

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

---

**Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů**

**Obor: Agropodnikání**

**TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

**VLIV DOJENÍ DOJÍCÍM AUTOMATEM NA VYBRANÉ PARAMETRY WELFARE  
DOJNIC**

Autor bakalářské práce:

**Iveta Novotná**

Vedoucí bakalářské práce:

**Prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.**

České Budějovice, 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2010/2011

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Iveta NOVOTNÁ**  
Osobní číslo: **Z09437**  
Studijní program: **B4131 Zemědělství**  
Studijní obor: **Agropodnikání**  
Název tématu: **Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic**  
Zadávací katedra: **Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

**Cíl práce:** Získat základní údaje a formulovat poznatky o chování dojnic při dojení robotem, především o jejich chování a fyziologických reakcích v souvislosti s procesem dojení

**Metodika:** Studentka bude ve vybraných zemědělských provozech hodnotit výše uvedené ukazatele. Na vybraných farmách budou sledovány fyziologické aspekty nástupu dojnic na dojení v robotu, především počet pokusů o nasazení strukových násadců, doba od nástupu do robota a nasazení násadce, celková doba dojení, doby mezi jednotlivými dojeními, vliv stresu na vybrané krevní parametry apod. Při práci využije zootechnické a veterinární podklady.

Zjištěné ukazatele budou zpracovány do tabulek a grafů a statisticky vyhodnoceny. Členění práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - Úvod, literární přehled, metodika, výsledky a diskuse, závěr a přehled použité literatury.

Práce vychází z řešení projektu NAZV QH 91260.


Rozsah grafických prací:                   obrázky, grafy a tabulky  
Rozsah pracovní zprávy:                   přibližně 30-50 stran  
Forma zpracování bakalářské práce:   tištěná

Seznam odborné literatury:

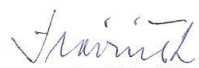
- Fraser, A.F., Broom, D.M.: Farm animal behaviour and welfare. Cab International, Wallingford, UK, third edition, 1997, 437 p.
- Reece, O. W.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, 1998, 449 s.
- Slanina, L': Veterinárna klinická diagnostika vnútorných chorôb. Príroda, Bratislava, 1993, 389 s.
- Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Vědecká monografie. Effect of environment on selected indices of cattle welfare. Scientific monograph. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.
- Bouška, J. et al.: Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
- Tančín, V., Tančínová, V.: Strojové dojení kráv a kvalita mlieka. SCPV Nitra, 2008, 105 s. ISBN 978-80-88872-80-1.

Vedoucí bakalářské práce:                   **prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.**  
Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

Datum zadání bakalářské práce:       **14. března 2011**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2012**

  
prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.  
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA  
studijní oddělení  
Studentská 13 ①  
370 05 České Budějovice

  
prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 14. března 2011

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci na téma „Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnice“ jsem vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě (v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Zemědělskou fakultou JU) elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách.

V Českých Budějovicích dne 10. 4. 2012

Iveta Novotná

podpis

## **Poděkování**

Děkuji prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., vedoucímu práce za odborné vedení a ochotnou pomoc při vypracování této bakalářské práce. Dále děkuji Ing. Milanu Basíkovi vedoucímu rodinné farmy Basík a syn, za umožnění získání podkladů pro tuto práci a odbornou spolupráci. Na závěr bych poděkovala své rodině, zejména svému otci, který mě morálně podporoval.

## Abstrakt

Téma této bakalářské práce bylo zaměřeno na vyhodnocení welfare dojnic při volném způsobu ustájení a dojení stáda pomocí robota. Hlavními posuzovanými ukazateli byly údaje o celkové době, kterou strávily dojnice v zařízení robota, a údaje o následujícím pohybu zvířat po opuštění dojícího boxu. Dále byla vyhodnocena doba přípravy dojnice od vstupu do robota do úspěšného nasazení strukových násadců. Rovněž byl posouzen i vliv stresu na vybrané krevní parametry. Na základě těchto pozorování si lze utvořit představu o pohodě zvířat při tomto způsobu ustájení a o jejich možnosti svobodného rozhodování, v jakých intervalech v průběhu dne budou proces dojení absolvovat.

Měřené a sledované hodnoty byly získávány pozorováním dojnic a přesnou evidencí jejich činnosti od vstupu do robota. V následujících třiceti minutách po jeho opuštění byl dále zaznamenáván pohyb zvířat ve stáji a uspokojování jejich fyziologických potřeb, příjem potravy, pití a ulehnutí. Měření probíhalo v běžných provozních podmínkách po dobu 24 hodin a bylo orientováno na všechny dojené kusy ve stádě. Podrobné časové údaje o délkách probíhajících úkonů a o denní dojivosti byly převzaty ze záznamů dojícího robota Lely Astronaut. Výsledky byly následně vyhodnoceny programy Microsoft Excel, Statistika 9 a byl porovnán jejich vliv na celkovou užitkovost. Údaje o stresovém působení rozdílných způsobů dojení na dojnice byly získány ve spolupráci s VFU Brno na jejich experimentálním pracovišti.

V oblasti pohody ustájených zvířat pozorování neprokázala žádné vážnější problémy, zvířata byla po dobu celého hodnocení klidná a spokojená. Dojení probíhalo průběžně a dojnice nastupovaly ukázněně do boxu robota. Pouze 5 kusů, což tvoří necelých 6 % dojených krav, bylo nutno do boxu nahánět za pomoci zootechnika. Vesměs se však jednalo o prvotelky, které se technologii robota teprve přizpůsobují.

V průběhu pozorování bylo zjištěno 147 dojení na 58 kusech dojnic, což odpovídalo průměru 2,54 dojení na kus. Při průměrné dojivosti 14,87 kg to znamenalo průměrnou denní užitkovost 37,8 kg mléka na dojnici. Délka přípravy k dojení se pohybovala kolem 2 minut 25 sekund. Délka samotného dojení činila průměrně 6 minut. Ze sledovaných dojnic po dojení vyhledalo potravu 83,7 % a bezprostředně po

podojení ulehlo pouhých 6,8 % krav. Průměrná denní dojivost se výrazně navýšila u dojnic dojených 3x za den a to o 16,1 kg, což představuje nárůst o 31 %. Křivka aktivity dojnic v grafu vykazala značnou ochotu dojnic spolupracovat s dojícím robotem. Kortizon v krevním séru nevykázal nadlimitní hodnoty.

Klíčová slova: dojnice; dojící automaty; etologie; stres; welfare

## **Abstract**

The aim of my bachelor thesis was to evaluate the welfare of dairy cows. They are loosely housed and milked by robot. The main indicators were total time spent by cows in the robot and information about the movement of cows after leaving the milking box. The next step was to evaluate a time needed to prepare a dairy cow from entrance into the robot to a successful use of teat handpiece. Of course it was necessary to evaluate effects of stress on selected blood parameters. We can give us an idea of welfare using this loosely housing based on these observation. Next reason is the possibility of free decision in which intervals during the day the cows will be milked.

Measured and monitored values were collected by observing dairy cows and precise records of their activities from entrance into the robot. In thirty minutes after leaving the robot it was recorded the movement of animals in housing and then satisfying their physiological needs, raring, drinking and lying down. The measurement was realized in standard operating conditions for 24 hours. The measurement was realized by all milked cows in the herd. Time information of ongoing operations and daily milk production were taken from the milking robot Lely Astronaut. Results of these measurements were evaluated by Microsoft Excel, Statistica 9 and then compared with total performance. Information of stress in all ways of milking were getting from the experimental work of VFU Brno.

The observations didn't show any serious problems in welfare area. Animals were calm and satisfied all the time of evaluating. Milking was carried out without any problems and dairy cows entered discipline into the box of robot. Only five cows (6 %

of milked cows) had to be chasing with the help of zootechnician. But in the most of cases we talk about heifers and they have to adapt.

During the observation it was detected 147 milking at 58 dairy cows. In diameter that was 2,54 milking per one cow. With the average yield 14,87 kg it means, that the average daily performance of one dairy cow was 37,8 kg of milk. The preparation for milking lasted about 2 minutes and 25 seconds. The time of actual milking was average 6 minutes. After milking 83,7 % of the monitored cows sought food and only 6,8 % of monitored cows lay down. The average daily yield significantly increased in the cows, these are milked three times a day, which means 31 % growth. The activity curve of dairy cows in the chart showed strong willingness of dairy cows to work with the milking robot. Cortisone in the blood serum showed no values over the limit.

