

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Janez ZAVERL

**IZBIRA ŽETVENIKA ZA PODJETNIŠKO RABO NA
DRUŽINSKI KMETIJI**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja

Ljubljana, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA AGRONOMIJO

Janez ZAVERL

**IZBIRA ŽETVENIKA ZA PODJETNIŠKO RABO NA DRUŽINSKI
KMETIJI**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij - 1. Stopnja

**HARVESTER CHOICE FOR BUSINESS USE ON THE FAMILY
FARM**

B. SC. THESIS
Professional Study Programmes

Ljubljana, 2012

Zaverl J. Izbira žetvenika za podjetniško rabo na družinski kmetiji.

Dipl delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2012

Diplomsko delo je zaključek Visokošolskega strokovnega študija Kmetijstvo – agronomija in hortikultura – 1. stopnja. Delo je bilo opravljeno na Katedri za Kmetijsko tehniko.

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

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Franc BATIČ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: prof. dr. Rajko BERNIK

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Član: izr. prof. dr. Andrej UDOVČ

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, oddelek za agronomijo

Datum zagovora:

Diplomsko delo je rezultat lastnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svojega diplomskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddal v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Janez Zaverl

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dv1
DK	UDK 631.354:631.16(043.2)
KG	AGRIS N01/N20
AV	ZAVERL, Janez
SA	BERNIK, Rajko (mentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
LI	2012
IN	IZBIRA ŽETVENIKA ZA PODJETNIŠKO RABO NA DRUŽINSKI KMETIJI
TD	Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij - 1. stopnja)
OP	IX, 33 str., 6 pregl., 35 sl., 13 vir.
IJ	sl
JJ	sl/en
AI	Pri nakupu novega žetvenika se vedno pojavlja vprašanje, ali smo se odločili pravilno. Namen dela je bilo ugotoviti, kateri žetvenik bi bil najprimernejši za podjetniško rabo na družinski kmetiji. Primerjava je potekala med tremi izbranimi žetveniki. Raziskava je pokazala, da žetvenik z žetvenim ustjem širine 6,5 m ni primeren zaradi svoje velikosti in neekonomičnosti. Prav tako pa tudi žetvenik z aksialnim načinom mlačve ni primeren, saj slamo preveč zdrobi in te posledično ne moremo uporabiti za nastilj. Zato je bila izbira žetvenika Claas DOMINATOR 150 glede na našo kmetijo in podjetniško uporabo pravilna. Izračun stroškov nam pove, da je treba letno požeti vsaj 240 ha žita, da se nam stroj amortizira v 12 letih. Ker pa je delovanje žetvenika zelo omejeno glede na vremenske razmere, se moramo zavedati, da je lahko kakšna sezona slaba in jo je potrebno nadomestiti z naslednjo. Ker z žetvenikom Claas DOMINATOR 150, ki ga uporabljamo na kmetiji, požanjemo okrog 300 ha letno, z njim pokrijemo vse stroške in ustvarimo dobiček. Ker žetvenik uporabljamo tudi za lastne potrebe, se lažje prilagajamo in izvajamo storitve.

KEY WORDS DOCUMENTATION

ND Dv1

DC UDC 631.354:631.16(043.2)

CX AGRIS N01/N20

AU ZAVERL, Janez

AA BERNIK, Rajko (supervisor)

PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101

PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Agronomy

PY 2012

TY HARVESTER CHOICE FOR BUSINESS USE ON THE FAMILY FARM

DT B. Sc. Thesis (Professional Study Programmes)

NO IX, 33 p., 6 tab., 35 fig., 13 ref.

LA sl

Al sl/en

AB When considering purchasing a new combine harvester, the question whether the decision was correct always emerges. The purpose of this thesis was to establish the most suitable type of combine harvester for business purposes of a family farm and thus three different combine harvesters were compared. The research showed us that the combine with a 6,5 m cutterbar proved unsuitable due to its cost-effectiveness and size. In addition, the axial-flow combine harvester did not match the above-stated criteria as well, as it crushes the straw in too little pieces so that they cannot be used for bedding or strewing at a later stage. The choice of the combine harvester Claas DOMINATOR 150 proved to be correct for the business purposes of our farm. The calculation of the costs told us that at least 240 hectares of grain crops need to be harvested in order to have the machine paid off in 12 years. The weather conditions strongly determine the use of the combine harvester, thus economical justification is always under question and the low income of certain seasons must be replaced within the next season. With the combine harvester Claas DOMINATOR 150 we reap approximately 300 hectares of grain crops per year, which enables us to cover the costs and generate profit. The personal use of the harvester also enables us to adapt more easily and offer services.

KAZALO VSEBINE

	Str.
KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VIII
KAZALO SLIK	IX
1 UVOD	1
1.1 POVOD ZA RAZISKAVO	1
1.2 DELOVNA HIPOTEZA	1
1.3 NAMEN RAZISKVE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 ZGODOVINA ŽETVENIKOV	2
2.2 SODOBNI ŽETVENIKI	5
2.2.1 Odločanje za nakup novega sodobnega žetvenika	5
2.3 IZVEDBE SODOBNIH ŽETVENIKOV	6
2.3.1 Aksialni pretok žitne mase	6
2.3.2 Tangencialni pretok žitne mase	7
2.4 DELOVNE NAPRAVE ŽETVENIKA	9
2.4.1 Kosilni del	10
2.4.2 Motovilo	10
2.4.3 Mlatilni boben	11
2.4.4 Mlatilna košara	11
2.4.5 Pretresala	11

2.4.6	Čistilni del	12
2.4.7	Zalogovnik	13
2.4.8	Motor	13
2.4.9	Kabina	13
2.4.10	Slamoreznica	14
2.4.11	Voziček za prevoz žetvene naprave	14
3	MATERIALI IN METODE DELA	15
3.1	IZBIRA ŽETVENIKA	15
3.2	GOSPODARSKE OCENE	15
3.2.1	Primer dobrega žetvenega dne	15
3.2.2	Primer slabega žetvenega dne	15
3.2.3	Ekonomičnost uporabe stroja	15
4	REZULTATI	16
4.1	PRIMERJAVA ŽETVENIKOV GLEDE UPORABNOSTI IN NAČINA DELOVANJA ZA NAŠO KMETIJO	16
4.1.1	Kosilni del	16
4.1.1.1	Kosilni del za žetev koruze	17
4.1.2	Mlatilni del – tangencialni način mlačve	18
4.2	KATEGORIZACIJA ŽETVENIKA CLAAS DOMINATOR 150 GLEDE NA VELIKOST	20
4.3	TEHNIČNI PODATKI ZA CLAAS DOMINATOR 150	20
4.4	ANALIZA DELOVANJA ŽETVENIKA CLAAS DOMINATOR 150	20
4.4.1	Pretresala	21
4.4.2	Čistilni del	22
4.4.3	Zalogovnik	22
4.4.4	Motor	23

4.4.5	Kabina	23
4.4.6	Slamoreznica	24
4.4.7	Voziček za prevoz žetvene naprave	24
4.5	ČASOVNA PORAZDELITEV DELOVANJA ŽETVENIKA GLEDDE NA VRSTO KULTURE	25
4.6	OPTIMIZACIJA UPORABE	26
4.7	REZULTATI DOBREGA ŽETVENEGA DNE	26
4.8	REZULTATI SLABEGA ŽETVENEGA DNE	27
4.9	GOSPODARSKI IZRAČUN	28
4.10	PRIMERJAVA DOBRIH IN SLABIH ŽETVENIH DNI	30
5	SKLEPI	31
6	POVZETEK	32
7	VIRI	33
	ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1:	Prednosti in slabosti aksialne mlačve žitne mase	6
Preglednica 2:	Prednosti in slabosti tangencialne mlačve žitne mase	8
Preglednica 3:	Kategorizacija glede na velikost žetvenega ustja	16
Preglednica 4:	Kategorizacija glede na možnost uporabe žetvenega ustja za žetev koruze	17
Preglednica 5:	Kategorizacija glede na način mlačve	18
Preglednica 6:	Delitev stroškov na hektar	28

KAZALO SLIK

Slika 1:	Prvi žetvenik	2
Slika 2:	Prvi žetvenik tovarne Claas z imenom MDB- Mäh-Dresch-Binder	3
Slika 3:	CLAAS Super žetvenik tovarne Claas iz leta 1949	3
Slika 4:	Žetvenik Claas iz leta 1953 z imenom CLAAS SF Hercules	4
Slika 5:	CLAAS SF Huckepack tehnično bolj dovršen žetvenik iz leta 1957	4
Slika 6:	Sodobni žetvenik opremljen s sodobno opremo	5
Slika 7:	Aksialni mlatilni boben	6
Slika 8:	Tangencialni mlatilni boben	8
Slika 9:	Sklopi žetvenika	9
Slika 10:	Kosilni del	10
Slika 11:	Pravilno nameščeno motovilo med žetvijo	10
Slika 12:	Mlatilni boben z mlatilno košaro	11
Slika 13:	Pretresala	12
Slika 14:	Čistilni del	12
Slika 15:	Praznjenje zalogovnika	13
Slika 16:	Sodobna udobna kabina	13
Slika 17:	Delovanje slamoreznice	14
Slika 18:	Voziček	14
Slika 19:	Žetveno ustje	17
Slika 20:	Žetveno ustje za žetev koruze	18
Slika 21:	Mlatilni del žetvenika	19
Slika 22:	Žetvenik Claas Dominator 150	19

Slika 23:	Žetvenik Claas Dominator 150	21
Slika 24:	Prikaz delovanja pretresal	21
Slika 25:	Prikaz delovanja čistilnega dela	22
Slika 26:	Praznjenje zalogovnika za žito	22
Slika 27:	Motor	23
Slika 28:	Slika notranjosti žetvenika DOMINTOR 150	23
Slika 29:	Slamoreznica na zadnji strani žetvenika	24
Slika 30:	Časovna obremenitev žetvenika v žetveni sezoni v različnih državah	25
Slika 31:	Površina na dober žetveni dan	26
Slika 32:	Časovna porazdelitev dobrega žetvenega dne	27
Slika 33:	Površina slabega žetvenega dne	27
Slika 34:	Časovna porazdelitev slabega žetvenega dne	28
Slika 35:	Primerjava dobrih in slabih žetvenih dni	30

1 UVOD

1.1 POVOD ZA RAZISKAVO

Žetvenik spada med najpomembnejše stroje v kmetijstvu, saj si brez njega ne moremo predstavljati spravila žita. Ker so v današnjih časih cene žit relativno nizke, žetveniki pa sorazmerno zelo dragi, je potrebno pred nakupom dobro pretehtati, za kakšen model in velikost žetvenika se odločiti oziroma kakšnega potrebujemo za lastno uporabo. Na podlagi tega, da smo na naši kmetiji prvi žetvenik kupili že leta 1989 in ker ga imamo še danes, sem se odločil za to raziskavo. Kljub temu, da smo zamenjali že nekaj strojev, smo se lansko leto (2010) odločili za nakup novega žetvenika CLAAS Dominator 150. Eden od vzrokov, da imamo na naši kmetiji žetvenik, je to, da žanjemo 50 ha žita. Ker pa smo v takem okolišu, kjer žetvenikov ni na pretek, poleg žetve za lastne potrebe izvajamo tudi storitve. Zaradi krize v kmetijstvu in nizkih cen žita na trgu smo menili, da je ta žetvenik najprimernejši za nakup..

