

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA

V PRAZE

TECHNICKÁ FAKULTA

KATEDRA TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ STAVEB

Petr Netušil

Technické, ekologické a ekonomické aspekty farem pro chov dojnic

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce : prof. Ing. Pavel Kic, DrSc.

Praha 2008

Vysoká škola: Česká zemědělská univerzita v Praze	Fakulta: technická
Katedra: technologických zařízení staveb	Akademický rok: 2006/2007

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant: **Netušil Petr**

Studijní obor: Obchod a podnikání s technikou

Studijní zaměření:

Název práce: Technické, ekologické a ekonomické aspekty farem pro chov dojníc

Zásady pro vypracování:

Cíl práce: Cílem diplomové práce je posoudit na základě analýzy a vlastních měření možnosti modernizace farem pro chov mléčného skotu.

Osnova práce:

1. Úvod
2. Přehled poznatků z literatury
3. Posouzení technických a provozních podmínek ve stájích pro dojnice
4. Experimentální měření
5. Ekonomické zhodnocení
6. Diskuse zjištěných výsledků
7. Závěr a doporučení pro praxi

Metodika práce: Na základě poznatků z literatury i vlastních zjištěných výsledků včetně měření posoudit různá konstrukční řešení, provozní podmínky a vhodné možnosti modernizace farem pro chov mléčného skotu v praxi.

Autorský referát

Cílem diplomové práce je na základě, analýz, poznatků z literatury a vlastního měření posoudit možnost modernizace farem chovu mléčného skotu.

Řešení je zaměřeno na provozy se střední velikostí chovu skotu v rozmezí od 200 do 400 ks dojnic ve kterých do současnosti nebyly realizovány žádné, resp. minimální stavební a technologické úpravy, systém ustájení je vazný se strojním dojením do potrubí. Krmení dojnic je prováděno do žlabů bez individuálního, popř. produkčně skupinového přístupu, s napájením napáječkami. Provoz stelivový s odklizem chlévské mrvy oběžnými shrnovači.

Používané technologie v těchto provozech jsou ve většině případů zastaralé, proto je nutné uvažovat o výstavbě celé nové stáje, změně technologie ustájení s ohledem na welfare zvířat, krmení, napájení, odklizu vyprodukovaných exkrementů, systému větrání a použití nové technologie dojení.

Summary

The goal of this thesis is to judge the possibility of modernizing farms for breeding dairy cattle on the base of analysis, findings in the literature, and the measurement itself.

The solution is focused on working with the medium-sized breed of between 250 and 400 dairy cows on sites where no or minimal building or technological changes have been applied and where the system of stabling is tenacious with mechanical milking linked to the pipeline. The feeding of the dairy cows is conducted in the mangers with neither individual nor productive group approach, through feeding pumps. The litter operation involves disposal of the mulch by the circulating scrapers.

The applied technology for these operations is mostly obsolete and therefore, it is necessary to consider building new stalls, replacing the technology, stabling with regard to the welfare of the animals, food, feeding, scrapping of excrements, system of cleaning, and new technology for milking.

Slovník použitých výrazů

homogenizace – pochod, jímž se z látky nestejnorodé připravuje látka stejnorodá

mastitida - je zánětlivé onemocnění mléčné žlázy, většinou způsobené bakterií *Staphylococcus aureus*

mikroklima - je označení pro klima (relativně) malé oblasti, které se vlivem různých místních specifik a specifik okolí liší od klimatu okolí

pazdeří - dřevitá dužina obsažená ve stoncích rostlin, ze kterých se získávají lýková textilní vlákna.

respondér – zařízení umožňující identifikaci zvířat

separace – oddělování, odlučování

temperovaný žlab – brání zamrzání vody ve žlabu ohřevem při poklesu teploty vody pod 5°C

tepelný stres – vysoká teplota způsobující nadměrné zatížení organismu

welfare zvířat – formuluje zásady chovu, fyziologických a psychologických potřeb zvířat

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Technické, ekologické a ekonomické aspekty farem pro chov dojnic“ vypracoval samostatně a použil jsem parametrů, které cituji a uvádím v přiložené bibliografii.

V Praze dne

.....

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych tímto poděkovat prof.Ing. Pavlu Kicovi, DrSc. za odborné vedení a pomoc při vypracování této práce, zaměstnancům ZD Chýšť, ZD Krásná Ves, firmy Proteco Agro s.r.o. a VD Mezilesí za vytvoření výborných podmínek pro spolupráci při vytvoření této práce.

OBSAH

ÚVOD.....	9
1. PŘEHLED POZNATKŮ Z LITERATURY	10
1.1 PROVOZNĚ TECHNICKÉ POŽADAVKY NA USTÁJENÍ DOJNIC.....	10
1.1.1 Vazné stáje	10
1.1.2 Volné stáje s kombinovanými boxy.....	11
1.1.3 Volné boxové stáje.....	12
1.1.4 Uspořádání reprodukčních stájí a poroden	13
1.2 KRMENÍ A NAPÁJENÍ	14
1.2.1 Krmení.....	14
1.2.2 Napájení	16
1.3 CHLÉVSKÁ MRVA A KEJDA.....	18
1.3.1 Odstraňování chlévské mrvy	21
1.3.2 Odstraňování tekutých výkalů (kejdy)	22
1.4 TVORBA VNITŘNÍHO PROSTŘEDÍ STÁJÍ	24
1.5 DOJENÍ A DOJÍRNÝ	27
1.5.1 Ruční dojení	27
1.5.2 Strojní dojení	27
1.5.3 Dojící zařízení pro dojení na stání ve stájích	28
1.5.4 Dojírny	29
1.5.5 Robotizované dojení	33
1.6 OŠETŘENÍ MLÉKA, CHLAZENÍ A SKLADOVÁNÍ	35
1.6.1 Ošetření mléka.....	35
1.6.2 Chlazení.....	36
1.6.3 Požadavky na skladování.....	38
2. POSOUZENÍ TECHNICKÝCH PROVOZNÍCH PODMÍNEK VE STÁJÍCH PRO DOJNICE.....	39
2.1 PŘESTAVBA STÁJE PRO CHOV DOJNIC V OBCI OHAŘE.....	39
2.1.1 Popis použité technologie krmení.....	40
2.1.2 Popis použité technologie odklidu odpadů.....	40
2.1.3 Popis systému použitého k zajištění mikroklimatu	41
2.1.4 Popis použité technologie dojení, chlazení, ošetření a skladování mléka	41
2.2. STAVBA STÁJE PRO CHOV DOJNIC V OBCI CHÝŠŤ (OKR. PARDUBICE).....	41
2.2.1 Popis použité technologie krmení.....	42
2.2.2 Popis použité technologie odklidu odpadů.....	42
2.2.3 Popis systému použitého k zajištění mikroklimatu	43
2.2.4 Popis použité technologie dojení, chlazení, ošetření a skladování mléka	43
2.3 STAVBA STÁJE DOJNIC V OBCI KRÁSNÁ VES.....	44
2.3.1 Popis použité technologie krmení.....	44
2.3.2 Popis použité technologie odklidu odpadů.....	45
2.3.3 Popis systému použitého k zajištění mikroklimatu	46
2.3.4 Popis použité technologie dojení, chlazení, ošetření a skladování mléka	46
2.4 STAV CHOVU DOJNIC VD MEZILESÍ.....	47
3 EXPERIMENTÁLNÍ MĚŘENÍ.....	49
3.1 MĚŘENÍ PRŮBĚHU DOJENÍ V ZD CHÝŠŤ.....	49
3.2 MĚŘENÍ PRŮBĚHU DOJENÍ V ZD KRÁSNÁ VES.....	52
3.3 MĚŘENÍ PRŮBĚHU DOJENÍ VE VAZNÉ STÁJI DO POTRUBÍ.....	54
4 EKONOMICKÉ ZHODNOCENÍ.....	55
4.1 POSOUZENÍ VARIANTY POUŽITÉ FIRMOU PROTECO AGRO S.R.O.....	55
4.2 POSOUZENÍ VARIANTY POUŽITÉ ZD CHÝŠŤ	57
4.3 POSOUZENÍ VARIANTY POUŽITÉ ZD KRÁSNÁ VES	59
4.4 POSOUZENÍ VARIANTY S VAZNÝM USTÁJENÍ VD MEZILESÍ	62
5. DISKUSE ZJIŠTĚNÝCH POZNATKŮ.....	63
6. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ PRO PRAXI	65
POUŽITÁ LITERATURA A DALŠÍ ZDROJE.....	67

Úvod

Současný stav chovu skotu v České republice je stále poznamenán obdobím před rokem 1989, kdy docházelo zejména do konce 70. let minulého století k výstavbě převážně vazných stájí o kapacitě 100 až 200 ks. Ke změnám v tomto odvětví živočišné výroby u nás začalo docházet v průběhu let 80. s příchodem tzv. kruhových dojíren.

Zavádění nových technologií je ale v současné době většinou finančně velmi nákladné, a to i přesto, že jejich vliv na hospodářské výsledky daného subjektu je mnohdy zanedbatelný. Toto finanční zatížení je doprovázeno značným rizikem způsobeným nejistotou daného odvětví vlivem klimatu, ale i světové nadprodukce, která způsobuje pokles cen a neschopnost uplatnění vlastní výroby na trhu. Většina zemědělských provozů je navíc po vstupu do Evropské unie nucena potýkat se s limity výroby a s levnou konkurencí, mnohdy stejné kvality zahraničních produktů, jež jsou v zemích zejména původních členů Evropského společenství, dotovány z národních rozpočtů. Současně s tím jsou ceny zemědělských produktů tlačeny dolů dumpingovou politikou velkých obchodních řetězců.

Záměrem této práce je navrhnout možnost modernizace stáje pro chov mléčného skotu, jež je v současnosti chován ve stáji s vazným, stelivovým způsobem ustájení, s dojením do potrubí. Většina zařízení je již technologicky nevhodná, používané technologie jsou ve značné míře zastaralé a pro provoz dle současných trendů zcela nevyhovující.

Mezi hlavní výhody rekonstrukce by mělo patřit snížení potřeby lidské práce v důsledku zlepšení efektivity práce při zachování, resp. zvýšení početního stavu stáda a zvýšení produkce mléka.

V rekonstrukci zařízení a budov je však nezbytné vidět význam nejenom ekonomický v důsledku nárůstu kvality a produkce mléka a snížení provozních nákladů, ale i přínos pro zlepšení životního prostředí snížením produkovaných odpadů a omezením jejich samovolnému úniku do půdy a ovzduší. V neposlední řadě by mělo dojít i ke zlepšení zdravotního stavu a psychické pohody, tzn. welfare zvířat.

1. Přehled poznatků z literatury

1.1 Provozně technické požadavky na ustájení dojníc

Při posuzování způsobu ustájení dojníc je nezbytné vycházet ze skutečností, že čím stísněnější je životní prostor zvířete, tím lépe by tento prostor měl odpovídat požadovaným funkcím, potřebám a požadavkům nejen zvířete, ale i jeho obsluhy. V chovech dojníc se v praxi uplatňují tyto technologické typy ustájení :

- vazné
- volné

Podle způsobu podestýlky se tyto typy ustájení rozdělují na :

- stelivové
- bezstelivové

1.1.1 Vazné stáje

Vazné stání ve stájích pro dojnice se vyvíjelo z dlouhého podestýlkového stání, přes střední stání se žlabovou zábranou a vysokou podžlabnicí, až ke krátkému stání s nízkou podžlabnicí, s podestýlkovou nebo pryžovou matrací. /Příkryl, M. a kol.,1997/

Tento vývoj probíhal v uplynulých desetiletích především v závislosti na ekonomických podmínkách, ale i v důsledku zohledňování požadavků na ochranu zvířat, resp. tvorbu podmínek welfare.

Při použití vazného způsobu ustájení je nezbytné zohledňovat :

- prostor pro příjem krmiv a tvar žlabu
- vázací zařízení
- parametry stání

Tvar žlabu by měl být takový, který umožňuje příjem krmiva bez zvýšených tlaků na zábrany, bez nutnosti dosahovat krmiva s „vyplazeným“ jazykem. Při optimálním tvaru žlabu je krmivo dosažitelné v celé šířce. Krmné stoly jsou pro vazné ustájení méně vhodné, neboť pokud není krmivo chovatelem přihrnováno do dosahu zvířete,

může mít snaha o dosažení krmiva za následek deformaci končetin (vyplecení), popř. úraz při uklouznutí, či poranění karpálního kloubu. Dále je při krmení nutné, zohlednit, že dojnice stojí oběma nohama těsně u požlabnice, a proto nemohou zaujímat typický „pastevní“ postoj s možností předsunutí jedné končetiny s nižší polohou hlavy. Proto je nezbytné, aby nejnižší bod žlabu byl min. 60 mm, lépe 100-150 mm nad úrovní předních končetin. Požlabnice u krátkého stání nesmí být vyšší než 0,3 m s tím, že hrana požlabnice by měla být tepelně izolována např. dřevěným hranolem.

Požadavky na konstrukci vázání vychází z předpokladů přirozeného chování zvířat. Konstrukce krčních chomoutů vychází z „kloubového“ principu, který eliminuje nevýhody pevných krčních chomoutů.

Délka stání musí být zvolena tak, aby bylo dojnícím umožněno přirozené a pohodlné stání a ležení. Zadní končetiny nesmí být „předsazeny“ či naopak nesmí stát na roštovém kališti či v dráze oběžného shrnovače. Pánev a vemeno musí být při ležení zcela na ploše stání a nikoliv na jeho hraně. Optimální délka krátkého stání musí zajistit kálení krav mimo plochu stání, vesměs na kaliště.



variability dojnic se využívá tzv. šikmé stání délkou od 1,5 do 1,75 m. Podlaha musí zajišťovat přirozený postoj se sklonem 2,5-3%, musí být pevná, neklouzavá, dostatečně měkká pro ležení dojnic, s tepelnou izolací, suchá, snadno čistitelná, kyselinovzdorná.

Obr. 1 Vazné ustájení skotu

Zdroj : <http://www.agrozahori.cz/OP.html>

1.1.2 Volné stáje s kombinovanými boxy

Kombinované ustájení patří k použitelným systémům, avšak pouze při splnění specifických požadavků. Princip tohoto typu ustájení spočívá v rekonstrukci vazné stáje při účelném dořešení dojírny, čekáren a naháněcích chodeb. Kombibox je stání a lože s krmným žlabem, případně napáječkou. Využívá se krátkého stání o délce 1,5 - 1,7 m a šířce 1,1 - 1,2 m, s nízkou požlabnicí, krátkými stranovými zábranami a

žlabovými zábranami, které umožňují pohyb hlavy na požlabnici. Uplatňují se jak stelivové, tak bezstelivové varianty ustájení.

Kombiboxy splňují většinu předpokladů k dosažení vysoké mléčné užitkovosti. Snižuje se migrace zvířat, doba příjmu krmiva je dostatečně dlouhá. Vzájemné vyrušování zvířat je minimální. Existují zde však stejná nebezpečí pro zdraví zvířat, jako u vazných stájí, tj. poranění struků, vemene a končetin. Zvýšené znečištěné konce kombinovaného stání mohou způsobit i zvýšenou četnost mastitid. Celkový stupeň čistoty zvířat je podstatně lepší oproti vaznému ustájení, avšak horší v porovnání k ostatním způsobům volného ustájení.