Key words: Dairy cow; milking robot; ethology; stress; welfare



## Obsah:

<b>1. ÚVOD.....</b>	<b>11</b>
<b>2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....</b>	<b>12</b>
2.1 Historie a současný stav vývoje a využití doj. robotů .....	12
2.2 Automatizace procesu dojení.....	13
2.3 Funkčnost robotu Lely Astronaut A3.....	16
2.3.1 Dojící box pro dojnice.....	17
2.3.2 Rychlost nasazování strukových násadců .....	17
2.3.3 Zvýšení produkce mléka.....	18
2.4 Chování člověka ke zvířeti .....	19
2.4.1 Zvířata vhodná pro dojení robotem .....	19
2.5 Welfare .....	21
2.5.1 Pět základních svobod .....	23
2.5.2 Svoboda ve stádě dojnic dojených v AMS .....	24
2.6 Etologie.....	24
2.6.1 Členění etologie .....	24
2.6.2 Chování na zabezpečení denních životních potřeb .....	25
2.6.2.1 Příjem krmiva .....	25
2.6.2.2 Pití.....	26
2.6.2.3 Přežvykování.....	26
2.6.2.4 Vylučování výkalů a močení .....	27
2.6.2.5 Odpočinek .....	27
2.6.3 Kortizol.....	28
2.6.4 Stres .....	29
2.6.4.1 Rozdělení stresů .....	29
<b>3. MATERIÁL A METODIKA .....</b>	<b>32</b>
3.1 Metodika .....	32
3.2 Charakteristika oblasti.....	32
3.3 Charakteristika zemědělského podniku .....	33
3.4 Charakteristika chovu.....	34
3.5 Dojící robot.....	35
3.6 Užítkovost a ekonomika provozu .....	37

<b>4. VÝSLEDKY A DISKUZE.....</b>	<b>38</b>
4.1 Vyhodnocení užítkovosti .....	38
4.2 Vyhodnocení počtu dojení na jednu dojnici .....	40
4.3 Vyhodnocení času dojení .....	41
4.4 Počet pokusů o nasazení strukových násadců na jedno dojení .....	42
4.5 Vyhodnocení doby přípravy .....	42
4.6 Vyhodnocení doby strávené v dojícím automatu .....	44
4.7 Aktivita krav 30 minut po dojení .....	45
4.8 Denní dojivost v závislosti na počtu dojení .....	49
4.9 Pohybová aktivita stáda .....	51
4.10 Vliv stresu na vybrané krevní parametry .....	54
<b>5. Závěr.....</b>	<b>57</b>
<b>6. Seznam literatury .....</b>	<b>59</b>
<b>7. Přílohy .....</b>	<b>63</b>

## 1. ÚVOD

V oblasti chovu skotu došlo za předchozích dvacet let k mnoha významným změnám. Především poklesly stavy skotu, přibližně na polovinu, a naopak užitkovost se rapidně zvýšila, a to téměř na dvojnásobek. Rovněž proběhl překotný nástup nových technologií - od malých vazných stájí s neúměrně vysokým podílem lidské práce až k současným velkokapacitním stájím s volným ustájením a dojením v dojírnách či roboty, jež umožňují poměrně vysokou rentabilitu provozu. Ostrá konkurence v cenách zemědělských komodit žene požadavky na co největší snížení nákladu vynakládaných na výrobu mléka. Významný podíl na celkové částce tvoří také náklady na lidskou práci. Mnoho producentů mléka proto přistoupilo na myšlenku tyto náklady omezit a nahradit při dojení člověka robotem. Každý chovatel si však musí dobře propočítat, zda poměrně vysoké náklady vynaložené na pořízení podobného zařízení se mu vrátí a zda pro něho bude robot přínosem. Je zapotřebí posoudit klady a zápory, které pro chov AMS (Automatic Milking System) přináší, a zda pozitivní faktory budou převažující.

Jak se postupně zvyšuje počet farem s dojícími roboty, ukazuje se, že na menších rodinných farmách je toto řešení výhodné, a to především kvůli úspoře času a snížení počtu zaměstnanců.

Oblast, ve které však AMS nemá slabá místa, je porovnávání welfare dojnic. Welfare krav, neboli jejich životní pohoda, je v současné době v popředí zájmu mnoha chovatelů, kteří se snaží tímto způsobem co nejvíce zlepšit podmínky v chovu a dosáhnout tím lepších výsledků z hlediska užitkovosti. Z tohoto pohledu nejsou zvířata v AMS ničím rušena, mají absolutní svobodu a volnost a jejich pohodu narušuje pouze odklizení chlévské mrvy, popřípadě navážení krmení. Bylo tím dosaženo přirozeného chování zvířat, kdy samotná dojnice se rozhoduje, zda v danou chvíli bude dojena, bude odpočívat nebo zda bude přijímat krmivo. Robot rovněž přispívá ke snížení hluchosti prostředí a snižuje riziko stresu zvířat, ke kterému dochází při nahánění ošetřovateli na klasické dojírny. Systém AMS přináší výhody i pro samotného chovatele, protože mnoho informací, které by musel získávat obcházením stáda a jeho

rušením při odpočinku, může pohodlně vysledovat ze záznamů robota. Výrazně se tak zvyšuje úroveň managementu stáda.

## **2. LITERÁRNÍ PŘEHLED**

### **2.1 Historie a současný stav vývoje a využití doj. robotů**

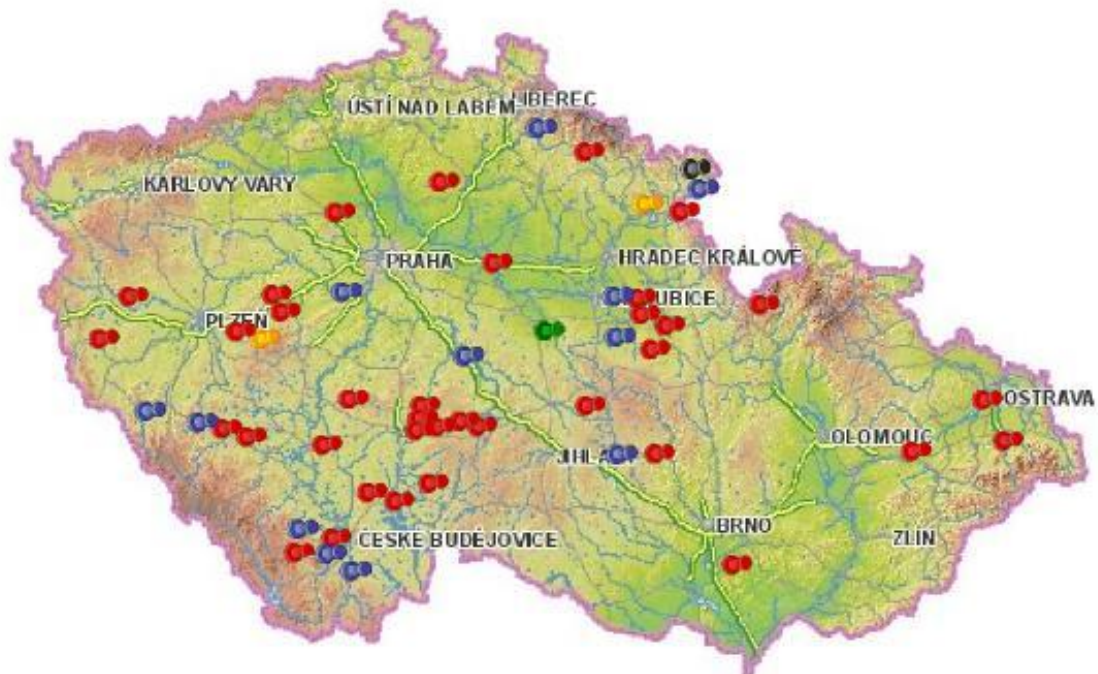
Vývoj dojícího robota se datuje od 70. let, ale v podstatě byly první prototypy testovány až koncem 80. let (URBAN a kol., 1997). Vlastní práce na dojícím robotu započaly až ve 2. polovině 80. let (BOUŠKA a kol., 2006). Nejrychlejší byl tento vývoj v Nizozemsku. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (AMS) byl uveden do provozu v roce 1992 a na jeho vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť. Od tohoto roku velice rychle roste počet farem s AMS (dojícími roboty) [1]. V listopadu 2003 jako první v ČR uvedla na trh Hightech technologii - dojící roboty, firma LELY ASTRONAUT E v Selektu Pacov a.s. Na základě obchodních úspěchů a díky kvalifikovanému managementu se firma stala dlouhodobým exkluzivním partnerem firmy LELY Industries N.V. pro Českou republiku [2].

V současné době se do zemědělských podniků na celém světě zavádějí robotizované systémy dojení (AMS - Automatic Milking System). Vedoucí firmou je v tomto směru firma LELY, která ke konci roku 2009 vyrobila více než devět tisíc jednoboxových dojících robotů LELY Astronaut (VEGRICHT, 2010). Od roku 2003 je již na českých farmách v provozu přes 143 robotizovaných dojících stání od pěti světových výrobců: Lely, DeLaval, Insentec, Fullwood a Westfalia. Prognózy skeptiků se nenaplnují a v současné době je již mnoho farmářů, kteří si pořizují dojící roboty i bez dotací (MACHÁLEK a kol., 2011). Dominantní postavení na českém trhu mají dojící roboty holandské firmy Lely, které do ČR dodává firma AGRO-partner, s.r.o. V současné době pracuje v ČR již 107 těchto jednomístných robotů Lely Astronaut. Další firmou podle počtu instalací je firma DeLaval. Roboty pod označením VMS (Voluntary Milking System) dodává dceřiná společnost DeLaval, s.r.o., která má na českých farmách již 17 jednomístných robotů. Dalším výrobcem je firma Insentec, která využívá průmyslové rameno, jež může obsluhovat dvě dojící stání. Do ČR tyto roboty pod

obchodním názvem Galaxy dodává firma Farmtec a.s. a v provozu je nyní 8 robotizovaných dojících stání. Nováčkem na českém trhu je firma Fullwood, která u nás instalovala první dojící robot Merlin 225 v roce 2011. Dalším robotem v ČR byl robot Zenith firmy Westfalia dodaný firmou BD Tech. Jedná se o dva čtyřmístné roboty, přičemž každý robot má jedno robotické rameno (MACHÁLEK a kol., 2011a).

