
2.2 SODOBNI ODJEMALNIKI	3
2.2.1 Nošeni odjemalniki silaže.....	3
2.2.2 Vlečeni in samovozni odjemalniki silaže	4
2.2.2.1 Različni elementi za odvzem.....	4
2.2.2.2 Način mešanja.....	5
2.2.2.3 Razdeljevanje.....	6
2.3 PRIHODNOST RAZVOJA.....	7
3 MATERIALI IN METODE	8
3.1 OPIS OKOLICE	8
3.2 KMETIJA MEDVED	8
3.2.1 Hlev	8
3.2.2 Silos	9
3.2.3 Pripomočki za ročni odvzem	9
3.2.4 Nošeni odjemalec trgovske oznake Kuhn	10
3.2.5 Traktor trgovske oznake Same Dorado 86	11
3.3 KMETIJA SAJE.....	12
3.3.1 Hlev	12
3.3.2 Silos	12
3.3.3 Samoodvzemna mešalna prikolica trgovske oznake Trioliet gigant 700.....	13

3.3.4 Traktor trgovske oznake Limb luxs 80	14
3.4 KMETIJA KUŽNIK.....	15
3.4.1 Hlev	15
3.4.2 Silos	16
3.4.3 Samovozni odjemalec trgovske oznake Kuhn SPV 14	16
3.5 ANALIZE PRIMEROV ODVZETE SILAŽE	18
3.5.1 Ročni odvzem silaže.....	18
3.5.2 Odvzem z nošenim odjemalcem trgovske oznake Kuhn.....	18
3.5.3 Odvzem s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700	18
3.5.4 Odvzem s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14	18
3.6 STATISTIČNA ANALIZA.....	19
4 REZULTATI.....	20
4.1 ČAS ODVZEMA SILAŽE.....	20
4.3 RAZDELJEVANJE ODVZETE SILAŽE.....	22
4.4 SKUPNI ČAS	23
4.5 STORILNOST.....	24
4.6 PORABLJEN ČAS NA GVŽ.....	25
4.7 PORABLJEN LETNI ČAS ZA KRMLJENJE 94 GVŽ	26
5 RAZPRAVA IN SKLEPI.....	27
5.1 RAZPRAVA.....	27
5.2 SKLEPI.....	28
6 POVZETEK	29
7 VIRI	30
ZAHVALA.....	31

KAZALO SLIK

Slika 1: Prvi izdelani odjemalec podjetja Strautmann (Strautmann ..., 2015).....	2
Slika 2: Odjemalne klešče (foto: A. Medved)	3
Slika 3: Odjemalec s padajočim nihajnim nožem (Trioliet feeding technology, 2015 b)	3
Slika 4: Odjemalnik z stranskim nožem (foto: A. Medved)	4
Slika 5: Rezalna plošče s tremi noži (foto: A. Medved)	4
Slika 6: Odvzemna glava (foto: A. Medved)	5
Slika 7: Navpični ali vertikalni transortni polž (Strautmann ..., 2015)	5
Slika 8: Vodoravni ali horizontalni transportni polž (Hirl – teknik ..., 2015)	6
Slika 9: Stransko dovajanje silaže v jasli (foto: A. Medved)	6
Slika 10: Razdeljevalni transportni trak (foto: A. Medved)	7
Slika 11: Hlev (foto: A. Medved)	8
Slika 12: Dimenzije silosa (foto: A. Medved)	9
Slika 13: Orodje za ročni odvzem (foto: A. Medved)	9
Slika 14: Nošeni odjemalnik silaže trgovske oznake Kuhn (foto: A. Medved)	10
Slika 15: Traktor trgovske oznake SAME Dorado 86 (foto: A. Medved)	11
Slika 16: Hlev kmetije Saje (foto: A. Medved)	12
Slika 17: Dimenzije silosa (foto: A. Medved)	12
Slika 18: Samoodvzemna prikolica trgovske oznake Triolet Gigant 700 (foto: A. Medved)	13
Slika 19: Traktor trgovske oznake Limb luxs 80 (Tractor- Data ..., 2015)	14
Slika 20: Hlev kmetije Kužnik (foto: A. Medved)	15
Slika 21: Dimenzije silosa (foto: A. Medved)	16
Slika 22: Samovozni odjemalnik trgovske oznake Kuhn SPV 14 (foto: A. Medved)	17
Slika 23: Porabljen čas pri različnih odvzemih silaže	20
Slika 24: Porabljen čas za transport silaže	21
Slika 25: Porabljen čas za razdeljevanje silaže	22
Slika 26: Skupni čas (odvzem+transport+ razdeljevanje) silaže	23
Slika 27: Število nakrmljenih GVŽ	24
Slika 28: Čas, porabljen za krmljenje 1 GVŽ na dan	25
Slika 29: Potreben čas krmljenja 94 GVŽ letno	26

OKRAJŠAVE SIMBOLI

ha - hektar

m – meter

cm – centimeter

m³ – kubični meter

cm³ – kubični centimeter

kg – kilogram

min – minuta

s – sekunda

h – ura

km/h – kilometri na uro

min⁻¹ - obrati na minuto

kW – kilovat

KM – konjska moč

€ - evro

GVŽ – glava velike živine (500 kg)

1 UVOD

V Sloveniji je veliko kmetij, ki se ukvarjajo z živinorejo. Večino krme shranjujejo v obliki silažne krme v odprtih silosih ali v balah. Pri tem so odvzemi silaže iz silosov različni glede na vrsto uporabljenega stroja, možnosti dostopa do silosa ter izvedbe hleva, ki omogoči uporabnost določenega stroja za odzemanje silaže na kmetiji. V osnovi se odzemanje deli na dva dela: odzemanje je lahko ročni ali s pomočjo različnih strojev in naprav. Veliko kmetij je opustilo ročni odzemanje silaže in ga nadomestilo s strojnim. Vendar v nekaterih primerih zaradi nepravilne izgradnje hlevov v preteklosti še vedno ni možno odvzete silaže neposredno iz silosa pripeljati na krmilni hodnik.

1.1 VZROK ZA RAZISKAVO

Za pisanje te diplomske naloge sem se odločil, ker prihajam iz živinorejske kmetije Medved. Obdelujemo 20 ha travniških površin. Večino krme za živali shranjujemo v obliki silaže v koritastih silosih. Na kmetiji imamo starejši hlev, kje se odzemanje, transport in razdeljevanje krme ne da povsem nadomestiti s stroji. Zaradi večanja števila živali razmišljamo o gradnji novega hleva. Zato me je zanimalo, koliko se zmanjša čas dela, če so odzemanje, transport in razdeljevanje krme strojni.

1.2 NAMEN POIZKUSA

Namen poizkusa je bil analizirati in primerjati porabljen čas za odzemanje, transport in razdeljevanje silažne krme v hlevu ter izdelati primerjavo z obstoječim hlevom, zgrajenim tako, da lahko uporabimo različne stroje in silažo pripeljemo neposredno na krmilni hodnik. Prikazali in dokazali bomo, da se z uporabo strojev za odzemanje silažne krme in njihovo analizo dela ter uporabnostjo v različnih hlevih poveča storilnost delovnega osebja in zmanjša obremenitev dela na GVŽ.

1.3 DELAVNE HIPOTEZE

Za namen poskusa so bile postavljene naslednje delavne hipoteze:

- z različnimi stroji dosežemo drugačen čas za odzemanje, transport in razdeljevanje krme«
- največ časa za krmljenje silaže bomo porabili pri ročnem delu

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZGODOVINA ODJEMALNIKOV SILAŽE

Krmljenje je za molžo najbolj zamuden delovni proces v hlevu, zato si ga rejci že od nekdaj želijo olajšati. Zlasti uvedba silaže, ki je precej težja od sena, je povzročila spremembo načina krmljenja in posledično tudi gradnje hlevov. Če se je bilo s košem sena še možno prebijati med živalmi do jasli, pa je silaža že zahtevala uvedbo samokolnice in krmilne mize v hlevu. A z naraščanjem povprečnega števila živali na kmetijo so potrebne količine krme, prepeljane do jasli, kmalu presegle zmogljivosti samokolnice in ročnega odvzema silaže. Pojavili so se razni ščipalci in rezalci silaže, s katerimi je bilo moč silažo lažje odvzeti in bloke tudi prepeljati v hlev, ostalo pa je le še ročno razdeljevanje v jasli. Črede se še vedno povečujejo in danes je v krmilno-mešalni prikolici krma že tako premešana in jo živalim neposredno damo v jasli. Kljub vedno bolj zmogljivi in popolni mehanizaciji rejec še vedno okoli petino delovnega časa porabi za krmljenje. Tudi ob sodobni krmilno-mešalni prikolici je potrebno vsaj enkrat dnevno prikolico napolniti, krmo premešati in nato dodati v jasli živalim (Golob, 2013).

Prvi preprosti odjemalniki so se začeli pojavljati po letu 1970. Med prvimi podjetji je bilo podjetje Strautmann, ki je prvi preprost odjemalnik predstavilo leta 1971 (Strautmann ..., 2015). Podjetje Trioliet, pa je prvi preprost odjemalnik predstavilo leta 1973 (Trioliet feeding technology ..., 2015b).



Slika 1: Prvi izdelani odjemalec podjetja Strautmann (Strautmann ..., 2015)

2.2 SODOBNI ODJEMALNIKI

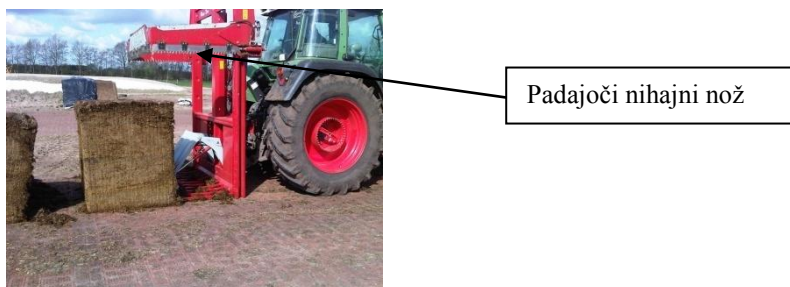
Proizvajalci sodobnih odjemalnikov silaže ponujajo pester izbor različnih odzemnikov. Poznamo nošene, vlečene in samovozne odjemalnike silaž. Proizvajalci strmijo k temu, da izboljšujejo odzemnik tako, da je odzem silaže hiter, da pri rezanju čim manj poškodujemo silažni kup in da ohranimo čim boljšo strukturo silaže. Pri vlečenih in samovoznih odjemalnikih, ki imajo mešalni prostor, pa se izboljšave izvajajo v smeri hitrejšega, bolj učinkovitega mešanja.