1.2 DELOVNA HIPOTEZA

Predvidevam, da nakup žetvenika samo za lastno uporabo ni ekonomsko upravičen, zato je potrebno z žetvenikom izvajati tudi storitve drugim kmetom. Pri tej raziskovalni nalogi bom ugotovil, koliko hektarjev je potrebno v sezoni požeti, da bi bil nakup stroja upravičen in ali je izbrani žetvenik res primerna odločitev.

1.3 NAMEN RAZISKAVE

Namen raziskave je ugotoviti, če je bil nakup žetvenika na lastni kmetiji upravičen. Ugotovil bom tudi, koliko delovnih ur oziroma hektarjev mora narediti žetvenik v sezoni, da sta njegovi uporaba in naložba v vseh pogledih upravičeni.

2 PREGLED OBJAV

2.1 ZGODOVINA ŽETVENIKOV

Eden izmed prvih pripomočkov, ki so jih naši predniki uporabljali za žetev, je bil srp. Nastal je okrog leta 3000 (A.D.) in se uporabljal do 19. st., šele kasneje se je razvila kosa, s katero je bil dosežen velik napredek. Okoli leta 1826 so se pojavile prve kosilnice, ki so omogočile razvoj žetvenikov. Vendar pa razvoj mlatilnih strojev in žetvenikov sega desetletja nazaj. Prvi stroj, ki je bil opisan in so ga uporabljali za mlačev žita, je izdelal leta 1785 Andreas Meikle iz Anglije. Sledila je vrsta različnih strojev za žetev na polju, sušenje na kmetiji, mlatilnice in za čiščenje žita. Nato so žito shranili v kašče ali vreče. Vsi ti stroji so veliko pripomogli k hitrejšemu delu, saj je bilo potrebno veliko manj ročnega dela, vendar pa je vsak od teh strojev opravljal le eno delo (Bernik, 2008).

Prve stroje, ki so v enem prehodu njive žito poželi, omlatili in očistili, so začeli uporabljati v Ameriki v 19. stoletju, bolj natančno 1838, imenovali so jih combine. Od tukaj tudi izhaja beseda kombajn. Leta 1863 so bratje Davies iz Oregona (ZDA) izdelali žetvenik, ki ga je vleklo 40 konj ali mul. Postopoma so konje zamenjali parni stroji, kasneje traktorji in leta 1938 je bil v ZDA izdelan prvi samovozni žetvenik. V Evropi je prvi žetvenik izdelala tovarna Claas. Leta 1930 so jih začeli serijsko izdelovati (Claas: Das gute Gefühl, 1995).



Slika 1: Prvi žetvenik (Claas, 2011)

Zaverl J. Izbira žetvenika za podjetniško rabo na družinski kmetiji.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2012



Slika 2: Prvi žetvenik tovarne Claas z imenom MDB- Mäh-Dresch-Binder (Claas, 2011)



Slika 3: CLAAS Super žetvenik tovarne Claas iz leta 1949 (Claas, 2011)

Zaverl J. Izbira žetvenika za podjetniško rabo na družinski kmetiji.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2012



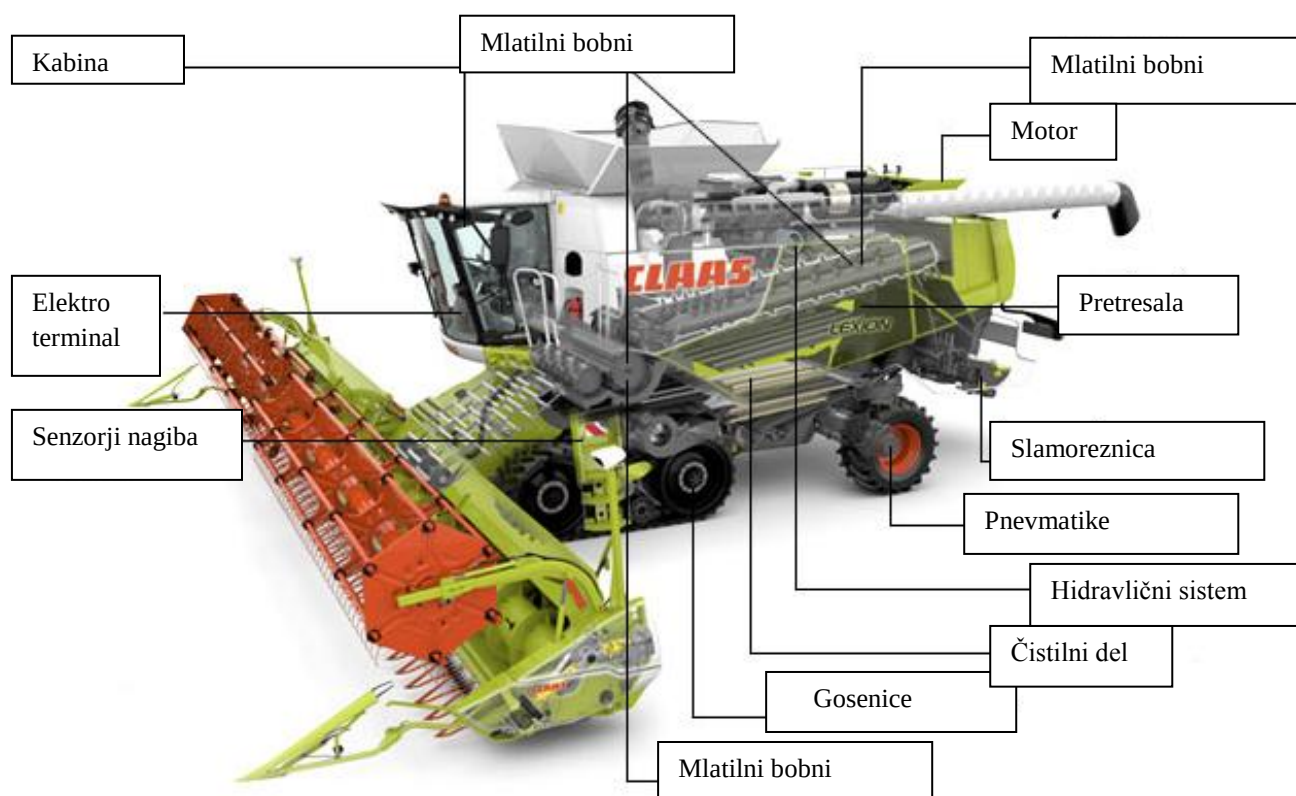
Slika 4: Žetvenik Claas iz leta 1953 z imenom CLAAS SF Hercules (Claas, 2011)



Slika 5: CLAAS SF Huckepack tehnično bolj dovršen žetvenik iz leta 1957 (Claas, 2011)

2.2 SODOBNI ŽETVENIKI

Proizvajalci sodobnih žetvenikov strmijo k izboljševanju parametrov žetvenika, tako v tehnološkem in tehničnem smislu. V današnjih časih razvoj žetvenikov intenzivno napreduje, saj se povečuje storilnost žetvenika (vedno večje delovne širine 2-12 m), izboljševanje prenosov moči, izboljševanje izvedbe kabine, ki preprečuje vstop hrupu in prahu ter nudi udobje za upravljalca stroja, vgradnja sodobne elektronike, kot tudi informacijske in regulacijske tehnike, ki močno olajšuje žetev in upravljanje stroja.



Slika 6: Sodobni žetvenik opremljen s sodobno opremo (Mietitrebria Lexion 480, 1999)

2.2.1 Odločanje za nakup novega sodobnega žetvenika

Ker je nakup žetvenika večja investicija na kmetiji, je potrebno tehtno premisliti ali je nakup takšnega stroja res potreben ali je nakup povezan z zadovoljevanjem lastnih potreb in želj. Kot prvo je potrebno opredeliti cilje in analizirati problem z iskanjem in zbiranjem informacij. Ko zberemo informacije je potrebno oceniti izbrane variante in sprejeti odločitev. Po sprejemu odločitve je pomembno, da stvar tudi realiziramo, kar v tem primeru pomeni nakup žetvenika. Ko smo opravili nakup, lahko nakup primerjamo z naši analizo. Le ta nam pokaže, če je stanje zadovoljivo, je proces zaključen.

2.3 IZVEDBE SODOBNIH ŽETVENIKOV

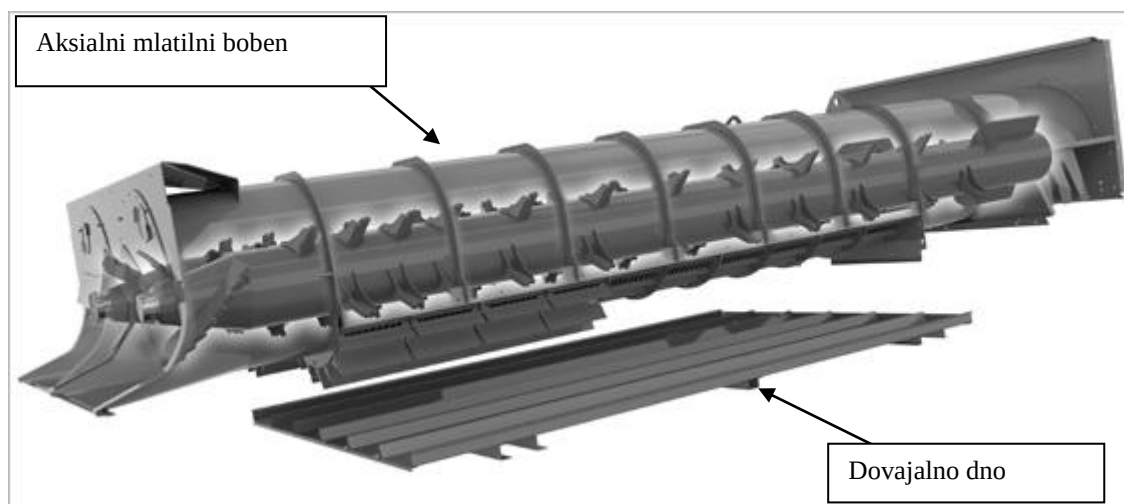
Na sodobnih žetvenikih poznamo dva sistema mlačve žita, in sicer z aksialnim in tangencialnim pretokom žitne mase.

2.3.1 Aksialni pretok žitne mase

Pri aksialnem žetveniku celotno mlačev žitne mase prevzame en oziroma dva ločevalna rotorja, ki sta obkrožena z rešetkami. Žitna masa se dovaja vzdolžno glede na žetvenik, torej aksialno. Masa se giblje vzdolžno. Kroži okoli rotorja dvakrat do trikrat, če je zrno vlažno, pa tudi štirikrat do petkrat. Vrtilna frekvenca mlatilnega bobna je 200 – 1350 obratov na minuto. Aksialni sistem mlačve deluje z manjšo obodno hitrostjo rotorja in posledično daljšim potovanjem žitne mase. Pri aksialnem pretoku je potrebna večja pogonska moč, s tem se tudi poveča poraba goriva. V delu za izločanje zrna je to povezano z večjo centrifugalno silo, zato mora biti pretok žitne mase velik. Izločanje se poslabša, če je pretok žitne mase manjši, prav tako se povečajo izgube, ki so relativno večje v odnosu na tangencialni pretok. Uporaba aksialnega pretoka je odvisna od tehnološko-tehničnih rešitev, ki bi povečale univerzalnost aksialne mlačve za različne posevke in prilagodljivost na različne vremenske razmere (delo v vlažnih razmerah).