1.1.3 Volné boxové stáje

Volné skupinové ustájení a technika chovu s použitím volného boxového ustájení, kdy zvířata odpočívají v boxových stlaných ložích, je systém vyhovující potřebám a pohodě zvířat v celém životním cyklu. Rozměrové, funkční a dispoziční řešení boxových loží má zásadní vliv na úspěšnost tohoto systému. Dobře řešený box zajišťuje :

- snadnou orientaci zvířat při vstupu a důvěru ve vyhrazené místo k odpočinku
- pohodlí při uléhání, vstávání a prostor pro volný pohyb těla
- dostatek místa pro boky a břišní krajinu při současném vyloučení příčného zaléhávání v boxech
- pevnost a trvanlivost podlahy a bočního hrazení

Boxové stlané lože je vymezeno bočními zábranami. Boční zábrany jsou v horní části doplněny posunovatelnou příčnou vymežovací zábranou k omezení vstupu do boxu, zamezení jeho znečištění.

Dobře řešená volná boxová stáj představuje to nejlepší řešení pro vysokou užitkovou dojnici, protože stupeň chovatelského komfortu je na vysoké úrovni. Tomu odpovídají stáda s roční užitkovostí i nad 10.000 kg mléka, vynikající ukazatele plodnosti, minimalizace poškození struků, vemen, končetin, bezproblémová čistota, větší, než u vazného a kombiboxového ustájení.

Tab. 1 Rozměry zábran

Hmotnost zvířat (kg)	délka boxu mm	šířka boxu mm	výška zábran mm
do 550	2100-2200	1100-1125	1100
550-650	2200-2300	1125-1150	1100
650-750	2300-2400	1150-1200	1150
nad 750	2400 a více	1200 a více	1150

Zdroj : Technologická zařízení staveb živočišné výroby Příklad, M. a kol., 1997

Technologie umožňuje využití jak stelivového, tak i bezstelivového provozu.



Rovněž výstavba boxových stájí v nezateplených vzdušných, či dokonce přístřeškových stájích je nejen možná, ale dokonce žádoucí. Boxové ustájení je rovněž příhodné použít při rekonstrukcích typových stájí K-96 a K-174, ale i monoblokových stájí o rozponu větším než 30 m. /Příklad, M. a kol., 1997/

Obr. 2. Volné skupinové ustájení dojnic

Zdroj : <http://www.bauer-agromilk.com/index2.html>

1.1.4 Uspořádání reprodukčních stájí a poroden

Obecný požadavek pro chov vysokoprodukčních dojnic je, aby zvířata byla volně ustájena nejen v období laktace, ale po celé mezidobí. Jde o vytvoření provozní návaznosti pro všechny hlavní reprodukční kategorie krav, tj. v laktaci, stání na sucho, období porodu a období tvorby nestandardního mléka. Mezi technologie ustájení jednotlivých těchto skupin patří :

- boxové stelivové ustájení s protilehlými boxy s měkkým nastýlaným ložem pro skupiny dojnic stojících na sucho, předporodní a poporodní oddělení
- porodní kotce stelivové pro skupinu dojnic v porodním období (3 dny před porodem a 3 dny po porodu)

1.2 Krmení a napájení

1.2.1 Krmení

Technika krmení skotu se zaměřuje na kompletní homogenizované krmné dávky, jejichž základem jsou objemná krmiva, s přidavkem jadrných krmiv, přičemž homogenizace objemných a jadrných krmiv je prováděna buď v centrálních přípravnách nebo v krmných míchacích vozech. Technologické systémy míchání krmných dávek pro skot lze rozdělit na :

- krmné dávky tradičního typu (každé krmivo je zakládáno samostatně)
- směsné krmné dávky (část nebo všechna objemová krmiva se smíchají s většinou jadrných krmiv). Menší množství jádra je dávkováno individuálně v dojárně nebo na stání
- komplexní krmné dávky (všechna krmiva se dokonale promíchají a zkrmují)

Krmení se má provádět nejméně dvakrát za den a zvířata mají mít při každém krmení přístup ke žlabu 2 – 2,5 hod. Doba krmení má být pokud možno stále stejná s odchylkou maximálně 15 min. Doba vlastního zakládání krmiva u jedné oddělené skupiny nemá překročit 20 min. /Andrt, M. 2004/

Dosud převažující podmínky chovu skotu všeobecně předpokládají při krmení poměr počtu zvířat k počtu míst u žlabu 1:1. Porušení tohoto poměru v praxi znamená značné narušení užitkovosti a zvýšený neklid ve skupině spojený s vyšší četností poraněných zvířat.

Stroje a zařízení pro dopravu a výdej krmiv je možno rozdělit na :

- mobilní krmná zařízení
- stacionární krmná zařízení
- zařízení pro dávkování jadrných krmiv

Mezi **mobilní krmná zařízení** patří *krmné vozy*, jež jsou určeny především k přepravě krmiv od skladovacích prostorů nebo přípravny do průjezdných stájí, kde za jízdy krmnou chodbou zakládají plynule do krmných žlabů. Používají se k výdeji

krmiva na stacionární krmnou linku nebo k plnění skladovacích prostorů při sklizni píce.

Další variantou jsou *krmné míchací vozy*, jež vytvářejí homogenní směs krmiv (mísí a zakládají krmivo do žlabů). Průjezdem stáji je krmivo zakládáno buď na jednu stranu, nebo obě strany, popřípadě pod sebe (za sebe) v případě provedení tzv. krmného švédského stolu.



Obr. 3. míchací krmný vůz s oboustranným zakládáním krmiva

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/ostatni-technologie-stroje>

Stacionární krmná zařízení jsou instalována ve stáji buď pro jednu nebo dvě řady zvířat. Tato zařízení navazují buď na stacionární linku vyprazdňování a dopravy krmiv nebo na mobilní zařízení pro dopravu krmiv z pole nebo ze skladu. Podle provedení je rozdělujeme na :

- žlabové dopravníky
- nadžlabové dopravníky
- elektrické krmné vozy

Žlabové dopravníky jsou krmná zařízení, jež krmivo unášejí nebo hrnou přímo v krmném prostoru. Používají se ve vazných stájích s ustájením na dlouhém a středním stání, nebo při ustájení volném. V obou případech musí být zvířatům v době zakládání krmiva zamezen přístup do žlabu. Z mechanických dopravníků se jako žlabové využívají dopravníky pásové, hrabičkové, vaničkové.

Nadžlabové dopravníky jsou krmná zařízení umístěná v prostoru nad krmnými žlaby. Používají se ke krmení při ustájení ve vazných stájích na krátkém stání, nebo

u volného ustájení. Z mechanických dopravníků se jako nadžlabové používají dopravníky pásové a šnekové.

Elektrické krmné vozy slouží k míchání a dávkování jak objemových, tak i jadrných krmiv. Vůz se pohybuje v krmném prostoru a zakládá krmivo buď pod sebe do sdružených žlabů, nebo do stran. Pohon vozu je proveden elektromotorem přes převodovku na zadní pojezdová kola.

Zařízení pro individuální dávkování jadrných krmiv lze rozdělit na zařízení:

- **pro vazné stáje**, pro které jsou konstruovány automaty s programovaným dávkováním jadrných krmiv, pojíždějící po krmné trase s nepřímou identifikací dojnic podle místa jejich stání. Velikost dávky je odvozena z počtu otáček dávkovací šnekovice, nebo je dávkovač vybaven elektrickou váhou.
- **pro volné ustájení**, kde lze používat krmných boxů. Zde je ovšem nezbytná jednoznačná identifikace každé dojnice, která je prováděna pomocí respondérů /transportérů/, jež se umisťují na krk zvířat, popř. se implantují v podobě mikročipu v pouzdře z bioskla.



Obr. 4. automatický krmný box jadrného krmiva pro dojnice

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/systemy-krmeni-telat-a-dojnic>

1.2.2 Napájení

Hlavní zásadou pro rozvod napájecího souboru ve stáji je možnost každého zvířete napít se kdykoliv v průběhu dne. Způsob napájení je ovlivňován způsobem ustájení.

Pro potřeby napájení se ve stáji zřizuje nízkotlaký rozvod vody. Z hlediska hygienického a veterinárního musí být napáječkový okruh zásobován samostatně přes přerušovací nádrže a musí mít možnost odvodnění. Aby nedocházelo k zamrznutí přerušovací nádrže nebo přívodu tlakové vody do nádrže, je vhodné umístit ji do středu stáje, dále od štítových a obvodových stěn. /Příkryl, M. a kol. 1997/

Napájení skotu ve vazných stájích

Ve vazných stájích se k napájení skotu používají individuální napáječky, jež tvoří smaltovaná litinová mísa a ventil, který musí zabezpečit minimální přítok vody do mísy $6 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ i při nízkém tlaku vody. Napáječka se umísťuje na rozhraní dvou stání v prostoru žlabového tělesa a slouží pro dojnice vedle sebe.



Individuální napáječka je opatřena ventilem, umožňujícím přerušovaný přítok vody do napájecí mísky. Ventil ovládají zvířata, která si sama řídí přítok vody do napájecí mísky. Pro stáje, kde může dojít k poklesu teploty pod bod mrazu, se používají napáječky s ochranným topným tělesem.

Obr. 5. Misková napáječka

Zdroj : <http://www.brunnthaller.com/cs/skot/napajeni/napajecky/>

Napájení při volném ustájení

Ve stájích s volným ustájením je napájení řešeno individuálně napáječkami nebo napájecími žlaby. Nevýhodou napáječek je při tomto způsobu ustájení omezený příjem vody, vyplývající z technického řešení. Systém automatických napáječek se u volného ustájení používá u zvířat s nízkou užitkovostí, u kterých je spotřeba vody výrazně nižší.

Napajedlo je určeno pro současné napájení více zvířat při skupinovém ustájení s volným pohybem. Je složeno z napájecího žlabu, zařízeného na přítok vody a stojanu. Žlab může být různě dlouhý, většinou 1-2 m. Voda do něj může být přiváděna buď beztlakým způsobem nebo tlakovým potrubím stájového vodovodu. Vzhledem k tomu, že se napajedla používají i ve stájích, kde teplota může klesnout

pod bod mrazu, opatřují se na přítok v plovákové komoře topným elektrickým tělesem. Napajedla mohou být s oboustranným nebo s jednostranným přístupem zvířat ke žlabu.



Obr. 6. Napájecí žlab výklopný, jednostranný

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/skot-systemy-napajeni>

1.3 Chlévská mrva a kejda

Rozsah výstavby nové stáje je významně ovlivňován otázkou, zda bude uplatněn stelivový systém s produkcí slamatého hnoje, nebo bezstelivový systém s produkcí kejdy. Rentabilita provozu při zavedení bezstelivového systému s perspektivou využití rezerv v organizaci práce hovoří ve prospěch tohoto systému. Bezstelivové ustájení je cestou ke snížení produkčních nákladů a tím zvýšení efektivity produkce.

Při rozhodování o investici je nutné vzít v úvahu následující kalkulace :

- při podestýlce 3 kg slámy na krávu a den je u kapacity krav 400 ks spotřeba slámy 440 t., toto množství je ve variantě bezstelivového ustájení použito k zaorání s odpovídající hnojivou hodnotou dusíku, fosforu a draslíku včetně reprodukční organické hmoty
- množství organických látek, jež se dostanou do půdy při bezstelivovém ustájení, je mnohem vyšší oproti stelivovému provozu, započteme-li ztráty (až 60%) při skladování

- nutné množství vody pro produkci je v podstatě nezávislé na systému ustájení, množství technologické vody je úměrné technologické kázni
- Transportní náklady na odvoz kejdy, resp. pevného hnoje, jsou závislé na struktuře a vzdálenosti jednotlivých plodin od farmy
- při porovnání veškerých provozních nákladů (sklizeň slámy, transport, skladování podestýlání, odkliz, ošetření a skladování kejdy či hnoje, hnojení kejdou, slámou, pevným hnojem) u jednotlivých forem ustájení je zřejmé, že výrazné rozdíly vznikají ve prospěch bezstelivového ustájení v části manipulace se slámou na poli i ve stáji, kde vznikají úspory při odklizu mrvy
- naopak náklady na ošetření a skladování jsou při stelivovém ustájení materiálově výhodnější a tím i ekonomicky příznivější
- velmi nepříznivá se jeví spotřeba času na organické hnojení v systému stelivových provozů, v celém komplexu práce se slámou a odklizu hnoje se spotřebuje až 65 % pracovního času (u dojnic), provozní náklady a spotřeba energie jsou u varianty se stelivovým provozem asi dvojnásobné

Přes všechny výše uvedené výhody kejdy nelze pominout i nevýhody tohoto systému z hlediska welfare ustájení zvířat. Stelivové systémy mají řadu výhod, neboť elasticita slámy a podestýlky redukuje při vstávání a uléhání obrovské tíhové zatížení kloubů a celého kosterního aparátu. Sláma pohlcuje vlhkost z výkalů a moči. Suchá sláma zmenšuje odvod tělesného tepla do betonové podlahy. Bezstelivové stáje potřebují určitou úroveň stájových izolací, aby se zamezilo zamrznutí kejdy na podlahách. /Doležal, O., a kol., 2002/

Tab. 2. Porovnání stelivových a bezstelivových ustájecích systémů v chovu dojníc

Náklady		Provozní (Kč/ks.rok)		Energetické (MJ/ks.rok)		Pracovní (hod./ks.rok)	
		stelivové	bezstelivové	stelivové	bezstelivové	stelivové	bezstelivové
Sláma – skliz, sklad.		620	--	200	--	1,5	--
Podestýlání, odkliz kejdy		2480	450	180	8	12	1
Úprava a sklad. org hnojiv + odp. vody		600	1100	22	42	1	1
Rozvoz kejdy, rozmetání hnoje		1200	1400	280	310	3	2,8
Provoz celkem	Kč	4880	2850	682	360	17,5	4,8
	%	168,2	100	182,2	100	364,6	100

Zdroj : Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojníc Doležal,O. a kol. 2002

Při zvažované redukci pracovníků je jedním z hledisek posouzení potřeby pracovního času.

Tab. 3. Potřeba pracovního času

Kategorie	Způsob ustájení	Potřeba času		Norma obsluhy (ks.ošetř. ⁻¹)
		(min.ks.den ⁻¹)	(h.ks.rok ⁻¹)	
Krávy	Vazná stáj			
	Stelivová	18,3	112	17,1
	Bezstelivová	11,0	67	28,5
	Kombiboxy			
	Stelivové	10,0-11,8	61,0-70,0	26,5-31,3
	Bezstelivové	8,7-11,0	53,0-67,0	28,5-36,0
	Volné ustájení			
	Stlané	7,4-8,2	45,0-50,0	38,2-42,3
	bezstelivové	6,1-7,3	37,0-45,0	42,9-51,3
Vysoká podestýlka	8,3-9,4	50,0-57,0	33,3-37,7	

Zdroj : Technologická zařízení staveb živočišné výroby, Příkryl, M., a kol. 1997

Pozn. Norma obsluhy byla přepočítána ze standardně počítaného 7 denní pracovní týden se 40 hodinovou pracovní dobou a denním pracovním fondem 343 min poníženého o 30 min na odpočinek s celkovým časem na obsluhu zvířat 313 minut denně.

1.3.1 Odstraňování chlévské mrvy

Chlévská mrva je směsí pevných výkalů, moče, steliva a vody, případně zbytků krmiva. O její produkci a v ní obsažených organických látkách a živinách rozhoduje druh zvířat, jejich stáří, krmení, způsob ustájení, množství a druh steliva a počet ustájených zvířat. Jako materiál pro podestýlku je v chovech dojníc používána zejména sláma. Při jejím nedostatku se používá náhradní podestýlka z dostupných materiálů jako např. piliny, pazdeří, bavlněný odpad, hoblovačky.