2.2.1 Nošeni odjemalniki silaže

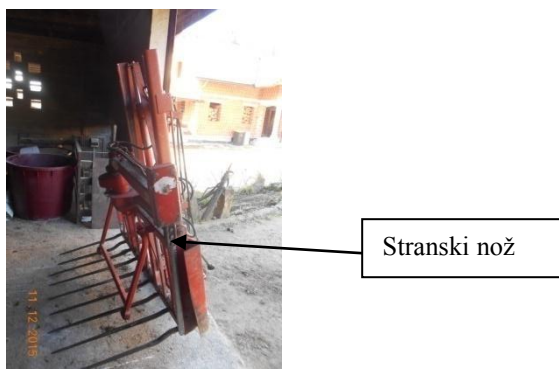
Za to vrsto odjemalnikov potrebujemo pogonski stroj, lahko traktor, kjer ga lahko priključimo na tritočkovni priklop ali pa na čelni nakladač, lahko pa jih priključimo na razne dvoriščne nakladače. Namenjeni so za odzemanje silaže in direkten transport do krmilnega hodnika ali za nakladanje mešalnih prikolic brez odzema. Poznamo različne vrste nošenih odjemalnikov silaže. Odjemalniki se razlikujejo po načinu rezanja silaže. Poznamo odjemalnike s stranskim nožem, padajočim nožem in odjemalne klešče. Odjemalnike s stranskim nožem ne izdeluje nobeno podjetje več, zato so v ponudbi samo še rabljeni stroji. Ti odjemalniki imajo samo en pokončen nož, pritrjen je na roki, ki vodi nož v obliki kocke, ali pa je nož pritrjen na vodilo, ki je v obliki kocke, nož pa po vodilu levo desno premika veriga. Odjemalniki s padajočim nihajnim nožem imajo nož v obliki črke U, nož je sestavljen iz štirih elementov, to so: dva stranska noža, glavni nož in nosilec noža. Odjemalne klešče delujejo zelo preprosto, imajo togi nož in silažo odrežejo s pomočjo potisne strižne sile.



Slika 2: Odjemalne klešče (foto: A. Medved)



Slika 3: Odjemalec s padajočim nihajnim nožem (Trioliet feeding technology ..., 2015b)



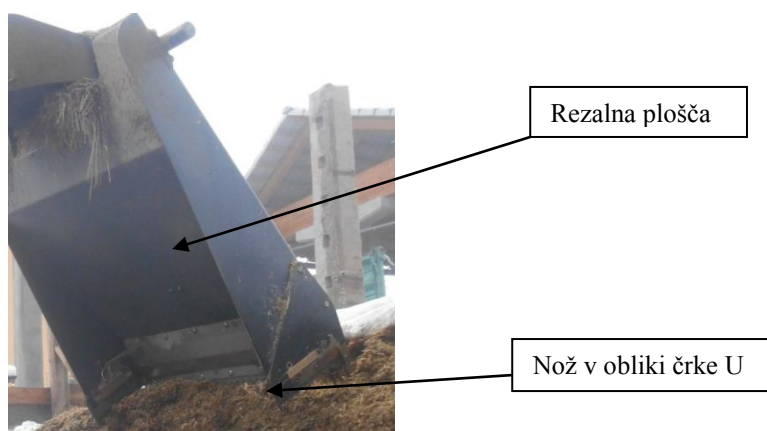
Slika 4: Odjemalnik z stranskim nožem (foto: A. Medved)

2.2.2 Vlečeni in samovozni odjemalniki silaže

Ti odjemalniki se razlikujejo predvsem v tem, da vlečeni za pogon potrebujejo pogonski traktor, samovozni pa imajo lasten pogon. Razlikujejo se tudi v tem, da imajo samovozni večji volumen odvzete silaže. Vlečeni imajo mešalne prostore nekje, od 5 do 24 m³, samovozni pa od 10 do 33 m³. Potrebno velikost določimo z 0,2 do 0,25 m³ na GVŽ. Ostali elementi pa so pri obeh enaki, seveda pa poznamo različne izvedbe.

2.2.2.1 Različni elementi za odvzem

Za odvzem silaže imajo tri različne načine. Odvzem z rezalno ali ščipalno ploščo ali odvzem s pomočjo odvzemne glave. Za odvzem z rezalno ploščo služi nož, ki je podoben nožu pri nošenih odjemalnikih s padajočim nihajnim nožem, prav tako je obliki črke U s tremi noži, dvema stranskima in glavnim. Za odvzem s ščipalno ploščo služi togi nož, ki je pritrjen na rezalni plošči, silažo odreže s pomočjo potisne strižne sile. Za odvzem s počjo odvzemnih glav pa služijo različne vrste odvzemnih glav. Odvzemne glave so v obliki valja, na njem so z vsake strani proti sredini valja v spiralo nameščeni noži.



Slika 5: Rezalna plošče s tremi noži (foto: A. Medved)

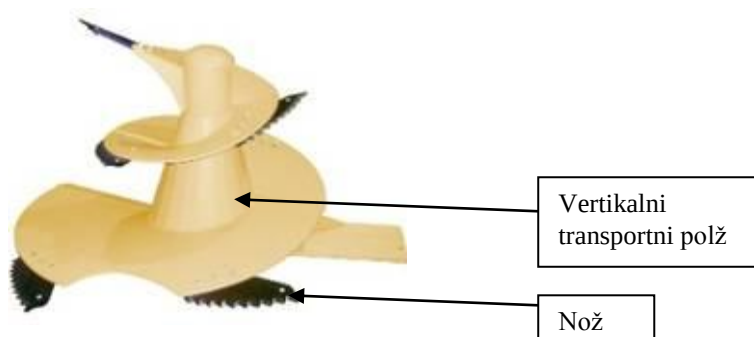


Slika 6: Odvzemna glava (foto: A. Medved)

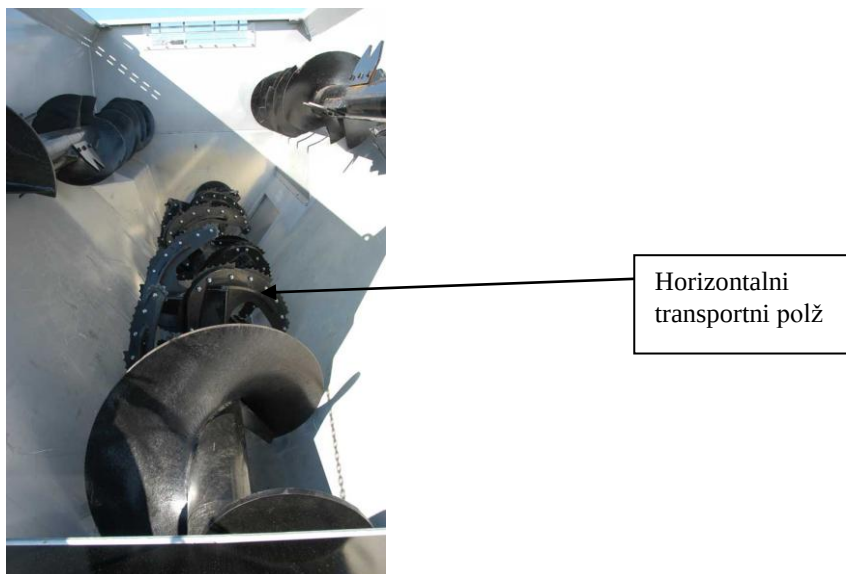
2.2.2.2 Način mešanja

Večina krmilnih vozov za mešanje uporablja transportne polže. Druge oblike mešanja (z lopaticami ali s turbinami) so veliko manj razširjene, primerne so predvsem za manj strukturno krmo (koruzna silaža). Pri polžih poznamo dve obliki: vodoravne in navpične. Prve mešalne prikolice so bile opremljene z vodoravnimi polži, število teh se giblje od 1 do 4. Kasneje pa so prevladale prikolice z navpičnimi polži (običajno 1 ali 2) (Golob, 2013).

Prednost mešalno – krmilnih prikolic z vodoravnim polžem je hitrejšo mešanje in nižja višina mešalnega lonca (prikolic), pomanjkljivost pa neenakomerna obremenjenost teh polžev in slabše mešanje pri dnu. Prednost mešalno – krmilnih prikolic z navpičnim polžem je enakomernejše mešanje pri dnu, pomanjkljivost pa je višina in hitrost mešanja (Vajs, 2015).



Slika 7: Navpični ali vertikalni transportni polž (Strautmann ..., 2015)



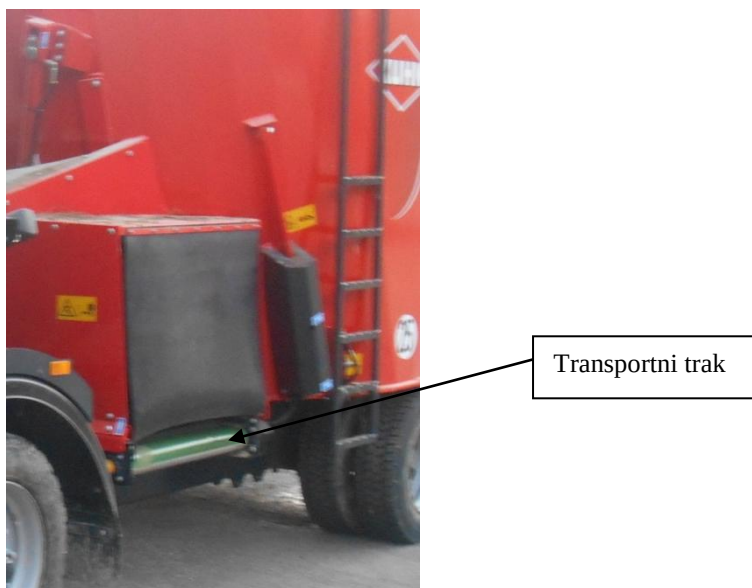
Slika 8: Vodoravni ali horizontalni transportni polž (Hirl – technik ..., 2015)

2.2.2.3 Razdeljevanje

Za razdeljevanje imajo manjše mešalne prikolice samo odprtine neposredno v mešalnem prostoru, lahko na obeh straneh, ali pa na eni strani, odvisno od želje kupca. Večje mešalne prikolice in samovozni odjemalniki pa imajo na sprednji ali zadnji strani odprtino v mešalnem prostoru, zraven pa je nameščen transportni trak, ki je lahko enostranski ali obojestranski. Odprtine omogočajo praznjenje silaže iz prikolice v jasli.



