

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Roman BALE

**ŠIRITEV IN PREUREDITEV HLEVA ZA REJO
NEPRIVEZANIH KRAV MOLZNIC**

DIPLOMSKO DELO

Visokošolski strokovni študij

Ljubljana, 2008

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Roman BALE

**ŠIRITEV IN PREUREDITEV HLEVA ZA REJO NEPRIVEZANIH KRAV
MOLZNIC**

DIPLOMSKO DELO
Visokošolski strokovni študij

**THE ENLARGEMENT AND RECONSTRUCTION OF A STABLE FOR
FREE RANGE DAIRY COWS**

GRADUATION THESIS
Higher professional studies

Ljubljana, 2008

Diplomska naloga je zaključek visokošolskega strokovnega študija kmetijstvo - zootehnika. Opravljena je bila na Inštitutu za mlekarstvo, Biotehniške fakultete, Oddelek za zootehniko, Univerze v Ljubljani.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomske naloge imenovala prof. dr. Bogdana Perka.

Recenzent: prof. dr. Andrej LAVRENČIČ

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: doc. dr. Silvester ŽGUR
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Andrej LAVRENČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Član: prof. dr. Bogdan PERKO
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora: 8. 8. 2008

Diplomska naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisani se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddal v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Roman BALE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Vs
DK UDK 636.2:631.22(043.2)=163.6
KG govedo/krave/molznice/preureditev/hlevi/tehnološki načrt
KK AGRIS L01/5214
AV BALE, Roman
SA PERKO, Bogdan (mentor)
KZ SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI 2008
IN ŠIRITEV IN PREUREDITEV HLEVA ZA REJO NEPRIVEZANIH KRAV
MOLZNIC
TD Diplomsko delo (Visokošolski strokovni študij)
OP X, 36 str., 17 pregl., 16 sl., 7 pril., 24 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Na kmetiji Sladič so pred desetletji začeli rediti plemenske telice v prosti reji na rešetkah v boksih. Po dobrem desetletju to delo ni bilo več aktualno, zato so hlev zasilno preuredili za rejo 29 krav molznic na privezih, ter za plemenske živali za lastne potrebe. Zdajšnja ureditev ne omogoča več zadovoljivih delovnih učinkov. V naši nalogi podajamo in predlagamo najprimernejše rešitve. Hlev smo predvideli za rejo 40 krav molznic v prosti reji z ležišči. Na nasprotni strani krmilne mize sta predvidena 2 porodniška boksa, boksi za vzrejo plemenskih telic, ter boksi za presušene krave. Namestili bomo palisadne ograde za vse molznice. V prizidku bo tudi molzišče prehodni tandem za 6 krav. Objekt bo imel 2 krmilna avtomata. Hlev bo po dozidavi razširjen iz sedanjih 492 na 774 m².

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Vs
DC UDC 636.2(043.2)=163.6
CX cattle/dairy cows/renovation/stables/technological plan
CC AGRIS L01/5214
AU BALE, Roman
AA PERKO, Bogdan (supervisor)
PP SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY 2008
TI THE ENLARGEMENT AND RECONSTRUCTION OF A STABLE FOR FREE RANGE DAIRY COWS
DT Graduation Thesis (Higher professional studies)
NO X, 36 p., 17 tab., 16 fig., 7 ann., 24 ref.
LA sl
AL sl/en
AB Some decades ago, the family farm Sladič started to rear replacement heifers in free range system and wired floor boxes. After a decade, the method was not sufficient any more and consequently they reorganized the stable for the breeding of 29 towed dairy cows and some breeding cows for the farm's needs. But the situation did not give satisfactory results. In our work we tried to present and suggest the most appropriate solutions. We have foreseen the stable for the breeding of 40 dairy cows in free range system with resting cubicles. On the opposite side of the feeding table there will be 2 maternity units as well as boxes for breeding heifers and some boxes for dry cows. Palisade enclosures will be installed for all dairy cows. Within the extension a milking parlor will be located, designed for 6 cows - transitional tandem. The whole building will have two automatic feeding devices. After the extension the stable area will increase from the actual 492 to 774 square meters.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacijska informacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VII
Kazalo slik	VIII
Kazalo prilog	IX
Okrajšave in simboli	X
1 UVOD	1
1.1 NAMEN NALOGE	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 SISTEMI REJE KRAV MOLZNIC	2
2.1.1 Sistemi reje s privezanimi živalmi	2
2.1.2 Hlevi za neprivezane živali	3
2.1.2.1 Ležalni boksi	3
2.1.2.2 Blatni hodnik	6
2.1.2.3 Krmilni prostor	6
2.2 KLIMA V HLEVU	9
2.2.1 Temperatura in vlaga	9
2.2.2 Zračenje	10
2.2.3 Osvetlitev	12
2.2.3.1 Umetna osvetlitev	12
2.3 GNOJEVKA, GNOJNICA, GNOJ	12
2.4. MOLŽA	13
2.4.1 Molžišča s posamičnim postopkom	13
2.4.2 Molžišča s skupinskim postopkom	15
2.5 UREJANJE MLEKARNIC	16
2.6 KRMLJENJE ŽIVALI V HLEVU	17
2.6.1 Računalniško vodeno doziranje krmil	17
2.6.2 TMR krmljenje (celotni mešani obrok)	18
3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA NA KMETJI	19
3.1 POVRŠINE	19

3.2	STRUKTURA ČREDE IN PRIREJA	19
3.3	OBSTOJEČI HLEV	19
3.4	MEHANIZACIJA	20
4	REZULTATI IN PREDLOGI REŠITEV	21
4.1	PRIMERNA VELIKOST GOVEJE ČREDE GLEDE MOŽNOSTI PRIDELAVE KRME IN POTREB PO KRMI	21
4.1.1	Pridelovanje krme na travinju	21
4.1.2	Okvirne potrebe različnih kategorij živali po hranilnih snoveh	21
4.1.2.1	Predvideni izračun krmnih obrokov za krave v laktaciji	22
4.1.2.2	Predvideni izračun krmnih obrokov za telice	23
4.1.3	Količina pridelane krme na kmetiji, potrebe po krmi in skladiščenju krme	24
4.1.4	Tehnologija vzreje telet do 4 meseca starosti	24
4.2	VELIKOST ČREDE PRED ŠIRITVIJO-PREUREDITVIJO HLEVA IN PO NJEJ	24
4.3	ODLOČILNI ARGUMENTI ZA IZBOR SISTEMA REJE	25
4.4	NAČRT LETNEGA OBRATA ČREDE	25
4.4.1	Hlev za 40 krav s spremljajočimi objekti	26
4.4.2	Oddelek za krave	26
4.4.2.1	Ležišča za krave	28
4.4.3	Prostor za telitve, porodnišnica, individualni boksi	30
4.4.4	Oddelek za plemenske telice	30
4.4.5	Molzišče	31
4.4.6	Mlekarnica in strojnica	31
4.4.7	Krmilnica	32
4.4.8	Pisarna	32
5	SKLEPI	33
6	POVZETEK	34
7	VIRI	35
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Pregl. 1: Izračun mer boksa (Bartussek in sod., 1996)	4
Pregl. 2: Lastnosti talnih oblog v ležalnem boksu (Kervina in sod., 1976)	5
Pregl. 3: Vpliv kakovosti tal v ležalnem boksu na dolžino počitka (Daelamans, 1987, cit. po Amon, 1989)	5
Pregl. 4: Mere in materiali za rešetke (Amon, 1973)	6
Pregl. 5: Širina krmilnega prostora glede na maso živali (Fischer in sod., 1989)	7
Pregl. 6: Območje optimalne temperature in relativne vlažnosti zraka ter vrednosti za izračun v zimskem času (Wolhlfarth in sod., 1990)	9
Pregl. 7: Potrebna umetna osvetlitev za goveje hleve (Kastelic in sod., 1991)	12
Pregl. 8: Količina goveje gnojevke (z 10 % SS) in potrebna skladiščna prostornina rezervoarja pri različno dolgem skladiščenju (Amon, 1989)	13
Pregl. 9: Potrebna količina gnojil za 29 ha travnikov (Leskošek, 1993)	21
Pregl. 10: Predlog osnovnega obroka in predvidene potrebe po krmi v zimskem obdobju za 40 krav v laktaciji (200 dni)	22
Pregl. 11: Predlog osnovnega obroka in predvidene potrebo po krmi v poletnem obdobju za 40 krav v laktaciji	22
Pregl. 12: Predlog osnovnega prehodnega obroka in predvidene potrebe po krmi za 40 krav v prehodnem obdobju	23
Pregl. 13: Predlog zimskega obroka za telice, težke 300 kg in predvidene potrebe po krmi za 220 dni	23
Pregl. 14: Možen pridelek SS, PSB in NEL na 18 ha travnikov (Leskošek, 1993)	24
Pregl. 15: Velikost črede pred investicijo in po njej	25
Pregl. 16: Potrebno število mest za posamezne kategorije mlade živine	26
Pregl. 17: Dimenzije ležalnih boksov za krave v prosti reji (Anderson, 2005)	29

KAZALO SLIK

	str.
Sl. 1: Ležalni boksi ob steni, tip GUNPENSTEIN 2 (Bartussek in sod., 1996)	4
Sl. 2: Doseg gobca pri molznicah glede na različne višine dna jasli v cm (Amon, 1989)	7
Sl. 3: Vrste pregrad (Koller in sod., 1979)	8
Sl. 4: Sistem prečnega zračenja (Fischer in sod., 1989)	10
Sl. 5: Sistem križnega zračenja (Fischer in sod., 1989)	10
Sl. 6: Sistem zračenja s podtlakom (Fischer in sod., 1989)	11
Sl. 7: Sistem zračenja z nadtlakom (Fischer in sod., 1989)	11
Sl. 8: Sistem zračenja z izenačenim tlakom (Fischer in sod., 1989)	11
Sl. 9: Tandemsko molzišče (Kervina in sod., 1976)	14
Sl. 10: Prirejeno po molzišču prehodni tandem (Arsov in sod., 1974)	14
Sl. 11: Molzišče z vzporednimi boksi (Kervina in sod., 1976)	15
Sl. 12: Molzišče ribja kost (Arsov in sod., 1974)	16
Sl. 13: Računalniško vodenje krmljenja živali, prirejeno po Žgajnar (1990)	17
Sl. 14: Prikaz gibanja živali pri vstajanju (Anderson, 2005)	28
Sl. 15: Prikaz namestitve temenske zapore (Anderson, 2005)	29
Sl. 16: Prsna pregrada (Anderson, 2005)	30

KAZALO PRILOG

- Pril. A: Tloris obstoječega hleva
- Pril. B1: Tloris novega hleva z legendo
- Pril. B2: Tloris novega hleva z dimenzijami
- Pril. C: Prerez novega hleva
- Pril. D: Tloris molzišča
- Pril. D1: Prerez molzišča
- Pril. E: Dimenzije ležišča za krave molznice

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

GVŽ: Glav velike živine
ha: hektar
PSB: prebavljive surove beljakovine
SV: surova vlakna
ŠE: škrobne enote
NEL: neto energija za laktacijo
SS: suha snov
ME: presnovna energija
MJ: megajoul
KS: konjska sila

1 UVOD

Družina Sladič se že desetletja ukvarja s kmetijstvom in gozdarstvom. Pred 25 leti so začeli rediti plemenske telice v boksih, na rešetkah, za zadrugo Litija. Po dobrem desetletju to delo ni bilo več aktualno, zato so hlev zasilno preuredili za rejo krav molznic na privezih, ter za plemenske živali za lastne potrebe. Zdajšnja ureditev ne zagotavlja ustreznih pogojev za delo in ugodno počutje tako živali, kakor tudi za človeka. Na kmetiji se zavedajo da je potrebna preureditev in širitev hleva. V Sloveniji je veliko kmetijskih obratov, kjer gospodarijo v zastarelih in premajhnih hlevih, kjer so tudi slabši delovni pogoji za delavce in bivalni pogoji za živali. Nove razvojne potrebe vnašajo v podeželski prostor številne nove oziroma drugačne vsebine in tehnologije. Obstoječe gradbene strukture in obstoječa organizacija prostora se težko prilagajajo novim urbanističnim in ekonomskim standardom. Ob tem je potrebno zagotoviti prostor za lociranje novih stavb in predvideti ukrepe za sanacijo ali širitev obstoječih kmetijskih objektov. Predvideti moramo neovirane transportne poti v objektih in na gospodarskem dvorišču, potrebne odmike med stanovanjskimi in gospodarskimi poslopji, ohranitev kvalitetnih arhitekturnih elementov in harmonično vključitev novih objektov v tradicionalno okolje. Pri načrtovanju novih projektov, pa naj nas vodi osnovno načelo varovanja okolja, v smeri trajnostnega kmetovanja in ohranjanja okolja. Razvojne usmeritve morajo biti prilagojene in usklajene z evropskimi normativi in standardi, vključujejo naj visoko strokovnost, istočasno pa omogočajo optimalno izrabo in ohranjanje okoliških potencialov. Ureditve hlevov in sistemi reje se skozi desetletja precej spreminjajo. V preteklosti so bili preizkušeni vsi znani sistemi reje in ureditve hlevov za privezane in neprivezane krave. Iz izkušenj prevladuje mnenje, da je najboljša prosta reja živali, ki najugodnejše vpliva na živali in hkrati na človeka. Živali se prosto gibljejo, manjše je število poškodb. Pri prosti reji je olajšana molža (z izbiro molže v molzišču), krmljenje koncentratov je lahko računalniško krmiljeno, ravno tako tudi molža. Skozi desetletja se pri selekciji živali na mlečnost, pojavlja trend večanja okvira živali. Trend se bo očitno nadaljeval še v prihodnje, zato je pametno predvideti večje dimenzije ležišč, stojišč, hodnikov, kot pa nam narekujejo viri iz preteklih let. Tako bomo poskrbeli za optimalno ugodje in počutje živali v hlevu, temu primerni pa bodo tudi rezultati prireje.

1.1 NAMEN NALOGE

Namen naloge je preučiti različne možnosti preureditve obstoječega hleva. Objekt moramo ekonomično in funkcionalno izboljšati, tako v smislu etoloških zahtev, kot tudi sodobnih standardov za rejo krav molznic. S temi izboljšavami želimo povečati prirejo, izboljšati učinkovitost dela na obratu in izboljšati gospodarnost prireje mleka.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SISTEMI REJE KRAV MOLZNIC

V zadnjih desetletjih so spremembe v sistemih reje krav molznic zelo opazne. Na obratih uvajajo delovne postopke, ki so po zaslugi tehničnih izboljšav racionalnejši. Cilj je zmanjševanje delovnih ur po GVŽ. Tako se pri izboru sistema reje pojavi vrsta vprašanj kot so tip hleva, sistem krmljenja, način molže in drugo.