Veškerou vyprodukovanou chlévskou mrvu je třeba dopravit ze stáje na hnojiště. Mrva je ze stání do kaliště vyhrnována obvykle ručně škrabáky, vidlemi, popř. lopatami. V době nepřítomnosti zvířat může být ke shrnutí použit i mobilní podestýlací vůz s adaptérem pro dočišťování kotců, stání nebo boxů. K odstranění chlévské mrvy ze stájí jsou používány :

- oběžné shrnovače
- vratné shrnovače
- mechanické lopaty
- příčné shrnovací lopaty
- šípové shrnovací lopaty

Oběžné shrnovače se používají v tzv. kališti u vazných stájí se sudým počtem stání. Jedná se o jednořetězový hrabicový dopravník s hrabicemi. Shrnovač hrne mrvu do tzv. propadliště.

Vratné shrnovače jsou používány ve stájích s lichým počtem stání nebo je používán jako spojovací dopravník a vrstvicí dopravník u linky s vrstvičem chlévské mrvy. Tyč s hrabicemi koná přímovratný pohyb.

Mechanické lopaty jsou zařízení tažená lanem nebo řetězem a to tak, že jedním směrem mrvu v hnojné chodbě hrnou a druhým směrem jsou zvednuty nebo postaveny tak, že mrvu nehrnou.

Příčné shrnovací lopaty jsou tvořeny deskou, která je zakloněna, aby při hrnutí mrvu částečně nesla.

Šípové shrnovací lopaty jsou tvořeny dvěma shrnovacími deskami, které jsou spojeny v čepu, k němuž je připevněno tažné lano nebo řetěz. /Andrt, M., 2004/

1.3.2 Odstraňování tekutých výkalů (kejdy)

Tekuté výkaly jsou produktem bezstelivových technologií. Kejda je směs exkrementů hospodářských zvířat (pevné výkaly a moč) s přídavkem, nebo bez přídavku vody, s nepatrným množstvím krmiva či zbytků krmiva. Tato směs je převážně tekutá. /Doležal, O. a kol.,2002/



Obr. 7. Jímka na kejdu

Zdroj : http://www.zootechnik.cz/2_rbrloh1.htm

Produkce kejdy je v první řadě závislá na množství pevných výkalů a moči, které je rozdílné u jednotlivých druhů a kategorií hospodářských zvířat, krmivu a na používaném technologickém zařízení. Množství následně přidané vody je v závislé na zvoleném systému odklizu kejdy a dále na její konzistenci.

Odstraňování výkalů lze provádět :

- hydraulicky
- hydromechanicky
- mechanicky

Hydraulické odstraňování je splavování výkalů vodou. Jedná se o technologii náročnou na spotřebu vody, čímž narůstá i množství výkalů, narušuje se mikroklima ustájecích prostorů, proto se tento způsob odkluzu výkalů nepoužívá.

Hydromechanické odstraňování je používáno k odstraňování výkalů z podroštových kanálů při ustájení zvířat na roštech. Spolehlivost jednotlivých technologií závisí na fyzikálních vlastnostech tekutého hnoje. Podroštové kanály jsou stavěny jako :

- **jímkové**, které jsou na konci uzavřené hradítkem, dno jímkového kanálu je buď vodorovné, nebo spádové, se spádem 0,5%, délka jímkového kanálu smí být maximálně 25 m a hloubka do 1,4 m
- **přeronové** jsou s vodorovným dnem nebo se spádem (-0,5%) – protispád. Na konci kanálu je hradítko vysoké 18-20 cm, které zahrnuje vodnatou část tekutého hnoje a tak je vytvořena stálá nosná vrstva, po které se odplavují lehčí vrstvy a tyto přepadávají přes hradítko do dalších sekcí, délka přeronových kanálů bývá do 25 m a hloubka do 0,6 m
- **cirkulační kanály** jsou určeny pro dlouhodobé skladování kejdy pod rošty, resp. pod úroveň podlahy stáje, skladovací prostor je rozčleněn na kanály, ústící do jednoho kanálu přečerpávacího, kejda je vysávána nebo nasávána ze soustavy kanálů z přečerpávacího prostoru čerpadlem, celková délka kanálů je 100 -120 m a hloubka 1,1 – 4,5 m

Mechanické odstraňování je prováděno shrnovacími lopatami, které se pohybují v hnojné chodbě, eventuelně v prostoru pod rošty./Andrt, M., 2004/



Obr. 8. shrnovací lopata

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/skot-kejdove-systemy-ve-staji>

1.4 Tvorba vnitřního prostředí stájí

Skot patří mezi zvířata s velmi dobrými termoregulačními schopnostmi, lépe mu však vyhovuje pobyt v prostředí s nízkými teplotami. Vysoké teploty prostředí v letním období negativně ovlivňují jeho organismus, který se působení vysokých teplot brání (způsobují tepelný stres), což se následně projeví na užitkovosti, reprodukci, zdravotním stavu a odolnosti zvířat.

Hranicí tepelného stresu je u skotu s průměrnou užitkovostí teplota prostředí 25 °C. U vysokoprodukčních zvířat, která se vyznačují vyšší intenzitou metabolismu a tím i vyšší intenzitou produkce tepla ve svém organismu, lze projevy tepelného stresu zaznamenat již od 21°C. /Doležal, O. a kol., 2002/

Jednou z možností jak předcházet tepelnému stresu je **větrání**. Účelem větrání stájových prostor je především odstraňování látek, které mohou poškodit zdravotní stav zvířat, negativně ovlivnit užitkovost a které mohou nepříznivě působit na zdraví obsluhy nebo ovlivnit tepelně izolační vlastnosti a životnost stavby. Cílem funkce větracího zařízení je zabezpečit optimální stav stájového vzduchu nebo se mu přiblížit po většinu doby provozu ve stájovém prostoru.

Vzhledem k tomu, že větrací systémy a další technická zařízení pro tvorbu prostředí ve stáji jsou součástí stavby, měly by být v souladu s ní a s vnitřním stájovým vybavením. Za charakteristické prostory a oblasti proudění vzduchu ve stáji lze považovat pásmo pobytu zvířat, kterým se rozumí horizontální a vertikální část stájového prostoru, která slouží k trvalému pobytu zvířat, dále dýchací zóny zvířat, jež je částí pásma pobytu zvířat nejnáročnější na čistotu vzduchu, pásmo manipulačního prostoru, pásmo pro přívod čerstvého vzduchu a pásmo pro odvod zkaženého vzduchu, které prostorově navazuje na prostor nad pásmem pobytu zvířat.

Směr proudění a parametry vzduchu však mohou být odlišné od pásma pobytu zvířat. Přesné vymezení tohoto prostoru vyplývá z vnitřního uspořádání stání. Oblast nasávání čerstvého vzduchu je prostor vně stáje, z něhož se nasává větracím systémem čerstvý venkovní vzduch. Při návrhu větracího systému je pro tuto oblast základním hlediskem čistota vzduchu. Další oblastí je rozptylová oblast zkaženého

vzduchu, jež slouží k rozptýlení vydýchaného vzduchu do venkovního ovzduší. Tato oblast musí být výrazně a spolehlivě oddělena od nasávací oblasti čerstvého vzduchu, aby nedocházelo k nežádoucí recirkulaci odváděného stájového vzduchu zpět do stáje. /Kic, P., Brož, V., 2000/

Tab. 4. Nejvyšší hodnoty přípustných koncentrací hlavních škodlivých plynů

Druh plynu	Koncentrace plynných škodlivin		
	/%objemové/	/p.p.m./	/mg.m ⁻³ /
Oxid uhličitý	0,2	2000	3.600
Amoniak	0,0020	20	14
sirovodík	0,0007	7	10

Zdroj : Technologická zařízení staveb živočišné výroby, Přikryl, M. a kol., 1997/

Větrání stájí lze rozdělit podle pohybu vzduchu na :

- větrání s přirozenou výměnou vzduchu
- větrání s nucenou výměnou vzduchu
- větrání s kombinovanou výměnou vzduchu

Přirozené větrání využívá pro výměnu vzduchu tlakové rozdíly mezi vnitřním a venkovním vzduchem, způsobené rozdílem teplot a hustot vzduchu uvnitř a vně objektu a účinky větru. Působení teplot na větrání bude tím větší, čím bude větší rozdíl mezi teplotami vnitřního a venkovního vzduchu a čím je větší svislá vzdálenost mezi osami otvorů pro přívod a odvod vzduchu. Tlaky, vznikající rozdílnými teplotami vnitřního a venkovního vzduchu a působením větru se sčítají. Účinky větru se tím promítají do výsledných tlakových poměrů stáje a tím i do celkové intenzity větrání.

Nucené větrání nebo jeho *kombinace s větráním přirozeným* je potřebné v objektech, u nichž nelze v průběhu celého roku dosáhnout požadovaných parametrů stájového vzduchu přirozeným větráním. Výhodou nuceného větrání je možnost větrat podle potřeb zvířat nezávisle na vnějších klimatických a povětrnostních podmínkách, je možné větrat s vysokou výkonností větracích zařízení i v obdobích vysokých letních teplot, kdy je přirozené větrání málo účinné, a to i objekty s intenzivním chovem hospodářských zvířat v halách s vysokou biologickou zátěží.

Z hlediska dodávky vzduchu do větraného prostoru se větrání dělí na celkové, zónové, popř. místní. Ve stájových objektech je nejčastější větrání celkové, v některých případech zónové.

Další alternativou je tzv. **ochlazování vodou**, jež je prováděno tzv. evaporační metodou (metodou výparu), ochlazováním vzduchu vysokotlakými systémy „fog“ a „mist“, popř. ochlazováním těla nízkotlakými systémy tzv. „skrápěním“.



Při *ochlazování vzduchu* jsou do prostoru stáje rozptylovány částičky vody ve formě mlhy. Jejich následným odparem (evaporací) dochází ke snížení teploty vzduchu. Ustájená zvířata tak vdechují zchlazený vzduch a tím způsobem je odnímáno přebytečné teplo z jejich organismu.

Obr. 9. vysokotlaký systém ochlazování vzduchu

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/prasata-chladici-systemy>

Dle velikosti částiček mlhy se způsoby aplikace vody nazývají „fog“ nebo „mist“. Rozdíl mezi těmito způsoby je ve velikosti těchto částiček. U mlžení „fog“ se používá tzv. lehké mlhy, kdy je velikost částiček vody menší než 0,02 mm. Ta zůstává až do úplného odpaření rozptýlena ve vzduchu. Způsob „mist“ používá tzv. těžkou mlhu, kdy je velikost částiček vody v rozmezí 0,02 až 0,05 mm. Takto vytvořená mlha pozvolna klesá, částečně se již odpařuje ve vzduchu, částečně však dopadá na povrchy a následně se zde také odpařuje.

Při *ochlazování těla* jsou částičky vody o velikosti 0,05 až 0,15 mm aplikovány přímo na tělo zvířete. Částičky vody musí být dostatečně velké, aby pronikly přes srst až ke kůži zvířete. Následným odparem aplikované vody je nadbytečné teplo v organismu odváděno do prostředí. Pro zrychlení odparu a tím i zvýšení účinnosti tohoto způsobu je možné doplnit systém o ventilátory. Přímé ochlazování zvířat je konstrukčně, provozně i investičně méně náročné v porovnání s ochlazováním vzduchu, neboť vzhledem k velikosti částiček vody lze použít běžný vodovodní tlak a jednodušší filtraci vody.



Obr. 10. nízkotlaký systém ochlazování těla

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/chladici-systemy-mikroklimatu>

1.5 Dojení a dojírny

1.5.1 Ruční dojení

Dojení hospodářských zvířat je bezprostředně spojeno s procesem jejich domestikace a využití mléka pro účely obživy člověka. Ruční dojení se v průběhu staletí prakticky nezměnilo a v mnoha zemích se praktikuje dodnes. Podstatou ručního dojení je vytlačování mléka ze strukové cisterny tak, že se tlakem prstů uzavře spojení mezi strukem, mléčnou cisternou a tahem směrem ke svěrači strukového kanálu se mléko vytlačuje do vhodné nádoby. Nevýhodou je, že rychlost dojení je relativně nízká. Jedná se o namáhavou činnost, protože pro vydojení jedné dojnice musí dojič až 500krát sevřít dlaň a vytlačit mléko ze struku. /Doležal, O. a kol., 2000/

1.5.2 Strojní dojení

Zdraví a welfare zvířat mohou být negativně ovlivňovány užívanou technologií, zařízením nebo metodou ošetřování zvířat. Strojní dojení má za úkol hygienicky získat mléko a přitom zajistit dobrý zdravotní stav mléčné žlázy. Dojení nesmí být pro dojnice nepříjemné a bolestivé a je třeba ho přizpůsobit anatomii vemene a fyziologii uvolňování mléka.

Prokázalo se, že se zvyšujícím se podtlakem klesá podíl zdravých čtvrtí vemene. Rovněž tak nevhodné strukové gumy či zvýšený počet pulsů jsou významnými traumatizujícími činiteli. Avšak i dojení v případech, kdy technické

charakteristiky procesu dojení jsou v souladu s normou, může způsobovat traumatizaci mléčné žlázy. Vznikají traumatizační zóny, které se projevují zvýšenou teplotou zejména na strucích a nelze je detekovat zrakem ani podchytit kontaktním teploměrem. /Doležal, O. a kol., 2002/

1.5.3 Dojící zařízení pro dojení na stání ve stájích

Toto dojící zařízení je užíváno ve stájích s vazným ustájením zvířat, kde je hybnost zvířat omezena na prostor určeného stání. V současné době se pro dojení v tomto systému ustájení používají pouze dva typy dojících zařízení a to *dojící zařízení s dojením do konví* a *dojící zařízení pro dojení do potrubí*.

Konvové dojící zařízení je používáno pro dojení menšího počtu dojnic, popř. tam, kde je třeba z různých příčin oddělit mléko některých dojnic od ostatních, aniž by došlo k promísení s ostatním mlékem. Nadojené mléko je shromažďováno do konví jež jsou o objemu 18 – 25 l a jsou vyrobené z lehkých slitin, nerezavějící oceli, popř. jiných materiálů vyhovujících potravinářským účelům. Konvové dojící zařízení je buď pevně zabudováno ve stáji se stabilní vývěvou a potrubním rozvodem podtlaku s přípojkami pro připojení dojící soupravy nebo je řešeno jako mobilní. U mobilních dojících zařízení jsou všechny součásti dojícího zařízení umístěny na podvozku. Vývěva je poháněna elektromotorem a na rozvody elektrického proudu se připojuje pohyblivým přívodem. V místech bez elektrického proudu je pro pohon vývěvy používán spalovací motor.

Potrubní dojící zařízení se používá ve stájích na stání nebo při dojení v dojírnách. Mléko je v tomto případě vedeno ze strukových násadců přes rozdělovač, mléčnou hadici mléčným potrubím ze stáje nebo dojírny do mléčnice. Mléčné potrubí bývá zakončeno tzv. přerušovačem podtlaku, jež zajišťuje vypouštění mléka z prostoru podtlaku do prostoru s atmosférickým tlakem. Kromě přerušovače podtlaku je mléčná linka zakončena podtlakovou sběrnou nádobou s čerpadlem. Dojící souprava se připojuje na podtlakové a mléčné potrubí tzv. kombinovaným uzávěrem. Při dojení na stání do potrubí přenáší dojič dojící soupravy mezi jednotlivými stáními v ruce, případně je převáží na vozíku, na kterém má uloženy i další pomůcky. Jedním dojičem jsou obsluhovány 3-4 dojící soupravy.

Proces dojení začíná připojením dojící soupravy kombinovaným uzávěrem k potrubí a nasazením strukových násadců. Nadojené mléko se nejprve shromažďuje ve sběrné podtlakové nádobě, ze které je při určité úrovni hladiny automaticky přečerpáváno přes tlakový filtr do chladící nádrže.