Preglednica 1: Prednosti in slabosti aksialne mlačve žitne mase (Bernik, 2008)

Prednosti aksialne mlačve žitne mase	Slabosti aksialne mlačve žitne mase
Manjše izgube žita pri večjem prehodu žitne mase	nasilno ravnanje s slamo
Mlačev in oddvojitev slame od zrnja v enem sklopu žetvenika	težave z vlažno daljšo slamo
Krajša izvedba žetvenika	uporabljen način mlačve samo za večje žetvenike – velika prepustnost žitne mase
Manj poškodb zrn, posebno pri mlačvi koruze	dražja izvedba žetvenika in večja poraba goriva



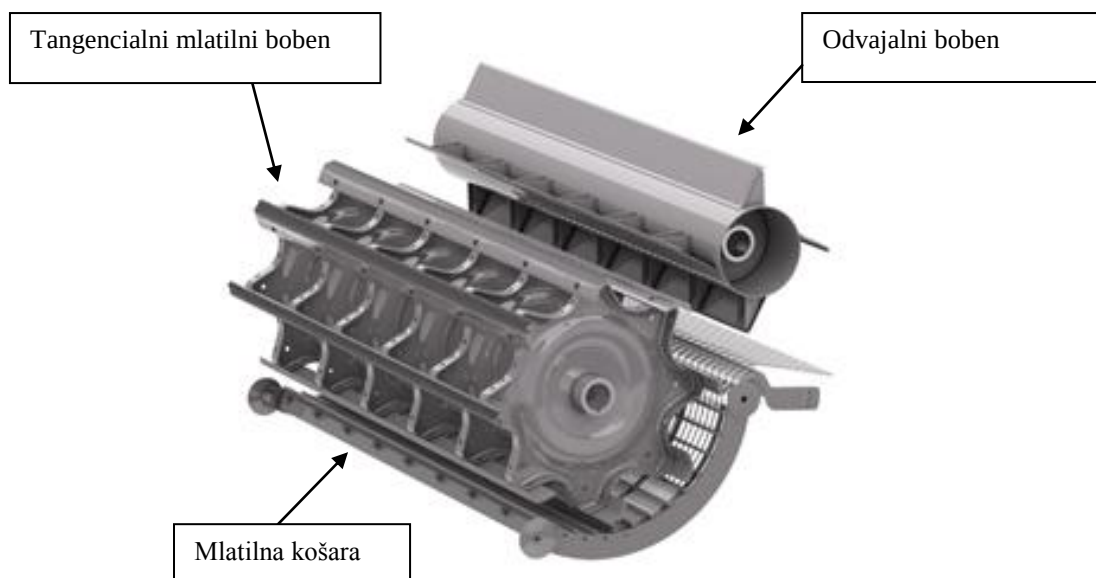
Slika 7: Aksialni mlatilni boben (Claas, 2011)

2.3.2 Tangencialni pretok žitne mase

Tangencialni sistem mlačve je sestavljen iz bobna, podbobna ali košare in korita za kamenje, ki služi za to, da prestreže kamenje ki prihaja z žitno maso. Pravilno nastavljen boben ter podboben morata omogočati čim manjše lomljenje slame, slama mora zapustiti žetvenik v svoji prvotni obliki (ne sme biti zlomljena ali razrezana). Danes se najbolj uporablja boben z letvami, ki ima na zunanji strani postavljeno rebrasto strukturo. Mnogi proizvajalci vgrajujejo večje število bobnov, s tem pa donosnost in izrabo energije povečajo tudi do 20 %. Delo tangencialnega pretoka žitne mase se prične z zbiranjem in potiskanjem žitne mase skozi prostor med bobnom in mlatilno košaro. Pomembno je, da večja hitrost in tanjši sloj žitne mase omogočata hitrejše potiskanje zrna skozi mreže, omogočena je hitrejša in boljša mlačev žita. Pomembna je tudi vlažnost zrna, saj mora biti vlaga zrnja čim manjša, da se zrno dobro omlati in so izgube najmanjše.

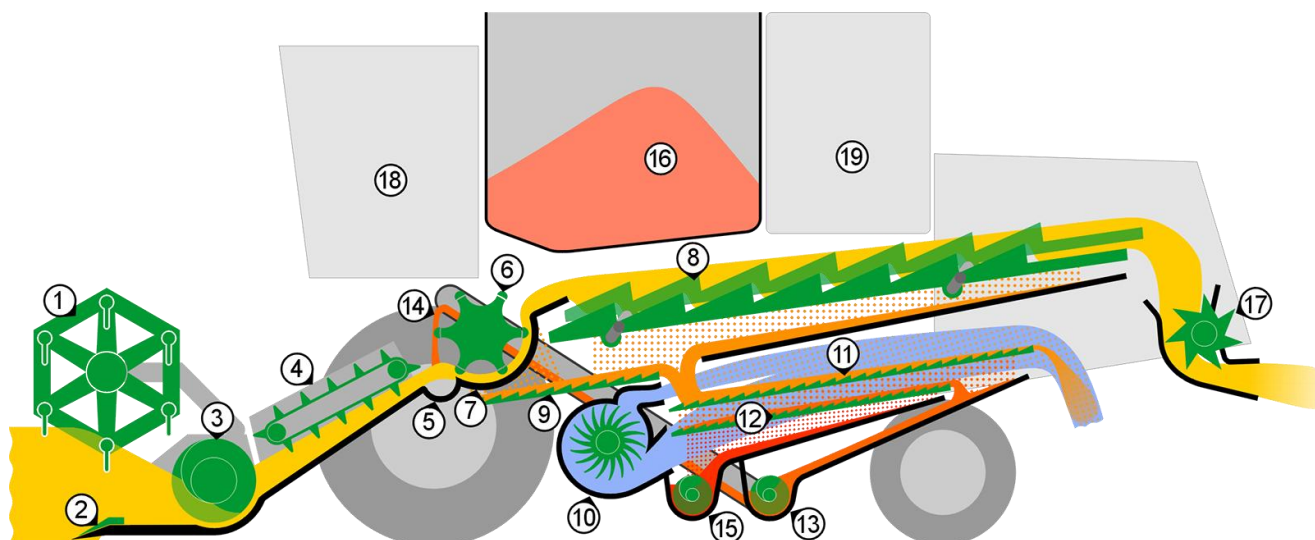
Preglednica 2: Prednosti in slabosti tangencialne mlačve žitne mase (Bernik, 2008)

Prednosti tangencialne mlačve žitne mase	Slabosti tangencialne mlačve žitne mase
Uveljavljen način mlačve z dolgoletno tradicijo pri vseh velikostnih izvedbah žetvenikov	širina mlatilnega bobna omejena s širino žetvenika
Različne manjše izvedbe žetvenikov so na tržišču – manjšo masno prepustnost	velikost pretresal omejena in s tem je omejena tudi masna prehodnost žitne mase skozi žetvenik
Za velike prepustnosti so na voljo tudi dodatne pretresalne naprave	pri določeni prehodnosti žitne mase izgube zrnja zelo narastejo
Malo poškodovana slama	večji stroški izdelave žetvenika glede na ostale
Majhen vpliv rastline, ki se mlati in vlažnost slame na mlačev	



Slika 8: Tangencialni mlatilni boben (Claas, 2011)

2.4 DELOVNE NAPRAVE ŽETVENIKA



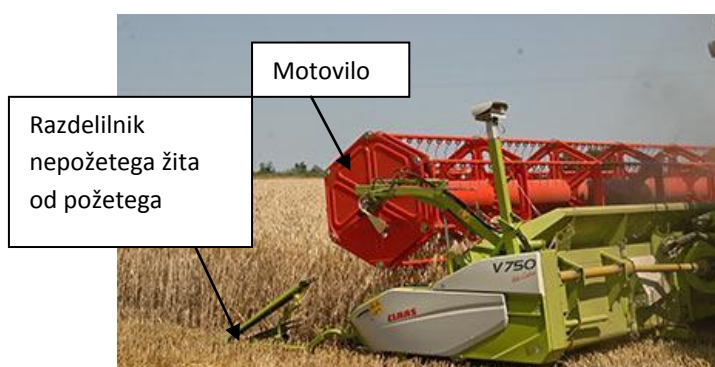
Legenda :

1 Motovilo	8 Pretresala	15 Polž za transport zrnja v zalogovnik
2 Kosa	9 Dovajalno dno	16 Zalogovnik za zrnje
3 Dovajalni polž	10 Ventilator	17 Slamoreznica
4 Transporter žitne mase	11 Zgornje sito	18 Kabina
5 Lovilec kamenja	12 Spodnje sito	19 Motor
6 Mlatilni boben	13 Vračalni polž za neomlačeno klasje	
7 Mlatilna košara	14 Elevator za vračanje neomlačene žitne mase	

Slika 9: Sklopi žetvenika (Claas, 2011)

2.4.1 Kosilni del

Kosilni del je sprednji del žetvenika, ki je pritrjen na dozirni kanal, vse skupaj pa držijo hidravlični cilindri, zaradi katerih lahko vse skupaj dvigamo in spuščamo glede na potrebe. Kosa je sestavljena iz nožev (podobnih kot strižna kosilnica), vendar so ti nazobčani, da lahko odrežejo suhe bilke. Prsti, ki objemajo nože, so običajno dvojni, kar pomeni dvojni rez. Višino košnje uravnavamo z dviganjem in spuščanjem kosilnega dela. Pogon kosilnega dela je preko kardanske gredi, ki se priklopi na dozirni kanal. Zaradi prilagajanja terenu so na spodnji strani postavljene posebne drsne sani, ki pri nizki košnji drsijo po tleh. Pri žetvi poležanih žit se na prste montirajo posebni privzdigovalci, ki dvigujejo poležana žita.



Slika 10: Kosilni del (LEXION: Die total andere klasse, 1999)

2.4.2 Motovilo

Motovilo je sestavni del kosilnega dela in ima nalogo, da sprejme in po potrebi privzdigne poležano žito, preden pride do kose. Pri žetvenikih se uporablja ekscentrično motovilo z zobmi. Pri stoječih žitih se zobje motovila dotikajo samo klasov, pri poležanem žitu pa mora biti motovilo bolj naprej in nižje, da privzdigne žito, da ga kosa lahko odkosi, vse to se uravnava s pomočjo hidravlike. Pogon je preko hidrostatičnih motorjev, prav tako se z njim uravnava vrtilna hitrost motovila, ki pa mora biti za 10 - 20 % večja, kot je hitrost žetve.



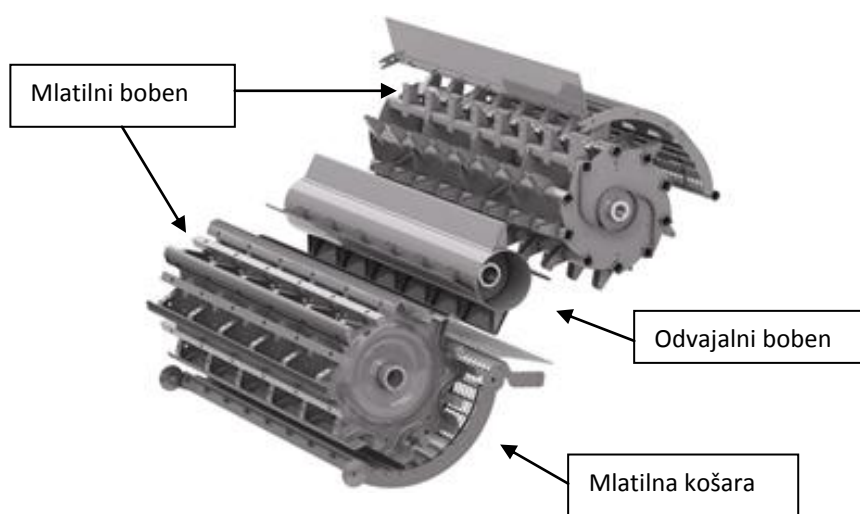
Slika 11: Pravilno nameščeno motovilo med žetvijo (LEXION: Die total andere klasse, 1999)

2.4.3 Mlatilni boben

Boben je glavni mlatilni element žetvenika, tukaj se žito omlati. Sestavljen je iz ogrodja, na katerem so nameščene rebraste letve, ki jih je 6 - 10. Premer bobna je običajno 600 mm, širina pa je odvisna od velikosti žetvenika. Obodna hitrost in vrtilna frekvenca mlatilnega bobna se naravnava elektronsko iz kabine, pri starejših žetvenikih pa ročno. Prav tako se naravnava odmik mlatilne košare od mlatilnega bobna.