Hleve za govedo delimo v (Amon, 1989):

- hleve za krave molznice,
- hleve za pitance in
- hleve za mlado živino.

Hleve za krave molznice nadalje delimo v (Amon, 1989):

1. hleve, kjer so krave privezane:

- z dolgimi stojišči,
- s srednje dolgimi stojišči in
- s kratkimi stojišči (normalna stojišča ali stojišča s kravjim učiteljem)

2. hleve, s prosto rejo:

- na globokem nastilju,
- s krmilno-ležalnimi boksi in lovilnimi boksi ter
- z ležalnimi boksi (pol odprti ali zaprti).

Hleve za mlado živino delimo na (Amon, 1989):

- kombinirane s hlevi za krave molznice,
- privezane živali in
- prosta reja.

2.1.1 Sistemi reje s privezanimi živalmi

Bartussek in sod. (1996) so o sistemih vezane reje napisali, da pri celoletni reji v hlevu z vezano rejo potrebe živali po socialnih stikih niso potešene. Zato razmišljamo o hlevih z vezano rejo pri novogradnjah ali preureditvah le v primeru, ko poleti nimamo zagotovljene paše, možnosti za reden izpust, ali kadar imamo kake druge tehtne razloge proti prosti reji.

Vezana reja krav molznic ima tako slabosti kot prednosti. Šobar (1996) je o slabih straneh reje privezanih krav navedel naslednje. Živali imajo težave pri leganju in vstajanju zaradi manj razpoložljivega prostora, gibanje je zato omejeno in živali so posledično manj okretne. Pogostejše se pojavljajo poškodbe nog in seskov. Otežena je kontrola pojatev, vzdrževanje higiene pri molži, ter kontrola mlečnosti. Poleg tega pa so manjši tudi delovni učinki pri molži ter pogosto nihanje vakuuma v mlekovodu, kar lahko povzroča težave z boleznimi vimena. V vezani reji je socialni kontakt med živalmi majhen, medsebojna nega živali pa je onemogočena. Zaradi individualne gradnje je

oprema relativno dražja, kadar se odločamo za adaptacijo ali gradnjo po sistemu vezane reje.

Vendar pa ima vezana reja tudi določene prednosti, katere je ravno tako strnil Šobar (1996). Ta sistem omogoča enostavno individualno kontrolo in krmljenje krav. Asocialni pojavi v čredi so minimalni. Pri tem sistemu reje pa je potrebna tudi manjša površina hleva na žival, v primerjavi z rejo neprivezanih krav.

2.1.2 Hlevi za neprivezane živali

Oskrba živali, reprodukcijska dogajanja, zdravje živali in higiena zahtevajo veliko dela. Prosta reja z ležalnimi boksi je sistem reje, v katerem je zlasti v velikih čredah močno olajšano in učinkovitejše delo. Molža v molzišču občutno izboljša kakovost mleka in pogoje dela. Zaradi navedenih razlogov imajo hlevi za rejo prostih krav z ležalnimi boksi prednosti pred drugimi poznanimi sistemi (Koller in sod., 1979).

Prednosti reje neprivezanih krav molznic je opisal Šobar (1996). Krave so proste in se več gibljejo. Ker niso privezane, jih veriga ne ovira pri gibanju in zato lažje vstajajo in legajo. Manj je poškodb seskov, nog in lažje je odkrivanje pojatev. Molža pri tem sistemu reje poteka v molzišču, ki je primernejše okolje za molžo, molznika, ter tudi za žival. Zato so možni večji delovni učinki in boljša mikrobiološka kakovost mleka. Pri tem sistemu je tudi lažja in natančnejša kontrola mlečnosti. Krmljenje močnih krmil pa je možno mehanizirati in avtomatizirati.

Pri slabostih pa Šobar (1996) navaja sledeče pomanjkljivosti. Pri reji neprivezanih krav molznic prihaja do večjih asocialnih pojavov v čredi. Po drugi strani pa je zaradi prostega gibanja živali, kontrola le teh otežena. V velikih čredah se izgublja odgovornost delavcev zaradi specializacije del. Selitev krav je lahko problematična. Če molzišče ni v hlevu ali v prizidku, kjer so enake temperature kot v hlevu, potem lahko pride do toplotnega stresa zaradi naglih temperaturnih sprememb.

2.1.2.1 Ležalni boksi

Za rejo neprivezanih krav v naših razmerah najbolj ustreza gradnja hlevov z ležalnimi boksi, ki jih običajno razvrstimo na eno stran krmilne mize, na drugo stran pa oddelke za telitve, teleta, zrejo mlade živine in pitanje (Šobar, 1996).

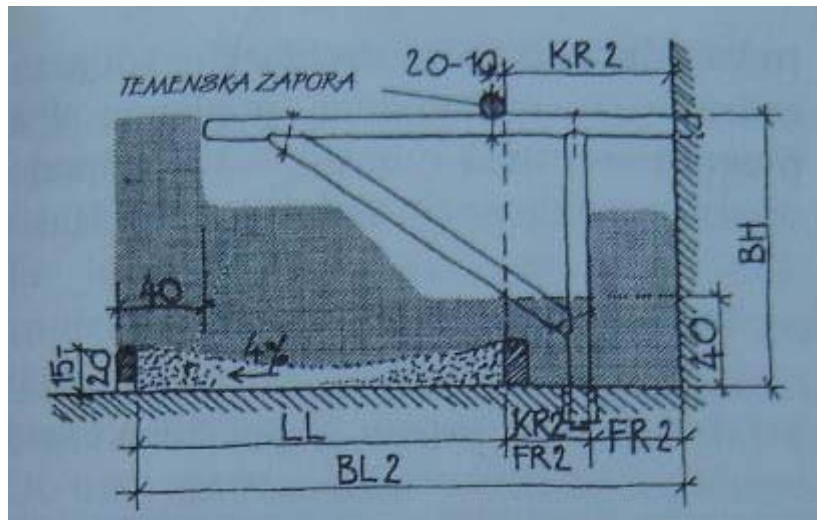
Različni viri zelo različno navajajo potrebne dimenzije ležišč za ugodno počutje živali. Vendar pa je potrebno razumno razmisliti katere vire še velja upoštevati, saj je kmet pri adaptaciji finančno omejen.

Hulsen (2007) navaja dolžino ležalnih boksov že vse do 300 do 310 cm. V primeru takega izračuna so upoštevane visoko proizvodne krave selekcionirane na mlečnost,

katerih trup je daljši, v povprečju imajo večji okvir telesa, zato tudi potrebujejo več prostora.

Na kmetiji Sladič pa prireja mleka temelji na kravah rjave pasme, ki imajo manjši okvir telesa in potrebujejo manj prostora. V našem primeru se osredotočamo na načine gradnje, ki zmanjšujejo stroške širitve in preureditve hleva.

Bartussek (1996) govori o boku tipa GUMPENSTEIN, ki je primeren za samogradnjo, saj ga lahko izdelamo iz smrekovih okroglic, ter na ta način pocenimo gradnjo, poleg tega pa so leseni oporniki premišljeno nameščeni na mestih kjer najmanj motijo in tako omogočajo poševno ležanje in s tem skoraj 10 % krajše ležišče.



Slika 1: Ležalni boks ob steni, tip GUNPENSTEIN 2 (Bartussek in sod., 1996).

Ležalni boksi dobro opravljajo svojo nalogo samo tedaj, ko so njihove mere prilagojene velikosti telesa živali. Ocena za srednje velike mlečne krave je možna v skladu z navedbami v preglednici 1.

Preglednica 1: Izračun mer boksa (Bartussek in sod., 1996)

Mera	Oznaka	Izračun	Povprečje glede na velikost živali
Ležalna dolžina	LL	$0,92 \times KL + 15$	170 cm
Prostor za glavo	KR2	$0,56 \times WH$	78 cm
Stranski prostor	FR2	$0,28 \times WH$	39 cm
Dolžina boksa	BL2	$LL + KR2$	248 cm
Višina boksa	BH	$0,85 \times WH$	118 cm
Čelna zapora	SH	$0,55 \times WH$	76 cm
Širina boksa		$0,86 \times WH$	120 cm

*Temenska zapora je nameščena 10 do 20 cm pred koncem ležalne dolžine.

(KL= dolžina trupa, WH= višina vihra)

Bartussek in sod. (1996) navajajo, da so ležalni boksi osrednji in bistveni del hleva za rejo neprivezanih živali. Živalim naj bi nudili čisto in udobno ležišče. Živali morajo zlahka vstopati in izstopati iz ležalnih boksov in v njih brez težav in nevarnosti za poškodbe legati in vstajati. Tla morajo ščititi kožo in sklepe, ne smejo drseti, biti morajo mehka, gumijasta in imeti morajo izolacijske lastnosti. Tla ležišča naj bodo nagnjena za 4 do 6 % v smeri hodnika. Živali se raje ulegajo rahlo navkreber, pa tudi seč tako bolje odteka iz ležišča. Zadnji rob ležišča mora biti urejen tako, da omogoča odtekanje seča, najbolje je, če je spodnji rob s pomočjo distančnikov rahlo dvignjen.

Amon (1989) še navaja naj se taka tla nastiljajo z žagovino, slamo, rezano slamo, odpadki iz papirne industrije, peskom. Na tla lahko položimo obloge iz gume ali PVC-ja, plošče enkamat itd.

Preglednica 2: Lastnosti talnih oblog v ležalnem boksu (Kervina in sod., 1976)

Vrsta obloge	Toplotna izolacija	Trdota	Zdrsnost	Odvajanje vode	Higiena
Topli beton	+	-	++	+	+
Lesene kocke	++	+	-	+	-
Opeka	+	-	-	+	++
Beton	-	-	+	+	+
Gumijaste ali plastične mase	++	++	+	++	++
Slama	++	++	++	+	++
Žagovina	++	++	++	-	++

(- slabo, + dobro, ++ zelo dobro)

Preglednica 3: Vpliv kakovosti tal v ležalnem boksu na dolžino počitka (Daelamans, cit. po Amon, 1989)

Tip tal v ležalnem boksu	Trajanje počitka (h)
Beton	7,2
Izolirane plošče	8,1
Gumijasta obloga	9,8
Slama na betonski podlagi	14,1
Enkamat-K	14,4

Martinot in Soutry (cit. po Bertoncelj, 1980) poročata o poizkusu, ki ga je naredil Radcliffe v Avstraliji. Dognala sta, da ležalni boksi vplivajo na čas počitka in da v takih hlevih živali dalj časa počivajo, kot v hlevih z globoko steljo in v hlevih s privezano živino. Vsekakor pa ima nastil v boksu velik vpliv, ker živali privlači.

2.1.2.2 Blatni hodnik

Blatni hodnik je prostor, na katerega krave blatijo in je namenjen tudi za povezavo med vsemi funkcionalnimi področji v hlevu (krmišče, molzišče in ležalni boksi). Mora imeti zadosten padec (2 do 3 % ali celo več) v smeri čiščenja gnoja (Amon, 1978).

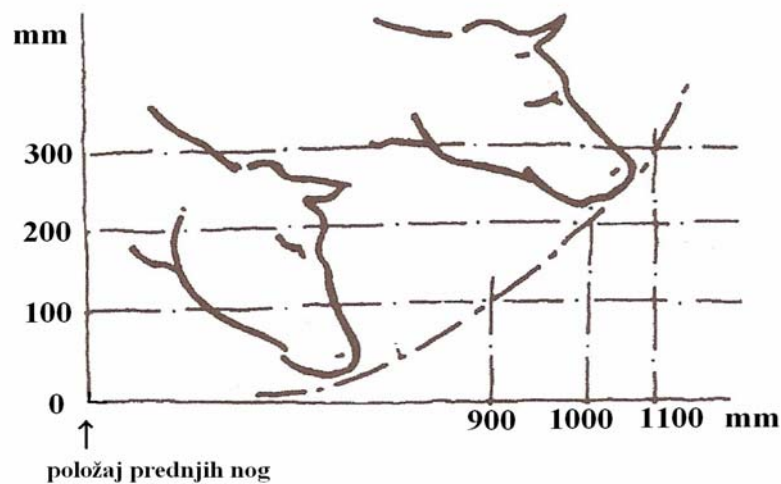
Balsinger (1992) navaja, da ima hlev z ležalnimi boksi navadno dve območji blatišča, pri krmilni mizi in med nanizanimi ležalnimi boksi. Na dovolj širokem blatišču se živali med sabo manj ovirajo. Blatišče lahko konstruiramo kot globoki nastil, utrjena blatišča (beton, primernejši je liti asfalt) z mehanskim odstranjevanjem gnoja ali gnojevke (traktorska deska ali preklopno strgalo), kot rešetkasta tla ali celo rešetkasta tla v kombinaciji s preklopnimi strgali. Rešetke naj bodo betonske, rebričaste, saj taka nezdrsna podlaga omogoča večjo varnost živali pri premikanju po hlevu in boljše počutje.

Preglednica 4: Mere in materiali za rešetke (Amon, 1973)

Žival	Zgornja širina rešetke (cm)	Razmak med rešetkami (cm)	Material za rešetke
Teleta	8-12	2-2,5	trd les
telice-biki	13	3-3,5	beton
Krave	13	3,5-4	beton

2.1.2.3 Krmilni prostor

Krmilna korita, krmilne zapore in jasli je treba v hlevih oblikovati tako, da omogočajo za vrsto značilno obnašanje pri zauživanju krme. Omogočiti morajo zauživanje velikih količin osnovne krme in s tem seganje daleč naprej, preprečiti odkrivanje, raztros krme in poškodbe živali. Ponavadi je krmilno korito izoblikovano kot stranska poglobitev krmilne mize vzdolž stojišč za živali, ki ga v smeri proti živalim omejuje lesena pregrada v smeri proti krmilni mizi pa višji ali nižji rob, ki lahko popolnoma odpade pri izvedbah krmilnih miz brez korit. Če dno krmilnega korita dvignemo glede na stojišče, s tem povečamo doseg gobca (slika 2). Ko je dno korita v isti višini kot stojišče, znaša doseg gobca pri odraslih kravah največ 50 cm, če pa dno korita dvignemo za 10, 20 ali 30 cm, se doseg poveča na 70, 80 ali 90 cm (Bartussek in sod., 1996).