1.5.4 Dojírny

Dojírna je zvláštní prostor oddělený od stájí, v nichž se dojnice dojí. Pro tento účel je dojírna vybavena dojícími stáními, která limitují pohyb zvířete při dojení a dojícím zařízením pro dojení do potrubí. Dojírny jsou především budovány při technologii volného ustájení dojnic. /Doležal, O. a kol., 2000/

Při výběru dojírny je nezbytné posoudit dosavadní stav, nejlépe komerčně nezávislou organizací, zda vůbec je třeba novou dojírnu pořizovat. Základem pro volbu dojírny je velikost stáda a požadovaná průchodnost. Doba průchodu jedné skupiny dojnic při dojení 2 x denně by neměla překročit 60 minut. Při dojení 3 x denně by tato doba měla být v rozmezí 40-45 minut.

Typy dojíren:

- rybinové
 - polygonové
 - trigonové
- tandemové
- paralelní
- dojírny s pohyblivými dojícími stanicemi

Rybinové dojírny mají nepohyblivé dojící stání, která jsou průchozí a uspořádaná šikmo (pod úhlem 30-50°) vedle sebe na zapuštěnou pracovní chodbu pro dojiče. Šířka každé strany dojícího stání činí 140-150 cm. Dojení je skupinové a předpokládá vyrovnané stádo. Během dojení jedné skupiny je připravována skupina druhá. Tyto dojírny se staví s počtem 2x3 až 2x12 stání.

Při odpovídajícím využití předností rybinových dojíren a zlepšení v technice dojení se dochází k efektům úspor pracovního času teprve při využití dojíren 2x4-5, oproti dojení do potrubí ve vazných stájích. Na tomto základě se dá předpokládat

možné rozšíření dojírny tak, aby čas na dojení skupiny nebyl delší než 60 minut, nebo aby se dosáhlo výkonnosti dojírny 50-60 krav za hodinu.

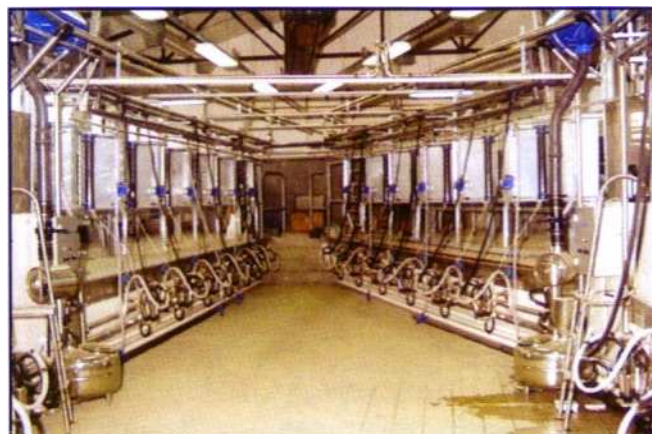
Šikmým stáním dojnic jsou jednotlivá vemena od sebe vzdálena pouze nepatrně, což zkracuje cesty dojiče za kravami. /Doležal, O., a kol., 2002/



Obr. 11. rybinová dojírna

Zdroj : <http://www.bauer-agromilk.com/index2.html>

Polygonové dojírny vznikly v 70. letech v USA a poměrně rychle se rozšířily i v Evropě, jedná se o alternativu rybinové dojírny. Nabízejí se polygonové dojírny se 4x4, 4x5, 4x6, 4x7 nebo 4x8 dojícími stánými.



Obr. 12. polygonová dojírna

Zdroj : <http://www.fullwood.cz/rybina2.htm>

Za přednosti polygonových dojíren ve srovnání s řadou dojíren s průchodnými dojícími stánými šikmo vedle sebe lze považovat :

- menší skupiny dojnic umožňují rychlejší nástup dojnic do dojících stání a při případném delším dojení některé dojnice je menší zdržení
- dojiči mají lepší přehled o dojnicích v dojících stáních
- pracovní prostředí je vhodnější (prostornější pracoviště dojičů)
- při poruše dojícího zařízení lze (v závislosti na jeho uspořádání) obvykle dojit ve zbývajících řadách dojících stání



Trigonové dojírny – jedná se o další alternativu rybinové dojírny, umožňující rychlejší střídání skupin a tím i průchodnost dojírny s šikmým uspořádáním dojících stání po obvodě trojúhelníku.

Obr. 13. trigonová dojírna

Zdroj <http://www.fullwood.cz/rybina2.htm>

Tandemové dojírny mají nepohyblivé dojící stání uspořádané za sebou. Dojnice stojí bokem do pracovní, snížené chodby pro dojiče, která je zapuštěná cca



0,75 m pod úrovní stání. Dojnice do dojíren vstupují jednotlivě, teprve potom, kdy jiná, vydojená dojnice toto dojící místo opustí. Nejběžnější je uspořádání ve dvou řadách s pracovní chodbou uprostřed např. 2x4 stání. Příchod a odchod dojnic je možný postranními chodbami, takže je možné dojnice nezávisle vpouštět a vypouštět z dojírny. Každá dojnice má svůj vlastní čas pobytu na dojícím místě.

Obr. 14. tandemová dojírna

Zdroj : <http://www.bauer-agromilk.com/index2.html>

Vyšší generací tandemových dojíren jsou dojírny autotandemové. Jsou mimo jiné vybaveny automatickými prvky k ovládání a vypouštění dojníc. Autotandemové dojírny se stáním 2 x 3 jsou vhodné do stavu okolo 40 dojníc a se stáním 2 x 4 pro stádo do 100 dojníc, přitom výkon autotandemové dojírny 2 x 3 odpovídá rybinové 2 x 5, resp. autotandemová 2 x 4 rybinové 2 x 6. /Doležal, O., a kol.,1997

Paralelní dojírny jsou nepohyblivá dojící stání uspořádaná vedle sebe tak, že dojnice stojí zadní částí do snížené chodby pro dojiče. Princip spočívá v tom, že se dojnice v této dojírně řadí do 90° úhlu k ose pracovní chodby dojiče a strukové násadce jsou nasazovány mezi zadní nohy krav. Používají při malé kapacitě pro



minimální potřebu obestavěné plochy. Dojírna je maximálně vhodná ve variantě rychlého výstupu pro vysoké koncentrace dojníc. Počet dojících stání může být např. 2x3 až 2x10. Tendence v chovatelsky vyspělých státech směřují k tomuto typu dojíren, avšak s minimální konfigurací 2x12, popř. 2x16.

Obr.15.paralelní dojírna

Zdroj : <http://www.bauer-agromilk.com/index2.html>

Dojírny s pohyblivými dojícími stánými se postupně rozšiřovaly zejména v 70 letech minulého století. Jejich zavádění se zdůvodňovalo usnadněním práce cestou omezení přecházení, a tedy zvýšení produktivity tím, že se vytvoří „stacionární“ pracoviště pro dojiče.

Nejsnadněji realizovatelný pohyb je pohyb po kružnici, proto převládaly dojírny s rotačním pohybem dojícího stání, tzv. karuselové. Za dobu trvání jednoho úplného otočení karuselu (cca 10 minut) musí být dojnice vydojena. Snaha o vyšší využití dráhy pohybujícího se stání pro dojení vedla posléze ke konstrukci mobilních dojících stání pohybujících se po nekruhové dráze. Dráha se sestávala ze dvou přímých úseků spojených dvěma oblouky o malém poloměru.



Obr. 16. Kruhová dojírna s paralelním uspořádáním stání

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/dojirny-a-dojici-systemy>

V současnosti se na trhu objevují následující typy rotačních dojíren :

- **rototandem**, kde dojnice zaujímají místa za sebou po obvodu kruhu. Toto řešení je náročné na plochu v poměru k dojeným kusům, výhodou je dobrý přehled o zvířatech. Kapacita dojíren je od 6 do 16 dojnic
- **rotorybina**, dojnice zaujímají místa kontinuálně šikmo vedle sebe. Tento typ je úspornější s velkou výkonností. Kapacita dojíren je od 12 do 60 dojnic
- **rotoradiál**, kde dojnice zaujímají místa kolmo na směr pohybu mobilní plošiny. Struky se nasazují zezadu, obdobně jako u paralelních dojíren. Kapacita dojíren je až 60 dojnic s obsluhou vně nebo uvnitř.

1.5.5 Robotizované dojení

Vývoj dojícího robota se datuje od 70. let, ale v podstatě první prototypy byly testovány až koncem 80. let. Vlastní práce na dojícím robotu započaly až v polovině 80. let.

Mléčný robot pracuje s biologickým materiálem (živým zvířetem). To s sebou přináší specifické požadavky na exteriérové a fyziologické vlastnosti dojnic. Dojnice, dojené mléčným robotem musí mít pravidelně utvářené vemeno, pravidelné a správně postavené struky.

Respondér na krku nebo noze dojnice zajišťuje její identifikaci při vstupu do boxu robota, registruje všechny informace o dojnici, její užitkovost a dojení během dne, četnosti návštěv v robotu a vysílá signál pro eventuální přidavek jadra v dojícím boxu i v krmných boxech ve stáji.

Při správném řízení dojícího procesu je za pomoci robota možné dojit dojnici více, než dvakrát denně (až 6x denně). Současné studie hovoří o vhodnosti použití mléčného robota při užitkovosti vyšší než 9,5 tis. kg mléka. /Doležal, O. a kol., 2002/



Obr. 17. Mléčný robot

Zdroj : <http://www.delavalczech.cz/Products/Automatic-Milking-Robotic-milking/DeLaval-VMS/DeLaval-VMS-in-detail/default.htm>

Pracovní operace, zajišťované dojícím robotem :

- identifikace zvířat
- čištění vemene
- příprava na dojení
- oddojení prvních stříků
- zkouška kvality mléka a kontrola vemene – vyšetření na mastitidu, měření aktivity s prognózou říje
- nasazení dojícího stroje
- vlastní dojení
- dodojení

- sejmutí dojícího stroje
- sběr dat o množství nadojeného mléka

Důvody zavedení mléčných robotů (dle dodavatelských firem)

- více volného času pro farmáře
- více pohodlí pro chovatele i dojnice
- maximální spolehlivost
- vysoká úroveň managementu stáda
- absolutní přehled o každé dojnici
- zvýšení užítkovosti a produktivity práce
- fyziologické dojení
- eliminace stresu dojnic, minimalizace úrazů chovatelů

1.6 Ošetření mléka, chlazení a skladování

1.6.1 Ošetření mléka

Mléko je základní potravina, vhodná i k přímému požívání. Musí být ošetřeno ihned po nadojení, neboť velice snadno přijímá cizí pachy, množí se v něm nežádoucí mikroorganismy a může být znečištěno i mechanickými příměsemi. Mezi způsoby ošetření mléka bezprostředně po nadojení patří :

- cezení
- filtrování

Cezení mléka patří mezi nejstarší způsoby čištění, při kterém se používají síta a plachetky, jež jsou umístěny v hrdle chladicí nádrže. Tento způsob je nejjednodušší, je však také nejméně účinný a má řadu nevýhod. Plachetka totiž nezachycuje jemné nečistoty a rychle se zanáší. Proto je nezbytné provádět častou kontrolu a výměnu, což je nevýhodou v nepřetržitých provozech.

Filtrování mléka je vhodnější, protože odstraňuje i jemné nečistoty. Provádí se obdobně jako cezení, avšak místo plachetek se používají filtry z buničiny. Filtrační vložky musí být vyměněny vždy, když je patrné jejich znečištění, nejlépe po

nadojení 350 až 500 l mléka. V současné době se používají k filtraci mléka velkoplošné nebo průtočné filtry.

Velkoplošné filtry se umísťují v mléčnici v prostředí atmosférického tlaku a bývají často součástí chladicí nádrže nebo chladicího tanku.

Průtočné filtry jsou většinou součástí dojícího zařízení a montují se na mléčné dopravní potrubí, nejčastěji bezprostředně za čerpadlo. Nikdy se nesmí mléčný filtr montovat do mléčného potrubí, tj. potrubí s podtlakem, kde by byl nepřekonatelnou překážkou pro proudění vzduchu.

1.6.2 Chlazení

V celém procesu dojení se snažíme zachovat a nezhoršit kvalitu mléka, vytékajícího z mléčné žlázy. Vedle kvalitního dojícího zařízení a správného postupu dojení k tomu také přispívá rychlé zchlazení mléka na teplotu 4-5°C ihned po nadojení. Při této teplotě je množení nežádoucích bakterií přítomných v mléce významně omezeno.



Zchlazení mléka zajišťuje chladicí zařízení, které je tvořeno kompresorem, chladicí jednotkou a chladicí **nádrží** nebo **tankem**, ve kterých se mléko skladuje, neboť nízkou teplotu mléka je nezbytné zachovat až do jeho odvozu do mlékárny.

Obr. 18. chladicí nádrž na mléko

Zdroj : <http://www.pacstroj.cz/chladiciv.html>

Chladicí nádrže na mléko mají konstrukční řešení podle způsobu chlazení. Používají se nádrže s přímým a nepřímým chlazením a jejich objem bývá 500, 1000, 2000 l i více. Tvar nádrže může být válcovitý nebo hranolovitý. Chladicí nádrž se skládá z nádrže na mléko, vnějšího pláště s tepelnou izolací, víka a míchadla mléka. Podle způsobu chlazení je součástí nádrže kondenzační chladicí jednotka, popřípadě akumulátor chladu s čerpadlem ledové vody.

Prostor mezi pláštěm a nádrží na mléko je přizpůsoben způsobu chlazení :

- s přímým odparem chladiva – v prostoru je výparník kondenzační chladicí jednotky, mezi ním a nádrží na mléko je vodivá hmota
- s akumulací chladu přímo mezi stěnami nádrže – prostor je nádrží na vodu, v níž je volně zasunutý výparník chladicí jednotky
- s rozstříkáváním ledové vody – na stěny nádrže s mlékem se rozstříkuje ledová voda čerpaná z akumulátoru chladu, umístěného pod nádrží nebo vedle ní; u horního okraje nádrže je kolem celého jejího obvodu trubka s otvory, do níž se čerpá ledová voda, která se otvory rozstříkuje na stěny nádrže a stéká po nich dolů.

V chladicí nádrži je mléko skladováno v otevřené nádrži (vaně) přikryté odklopnými víky.



Chladicí tanky pracují na obdobném principu jako chladicí nádrže. Rozdíl mezi nimi je v konstrukci úchovné nádrže na mléko. Činnost zařízení je ovládána termostatem, který sleduje teplotu mléka a při dosažení požadované nastavené teploty mléka vypíná čerpadla ledové vody. Součástí chladících tanků je zařízení pro automatickou sanitaci.

Obr. 19. chladicí tank

Zdroj : <http://www.bauer-technics.com/cz/chlazení-mleka>

V chladícím tanku je mléko skladováno v uzavřené nádrži, nejčastěji oválného průřezu, opatřené v horní části vstupním hrdlem.

Nedoporučuje se mísit zchlazené mléko s nechlazeným, a pokud je to nezbytné, nesmí teplota zchlazeného mléka překročit 10°C. K zajištění chlazení je potřebné zajistit chladicí látku (chladivo) s pokud možno nejnižší teplotou. Dříve se jako chladiva používaly plně halogenové fluor-brom-chlorované uhlovodíky, nazývané freony. K současně používaným chladivům patří R 22 (CHClF₂) chlordifluormetan (-50 až +10 °C), určený pro živnostenská a podniková chladicí zařízení, transportní chladicí a klimatizační jednotky, tepelná čerpadla. K nově

koncipovaným chladivům patří R 134a ($\text{CF}_3\text{-CH}_2\text{F}$) tetrafluoretan (-30 až + 10 °C), vhodný pro domácí spotřebiče a klimatizační jednotky chladící skříně a R 23 (CHF_3) trifluormetan (-110 až -60 °C), určený pro laboratorní zařízení, speciální použití a pro zařízení s vysokou výkonností.