Obrázek č. 1: Dojící roboty v ČR

 Lely  DeLaval  Galaxy  Fullwood  Zenith



15. 12. 2011

Zdroj: 4

## 2.2 Automatizace procesu dojení

Automatizace znamená především odstranění lidského faktoru z procesu dojení. Krávy jsou velice citlivá zvířata na stres a mnohé projevují neklid už jen z přítomnosti nevlídného ošetřovatele. Klasické systémy dojení nedávají dojnicím volnost a možnost volby. Dojící robot je pro krávy přístupný po celý den a v kombinaci s volným ustájením je tedy snadné krávy jednoduše motivovat (ŠŤASTNÝ, 2010). Jako motivační faktor mají

krávy v dojicím boxu k dispozici po celou dobu dojení krmivo, což přirozeně vede k jeho častějším návštěvám, vyšší frekvenci dojení, a následně také ke zvýšení užitkovosti. Krávy by měly být dojeny maximálně šestkrát za den a minimální časový odstup mezi dvěma po sobě jdoucími dojeními by neměl klesnout pod čtyři hodiny (TATARČÍKOVÁ, 2006). Robotické dojení také vhodně stimuluje krávy pro produkci hormonu oxytocinu a po celou dobu návštěvy v boxu jim přesně přiděluje granulované jádro a samotné dojení je natolik šetrné, že ho krávy akceptují s úplnou samozřejmostí. Robot jim nezpůsobuje bolest, zvuky související s dojením jsou stále stejné, a tudíž si krávy rychle zvyknou. Mnoho dojnic, které byly problémové při klasickém dojení, často vyloženě čeká, až odejde poslední člověk z dohledu, aby si samy v klidu mohli dojít do robota a bezchybně se podojit. Robot se stává součástí stáje a krávy mají i během dojení vizuální kontakt s ostatními (ŠŤASTNÝ, 2010). Robotizované dojení je technicky na vysoké úrovni, avšak vyšší pořizovací náklady brání jeho rozšíření (BOUŠKA a kol., 2006).

**Hlavní důvody, proč se farmáři rozhodují pro pořízení AMS, jsou zejména:**

- Snížení potřeby lidské práce
- Odstranění potřeby přítomnosti člověka při dojení a tím vytvoření podmínek pro vhodnější pracovní podmínky (ranní vstávání, práce o sobotách a nedělích, volný čas večer...)
- Nabídnout dojnícím možnost vlastního výběru doby a četnosti dojení podle jejich potřeby a tím přispět ke zvýšení užitkovosti a zlepšení zdravotního stavu mléčné žlázy
- Zlepšení pracovního postupu dojení a hygieny získávání mléka
- Automatické získávání údajů o zdravotním stavu dojnice prostřednictvím měření některých hodnot (měrná vodivost, teplota, nádoj, četnost dojení...)  
(VEGRICHT, 2008).

Tabulka č. 1: Srovnání robotizovaného systému dojení

Parametr	Výrobce/Prodejce v ČR			
	Lely Industries N.V	DeLaval	Insentec	Fullwood
	AGRO-partner Soběslav, s.r.o.	DeLaval, s.r.o.	Farmtec, a.s.	Fullwood CZ, s.r.o.
<b>Typové označení</b>	Lely Astronaut 3, 4	VMS	Galaxy Starline	Merlin
<b>Pohyb dojnic</b>	volný	řízený/volný	volný	Řízený
<b>Počet dojicích míst na 1 robot. Rameno</b>	1	1	2	1
<b>Optim. počet dojnic na 1 robot. rameno</b>	do 70	60	60	65
<b>Systém vyhledávání struků</b>	laser TDS	2 lasery + kamera	kamera + laser	Laser
<b>Systém čištění struků</b>	kartáčky	mycí násadec	mycí násadec	Kartáčky
<b>Oddělení prvních stříků mléka</b>	ano (9 ml na začátku dojení)	ano (v průběhu čištění)	ano (v průběhu čištění)	ano (na začátku dojení)
<b>Detekce a oddělení vadného ml.</b>	čtvrtově podle barvy a konduktivity	čtvrtově podle barvy a konduktivity	čtvrtově podle barvy a konduktivity	čtvrtově podle konduktivity
<b>Stanovení počtu somat. Buněk</b>	On-line	On-line OCC***	ne	Ne
<b>Spotřeba energie na podojení 1 krávy, kWh</b>	0,21	0,23	0,19	0, 2 – 0,25 * 0,15 – 0,18 **
<b>Spotřeba vody na jedno podojení</b>	3 l	10 l	380 l/stání a den	3,1 l
<b>Typ vývěvy</b>	dmychadlo	olejová s regulací otáček	Rootsovo dmych. s regulací ot.	olejová s/bez frekvenčního měniče
<b>Software pro řízení stáda</b>	T4C	VMS management	Saturnus	Crystal
<b>Vážení dojnic při dojení</b>	Ano	ne	ne	Ne

\* vývěva bez frekvenčního měniče, \*\*vývěva s frekvenčním měničem, \*\*\* On-line Cell Counter

Zdroj: MACHÁLEK a kol., 2011a

## 2.3 Funkčnost robotu Lely Astronaut A3

Dojící robot identifikuje, váží, dojí a krmí jádrem krávy, které ho navštíví. Je instalován ve stáji nebo přilehle ke stáji, a to takovým způsobem, že podlaha robotu je téměř ve stejné výšce jako podlaha stáje. To umožňuje kravám bezpečný a snadný přístup do dojícího robotu a také výstup ven [6].

Dojící robot pracuje s optimální účinností, krávy jsou podojeny několikrát denně. Aby se zajistilo využití plné kapacity dojícího robotu, musí být robot ke zvířatům vstřícný a stát se běžným objektem stáda. Krávy tak budou vstupovat do dojícího systému samy, bez lidské pomoci [6].

Každá kráva má obojek se známkou, která má jedinečné identifikační číslo. Dojící systém krávu rozpozná podle tohoto identifikačního čísla. Je-li kráva v boxu, robot zajistí, aby mohla být podojena. Systém například zkontroluje čas mezi dvěma dojeními. Je-li tato doba příliš krátká, výstupní branka z robotu se otevře a kráva opustí box. Když je kráva v boxu, je mnoho podrobností o krávě (pozice struků, nádoj, vodivost, barva mléka, časy dojení) uloženo v dojícím robotu a také odesláno do PC/T4C [6]. Váha v podlaze zjišťuje hmotnost dojnic při každém dojení. Toto pro chovatele znamená výhodu navíc, která je jednoduchým nástrojem ke kontrole zdraví dojnic. Dává možnost ihned reagovat na měnící se kondici dojnice [5].

Může-li být kráva podojena, proběhne dojící proces automaticky. Rameno robotu se přesune pod krávu a systém čištění struků tyto struky očistí a stimuluje. Poté jsou strukové násadce dojícího robotu automaticky nasazeny na struky krávy. Když každá ze čtvrtí skončí dojení, jsou strukové násadce individuálně odpojeny [6]. Během dojení se také měří teplota mléka, množství výdojku a provádí se test na mastitidu k elektrické vodivosti mléka (KIC, NEHASILOVÁ, 1997). Po dojení jsou struky ostříknuty, výstup boxu se otevře a kráva ho opustí. Během dojení jsou také opláchnuty a očištěny kartáčky na čištění struků.

Dojící robot je automaticky uveden do provozu nebo mimo provoz k vyčištění dojícího zařízení. Celý dojící systém, až k dojícímu tanku, je vyčištěn automaticky alespoň třikrát denně [6].



Robot má nově vyvinutý řídicí software nazývaný T4C (= Time for Cows), který má nyní velmi přehlednou grafiku podobnou tachometru. Uživatel si může zakoupit jeho základní verzi, kterou lze kdykoli rozšířit o tzv. modul dynamického krmení a dojení (RYTINA, 2010).

### **2.3.1 Dojící box pro dojnice**

Prostorný box s měkkou gumovou podlahou zaručuje optimální komfort dojnic. Uvnitř boxu se dojnice vždy může volně pohybovat a nikdy na ni není vyvíjen žádný nátlak, což je základní podmínkou pro svobodný pohyb dojnic. Absolutní volnost pro dojnice jakékoli velikosti bez pochyb dokazuje, že zvířata ráda a pravidelně navštěvují robota Lely Astronaut [8]. Když dojnice vstoupí do stání, je identifikována pomocí krčního transpondéru, pohyblivý krmný žlab na jadrné krmivo přizpůsobí svoji polohou délce zvířete a vymezí tak délku dojícího stání a vstupní branka poté stání uzavře (KIC, NEHASILOVÁ, 1997).