Slika 2: Doseg gobca pri molznicah glede na različne višine dna jasli v cm (Amon, 1989)

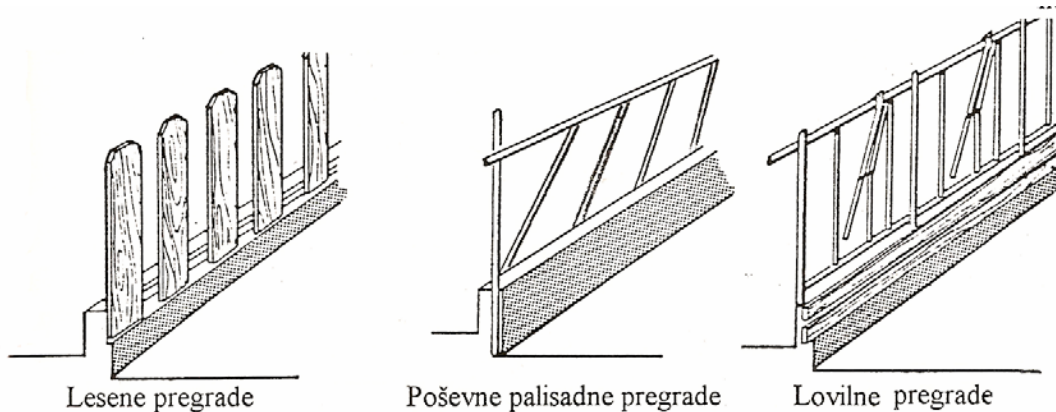
Mitić in sod. (1987) navajajo, da je število krmilnih mest pri reji neprivezanih krav praviloma manjše od števila krav v čredi in se večinoma giblje v razmerju 1,5 do 2 živali na krmno mesto, seveda pod pogojem, da je krma vedno na voljo in da se jo dovaža večkrat na dan.

Amon (1989) pravi, da so boljši sistemi hlevov, ki imajo razmerje med številom živali in krmilnimi mesti 1 proti 1.

Preglednica 5: Širina krmilnega prostora glede na maso živali (Fischer in sod., 1989)

Kat. živali	Molznice	Teleta		Mlado govedo in pitanci			
Živa masa (kg)	600	do 70	do 150	do 200	do 300	do 400	nad 400
Širina krmilnega prostora (cm)	72	35	40	45	50	60	70

Z izdelavo pregrad živalim preprečimo raztros krme in omejimo krmni prostor (Koller in sod., 1979). Najcenejše so lesene pregrade različnih tipov. Življenjska doba teh je kratka. Smotrna je uporaba poševnih palisadnih pregrad (slika 3). Rist (1993) navaja, da je najmanj bojov pri samolovilnih krmilnih pregradah. Vendar pa je tak sistem najdražji.



Slika 3: Vrste pregrad (Koller in sod., 1979)

Lavrenčič (2007) opisuje, kako se v prostih rejah krav molznic za napajanje uporabljajo napajalna korita poleg klasičnih napajalnikov. Le ta omogočajo hitrejše napajanje večjemu številu živali istočasno. Pri napajanju molznic s pomočjo napajalnih korit moramo zagotoviti takšno število korit, da se lahko istočasno napaja vsaj 15 % vseh molznic v čredi. Pogosto namestimo eno korito za vsakih 15 do 25 živali. Stranice korit so pogosto dolge med 100 (za 15 živali) in 200 cm (za 25 živali). Pri izgradnji ali nameščanju napajalnih korit bi morala biti gladina vode od 80 do 85 cm nad stojiščem živali ($0,61 \times$ višina vihra), rob korita pa mora biti še okoli 5 cm višje, da preprečimo izgube vode zaradi prelivanja. Za vzdrževanje ustrezne čistoče vode v napajalnih koritih uporabljamo tudi naprave za preprečevanje blatenja v korito, kot so varovalni drogovi pred napajalniki ali stopnice. Napajalnike ali korita namestimo na takšna mesta v hlevu, da je ob in za njimi dovolj prostora tako za živali, ki pijejo, kot za živali, ki se za njimi gibljejo. Napajalniki in korita naj ne bodo nameščeni preblizu dostopov ali izstopov iz molzišča (nevarnost drenjanja živali). Vendar pa je zaželeno, da napajalniki in korita tudi niso preveč oddaljeni od izhoda iz molzišča, saj se krave molznice takoj po molži pogosto napotijo do napajalnikov in takrat lahko popijejo od 10 do 20 litrov vode. Tudi v območja nastlanih površin oziroma ležišč napajalnikov in korit ne nameščamo, saj obstaja nevarnost močenja nastilja, s čimer se poslabša higiena teh ležišč. Napajalnikov in korit tudi ne nameščamo ob krmno pregrado, saj se zaradi prelivanja vode moči krma, ki se zato hitreje kvari. Prav tako napajalnikov in korit ne nameščamo v vogale ali na slepe krake hodnikov, saj lahko socialno nadrejene živali preprečijo dostop do vode socialno podrejenim živalim. Zaželeno je, da so korita in napajalniki v bližini krmilne mize, saj nekatere raziskave kažejo, da živali tam popijejo kar 60 % vse vode.

Štuhec (1998) je navedel, da je preskrba z zadostno količino pitne vode dobre kakovosti za prirejo in počutje živali bistvenega pomena, saj je povprečna poraba pitne vode pri kravah 60 do 100 l na dan, na višku laktacije celo 160 l na dan.

V hlevih s prosto rejo in večjimi skupinami ležišč namestimo napajalna korita v katerih je dotok vode nadzorovan s pomočjo plovca. Volumen naj znaša vsaj 100 l, v čredah z več kot 20 kravami pa 200 l. To omogoča zaužitje večjih količin vode v kratkem času, čeprav je dotok vode počasnejši od hitrosti pitja (Bartussek in sod., 1996).

2.2 KLIMA V HLEVU

Hlevska klima je pomemben dejavnik, čigar pomen v praksi še vedno pogosto podcenjujemo. Pod izrazom hlevska klima ocenjujemo dejavnike, ki tvorijo klimo v hlevu. V območju, kjer se nahajajo živali je pomembna kakovost zraka, ter toplota in gibanje zraka. Ti dejavniki skupno delujejo na žival in v neugodnih razmerah omogočajo širjenje bolezni, predvsem bolezni dihal. V praksi ponavadi precenjujemo pomen toplote in podcenjujemo pomen kakovosti zraka. Obstaja soodvisnost takšnih napačnih ocen: če je v hlevu po mnenju kmeta prehladno, omeji zračenje. To poslabša kakovost zraka v hlevu. Visoke koncentracije škodljivih plinov šibijo imunski sistem in dovoljujejo hitrejši izbruh in težji potek kužnih bolezni (Bartussek in sod., 1996).

2.2.1 Temperatura in vlaga

Temperaturo, vlago in gibanje zraka v hlevu lahko z izbiro pravega gradbenega materiala, z zračenjem ali ventilacijo primerno reguliramo. Ta regulacija hlevskega zraka ali mikroklima pa je odvisna od tega, v kolikšni meri je hlev napolnjen, od zunanje temperature, ter tudi od načina vhlevljanja živali (Amon, 1973).

Optimalna temperatura za krave molznice je tesno povezana z relativno vlago zraka (Koller in sod., 1979). Na osnovi raziskav je razvidno, da pri 65% relativni vlažnosti in temperaturi – 15 °C ne nastopi padec prireje mleka. Pri temperaturi višji od + 25 °C pade prireja mleka, ker visoka relativna vlažnost zraka in visoka temperatura zavirajo oddajanje toplote in motijo termoregulacijski sistem krave. Visoka relativna vlažnost in nizka temperatura povzročata pojav kondenzacije, ki pospeši rjavenje kovinskih delov, gnitje lesa in obolevanje živali.

Preglednica 6: Območje optimalne temperature in relativne vlažnosti zraka ter vrednosti za izračun v zimskem času (Wohlfarth in sod., 1990)

hlev	T zraka (°C)*	rel. vlaga (%)*	T zraka (°C)**	rel. vlaga (%)**
krave	0-20	60-80	10	80

* optimalno področje za živali

**vrednosti za izračun pozimi

2.2.2 Zračenje

Glavne naloge prezračevanja (Amon, 1989) so:

- odvajanje odvečne vlage iz hleva
- odvajanje škodljivih plinov, ki nastajajo v hlevu
- dovajanje potrebne količine svežega zraka v hlev
- uravnavanje temperature v hlevu

Za izmenjavo zraka v hlevu uporabljamo ventilacijske jaške ali zračnike in ventilatorje. Izmenjava zraka mora biti poleti pogostejša kot pozimi. Amon (1973) še dodaja, da naj prezračevalne naprave omogočajo pozimi 6, poleti pa 12 kratno izmenjavo zraka na uro. Arsov in sod. (1986) so napisali: »Dovod svežega zraka mora zagotavljati, da vsaj v obsegu ležišč za živali ne nastaja preprih. Učinek prepriha temelji na tem, da gibanje zraka, ki ima nižjo temperaturo od okoliške, prizadene samo ozko omejene dele telesa živali. Na prostem se to ne dogaja, zaradi česar živali v hlevu občutljivo reagirajo na preprih. Največja hitrost gibanja zraka v območju ležišča pozimi naj bi bila 0,15 do 0,25 m/s. Poleti lahko dovolimo 2 krat večje hitrosti gibanja zraka. Upoštevati moramo, da mrzel zrak, ki vstopa v prostor skozi višje ležeče odprtine, zaradi svoje višje specifične teže hitro pade proti tlom in povzroča nastanek prepriha ob tleh.«

Fischer in sod. (1989) navajajo sledeče sisteme zračenja:

1. Prečno zračenje (slika 4). To pomeni zračenje skozi odprta okna. Tak način zračenja je v zimskem času neprimeren, se pa še vedno uporablja kot dodatno zračenje v poletnih mesecih;



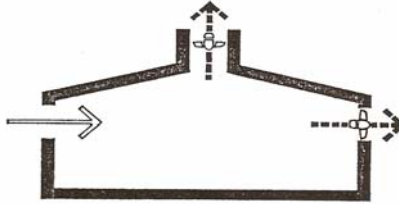
Slika 4: Sistem prečnega zračenja (Fischer in sod.,1989)

2. Križno zračenje (slika 5). To ventilacijo imenujemo tudi vzgonska ali naravna ventilacija. Tu je uporabljena lastnost toplega zraka, ki se dviga. Za dovod zraka služijo okna in vrata ali posebne reže. Topel zrak odvajamo skozi jašek ali režo v slemenu strehe;



Slika 5: Sistem križnega zračenja (Fischer in sod.,1989)

3. Zračenje s podtlakom (slika 6). Pri tem načinu zračenja ustvarimo v hlevu podtlak s pomočjo električnih ventilatorjev. Zrak vstopa v hlev skozi okna ali posebne reže, ventilatorji pa odvajajo zrak skozi okna ali skozi jašek v slemenu strehe;



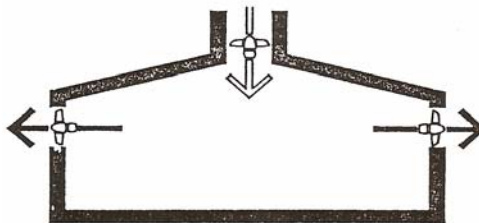
Slika 6: Sistem zračenja s podtlakom (Fischer in sod.,1989)

4. Zračenje z nadtlakom (slika 7). S pomočjo ventilatorjev zrak uvajamo v hlev in tako ustvarimo nadtlak. Topel zrak odvajamo skozi odprtine v spodnjem delu stene;



Slika 7: Sistem zračenja z nadtlakom (Fischer in sod.,1989)

5. Zračenje z izenačenim tlakom (slika 8). Zrak prisilno uvajamo in odvajamo iz hleva s pomočjo ventilatorjev. Kontrola zračenja je lahko zelo natančna, vendar je tudi investicija v primerjavi z ostalimi sistemi večja.



Slika 8: Sistem zračenja z izenačenim tlakom (Fischer in sod.,1989)

2.2.3 Osvetlitev

Arsov in sod. (1986) navajajo, da za normalno osvetlitev hleva za govedo zadošča okenska površina, ki je s talno površino v razmerju 1:15 do 1:20. Okna enakomerno porazdelimo po obeh vzdolžnih straneh hleva. V hlevu za krave zadošča enojna zasteklitev. Okenska polica v hlevu naj bo vsaj 150 cm od tal, okno samo pa naj se konča tik pod stropom. Med steklom in okensko polico mora biti špranja visoka 3 do 4 cm. Potrebna je zato, da odteka skoznjo voda, ki se kondenzira na šipi v hladnem vremenu in da tudi pri zaprtem oknu vstopa svež zrak.

2.2.3.1 Umetna osvetlitev

Potrebno število in moč žarnic sta odvisna od velikosti hleva. Bolje je, da je v hlevu več šibkejših žarnic kot manj močnejših (preglednica 7). Žarnice naj bodo razporejene nad krmilnim in blatnim hodnikom. Vsi svetilni elementi morajo biti strokovno montirani in ozemljeni (Arsov in sod., 1986).

Preglednica 7: Potrebna umetna osvetlitev za goveje hleve (Kastelic in sod., 1991)

	Osvetlitev (v luksih)	Konvencionalne svetilke (W/m ²)	Fluorescentne Svetilke (W/m ²)
Hlev za govedo	40	8	2,5
Blatni hodnik-molža	80	16	5
Mlekarnica, molzišče	150	27	10

V praksi najlažje ocenimo ali imamo v hlevu zadostno osvetlitev takrat, ko lahko podnevi beremo časopis v kateremkoli predelu hleva, brez dodatne osvetlitve.

2.3 GNOJEVKA, GNOJNICA, GNOJ

Vrsta iztrebkov, način odvajanja iz hleva in skladiščenje odločilno vplivajo na ureditev hleva in počutje in prirejo živali. Živalski odpadki se pojavljajo v obliki (Kastelic, 1991):

- gnoja, to je blata, stelje in seča, ki ga vpije stelja,
- gnojnice, ki je vedna prisotna ob gnoju in
- gnojevke, ki je mešanica blata in seča, z nič ali minimalnimi količinami stelje in ostankov krme.

Preden pristopimo k izdelavi tehnološkega in gradbenega projekta, se moramo odločiti za vrsto gnoja, način odstranjevanja, način skladiščenja in način razvoza gnoja na površine. Po izboru vrste gnoja in načina odstranjevanja, se odločimo za eno od mehanizacij, ki je na tržišču, kajti vsak proizvajalec ima za vgradnjo svoje opreme drugačne zahteve. Količina gnojevke je odvisna od prireje živali, prehrane živali, vode, mase živali (Kastelic in sod., 1991).

Preglednica 8: Količina goveje gnojevke (z 10 % SS) in potrebna skladiščna prostornina rezervoarja pri različno dolgem skladiščenju (Amon, 1989).