Slika 9: Stransko dovajanje silaže v jasli (foto: A. Medved)



Slika 10: Razdeljevalni transportni trak (foto: A. Medved)

2.3 PRIHODNOST RAZVOJA

Razvoj teče naprej, poleg izboljšav obstoječih sistemov krmljenja se pojavljajo povsem novi koncepti, ki bodo znatno zmanjšali potrebne delovne ure za krmljenje. Potem, ko smo nekako uspeli avtomatizirati molžo, je bil naslednji korak avtomatizacija krmljenja. Danes že imamo na voljo nekaj sistemov, kateri se bo v praksi uveljavil, pa bo povsem jasno že v bližnji prihodnosti. Skupno jim je popolnoma avtomatizirano krmljenje, povsem brez človeškega posega, ali pa z močno zmanjšanim delom rejca. Podjetje Schuitemaker je razvilo robota, ki je v bistvu samoupravljalvska samovozna krmilno-mešalna prikolica. Poti, po katerih vozi ta robot, so določene z vodili, položenimi v tla. Po njih se robot orientira in popolnoma samostojno premika od hleva do silosov in nazaj. Robot je še v preskušanju, dokazuje pa, da je tudi krmljenje možno popolnoma avtomatizirati (Golob, 2013).

3 MATERIALI IN METODE

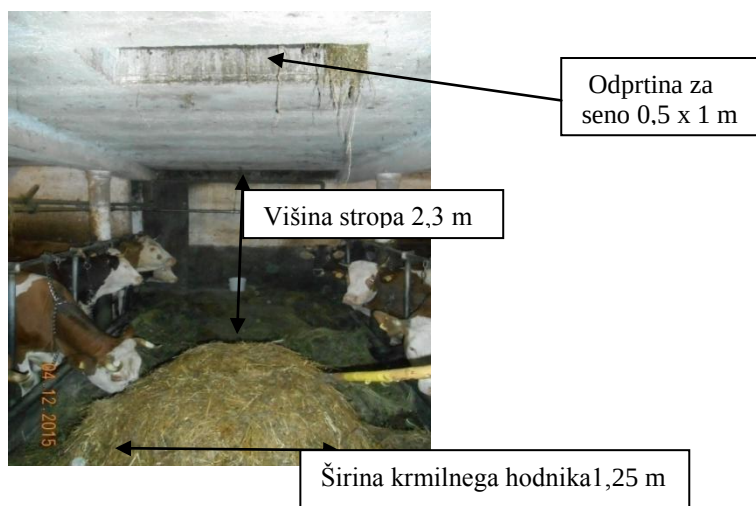
3.1 OPIS OKOLICE

Poizkus smo opravili na domači kmetiji Medved, kmetiji Saje in kmetiji Kužnik. Na kmetiji Medved, kjer smo izvedli prvi poizkus smo opravil dva različna odvzema silaže, ročni odvzem in odvzem z nošenim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn. Kmetija Medved se nahaja v zaselku Suhadole, ki je del Krajevne skupnosti Dole pri Litiji. Ta leži v Osrednji Sloveniji, v zahodnem Posavskem hribovju. Naslednji poizkus smo opravili na kmetiji Saje v Poljanah pri Mirni Peči in sicer odvzem silaže s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet GIGANT 700. Zadnji poizkus pa smo izvedli na kmetiji Kužnik, ki se nahaja v vasi Podlesec v Dobrniču in sicer odvzem silaže s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14.

3.2 KMETIJA MEDVED

3.2.1 Hlev

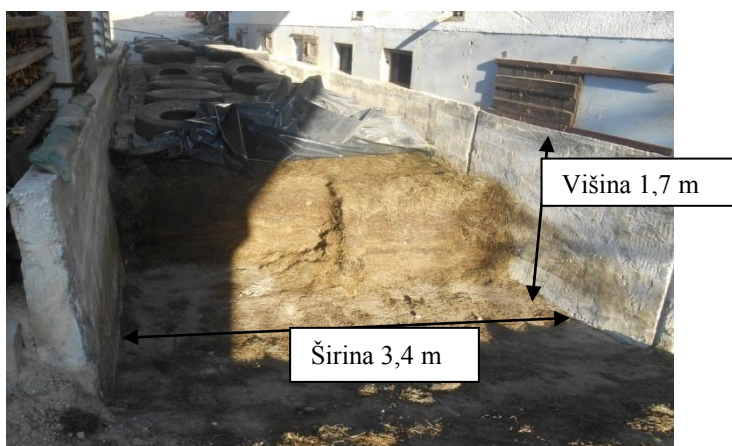
Na kmetiji Medved se ukvarjajo s proizvodnjo mleka. Leta 1993 je bil na kmetiji izgrajen nov hlev z 20 stojišči za krave molznice in mlado živino. Zaradi večanja števila živali je sedaj namenjen predvsem kravam molznicam. Hlev je izgrajen v dveh nadstropjih, spodaj je hlev za živino, na vrhu pa senik. Živali v hlevu so v dveh vrstah, po sredini pa je krmilni hodnik, širok je 1,25 m, v višino pa meri 2,30 m. Hlev je opremljen z mlekovodom in hidravličnim transporterjem gnoja. Hlev so gradili v brežini, zato je prvo nadstropje skoraj s treh strani zasuto, tako ni možen nikakršen strojni dostop v hlev. Ker je prvo nadstropje zasuto s treh strani, je možen dostop v senik. Na seniku so velika vrata, ki v širino merijo 3,20 m, v višino pa 3,1 m. Iz senika v hlev je v betonski plošči odprtina za transport sena v hlev v velikosti 0.5 m x 1 m.



Slika 11: Hlev (foto: A. Medved)

3.2.2 Silos

Silos je bil zgrajen neposredno ob zunanji steni hleva na zgornji strani. V celoti je vkopan v zemljo in ima dostop samo z ene strani. Pokrit je s streho, tako da deževnica ne pride v stik s silažo. Silos ima volumen 119 m^3 in je namenjen za travno silažo. V dolžino meri 20 m, širina je 3,40 m, višina pa 1,7 m.



Slika 12: Dimenzije silosa (foto: A. Medved)

3.2.3 Pripomočki za ročni odvzem

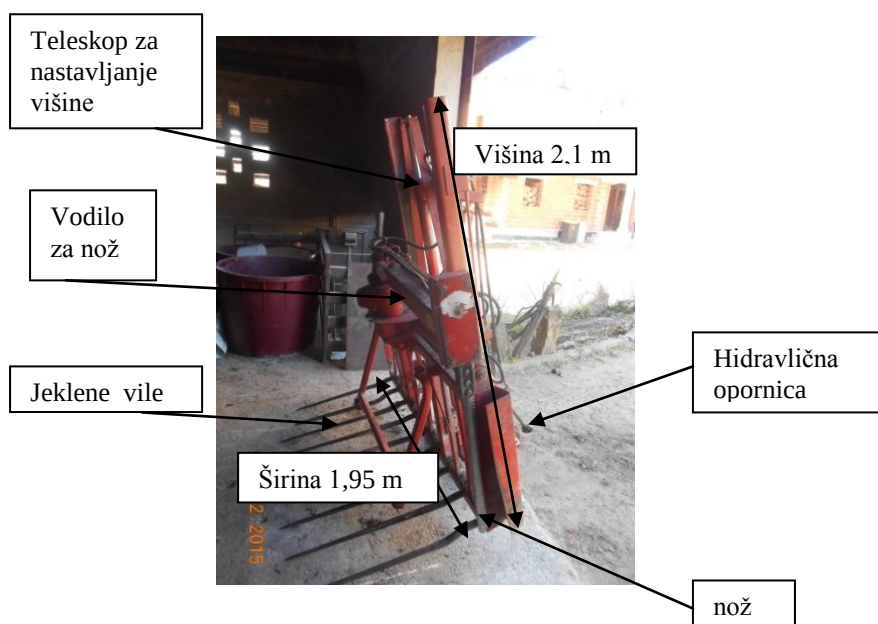
Za ročni odvzem travne silaže potrebujemo sekiro za rezanje travne silaže iz silosa. Potrebujemo še vile za nakladanje odrezane travne silaže v samokolnico in samokolnico s prostornino 120 litrov za transport travne silaže iz silosa do krmilnega hodnika.



Slika 13: Orodje za ročni odvzem (foto: A. Medved)

3.2.4 Nošeni odjemalec trgovske oznake Kuhn

Odjemalec trgovske oznake Kuhn je teleskopski odjemalnik s stranskim nožem. Dolžina noža je 73 cm, nameščen je na posebni roki, ki ima tako narejen mehanizem, da nož usmerja in silažo odreže v obliki kocke. Za nošenje silaže so spodaj na ogrodje nameščene jeklene palice (vile), dolžine 0,9 m. Odjemalnik ima nameščen teleskop, da lahko uravnavamo višino odzema in hidravlično opornico za uravnavanje njegovega nagiba. Za opravljanje delovnih elementov ima tri upravljalne ročice, ki jih lahko namestimo v kabino traktorja. Širina odjemalnika je 1,95 m, višina pa znaša 2,10 m. Z njim lahko odrežemo kocko silaže 175 cm krat 75 cm krat 95 cm ali 1,25 m³.