Rameno má dostatečný dosah; je zaručeno rychlé nasazení strukových násadců pro vysoko i nízko položené vemeno, ale i pro vemeno, jehož struky jsou daleko od sebe. Zaručuje nejrychlejší možné nasazení struků, plnou kontrolu procesu dojení a umístění všech funkčních komponentů v nejbližší možné vzdálenosti od strukových násadců [8]. Rameno robota se pak přemístí pod dojnici spolu s dojící soupravou. Rameno robota je vybaveno laserem pro vyhledávání struků. Když jsou všechny strukové násadce nasazeny, rameno zůstává stále pod dojnici a kontroluje celý proces dojení. Když poklesne průtok mléka pod  $0,2 \text{ kg} \cdot \text{min}^{-1}$ , strukové násadce jsou sejmuty, otevře se branka pro odchod z dojícího stání a dojnice může odejít. Pokud by se dojnice zdráhala stání opustit, mechanické zařízení ji vytlačí ven (KIC, NEHASILOVÁ, 1997).

### **2.3.2 Rychlost nasazování strukových násadců**

Nasazování strukových násadců na struky vemene krav je operace, která není pro člověka nikterak náročnou prací. V konvenčních dojírnách trvá tato operace u průměrně zručného dojiče 10 – 15 sekund na jednu krávu. U automatických dojících

strojů (automatic milking machine – AMM), je nasazování strukových násadců tou nejnáročnější operací (MACHÁLEK a kol., 2011a). Upřesnění polohy struků a přesné navedení robota na struky zajišťuje laser. Souřadnicová data o každém struku u každé krávy jsou shromažďována v databázi počítače a jsou využívána pro předběžnou informaci, čímž se usnadní zahájení procesu nasazení strukových násadců (KIC, NEHASILOVÁ, 1997). Pro správnou fyziologii dojení a omezenou dobu působení spouštěcího hormonu oxytocinu (cca 4 – 6 minut) je nutné, aby nasazení proběhlo v co nejkratší době. 1 - 1,5 minuty je výborný výsledek, ale nad 2,5 minuty je nutno dobu zlepšit. Počet pokusů o nasazení strukových násadců a rychlost nasazování významně prodlužuje pobyt krávy v boxu a tím snižuje celkovou denní kapacitu robota. Obvyklé je 2 – 5 pokusů na jedno úspěšné podojení (MACHÁLEK a kol., 2011a).

### **2.3.3 Zvýšení produkce mléka**

DOLEŽAL a kol. (2000) uvádí, u větších stád dojnic lze předpokládat, že dojení činí asi polovinu času z celkové potřeby práce, takže lze s moderní dojící technikou dosáhnout vysokých racionalizačních efektů. Zároveň se dosahuje i zlepšení zdraví zvířat a dlouhovýkonnosti v důsledku odpovídajícího volného ustájení a krmení. KIC, NEHASILOVÁ (1997) tvrdí že, z hlediska zemědělského podniku spočívá význam robotizovaného dojení nejenom v ulehčení práce a v celkové úspoře pracovního času na jednu dojnici denně, ale především v možnosti dosažení vyšší dojivosti zvýšením frekvence dojení.

Po instalaci systému dojícího robota Lely Astronaut je u dojnic zcela běžné, že navýší produkci mléka o více než 10 %. Zvláště prvotelky profitují z vícečetného dojení za den. Důvod je jednoduchý: dojnice navštěvuje robota z vlastní vůle tak často, jak sama chce [8]. Podle FIALY (2011) průměrná denní dojivost v robotu u prvotetek byla zjištěna 34,4 kg, u dojnic na dalších laktacích byla 38,2 kg mléka, což znamená, že robot navýšil produkci mléka oproti dojení na klasické dojírně. Z výsledků však nelze přesně určit o kolik má dojení v robotu větší vliv na navýšení užitkovosti u prvotetek než u ostatních dojnic.

## 2.4 Chování člověka ke zvířeti

Chování člověka ke zvířeti je celkově dáno samotnou ochotou s hospodářskými zvířaty pracovat. Znalost správných zásad dodržování pozitivního chování je předpokladem oboustranně nestresové práce se zvířaty, která zlepšuje welfare a tím chovatelské i ekonomické ukazatele chovu (MACHÁLEK a kol., 2011a). Podle ŠTASTNÉHO (2010) by mělo připadnout na každé dvě podojení jedno odmítnutí, tzn. 1,5 návštěvy na jedno podojení. Pohoda zvířat je předpokladem dosažení lepších reprodukčních výsledků. Vzhledem ke zjištěným parametrům se jeví robotické dojení oproti dojení v dojírně jako méně stresující pro organismus dojnic. Obecně můžeme říci, že platí, čím lépe je nastaven systém tak, aby nevyžadoval přítomnost lidí, tím je větší pohoda ve stáji (MACHÁLEK a kol., 2011a).

### 2.4.1 Zvířata vhodná pro dojení robotem

Plemeno dojnice - Každé zvíře je jako jedinec jiný. Z pohledu vhodnosti pro zařazení do chovu při dojení roboty je třeba brát zřetel na jeho povahové rysy i stavbu těla. Ne každé zvíře se pro dojení v robotu hodí a ne každé se do něj naučí chodit. Takové jedince je třeba z chovu vyřadit.

Vlastnosti vemene – Dojnice dojené mléčným robotem musí mít dobře a pravidelně utvářená vemena a struky správně uspořádané. Tyto požadavky se tak stávají selekčním kritériem. Menší odchylky v utváření a postavení struků jsou přijatelné (KIC, NEHASILOVÁ, 1997). Tvar, velikost a stavba vemene, rozmístění a poloha struků musí odpovídat minimálním požadavkům předepsaným výrobcem dojících robotů, jinak je velká pravděpodobnost, že takové zvíře nebude úspěšně podojeno (MACHÁLEK a kol., 2011a). Dojnice musí být dojitelná na všech čtyřech čtvrtích. Pro exteriérovou vyrovnanost a pravidelnost utváření vemene jsou nejvhodnější dojnice plemene holštýn (KIC, NEHASILOVÁ, 1997). Stav struků je jedním z rozhodujících faktorů, které poukazují na úroveň výroby mléka a tím i na předpoklady technologické a hygienické kvality mléka (TANČIN, TANČINOVÁ, 2008).

Povaha - Pro dojení roboty se hodí mírná zvířata, která se snadno a ochotně naučí navštěvovat dojící robot. Agresivní a přecitlivělá zvířata jsou nevhodná, protože mohou způsobit mechanické poškození robotu (MACHÁLEK a kol., 2011a).

Intelligence – MACHÁLEK a kol. (2011a) prokázali u dojnic vynikající schopnost učení, neboť se v průběhu 3 dnů naučily vstupovat do robotu bez fyzické pomoci ošetřovatelů. Krávy, které se musí doprovázet na dojení, nemají ve většině případů problém s inteligencí, ale s dalšími vlivy. ŠTASTNÝ (2010) považuje za normální stav, kdy se doprovází 5 - 10 % krav. VESELOVSKÝ (2005) považuje za významnou motivační složku pro výkon určitého chování odměnu ve formě potravy jako spouštěče určitého chování – dojení.

Tabulka č. 2: Hodnocení interakcí člověk - robot

<b>Tabulka hodnocení interakcí člověk – robot</b>			
Název parametru	Hodnocení stavu		
	Výborný	Vyhovující	Nutno zlepšit
Chování dojnic	Dojnice klidné, člověka se nebojí	Dojnice udržuje od člověka odstup	Dojnice před člověkem utíká
Ochota dojnic navštěvovat robot	Dojnice navštěvuje robot pravidelně sama 3 x denně	Dojnice navštěvuje robot pravidelně sama 2 x denně, s občasným doprovodem	Dojnice se musí každý den doprovázet k robotu
Návštěvnost dojícího robotu (průměrný počet dojení za den na jednu krávu)	> 3	2,5 – 3	< 2,5
Doba odpočinku krav (v boxovém loži) v % ze dne	> 60 %	50 – 60 %	< 50 %
Počet doprovázených krav do robotu	< 3 %	3 – 5 %	> 5 %
Dostupnost servisního technika	<2 hodiny	2 – 3 h	> 4 h
Celkové měsíční prostoje robotu z důvodů oprav a servisu	<24 hodin	24 – 48 hodin	> 48 hodin

Zdroj: MACHÁLEK a kol., 2011a

## 2.5 Welfare

Zájem o pohodu (welfare) hospodářských zvířat se začal projevovat od šedesátých let, kdy vyšla kniha Ruth Harrisonové - Animal Machines. V posledních letech byla v zemích ES vydána celá řada legislativně správních předpisů orientovaných na zvýšenou ochranu životního prostředí a snad ještě výrazněji na zabezpečení etických i humánních ochranných principů v zemědělských produkčních procesech směřujících k fyzické i biologické ochraně hospodářských zvířat s cílem dosažení jejich druhově přirozené životní pohody a pohodlí (ŠOCH, 2005). Respektování pohody zvířat a etických hledisek při chovu zvířat stále více ovlivňuje chování spotřebitele a jeho rozhodování o přijetí produkce. Stále zřetelněji zaznívají požadavky trhu na zdravé potraviny, které mohou produkovat pouze zdravá zvířata (MOTYČKA, 2006). Zdravotní stav dojnic patří, vedle dosažené dojivosti, k významným faktorům rentability chovu dojného skotu. V současných chovech je důležité dosáhnout omezení výskytu produkčních poruch. Patří sem vedle mastitid, metabolických poruch a poruch pohybového aparátu i reprodukční problémy. Dodržování obecných zásad welfare pozitivně ovlivňuje i úspěch v reprodukci skotu. Plodnost dojnic však v současných podmínkách, přes nesporný všeobecný pozitivní vývoj v aplikovaných technologiích chovu, není uspokojivá (HANUŠ a kol., 2006).