Kategorija živali	m ³ /žival		m ³ /GVŽ	
	na dan	6 mesecev	na dan	6 mesecev
Krave				
-4000 l mleka	0,050	9,0	0,042	7,7
-5000 l mleka	0,053	9,5	0,044	8,0
-6000 l mleka	0,056	10,0	0,047	8,6
Biki pitanci	0,024	4,2	0,034	6,2
Teličke	0,024	4,2	0,040	7,3
Zreja telet	0,008	1,5	0,040	7,3
Pitanje telet	0,004	0,7	0,020	3,7

2.4. MOLŽA

Krave lahko molzemo v hlevu, molzišču ali na pašniku. V molzišču jih molzemo kadar imamo izbran sistem proste reje molznic.

Prednosti molže v molzišču (Arsov in sod., 1986):

- omogoča primerno delovno mesto molznika, ki stoji med molžo v večini primerov zravnano,
- večja higiena pri molži, saj sta v molzišču ves čas na voljo topla in hladna voda,
- poti mleka so krajše, kot pri mlekovodu v hlevu, zato je možnost okužbe mleka manjša,
- enostavna kontrola mlečnosti krav,
- delovni učinki molznika so veliki, saj pomolze pri nekaterih tipih tudi 80 do 120 krav v eni uri
- čiščenje opreme je lažje in učinkovitejše.

Arsov in sod. (1986) še navajajo osnovno delitev molzišč:

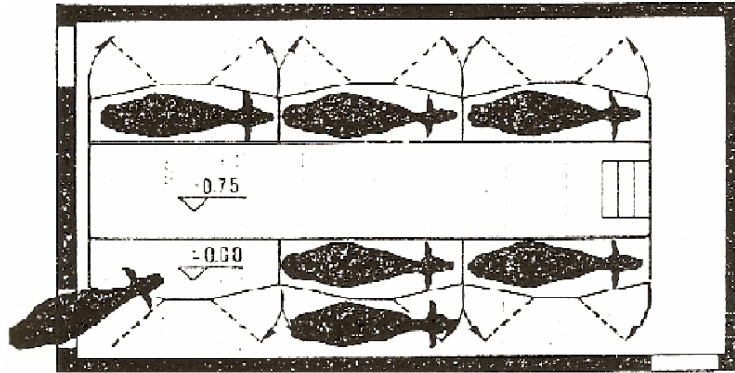
- molzišča s posamičnim postopkom
- molzišča s skupinskim postopkom
- molzišča na vrtečih se ploščadih in unilaktor

2.4.1 Molzišča s posamičnim postopkom

Molznik se posveti vsaki kravi posebej. Kravi mora sneti molzno enoto takoj, ko je pomolžena. Poznamo štiri vrste molzišč s posamičnim postopkom (Kervina in sod., 1976):

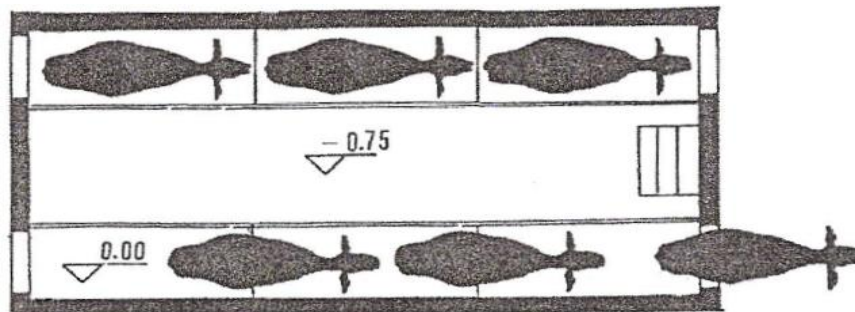
- tandemsko molzišče (slika 9): je namenjeno manjši čredi in ima praviloma največ po tri bokse na vsaki strani delovnega kanala. Vsak boks ima vstopna in izstopna vrata. Ob

boksih je hodnik za prihod krav v boks in odhod iz njega. Delovni kanal, ki je 75 cm pod nivojem boksov, omogoča enostavno delo molznika. Vsak boks ima molzno enoto. V molzišču s štirimi molznimi enotami pomolze molznik 25 do 30 krav na uro. Povečano število boksov povzroči zastoj pri prihodu in odhodu krav. Med tem so molzne enote neizkoriščene. Zato povečanega števila boksov ne priporočamo.



Slika 9: Tandemsko molzišče (Kervina in sod., 1976)

- prehodni tandem (slika 10) je izpeljanka klasičnega tandem molzišča. Ta sistem molzišča zahteva manj prostora in je cenovno ugodnejši, vendar ima nekoliko manjšo zmogljivost pomolzenih krav na uro, kot klasični tandem, saj se živali molzejo zaporedno.

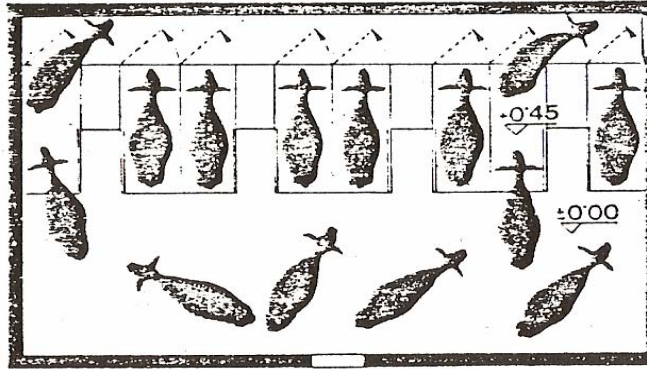


Slika 10: Prirejeno po molzišču prehodni tandem (Arsov in sod., 1974)

- avtotandem in variotandem sta avtomatizirani obliki tandemskega molzišča, kjer je odpiranje in zapiranje vrat boksov ter snemanje molznih enot uravnavano samodejno preko foto celice. Učinek avtotandema je večji od običajnega tandemskega molzišča, zasede več prostora, konstrukcija in aparature pa so izredno drage.

- molzišče z vzporednimi boksi (slika 11): boksi za molžo stoje vzporedno. Molznikov prostor je med boksi, ki so dvignjeni za 40 cm. Višji nivo boksov bi kravam povzročal

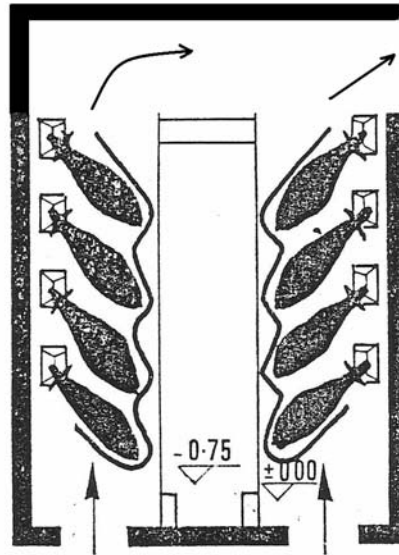
težave pri vzpenjanju. Ena molzna enota pride na dva boksa, ker molznik eno kravo molze, drugo pripravlja. Molznik pomolze 25 krav v eni uri.



Slika 11: Molzišče z vzporednimi boksi (Kervina in sod., 1976)

2.4.2 Molzišča s skupinskim postopkom

Kervina in sod. (1976) nadalje opisujejo še običajno obliko molzišča, primerno za manjše črede in tudi večje obrate, imenovana "ribja kost" (slika 12). Krave stojijo na obeh straneh poglobljenega delovnega kanala postrani. Vime na so čim bližje skupaj, približno za meter oddaljena med seboj, kar skrajša molznikove poti. Glede na velikost črede gradimo molzišča ribja kost s 3 do 12 stojišči za krave na eni strani delovnega kanala. Molzne enote montiramo na sredini delovnega kanala, tako da z vsako enoto molzemo najprej levo kravo, nato desno. Molzišče lahko opremimo z dvojnim številom molznih enot in povečamo delovni učinek. Molznikovo delovno mesto je pri molzišču ribja kost 85 cm globlje od površine na kateri stojijo krave. V to skupino molzišč spadata tudi poligon in trigon, ki sta izpeljanki ribje kosti.



Slika 12: Molzišče ribja kost (Arsov in sod., 1974)

2.5 UREJANJE MLEKARNIC

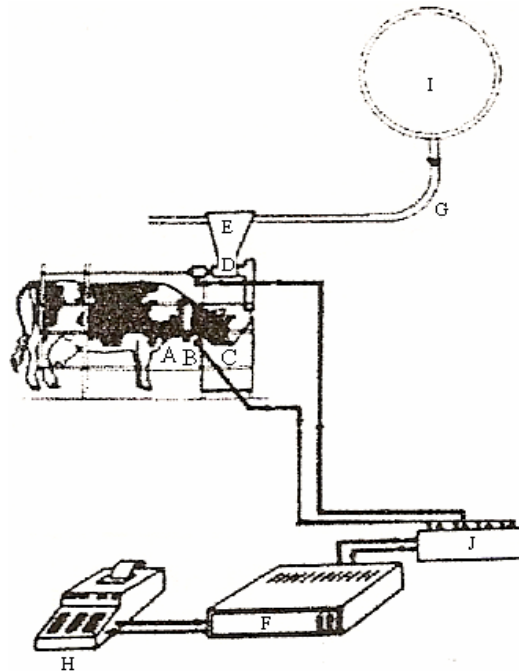
Mlekarnica (Šobar, 1996) služi za sprejem, hlajenje in shranjevanje mleka do odvoza v zbiralnico oziroma mlekarno, za namestitev in čiščenje opreme za molžo in opreme za hlajenje mleka. Nuditi mora ustrezne higienske in delovne možnosti za proizvodnjo kakovostnega mleka. Zgradimo jo kot poseben prostor v hlevu, ob njem ali ob molzišču, da je v bližini krav in telet. Postavljena naj bo čim dalj od gnojišča. V hlevih z mlekovodom naj bodo tla mlekarnice pod nivojem tal v hlevu, da dosežemo padec mlekovoda proti pretočni enoti v mlekarnici. Velikost mlekarnice je odvisna od:

- sistema molže (vrč, mlekovod),
- števila krav oz. količine mleka in
- opreme za hlajenje mleka.

Šobar (1996) še navaja, da je za kmetije z 10 do 50 kravami okvirna potrebna velikost mlekarnice od 6 do 15 m². Med drugim opozarja tudi na padec tlaka tal, ki naj bo vsaj 2 % proti kanalizacijski rešetki, katera mora biti opremljena s protismradno zaporo – sifonom. Mlekarnica mora biti toplotno izolirana in prezračevana, da ne bo prihajalo do tvorbe kondenza. Višina stropa mlekarnice naj bo najmanj 2,20 m, stene mlekarnice obložimo s keramičnimi ploščicami. Minimalna širina vrat v mlekarnici je 1 m. Glede na uporabo opreme za hlajenje mleka morajo biti širša. Vrata morajo biti toplotno izolirana in spodaj zaščitena s pločevino. Okna služijo tudi za prezračevanje, zato naj bodo tik pod stropom, ter poleti zamrežena zaradi mrčesa.

2.6 KRMLJENJE ŽIVALI V HLEVU

2.6.1 Računalniško vodenno doziranje krmil



A-kodirana ovratnica, B-sprejemnik kode, C-krmilnik, D-dozator, E-zalogovnik, F-mikroračunalnik, G-transportna linija, H-vhodno izhodna enota, I-silos, J-pretvornik signalov
Slika 13: Računalniško vodenje krmljenja živali, prirejeno po Žgajnar (1990).

Z razvojem elektronskih krmilnih avtomatov je krmljenje krav v prosti reji postalo veliko bolj kakovostno in smotrno. Princip delovanja je tak, da vsaka krava nosi na vratu transponder, ki oddaja signal (svojo številko), sprejemnik na krmilnem avtomatu ga sprejme in prenese v računalnik. Iz računalnika pride signal nazaj v krmilnik, ki dozira za vsako kravo vnaprej določeno in v računalnik vneseno količino krme ob določeni pogostosti, ki je specifična za vsako kravo ali skupino krav. Krave se na krmilne avtomate hitro privadijo, prav tako na pogostost krmljenja. Krmljenje koncentratov z avtomati v molzišču je v principu povsem enako kot v hlevu, le da je zaradi sorazmerno kratkega časa in majhnega števila molž vse manj pomembno. Vsekakor pa moramo paziti, da je krmljenje v molzišču povsem usklajeno s skupnim obrokom in mlečnostjo (Žgajnar, 1990).

2.6.2 TMR krmljenje (celotni mešani obrok)

Priznано nemško podjetje Trouw Nutrition Deutschland GmbH (2008), opisuje kako že leta pridobiva TMR-krmljenje v obratih, ki se ukvarjajo z rejo krav molznic vedno bolj na pomenu. Tako delno, kot tudi popolno TMR krmljenje predstavlja alternativo posamičnemu krmljenju in ga je zato potrebno jemati nadvse resno. Znanstvene raziskave dokazujejo več prednosti tega postopka. Preusmeritev na tak način krmljenja pa zahteva pomembne delavno-ekonomične spremembe, pri čemer pa je tak način krmljenja pokazal več prednosti kot pomanjkljivosti.

Možne prednosti:

- občutno izboljšanje zdravja živali - s tem manj izločitev in nižji stroški za zdravstvene ukrepe
- občutno povečanje mlečnosti
- olajšanje dela z napredno mehanizacijo
- izboljšanje plodnosti in skrajšanje obdobja med telitvami
- zmanjšanje potrebe po dodatno plačanih delavcih, krajši delovni čas
- udobje pri krmljenju čez vikend s polaganjem dvodnevne obroka

Možne pomanjkljivosti:

- povečan strošek za močna krmila zaradi večje porabe
- visok strošek zaradi nakupa mehanizacije
- nevarnost zamaščevanja na koncu laktacije

3 OPIS OBSTOJEČEGA STANJA NA KMETIJI

Kmetija Sladič je hribovska kmetija v občini Litija v kraju Polšnik na nadmorski višini 720 m.

3.1 POVRŠINE

Kmetija ima 61 ha kmetijskih zemljišč. Od tega je 32 ha gozda, ostalo pa travniki. Od 29 ha travnikov koristijo 11 ha za pašo, 18 pa za travno silažo in pripravo sena. Njiv zaradi visoke nadmorske lege in nagnjenosti terena nimajo. Travnike kosijo 2 do 3 krat letno. Prva in zadnja košnja sta namenjeni za silažo, otava pa za pripravo sena. Siliranje prve košnje poteka sredi maja. Travnike spomladi gnojijo z okoli 24 m³ gnojevke/ha. Spomladi ob vegetaciji pognojijo 250 kg/ha KAN-a. Naknadno mineralnega gnojiva ne uporabljajo, zaradi ekstenzivne rabe travnikov. Enako pognojijo tudi pašnike, le da po vsaki čredinki dodajo le po 150 kg/ha KAN-a.