2.4.4 Mlatilna košara

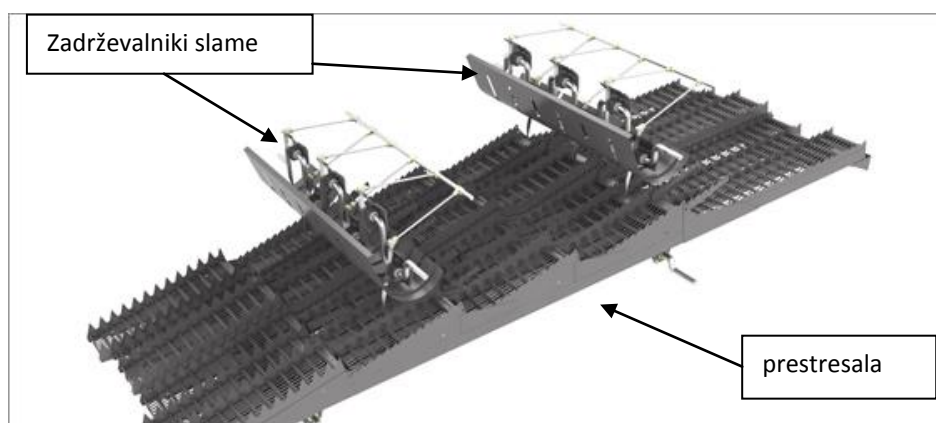
Mlatilna košara se nahaja pod mlatilnim bobnom in služi temu, da lahko boben omlati žito. Košara ima luknjice, velikosti 10 mm, skozi katere pade žito. Košara se lahko zamenja, če žanjemo drugo kulturno rastlino.



Slika 12: Mlatilni boben z mlatilno košaro (Claas, 2011)

2.4.5 Pretresala

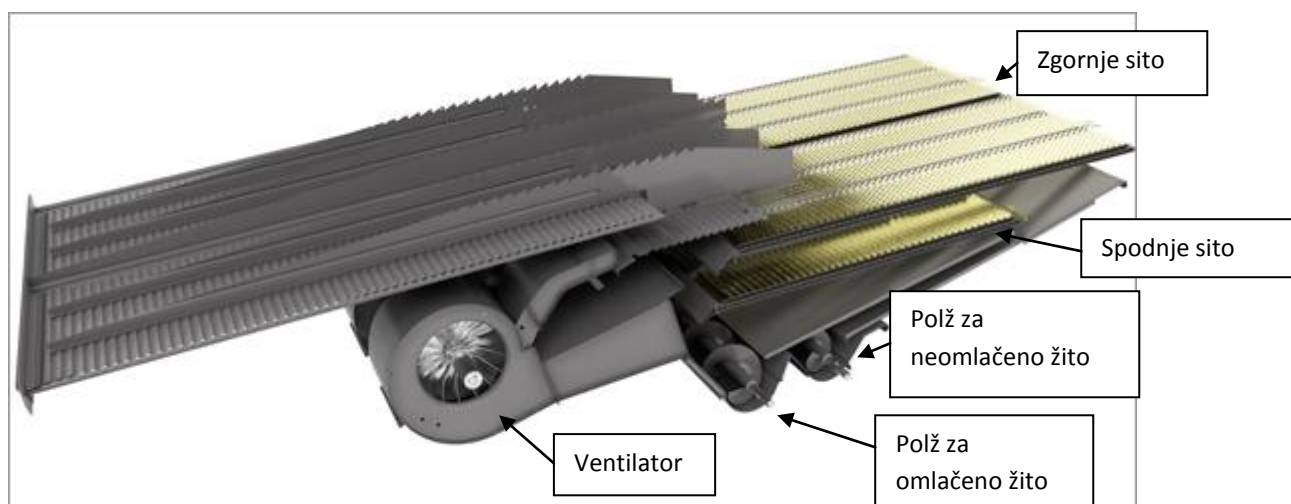
Pretresala so sklop žetvenika, ta iz bobna prejme žitno maso, ki je že omlačena, vendar so v njej še posamezna zrna žita. Njihova naloga je, da iz slame stresejo preostala zrna žita in s tem zmanjšajo izgubo žita pri žetvi. Daljša in širša so pretresala boljše je iztresanje zrna. Konstrukcijski podatek za zadovoljivo pretresanje slame je 1 do 1,5 m² pretresal na širino žetvenega grebena – kose. Količina mase ki pride na pretresala je odvisna od vozne hitrosti in vrste poljščine, zato je treba paziti, da je ni preveč, ker se izgube zelo povečajo. Pretresala imajo glede na druge dele najmanjšo prepustno sposobnost.



Slika 13: Pretresala (Grossmähdrescher: Mega 218, 1998)

2.4.6 Čistilni del

Čistilni del žetvenika je sestavljen iz zgornjega in spodnjega sita. Zgornje sito skrbi, da neomlačeni klaski ne padajo iz žetvenika, vendar se po polžnem transporterju zberejo in z elevatorjem vrnejo na mlačev v mlatilni boben. Spodnje sito je podobno kot zgornje, vendar se lahko menja glede na kulturo, ki jo žanjemo. Odpiranje in zapiranje sit se upravlja elektronsko iz kabine glede na vrsto žita. Ločevanje zrnja od plev in zdrobljene slame pa poteka na delu mreže s pomočjo zračnega toka ventilatorja. Ventilator je radialni, količino in hitrost zraka se uravnava brezstopenjsko. Ob ventilatorju so tudi usmerjevalci zraka, ki pripomorejo k optimalnem čiščenju zrna.



Slika 14: Čistilni del (Medion 310, 2002)

2.4.7 Zalogovnik

Zalogovnik za žito se nahaja na vrhu žetvenika in je različno velik, od 1000 l do 12000 l. Žito prihaja v zalogovnik s pomočjo elevatorja transporterja. Na dnu so nameščeni izstopni polžni transporterji, ki s pomočjo transporterja na zunanji strani žetvenika transportirajo žito v prikolico. Zunanji transporter je med žetvijo zložen ob žetveniku in deluje samo ob praznjenju.



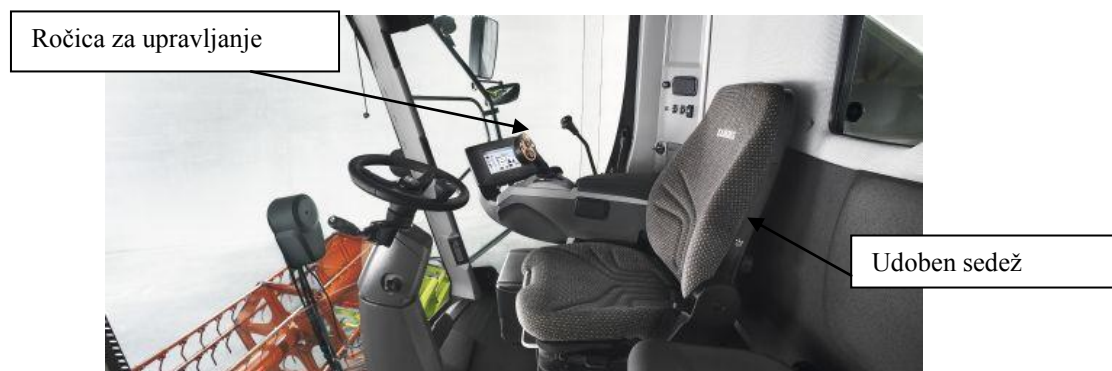
Slika 15: Praznjenje zalogovnika (LEXION: Die total andere klasse, 1999)

2.4.8 Motor

Motor je srce žetvenika, saj poganja celoten žetvenik. Motor je nameščen za zalogovnikom, saj je tako v čisti okolici in je dostopen za vzdrževanja, manjša je verjetnost požara. Iz motorja se moč prenaša na kolesa, hidravlično črpalko, jermena in na pogon delovnih sklopov. Pogon žetvenika je hidrostatičen, saj le tako lahko uravnavamo hitrost, ker morajo delovni sklopi vedno delovati s konstantno vrtilno hitrostjo.

2.4.9 Kabina

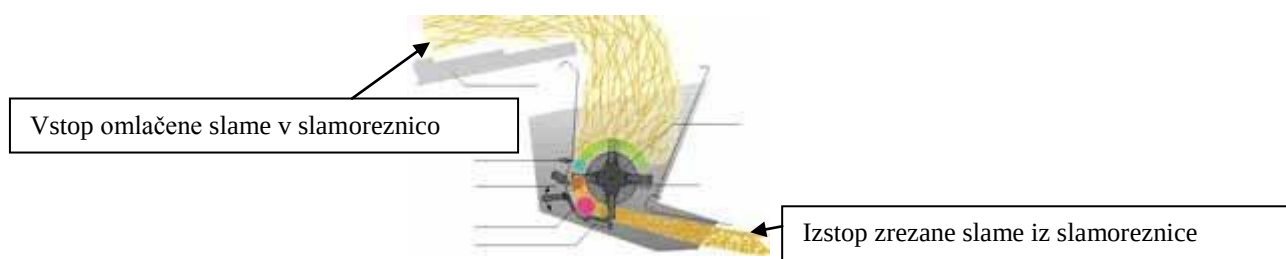
Kabine starejši žetveniki niso imeli, zato je bil žanjec izpostavljen prahu, hrupu in vročini. Sodobni žetveniki imajo kabino nameščeno na sredini, ki je klimatizirana, odporna na prah in hrup, ter ponuja udobje in vse upravljalne funkcije žetvenika na doseg roke.



Slika 16: Sodobna udobna kabina (LEXION: Die total andere klasse, 1999)

2.4.10 Slamoreznica

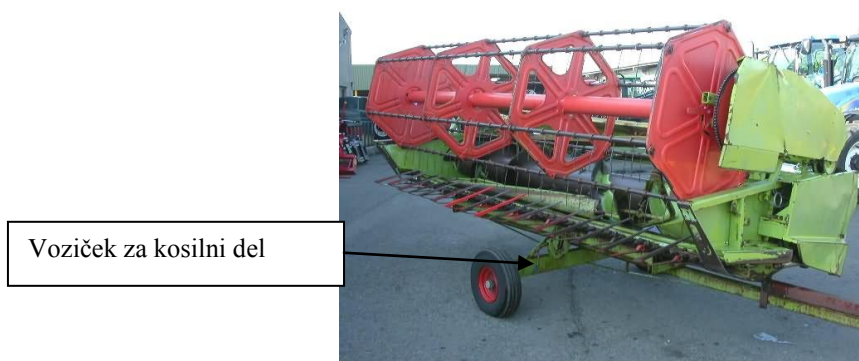
Slamoreznica je nameščena na zadnjem delu žetvenika, tam, kjer izstopa slama. Le-ta je lahko izključena in sama pada na njivo, da jo lahko uporabimo naprej za nastiljanje v hlevu. Če slame ne potrebujemo, pa vključimo slamoreznico. V njej je 120 nožev, ki se vrtijo in drobijo slamo ter jo odložijo na njivo, da jo lahko kasneje zadelamo.