10 důvodů, ve prospěch svobodného pohybu dojnic:

- 1) **Více mléka na 1 dojnici** - Při svobodném pohybu stoupne průměrná produkce mléka na 1 dojnici o 10 - 15 % oproti systémům, ve kterých jsou dojnice ustájeny v systému nuceného nebo selektivně-nuceného pohybu a jsou dojeny dvakrát denně. Uvedený nárůst produkce je ve svobodném pohybu zajištěn častějším dojením prvotetek.
- 2) **Méně práce** - Svobodný pohyb dojnic znamená i jejich méně časté doprovázení k podojení. Zvířata stačí doprovodit 2x denně do robota, např. v 8 hodin a v 17 hodin. Toto má výhody nejen pro organizaci, ale i kvalitu práce. Navíc je celkový počet doprovázených zvířat nižší.

- 3) **Více pohody** - Vysoký stupeň pohody znamená i delší život (v průměru o jednu laktaci delší) a snížené veterinární náklady. Systém, jehož základním principem je naprostá svoboda, nejvíce odpovídá přirozenému biorytmu dojnice, která si může vždy dělat, co chce a kdy chce. Je uvolněnější a spokojenější. Při uplatnění systému řízeného nebo selektivně-řízeného pohybu tráví dojnice svůj čas častým čekáním. Nemohou tedy žrát nebo ležet a odpočívat, obojí má zásadní vliv na dobrou produkci mléka.
  
- 4) **Lepší pro hierarchicky níže postavená zvířata** - Hierarchicky níže postavená zvířata, což jsou nejčastěji dojnice po otelení a prvotelky, vnímají všechny prostorové překážky, kterými jsou selekční - jednosměrné branky, ale i zúžené pohybové koridory, jako pro ně „riskantní“ okolí dojícího robota. V těchto prostorech se cítí být ohroženy a zastrašeny dominantnějšími zvířaty. Toto snižuje produkci mléka a zvyšuje pravděpodobnost jejich předčasného vyřazení. Navíc v systému svobodného pohybu (tedy bez jakýchkoli překážek) se prvotelky učí rychleji.
  
- 5) **Méně zánětů vemena** - Častější dojení snižuje u dojnic po otelení riziko zánětu vemena. Pokud dojíme tyto dojnice 3 – 4 krát denně klesá pravděpodobnost výskytu mastitidy.
  
- 6) **Lepší poměr tuku / bílkoviny v mléce** - Častější dojení se pozitivně projeví na poměru obsahu tuku a bílkovin v mléce.
  
- 7) **Vyšší efektivita krmiv** - Při uplatnění svobodného pohybu dochází k častějšímu a vyššímu příjmu krmiv, protože dojnice mají neomezený přístup k objemným krmivům a žerou 10 až 12 krát za den. Tím je zajištěno dobré zdraví především u dojnic na začátku laktace
  
- 8) **Více mléka na 1 robota** - U svobodného pohybu se rozdělí aktivita dojení rovnoměrně na celých 24 hodin. Kratší čekací doby a silnější frekvence dojení v

noci znamenají i vyšší výnosnost. Svobodný pohyb dojnic vede k vyšší produkci mléka na robota a k extrémně pravidelnému dojení krav.

9) **Vyšší kvalita života pro chovatele** - Nižší pracnost je dána nižším počtem k dojení doprovázených zvířat, což znamená to více flexibility, ale i méně hodin s nejvyšší pracovní zátěží. Tím klesá celková pracovní zátěž pro obsluhu.

10) **Nižší náklady, vyšší příjmy** - Protože není potřeba pořizovat žádné „nástroje“ pro jakýkoli typ nuceného pohybu, tedy jednosměrné branky, hrazení koridorů pohybu apod., jsou investiční náklady o 5 až 10 % nižší [5].

### 2.5.1 Pět základních svobod

Správné welfare zvířat je klíčem k vývoji daného produktu. Respektuje pět základních svobod a práv zvířat:

1) Osvobození od žízně, hladu a špatné výživy tím, že je vždy zaručen pohodlný svobodný přístup k čerstvé vodě a plnohodnotné výživě, toto zajišťuje udržení plného zdraví a vitality.

2) Osvobození od nekomfortu - tím, je zajištěno vhodné okolní prostředí včetně bezpečí v něm a v prostoru pro pohodlný odpočinek.

3) Osvobození od nemoci, bolesti a zranění - tím že je zabráněno jejich vzniku, případně rychlou diagnózou a ošetřením.

4) Svoboda pro vyjádření normálního chování - dostatkem místa, použitím správného zařízení, umožněním sociálních vztahů druhově vlastních zvířatům.

5) Osvobození od strachu a nebezpečí, kde toto zajistí podmínky zamezující mentálnímu strádání (WEBSTER, 1999).

## 2.5.2 Svoboda ve stádě dojnic dojených v AMS

Díky svobodnému pohybu mohou dojnice žrát, pít, odpočívat a nechat se podojit kdy se jim jen zachce. Poté, co všechny dojnice samy zvolí pro svoji aktivitu nejvhodnější čas, neznevýhodňuje je hierarchie uvnitř stáda, což zajišťuje minimální stres. Krávy jsou šťastnější, produkují více mléka a je udržováno dobré zdraví. Při nuceném - směrovaném pohybu dojnic je dojnícím odepřena jedna z jejich základních potřeb (zaléhávání a žraní) a ony musí dodržovat pouze předepsanou cestu k robotu. Dojnice sama o sobě není žádným robotickým systémem a donucování pro zvířata představuje činnost, která snadno vyvolává stres [5].

## 2.6 Etologie

Jak uvádí HAUPTMAN a kol. (1972), etologie patří mezi přírodovědní a speciální zoologické vědní obory. Její název je odvozen z řeckého „ethos“ (zvyk nebo obyčej). VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001) říká, že pojem etologie je v menších jazykových variantách všeobecně přijat. Obecně je etologie definována jako nauka o chování a životních projevech zvířat.

Podle FRANCKA (1996) ústředním úkolem etologie, je vyložit chování jako přizpůsobovací schopnost zdravého organismu v jeho přirozeném prostředí. Tak jako každá biologická věda, začíná etologický výzkum kvalitativním pozorováním, popisem a klasifikací. Teprve později nastupuje fáze kvantifikující, která se snaží jednotlivé prvky chování vyjádřit měřením.

### 2.6.1 Členění etologie

- Obecná etologie – zabývá se základy životních projevů a jejich ovlivněním nervovou soustavou, hormonálně, instinkty, dědičností a abiotickými vlivy, právě tak jako analýzou životních projevů a zjišťováním jejich změn (HAUPTMAN a kol., 1972).



- Speciální etologie – věnuje se formám chování jedinců, skupin různých živočišných druhů. Spadají sem aktivity: např. potravní, ochranné, rozmnožovací a sociální.
- Aplikovaná etologie - je nejmladším odvětvím, usiluje o využití etologických poznatků v praxi a zabývá se jednotlivými kategoriemi zvířat (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

## **2.6.2 Chování na zabezpečení denních životních potřeb**

Do této skupiny chování patří projevy, kterými si jedinec zabezpečuje existenci svého vlastního „systému“, svojí fyziologickou rovnováhu. K činnostem, jejichž cílem je regulování příjmu a vydání energie, patří žraní a pití, přežvykování a nakonec vylučování odpadních produktů při přeměně energie (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984).

### **2.6.2.1 Příjem krmiva**

Rozhodujícím momentem je pocit hladu, kdy centrum sytosti je uloženo v hypotalamu a pro jeho činnost je rozhodující koncentrace glukózy v krvi. Hladové zvíře je agresivní, méně ostražitě a stává se pro okolí nebezpečným. Ve stáji přijímá skot krmivo zejména v průběhu dne. V noci od 00.00 do 03.00 hod krmivo přijímá ojedinele. Průměrná délka příjmu dávky se pohybuje během dne mezi 5 - 6 hodinami. Nejintenzivněji žerou první hodinu po předložení krmné dávky, postupně se rychlost příjmu snižuje. Chladné počasí stimuluje zvířata ke žrádлу, kdežto v teplém počasí se příjem krmiva snižuje (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Podle HAUPTMANA a kol. (1972) plemence dojných plemen (holštýnský a jerseyký skot) snižují příjem krmiva již při teplotě 21 – 24 °C a při teplotě nad 40 °C přijmou tyto dojnice pouze 20 – 28 % krmiva z toho množství, které přijmou při teplotě 10 °C.