3.2 STRUKTURA ČREDE IN PRIREJA

Stalež živine (januar 2007):

- 29 krav molznic rjave pasme
- 9 telic do 1 leta starosti
- 9 telic nad enim letom starosti

Vse živali v hlevu so rjave pasme.

Umetno osemenjevanje poteka na domu v okviru Veterinarske postaje Litija. Po podatkih A kontrole za leto 2007 znaša povprečna mlečnost krav 5976 litrov mleka z 4,14 % mlečne maščobe in 3,24% beljakovin. Skupna količina namolženega mleka v letu 2007 znaša 173 300 litrov mleka.

Za nadaljno vzrejo odberejo 50 % vseh ženskih telet od mater z najboljšimi proizvodnimi lastnostmi. Vse ostale živali oddajo morebitnim kupcem ali v Klavnico Litija.

3.3 OBSTOJEČI HLEV

Hlev za vzrejo telic (Pril. A) je bil zgrajen leta 1971 v okviru Kmetijske zadruge Litija. Dolžina hleva je 29,3 m, širok je 12,3 m. Po sredini je nameščena 3,1 m široka krmilna miza, ob vsaki strani pa so 4 m široki boksi na rešetkah za telice. Vgrajene imajo poševne palisadne krmne ograje. Ko vzreja telic ni bila več aktualna, so hlev preuredili tako, da so rešetke vzdolžno prekrili z deskami in napeljali mlekovod. Tako so se na kmetiji preusmerili v mlečno proizvodnjo. Krave so sedaj v vezani reji. V preostalem delu hleva pa v boksih redijo telice za selekcijo in nadaljno vzrejo. Stojišča za krave so dolga 170 cm, tla stojišč so prekrili z deskami, preostali del pa so pustili odprte rešetke,

tako blato čistijo iz ležišč neposredno na rešetke. Jasli so široke 40 cm. Krmilni hodnik je s širino 3,1 metra prevozen s traktorsko mehanizacijo. Prostor za teleta je znotraj obstoječega hleva improviziran. Na rešetkah imajo obore, ki so ravno tako po tleh prekrita z deskami. V mlekarnici ob hlevu je sedaj tudi strojnica za mlekovod, ter mlečni bazen s kapaciteto 2000 litrov.

3.4 MEHANIZACIJA

Na kmetiji imajo 3 traktorje z močjo med 35 in 110 KS, upravljajo tudi s celotno linijo strojev za košnjo in spravilo krme, cisterno za gnojevko (4000 l), odjemalec silaže, sončno dosuševalno napravo, trosilnik mineralnih gnojil, ter balirko in ovijalko za okrogle bale. Molzni mlekovod imajo od leta 1999, znamke Alfa Laval, s tremi molznimi enotami.

4 REZULTATI IN PREDLOGI REŠITEV

4.1 PRIMERNA VELIKOST GOVEJE ČREDE GLEDE MOŽNOSTI PRIDELAVE KRME IN POTREB PO KRMI

Na začetku moramo poudariti, da kmetija upravlja z veliko površino obdelovalne zemlje, katere je v njihovih krajih na voljo vsako leto več, zato imajo nemen v prihodnosti še vedno kmetovati ekstenzivno. Kmetija je obkrožena z 11 ha pašnikov v neposredni okolici hleva. Za prehrano 40 krav s pripadajočimi telicami, bodo zadostili potrebe po paši. Preostalih 18 ha pa zadostuje za pripravo travne silaže in sena. Pridelovanje žit ni možno zaradi omejenih dejavnikov, zato bodo tako kot v preteklosti koruzo dokupovali, glede na trenutne potrebe.

4.1.1 Pridelovanje krme na travinju

Od 29 ha travnih površin bodo 18 ha 2 do 3 krat na leto pokosili. Prva košnja gre v celoti za travno silažo, s katero napolnijo koritasti silos. Drugo in tretjo košnjo pa posušijo. Travo za travno silažo kosijo pred latenjem. Venijo jo do 35 % SS. Na travnih in pašnih površinah je mešan sestoj trav, detelj, in zeli. Potrebna količina gnojil za 29 ha travnikov je izračunana v preglednici 9.

Preglednica 9: Potrebna količina gnojil za 29 ha travnikov (Leskošek, 1993)

Vrsta gnojila	Količina/ha	Količina za 29 ha
Gnojevka	50 m ³	1450 m ³
NPK 7-20-30	200 kg	5800 kg
KAN 27 % N	700 kg	20300 kg

NPK: gnojilo z vsebnostjo dušika, fosforja in kalija, KAN: dušično gnojilo

4.1.2 Okvirne potrebe različnih kategorij živali po hranilnih snoveh

Potrebe po hranilnih snoveh se za različne kategorije živali razlikujejo in so odvisne od proizvodnih lastnosti. Orešnik (1996) navaja kot osnovno izhodišče za izračun obroka in za učinkovito vodenje prehrane krav količino krme (suha snov obroka), ki jo krava dnevno zaužije. Na podlagi raziskav lahko napovemo, koliko suhe snovi krava določene pasme z znano telesno maso in znano mlečnostjo zaužije. Na zauživanje krme vplivajo kakovost krme (okus, vonj, izgled), sestava obroka, razmere v okolju (temperatura, vlaga), pogostost krmljenja, čas krmljenja (krava mora imeti stalno prost pristop do krmilne mize, na kateri je krma stalno na voljo) in pravilno razvita prebavila. Za teoretični izračun zauživanja suhe snovi dnevnega obroka uporabljamo sledeče formule:

1. Kombinirana pasma krav- nižja mlečnost

$$K - SS \text{ (kg)} = 0,025 \times \check{Z}T \text{ (kg)} + 0,1 \times M \text{ (kg)}$$
2. Mlečne pasme – višja mlečnost

$$K - SS \text{ (kg)} = 0,02 \times \check{Z}T \text{ (kg)} + 0,22 \times M \text{ (kg)}$$
3. Mlečne pasme – visoka mlečnost

$$K - SS \text{ (kg)} = 0,022 \times \check{Z}T \text{ (kg)} + 0,22 \times M \text{ (kg)}$$

K-SS (kg) = teoretično pričakovana konzumacijska sposobnost krave v kg SS/dan.

$\check{Z}T$ (kg) = telesna masa krave v kg.

M (kg) = mlečnost krave v kilogramih na dan.

SS = suha snov

4.1.2.1 Predvideni izračun krmnih obrokov za krave v laktaciji

Preglednica 10: Predlog osnovnega obroka in predvidene potrebe po krmi v zimskem obdobju za 40 krav v laktaciji (200 dni)

Krma	Masa (kg)	SS (kg)	SV (g)	PSB (g)	NEL (MJ)	Količina krme v kg/žival (200 dni)
Mrva	3	2,6	870	177	15,6	600
Koruzna silaža	16	5,1	1184	208	30,8	3200
Travna silaža	19	6,6	1881	608	44,1	3800
Skupaj	48	14,3	3935	993	90,5	7600

SS: suha snov, NEL: neto energija laktacije, PSB: prebavljive surove beljakovine, SV: surove vlaknine

Preglednica 11: Predlog osnovnega obroka in predvidene potrebe po krmi v poletnem obdobju za 40 krav v laktaciji

Krma	Masa (kg)	SS (kg)	SV (g)	PSB (g)	NEL (MJ)	Količina krme v kg/žival (150 dni)
Mrva	3	2,6	870	177	15,6	450
Koruzna silaža	14	4,5	1036	182	26,9	2100
Sveža trava	48	8,2	1824	1440	57,2	7200
Skupaj	65	15,3	3730	1799	99,7	9750

SS: suha snov, NEL: neto energija laktacije, PSB: prebavljive surove beljakovine, SV: surove vlaknine

Preglednica 12: Predlog osnovnega prehodnega obroka in predvidene potrebe po krmi za 40 krav v prehodnem obdobju

Krma	Masa (kg)	SS (kg)	SV (g)	PSB (g)	NEL (MJ)	Količina krme v kg/žival 20 dni
Mrva	3	2,6	870	177	15,6	60
Koruzna silaža	14	4,5	1036	182	26,9	280
Sveža trava	23	4,1	1081	552	27,2	460
Travna silaža	10	3,5	990	320	23,2	200
Skupaj	50	14,7	3977	1231	92,9	1000

SS: suha snov, NEL: neto energija laktacije, PSB: prebavljive surove beljakovine, SV: surove vlaknine

4.1.2.2 Predvideni izračun krmnih obrokov za telice

Potrebe 300 kg težke telice, ki prirašča 600 g/dan so:

- 7,6 kg SS
- 70 ME/MJ in
- 600 g PSB

V poletnem obdobju bodo telice na paši, v zimskem obdobju pa bodo krmljene s senom in silažo ter koruzo.

Preglednica 13: Predlog zimskega obroka za telice, težke 300 kg in predvidene potrebe po krmi za 220 dni

Krma	Masa (kg)	SS (kg)	SV (g)	PSB (g)	ME (MJ/kg SS)	Količina krme v kg za telice
Mrva	2	1,8	580	118	14,4	440
Koruzna silaža	3	1	222	39	10,5	660
Travna silaža	15	5,2	1485	480	49,4	3300
Skupaj	48	8	2287	637	74,3	4400

SS: suha snov, SV: surove vlaknine, NEL: neto energija laktacije, PSB: prebavljive surove beljakovine

Izračuni krmnih obrokov so okvirni in služijo za izračunavanje letnih potreb po voluminozni krmi, ter potrebah po skladiščenju krme. Za natančne izračune krmnih obrokov bi bilo potrebno narediti analizo krme, ki jo pridelajo na kmetiji.

4.1.3 Količina pridelane krme na kmetiji, potrebe po krmi in skladiščenju krme

Amon (1978) navaja, naj bo skladišče za seno lahko dostopno, v bližini krmilnega dela hleva, blizu jasli. Predvideti moramo primerno velik prostor za skladiščenje, ki obenem zagotavlja obstojnost krme. Kakovost krme pa je potrebno redno kontrolirati.

Preglednica 14: Možen pridelek SS, PSB in NEL na 18 ha travnikov (Leskošek, 1993)

Parametri	Pridelek/ha	Pridelek na 18 ha
Pridelek SS (kg)	12.000	96.000
NEL/MJ	79.200	1.425.600
Pridelek PSB (kg)	1.764	31.752

SS: suha snov, NEL: neto energija laktacije, PSB: prebavljive surove beljakovine

Na podlagi okvirnih izračunov krmnih obrokov za živali smo izračunali koliko voluminozne krme potrebujejo letno na kmetiji, ter koliko skladiščnih prostorov rabijo za skladiščenje krme za eno leto. V preglednicah 11, 12, 13 je razvidno koliko krme potrebuje vsaka žival v posameznem obdobju. Izračunali smo, da na kmetiji potrebujejo prostor za celoletno oskrbo živali 53,2 t mrve, 236,4 t koruzne silaže ter 226 t travne silaže. Za skladiščenje letnih zalog mrve potrebujejo 261 m³ skladiščnega prostora, na voljo pa imajo 720 m³. Za skladiščenje koruzne silaže potrebujejo 148 m³ prostora v koritastem silosu. Za skladiščenje travne silaže pa potrebujejo 142 m³ prostora v koritastem silosu. Na kmetiji že imajo narejena 2 koritasta silosa. Enega bodo uporabljali za koruzno drugega pa za travno silažo. Vsak od njiju pa ima zmogljivost do 210 m³. Po izračunih na kmetiji po širitvi in preureditvi, ter po povečanju staleža živali, ne bodo imeli težav s skladiščenjem voluminozne krme. Kapacitete pa zadostujejo tudi za skladiščenje rezerv v primeru izredno sušne vegetacijske dobe.

4.1.4 Tehnologija vzreje telet do 4 meseca starosti

Pričakovani dnevni prirast je nad 600 g na dan. Za vzrejo telet se potrebuje še 40 l mleka, ter 42 kg mlečnega nadomestka. Za vzrejo 15 teličk bo potrebno 600 l mleka, 630 kg mlečnega nadomestka, 850 kg močnih krmil in 500 kg mrve. Ker bodo bikce oddali do starosti enega tedna, bo potrebno še dodatnih 800 l mleka.

4.2 VELIKOST ČREDE PRED ŠIRITVIJO-PREUREDITVIJO HLEVA IN PO NJEJ

Kmetija bo po investiciji v čim krajšem času redila 40 krav molznic, vzrejala teličke mater z najboljšimi proizvodnimi lastnostmi, ter prodajala bikce v starosti enega tedna. Velikost črede pred investicijo in po njej je podana v preglednici 15.

Preglednica 15: Velikost črede pred investicijo in po njej

Kategorija živali	Pred širitvijo		Po širitvi	
	glav	GVŽ	glav	GVŽ
Molznice	29	34,8	40	48
Teleta do 1 leta	10	4	10	4
Plemenske telice nad enim letom starosti	10	7	10	7
Skupaj	49	45,8	60	59

GVŽ: glav velike živine

Po širitvi bo po 10 telic do 1 leta in 10 plemenskih telic nad 1 letom, ker za selekcijo obdržijo potomke od 50 % najboljših krav z najboljšimi proizvodnimi lastnostmi. Preostale prodajo po 1 tednu starosti. Čreda se bo povečala za 13,2 GVŽ, s 45,8 GVŽ na 59 GVŽ. Najvišja dovoljena obtežba je 1,9 GVŽ/ha, kar pomeni, da bodo za 59 GVŽ potrebovali 31 ha obdelovalnih površin. Trenutno obdelujejo 29 ha. Na kmetiji prihaja v zadnjih letih do trenda, da se večja skupna površina travnikov v najemu, zaradi opuščanja kmetovanja okoliških kmetov. Tako je za pričakovati, da se bo trend še nadaljeval in na kmetiji ne bodo imeli težav s preseganjem norme obtežitve. Na podlagi podatkov lahko trdimo, da bo obtežba na kmetiji v mejah normativov tudi po povečanju na 59 GVŽ.