Slika 17: Delovanje slamoreznice (Claas, 2011)

2.4.11 Voziček za prevoz žetvene naprave

Voziček za prevoz žetvene naprave se uporablja kadar je kosilni del večji od 2,5 m in ker s tako širino ne smemo voziti po cesti, se le-ta namesti na voziček in priklopi za žetvenik. Nato se pelje za žetvenikom.



Slika 18: Voziček (foto: Janez Zaverl, 2010)

3 MATERIAL IN METODE DELA

3.1 IZBIRA ŽETVENIKA

Ker je izbor žetvenika zahteven projekt, smo se pri izbiri opirali na različne kriterije. Primerjali smo jih po načinu mlačve, žetvenem ustju, uporabnosti in ekonomičnosti. Ker pa ima naša kmetija veliko majhnih parcel je bil kriterij izbora tudi velikost stroja.

V procesu izbire ustreznega žetvenika sem uporabil sistem primerjav ustreznosti zahtevanih karakteristik žetvenika za uporabo na naši kmetiji. Izbrane stroje sem primerjal in ocenil za različnimi ocenami. Ocena + pomeni, da je izbrani žetvenik primeren za našo kmetijo, ocena – pomeni, da ni primeren, ocena 0 pomeni, da je srednje primeren, posebna ocena pa je x, kar pomeni, da je izbrani žetvenik popolnoma neprimeren. V primeru neprimernosti žetvenika se ga v nadaljevanju ne obravnava več. Žetvenik z največ + je najbolj primeren za podjetniško rabo na družinski kmetiji.

3.2 GOSPODARSKE OCENE

3.2.1 Primer dobrega žetvenega dne

Za dober žetveni dan sem vzel primer 13-tih parcel na Ljubljanskem barju, ki so druga ob drugi s površino 20 ha. Odvoz žita je potekal s traktorji in prikolicami. Praznjenje zalogovnika za žito je potekalo med vožnjo, zato ni bilo nobenih izgub časa pri praznjenju. Storilnost žetvenika se je gibala nekje med 2,3 - 2,5 ha/h, in je potekala v sončnem vremenu od 9.00 - 19.00, kar je dobrih 10 ur. Pri tem žetvenem dnevu je bil žetvenik optimalno obremenjen in maksimalno izkoriščen.

3.2.2 Primer slabega žetvenega dne

Za primer slabega žetvenega dne sem vzel dan, v katerem sem požel 4,6 ha žita in sicer 5-im strankam. Med vožnjo do druge stranke sem porabil vsaj pol ure časa. Tam je bilo potrebno vedno odpeti in zapeti žetveno ustje. Žetev je potekala od 10.00 do 18.00, kar znese 8 ur, od tega je bilo čiste žetve samo 3,5 ure. Ostali čas se je porabil za premike – 2 ure, odpenjanje in pripenjanje žetvenega ustja – 1,5 ure in čakanje na kmete s prikolico - 1 ure.

3.2.3 Ekonomičnost uporabe stroja

Za gospodarski izračun sem zbral podatke za nakup žetvenika. Upošteval sem amortizacijo in na podlagi teh podatkov izračunal povprečno ceno žetve in čisti dobiček po hektarju. Iz podatkov predvidene amortizacije sem skušal ugotoviti koliko hektarjev bi morali požeti, da bi lahko nabavili nov žetvenik. Za izračun sem izbral povprečno ceno žetve v letu 2010.

4 REZULTATI

Tako smo v začetku procesa odločanja primerjali med seboj tri različne žetvenike, za katere smo se odločali, pred nakupom žetvenika Claas Dominator 150. Izbira je potekala med žetveniki Claas LEXION 450, Claas Dominator 150 in CASE Axial flow 5088 z aksialnim načinom mlačve.

4.1 PRIMERJAVA ŽETVENIKOV GLEDE UPORABNOSTI IN NAČINA DELOVANJA ZA NAŠO KMETIJO

4.1.1 Kosilni del

Kosilni nožki so samoostrilni in nazobčani, saj s tem lažje režejo bilke žita. Pod nožki so nameščeni prsti, kateri služijo kot proti nož in jih v primeru poškodbe lahko hitro menjamo. V primeru poležanega žita se kot dodatna oprema uporabljajo privzdigovalci stebel. Pogon kosilnega dela se opravlja s kardansko gredjo, ki je na desni strani dovajalnega kanala, na levi strani pa se nahajajo hidravlične cevi. S pomočjo le-teh se uravnava višino in oddaljenost motovila od dovajalnega polža. Motovilo ima nalogo, da po potrebi privzdigne poležano žito ali pa pospeši požeto maso, da ne pride do zamašitev le-te. Pogon motovila je s pomočjo jermenskega prenosa. Višino žetve upravlja strojnik iz kabine s pomočjo hidravličnih valjev, ki celoten kosilni del dvigajo ali spuščajo, v najnižji točki pa kosilni del lahko tudi drsi po drsnih saneh. Prav tako se kosilni del lahko nadgradi za žetev oljne ogrščice (združenje sklopov za podaljšanje mize in stranske kose) ter za žetev sončnic.

Kosilni del žetvenika Claas Dominator 150 ima delovno širino 3,6 m. Žetvenik Claas Lexion 450 ima kosilni del z delovno širino 6,5 m, žetvenik CASE Axial flow 5088 pa ima žetveno ustje široko 3,9 m.

Preglednica 3: Kategorizacija glede na velikost žetvenega ustja

	Dominator 150	Lexion 450	Axial flow 5088
Velikost žetvenega ustja	3,6 m	6,5 m	3,9 m
Ocena primernosti	+	x	+

Zaradi neprimerne širine žetvenega ustja je žetvenik Claas Lexion 450 izključen iz raziskave. Ker je večina parcel majhnih, delo na teh parcelah ni izvedljivo.



Slika 19: Žetveno ustje (foto: Janez Zaverl, 2010)

4.1.1.1 Kosilni del za žetev koruze

Da bi bil žetvenik bolje izkoriščen, ga s preprosto menjavo žetvenega ustja pripravimo za žetev koruze. Kosilni del, ki ga na domači kmetiji uporabljamo za žetev koruze, je 4-vrstni koruzni kosilni del podjetja Capello, ki je v celoti izdelan iz umetne mase. Zaradi materiala, iz katerega je izdelan, je zelo lahek in enostaven za uporabo. Žetveno ustje deluje na načinu smukanja koruznih storžev iz stebila rastline. Ko žanjemo koruzo, dejansko obiramo samo storže, in le-ti potujejo naprej na mlačev in v ostalo obdelavo. Preostali del rastline valji potegnejo pod kosilni del, kjer so trije noži, ki rastlino razsekajo na majhne kose, tako da ni potrebna dodatna obdelava žetvenih ostankov.

Preglednica 4: Kategorizacija glede na možnost uporabe žetvenega ustja za žetve koruze

	Dominator 150	Axial flow 5088
Možnost uporabe žetvenega ustja za žetve koruze	+	+



Slika 20: Žetveno ustje za žetev koruze (foto: Janez Zaverl, 2011)

4.1.2 Mlatilni del-tangencialni način mlačve

Tangencialni sistem mlačve je sestavljen iz bobna, le-ta je sestavljen iz letev, ki so na zunanji strani narebrena in s tem omogočajo boljšo mlačev žita. Pod bobnom se nahaja mlatilna košara, ki služi za to, da skozi njo pada omlačeno žito. Podboben je sestavljen iz treh segmentov, ki skupaj tvorijo celotno košaro, s tem pa omogoča lažjo menjavo in vzdrževanje. Prav tako se lahko namesti mlatilna košara za žetev koruze. Odprtine za žito so majhne, saj mora skozi samo zrno in ne slama. Vrtilna hitrost bobna se naravnava elektronsko iz kabine in je pri mlačvi žita običajno med 1100 in 1200 obr./min. Pred bobnom se nahaja tudi lovilec kamenja, ki je namenjen temu, da kamenje, ki smo ga z ustjem pobrali, ne poškoduje mlatilnega dela. Mlatilna košara je lahko poljubno brezstopenjsko naravnana iz kabine z ročico, ki je na desni strani voznika. Pri mlačvi koruze je potrebno zamenjati vse segmente v mlatilni košari in zmanjšati vrtilno frekvenco mlatilnega bobna na 600 obr./min.

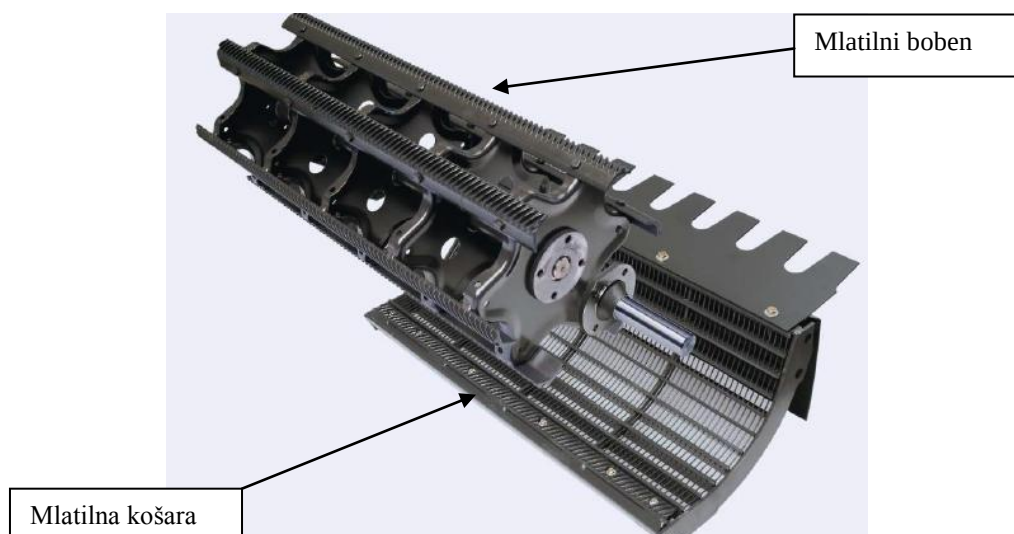
Preglednica 5: Kategorizacija glede na način mlačve

	Dominator 150	Axial flow 5088
Način mlačve	Tangencialni	Aksialni
Ocena primernosti	+	x

Zaradi neprimerne načina mlačve, je žetvenik CASE Axial flow 5088 izključen iz raziskave. Ker ima žetvenik aksialni način mlačve, s tem pa večino slame zdrobi, ni primeren za našo uporabo, ker večina naših strank potrebuje slamo za nastilj.

Zaverl J. Izbira žetvenika za podjetniško rabo na družinski kmetiji.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2012



Slika 21: Mlatilni del žetvenika (Claas, 2011)

Po zgoraj opisanem premisleku smo se leta 2010 odločili za nakup žetvenika CLAAS Dominator 150 z žetvenim ustjem delovne širine 3,6 m. Žetvenik ima tangencialni način mlačve, opremljen je s sodobno opremljeno kabino in hidrostatičnimi pogoni. Za žetev koruze je potrebno zamenjati mlatilno košaro in žetveno ustje. Ustje za žetev koruze smo kupili leta 2011.