1.6.3 Požadavky na skladování

V normálních provozních podmínkách by neměla být průměrná teplota mléka v intervalech mezi chlazením vyšší, než 4°C u nádrží na čtvero dojení a vyšší, než 5°C u nádrží na dvojí dojení. V žádném případě však nesmí teplota mléka přesáhnout 9°C. Tento požadavek platí při okolní teplotě od 5°C do stanovené provozní teploty.

Nádrž musí být opatřena tepelnou izolací, která musí být natolik účinná, že při stanovené provozní teplotě nesmí průměrná teplota mléka o počáteční hodnotě 4°C stoupnout o více než 1°C za 4 hod., když jmenovitý objem je bez odběru. V průběhu chlazení a skladování nesmí docházet k tvoření ledu v mléce nebo pod jeho hladinou.

2. Posouzení technických provozních podmínek ve stájích pro dojnice

Zemědělská družstva, jež se v současné době zabývají chovem mléčného skotu, řeší otázku rekonstrukce stávajících, resp. stavby nových stájí pro chov dojníc s využitím nových technologií. Hlavním cílem těchto modernizací je soustředění dojníc do jednoho místa, zejména do stájí s volným ustájením, čímž se zvyšuje produktivita práce a zároveň snižuje pracnost pro obsluhující personál. Zároveň dochází ke snížení počtu obsluhujících pracovníků a tím k poklesu nákladů i při zvýšení produkce mléka. To vše s sebou nese riziko vyplývající z investice do rekonstrukce, popř. stavby nové stáje, dojírny, případně dalších nezbytných doprovodných objektů (skladů kejdy při bezstelivovém ustájení atd.)

Pro co nejobektivnější posouzení návrhů modernizace provozů chovu mléčného skotu jsme pro naše bádání zvolili následující objekty : rekonstrukce produkční stáje K 174 firmy PROTECO Agro s.r.o., novostavba produkční stáje ZD Chýšť, novostavba produkční stáje ZD Krásná Ves, neboť jejich vybavení, technologie atd. se vzájemně liší v pro nás klíčových parametrech.

2.1 Přestavba stáje pro chov dojníc v obci Ohaře

Možnost přestavby vazné stáje skotu řešila firma PROTECO Agro s.r.o. v obci Ohaře, okr. Kolín. Rekonstrukce byla realizována na přelomu let 1996-1997, tedy v době, kdy získání úvěru od banky na zemědělskou činnost bylo značně obtížné, vzhledem k nízké ziskovosti těchto provozů. Záměrem družstva bylo soustředění chovu do jednoho místa, z původních objektů K 96 a K 174 a snížení provozních nákladů chovu.

Z důvodu omezených finančních možností byla provedena přestavba objektu K 174 (kapacita 206 ks) s vazným stáním na volné ustájení s kapacitou 192 ks. Průjezdná chodba uprostřed stáje byla upravena na krmný stůl a obě strany tohoto krmného stolu byly přestavěny na volné ustájení s kombiboxy. Stáje je rozdělena do 4 skupin.



Obr. 20. Podoba stáje po přestavbě z vazného stání

Zdroj : Petr Netušil

2.1.1 Popis použité technologie krmení

Dojnice jsou krmeny skupinově, dvakrát denně (ráno, odpoledne) ze středového krmného stolu, na který je zakládána směs objemového krmiva a jaderného krmiva, zaváženého taženým oboustranným mobilním míchacím krmným vozem. Přihrnování krmiva je prováděno pomocí malotraktoru, jež má k tomuto účelu uzpůsobenou přihrnovací radlici. Ve vstupu dojnic na krmný stůl brání zábrany a dřevěná pozemní deska, jež rovněž zabraňuje přepadávání krmiva do hnojně chodby. Napájení skotu je zajištěno nerezovými napájecími žlaby s oboustranným přístupem dojnic.

2.1.2 Popis použité technologie odklidu odpadů

Provoz rekonstruované stáje je řešen jako stelivový. Každá polovina stáje má průjezdnou krmnou a hnojnou chodbu, které jsou svojí šíří uzpůsobené pro průjezd malotraktoru s radlicí na odklíz slamnatého hnoje. Znečištěná sláma spolu s chlévskou mrvou je do hnojně chodby přihrnována ručně pomocí škrabáku. Odklíz slamnatého hnoje je prováděn 2x denně a to vždy ráno a večer v době dojení. Znečištěná sláma a chlévská mrva je nakládána na vůz a následně dochází k jejímu odvozu na hnojiště mimo areál zemědělského podniku.

2.1.3 Popis systému použitého k zajištění mikroklimatu

Ventilace v tomto objektu je pouze přirozená, přičemž vzduch proudí do stáje otevřenými čelními průjezdy, případně je možné otevření ventilace v horní třetině oken, které jsou po obou stranách stáje. Vzduch ze stáje odchází svislou stropní větrací štěrbinou, jež vznikla odstraněním přepážky mezi zvýšenou levou a sníženou pravou polovinou střešní konstrukce

2.1.4 Popis použité technologie dojení, chlazení, ošetření a skladování mléka

Pro prostor rybinové dojírny o kapacitě 2x6 stání byl zvolen nevyužívaný přístavek v přední části stáje. Středová chodba pro dojiče je snížena o cca 75 cm oproti prostoru stání dojníc. Pro potřeby čekárny byl vybudován přístřešek mimo stáj, jež je podélně rozdělen na 2 poloviny z nichž levá část zajišťuje přístup dojníc do dojírny a pravá jejich odvod zpět do stáje. S dojírnou sousedí stavebně oddělený prostor mléčnice, kam je potrubím odváděno mléko z dojírny do mléčného tanku, ve kterém je chlazeno na teplotu 4-5 °C.

Dezinfekce mléčného potrubí je prováděna obsluhou vždy před dojením a po jeho dokončení. Celkovou dezinfekci, včetně mléčného tanku, spouští obsluha jedenkrát denně po odpoledním odčerpání mléka z chladicího tanku do odvozní cisterny.

2.2. Stavba stáje pro chov dojníc v obci Chýšť (okr. Pardubice)

Jedním ze zemědělských družstev, které v minulosti řešilo otázku stavby nové stáje bylo i ZD Chýšť v Pardubickém kraji. Záměrem družstva bylo nejen soustředění chovu do jednoho místa, ale zejména navýšení počtu dojníc z 200 ks (z původních 2 kravínů K 96) na 500 ks v nové produkční stáji. Nová stáj byla navržena jako šestiřadá volná stáj se středovým krmným stolem, s rozdělením stáda dojníc do čtyř přibližně stejně velkých skupin.

Konstrukční provedení stáje je řešeno jako železobetonová stavba, boční opláštění haly tvoří betonová podezdívka a protiprůvanová síť s větrací krycí plachtou. Celkové rozměry stáje jsou 100,8 m x 35 m. Stáj je technologicky rozdělena středovým krmným stolem na dvě shodné poloviny s třířadým uspořádáním lehacích boxů.



Obr. 21. Novostavba stáje pro skot

Zdroj: <http://www.bauer-technics.com/cz/reference-stavby-pro-skot>

2.2.1 Popis použité technologie krmení

Pro krmení dojnic v tomto provozu bylo zvoleno zavážení oboustranným krmným míchacím vozem na krmný stůl, čímž se zajistí vyrovnání krmné dávky. Tato technologie umožňuje zvýšení krmné dávky pro hlavní skupinu dojnic s nejvyšší produkcí mléka, a to díky rozdělení jednotlivých skupin dojnic podle dojivosti do čtyř skupin. Míchací zařízení zároveň zajišťuje rovnoměrnost jednotlivých složek potravy (siláž, seno, jádro). Krmení je prováděno dvakrát denně.

Pro napájení skotu byly zvoleny temperované napájecí žlaby rozmístěné rovnoměrně vně jednotlivých sekcí umožňující oboustranný volný přístup dojnic. Ve stáji je rozmístěno celkem 12 napájecích žlabů, v každé části je jeden žlab oboustranný a dva žlaby jednostranné.

2.2.2 Popis použité technologie odklidu odpadů

Provoz nové stáje je řešen jako bezstelivový, což zamezuje v daném provozu vzniku slamnatého hnoje. Kejda z hnojných chodeb je shrnována pomocí šípové lopaty v pravidelných intervalech 1x za 2 hodiny do středového příčného sběrného kanálu, umístěného v krajní části haly a následně přečerpávána do nově zbudované skladovací jednotky na kejdu o objemu $2 \times 2500 \text{ m}^3$, jež kapacitně odpovídá pěti až šestiměsíční produkci kejdy, přičemž za účelem zamezení problémů, vznikajících při skladování hovězí kejdy, je tato okamžitě separována na pevnou a tekutou složku. Okamžitou výhodou separace kejdy je snížení skladovací kapacity pro řídkou frakci o

10 – 20% podle obsahu sušiny, odpadá nutnost homogenizace kejdy, která s sebou nese zvýšení zápachu pro okolí a zvýšení úniku amoniakálního dusíku. Vzniklý separát je dále využíván k podestýlce dojnic.

Mezi další výhody separace patří lepší hydraulické vlastnosti odseparované kejdy, umožňující přesnou aplikaci vlečenými adaptéry nebo injektory, podstatně rychlejší infiltraci, čímž se zabraňuje úniku amoniaku a pachu. Zároveň má separovaná kejda rovnoměrný obsah živin v obou frakcích, jež se snadno analyzuje a snadno lze použít požadované množství živin při hnojení.

2.2.3 Popis systému použitého k zajištění mikroklimatu

Ventilace objektu je přirozená, vzduch vstupující bočními automaticky otevíranými stěnami volně je odváděn ze stáje stropní větrací hřebenovou štěrbinou. Pro potřeby aktivního větrání a ochlazování vzduchu v letním období jsou součástí ventilace nucené větrací systémy rozmístěné rovnoměrně po celé stáji a systém nízkotlakého kropení zvířat.

2.2.4 Popis použité technologie dojení, chlazení, ošetření a skladování mléka

S nově postavenou stájí sousedí budova dojírny s čekárnou, mléčnicí, nezbytnou technologií a sociálním zázemím. Čekárna je řešena jako spádovaný prostor schopný příjmu celé jedné sekce, čítající cca 100 ks dojnic. Prostor čekárny je oddělen železnou konstrukcí od chodby, kterou se vracejí dojnice z dojírny zpět do stáje.

Vlastní dojírna je rybinová, s počtem dojících stání 2 x 12, s šikmým stáním. Mléko je z dojící soupravy vedeno do mléčného potrubí, jež je umístěno v prostoru pro dojiče pod úroveň podlahy stání dojnic se spádem ke sběrné nádobě. Mléko je odváděno ze sběrné nádoby čerpadlem do mléčnice, stavebně oddělené místnosti, kde je soustřeďováno v mléčném tanku, ve kterém je rovněž ochlazováno na požadovanou teplotu. Dojící soupravy jsou opatřeny čidlem automatického snímání, což umožňuje automatické odpojení podtlaku a sejmutí dojící soupravy po ukončení dojení.

2.3 Stavba stáje dojnic v obci Krásná Ves

Další alternativu přeměny vazného ustájení skotu řešilo zemědělské družstvo Krásná Ves, okr. Mladá Boleslav. Vzhledem k neustálému nedostatku vyškolených pracovníků byla v zájmu zajištění stability a hlavně mléčné výroby zvolena alternativa dojících robotů. Záměrem družstva bylo zároveň i soustředění chovu do jednoho místa, z původních objektů K 96 a K 174, jež se nacházely mimo areál ZD ve vzdálenosti 20 km od střediska. Nová produkční stáj byla navržena jako šestiřadá volná stáj se středovým krmným stolem, s rozdělením stáda dojnic do tří přibližně stejně velkých skupin a porodny o celkové kapacitě do 270 ks.

Konstrukční provedení stáje je řešeno jako lehká dřevěná stáj s betonovou podezdívkou, tvořená nosnými lepenými rámy, boční opláštění haly tvoří protiprůvanová síť s větrací krycí plachtou. Celkové rozměry stáje jsou 78,4 m x 32,5 m. Stáj je technologicky rozdělena středovým krmným stolem na dvě shodné poloviny s třířadým uspořádáním lehacích boxů.



Obr. 22. Produkční stáj ZD Krásná Ves

Zdroj : http://www.zootechnik.cz/2_rkrves1.htm

2.3.1 Popis použité technologie krmení

Dojnice jsou krmeny skupinově, dvakrát denně (ráno, odpoledne) ze středového krmného stolu, na který je zakládána směs objemového krmiva a šrotu,

zaváženého taženým oboustranným mobilním míchacím krmným vozem. Přihrnování krmiva zajišťuje obsluha stáje. Vstupu dojníc na krmný stůl brání šíjové zábrany. Jadrné krmivo je dávkováno individuálně (2-6 kg) v rozsahu max. 4 dávek pomocí šnekového dopravníku do násypky, jež je součástí dojícího robota.

Napájení je zabezpečeno jednostrannými nerezovými výklopnými napájecími žlaby bez přehřívání, které jsou umístěny v počtu 2 ks v každé skupině. Ochrana proti zamrznání až do teploty -30°C v zimních měsících je zajištěna nezamrzajícím plovákem.

2.3.2 Popis použité technologie odklidu odpadů

Provoz nové stáje je řešen jako bezstelivový, čímž odpadají provozní náklady, vynakládané na odklíz slamatého hnoje. Kejda z hnojných chodeb je shrnována pomocí šípových lopat v pravidelných hodinových intervalech do příčného sběrného kanálu, ukončeného přečerpávací jímkou o objemu 40 m^3 , odkud je dále přečerpávána do skladovací polyetylenové jímky o objemu 6000 m^3 , sousedící s produkční stájí. Jímka je zbudována částečným výkopem pod povrch terénu a částečnými hutněnými valy okolo výkopu. Její využití je zároveň i jako skladovací prostor odpadu z chovu prasat. Z tohoto důvodu objem kapacitně odpovídá 5-6 ti měsíční produkci kejdy z živočišné výroby družstva. Skladovací jímka je vybavena míchadly pro čeření a homogenizaci kejdy.

Odklíz chlěvské mrvy z matrací v prostoru boxových loží je prováděn dle potřeby ručními shrnováky obsluhou stáje.



Obr. 23. Skladovací jímka kejdy

Zdroj : Petr Netušil

2.3.3 Popis systému použitého k zajištění mikroklimatu

Ventilace objektu je přirozená. Vzduch, procházející bočními otevřenými stěnami, volně odchází ze stáje stropní větrací hřebenovou štěrbinou. Pro potřeby aktivního větrání v letním období je natahování a shrnování boční plachty zajištěno automaticky.



Obr. 24. Systém přirozené ventilace

Zdroj : http://www.zootechnik.cz/2_rkrves1.htm

2.3.4 Popis použité technologie dojení, chlazení, ošetření a skladování mléka

V nově postavené produkční stáji jsou osazeny tři jednomístné dojící roboty LELY Astronaut 3 s obslužnou kapacitou 60 - 80 dojníc při počtu dojení 180-220 za den a roční produkcí 0,6 - 0,7 milionů litrů mléka, jež jsou umístěny uprostřed stáje u každé produkční sekce. Provoz dojících robotů je plně automatický a nevyžaduje trvalou obsluhu. Systém dojení zvířat je volný, řízený chovatelským programem v PC. Dojnice jsou vpouštěny pomocí selekční branky do prostoru dojících robotů, kde dochází po jejich individuální identifikaci k dávkování jadrného krmiva do násypky, automatickému očištění struků pomocí kartáčů. Robotem jsou následně pomocí laseru zaměřeny jednotlivé struky, dochází k postupnému nasazení strukových pouzder a dojení. Nádoj je sledován podle jednotlivých čtvrtí, což znamená, že po vydojení každé jednotlivé čtvrti vemene, nedochází k další stimulaci struku a strukový

nástavec je automaticky sejmут. Po sejmutí posledního strukového nástavce dochází k automatické dezinfekci stuků dezinfekčním aerosolem. Mléko při dojení prochází přes sběrnou nádrž pomocí čerpadla do mléčnice, jež je stavebně oddělena od stáje, kde je soustřeďováno v mléčném tanku, ve kterém je rovněž ochlazováno na teplotu okolo 4 °C.