4.3 ODLOČILNI ARGUMENTI ZA IZBOR SISTEMA REJE

V drugem poglavju smo opisali sisteme reje krav in mladega goveda, ki bi bili smotni pri adaptaciji obstoječega hleva. Poskušali smo ustrezati vsem normativom in iz obstoječega objekta narediti sodoben načrt in tehnološko čim bolj popolno študijo. Glavni namen je preurediti hlev tako, da bo možnost reje neprivezanih krav z molžo v molzišču. Na kmetiji želijo izkoristiti možnost ugodne dobave žagovine za nastilj. Želijo imeti sistem ki proizvaja gnojvko kot stranski produkt, saj nimajo mehanizacije za čvrsti gnoj in nimajo možnosti ugodne dobave slame v večjih količinah. Izkoristiti želimo obstoječi objekt, ki je že grajen na rešetkastih tleh in nam omogoča izvedbo sistema z neprivezanimi kravami. Prosta reja v kombinaciji z molžo v molzišču omogoča doseganje večjih delovnih učinkov in nudi večje udobje živalim. Kljub temu, da je bil obstoječi hlev prvotno zgrajen za vzrejo telic, nam ta zaradi samih dimenzij objekta in rešetkastih tal omogoča relativno ugodno osnovo za širitev in preureditev hleva za molznice v prosti reji, kjer bomo v novem prizidku zgradili le oddelek z ležalnimi boksi, ter prizidek z molziščem.

4.4 NAČRT LETNEGA OBRATA ČREDE

Remont ali letno obnavljanje črede je nujno potreben za kontinuirano prirejo mleka. Remont z 20 % zamenjavo črede letno je dovolj učinkovit normativ, kar pomeni, da potrebujemo v hlevu prostor za 8 brejih plemenskih telic, ter vsaj toliko prostora za plemenske telice do 1 leta starosti. Moška teleta in izločene teličke bodo prodali v starosti 1 tedna. Telitve bodo potekale predvidoma preko celega leta, zato potrebujemo za posamezne skupine telet in mlado živino tudi primerno število in velikost mest.

Preglednica 16: Potrebno število mest za posamezne kategorije mlade živine

Kategorija živali	Izračun števila mest	Število mest	Način vhlevitve in potrebna površina
Teleta: 0-8 tednov	(40 krav x 60 dni): 365	7	hišice na prostem
Telice: 2-6 mesecev	(20 živali x 120 dni) : 365	7	skupinski boks (7x1,2 m ² =8,4 m ²)
6-12 mesecev	(20 živali x 180 dni) : 365	10	skupinski boks (10x1,5 m ² =15 m ²)
12-18 mesecev	365	10	skupinski boks (10x1,5 m ² =15 m ²)
18-24 mesecev	(20 živali x 180 dni) : 365	8	skupinski boks (8x 2.75 m ² =22 m ²)
	*(15 živali x 180 dni : 365		

*V 12 do 18 mesecev bodo odbrali 15 brejih in najboljših plemenskih telic, 5 jih bodo prodali.

4.4.1 Hlev za 40 krav s spremljajočimi objekti

K obstoječemu objektu pride prizidek za 40 ležišč in molzišče s pripadajočo mlekarnico, strojnico, pisarno in toaletnim prostorom. Prizidek bo vzdolžen po celotni dolžini hleva. V obstoječem severnem delu bo prostor za porodnišnico in vzrejo plemenskih telic. Južni del pa bo služil kot krmilni prostor za krave, ki bodo imele na isti strani krmilnega hodnika tudi ležišča in molzišče. (Pril. B1 :Tloris novega hleva z legendo)

4.4.2 Oddelek za krave

Tloris hleva je prikazan v prilogah A, ter B1 in B2. Prizidek za ležišča bo grajen iz votle opeke, debeline 30 cm in nato ometane z grobim in finim ometom. Južni predel prizidka bo na stebrih, z razmakom 3,6 m. Spodnja linija dvaindvajsetih ležišč bo nameščena do zunanjega roba stebrov. Zaradi lažjega vleganja in vstajanja krav, bo pred njimi prečno nameščen drog, ki bo omogočal pri vstajanju zanihanje z glavo preko ležišča v smeri hodnika, ki bo pred ležišči od stebrov in do protivetrne mreže širok 1 m. Pri gradnji strehe prizidka je potrebno predvideti daljši kap strehe, zaradi potrebnega prostora za hodnik in protivetrno zaščito. S tem bomo pridobili na dolžini ležišč v predelu glave za 1 m. Tako bomo dodatno povečali prostor na ležiščih, obenem pa zagotovili izboljšano zračenje ter osvetlitev objekta. Pri izbiri strešne kritine na prizidku svetujemo izbor prozorne strešne kritine, ki bo še dodatno prepuščala svetlobo v predel ležišč za krave. Na ta način najceneje pridobimo za živali in njihovo počutje tako pomembno svetlobo. S primerno osvetlitvijo hleva, se izboljša tako počutje živali, kot tudi delovni pogoji za rejca.

Krmilna miza ostane v prvotnem stanju, s širino 3,1 m in 10 cm dvignjena iznad nivoja blatnega dela. Južni del obstoječega hleva ostane nespremenjenih dimenzij, odstranijo se le pregrade med boksi. Namestijo se nove palisadne pregrade z razmaki 70 cm. Palisadne ograje bodo iz cinkane kovine zvarili doma. Za tak sistem smo se odločili, ker so pri obstoječem hlevu iz leta 1971 uporabili enak sistem in je bil do danes učinkovita in najcenejša rešitev. Telice, ki so sedaj nameščene na rešetkah, na južnem predelu obstoječega hleva, bodo po adaptaciji premeščene na severni del hleva, ki bo preurejen za vzrejo telic. Na tem mestu bo po adaptaciji blatni hodnik za molznice, ki bo ločeval predel z ležalnimi boksi in krmišče. Tako ostane širina blatnega hodnika na obstoječih dimenzijah s širino 4 m, saj s tem omogoča dovolj prostora kravam za stojo ob krmilni mizi, izza njih za iskanje še prostega mesta ob mizi in svobodno gibanje k in od krmilnih prostorov.

Dolžina blatnega hodnika na podlagi obstoječega objekta ostane ravno tako nespremenjena in s svojimi 28,7 metri (toliko znaša notranja dolžina obstoječega hleva, glej prilogi B) in 4 m širine, kar zadostuje za 40 krmilnih mest s širino 70 cm/žival. Sistem tako omogoča istočasno konzumacijo voluminozne krme vsem živalim hkrati. Zgornja linija ležalnih boksov, ki je obrnjena proti blatnemu hodniku, bo imela spredaj nameščeno vzdolžno distančno pregrado, ki bo preprečevala približanje ležiščem živalim na blatnem predelu. Drog bo nameščen 20 cm iz smeri ležišč proti blatnemu hodniku in bo tako preprečil približevanje in blatenje živali na blatnem hodniku v ležišča. Obenem pa bo dovolj vmesnega prostora, da bodo živali pri vstajanju z glavo lahko zanihale preko ležišč v predel blatišča in tako lažje vstajale iz ležalnega boksa. V prizidku bo po adaptaciji 40 ležalnih boksov v dveh vrstah. V spodnji vrsti bo 22 ležišč, v zgornji pa 4 manj, ker potrebujemo prostor za prehode. Med obema vrstama bodo betonske rešetke v širini 2,40 metra. Ležalni boksi bodo postavljeni vsak v svojo stran in dvignjeni od tal za 12 cm. Naklon ležalnih boksov naj bo 2 % v smeri blatišča. Nosilne stene med ležišči in blatnim hodnikom bo tudi potrebno zamenjati s stebri, da tudi v zgornji liniji ležišč pridobimo dodatnih 30 cm prostora na dolžini. Tako bo skupna dolžina ležišča znašala 285 cm in bodo imele krave pri počitku več prostora, vstajanje in vleganje pa bo manj oteženo. Na ta način pridobimo na prostoru v predelu ležišč, poleg tega, pa bo izboljšano zračenje in osvetlitev obstoječega dela objekta. Novejši standardi priporočajo dolžino ležišč že do 310 cm, vendar so to normativi za visoko proizvodne mlečne pasme krav z bistveno večjim okvirjem telesa živali, čemur posledično sledijo tudi večje potrebe po prostoru. Na kmetiji Sladič za prirejo mleka vzrejajo zgolj rjavo pasmo govedi, katere so manjše od holštajn-frizijskih in ostalih visoko proizvodnih pasem krav.

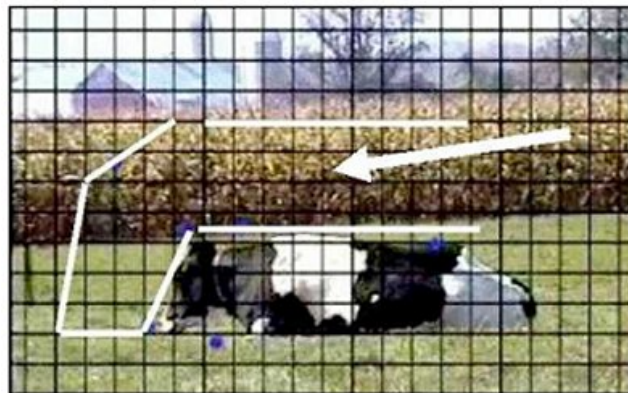
Pregrade med ležišči bodo narejene doma iz smrekovih okroglic. Iz domačega gozda imajo možnost pridobiti surovino (smrekove okroglice) in tako privarčevati pri investiciji. Na podlagi teh dejstev smo se odločili za izbiro boksov tipa GUNPENSTEIN 2. Tla ležišč bodo opremljena z gumijasto podlago ter nastilom iz žagovine. Rešetke med spalnimi boksi bodo iz železobetona z nastopno širino 10 cm in 4 cm širokimi režami. Rešetke bodo rebričaste z odkapnim robom za blato in konusno izvedbo grede s spodnjo širino 7,5 cm. Pod celotno površino spalnega dela in pod rešetkami bo prostor za skladiščenje gnojevke, kanal pa se bo nadaljeval 2,5 metra od čelnega zidu, kjer bo mesto mešanja in črpanja gnojevke. Sistem izgradnje zalogovnika za gnojevko mora biti

izdelan po uveljavljenih vzorcih, ki omogočajo dolgoročno skladiščenje, učinkovito mešanje in odvoz gnojevke. V hlevu sta predvidena 2 napajalna korita, nameščena na mestih, kjer se živali med sabo ne bodo ovirale. Na kmetiji zaenkrat nimajo namena namestiti avtomatskih krmilnikov močnih krmil, po želji bodo napravo lahko namestili tudi naknadno, vendar bodo v tem primeru izgubili po 1 ležalno mesto za 1 avtomatski krmilnik. Pri tolikšni čredi pa bi ob nameščanju potrebovali 2 avtomata.

4.4.2.1 Ležišča za krave

Poznavanje obnašanja krav, velikosti okvira živali in njihovih potreb po prostoru je pomembno pri dimenzioniranju ležišč. Dimenzije ležalnih boksov morajo biti prilagojene za nemoteno stoji, ležanje, vstajanje in počivanje brez poškodb bolečin in strahu. Velikost krav med čredami se močno razlikuje. Prvi korak pri načrtovanju ležišč je da premerimo okvir živali v lastni čredi in upoštevamo mere pri 25 % največjih živalih.

Slika 14 prikazuje kako krava pri nemotenem vstajanju izkorišča prostor pred sabo in vertikalni prostor, kot je označen na sliki z belo črto. Krava pri vstajanju zaniha naprej za 22 % lastne dolžine telesa. Pri vstajanju se z nosom približa nivoju ležanja in se skoraj dotakne tal. Zato je pomembno, da krava za nemoteno vstajanje v ležišču nima pred sabo nobene ovire, ki je višja od nivoja ležišča, da omogočimo naravno, nemoteno gibanje pri leganju in vstajanju živali. (Anderson, 2005).



Slika 14: Prikaz gibanja živali pri vstajanju (Anderson, 2005).

Preglednica 17 prikazuje dimenzije ležišč, izračunane na podlagi meritev 25 % največjih krav v čredi na kmetiji Sladič. Po izračunanem povprečju znašajo meritve za višino vihra: 139,4 cm, ter višino križa: 142,6 cm.

Preglednica 17: Dimenzije ležalnih boksov za krave v prosti reji (Anderson, 2005)

Dimenzije ležišč	Razmerja na podlagi dimenzij okvira živali	Izračun
Celotna dolžina ležišča	2.0 x višina križa	$2,0 \times 142,6 = 285 \text{ cm}$
Dolžina ležišča do prsne pregrade	1.2 x višina križa	$1,2 \times 142,6 = 171 \text{ cm}$
Višina temenske zapore nad nivojem ležišča	0.83 x višina križa	$0,83 \times 142,6 = 118 \text{ cm}$
Dolžina ležišča do temenske zapore	1.2 x višina križa	$1,2 \times 142,6 = 171 \text{ cm}$
Čelna zapora-trak	0,7 x višina križa	$0,7 \times 142,6 = 99,82 \text{ cm}$

Temenska pregrada je pomemben sestavni del dobro načrtovanih ležalnih boksov. Ta uravnava pozicijo krave, ko stoji v ležalnem boksu. Pravilna namestitev vratne zapore dovoljuje kravi da stoji vzravnano z vsemi nogami na ležišču in pri vstajanju ne zadane z vratom ob pregrado. Pravilno je nameščena cca. 10 cm naprej in 10 cm nižje od točke vihra. Ponavadi je nameščena skoraj navpično nad prsno pregrado. Nepravilna stoja v ležišču, diagonalno ležanje ali poškodbe na vratu, so jasni pokazatelji nepravilne namestitve temenske zapore.



Slika 15: Prikaz namestitve temenske zapore (Anderson, 2005)

Prsna pregrada preprečuje kravi neželjeno pomikanje naprej v ležišču. Določi skrajno točko dovoljenega pomika naprej pri vleganju. S tem omogočimo pravilni položaj krave pri ležanju, obenem pa omogočimo čistejša ležišča.



Slika 16: Prsna pregrada (Anderson, 2005)

Predlagamo model kravi prijazne prsne pregrade, ki je nameščena 10 cm nad nivojem ležišča, brez ostrih robov in je pričvrščena v tla, kot to svetuje Anderson (2005).

4.4.3 Prostor za telitve, porodnišnica, individualni boksi

Prostor za telitve bo urejen v starem delu hleva, kjer bosta dva prostora za porode, velikosti 3 x 4 m. Tla bodo podložena z gumo, za nastil pa se bo uporabila slama, v kolikor bo možen ugoden odkup, v skrajnem primeru pa žagovina. V oddelku za porode bo potrebno napeljati vakuumski vod za molžo na vrč, saj je potrebno mlezivo ločevati od preostalega mleka. Poleg tega pa ga moramo ločeno zbirati za potrebe napajanja mladih telet. Predvideti je potrebno tudi napeljavo hladne in tople vode. Pod nadstreškom na severnem delu hleva bodo prostori za individualne bokse in bodo služili za namestitvev telet po 1. tednu po telitvi. Za tem bodo odbrane teličke namestile v oddelek za plemenske telice, preostale pa prodali. Teleta, starejša od osem tednov, ne smejo biti nastanjena v individualnih boksih, razen če veterinar potrdi, da je žival zaradi njenega zdravja ali vedenja potrebno izolirati, da bi se jo lahko zdravilo. Širina vsakega individualnega boksa, v katerem je nastanjeno tele, je enaka najmanj višini teleta pri vihru, merjeni v stoječem položaju, višina pa najmanj telesni dolžini teleta, merjeni od konice nosu do repnega roba tuber ischii (sednična grča), pomnoženo z 1,1. Individualni boksi za teleta (razen tistih, ki se uporabljajo za izolacijo bolnih živali) ne smejo imeti polnih sten, temveč perforirane, ki teletom omogočajo, da lahko drug drugega vidijo in se med seboj dotikajo.