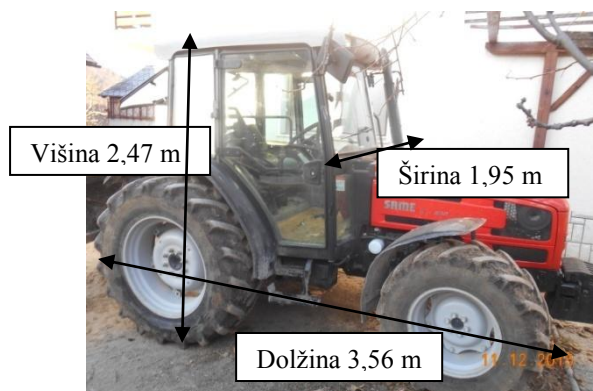
Slika 14: Nošeni odjemalnik silaže trgovske oznake Kuhn (foto: A. Medved)

3.2.5 Traktor trgovske oznake Same Dorado 86

Traktor ima vgrajen motor lastne trgovske oznake Same. Motor ima štiri delavne valje in delavni volumen 4.000 cm^3 ter turbo polnilec valjev. Njegov motor ima vodno hlajenje. Moč motorja traktorja je 61 kW (83 KM). Hidravlični sistem je opremljen z črpalko s pretokom 54 l/min. Menjalnik ima pet stopenj, tri hitrostne skupine, mini reduktor (polovičke), spreminjevalne smeri vožnje. Največja vozna hitrost je 40 km/h. Priključna gred ima dve stopnje vrtilne hitrosti 540 in 1.000 min^{-1} . Traktor je opremljen s pregledno kabino. Upravljalne ročice so na desni voznikovi strani (Same, 2006).

Tehnični podatki traktorja na sliki 15 so sledeči:

- dolžina 3,56 m (brez uteži)
- širina 1,95 m
- višina 2,47 m
- masa 2.950 kg (brez uteži).

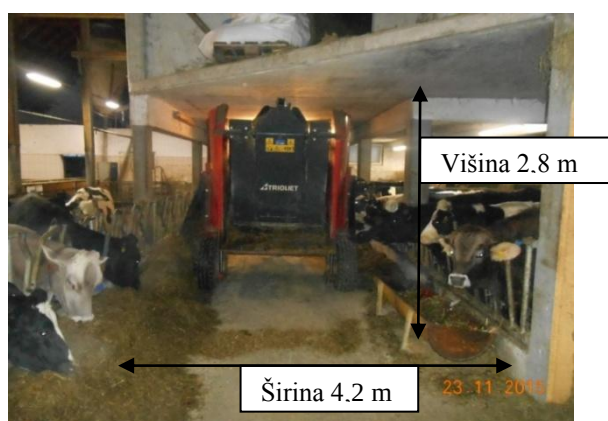


Slika 15: Traktor trgovske oznake SAME Dorado 86 (foto: A. Medved)

3.3 KMETIJA SAJE

3.3.1 Hlev

Kmetija Saje se prav tako kot naša domača kmetija ukvarja s proizvodnjo mleka. Zaradi večanja njihove črede so pred tremi leti zgradili nov, sodoben hlev za prosto rejo z rešetkami za 30 krav molznic. Hlev je grajen v dve nadstropji, spodaj so gnojne jame, na vrhu pa je prostor za živino. Za molžo imajo izgrajeno molzišče tandem s petimi molznimi enotami. Del krmilnega hodnika poteka po starem hlevu, del pa je izgrajen na novo. Dolg je 20 m, širok 4,2 m. Višina krmilnega hodnika, ki poteka po starem delu hleva, je 2,8 m, v novem delu pa je višina neomejena. Poleg hleva imajo tri ležeče silose za koruzno in travno silažo.



Slika 16: Hlev kmetije Saje (foto: A. Medved)

3.3.2 Silos

Na kmetiji imajo tri ležeče silose, ki so od hleva oddaljeni 20 metrov. Vsi so grajeni iz betona, prehodni so z obeh strani. Silos, ki so ga krmili, ko smo delali poizkus ima volumen 462 m^3 , v dolžino meri 35 m, v širino 6 m in v višino 2,2 m. V spodnjem delu silosa je travna silaža na vrhu pa koruzna silaža.



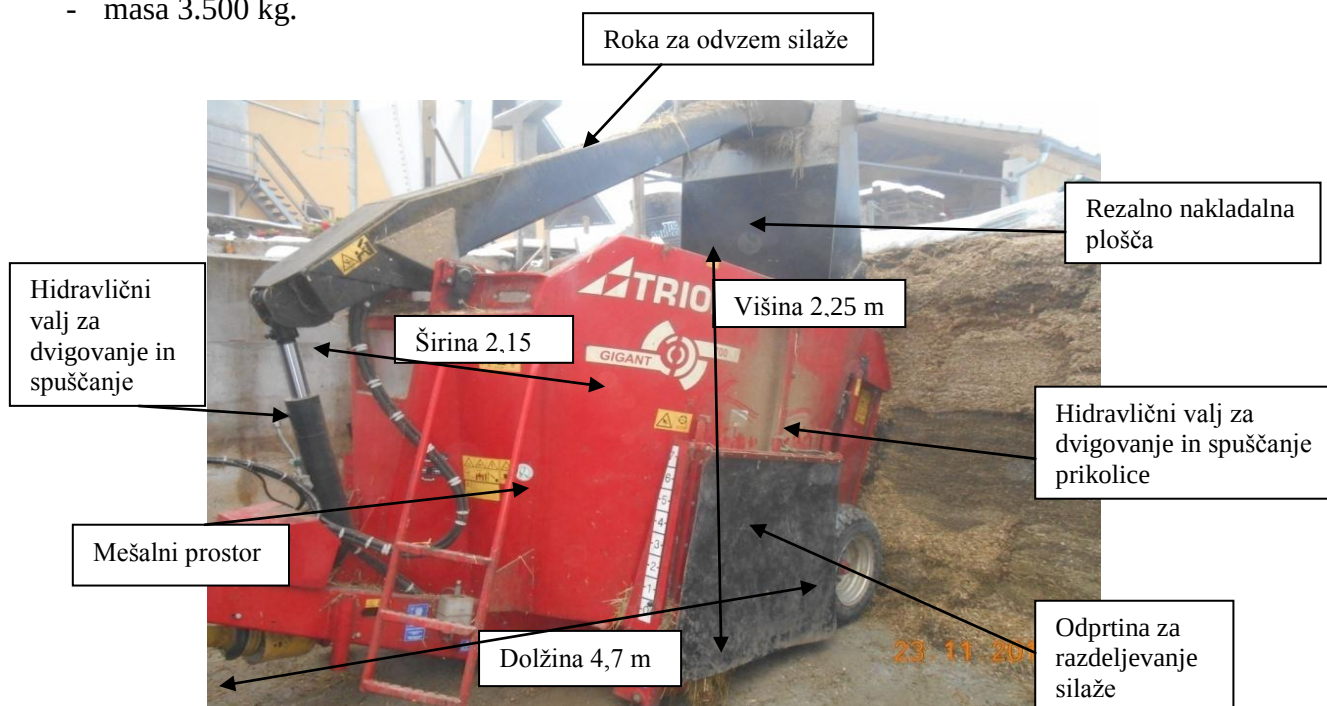
Slika 17: Dimenzije silosa (foto: A. Medved)

3.3.3 Samoodvzemna mešalna prikolica trgovske oznake Trioliet gigant 700

Velikost mešalnega prostora je 7 m^3 . V prostoru za mešanje je en vertikalni mešalni polž. Stroj je opremljen z rezalno nakladalnim sistemom, ki silažo odreže in jo potisne v mešalni prostor. Ta je v obliki črke U, dolg je 1,23 m, pritrjen je na posebno roko, s katero nastavljamo višino odzema. Največja višina odzema je 3,9 m, največja globina odreza je 50 cm. Ko z mešalno nakladalnim sistemom režemo silažo, mora biti transportni polž v mirovanju, da že prej odvzete silaže ne potiska iz mešalnega prostora. Mešalno prikolico moramo pred rezanjem spustiti proti tlu toliko, da pride nakladalna loputa povsem do tal, da jo lahko potisnemo pod silažni kup. Zato poskrbita dva hidravlična valja na vsaki strani prikolice, ki sta pritrjena na vozi kolesi. Za razdeljevanje krme ima na obeh straneh mešalnega prostora odprtini. Elektronska tehnika poskrbi, da je odzemanje količine silaže natančno. Upravljanje samoodvzemne prikolice pa poteka preko električnih upravljal (Trioliet feeding technology, 2015a).

Tehnični podatki samoodvzemne prikolice na sliki 18 so sledeči:

- dolžina 4,7 m
- širina 2,15 m
- višina 2,25 m
- masa 3.500 kg.



Slika 18: Samoodvzemna prikolica trgovske oznake Trioliet Gigant 700 (foto: A. Medved)

3.3.4 Traktor trgovske oznake Limb luxs 80

Traktor ima 61 kW (82 KM). Vgrajen ima vodno hlajen motor trgovske oznake Perkins. Hidravlični sistem je opremljen s črpalko, ki ima skupni pretok 60 l/min. Priključna gred ima dve vrtilni hitrosti 540 in 750 min⁻¹. Menjalnik ima 6 prestavnih stopenj, 4 hitrostne skupine in spreminjevalnik smeri vožnje, skupno 40 prestavnih stopenj naprej in 40 prestavnih stopenj nazaj. Največja vozna hitrost je 40 km/h (Tractor- Data ..., 2015).

Tehnični podatki traktorja na sliki 19 so sledeči:

- masa 3.979 kg
- dolžina 3,95 m
- višina 2,57 m
- širina 2,05 m.



Slika 19: Traktor trgovske oznake Limb luxs 80 (Tractor- Data ..., 2015)

3.4 KMETIJA KUŽNIK

3.4.1 Hlev

Na kmetiji Kužnik se ukvarjajo s pitanjem bikov in telic. Zgrajen imajo sodoben hlev za 135 živali, ki so ga zgradili pred enim letom in je eden izmed prvih v Sloveniji s tehnologijo kompostiranja. Prostor za krmilnim hodnikom, kjer se živali gibljejo, ko se hranijo, je na rešetkah, spodaj pa je gnojna jama. Prostor, kjer živali počivajo, je namenjen kompostnemu kupu. V njem je nasuta žagovina, ki jo je potrebno enkrat dnevno prekopavati s stroji, da vnesemo zrak za nastajanje komposta. Celoten hlev je dolg 52 m, 12 m je predprostora za shranjevanje žit, krmil in suhih bal, ostalih 40 m pa je hleva za živino. Skozi celoten hlev je prehod, širok je 5 metrov. Višina predprostora in višina vrat je 3,4 m, v hlevu pa je višina neomejena. V hlevu za živino so boksi, razporejeni na obe strani krmilnega hodnika.