Obr. 25. Dojící robot LELY Astronaut 3

Zdroj : Petr Netušil

Dezinfekce dojícího přístroje je zajištěna po každém dojení automaticky, pomocí dezinfekčního automatu. Dezinfekce mléčného potrubí trvá 12 minut a je prováděna pravidelně po každých 8 hodinách a 1 x denně je prováděna celková dezinfekce včetně mléčného tanku, která je spouštěna obsluhou po odčerpání mléka z chladícího tanku do odvozní cisterny.

V době provádění dezinfekce je zabráněno vstupu dojníc do prostoru dojícího robota pomocí automatického uzavření selekční branky. Odpadní vody z proplachu dojícího robota a mléčnice jsou jímány do samostatné izolační jímky.

2.4 Stav chovu dojníc VD Mezilesí

Ve Výrobním družstvu Mezilesí, okr. Kolín je chov mléčného skotu realizován ve dvou objektech s vazným ustájením typu K 174, jež jsou od sebe vzdáleny cca 8 km.

Krmení je řešeno postupným zakládáním objemového a jadrného krmiva do žlabů zavážením pomocí krmného vozu, resp. zakládáním ručně, obsluhou. Napájení dojnic je řešeno individuálními napáječkami.

Odkliz chlévské mrvy je zajišťován dvakrát denně obsluhou pomocí oběžného shrnovače, kam je chlévská mrva se znečištěnou slámou nahrnována ručně. Sláma k podestýlání je zakládána ručně z vozu při průjezdu z průjezdnou chodbou. V jednotlivých stáních je podestýlka rozhrnována hráběmi.

Obměna stájového vzduchu využívá přirozeného větrání, kdy je vzduch do stáje vpouštěn vraty u průjezdné chodby, popřípadě větrací částí oken, které jsou rozmístěny po obou stranách stáje. Ze stáje vzduch odchází střešní štěrbinou rozdělující zvýšenou levou a sníženou pravou stranu střechy.

Strojní dojení je prováděno ve stáji do potrubí ke kterému se dojící souprava připojuje kombinovaným uzávěrem. Dojiči jsou používány tři dojící stroje, případně dva dojící stroje do potrubí a jeden stroj pro dojení do konví.

3 Experimentální měření

3.1 Měření průběhu dojení v ZD Chýšť

V rámci diplomové práce bylo provedeno měření v rybinové dojárně ZD Chýšť okr. Pardubice. Jedná se o dojírnu s počtem stání 2 x 12, která je obsluhována 2 dojiči.

Směnu začíná jeden pracovník proplachem dojících souprav a potrubí, druhý pracovník provádí přihánění dojníc z jedné sekce stáje do čekárny.

Dojení je prováděno oběma dojiči. Po ukončení dojení každé ze skupin dojníc je provedeno hrubé čištění prostoru pro dojnice a jeden z pracovníků provádí uzavření dojníc zpět ve stáji a přihání skot z další sekce. Po ukončení celého procesu dojení je proveden opět proplach dojících souprav a potrubí a závěrečné čištění dojírny a čekárny.

Totožné měření bylo provedeno jak při odpolední, tak při ranní směně následující den.

Tab. 5. Měření dalších činností souvisejících s dojením ze 1.3.2008 odpolední směna

proplach potrubí před dojením (min)	12,25			
přihánění dojníc (min)	4,00	4,50	5,50	3,75
Čištění dojírny mezi dojením (min)	3,33	4,47	4,17	--
Čištění dojírny po ukončení dojení (min)	10,33			
Proplach potrubí po dojení (min)	12,25			

Tab. 6. měření dalších činností souvisejících s dojením ze 2.3.2008 ranní směna

proplach potrubí před dojením (min)	12,25			
přihánění dojníc (min)	3,75	4,33	4,50	5,25
Čištění dojírny mezi dojením (min)	3,66	4,25	4,33	--
Čištění dojírny po dojení (min)	11,50			
Proplach potrubí po dojení (min)	12,25			

Tab. 7 měření průběhu dojení rybinové dojirny ZD Chýšť ze dne 1.3.2008 odpolední směna

Číslo směny/pracovní úkol	Počet dojnic ve směně (ks)	Vpouštění dojnic (min)	Mytí (min)	Vizuální kontrola mléka (min)	Nasazení dojící soupravy (min)	Dojení (min)	Vypouštění dojnic (min)
1.	24	1,633	0,617	0,600	1,167	7,92	0,333
			0,733	0,583	1,033	8,58	0,300
2.	21	0,967	0,633	0,600	1,200	8,08	0,300
		0,983	0,717	0,500	1,000	9,05	0,217
3.	24	0,850	0,600	0,617	1,250	8,50	0,267
		0,850	0,650	0,600	1,150	8,66	0,350
4.	24	0,800	0,617	0,583	1,133	10,00	0,283
		0,783	0,633	0,567	1,150	12,16	0,250
5.	12	0,750	0,667	0,550	1,250	9,50	0,250
6.	24	1,650	1,400	1,233	2,050	9,83	0,267
			0,750	0,583	0,967	11,62	0,200
7.	24	0,767	0,700	0,583	1,067	10,22	0,317
		0,817	0,667	0,600	1,117	12,05	0,283
8.	24	0,833	0,767	0,617	1,133	13,25	0,317
		0,900	1,017	0,633	1,000	12,56	0,267
9.	24	0,750	0,717	0,650	1,133	11,40	0,267
		0,833	0,700	0,617	1,033	11,05	0,300
10.	6	0,333	0,350	0,333	0,700	9,23	0,200
11.	24	1,467	1,533	1,333	2,250	11,30	0,283
			0,700	0,633	1,117	12,25	0,383
12.	24	0,717	0,667	0,617	1,217	9,42	0,317
		0,850	0,650	0,650	1,183	11,16	0,350
13.	24	0,767	0,800	0,667	1,167	12,42	0,250
		0,850	0,667	0,700	1,050	13,03	0,283
14.	24	0,700	0,750	0,700	1,083	9,16	0,367
		0,833	0,667	0,633	1,133	10,20	0,233
15.	2	0,300	0,167	0,200	0,250	7,16	0,167
16.	24	1,333	0,583	1,317	2,133	9,06	0,283
			0,617	0,700	1,067	9,70	0,250
17.	24	0,750	1,167	0,617	1,533	7,32	0,233
		0,867	0,667	0,683	1,000	9,18	0,317
18.	24	0,700	0,633	0,700	1,117	8,83	0,267
		1,000	0,633	0,600	0,983	9,92	0,400
19.	24	0,800	0,600	0,617	1,233	8,65	0,250
		0,950	0,650	0,633	1,150	11,75	0,200
20.	10	0,617	0,483	0,517	0,967	7,88	0,183

Tab. 8. měření průběhu dojení rybinové dojírny ZD Chýšť ze dne 2.3.2008 ranní směna

Číslo směny/pracovní úkol	Počet dojnic ve směně (ks)	Vpouštění dojnic (min)	Mytí (min)	Vizuální kontrola mléka (min)	Nasazení dojící soupravy (min)	Dojení (min)	Vypouštění dojnic (min)
1.	21	1,417	0,517	0,567	1,417	8,58	0,233
			0,750	0,583	1,033	9,50	0,267
2.	24	0,750	0,633	0,600	1,300	10,26	0,250
			0,983	0,550	1,000	9,17	0,417
3.	24	0,817	0,517	0,650	1,250	10,30	0,283
			0,950	0,800	1,833	10,70	0,350
4.	24	1,417	0,750	0,533	1,750	9,32	0,233
			0,867	0,817	2,000	10,58	0,267
5.	12	0,850	0,583	0,517	2,417	9,50	0,217
			1,550	1,167	1,200	1,750	10,02
6.	24	1,550	1,167	0,533	1,383	11,08	0,200
			0,733	0,533	0,583	1,633	8,00
7.	24	0,733	0,533	0,583	1,633	8,00	0,267
			0,633	0,650	0,550	1,733	11,25
8.	24	0,633	0,600	0,617	1,633	9,02	0,217
			0,750	0,700	0,567	1,667	9,70
9.	24	0,700	0,633	0,517	1,700	9,50	0,233
			0,750	0,667	0,617	1,800	14,33
10.	6	0,417	0,333	0,567	0,683	9,33	0,200
			2,033	1,133	1,200	1,833	9,50
11.	24	2,033	0,667	0,567	1,467	10,30	0,383
			0,550	0,683	0,600	1,550	7,37
12.	24	0,550	0,683	0,600	1,550	7,37	0,250
			0,633	0,583	0,650	1,583	8,22
13.	24	0,650	0,667	0,667	1,583	9,02	0,300
			0,700	0,633	0,700	1,483	9,25
14.	24	0,683	0,617	0,600	1,567	9,50	0,333
			0,600	0,833	0,633	1,317	9,67
15.	2	0,333	0,250	0,167	0,333	5,90	0,167
			1,417	1,100	1,283	1,967	9,22
16.	24	1,417	0,583	0,683	1,383	7,33	0,250
			0,700	0,583	0,567	1,117	6,80
17.	24	0,700	0,583	0,567	1,117	6,80	0,233
			0,650	0,650	0,683	1,083	7,33
18.	24	0,667	0,650	0,700	1,300	7,48	0,267
			0,833	0,583	0,600	1,117	8,67
19.	24	0,583	0,617	0,617	1,083	9,42	0,250
			0,533	0,567	0,600	1,200	7,43
20.	10	0,633	0,500	0,500	0,917	9,33	0,200

3.2 Měření průběhu dojení v ZD Krásná Ves

ZD Krásná Ves používá k dojení mléčného robota, kde je veškerá činnost, spojená s dojením, vykonávána automaticky strojem bez přítomnosti obsluhy. Dojnice přistupují do prostoru mléčného robota dle svých potřeb, jež jsou stimulovány přísunem jaderného krmiva.

Informace, týkající se dojení byly získány z PC, zaznamenávajícího průběh denní činnosti dojícího robota. Vzhledem k rozsáhlosti získaných dat byly vybrány pro ilustraci pouze údaje z části ranního a odpoledního provozu.

Tab. 9. Dopolnední průběh dojení dojícího robota ZD Krásná Ves ze dne 6.4.2008

Číslo obojku	číslo ušní	robot	datum	čas	nádoj	doba dojení	doba přípravy
152	116418	102	6.4.2008	10:03	13,3	3,8	1,22
90	117109	103	6.4.2008	10:07	15,4	5,92	1,05
23	125993	102	6.4.2008	10:09	8,3	3,85	1,25
99	118487	101	6.4.2008	10:09	28,7	7,97	1,48
171	118440	101	6.4.2008	10:15	10,1	4,82	0,47
6	57646	102	6.4.2008	10:18	18,9	5,78	0,88
121	138971	103	6.4.2008	10:19	10	3,17	0,83
91	118409	102	6.4.2008	10:26	6,8	3,15	1,17
69	26729	103	6.4.2008	10:27	12,9	5,77	1,07
66	110423	102	6.4.2008	10:32	9,3	3,93	0,58
89	125964	101	6.4.2008	10:33	12	10,37	1,85
117	118442	103	6.4.2008	10:36	20,1	6,45	1,13
132	125965	101	6.4.2008	10:44	16,7	7,9	0,98
124	125934	102	6.4.2008	10:48	7,3	2,9	1,95
106	57669	103	6.4.2008	10:53	11,2	8,78	0,65
4	37357	101	6.4.2008	10:56	13,7	5,43	1,05
104	118404	102	6.4.2008	10:58	11,3	5,57	1,08
212	138975	101	6.4.2008	11:03	4,4	3,53	2,45
97	62377	103	6.4.2008	11:03	15,4	7,62	1,55
86	114600	102	6.4.2008	11:10	13,5	5,05	0,87
88	37370	102	6.4.2008	11:25	16,4	11,95	1,93
131	116404	101	6.4.2008	11:28	22,1	11,77	1,5
12	26707	103	6.4.2008	11:29	19,6	8,48	0,73
7	118427	102	6.4.2008	11:33	17,2	6,65	0,85
115	117697	102	6.4.2008	11:42	10,5	6,28	1,18
34	125988	101	6.4.2008	11:44	9,2	3,43	1,6
150	125960	103	6.4.2008	11:45	10,4	4,47	1,7
206	125990	103	6.4.2008	11:51	9,3	3,67	1,13
93	138950	102	6.4.2008	11:51	11,5	5,47	2,6
26	125953	102	6.4.2008	11:59	8,3	4,95	1,35

Tab. 10. Odpolední průběh dojení dojícího robota ZD Krásná Ves ze dne 6.4.2008

číslo obojku	číslo ušní	robot	datum	čas	nádoj	doba dojení	doba přípravy
30	125985	101	6.4.2008	16:02	7,4	3,98	1,87
36	125987	103	6.4.2008	16:04	14,4	4,35	1,02
92	26746	103	6.4.2008	16:10	12,5	4,92	0,55
64	26731	101	6.4.2008	16:12	16,3	7,25	1,6
18	26708	102	6.4.2008	16:16	16,5	6,2	0,8
155	108397	103	6.4.2008	16:18	12	5,32	0,52
112	125914	101	6.4.2008	16:22	12,9	3,37	0,98
212	138975	101	6.4.2008	16:27	3,1	1,8	1,62
22	125945	102	6.4.2008	16:28	12,6	8,33	2,82
84	26737	103	6.4.2008	16:28	17,4	6,93	1,15
104	118404	102	6.4.2008	16:36	9,8	5,3	0,87
105	118494	101	6.4.2008	16:39	20,6	6,83	1,12
162	138964	103	6.4.2008	16:39	16,5	8,7	1,3
168	110426	102	6.4.2008	16:44	14,4	5,63	1,17
23	125993	102	6.4.2008	16:49	8,3	2,57	1,27
165	138962	101	6.4.2008	16:53	18,4	10,88	3,22
35	108399	103	6.4.2008	16:57	16,5	11,48	1,4
47	125967	102	6.4.2008	17:00	7,7	7,05	2,5
132	125965	101	6.4.2008	17:01	10,1	5,1	1,3
214	138973	101	6.4.2008	17:08	11,8	4,13	0,97
118	118443	102	6.4.2008	17:09	15,9	6,45	1,1
76	125918	103	6.4.2008	17:14	31,2	12,77	1,32
98	117646	102	6.4.2008	17:17	14,1	5,75	1
109	117123	101	6.4.2008	17:17	12,4	5,35	1,8
149	125937	101	6.4.2008	17:23	14,3	4,15	0,32
97	62377	103	6.4.2008	17:24	14,6	8,03	1,8
34	125988	101	6.4.2008	17:30	8,5	4,48	1,65
46	57640	102	6.4.2008	17:35	8	6,07	1,97
150	125960	103	6.4.2008	17:37	10,3	5,13	2,97
209	138955	101	6.4.2008	17:38	17,2	5,65	0,87
124	125934	102	6.4.2008	17:41	9,6	3,67	1,22
90	117109	103	6.4.2008	17:43	9,5	3,78	0,97
161	138954	101	6.4.2008	17:45	15,7	4,48	0,87
115	117697	102	6.4.2008	17:49	11,8	5,63	1,15
17	117667	103	6.4.2008	17:50	15,7	4,27	0,72
72	57666	102	6.4.2008	17:55	8,3	3,28	1,23

3.3 Měření průběhu dojení ve vazné stáji do potrubí

Za účelem porovnání efektivity dojení bylo provedeno měření průběhu jedné směny, resp. průběh činnosti jednoho dojiče ve stáji s vazným typem ustájení v provozu VD Mezilesí.