4.4.4 Oddelek za plemenske telice

Oddelek za plemenske telice bo na nasprotni strani oddelka za krave, med porodnišnico in oddelkom za presušene krave. Tla so rešetkasta, napajalno mesto bo na vsakem koncu boksa pri krmilnem koritu. Ograje boksov bodo iz pocinkanih cevi. Vhod v bokse je predviden iz severnega dela, kjer bodo pri adaptaciji nameščena drsna vrata za vhod v vsak boks posebej, tako bo urejena pot in dostop do posameznih boksov. Pri vhodih bomo poleg drsnih vrat namestili še pomožna rešetkasta vrata iz cevi, zato, da bo pri

odprtih drsnih vratih povečano zračenje in osvetlitev, obenem pa preprečen neželen prehod skozi vrata.

4.4.5 Molzišče

Izbrano je molzišče s prehodnim tandemom (Pril. D: Tloris molzišča). Ta sistem je morda manj zmogljiv kot drugi, vendar še vedno učinkovitejši kot molža na vrč ali mlekovod. Poleg tega pa je tudi cenovno ugodnejši in ga lahko z nekaj ključavničarskega znanja sami ali s pomočjo izdelamo doma. Tak namen imajo tudi na kmetiji Sladič. Ogrodje želijo sestaviti iz pocinkane kovine. Vstopanje in izstopanje živali bo upravljano polavtomatsko, katerega se bo upravljalo z elektromagnetnim stikalom, ki bo nameščen pri molzniku. Z izbiro tega sistema molže bodo veliko privarčevali pri že tako veliki investiciji, ter močno izboljšali učinkovitost molže in olajšali delo molzniku. Molzišče bo široko 3,10 m in 10 m dolgo. V sredini molzišča bo 1,3 m širok, 7,2 m dolg in 70 cm globok kanal, ki bo imel na obeh vzdolžnih koncih stopnice za izhod molznika. Stene molzišča in molznega kanala bodo obložene z gladkimi keramičnimi ploščicami, tla molznega kanala pa s hrapavimi ploščicami. Tla v molzišču morajo imeti 2% padec proti vzdolžnemu rešetkastemu kanalu ob zidu, ki služi za odtok vode uporabljene pri molži in pri čiščenju molzišča. Voda odteka v kanal za gnojevko. Ob vhodu v molzišče bo nameščena bariera za razkuževanje parkljev v velikosti 2 x 2,4 x 0,15 m. Odtok iz bariere bo speljan v kanal za gnojevko, odtok iz molznega kanala pa v kanalizacijo.

Mlekovod in vakuumski vod bosta montirana na obeh straneh molznega kanala. Potrebni je 6 molznih enot. Izvedena bo nizka montaža mlekovoda, kar zagotavlja stabilnejši podtlak, izboljša kakovost in hitrost molže. Črpalka bo prečrpavala mleko iz mlekovoda neposredno do hladilnega bazena v mlekarnici. Ogrodje molzišča bo iz pocinkanih cevi premera 6/4 col. Pri gradnji in opremljanju molzišča je potrebno predvideti vakuumski priključek za molžo na vrč, ki se bo uporabljal za molžo in ločevanje mleka krav, katere so zdravljene z zdravili, ki imajo določeno karencio. Predvidoma bo molža in čiščenje molzišča trajalo 3 ure na dan.

V molzišču je potrebna primerna osvetlitev za nemoten potek molže in sicer 150 luxov. Svetlobna telesa in električna napeljava morajo biti vodotesna, da se v njih ne tvori kondenzna vlaga. Okna bodo nameščena v molzišču le na vstopni in izstopni strani, tik pod stropom po celi širini molzišča. Zaradi možnih poškodb oken ob razbitju ali poškodb živali bodo le ta nameščena pod stropom. Po celi širini pa zaradi boljšega izkoristka naravne svetlobe in boljšega počutja molznika.

4.4.6 Mlekarnica in strojnica

Mlekarnica z molziščem ne bo neposredno povezana, saj ju ločuje pregradna stena. Želeli smo namreč ločiti mlekarnico od molzišča, da čisti in umazan del ne bosta v stiku. Mlekarnica bo dimenzij 4 x 4 metra. Vrata bodo dvokrilna, širine 2 metra, da omogočajo prost vnos hladilnega bazena. Stene in tla bodo obložena s keramičnimi ploščicami, ker zagotavljajo lažje čiščenje in vzdrževanje higiene. Tla bodo imela 2 % padec proti odtoku. V mlekarnici je predviden prostor za 2000 litrski hladilni bazen za mleko, bojler,

korito za pranje, avtomat za pranje molznega sistema, delovna miza, električni priključki, vodni priključek, ter stenske omarice za posodo in ostali inventar. Osvetlitev mlekarnice bo 150 luxov. V mlekarnici bomo namestili okna dimenzij 120 x 100 cm, z dvojno zasteklitvijo. Do strojnice ne bo neposrednega prehoda, ampak bo ločena, zaradi hrupa in higiene. V strojnici bo nameščena vakuumska črpalka s sanitarnim loncem, vakuummeter, regulator podtlaka, toplotna črpalka in kompresor hladilnega bazena. Strojnica bo imela okno dimenzije 120 x 100 cm. Prostor bo povezan s hodnikom, ki pelje do pisarne in sanitarij.

4.4.7 Krmilnica

Za krmilnico bomo uporabili nadstrešek, ki bo kot podaljšek obstoječega hleva in bo nasproti z mlekarnico. Nadstrešek bo dodatno zaprt z lesom. To odločitev smo sprejeli zaradi tega, ker ima kmetija veliko gozda in bodo na ta način izkoristili poceni gradbeni material. Prostor se bo uporabljal za skladiščenje mineralno vitaminskih dodatkov in soli. Pod stropom nadstreška pa bodo izdelali bokse, ki bodo dvignjena od tal 1,5 m. Bokse bodo napolnili z močnimi krmili in jih bodo na ta način praktično skladiščili, praktičen pa bo tudi odvzem. Dodaten prostor za skladiščenje krmil imajo na voljo poleg senika nad hlevom, katerega bodo po potrebi ravno tako izkoristili.

4.4.8 Pisarna

Pisarna bo preko hodnika, nasproti strojnice. Služila bo za shrambo dokumentacije, ter kot delovni prostor s pisalno mizo in PC računalnikom. Ob pisarni na koncu hodnika pa bo sanitarni prostor s tušem in WC jem.

5 SKLEPI

Na osnovi predstavljenega lahko zaključimo:

- Nobena adaptacija ni ekvivalentna novogradnji.
- Omejitve nastanejo pri dimenzijah, zaradi obstoječega objekta.
- Poiskali smo najprimernejše, vendar kompromisne rešitve.
- Predlagana ureditev hleva v prosti reji, z ležišči in molziščem je predpogoj za boljšo mikrobiološko kakovost mleka.
- Sprememba sistema reje zagotavlja boljše delovne pogoje in večje delovne učinke pri reji živali.
- Dimenzije stojišč in ležišč smo razporedili optimalno glede na dimenzije v hlevu.
- Največ prostora v predelih ležišč smo pridobili z zamenjavo nosilnih zidov s stebri, tako smo optimalno rešili prostorsko stisko, obenem pa izboljšali zračenje in osvetlitev.

6 POVZETEK

V nalogi smo izvedli tehnološko tehnično dokumentacijo, ki je potrebna kot osnova za izdelavo investicijske in tehnične dokumentacije za širitev in preureditev hleva. Obstoječi hlev z boksi za rejo plemenskih telic za potrebe zadruga je zastarel in ekonomsko že dalj časa nesprejemljiv. Hlev je bil zasilno preurejen za rejo 24 privezanih krav, ki se molzejo na vrč. Načrt za prenovo je bil narejen že pred desetimi leti, vendar vsebuje kar nekaj tehnološko tehničnih napak in ni bil realiziran. V diplomskem delu smo tokrat detajlno izdelali kompletno tehnološko in tehnično dokumentacijo. Vse živali bodo po preureditvi neprivezane. Prostora bo za 40 krav molznic v prosti reji z ležalnimi boksi. Namesto molže na vrč smo vpeljali sklop z molžo v molzišču. Presušene krave, telice, teleta, porodni oddelek bodo v zgornji polovici obstoječega hleva, spodnja polovica pa se bo priključila kot del krmišča krav molznic v sklop dozidave z ležišči v nastilju in molziščem. Kmetija ima dovolj travnikov za celoletne potrebe živali po voluminozni krmi. Del tega predstavlja seno, ostalo pa travna silaža in paša. V času vegetacije je čreda na paši. Ob hlevu je koritasti silos, katerega bo potrebno zaradi učinkovitejše adaptacije prestaviti. Energetsko krmo in krmila na kmetiji v celoti kupujejo, saj zaradi geografske lege nimajo pogojev za setev in gojenje žit. Po predvidenih ukrepih se bo z manj delovnega vložka lahko upravljalo z večjo čredo. Zaradi molzišča se bo poleg učinkovitosti izboljšala tudi kakovost namolženega mleka. Zaradi spremembe sistema reje, povečanja prostora za živali in izboljšanja zračenja ter osvetlitve, se bodo živali počutile bolje, manj bo poškodb in boljši bodo rejski rezultati.

7 VIRI

- Amon M. 1973. Preureditev in gradnja hlevov. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 225 str.
- Amon M. 1978. Gradnja in preureditev hlevov. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 280 str.
- Amon M. 1989. Urejanje hlevov za govedo. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 205 str.
- Anderson N. 2005. Free Stall Dimensions. Veterinary Science/OMAF. <http://www.comfortsolutionseurope.com/page3/pdf/2.pdf> (10. jul. 2008)
- Arsov A., Bertoncej M., Kervina F., Slanovec T., Šobar B., Šobar D. 1974. Higienko pridobivanje mleka. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 118 str.
- Arsov A., Golc C., Kastelic D., Kervina F., Miklič M., Perko B., Rogelj I., Slanovec T., Šobar B., Valinger E. 1986. Higienko pridobivanje mleka. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 125 str.
- Bartussek H., Tritthart M., Wurzl H., Zortea W. 1996. Gradnja govejih hlevov. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 180 str.
- Balsinger O. 1992. Rindvihuht. 8. Aufl. Zollikofen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale: 141
- Bertoncej M. 1980. Vpliv sistema reje in ureditve hleva na proizvodnjo krav. Zbornik Biotehniške fakultete Univerze Edvarda Kardelja v Ljubljani, Kmetijstvo (Živinoreja), 35: 111-125
- Fischer J., Grunenfelder J., Hilty R., Keller K. 1989. Bauen in der Landwirtschaft. 3. Aufl. Zollikofen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale: 203 str.
- Hulsen J. 2007. Kravji znaki. Ljubljana, Založba kmečki glas: 96 str.
- Kastelic D., Kervina F., Šobar B., Valinger E. 1991. Vzorčni listi za urejanje hlevov. Domžale, Biotehniška fakulteta, Odd. za zootehniko, Inštitut za mlekarstvo: 54 str.
- Kervina F., Bertoncej M., Brauner H., Forster A., Nygaard A., Schemekel J., Šobar B., Valinger E., Worstorff H. 1976. System Solutions for dairy cows. Alfa-laval: 233 str.

- Koller G., Hammer B., Mitrach B., Suss M. 1979. Rindviehställe. Handbuch für Landwirtschaftliches Bauen 1. München, BLV Verlagsgesellschaft: 174 str.
- Lavrenčič A. 2007. Kakovost vode in napajanje krav molznic. Kmečki glas, 64, 19: 8-9
- Leskošek M. 1993. Gnojila in gnojenje. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 112
- Mitić A. N., Ferčej J., Zeremski D., Lazarević L. 1987. Govedarstvo. Beograd, Zavod za udžbenike i nastavna sredstva: 634
- Orešnik A. Vodenje prehrane krav molznic. 1996. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije, Uprava RS za pospeševanje kmetijstva, ČZP Kmečki glas: 46
- Rist M. 1993. Živalim prilagojena reja. Knjižica za pospeševanje kmetijstva. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 17 str.
- Šobar B. 1996. Hlevi in oprema za molžo. Znanost in praksa v govedoreji, 55. zvezek: 194-197
- Štuhec I. 1998. Ureditev krmišča in molzišča. Kmečki glas, 35: 8
- Trouw Nutrition Deutschland GmbH.
<http://www.vpt.si/PortalGenerator/document.aspx?ID=37&Action=2&UserID=&SessionID=9603&NavigationID=526> (20. jun. 2008)
- Wohlfarth L., Werber W., Damm T., Juli R. 1990. Handbuch Landwirtschaftliche Betriebsgebaude. Celle, Heinze: 416 str.
- Žgajnar J. 1990. Prehrana in krmljenje goved. Ljubljana, ČZP Kmečki glas: 564 str.

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorju prof. dr. Bogdan PERKU, ki mi je bil na voljo za strokovno pomoč, nasvete in vodstvo skozi proces izdelave diplomske naloge. Resnično mi je bil na voljo vedno, kadar sem ga potreboval.