Slika 20: Hlev kmetije Kužnik (foto: A. Medved)

3.4.2 Silos

Vzporedno ob hlevu so zgradili še dva ležeča silosa, ki sta od hleva odmaknjena 10 metrov. Oba sta zgrajena iz betona in prehodna z obeh strani. Silos, ki so ga krmili, ko smo opravljali poizkus, ima prostornino 754 m^3 , v dolžino meri 52 m, v višino 2,5 m in širino 5,8 m.



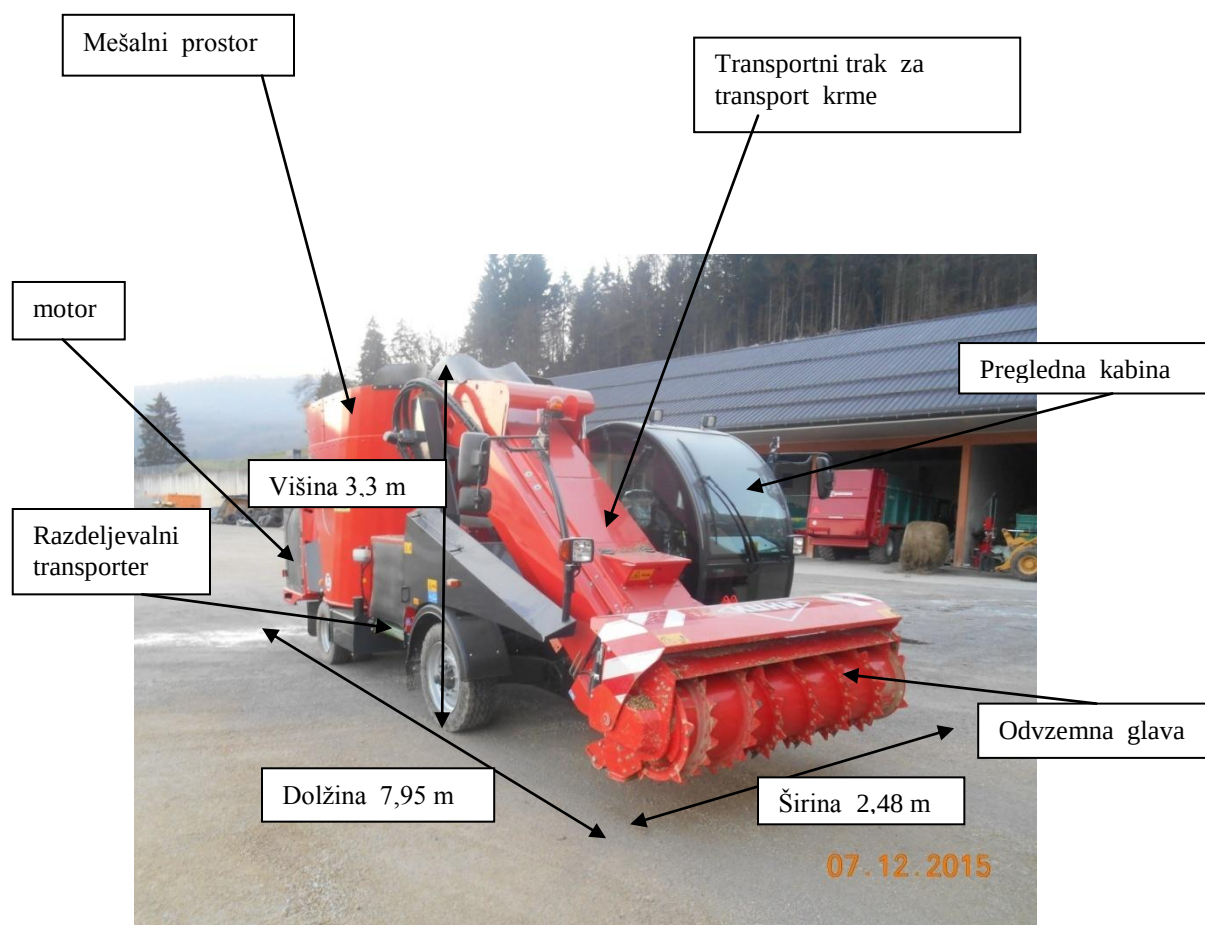
Slika 21: Dimenzije silosa (foto: A. Medved)

3.4.3 Samovozni odjemalec trgovske oznake Kuhn SPV 14

Odjemalnik ima vgrajen motor 104 kW (142 KM). Motor je vodno hlajen, nahaja se na zadnjem delu odjemalnika. Zadnja kolesa odjemalnika imajo hidrostatičen pogon. Možni sta dve vozni hitrosti, delovna hitrost od 0 do 12,5 km/h in vozna hitrost od 0 do 25 km/h. Na sredini je vgrajen mešalni prostor z elektronsko tehtnico volumna 14 m^3 , v njej je transportni polž z noži, ki ima prav tako hidrostatičen pogon. Za odzemanje silaže ima odzemno glavo, ta je dolga 2 metra in ima premer 0,68 metra. Na njej so nameščeni rezalni noži, ki so z zunanjih strani proti sredini (transportnemu traku) v spirali. Njena moč je 55 kW (75 KM). Največja možna višina odzema je 4,7 m. Od odjemalne glave do mešalnega prostora je vgrajen transportni trak, ki prenaša krmo. Trak je dolg 3,8 m in širok 0,65 m. Za razdeljevanje krme ima vgrajen razdeljevalni transporter širine 0,55 m z možnostjo obojestranskega razdeljevanja. Na sprednjem delu odjemalnika je vgrajena pregledna kabina z večnamensko upravljalno ročico za upravljanje in s kontrolnim zaslonom, ki prikazuje trenutno delovanje stroja. V mešalnem prostoru je nameščena kamera, da vidimo, kako poteka polnjenje, mešanje in praznjenje mešalnega prostora (Kuhn, 2015).

Tehnični podatki za samovozni odjemalnik na sliki 22 so sledeči:

- dolžina 7,95 m
- širina 2,48 m
- višina 3,30 m
- masa 9.750 kg.



Slika 22: Samovozni odjemalnik trgovske oznake Kuhn SPV 14 (foto: A. Medved)

3.5 ANALIZE PRIMEROV ODVZETE SILAŽE

Vsak poizkus posamezno je izvajala samo ena oseba.

3.5.1 Ročni odvzem silaže

Poizkus smo izvedli na domači kmetiji. Iz silosa smo ročno odvzeli 635 kg silaže za dnevni obrok 20 GVŽ. Za odvzem smo porabili 18 minut in 11 sekund. Za transport iz silosa do krmilnega hodnika v hlevu smo potrebovali 17 minut in 26 sekund. Za razdeljevanje pa smo porabil 8 minut in 22 sekund. Skupni čas za krmljenje 20 GVŽ s 635 kg na dan pa znaša 43 minut in 59 sekund.

3.5.2 Odvzem z nošenim odjemalcem trgovske oznake Kuhn

Za ta poizkus smo uporabili nošeni odjemalnik trgovske oznake Kuhn, pripet na tritočkovni priklop traktorja trgovske oznake Same Dorado 86. Iz silosa smo odvzeli kocko silaže, ki je tehtala 635 kg in zadostuje za krmljenje 20 GVŽ na dan. Za odvzem smo porabili 5 minut in 32 sekund. Za transport od silosa do senika in ročni transport s senika na krmilni hodnik (premetavanje z vilami skozi odprtino v betonski plošči) smo potrebovali 5 minut in 31sekund, za razdeljevanje krme iz senika pa 8 minut in 22 sekund. Skupni čas za krmljenje s pomočjo odjemalnika trgovske oznake Kuhn znaša 19 minut in 25 sekund.

3.5.3 Odvzem s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700

Poizkus smo izvedli na kmetiji Saje s traktorjem trgovske oznake Limb Luxs in samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700. Iz silosa smo odvzeli 1692 kg silaže, kar zadostuje za krmljenje 29 GVŽ za dan in pol. Za odvzem silaže smo potrebovali 22 minut in 45 sekund za transport iz silosa do hleva 1 minuto in 56 sekund, za razdeljevanje krme po krmilnem hodniku pa 6 minut in 39 sekund. Skupni čas je znašal 31 minut in 20 sekund. Preračunano na količino za dnevni obrok 29 GVŽ pa čas znaša 20 minut in 53 sekund.

3.5.4 Odvzem s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14

Preizkus smo izvedli na kmetiji Kužnik. Iz silosa smo s samovoznim odjemalnikom KUHN SPV 14 odvzeli 3.200 kg silaže za 133 pitancev (biki in telice), ker en pitanec ne predstavlja 1 GVŽ, 133 pitancev predstavlja 94 GVŽ. Za odvzem smo potrebovali 11 minut in 9 sekund. Za transport iz silosa do krmilnega hodnika smo potrebovali 1 minuto in 41 sekund. Za razdeljevanje krme pa smo potrebovali 8 minut in 53 sekund. Skupni čas je znašal 21 minut in 43 sekund.