Dojení je zde prováděno do potrubí, dojič používá 3 dojící stroje, případně 2 dojící stroje a dojící konev. V průběhu směny dojič provádí omytí vemene, kontrolu mléka, dojení, dezinfekci vemene, odkliz chlěvské mrvy a rozprostření podestýlky.

Tab. 11. Průběh měření dojení do potrubí

Pořadové číslo dojnice/pracovní úkol	mytí (s)	kontrola mléka	doba dojení	ošetření vemene
1	0,35	0,13	4,83	0,066
2	0,33	0,13	6,05	0,066
3	0,38	0,1	7,25	0,066
4	0,4	0,14	4,06	0,066
5	0,35	0,15	5,2	0,066
6	0,42		3,15	0,066
7	0,32	0,15	4,91	0,066
8	0,37	0,13	5,5	0,066
9	0,25	0,1	6,22	0,066
10	0,285	0,14	7,42	0,066
11	0,3		3,2	0,033
12	0,35	0,12	4,17	0,05
13	0,25	0,15	6,33	0,066
14	0,32	0,13	5,11	0,066
15	0,37	0,1	4,42	0,066
16	0,4	0,12	5,1	0,066
17	0,27	0,15	6,22	0,066
18	0,33	0,11	5,75	0,066
19	0,42	0,14	4,67	0,066
20	0,25		3,18	0,05
21	0,38	0,13	9,33	0,066
22	0,32		3,33	0,066
23	0,38	0,17	6,06	0,066
24	0,37	0,15	7,02	0,066
25	0,35		3	0,05
26	0,27		2,5	0,05
27	0,285	0,14	4,23	0,066
28	0,25	0,12	3,98	0,066
29	0,3		3,2	0,033
30	0,32		3,5	0,033
31	0,4	0,17	4,75	0,066
32	0,33	0,15	6,78	0,066

4 Ekonomické zhodnocení

Vzhledem k tomu, že v ekonomickém zhodnocení budou posuzovány varianty modernizace chovu mléčného skotu, které již byly provedeny, bude hodnocena pouze ekonomická návratnost projektu a to v současných průměrných cenách bez zohlednění růstu cen výnosů a nákladů, neboť lze tyto ceny s výjimkou cen energií jen velmi těžko předpokládat.

4.1 Posouzení varianty použité firmou PROTECO Agro s.r.o.

Chov skotu byl ZD Krásná Ves realizován před rekonstrukcí ve dvou provozech, typově K 96 a K 174 s vazným ustájením. Provoz byl zajišťován pracovníky v počtu 10 dojičů, 6 krmičů a obsluha.

Nový provoz do jedné stáje vzniklé přestavbou provozu K 174 na volné ustájení s rybinovou dojírnou o kapacitě 2 x 6 umožnilo snížení pracovníků v chovu mléčného skotu na 2 dojiče, 2 pracovníci obsluhy, 2 krmiče a 1 zootechnika.

Úspory družstva redukcí mzdových nákladů, plynoucí ze snížení počtu pracovníků živočišné výroby o 9 osob, činí při průměrné mzdě 19.000 Kč měsíčně celkem 171.000 Kč, což v ročním zúčtování znamená úsporu mzdových nákladů ve výši 2.052.000 Kč. Náklady plynoucí z povinných odvodů zaměstnavatele vůči státu byly tímto způsobem sníženy o 59.850 Kč měsíčně, tzn., že ročně došlo k úsporám ve výši 718.200 Kč. Celkové náklady zaměstnavatele na mzdy a odvody vůči státu byly sníženy měsíčně o 230.850 Kč, tzn. roční úsporu mzdových nákladů ve výši 2.770.200 Kč.

Přehled investičních nákladů a finančních zdrojů rekonstrukce stáje firmy Proteco Agro s.r.o.

Investice do přestavby kravína v cenách r. 1996

Přestavba

Stáj, dojírna, čekárna 4 800 000

vybavení stáje

Hrazení, zábrany 750 000

Napájecí žlaby 80 000

Vybavení dojírny	
Technologie dojení rybinová 2x6	2 500 000

INVESTICE CELKEM	8 130 000
-------------------------	-----------

Financování	
vlastní prostředky	8 130 000

Kalkulace výnosů a nákladů chovu mléčného skotu firmy Proteco Agro

S.R.O.

stav dojírny	110		
dojnic celkem	140		
průměrná výkupní cena mléka	8,73		
průměrná doba laktace	300		
průměr dojení na 1 dojnici (kg)	22,9	roční množství nadojeného mléka (l)	987 768,60

mzdové náklady

počet dojičů dojírny	2		
zootechnik	1		
počet krmičů + obsluhy	4		
hrubá mzda bez odvodů	19000	roční mzdové náklady celkem	2 154 600,00

krmení

seno (Kč/t)	1000 t/rok	102,2
jadrné krmivo (Kč/t)	7500 t/rok	357,7
siláž (Kč/t)	1000 t/rok	1 788,50
	Kč/rok	4 573 450,00

elektřina

spotřeba elektřiny (MWh/rok)	80	
cena za 1MWh	1850	
roční cena za jistič	2160	
cena za dopravu energie	29400 Kč/rok	179 560,00

voda

průměrná spotřeba na 1 dojnici	80 l/den	11 200,00
cena za 1 m3	27,33	
spotřeba roční	4088 Kč/rok	111 725,04

náklady na veterinární

výkony		35 000,00
---------------	--	------------------

provozní náklady na chlévskou mrvu

Kč/rok	683 200,00
--------	-------------------

ZISK/ZTRÁTA

885 684,84

4.2 Posouzení varianty použité ZD Chýšť

Chov skotu byl v ZD Chýšť před rekonstrukcí realizován celkově ve třech provozech, typu K 96 a jednom provozu K 174 s vazným ustájením. Provoz byl zajišťován obsluhou v počtu 14 dojičů, 6 krmičů a obsluhy.

Nový provoz rybinové dojírny je zajišťován obsluhou v počtu 5 dojičů a 4 krmiči.

Úspory družstva redukcí mzdových nákladů, plynoucí ze snížení počtu pracovníků živočišné výroby o 11 osob, činí při průměrné měsíční mzdě 20.000 Kč celkem 220.000 Kč, což v ročním zúčtování znamená úsporu mzdových nákladů ve výši 2.640.000 Kč. Náklady plynoucí z povinných odvodů zaměstnavatele vůči státu byly sníženy o 77.000 Kč měsíčně, tzn., že tím došlo ročně k úsporám ve výši 924.000 Kč. Celkové náklady zaměstnavatele na mzdy a odvody vůči státu byly redukovány na základě snížení počtu zaměstnanců měsíčně o 297.000 Kč, tzn. roční úsporu mzdových nákladů ve výši 3.564.000 Kč.

Při posuzování ekonomické stránky investice je nezbytné brát zřetel na výrobní kapacitu stáje a její celkové využití v poměru k užitkovosti dojnic a výkupních cen mléka. Z údajů získaných v ZD Chýšť vyplývá, že kapacita stáje odpovídá potřebám k pokrytí investičních nákladů při stavbě nového objektu pro chov mléčného skotu.

Přehled investičních nákladů a finančních zdrojů stavby nové stáje ZD Chýšť

Investice do stavby kravína v cenách roku 2003

Stavba

Stáj	11 000 000
Mléčnice	5 515 000
Další (komunikace, elektroinstalace, atd.)	3 437 000

Kejdivé hospodářství

Stavební	900 000
Technologie	3 000 000

Větrání

Svinovací plachta včetně automatiky	500 000
Štěrbínová technologie	400 000
ventilace a sprchování	314 000

<u>Vybavení stáje</u>	
Hrazení, zábrany	3 000 000
Vrata (6 ks)	200 000
Lehací matrace	1 500 000
Napájecí žlaby (12 ks)	250 000
Shrnování kejdy (lana, lopaty)	661 000
<u>Vybavení ostatní</u>	
Chladicí tank (7.000 l)	1 122 000
Technologie dojení	4 636 000
Doprava a montáž	1 000 000
INVESTICE CELKEM	37 435 000

<u>Financování</u>	
Vlastní prostředky	5 935 000
1 x úvěr s pevnou úrokovou sazbou 7%	34 000 000
vrátka DPH – uloženo na účet na poslední navýšenou splátku.	2 500 000
Financování celkem	37 435 000
Splátka úvěru:	365 742

Kalkulace výnosů a nákladů chovu mléčného skotu ZD Chýšť

stav dojírny	411		
dojnic celkem	500		
průměrná výkupní cena mléka	8,73		
průměrná doba laktace	300		
průměr dojení na 1 dojnici (kg)	22,36	roční množství nadojené mléko (l)	3 354 000,00

mzdové náklady			
počet dojičů dojírny	5		
zoo technik	1		
počet krmičů dojírny	2		
hrubá mzda bez odvodů	20000	roční mzdové náklady celkem	2 592 000,00

krmení			
seno (Kč/t)	1000	t/rok	273,75
jadrné krmivo (Kč/t)	7500	t/rok	1 551,25
siláž (Kč/t)	1000	t/rok	7 300,00
		Kč/rok	19 208 125,00

elektřina	
spotřeba elektřiny (MWh/rok)	200
cena za 1MWh	1850
roční cena za jistič	2160

cena za dopravu energie	29400 Kč/rok	401 560,00
Voda		
průměrná spotřeba na 1 dojnici	80 l/den	40 000,00
cena za 1 m ³	27,33	
	14	
spotřeba roční (m ³)	600,00 Kč/rok	399 018,00
náklady na veterinární výkony		
	Kč/rok	125 000,00
provozní náklady na kejdu	Kč/rok	1 425 000,00
roční splátka úvěru		4 388 900,51
ZISK/ZRTÁTA		740 816,49

4.3 Posouzení varianty použité ZD Krásná Ves

Chov skotu byl ZD Krásná Ves realizován před rekonstrukcí ve dvou provozech, typově K 96 a K 174 s vazným ustájením. Provoz byl zajišťován obsluhou v počtu 10 dojičů, 6 krmičů a obsluha.

Nový provoz mléčného robota je plně automatizovaný v důsledku čehož obsluhu zajišťují 3 pracovníci obsluhy, 2 krmiči.

Úspory družstva redukcí mzdových nákladů plynoucí ze snížení počtu pracovníků živočišné výroby o 11 osob činí při průměrné mzdě 20.000 Kč měsíčně celkem 220.000 Kč, což v ročním zúčtování znamená úsporu mzdových nákladů ve výši 2.640.000 Kč. Náklady plynoucí z povinných odvodů zaměstnavatele vůči státu byly tímto způsobem sníženy o 77.000 Kč měsíčně, tzn., že ročně došlo k úsporám ve výši 924.000 Kč. Celkové náklady zaměstnavatele na mzdy a odvody vůči státu byly sníženy měsíčně o 297.000 Kč, tzn. roční úsporu mzdových nákladů ve výši 3.564.000 Kč.

I v tomto případě při posuzování ekonomické stránky investice je nezbytné posoudit výrobní kapacitu stáje a její celkové využití v poměru k užitkovosti dojníc a výkupních cen mléka. Z údajů získaných v ZD Krásná Ves vyplývá, že kapacita stáje neodpovídá potřebám k pokrytí investičních nákladů při stavbě nového objektu pro chov mléčného skotu. Současný stav stáje čítá celkový stav 215 dojníc, z čehož je 170 dojníc produkčních. Stavební úpravy stáje umožňují umístění až 270 dojníc,

z čehož může být 220 produkčních. Tento stav odpovídá i možností kapacitního využití mléčných robotů.

Přehled investičních nákladů a finančních zdrojů stavby nové stáje ZD Krásná Ves

Investice do stavby kravína v cenách roku 2007

Stavba

Stáj	12 000 000
Mléčnice	1 800 000
Další (komunikace, elektroinstalace, atd.)	1 000 000

Kejdivé hospodářství

Stavební	3 150 000
Technologie	1 210 000

Větrání

Svinovací plachta včetně automatiky	500 000
Štěrbínová technologie	400 000

Vybavení stáje

Dojící technologie LELY	11 540 000
Hrazení, zábrany	1 400 000
Vrata (10 ks)	250 000
Lehací matrace	750 000
Napájecí žlaby (8 ks)	172 000
Shrnování kejdy (lana, lopaty)	661 000

Vybavení ostatní

Chladicí tank (7.000 l)	783 000
Silo na krmné směsi + dopravníky	290 000

INVESTICE CELKEM 35 906 000

Financování

Vlastní	12 906 000
2 x úvěr na 10 let	22 000 000
1 úvěr s pevnou úrokovou sazbou 5,8 %	
1 úvěr s pohyblivou úrokovou sazbou cca 6%	
Leasing na chladicí tank	1 000 000

Finance celkem 35 906 000

Vratka DPH - použita na snížení úvěrového zatížení 2 700 000

Splátka úvěru: **243 143**

Kalkulace výnosů a nákladů chovu mléčného skotu ZD Krásná Ves

stav dojírny	170		
dojnic celkem	215		
průměrná výkupní cena mléka	8,73		
průměrná doba laktace	300		
průměr dojení na 1 dojnici (kg)	25,9	roční množství nadojeného mléka (l)	1 715 654,85
mzdové náklady			
počet ošetřovatelů stáje	3		
zoo technik	2		
počet krmičů dojírny	2		
hrubá mzda bez odvodů	20000	roční mzdové náklady celkem	2 268 000,00
krmení			
seno (Kč/t)	1000	t/rok	125,56
jadrné krmivo (Kč/t)	7500	t/rok	667,04
siláž (Kč/t)	1000	t/rok	3 139,00
		Kč/rok	8 267 341,25
elektřina			
spotřeba elektřiny (MWh/rok)	120		
cena za 1MWh	1850		
roční cena za jistič	2160		
cena za dopravu energie	20580		
		Kč/rok	244 740,00
Voda			
průměrná spotřeba na 1 dojnici	80	l/den	17 200,00
cena za 1 m3	32		
	6		
spotřeba roční	278,00	Kč/rok	200 896,00
další provozní náklady			
Servis			186 000,00
spotřební materiál			42 000,00
dezinfekční prostředky			40 000,00
náklady na veterinární výkony			
		Kč/rok	53 750,00
provozní náklady na kejdu			
		Kč/rok	612 750,00
splátky			
úvěry/rok			2 917 718,92
Leasing/rok			392 700,00
roční splátky celkem			3 310 418,92
ZISK/ZTRÁTA			-248 229,33

4.4 Posouzení varianty s vazným ustájením VD Mezilesí

Chov mléčného skotu je VD Mezilesí realizován ve dvou provozech, typu K 174. Početní stav základního stáda čítá cca 200 ks. Provoz je zajišťován pracovníky v počtu 8 dojičů, 4 krmiči a obsluha.

V důsledku nízké užitkovosti činí při průměrná mzda 12.000 Kč, což v ročním zúčtování mzdových nákladů znamená zatížení ve výši 1.944.000 Kč (včetně povinných odvodů vůči státu).