Slika 22: Žetvenik Claas Dominator 150 (foto: Janez Zaverl, 2010)

4.2 KATEGORIZACIJA ŽETVENIKA CLAAS DOMINATOR 150 GLEDE NA VELIKOST

Žetvenik CLAAS DOMINATOR 150 spada med najmanjše žetvenike v številni vrsti Claasovih žetvenikov. Uporablja se na manjših in srednjih kmetijah ter za opravljanje storitev v manjšem obsegu, predvsem na manjših žetvenih površinah. Primeren je tudi na večjih kmetijah kot dodatni žetvenik, ko je potrebno zaradi časovne stiske čimprej opraviti žetev, posebno če gre sočasno za žetev dveh kultur (na primer ječmena in oljne repice). Primeren je predvsem za manjše parcele in na območjih, kjer so ozke ceste oziroma poljske poti, saj z njim pridemo dejansko na vsako njivo.

4.3 TEHNIČNI PODATKI ZA CLAAS DOMINATOR 150

Žetvenik Claas Dominator 150 je eden izmed najmanjših žetvenikov v ponudbi tovarne Claas iz Nemčije. Kosilni del oziroma žetveno ustje je delovne širine 3,6 m, žetveno ustje za žetev koruze pa je 4 vrstno.

Mlatilni boben ima premer 430 mm, širina mlatilnega bobna 1060 mm, hidravlično naravnavanje vrtilne frekvence mlatilnega bobna od 650 - 1500 obr./min, multicrop košara, kar pomeni hitro menjavanje segmentov med žetvijo različnih kultur. Pretresala so 4, s površino 4,13 m² in dolžino 3,90 m. Sita površine 3,0 m², ki so nastavljiva mehansko, prav tako je naravna hitrost čistilnega sklopa. Serijska oprema je tudi slamoreznica za slamo. Rezervoar za zrnje ima volumen 4000 l, cev za izpust zrnja je hidravlično namestljiva v položaj za praznjenje. Motor: 6 valjni Perkins moči 112 KW, rezervoar za gorivo 280 l. Žetvenik ima v celoti hidrostatični pogon, kabino s klimo in gretjem, nastavljivim volanom, glede na voznika žetvenika. Višina : 3,70 m, dolžina: 7,20 m, masa: 7.620 kg (brez kosilnega dela).

4.4 ANALIZA DELOVANJA ŽETVENIKA CLAAS DOMINATOR 150

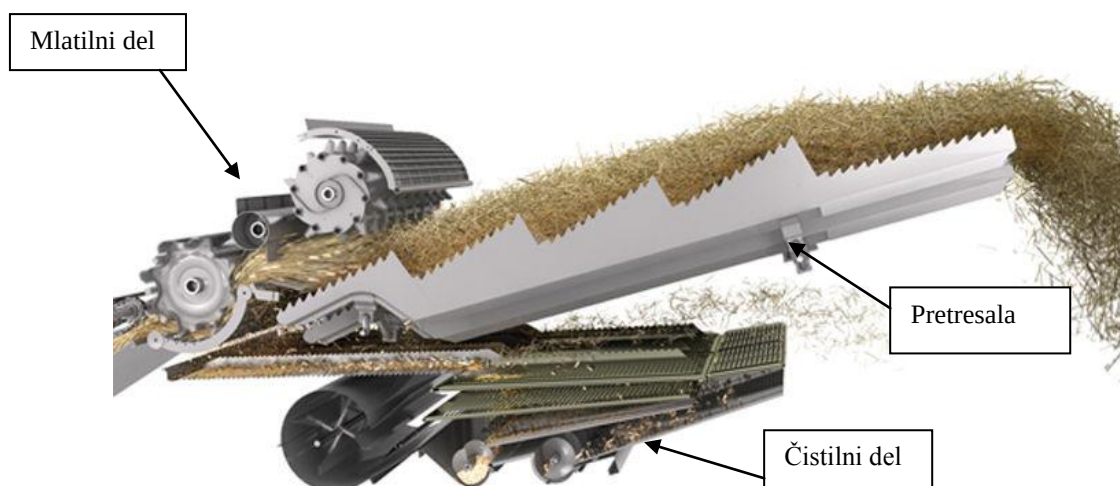
V tem delu bom predstavil delovanje izbranega žetvenika. Kosilni del žito odkosi in ga s polžastim transporterjem pošlje do dovajalnega kanala, kjer se žito transportira do mlatilnega dela. Tu se žito omlati, loči se slama od zrnja. Zrnje gre do čistilnega dela, kjer se s pomočjo zračnega toka loči zrnje od plev, pleve zračni tok odpihne nazaj na njivo, zrnje se pa transportira v zalogovnik za žito, ki je za kabino. Slama pa potuje iz mlatilnice do pretresal, kjer se iz slame iztrese še preostalo zrno. Zrno, ki ni dobro omlačeno, se vrne nazaj na mlatilni boben, ostala slama pa žetvenik zapusti zadaj in pada na požeto njivo. Po potrebi pa lahko slama potuje tudi skozi slamoreznico, ki jo razreže.



Slika 23: Žetvenik Claas dominator 150 (Foto: Janez Zaverl, 2010)

4.4.1 Pretresala

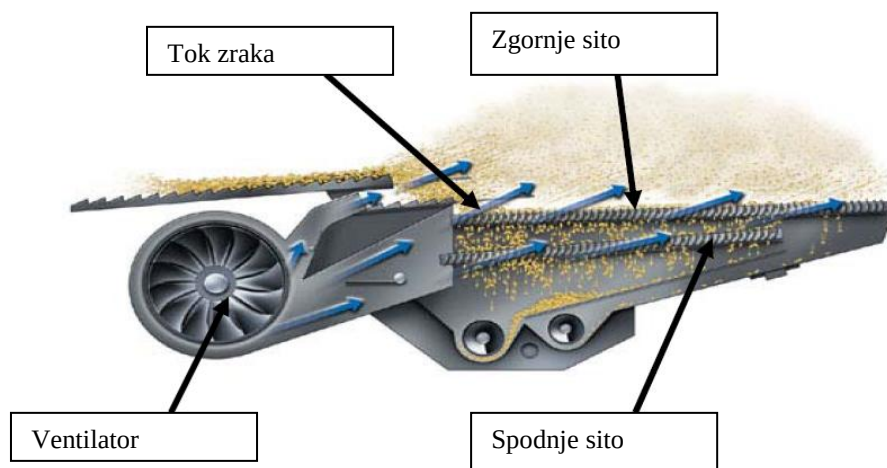
Pretresala se nahajajo takoj za mlatilnim bobnom, saj gre vsa omlačena masa žita, ki se še drži slame na pretresala. Pretresala na našem žetveniku imajo površino $4,8 \text{ m}^2$ in so sestavljena iz štirih nihajočih delov. Ti nihajoči deli z izmeničnim gibanjem iztresejo preostalo zrnje iz slame. Na koncu pretresal so nameščeni tudi senzorji za izgube zrnja, ki strojniku povedo, koliko zrnja pada nazaj na njivo. S temi podatki lahko spremeni nastavitve ali pa le upočasni žetev. Omlačena slama zapusti žetvenik na zadnji strani, se pravi na koncu pretresal, kjer pada nazaj na njivo ali pa neposredno v slamoreznico.



Slika 24: Prikaz delovanja pretresal (Lexion: Die total andere klasse, 1999)

4.4.2 Čistilni del

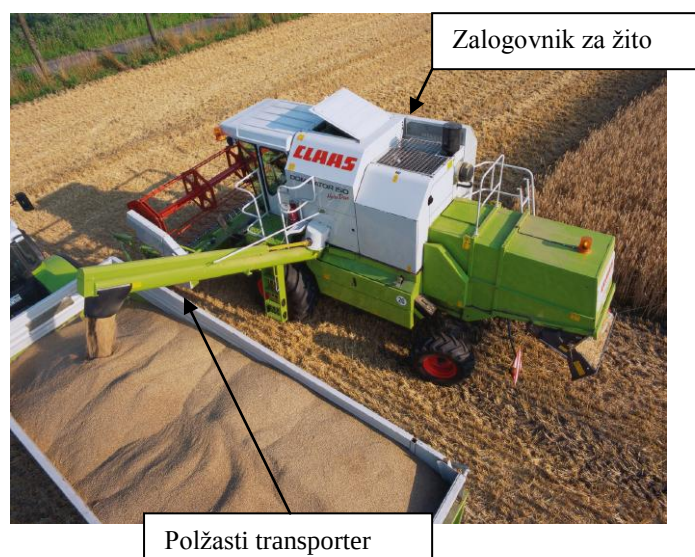
Čistilni del žetvenika Dominator 150 je sestavljen iz zgornjega in spodnjega sita, ki sta iz enega dela s površino 3 m². Zgornje sito skrbi, da neomlačeni klaski ne padajo iz žetvenika, ampak se s pomočjo elevatorja vrnejo nazaj na mlačev v mlatilnico. Spodnje sito je menjalno in ga menjamo glede na kulturo, ki jo žanjemo. Odpiranje in zapiranje sit je ročno s pomočjo ročice na zadnjem delu sita. Tudi naš žetvenik s pomočjo zračnega toka, ki ga ustvarja radialni ventilator, loči zrna od plev in zdrobljene slame. Hitrost ventilatorja se naravnava elektronsko iz kabine.



Slika 25: Prikaz delovanja čistilnega dela (Claas, 2011)

4.4.3 Zalogovnik

Zalogovnik za žito se nahaja na vrhu žetvenika in je takoj za kabino, njegova velikost je 4 m³. Na dnu je nameščen polžasti transporter. Ta žito transportira do zunanjega polžastega transporterja, ki je med žetvijo zložen na zunanji strani žetvenika. Med praznjenjem se zunanji transporter s pomočjo hidravlične naprave odpre navzven in izprazni zalogovnik v 1-2 minutah.



Slika 26: Praznjenje zalogovnika za žito (foto: Janez Zaverl, 2011)

4.4.4 Motor

Motor v domačem žetveniku je 6-valjni Perkins z močjo 112 KW. Nameščen je za zalogovnikom, tako da je lahko dostopen za vzdrževanje in zato je manjša nevarnost vžiga prahu, ki se lahko nabira v okolici motorja. Motor poganja oljne črpalke in jermena, ker je prenos moči motorja jermenski in hidrostatičen. Žetvenik ima dve vrtilni stopnji hitrosti motorja in sicer: mirovalno vrtilno hitrost in delovno vrtilno hitrost, ki je vedno enaka, saj morajo delovni sklopi delovati z enakomerno vrtilno hitrostjo.



Slika 27: Motor (foto: Janez Zaverl, 2011)

4.4.5 Kabina

Dominator 150 ima sodobno kabino, ki je popolnoma zaprta, tako ne prepušča ne hrupa in ne prahu. Kabina je klimatizirana, prav tako ima tudi gretje. V njej je nameščen udoben sedež, ob njem so tudi računalnik in ostale merilne naprave za površinsko storilnost, števec delovnih ur, delovna hitrost... Za vožnjo se uporablja upravljalna ročica, s katero izbiramo smer vožnje in upravljamo s kosilnim delom žetvenika.