3.6 STATISTIČNA ANALIZA

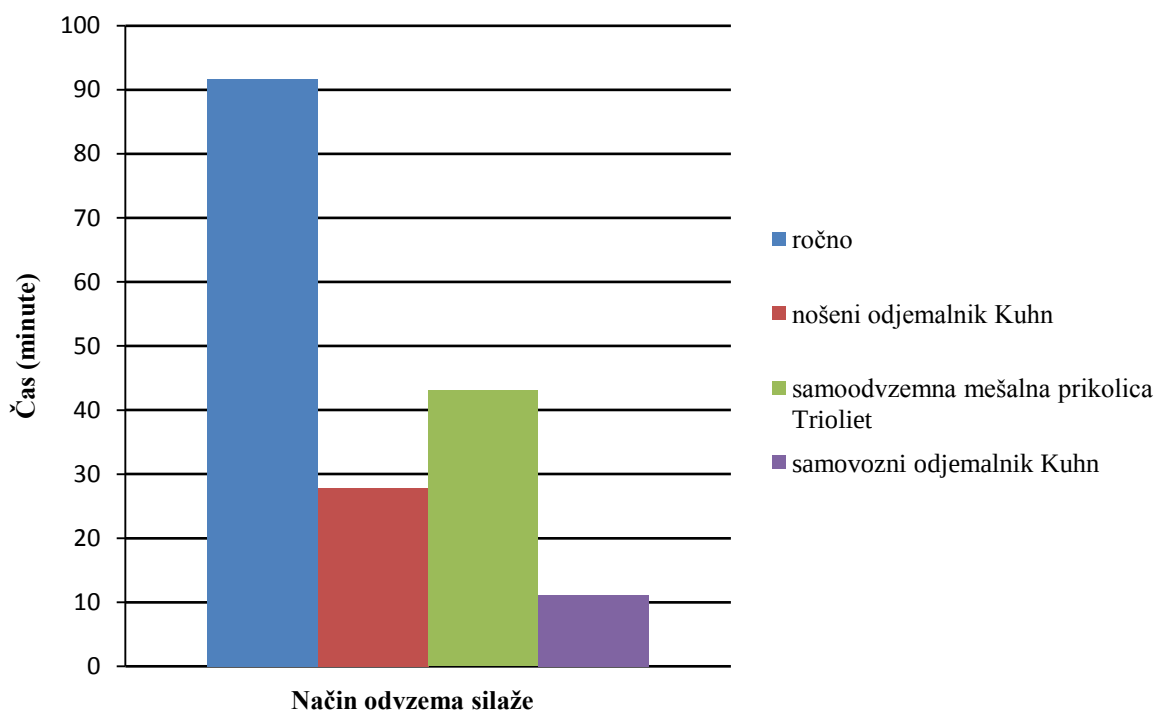
Za lažjo primerjavo rezultatov merjenja časa smo dobljene podatke preračunali na količino odzema 3.200 kg, kar je zadostovalo za krmljenje 94 GVŽ s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14.

Izmerjene čase odzema, transporta in razdeljevanja pri prvih treh poizkusih, pri ročnem odvzemu, odvzemu s pomočjo nošenega odjemalnika trgovske oznake Kuhn in odvzemu s pomočjo samoodvzemne prikolice trgovske oznake Trioliet smo delili z maso odvzete silaže, ki smo jo odvzeli pri posameznem poizkusu (preračun na 1 kg odvzete silaže). Nato smo rezultat, ki smo ga dobili, pomnožili s količino silaže, ki smo jo odvzeli pri zadnjem poizkusu z samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn, torej s 3200 kg. Tako smo pri vseh poizkusih dobili porabljen čas, ki bi ga potrebovali za odzem 3200 kg silaže.

4 REZULTATI

4.1 ČAS ODVZEMA SILAŽE

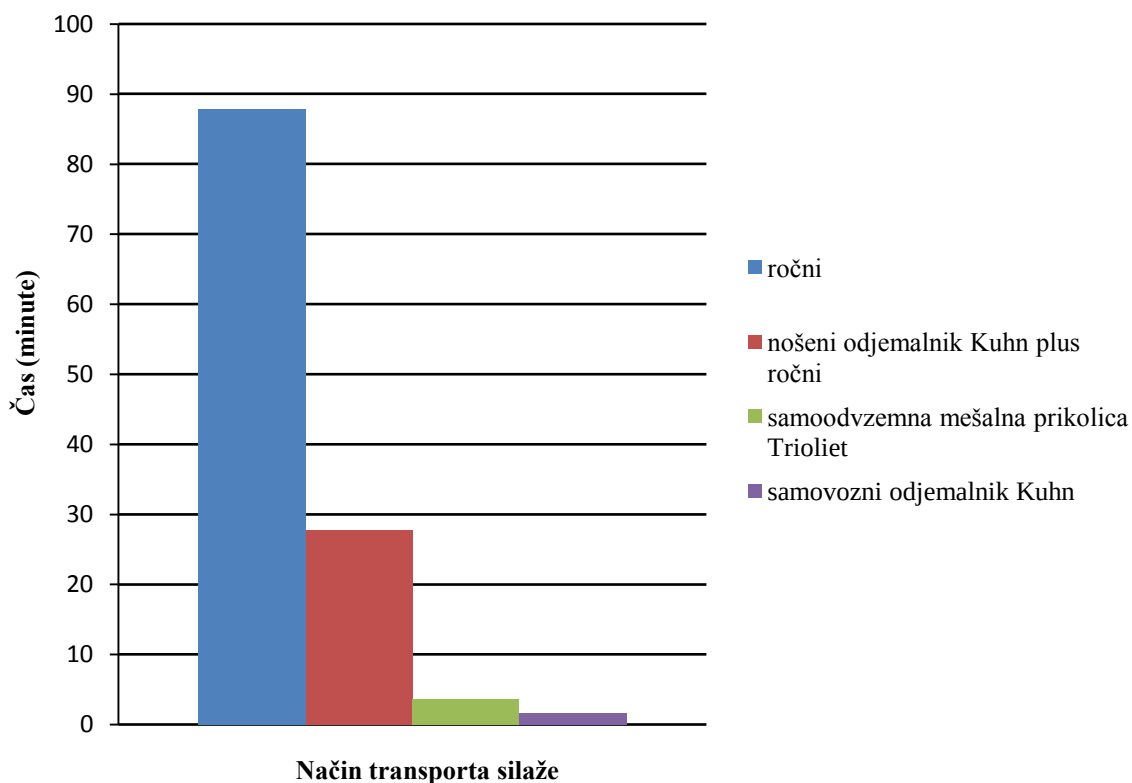
Na sliki 23 je prikazan porabljen čas za odzjem 3.200 kg silažne krme, s štirimi različnimi načini odzema. Kot je vidno iz slike, za ročni odzjem potrebujemo največ časa, kar je tudi pričakovano. Z uporabo različnih strojev se čas zmanjša za več kot polovico. Na sliki 23 malo izstopa porabljen čas s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700, kar pa je razložljivo zaradi njenega načina odzema silaže. Ko režemo silažo, mora biti transportni polž v mirovanju, da že prej odvzete silaže ne potiska iz mešalnega prostora. Ko pa z rezalno nakladalnim sistemom potiskamo odvzeto silažo v mešalni prostor, moramo vklopiti transportni polž, ki pomaga tako, da krmo prenaša iz zadnjega dela mešalnega prostora v sprednji del. Zaradi tega se čas odzema nekoliko podaljša. Najkrajši odzjem (11,15 min.) pa ima samovozni odjemalec trgovske oznake Kuhn SPV 14, ki odzema silažo s pomočjo odjemalne glave.



Slika 23: Porabljen čas pri različnih odvzemih silaže

4.2 ČAS TRANSPORTA

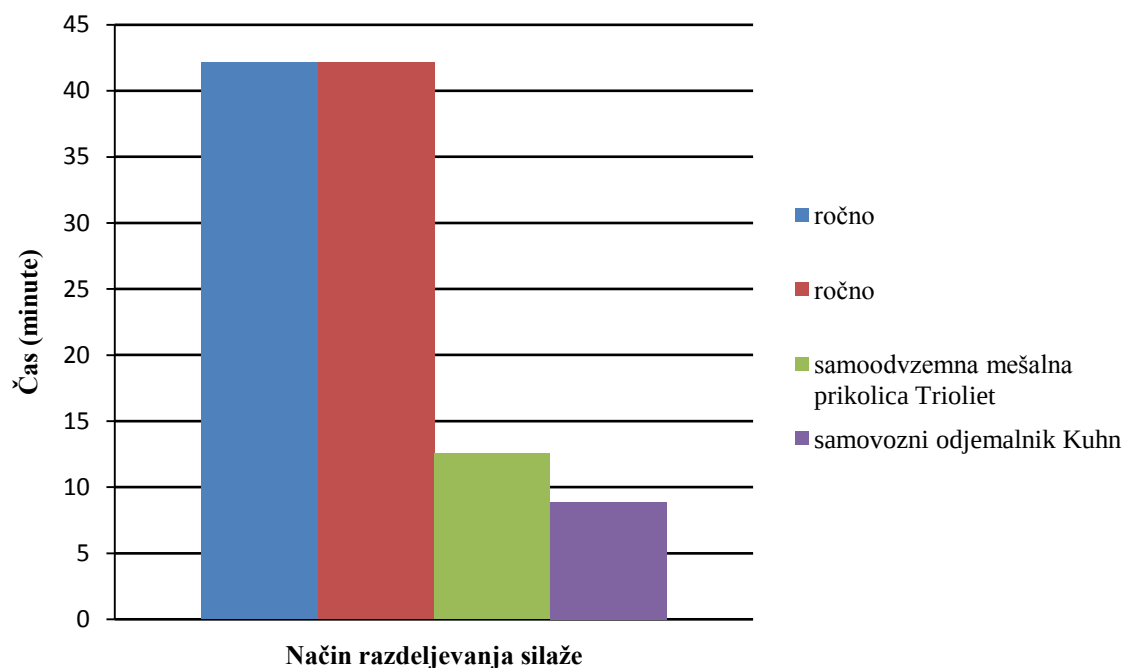
Na sliki 24 je prikazan porabljen čas za transport 3.200 kg silaže pri približno enaki oddaljenosti silosov od krmilnega hodnika. Najdaljši čas je, kot pričakovano, z ročnim transportom. Kot je vidno s slike, se transport z uporabo mehanizacije zelo zmanjša. Večja kot je količina odvzete silaže, krajši je čas transporta. Za transport s traktorjem in nošenim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn se porabi kar precej časa, ker se v tem primeru ni dalo pripeljati krme neposredno na krmilni hodnik, ampak na senik. Zato je bil potreben še ročni transport iz senika na krmilni hodnik. Najkrajši čas transporta je s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14, zato ker smo z njim odvzeli največjo količino silaže naenkrat.