Kalkulace výnosů a nákladů chovu mléčného skotu VD Mezilesí

dojnic dojených	148		
dojnic celkem	206		
průměrná výkupní cena mléka	8,73		
průměrná doba laktace	300		
průměr dojení na 1 dojnici (kg)	15,7	roční množství nadojeného mléka (l)	996 457,02
mzdové náklady			
počet dojičů dojírný	8		
zootechnik	1		
počet krmičů a ošetřovatelů	4		
hrubá mzda bez odvodů	12000	roční mzdové náklady celkem	2 527 200,00
krmení			
seno (Kč/t)	1000	t/rok	526,33
jadrné krmivo (Kč/t)	7500	t/rok	263,165
siláž (Kč/t)	1000	t/rok	2 406,08
		Kč/rok	4 906 147,50
elektřina			
spotřeba elektřiny (MWh/rok)	100		
cena za 1MWh	1850		
roční cena za jistič	4320		
cena za dopravu energie	29400	Kč/rok	218 720,00
voda - vlastní vodárna		Kč/rok	0
náklady na veterinární výkony		Kč/rok	41 200,00
provozní náklady na chl. mrvu		Kč/rok	1 005 280,00
ZISK/ZTRÁTA			522,28

5. Diskuse zjištěných poznatků

Při posouzení jednotlivých variant možného řešení je nezbytné zohlednit celou řadu faktorů, které toto rozhodnutí mohou ovlivnit.

Mezi hlavní faktory patří samotné rozhodnutí, zda je v současnosti používaná alternativa chovu skotu, správná či nikoliv. Při vazném způsobu ustájení s dojením do potrubí, bez jakékoliv úpravy mikroklimatu s užitkovostí dojnic okolo 5.000 l ročně je jasné, že tato varianta chovu je překonaná a chovatele by to mělo vést k zamyšlení, zda se chovem mléčného skotu i nadále zabývat.

Dalším omezujícím faktorem, který by měl být vzat v úvahu při rozhodování, zda provést změny ve způsobu chovu mléčného skotu, je otázka možnosti provést potřebnou rekonstrukci, a to z hlediska jak umístění stavby na pozemku, tak i z hlediska jejího financování. Zemědělská družstva i v současné době z větší části provozují svoji činnost na pronajatých pozemcích a tato skutečnost může být pro dané posouzení rozhodujícím faktorem, neboť finanční nároky majitelů pozemků při snaze o vykoupení byť i části parcely pro výstavbu nového objektu mohou být nadsazené při vidině rychlého zisku.

Samotná záležitost financování rekonstrukce, případně nové stavby může být limitující sama o sobě, neboť v době omezujících kót na produkci mléka po našem vstupu do Evropské unie není možné samovolně rozhodovat o tom, o kolik litrů mléka zvýšíme jeho produkci po rekonstrukci, protože překročením stanovených limitů může dojít k uvalení sankcí, které mohou značně eliminovat vzniklý zisk. V daném případě lze tedy spíše kalkulovat se snížením provozních nákladů a to zejména ve mzdové oblasti, ve které se případné snížení počtu provozů objeví bezprostředně.

Jako příklad lze uvést chov mléčného skotu o celkovém počtu cca 200 ks ve dvou provozech s vazným ustájením, kdy seskupení celého chovu do jedné stáje přináší okamžitou úsporu mzdových prostředků o 50%, což i při nízkém průměrném mzdovém zatížení ve výši 20.250 Kč (včetně povinných odvodů zaměstnavatele vůči státu), při kalkulaci 4 dojičů a 2 krmičů na jednu stáj přináší roční úsporu ve výši 1.458.000 Kč, jež může být vzápětí použita na rekonstrukci, popř. strojové vybavení družstva.

V delším časovém horizontu několika měsíců, (resp. let) při postupném zavádění nových technologií lze vzít v úvahu zvýšení produkce mléka, která se ve stájích s volným ustájením, zlepšením welfare zvířat a zlepšením systému krmení pomocí krmných míchacích vozů v provozech se kterými jsem měl možnost se seznámit při zpracování diplomové práce, pohybuje mezi 8.000 - 9.000 l za rok.

6. Závěr a doporučení pro praxi

Při rozhodování nejvhodnější možnosti modernizace stáje pro chov mléčného skotu byly porovnány možnosti menších zemědělských podniků, hospodařících na pozemcích o celkové výměře od 1.000 do 1.500 ha s chovem dojnic do 250 ks, jakož i možnosti spíše středního podniku o výměře 3.000 ha s chovem dojnic okolo 500 ks.

V rámci shromáždění podkladů pro diplomovou práci bylo možné porovnat variantu rekonstrukce vazné stáje, na stáj s volným ustájením. V tomto případě byl zachován stelivový provoz a bylo použito nových technologií odkluzu chlívské mrvy, krmení na krmný stůl, napájení, dojení v rybinové dojárně s variantou stavby nové stáje. Kde byl zvolen bezstelivový provoz s technologií kejdového hospodářství, systémů ventilace a obměny stájového vzduchu, krmení na krmný stůl s napájecími žlaby, a dojením pomocí mléčného robota.

Ze shromážděných výsledků vyplývá, že při posuzování možnosti modernizace stáje pro chov dojnic z hlediska welfare zvířat je nejvhodnější variantou stavba nové, vzdušné stáje, která zabezpečuje ideální podmínky pro tvorbu stájového prostředí. Rovněž možnost volného pohybu jednoznačně přispívá k zajištění pohody dojnic. Mléčný robot je vůči dojnicím šetrnější při dojení, neboť jednotlivé čtvrti vemene přestávají být dojeny bezprostředně po vyprázdnění. Další výhodou je to, že dojnice mohou chodit do prostoru mléčného robota dle vlastního uvážení.

Investiční náklady takového kroku však mohou být likvidační zejména pro menší chovy (okolo 200 ks a méně), obzvláště pokud cílem není razantní zvětšení základního stáda, ale pouhé plné využití užitkovosti dojnic, případně zkvalitnění podmínek pro jejich chov a zlepšení klimatu stáje. K tomu může dojít pokud celkové hospodaření družstva na méně kvalitních půdách s nízkým výnosem není schopno pokrýt počáteční investici, popř. ztrátu v živočišné výrobě ziskem ve výrobě rostlinné.

V takovém případě je nejvhodnějším řešením kompromis, který lze spatřovat v rekonstrukci stávající stáje, tedy k přechodu od vazného ustájení dojnic na ustájení volné. Tato investice nemusí být tak nákladná ani při aplikaci nejnovějších technologií - krmení na krmný stůl pomocí krmných míchacích vozů, kde dochází

k rovnoměrnému dávkování krmiva, přirozeného či nuceného větrání a při absenci možnosti bočního větrání s použitím nízkotlakého kropení dojnic za účelem snížení tepelného stresu. Vhodnějším způsobem dojení je v tomto případě některý z typů malometrážních dojíren, s počtem stání 2x6 až 2x10 a obsluhou 1 až 2 dojiči na směnu, podle kapacity stáda.

Na straně druhé, pokud je sledovaným záměrem zvýšení stavu mléčného skotu a zvýšení produkce mléka, bude pouhá rekonstrukce stáje zcela jistě nedostačující, neboť přestavba původního objektu s vazným ustájením nezajistí navýšení kapacity provozu, ale spíše zlepší podmínky pro chov. Rovněž provedení rekonstrukce více stájí a zachování několika provozů není z ekonomického hlediska vhodným krokem, neboť se jedná o řešení neefektivní.

V tomto případě je tím nejvhodnějším řešením stavba nové dobře větratelné stáje s protiprůvanovou clonou. Použitím bezstelivového provozu v tomto případě může vést k značným provozním úsporám, a to i přes vyšší původní investici do skladovacích prostor pro kejdu. Systém krmení na krmný stůl s navážením pomocí míchacího krmného vozu, nejlépe s vestavěnou tenzometrickou váhou, by měl v takovémto provozu přispět ke zefektivnění celého systému krmení. I v tomto případě je dle mého názoru výhodnější použití některého typu dojírny s pevným stáním 2x10 až 2x12 podle průchodnosti dojírny, neboť např. použití dojířících robotů v provozu okolo 400-500 dojnic s sebou nese značné investiční náklady. Kapacita jednoho robota je maximálně 80 ks dojnic a úspora provozních nákladů, zejména mzdových, nepřináší požadovaný efekt, neboť i v takovém provozu je nezbytné zajistit obsluhu stáje, jež se stará o dojnice po celý den.

Použitá literatura a další zdroje

Přikryl, M., a kol.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby, Nakladatelství TEMPO PRESS II Praha 1997, ISBN 80-901052-0-3, s. 276

Doležal, O., a kol.: Mléko, dojení, dojírny, AGROSPOJ, Praha 2000, s. 241

Doležal, O., a kol.: Komfortní ustájení vysokoprodukčních dojnic, VUŽV Praha 2002, ISBN 80-86454-23-1, s. 128

Navrátil, P., a kol.: Využití genetického potenciálu dojnic moderními způsoby chovu, ČZU Praha 1999, s. 157

Andrt, M.: Technika a technologie v živočišné produkci, Ivo Ulrych – Růžičkův statek Praha 2004, ISBN 80-86579-13-1, s. 92

Kic, P. a Brož, V.: Zařízení pro větrání a klimatizaci stájí, IVV Mze ČR, Praha 2000, ISBN 80-7105-208-6, s. 71

Kic, P.: Úprava vzduchu ve stájových objektech, ÚZPI, Praha 1996, ISBN 0862-3562, s. 42

Vegricht, J., a kol.: Katalog technických systémů vhodných pro nové a rekonstruované farmy skotu se základními technickými a provozními parametry, VUZT Praha 2005, ISBN 80-86884-09-0, s. 57

Seznam obrázků a zdrojů :

OBR. 1 VAZNÉ USTÁJENÍ SKOTU	11
ZDROJ : HTTP://WWW.AGROZAHORI.CZ/OP.HTML	
OBR. 2. VOLNÉ SKUPINOVÉ USTÁJENÍ DOJNIC	13
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-AGROMILK.COM/INDEX2.HTML	
OBR. 3. MÍCHACÍ KRMNÝ VŮZ S OBOUSTRANNÝM ZAKLÁDÁNÍM KRMIVA	15
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/OSTATNI-TECHNOLOGIE-STROJE	
OBR. 4. AUTOMATICKÝ KRMNÝ BOX JADRNEHO KRMIVA PRO DOJNICE	16
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/SYSTEMY-KRMENI-TELAT-A-DOJNIC	
OBR. 5. MISKOVÁ NAPÁJEČKA	17
ZDROJ : HTTP://WWW.BRUNNTHALLER.COM/CS/SKOT/NAPAJENI/NAPAJECKY/	
OBR. 6. NAPÁJECÍ ŽLAB VÝKLOPNÝ, JEDNOSTRANNÝ	18
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/SKOT-SYSTEMY-NAPAJENI	
OBR. 7. JÍMKA NA KEJDU	22
ZDROJ : HTTP://WWW.ZOOTECHNIK.CZ/2_RBRLOH1.HTM	
OBR. 8. SHRNOVACÍ LOPATA	23
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/SKOT-KEJDOVE-SYSTEMY-VE-STAJI	
OBR. 9. VYSOKOTLAKÝ SYSTÉM OCHLAZOVÁNÍ VZDUCHU	26
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/PRASATA-CHLADICI-SYSTEMY	
OBR. 10. NÍZKOTLAKÝ SYSTÉM OCHLAZOVÁNÍ TĚLA	27
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/CHLADICI-SYSTEMY-MIKROKLIMATU	
OBR. 11. RYBINOVÁ DOJÍRNA	30
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-AGROMILK.COM/INDEX2.HTML	
OBR. 12. POLYGONOVÁ DOJÍRNA	30
ZDROJ : HTTP://WWW.FULLWOOD.CZ/Rybina2.HTM	
OBR. 13. TRIGONOVÁ DOJÍRNA	31
ZDROJ HTTP://WWW.FULLWOOD.CZ/Rybina2.HTM	
OBR. 14. TANDEMOVÁ DOJÍRNA	31
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-AGROMILK.COM/INDEX2.HTML	
OBR.15.PARALELNÍ DOJÍRNA	32
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-AGROMILK.COM/INDEX2.HTML	
OBR. 16. KRHOVÁ DOJÍRNA S PARALELNÍM USPOŘÁDÁNÍM STÁNÍ	33
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/DOJIRNY-A-DOJICI-SYSTEMY	
OBR. 17. MLÉČNÝ ROBOT	34
ZDROJ : HTTP://WWW.DELAVALCZECH.CZ/PRODUCTS/AUTOMATIC-MILKING-ROBOTIC-MILKING/DELAVAL-VMS/DELAVAL-VMS-IN-DETAIL/DEFAULT.HTM	
OBR. 18. CHLADÍCÍ NÁDRŽ NA MLÉKO	36
ZDROJ : HTTP://WWW.PACSTROJ.CZ/CHLADICIV.HTML	
OBR. 19. CHLADÍCÍ TANK	37
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/CHLAZENI-MLEKA	
OBR. 20. PODOBA STÁJE PO PŘESTAVBĚ Z VAZNÉHO STÁNÍ	40
ZDROJ : PETR NETUŠIL	
OBR. 21. NOVOSTAVBA STÁJE PRO SKOT	42
ZDROJ : HTTP://WWW.BAUER-TECHNICS.COM/CZ/REFERENCE-STAVBY-PRO-SKOT	
OBR. 22. PRODUKČNÍ STÁJ ZD	44
ZDROJ : HTTP://WWW.ZOOTECHNIK.CZ/2_RKRVES1.HTM	
OBR. 23. SKLADOVACÍ JÍMKA KEJDY	45
ZDROJ : PETR NETUŠIL	
OBR. 24. SYSTÉM PŘIROZENÉ VENTILACE	46
ZDROJ : HTTP://WWW.ZOOTECHNIK.CZ/2_RKRVES1.HTM	
OBR. 25. DOJÍCÍ ROBOT LELY ASTRONAUT 3	47
ZDROJ : PETR NETUŠIL	

SEZNAM TABULEK

TAB. 1 ROZMĚRY ZÁBRAN	13
TAB. 2. POROVNÁNÍ STELIVOVÝCH A BEZSTELIVOVÝCH USTÁJOVACÍCH SYSTÉMŮ V CHOVU DOJNIC.....	20
TAB. 3. POTŘEBA PRACOVNÍHO ČASU	20
TAB. 4. NEJVYŠŠÍ HODNOTY PŘÍPUSTNÝCH KONCENTRACÍ HLAVNÍCH ŠKODLIVÝCH PLYNŮ.....	25
TAB. 5. MĚŘENÍ DALŠÍCH ČINNOSTÍ SOUVISEJÍCÍCH S DOJENÍM ZE 1.3.2008 ODPOLEDNÍ SMĚNA	49
TAB. 6. MĚŘENÍ DALŠÍCH ČINNOSTÍ SOUVISEJÍCÍCH S DOJENÍM ZE 2.3.2008 RANNÍ SMĚNA.....	49
TAB. 7 MĚŘENÍ PRŮBĚHU DOJENÍ RYBINOVÉ DOJÍRNY ZD CHÝŠŤ ZE DNE 1.3.2008 ODPOLEDNÍ SMĚNA	50
TAB. 8. MĚŘENÍ PRŮBĚHU DOJENÍ RYBINOVÉ DOJÍRNY ZD CHÝŠŤ ZE DNE 2.3.2008 RANNÍ SMĚNA	51
TAB. 9. DOPOLEDNÍ PRŮBĚH DOJENÍ DOJÍCÍHO ROBOTA ZD KRÁSNÁ VES ZE DNE 6.4.2008	52
TAB. 10. ODPOLEDNÍ PRŮBĚH DOJENÍ DOJÍCÍHO ROBOTA ZD KRÁSNÁ VES ZE DNE 6.4.2008.....	53
TAB. 11. PRŮBĚH MĚŘENÍ DOJENÍ DO POTRUBÍ	54