Slika 28: Slika notranjosti žetvenika DOMINTOR 150 (foto: Janez Zaverl, 2010)

4.4.6 Slamoreznica

Slamoreznica je nameščena na zadnjem delu žetvenika, tam kjer izstopa slama. Le-ta je vedno na stroju, tudi ko ni v uporabi. Če jo potrebujemo jo samo spustimo v delovni položaj in že lahko upravlja svojo funkcijo, to je drobljenje slame.



Slika 29: Slamoreznica na zadnji strani žetvenika (foto: Janez Zaverl, 2010)

4.4.7 Voziček za prevoz žetvene naprave

Žetvenik Claas Dominator 150 ima žetveno napravo, široko 3,6 m in jo je potrebno za cestni prevoz odpeti na poseben voziček za prevoz žetvene naprave, ki se med prevozom pripne na zadnji del žetvenika. Pri nas je z zakonom o cestno prometnih predpisih največja dovoljena širina na cesti 2,5 m, oziroma 3,06 m, če je stroj opremljen z opozorilnimi lučmi.

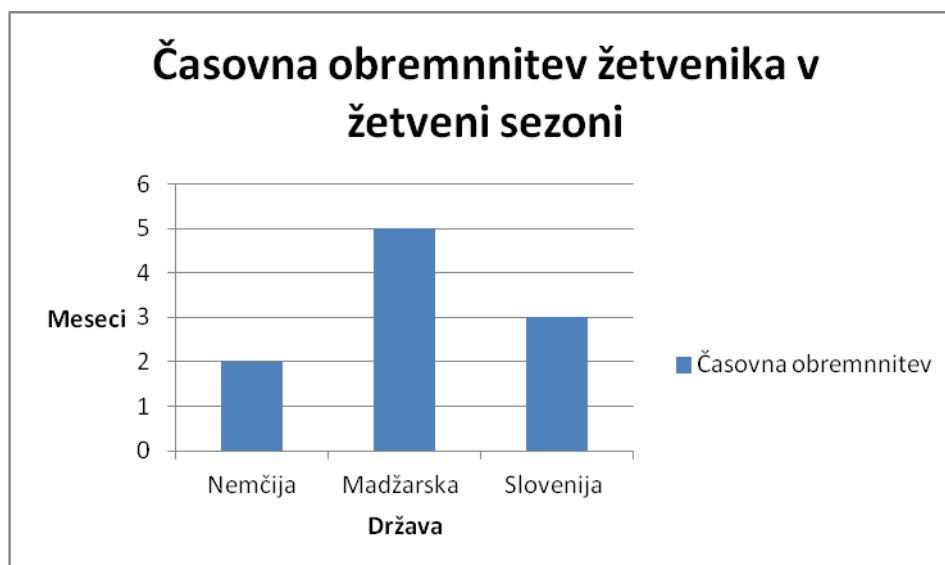
4.5 ČASOVNA PORAZDELITEV DELOVANJA ŽETVENIKA GLEDE NA VRSTO KULTURE

Časovna obremenitev žetvenika je različna glede na državo in področje, na katerem žetvenik deluje. Tako je žetvenik precej manj obremenjen na severu Nemčije, kjer žanjejo z njim samo žita, predvsem ječmen in pšenico, koruze pa sploh ne gojijo. Tam je žetvenik precej manj obremenjen, saj traja žetev pšenice od sredine julija do sredine septembra, torej je zaseden samo dobra dva meseca v letu.

Precej drugače pa je na primer na Madžarskem, kjer se prične najprej žetev oljne repice, sledita ječmen in pšenica, nato pridejo še oves, proso, ajda in soja. Na Madžarskem je tudi ogromno sončnic, ki jih prav tako žanjejo z žetvenikom kakor tudi sojo in grah. Tam je žetvenik dejansko izkoriščen že od sredine junija pa vse do konca novembra ali pa še dalje.

Časovna obremenitev žetvenika pri nas je nekje vmes med opisanima ekstremnima primeroma, je pa v veliki meri odvisna od posameznega področja, pa seveda tudi od vremena.

Pri nas na Gorenjskem se prične najprej žetev ječmena v zadnji dekadi junija, ki traja največ 2 tedna, med tem dozorita tudi oljna ogrščica in grah, ki ju je potrebno hitro požeti. Sledi žetev pšenice, ki se prične po prvem tednu julija in traja skoraj mesec dni. Skupaj s pšenico poteka tudi žetev rži, tritikale in ovsa. V jesenskem času pa poteka žetev ajde. Seveda pa je vsakoletna žetev odvisna od vremena.



Slika 30: Časovna obremenitev žetvenika v žetveni sezoni v različnih državah

4.6 OPTIMIZACIJA UPORABE

Kot je razvidno iz predhodne točke, je žetvenik optimalno v uporabi na območjih, kjer je več kultur. Tako je na primer žetvenik izkoriščen na Madžarskem več ko 5 mesecev, v severni Nemčiji pa komaj dva meseca.

Pri nas je žetvenik srednje izkoriščen, saj traja žetev žita in ostalih kultur povprečno od 3 do 6 tednov, žetev koruze pa okrog dva meseca, torej je žetvenik v uporabi približno 3 mesece. Seveda pa je vprašanje, koliko je v tem času dejansko izkoriščen.

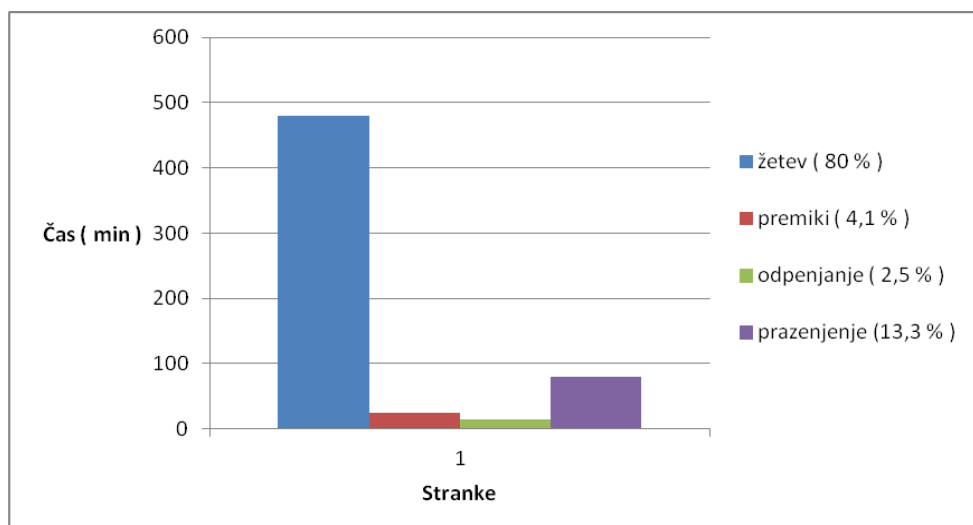
4.7 REZULTATI DOBREGA ŽETVENEGA DNE

Pri tem žetvenem dnevu je bil žetvenik optimalno obremenjen in maksimalno izkoriščen. Če bi imel same dobre žetvene dni, bi lahko požel veliko več hektarjev, kolikor jih lahko sedaj. Zato je pomembno da imamo v žetveni sezoni zelo veliko dobrih žetvenih dni, oziroma se jim poskušamo čim bolj približati. V tem primeru je bilo čiste žetve 80 %, premikov pa le 4,1 %, kar nam pove, da je žetvenik s temi rezultati res primeren za našo kmetijo

Izračun: $130 \text{ €/ha} \times 20 \text{ ha} = 2600 \text{ €}$



Slika 31: Površina na dober žetveni dan (foto: Janez Zaverl, 2012)



Slika 32: Časovna porazdelitev dobrega žetvenega dne

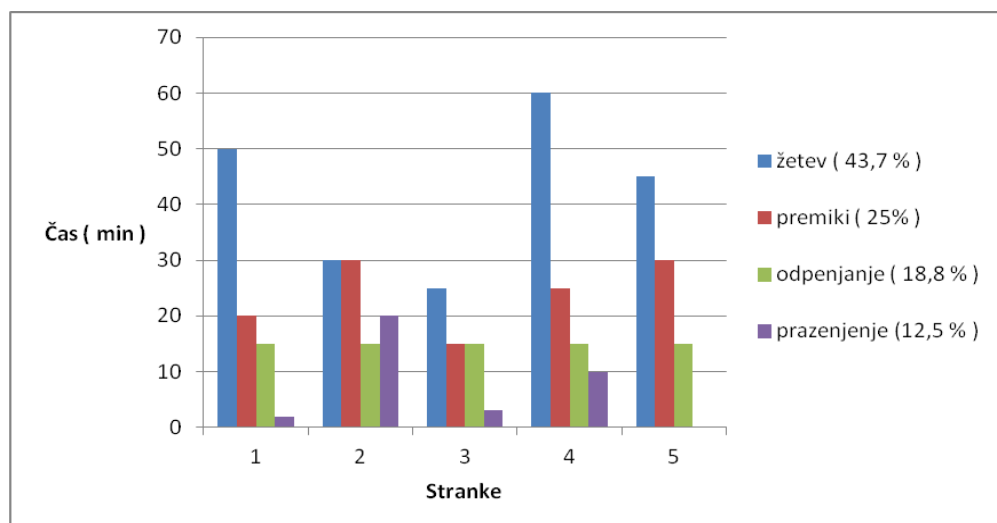
4.8 REZULTATI SLABEGA ŽETVENEGA DNE

Pri tem primeru žetvenega dne je bil žetvenik slabo izkoriščen, če bi bilo veliko takih dni, bi bila uporaba žetvenika ekonomsko neupravičena, saj je preveč izgubljenega časa in s tem denarja. V tem primeru je bilo čiste žetve samo 43,7 %, premiki so vzeli 25 % vsega časa, ostalo je bilo odpenjanje žetvenega ustja in praznjenje zalogovnika.

Izračun: $4,6 \text{ ha} \times 130 \text{ €/ha} = 589 \text{ €}$



Slika 33: Površina slabega žetvenega dne (foto: Janez Zaverl, 2012)



Slika 34: Časovna porazdelitev slabega žetvenega dne

4.9 GOSPODARSKI IZRAČUN

Izračun gospodarnosti pridelave je izpeljan pri predpostavki, da je povprečni letni obseg angažmaja žetvenika 240 ha.

Nakupna cena žetvenika CLAAS DOMINATOR 150 s pšeničnim sklopom za žetev pšenice je 84.700,00 € brez DDV in 4 – redno koruzno žetveno ustje je 16.100,00 €, kar skupaj znesse 100.800,00 € brez DDV. Če je amortizacijska doba stroja 12 let, znesse amortizacijski znesek 8.400,00 € na leto. Povprečna cena žetve (pšenica, koruza) je 130,00 €/ha (leto 2011).

Preglednica 6: Delitev stroškov na hektar pri letnem angažmaju žetvenika na 240 ha (Janez Zaverl, 2011)

	Vrednost v €	Vrednost v odstotkih
Amortizacija	35,00 €	32,7 %
Gorivo	31,00 €	29,0 %
Voznik	15,00 €	14,0 %
Vzdrževanje, servis	9,00 €	8,4 %
Zavarovanje(kasko)	5,00 €	4,7 %
Ostali stroški, ki se ne zaračunajo-premiki	12,00 €	11,2 %
Skupaj stroški na ha	107,00 €	100 %

Iz teh podatkov lahko izračunamo, da je čisti dobiček po hektarju opravljene žetve 23,00 €.

Čisti dobiček: Cena žetve - skupaj stroški na ha = 130,00 €/ha – 107,00 € = 23,00 €

Če bi hotel čez 12 let nabaviti nov žetvenik iz sredstev za amortizacijo, bi moral letno opraviti okoli 240 ha žetve.