### **2.6.2.2 Pití**

Množství vody, které dobytek denně přijímá, závisí na více faktorech: věku zvířat, tělesné hmotnosti, teplotě prostředí, obsahu sušiny v krmné dávce, stádiu laktace a březosti a na obsahu bílkovin a solí v krmivu (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984). Nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině krmení a po dojení. Proto je nutné zajistit zejména pro dojnice dostatek pitné vody v blízkosti krmiště a v prostoru dojícího robota. Frekvence pití v noci je téměř nulová. S vyšší užitkovostí stoupá zároveň spotřeba vody. Vysokobřezí jalovice vypije denně v průměru 31 l, vysokobřezí dojnice 32 l pitné vody, ale dojnice s užitkovostí 15 – 20 kg mléka 38 l, při 20 – 25 kg mléka 40 l a s dojivostí nad 25 kg mléka 53 l pitné vody za den. Frekvence příjmů vody je rozdílná dle ročního období: nejčastěji pijí dojnice v létě (až 10x za den), na jaře 5 – 6x a v zimě 4 – 7x. Celková doba pití za den představuje 5 - 8 minut (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

### **2.6.2.3 Přežvykování**

Doba přežvykování kolísá u dospělých zvířat od 4 do 9 hodin. Pravděpodobně rozdílná doba přežvykování souvisí s množstvím přijatého krmiva a s obsahem vlákniny v něm. Podle poznatků více autorů se uvádí doba přežvykování ve volném ustájení 7 hodin až 7 hodin 30 minut. Ve volném ustájení bylo přežvykování rozděleno rovnoměrně v průběhu dne i noci. Při přežvykování dojnice omezují ostatní pohyby na minimum. Při přežvykování vleže leží na boku, hlavy mají vztyčené, přední nohy podložené pod hrudníkem, zadní nohy leží těsně vedle těla nebo málo pod tělem. Při přežvykování ve stoje je možnost pozorovat v celém držení těla určitou uvolněnost. Přežvykuje-li zvíře za pohybu, je to pohyb pouze pomalý. Při rychlejším pohybu zvíře nepřežvykuje. Na délku přežvykování má vliv i teplota prostředí. Při nižších teplotách přežvykuje skot déle a častěji (HAUPTMAN a kol., 1972). Podle VOŘÍŠKOVÉ a kol. (2001) přežvykování začíná nejdříve za 15 a nejdéle za 70 minut od ukončení příjmu krmiva a začíná vyvrhnutím obsahu předžaludků do dutiny ústní (rejekce). Na přežvykání jednoho sousta o hmotnosti 100 – 120 g vykoná kráva 20 – 90 žvýkacích pohybů. Za minutu vykoná asi 55 pohybů. Po důkladném přežvykání je sousto

spolknuto a za dalších 3 – 5 sekund dochází k další rejekci. Po přežvykování 50 – 70 soust (za 40 – 50 minut) nastupuje období klidu, které je vystřídáno další periodou přežvykování. První přežvykování se objevuje ve věku 14 – 21 dnů. Plnohodnotné přežvykování nastává až od 4 až 4,5 měsíců věku.

#### **2.6.2.4 Vylučování výkalů a močení**

Močení je přirozený reflexní jev, který je vyvolaný stáhnutím stěn močového měchýře při jeho naplnění. Svalovina močového měchýře se tímto stahuje a svěrač močové roury se uvolní. Kálení je přirozený jev, který je vyvolaný tlakem výkalů na stěny konečníku (SIDOR, DEBRECÉNI, 1988). Při vylučování výkalů zaujímá skot typické držení těla. Zdvihne ocas a stáhne zadní končetiny pod sebe. Hřbet je přitom vyklenutý a celý trup se zkrátí. Nemocná zvířata vylučují výkaly častěji, aniž stáhnou končetiny pod sebe. Při tomto netypickém postoji se potom silně znečistí. Nejčastěji vylučuje skot výkaly ve stoje, méně často při pohybu nebo vleže. Odpočívá-li déle, vyloučí výkaly ihned, jakmile vstane. Při močení kráva zdvihne ocas a moč vylučuje silným proudem v oblouku za sebe. Množství výkalů závisí na množství přijatého krmiva a na obsahu celulózy v krmivu. U dojnic kolísá množství výkalů při záchovné dávce nebo při nízké užitkovosti od 15 do 35 kg denně, při výkrmu skotu se může zvýšit až na 45 kg. Množství moči vyloučené za 24 hodin značně kolísá v rozmezí od 8,8 do 22,6 litru. V průměru celého roku vylučují dojnice výkaly 11krát až 15krát za 24 hodin; vylučování trvá celkem 2 – 3 minuty. V zimním období je vylučování výkalů méně časté. Krávy močí za 24 hodin přibližně 1 – 2 minuty, počet případů močení kolísá od 6 do 11. Výkaly jsou vylučovány rovnoměrně ve dne i v noci (HAUPTMAN a kol., 1972). Časté kálení v malých dávkách je typickým příznakem strachu nebo stresové situace. Výkaly jsou v takovém případě značně řídké (SIDOR, DEBRECÉNI, 1988).

#### **2.6.2.5 Odpočinek**

Pojem odpočinek se rozumí především kategorie ležení s různou úrovní bdění a přežvykování. Snahou je dosáhnout u zvířat co nejdelší doby odpočinku, její

zkracování narušuje pohodu zvířat. Délka ležení v průběhu dne je závislá na řadě faktorů: na plemeni, na technologii ustájení, technickém provedení místa pro ležení, počtu zvířat ve skupině, na počtu krmných míst u žlabu, na mikroklimatických poměrech, na krmné dávce, způsobu předložení krmiva, a dalších. Pro dojnice je významné, aby minimálně 50 % z celkového denního času odpočívaly. V průběhu 24 hodin si skot lehne průměrně 8 – 10 krát. Asi po dvou hodinách ležení vstane a zanedlouho si zase lehne. Nejdelší doba pro odpočinek připadá na noční dobu od 22.00 do 04.00 hodin. Délku ležení ovlivňuje i počet krmných míst u žlabu. Neklid v průběhu krmení při nedodržení krmných míst k počtu zvířat ve skupině 1 : 1 vede k prodlužování doby žraní na úkor doby odpočinku. Největším stupněm odpočinku je spánek. Spánek trvá u skotu jen velmi krátkou dobu. Rozlišujeme skutečný hluboký spánek, která trvá v průběhu 24 hodin asi 30 minut a je rozdělený do 6 – 10 period, které trvají jen velmi krátce (1 – 5 minut). Při spánku zvířata uvolní tělo, hlavu si položí na lopatku nebo se stočí do „kozelce“ a hlavu si položí na podložené zadní končetiny. Oči mají zavřené a nepřežvykují (VORÍŠKOVÁ a kol., 2001).

### 2.6.3 Kortizol

Kortizol je hormon tvořený kůrou nadledvin. Ovlivňuje látkovou přeměnu cukrů, tuků, bílkovin, tlak krve a imunitní systém. Jeho tvorba a vylučování podléhá regulaci z vyšších oblastí mozku. Produkce kortizolu v nadledvině je silně stimulována adrenokortikotropním hormonem (ACTH), který je tvořen podvěskem mozkovým. Hladina kortizolu v krvi se v průběhu dne mění, nejvyšší je dopoledne, nejnižší v noci (KOTAČKOVÁ, 2012). **První část vyšetření** se provádí v ranních hodinách, kdy jsou hladiny hormonu vzhledem k jeho fyziologické sekreci nejvyšší. **Druhý vzorek** se odebírá okolo čtvrté hodiny odpolední, kdy dochází k poklesu množství hormonu v plazmě.

Poruchy vylučování kortizolu se mohou projevit množstvím příznaků závislých buď na zvýšené či snížené hladině hormonu.

- Nízká hladina se projevuje nespecifickými celkovými příznaky, jako jsou úbytek na váze, malá chuť k jídlu, svalová slabost, a nízký krevní tlak. Dále zmatené stavy, které mohou být spojeny s pocitem strachu, nevolností.

- Při nadbytku dochází naopak ke zvýšení krevního tlaku, zvýšení hmotnosti, kde ovšem převažuje tkáň tuková oproti svalům, kterých ubývá. Vliv na metabolismus je podobný jako při cukrovce, dochází ke zvýšení hladiny glukózy v krvi [10].