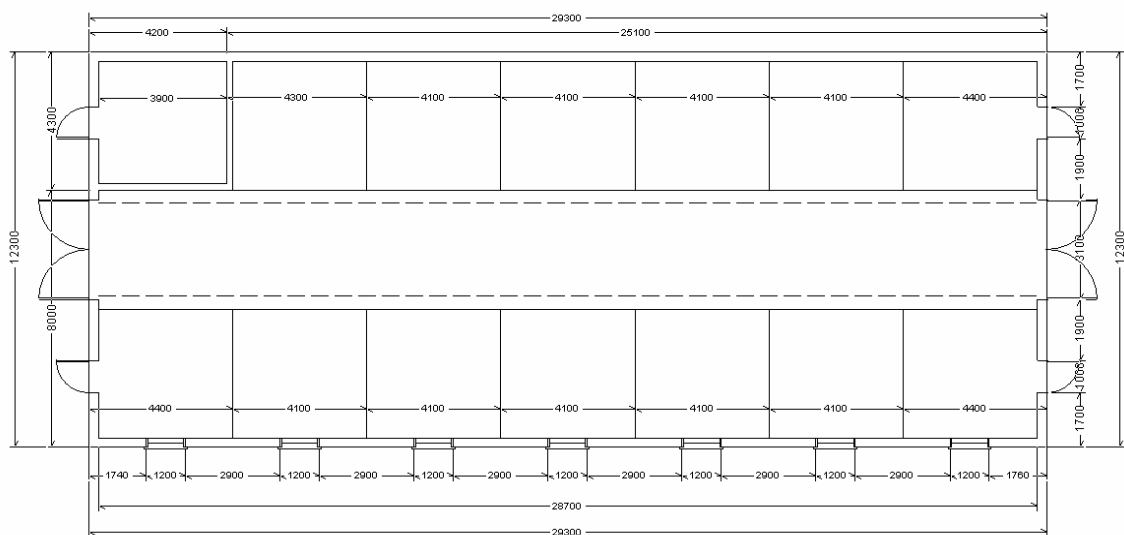
Zahvalil bi se tudi recenzentu dr. Andrej LAVRENČIČU, ki mi je s svojimi izkušnjami in nasveti pomagal strokovneje izdelati diplomsko delo.

Zahvaljujem se tudi mojim staršem in bližnjim, ki so mi potrpežljivo stali ob strani vse do dokončanja študija in mi s tem omogočili boljše možnosti za življenje v prihodnosti.

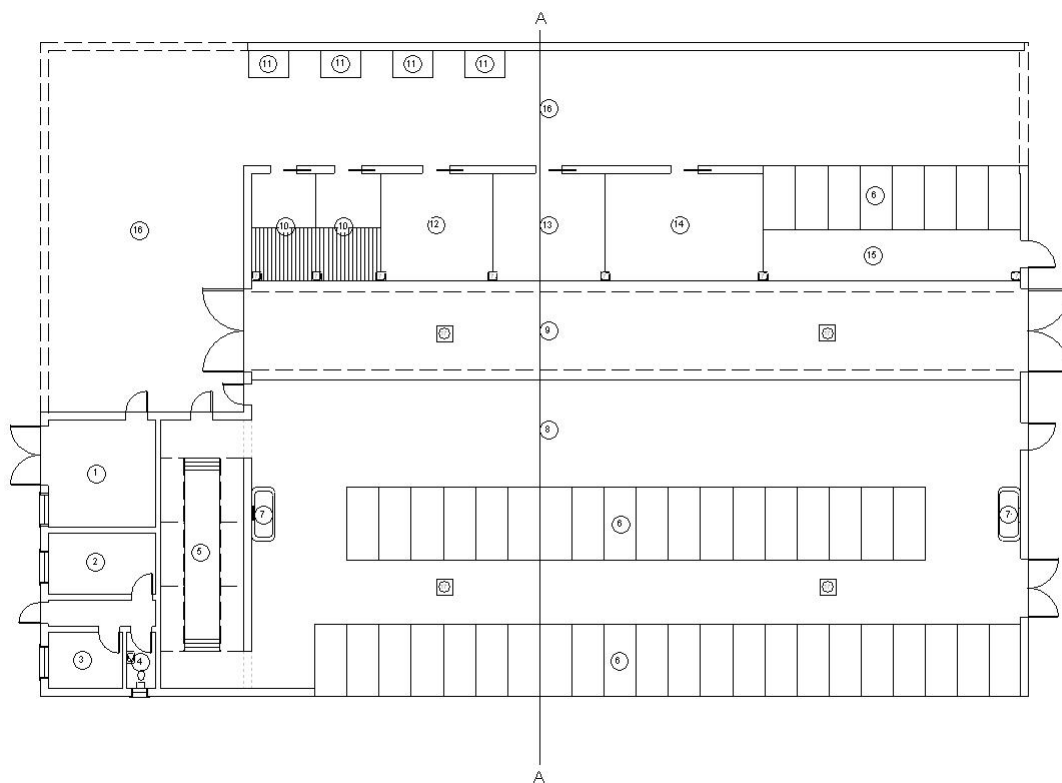
Hvala!

PRILOGE

Priloga A: Tloris obstoječega hleva



Priloga B1: Tloris novega hleva z legendo

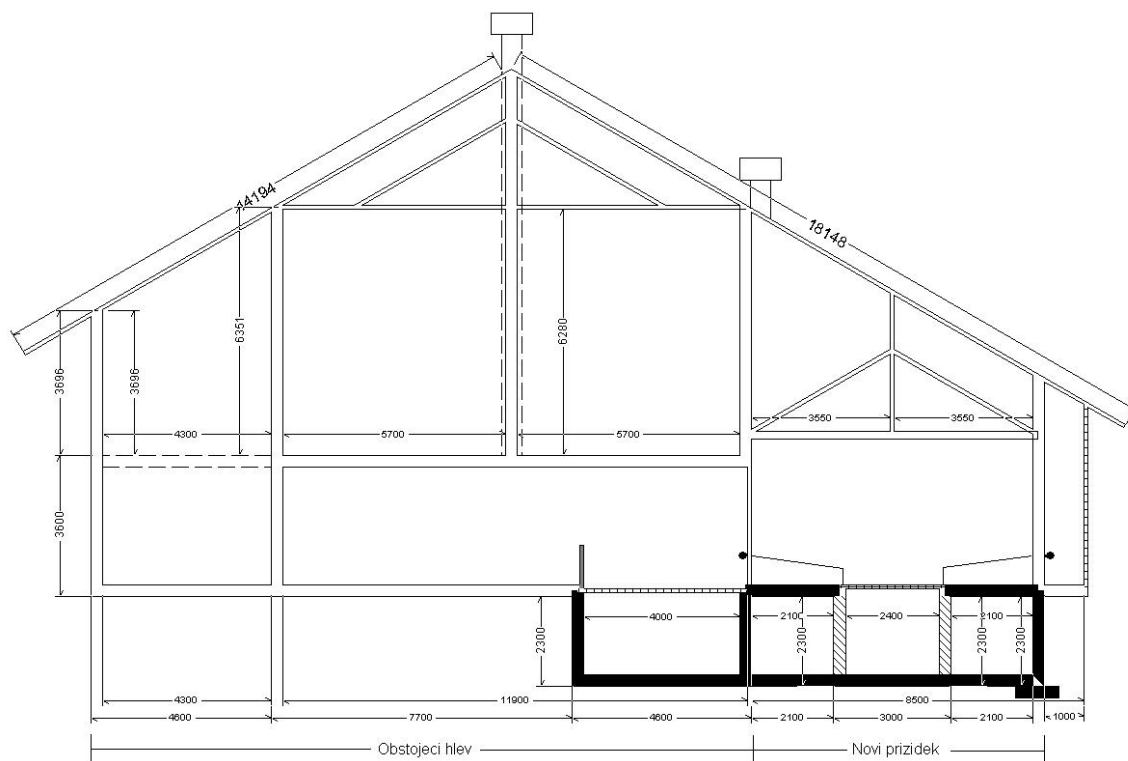


LEGENDA :

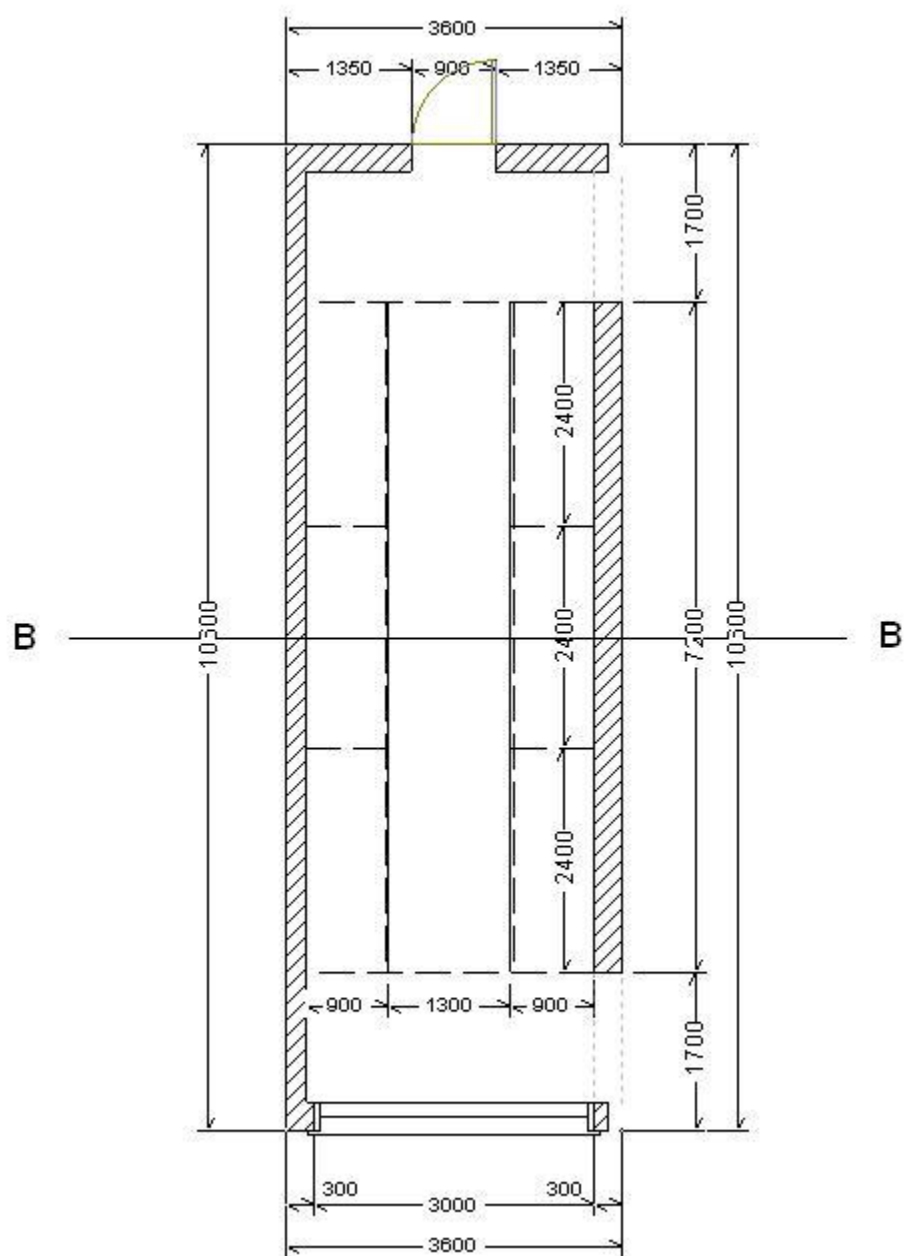
- 1 - MLEKARNICA
- 2 - STROJNICA
- 3 - PISARNA
- 4 - SANITARJE
- 5 - MOLZBOJE
- 6 - SPALNI BOKSI
- 7 - NAPAJALNO KORITO / NAPAJALNIK
- 8 - KRMLNI HODNIK
- 9 - KRMLNA MICA
- 10 - PORODNI BOKS
- 11 - INDIVIDUALNI BOKS
- 12 - BOKS ZA TELETA DO 8 TEDNOV
- 13 - BOKS ZA TELKE DO 1 LETA
- 14 - BOKS ZA TELKE NAD 1 LETOM
- 15 - PRESUŠENE KRAVE
- 16 - NADSTRESEK
- 17 - PREZRACEVALNI JASEK

Architectural floor plan of a two-story building. The plan shows a central corridor (A-A) with a staircase on the right. The left side contains several rooms, including a large hall (10000 x 24400) and a smaller room (4000 x 2300). The right side features a large hall (28700 x 4900) and a staircase (28700 x 4900). Dimensions are provided for all major areas and corridors.

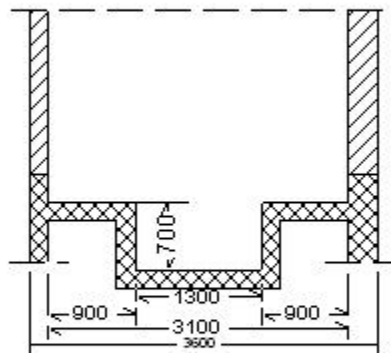
Priloga C: Prerez novega hleva A - A



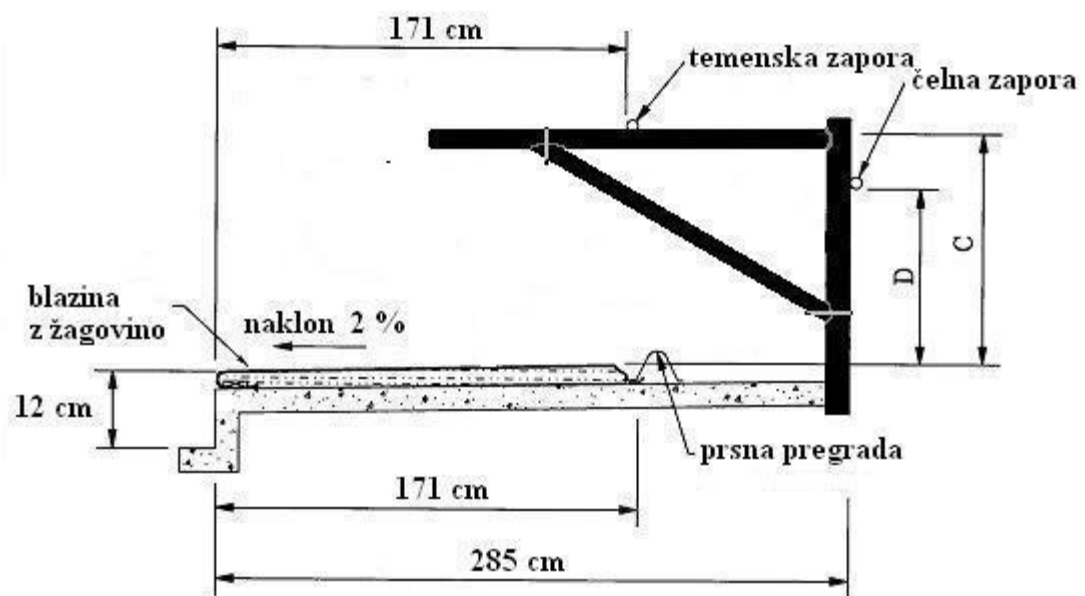
Priloga D: Tloris molzišča



Priloga D1: Prerez molzišča
B - B



Priloga E: Dimenzije ležišča za krave molznice



C = 118 cm: višina temenske zapore nad nivojem ležišča

D = 100 cm: višina čelne zapore