Čisti dobiček + amortizacija = 23,00 €/ha + 35,00 € = 58,00 €/ha

Čisti dobiček x letni hektarji = 23,00€ x 240 ha/leto = 5.520,00 €/leto

(Čisti dobiček + amortizacija) x letni hektarji = 58,00 €/ha x 240 ha/leto = 13.920,00 €/leto

((Čisti dobiček + amortizacija) x letni hektarji) x 12 let = 13.920,00 €/leto x 12 let = 167.040,00€ v 12 letih.

Prihodek: cena žetve x letni hektarji = 130,00 € x 240 ha/leto = 31.200,00 €/leto

4.10 PRIMERJAVA DOBRIH IN SLABIH ŽETVENIH DNI

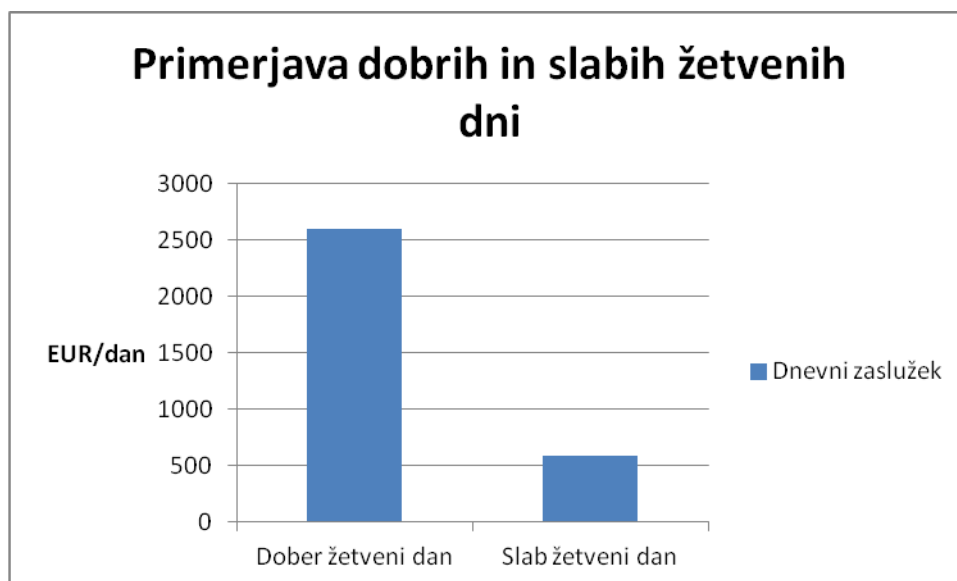
Ker delamo in ustvarjamo svoj lastni dobiček je pomembno, da je stroj v svoji kratki žetveni sezoni čim bolj optimalno izkoriščen. Za to je potrebno vedeti, koliko je lahko slabih in dobrih žetvenih dni v žetveni sezoni. Vsak si želi čim več dobrih žetvenih dni, vendar je pomembno vedeti, da je zelo velika odvisnost od vremena in agrotehnike pridelave žita.

Izračun:

Letni prihodek / Prihodek na dober žetveni dan = 31.200,00 € / 2.600,00€ = 12 dni

Letni prihodek / Prihodek na slab žetveni dan = 31.200,00 € / 589 € = 53 dni

Če bi imeli same dobre žetvene dni, bi lahko žetveno sezono zaključili v 12 dneh, v primeru samih slabih žetvenih dni pa v 53 dneh. Vendar pa žetvena sezona traja nekje 30 - 42 dni, to bi bilo izvedljivo le v primeru, da je v tem času samo lepo vreme in, da vso žito enakomerno dozori. Torej je celotna sezona dolga okrog 3 mesece. Iz lastnih izkušenj je nekje povprečno požetih 7 – 10 ha dnevno, kar pomeni, da smo približno na sredini med ekstremoma, ki sem ju opisal.



Slika 35: Primerjava dobrih in slabih žetvenih dni

5 SKLEPI

Pri odločitvi za nakup omenjena žetvenika se vprašamo ali smo izbrali prav. Vendar smo pred tem izborom opravili analizo različnih žetvenikov. V začetku smo tehtali med tremi žetveniki. Zakaj smo se odločili za ta žetvenik in izločili ostala dva? Odgovor je preprost. Odločitev je potekala med žetvenikom Claas Lexion 450 z žetvenim ustjem 6,5 m, 200 KW močnim motorjem, kolotekom 3,2 m, tangencialnim načinom mlačve in žetvenikom CASE Axial flow 5088 z žetvenim ustjem 3,9 m, aksialnim načinom mlačve in 120 KW močnim motorjem.

Žetvenik Claas Lexion 450 z žetvenim ustjem 6,5 m je prevelik tako po merah žetvenika, kot tudi meri žetvenega ustja. Pri nas so parcele majhne in težje dostopne, zato bi z nakupom takšnega žetvenika izgubil možnost dela na manjših parcelah.

Žetvenik CASE Axial flow 5088 z aksialnim načinom mlačve ni primeren za naše razmere, ker večino slame zdrobi in je konstrukcijsko večji. Večina naših strank potrebuje slamo za nastilj ali prodajo, ker pa aksialni žetvenik večino slame zdrobi, ni bil primeren za naše razmere.

Analiza nam je hitro pokazala, da je za naše razmere najbolj primeren izbrani žetvenik Claas DOMINATOR 150. Že v prvih osnovnih kriterijih za izbor žetvenika za podjetniško rabo na družinski kmetiji sta druga dva žetvenika preveč izstopala, zato sem ju moral izločiti iz raziskave.

Raziskava kaže, da so mere žetvenika Claas Dominator ravno pravšnje za naše razmere, prav tako njegova storilnost in nabavna vrednost. Rezultati so pokazali, da je investicija v izbrani žetvenik pravilna odločitev, prav tako je ekonomsko opravičen nakup in seveda njegova uporabnost za naše delo, ki ga opravljamo.

Glede na nakupno vrednost stroja je delovanja stroja zelo omejeno. Na eni strani je namenjen samo določenemu delu, po drugi strani pa smo zelo odvisni od vremena. Kljub veliki investiciji v stroj je nakup takšnega žetvenika upravičen tudi za domačo kmetijo, ob predpostavki, da z njim opravljamo tudi storitve. Kot sem ugotovil, je bilo dosedanje delo z žetvenikom pozitivno. Ob letnem spravilu 300 ha žita je nakup stroja ekonomsko sprejemljiv, saj z njim pokrijemo vse stroške in ustvarimo dobiček. V primeru naše kmetije je dobiček ustvarjen, saj presegamo letno spravilo hektarjev, kar nam pove, da je nakup pozitivna naložba. Prav tako je pomembno, da je v žetveni sezoni več kot 80% dobrih žetvenih dni, drugače delamo izgubo.

6 POVZETEK

Okoli leta 1826 so se pojavile prve kosilnice, ki so omogočile razvoj žetvenikov. Vendar pa razvoj mlatilnih strojev in žetvenikov sega desetletja nazaj. Prvi stroj, ki je bil opisan in so ga uporabljali za mlačev žita, je izdelal leta 1785 Andreas Meikle iz Anglije. Sledila je vrsta različnih strojev za žetev na polju, sušenje na kmetiji, mlatilnice in za čiščenje žita. Vsi ti stroji so veliko pripomogli pri delu, saj je bilo potrebno veliko manj ročnega dela, vendar pa je vsak od teh strojev opravljal le eno delo.

Prve stroje, ki so v enem prehodu njive žito poželi, omlatili in očistili, so začeli uporabljati v Ameriki v 19. stoletju, bolj natančno 1838, imenovali so jih combine. Od tu tudi izhaja beseda kombajn. Leta 1863 so bratje Davies iz Oregona (ZDA) izdelali žetvenik, ki ga je vleklo 40 konj ali mul. Postopoma so konje zamenjali parni stroji, kasneje traktorji in leta 1938 je bil v ZDA izdelan prvi samovozni žetvenik. V Evropi je prvi žetvenik izdelala tovarna Claas. Leta 1930 so jih začeli serijsko izdelovati.

Namen tega diplomskega dela je bil analizirati, ali je bila izbira žetvenika za podjetniško rabo na kmetiji Zaverl ekonomsko upravičena, prav tako pa ugotoviti kateri žetvenik je najbolj primeren za naše razmere in uporabo. Žetvenik je eden ključnih elementov pri spravilu žita, prav tako je eden največjih stroškov za kmetijo, saj je njegova uporaba zelo omejena na letni čas in vreme. Pri tem raziskovanju sem se oziral na nakup žetvenika Claas Dominator 150 v letu 2010, vendar sem v analizo vključil tudi dva žetvenika, ki sta bila tudi pomembna pri odločanju. Zanimalo me je ali je bila investicija v nakup žetvenika za našo kmetijo pozitivna ali pa negativna. Prav tako ali je odločitev za izbrani žetvenik pravilna. V izračunih sem prikazal in dokazal, da je potrebno letno požeti vsaj 240 ha, ob predpostavki, da je cena žetve 130 €/ha. Prikazal sem tudi dva ekstrema, in sicer dober in pa slab žetveni dan. Ker pa žetvenik uporabljamo veliko tudi za lastno uporabo, lahko prilagajamo žetev doma in strankam, in tako optimalno izkoristimo stroj.

7 VIRI

Bernik R 2008. Tehnika v kmetijstvu. Spravilo in konzerviranje voluminozne krme in žit. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 131 str.

Claas: Dominator 150, 2010: 20 str. (reklamno gradivo)

Claas.

[http:// claas.com](http://claas.com) (20.12.2011)

Das gute Gefuhl. Claas: 1995. Harsevinkel, Claas KgaA: 121 str. (reklamno gradivo)

Eichhorn H. 1999 Landtechnik. Landwirtschaftliches Lehrbuch. Salzburg: 340 str.

Feiffer A. 2003. Kosten sparen beim Mähdrusch, Rationalisierungs-Kuratorium Für Landwirtschaft (RKL). Rensburg: 675 str.

Feiffer A. 2003. Mähdrusch bei Ernteerschwerenissen Sonderhausen, Fachverlag Feiffer: 57 str.

Grossmähdrescher: Mega 218, 208, 204, 1998. Postfach, Claas:30 str. (reklamno gradivo)

Lexion: Die total andere klasse. 1999. Wien. Claas, Eibl wondrak: 26 str. (reklamno gradivo)

Matthies H. J., Meier F Agrartechnik. (Yahrbuck 1999 - 2003) VDMA Landtechnik, VDI-MEG, KTBL: 234 str.

Medion 310, 330, 340 2002. Gerasdorf, Claas: 25 str. (reklamno gradivo)

Mietittrabbia Lexion 480 1999. Vercelli, Claas: 30 str. (reklamno gradivo)

Wenner H. L., Auernhammer H., Boxberger J., Estler M., Kromer K., Schon H., Strehler A. 1986 Landtechnik Bauwesen. Munchen, BLV Verlagsgesellschaft: 244 str

Zaverl J. Izbira žetvenika za podjetniško rabo na družinski kmetiji.

Dipl. delo (VS). Ljubljana, Univ. v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, 2012

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju, prof. dr. Rajku Berniku za vsestransko pomoč in vse strokovne nasvete pri izdelavi diplomske naloge.

Hvala družini, sorodnikom in prijateljem, ki ste me v vseh letih študija podpirali in spodbujali.