Slika 24: Porabljen čas za transport silaže

4.3 RAZDELJEVANJE ODVZETE SILAŽE

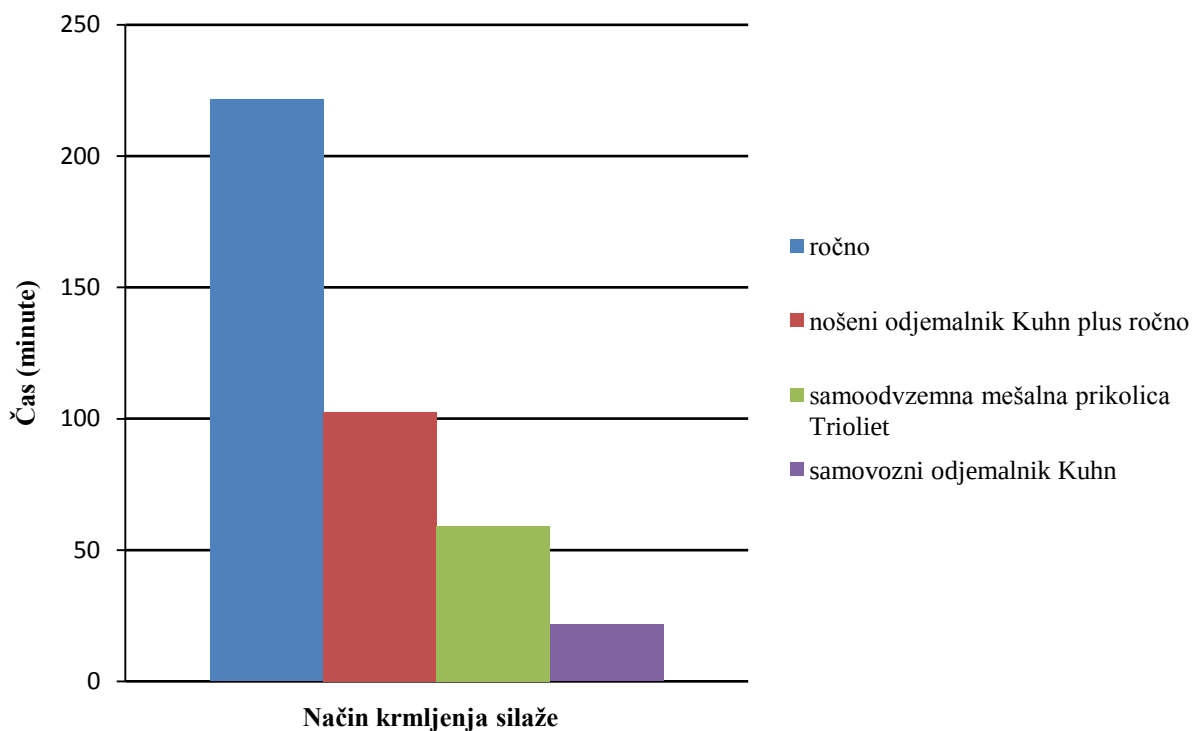
Na spodnji sliki 25 je prikazan čas razdeljevanja 3.200 kg silaže. Kot se vidi s slike, imamo pri dveh razdeljevanjih enak čas, ker moramo dvakrat razdeljevanje opraviti ročno. Pri mehaniziranem razdeljevanju pa se porabljeni čas bistveno zmanjša.



Slika 25: Porabljen čas za razdeljevanje silaže

4.4 SKUPNI ČAS

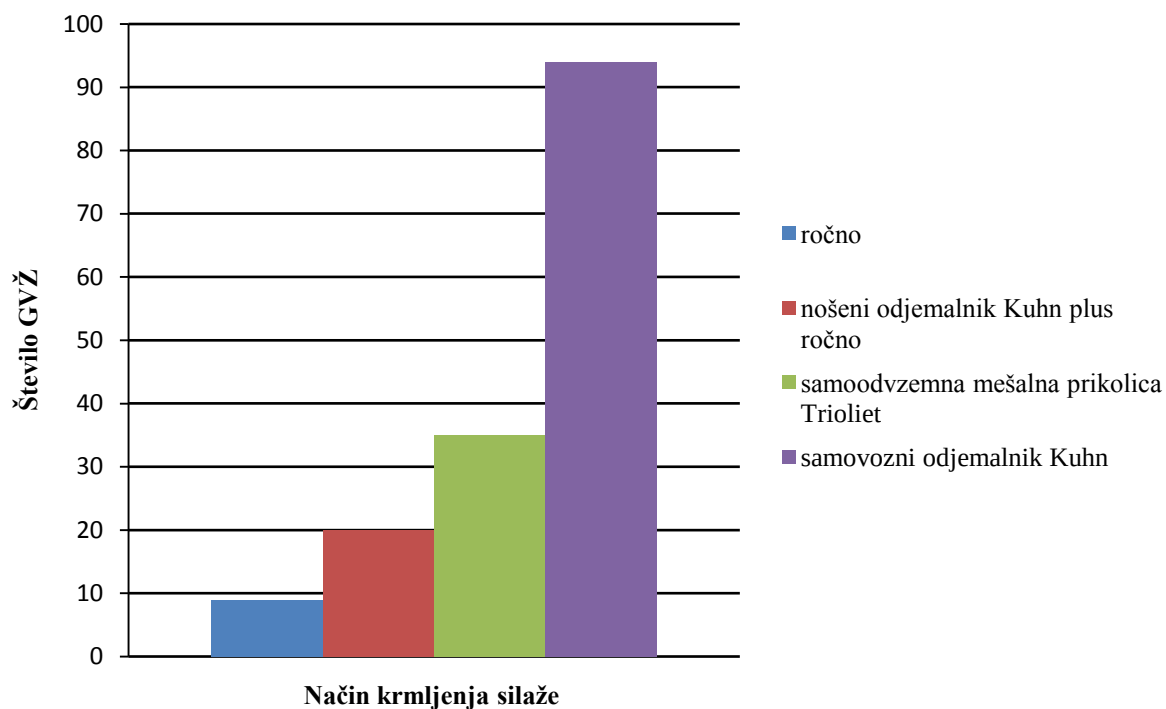
Spodnja slika 26 prikazuje skupen čas odvzema, transporta in razdeljevanja 3.200 kg silaže. Kot je lepo vidno s slike, se zamenjava ročnega dela s stroji zmanjšuje porabljen čas dela. Kasneje, ko pa je delo že povsem strojno, se čas dela zmanjšuje z velikostjo stroja.



Slika 26: Skupni čas (odvzem+transport+ razdeljevanje) silaže

4.5 STORILNOST

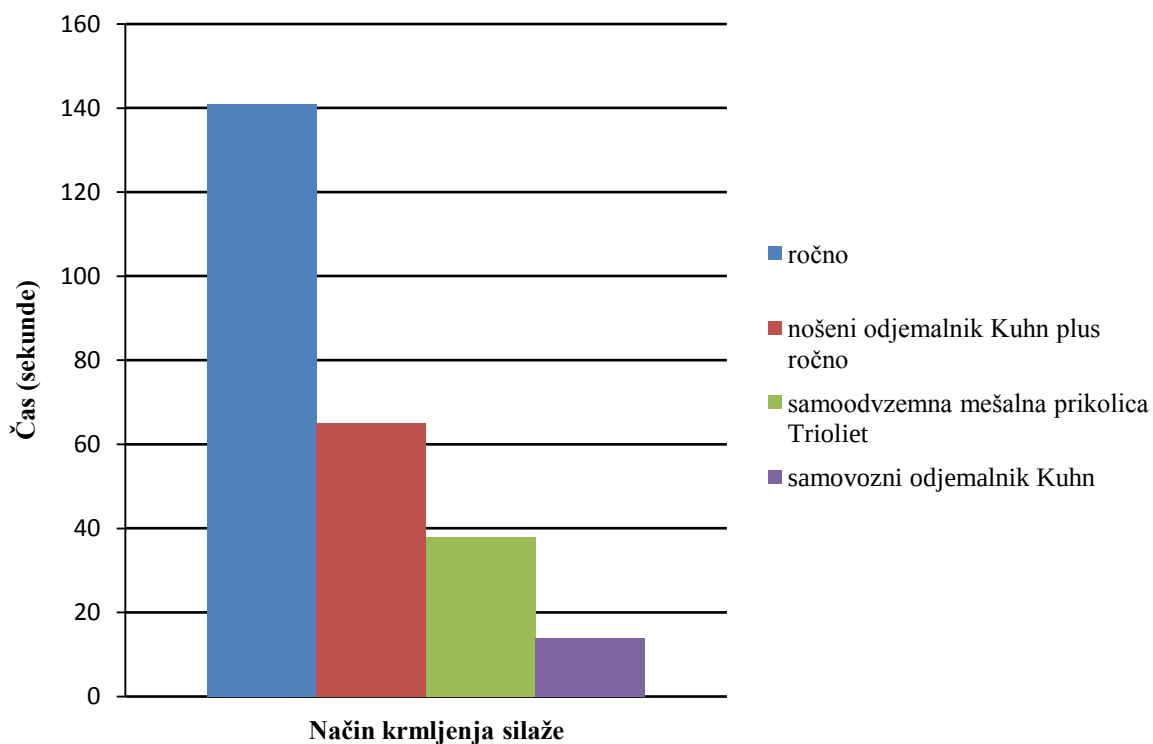
Na sliki 27 je prikazano, kako se z uporabo strojev povečuje storilnost. V 21 minutah in 43 sekundah s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14 nakrmimo 94 GVŽ. V enakem času ročno nakrmimo le 9 GVŽ. Razlika je ogromna, saj v enakem času ročno nakrmimo kar 85 GVŽ manj.