#### **2.6.4 Stres**

Pojem stres použil poprvé v r. 1936 objevitel stresové reakce Hans Selye, rodák z Komárna, který později odešel do Kanady a který jako první správně pochopil překvapivý nález, že u hladovějících krys se všechny orgány zmenšují, jen nadledvinky se zvětšují. Selye definoval stres jako stav projevující se specifickým syndromem, do něhož spadají všechny nespecificky vyvolané změny biologického systému. U živočichů je stres dynamický stav, v němž živočišný organismus mobilizuje své obranné nebo nápravné hormonální a nervové mechanismy, jejichž prostřednictvím odpovídá na působení různých stresorů. V poslední době je stres nejčastěji definován jako souhrn obecných stereotypních zpětných reakcí organismu na působení silných dráždivých podnětů různého původu (ŠOCH, 2005). Stres ovlivňující vnější faktory popisujeme jako stresory. Tělesné stresové reakce jsou zprostředkovány hormonální soustavou a mají vyvolat lepší fyziologickou adaptaci na okolní prostředí, které živočicha neúměrně zatěžuje. Nejen podněty sociálního prostředí, např. konflikty, přelidnění, ale i jiné silné podněty jako nízké nebo vysoké teploty, strach před nepřáteli, zraněním atd. mohou u obratlovců vyvolat fyziologický stav – stres (FRANCK, 1996).

##### **2.6.4.1 Rozdělení stresů**

###### **Technologické stresy**

Na zdravotní stav zvířat mohou působit nevhodně zvolené technologické prvky jako je např. nesprávná délka stání, nesprávný spád, nevhodná podlaha ve stáji – to vše může negativně ovlivnit zejména zdravotní stav končetin. Také nesprávný způsob dojení může poškodit funkční schopnost mléčné žlázy. Dalším stresovým faktorem, kterému mohou být zvířata vlivem člověka vystavena, je hluk. Hluk působí negativně,

pokud u zvířat vyvolává nepříjemný nebo rušivý pocit nebo ten, který má škodlivý účinek. V hlučném prostředí u dojnic například dochází k prodloužení doby příjmu krmiva na úkor doby odpočinku.

### **Manipulační stresy**

Manipulační stresy vyplývají z nesprávného přístupu člověka ke zvířeti. Obcházení či nedodržování zásad správného zacházení se zvířaty vede k negativním reakcím zvířat. Dojnice jsou však velice učenlivé a schopné se adaptovat na společnost lidí a právě při dojení lze správný kontakt s lidmi navázat. Většina ostatních manipulací je pak spojena s fixací zvířat (vážení, označování odrohování, ošetřování paznehtů, veterinární zákroky, aj.) a často ve spojení s bolestivým zákrokem bývá s pocitem strachu odloučení od ostatních zvířat silným emotivním zážitkem a zdrojem stresu.

### **Nutriční stresy**

Nutriční stresy jsou způsobeny negativními vlivy, které souvisí s výživou. Jsou podmíněny úrovní výživy, množstvím, vyvážeností krmné dávky, změnou kvality krmné dávky. Mezi stresy lze zařadit hladovění, překrmování nebo nedokrmování, zkrmování nekvalitního krmiva (zapařené, namrzlé, plesnivé), patří sem i náhlé změny v krmné dávce, napájení nevhodnou vodou, apod. Pokud organismu chybějí některé důležité živiny, ať už částečně nebo úplně, dochází k podvýživě, k částečnému nebo úplnému hladovění. Změna režimu krmení nebo náhlá změna krmné dávky výrazně narušují fyziologické funkce. To sebou přináší stres v podobě nižšího příjmu krmiva v spojitosti s nižší využitelností živin.

### **Klimatické stresy**

Vliv mikroklimatu na organismus je souhrnem působení teploty, vlhkosti, pohybu vzduchu, chemického složení vzduchu a v něm obsažených částic organického a anorganického původu. Prostředí, ve kterém zvířata žijí, výrazně ovlivňuje jejich chování, užitkovost a plodnost. Zvířata mají instinktivně snahu vyhledat to prostředí, ve kterém se cítí relativně nejlépe. Z fyzikálních faktorů může stresoricky působit např. vysoká nebo naopak nízká teplota. Vysoké teploty mají nepříznivý vliv nejen na užitkovost ale také na plodnost.

### **Etologické stresy**

Etologické stresy vznikají také ve spojení s nedostatkem prostoru pro realizaci dostatečného pohybu a realizaci svých sociálních potřeb a nároků pro daný druh a kategorii zvířat. Nezabezpečení dostatečného místa pro odpočinek vede ke zvýšenému neklidu ve stáji a zkracuje se průměrná doba odpočinku. Pohybová aktivita je velice důležitá pro organismus v mladém věku, kdy správným a postupným zatěžováním lze u zvířat vypěstovat odolnost na tělesnou zátěž. Takováto zvířata jsou pak odolnější jak fyzicky tak i psychicky a snáze se vyrovnávají s nepříznivými podmínkami (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

### **3. MATERIÁL A METODIKA**

#### **3.1 Metodika**

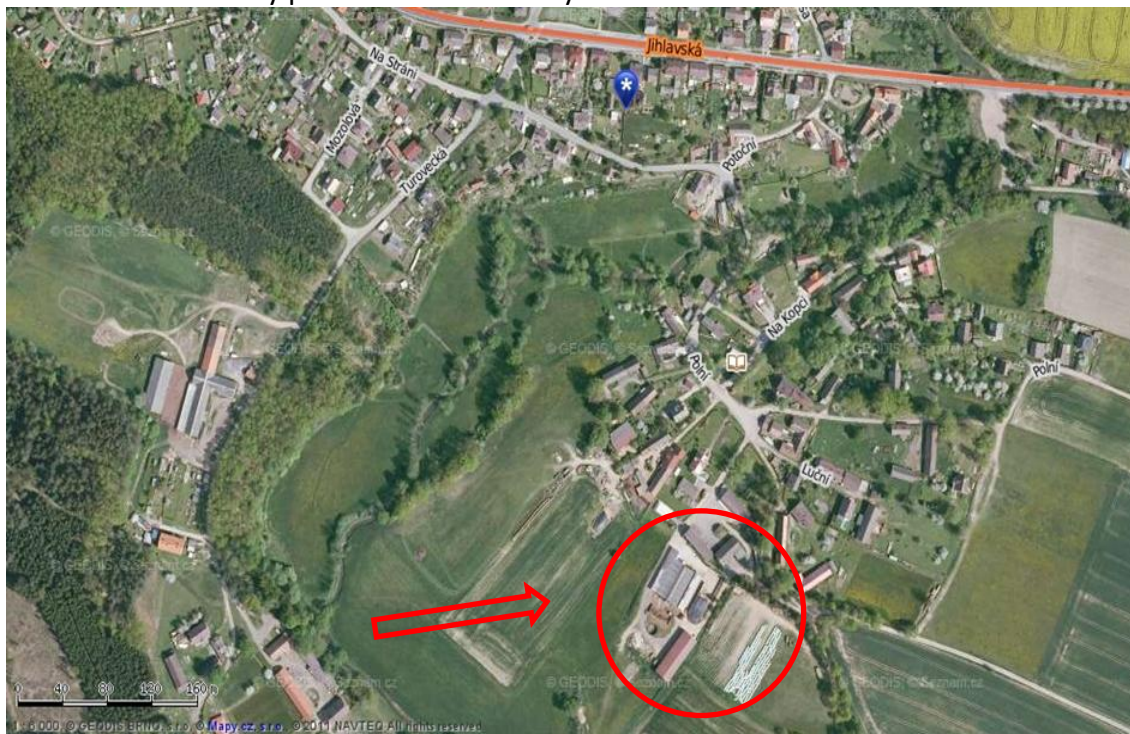
Potřebné údaje a materiály byly získány při pozorování stáda holštýnského skotu na rodinné farmě Ing. Milana Basíka v Zárybničné Lhotě u Tábora. Pozorování probíhalo ve dnech 14 – 15. 3. 2012 od deseti do deseti hodin. Etologické pozorování probíhalo nepřetržitě po dobu 24 hodin. Celá práce byla zpracována pomocí počítačových programů MS Word, MS Excel a Statistica 9, ve kterých byly vytvořeny tabulky a grafy.

#### **3.2 Charakteristika oblasti**

Podklady pro přípravu a zpracování bakalářské práce byly pořízeny na rodinné farmě pana Ing. Milana Basíka v Zárybničné Lhotě. Vesnice Zárybničná Lhota se nachází na severním okraji jihočeského kraje asi 6 km od okresního města Tábor. Rozkládá se po obou stranách silnice spojující města Tábor a Pelhřimov v nadmořské výšce 420 m n. m. V minulosti to byla samostatná obec, nyní je však jednou z 15 místních částí Tábora. První zmínka o vesnici je ze začátku 15. století, kdy se nazývala Lhota za rybníkem. Své dnešní označení získala až v 16. století, kdy příslušela k majetku Kozího Hrádku. Od svého vzniku byla pro obec nejdůležitějším zdrojem obživy zemědělská výroba a většina obyvatel se zde živila jako rolníci obděláváním půdy a chovem domácích zvířat.