Slika 27: Število nakrmljenih GVŽ

4.6 PORABLJEN ČAS NA GVŽ

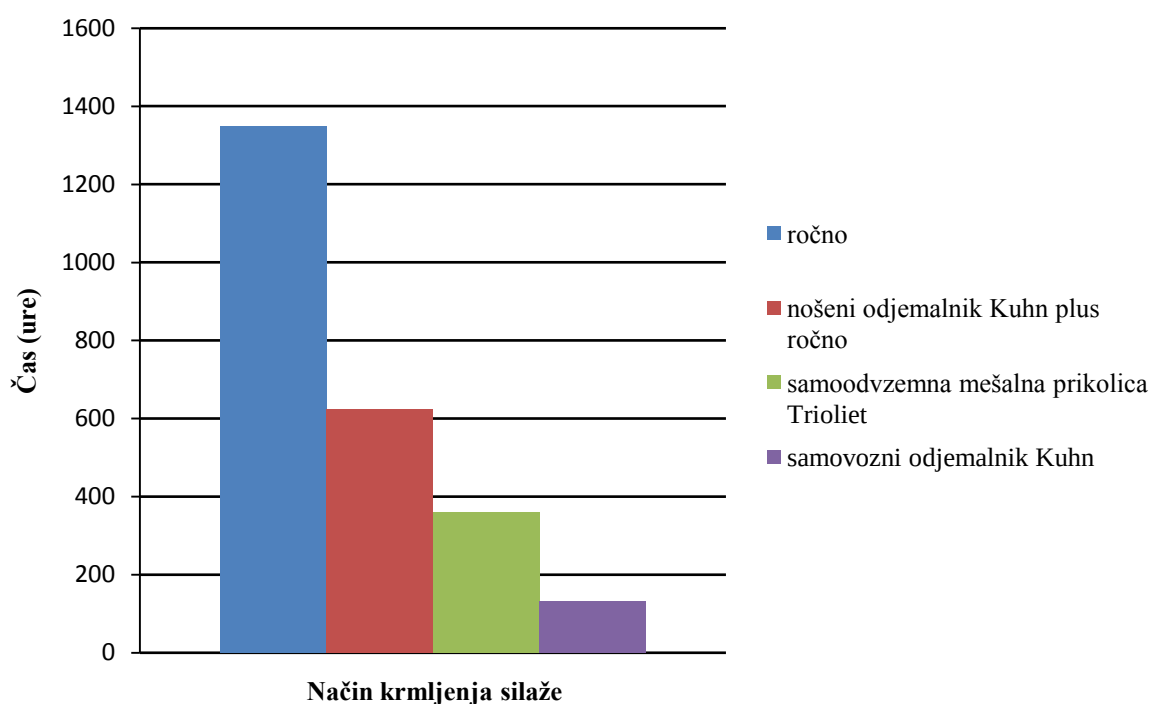
Spodnja slika 28 prikazuje porabljen čas krmljenja enega GVŽ na dan. Porabljen čas je izražen v sekundah. Kot je lepo vidno iz slike 28, se z uporabo mehanizacije zmanjšuje čas krmljenja, porabljen na GVŽ. Največji čas je pri ročnem krmljenju, najmanjši pa pri krmljenju s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14.



Slika 28: Čas, porabljen za krmljenje 1 GVŽ na dan

4.7 PORABLJEN LETNI ČAS ZA KRMLJENJE 94 GVŽ

Spodnja slika 29 prikazuje porabljen čas krmljenja 94 GVŽ v enem letu oziroma 365 dneh. Pri celoletnem času krmljenja so razlike med ročnim krmljenjem in krmljenjem s pomočjo strojev zelo velike. Za ročni odvzem bi potrebovali 1.348,25 ur. Povprečni mesečni delavni čas na osebo znaša 174 ur. Preračunamo, da za letno ročno krmljenje 1 delavec dela 7,75 mesecev s povprečnim mesečnim delavnikom. Delavec, ki za krmljenje uporablja samovozni odjemalnik trgovske oznake Kuhn SPV 14, pa le 0,76 meseca s povprečnim delavnim časom.



Slika 29: Potreben čas krmljenja 94 GVŽ letno

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Poraba časa za ročno krmljenje 94 GVŽ znaša 221,63 min. Ko ročno krmljenje delno nadomestimo z nošenim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn, za krmljenje 94 GVŽ porabimo 102,5 min. Čas krmljenja se skrajša za 53,8 %. Ko pa ročno krmljenje popolnoma nadomestimo z samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700, za krmljenje 94 GVŽ porabimo 59,23 min. Čas krmljenja je za 42,2 % krajši od krmljenja s pomočjo nošenega odjemalnika trgovske oznake Kuhn. Pri krmljenju 94 GVŽ z samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14, porabljen čas znaša 21,71 min. Čas krmljenja se skrajša za 63,3 % od krmljenja z samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700.

Na neki farmi v Kanadi so izračunali, da jih ura dela samovoznega mešalca Storti Doberman pride za dobro četrtino ceneje od klasične naveze traktorja in mešalne prikolice, storilnost pa je za 30 % višja (Golob, 2014). Pri naši primerjavi mešalne prikolice in samovoznega odjemalnika je storilnost samohodnega odjemalnika za več kot 60 % višja. Tolikšna razlika je lahko zaradi različne izvedbe strojev in ker se je v našem primeru poskus izvajal na dveh različnih kmetijah. Dobljeni rezultati so bili pričakovani saj je storilnost sodobnih strojev čedalje večja, in se nikakor ne more primerjati z storilnostjo pri ročnem delu.

Poraba osebnega dela za krmljenje 94 GVŽ v enem letu s samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14 znaša 132,07 ur. Če delovno uro opredelimo s ceno 5 €, to pomeni, da letno delo krmljenja stane 660,35 €. Pri samoodvzemni mešalni prikolici trgovske oznake Trioliet gigant 700 za krmljenje 94 GVŽ porabimo 360,32 ur, to znaša 1.801,6 €. Pri nošenem odjemalniku trgovske oznake Kuhn bi za letno krmljenje 94 GVŽ porabili 623,54 ur, to znaša 3.117,7 €. Za ročno krmljenje 94 GVŽ pa bi letno porabili 1.348,25 ur kar znaša 6.741,25 €. Razlika med ročnim krmljenjem in krmljenjem s pomočjo nošenega odjemalca trgovske oznake Kuhn je 3.623,55 €. Razlika med ročnim krmljenjem in samoodvzemno prikolico trgovske oznake Trioliet gigant 700 znaša 4.939,65 €. Razlika med ročnim krmljenjem in samovoznim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn SPV 14 pa je 6.080,9 €.

Novih nošenih odjemalnikov trgovske oznake Kuhn ni več v prodaji, kupimo lahko le rabljenega. Cena se giblje med 1.000 in 2.000 €, odvisno od ohranjenosti. Zato bi se nakup stroja povrnil prej kot v letu dni.

Samoodvzemna mešalna prikolica trgovske oznake Trioliet gigant 700 stane približno 26.000 €, nakup stroja bi se povrnil v 5,3 letih.

Samovozni odjemalnik trgovske oznake Kuhn SPV 14 stane 120.000 €, zato bi se nakup stroja povrnil v 19,7 letih.

5.2 SKLEPI

V diplomski nalogi smo ugotovili da se že z delno zamenjavo ročnega krmljenja s strojnim za več kot polovico zmanjša porabljen čas krmljenja. S popolno zamenjavo pa se čas krmljenja še nekoliko zmanjša. V današnjem času manjše kmetije opuščajo kmetovanje, zato se kmetije, ki se bolj intenzivno ukvarjajo s živinorejsko proizvodnjo, povečujejo. Hkrati pa je na voljo na kmetijah manj delavne sile kot jo je bilo včasih. Sklepamo, da je zamenjava ročnega dela s strojnim tudi pri krmljenju nujna, v kolikor to dopuščajo zgrajeni objekti. S tem se znebimo težkega fizičnega dela in si prihranimo veliko časa za druga opravila v hlevu.

6 POVZETEK

V Sloveniji je veliko živinorejskih kmetij, ki se v zadnjem času povečujejo, hkrati pa se zmanjšuje število delavne sile, ki je potrebna za oskrbo živine v hlevu ali posevkov na njivah. Za krmljenje silaže uporabljajo rejci različne načine in vrste stroje.

Ročni odvzem silažne krme se je v precejšnji meri opustil in zamenjal s strojnim, vendar zaradi neupoštevanja novejših zahtev pri gradnji hlevov v nekaterih primerih ročnega krmljenja ne moremo povsem nadomestiti s stroji. Tak primer imajo tudi na kmetiji Medved. Ker zaradi večanja števila živali razmišljajo o gradnji novega hleva, jih je zanimalo, koliko časa bi prihranili, če bi bilo krmljenje strojno.

Primerjali smo štiri različne načine krmljenja: ročno krmljenje, krmljenje s pomočjo nošenega odjemalnika trgovske oznake Kuhn, krmljenje s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet Gigant 700 in samovoznega odjemalnika trgovske oznake Kuhn SPV 14.

Iz rezultatov je razvidno, da je najdaljši čas potreben za krmljenje bil izmerjen pri ročnem načinu, kar je bilo tudi pričakovano. Z delno zamenjavo ročnega krmljenja z nošenim odjemalnikom trgovske oznake Kuhn se čas porabljen za opravljeno delo več kot razpolovi. V popolni zamenjavi ročnega krmljenja s samoodvzemno mešalno prikolico trgovske oznake Trioliet Gigant 700 pa se čas dela skoraj štirikrat zmanjša. Z zamenjavo ročnega krmljenja s samovoznim odjemalnikom trgovske Kuhn SPV 14 pa se čas dela zmanjša za več kot desetkrat.

Tako smo v diplomski nalogi dokazali, da se z zamenjavo ročnega načina krmljenja s katerimkoli strojnim načinom močno skrajša čas krmljenja hkrati pa se poveča tudi storilnost delovnega osebja.

7 VIRI

Golob A. 2013. Poenostavljeno krmljenje. Kmetovalec, 81, 3: 21-26

Golob A. 2014. Predstavitve na kmetiji Bartelj. Kmetovalec, 82, 2: 21-22

Hirl – technik. 2015.

<http://www.hirl-technik.de/index.html> (8.12.2015)

Kuhn: Self – propelled silage cutter & mixer wagons. 2015. La Copechagnière, Kuhn: (reklamno gradivo)

Same: Navodila za varno uporabo in vzdrževanje serije Dorado 56,66,76,86. 2006. Fahr Itaila S.p.A., Same Deutz: 197 str. (navodila za uporabo strojev)

Strautmann. 2015.

<http://www.strautmann.de/innovationen/siloblocksneider.html> (8.12.2015)

Tractor Data Limb Luxs 80. 2010.

<http://www.tractordata.com/farm-tractors/003/8/4/3844-limb-80-photos.html>
(8.12.2015)

Trioliet feeding technology. Self - loading mixer feeders. 2015a. Kleibultweg, Triolet: (reklamno gradivo)

Trioliet feeding technology . 2015b

<http://products.trioliet.com/silage-cutting-and-distributing/turbobuster-xl.html>
(8.12.2015)

Vajs S. 2015. Mešalno krmilne prikolice. Kmetovalec, 83, 1: 26-29

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Rajku BERNIKU za vso podporo in nasvete pri izdelavi diplomskega dela.

Zahvala gre tudi Mitji SAJETU in Viktorju KUŽNIKU za pomoč in čas za izvedbo poskusa.

Posebno zahvalo namenjam sošolcem in prijateljem za pomoč pri študiju.

Zahvaljujem se tudi celotni družini za pomoč in spodbudo, ki sem ju bil deležen v času študija in pisanja diplomske naloge.