Obrázek č. 2: Letecký pohled na vesnici Zárybničná Lhota



Zdroj: 7

### 3.3 Charakteristika zemědělského podniku

Po létech, kdy na jejich pozemcích, hospodařilo místní JZD, začali zakladatelé rodinné farmy Basík a syn nanovo hospodařit na svém majetku v roce 1991. Od počátku svého podnikání se Ing. Basík zaměřil stejným dílem na rostlinnou i živočišnou výrobu. V souladu s polohou farmy v oblasti bramborářsko-obilnářské se orientoval na pěstování místních tradičních plodin jako je pšenice, kukuřice a řepky. Postupem doby však stále větší část obdělávané půdy, jejíž celková výměra činí 250 ha (z toho 60 ha trvalých travních porostů), začal využívat jako zdroj suroviny pro výrobu kvalitního krmiva pro skot (senáž, siláž, jádro). Byla to nutnost, neboť vysokoprodukční stádo holštýnského skotu, o které na své farmě pečuje, čítající v současné době 72 dojných krav a 28 jalovic, má velmi vysoké nároky jak na objem, tak především na kvalitu krmných dávek. Pro co nejkvalitnější přípravu krmné dávky Ing. Basík zakoupil rovněž výkonný míchací krmný vůz, kterým 1x denně zaváží krmivo do krmné chodby v kravíně. Výsledkem těchto opatření byl výrazný každoroční nárůst užitkovosti u chovaného stáda. V roce 2004 byla dokonce jeho úspěšná práce odměněna oceněním od Asociace soukromého zemědělství ČR - FARMA ROKU. V letech 2005 až

2006 se však začalo ukazovat, že živočišná výroba na farmě provozované klasickým způsobem volného ustájení s dojením v dojírně dosáhla hranice svých možností a užitkovost ve stádu začala stagnovat. To dokládají údaje z tabulky „Roční výsledky KU Českomoravské společnosti chovatelů“ (přílohy - tabulka č. 1). Z výsledků v této tabulce lze vyčíst, že užitkovost v letech 2004 – 2007 se neustále pohybovala na velice vysoké úrovni kolem hranice 11 200 litrů mléka na laktaci, přesto se již nedařilo dosáhnout výraznějšího zlepšení. Pro zvýšení úrovně chovu se proto rodina rozhodla investovat do nové technologie a v srpnu 2007 nechala nainstalovat dojící robot Lely Astronaut A3.

### **3.4 Charakteristika chovu**

Objekty sloužící živočišné výrobě jsou soustředěny na jednom místě a navzájem navazují. Ustájení dojníc je řešeno ve volné, vzdušné, prosvětlené stáji, rozdělené uprostřed krmnou chodbou. Na pravé straně od krmné chodby se nachází produkční stáj přímo napojená na dojící robot. Na levé straně stáje se nachází boxy pro jalovice a kotce pro zaprahlé dojnice a porodna. Celá levá polovina je volně průchozí do venkovního ležení a všechna zde ustájená zvířata mohou kdykoliv využít výhodu a pohodlí zastřešeného, avšak vzdušného venkovního výběhu. V současné době je zde ustájeno 58 dojených krav, 28 jalovic, 11 odstavených krav, 3 vysokobřezí krávy a 20 telátek ve venkovním teletníku.

Odchov telat je situován mimo objekt kravína pod otevřeným přístřeškem. Telata jsou zde umístěna samostatně v boudičkách na podestlané slámě. Teletník navazuje na vlastní kravín a umožňuje tak snadnější manipulaci s přenášením mleziva při krmení narozených telat.

Veškerá zvířata chovaná v obou stájích jsou ustájená volně, a mají dostatek pohybu, což příznivě ovlivňuje jejich zdravotní stav a přispívá k jejich všeobecnému pohodlí.

V areálu objektu se dále nachází různé pomocné stavby a zařízení sloužící ke každodenní péči o chov. Najdeme zde prostornou silážní jámu, zásobník šrotu, sklad

steliva a sklad senáže. Na vlastní kravín rovněž navazuje kancelář, ve které je umístěn počítač zajišťující informace pro potřeby zootechnika.

Krmení probíhá pravidelně v 18.00 hodin 1x denně míchacím krmným vozem. To zajišťuje kvalitní krmnou dávku, dokonalé promíchání přidávaného jádra a tím i optimální využití pro produkci mléka. Dojnicím při vlastním dojení také přidává jádro a minerálie robot jako doplněk stravy pro zvýšení produkce, ale hlavně jako motivační faktor k vlastnímu procesu dojení. Dávkování je řízeno počítačem a je závislé na užitkovosti jednotlivé dojnice v rozmezí od 1-9 kg na kus. (0,4kg /litr mléka).

### **3.5 Dojící robot**

Při výběru dojícího robota pro 70 kusů dojnic nakonec zvítězila holandská firma Lely se svým zařízením Lely-Astronaut A3. Důvodem bylo, že při srovnatelných nákladech na pořízení nabízel největší užitnou hodnotu. Jako jediný totiž dokáže při dojení rovněž krávu zvážit a automaticky provádí rozbor na somatické buňky u každého struku. Přestože se cena investice zdála být velmi vysoká, Ing. Basík za pomoci státní dotace ve výši 1,2 milionu korun dokázal instalaci robota ve výši 4,5 milionu korun zafinancovat. Montáž prováděla firma Agropartner s.r.o., která je dlouholetým smluvním partnerem firmy Lely Industrie N. V. pro Českou republiku a zaručila životnost 15 let.

Astronaut A3 je robot s jedním ramenem, které podle MACHÁLKA a kol. (2011a) dokáže obsloužit 70 dojnic. V praxi je možno toto množství potvrdit. V okamžiku, kdy si na jeho přítomnost dojnice navyknou a dokáží s ním správně komunikovat, dochází i ke krátkým prostojeům.

Robot je sice přístupný dojnicím celých 24 hodin, ale nesmí se zapomínat na hygienu což je provádění čištění, dezinfekce a proplachu. Tato operace zabere čas přibližně 25 minut, o které se krátí čas určený k vlastnímu dojení. Do výbavy robota patří také řídicí software nazývaný T4C (=Time for Cows), který ulehčuje provozovateli přehled o dojnicích, stavu mléka a průběhu dojení. Ve spolupráci s pedometry dokáže zajistit systém také detekci říje.

Pro správné fungování robota musí dojnice splňovat určité předpoklady týkající se polohy vemene. Podle TATARČÍKOVÉ (2006) musí být umístěno ve výšce 315 až 780 mm od země. Pokud taková kráva vstoupí do dojícího boxu, automaticky se uzavře branka a začne příprava. Robot podle transponderu načte identifikační číslo dojnice, provede její zvažení a zobrazí všechny potřebné informace. Poté na základě vyhodnocených údajů o užitkovosti daného zvířete odváží a nasype požadovanou dávku krmiva a zahájí dojení. Dojení by mělo být rovněž limitováno počtem vstupů, a to maximálně šestkrát za den s minimálním odstupem mezi dvěma po sobě jdoucími dojeními, který by neměl být kratší jak čtyři hodiny.

Dojnice vstoupí do boxu dojícího robota a automaticky se za ní zavře branka, podle transponderu systém načte identifikační číslo a zobrazí všechny potřebné informace. Poté následuje příprava k vlastnímu dojení:

- a) očištění struků - laser zaměří vemeno a struky. Vyjedou rotující kartáčky a očišťují všechny čtyři struky od nečistot. Po dokončení se vrátí na své místo a jsou propláchnuty vodou.
  - kartáčky rovněž stimulují struky masáží (produkce oxytocinu – spouštěcího hormonu).
- b) Detekce struků - hydraulické rameno s laserem provede skenování celé spodní části vemene ke zjištění správné polohy jednotlivých struků.
- c) Nasazení násadců – nejprve na zadní a poté na přední struky
  - jako první krok nasazuje pravý zadní, levý zadní
  - jako druhý krok pravý přední a levý přední
  - nasazování je rychlé a přesné, ve stejném pořadí
- d) Rozdojování a dojení – začíná ihned po nasazení strukových násadců
  - první odstříky mléka z každé čtvrtě vyhodnotí senzor MCQ a nevhodné mléko vyloučí mimo sběrný tank (rozpozná krev v mléce, méněhodnotné mléko a zvýšené počty somatických buněk, zánět mléčné žlázy- mastitidu)
  - jakmile jsou jednotlivé čtvrtě podojeny, následuje velmi jemné sejmutí násadce

- e) dezinfekce - je provedena nanesením dezinfekčního roztoku rozstřikem na každý struk
- f) opuštění robota – otevření branky, odchod dojnice a následné přenesení údajů (délka dojení, dojivost, doba trvání návštěvy, hmotnost, pohybové aktivity apod.) a jejich uložení do systému ukončuje proces dojení.
- g) proplach – po ukončení celé operace provede robot ještě malý proplach dojícího aparátu.

### **3.6 Užitekčnost a ekonomika provozu**

Volný pohyb zvířat ve stáji, neomezený přístup do krmišť, dostatek vody, prostoru a pohody by měly mít velmi příznivý vliv především na užitekčnost dojnic a tím také zlepšovat ekonomiku provozu. Pro posouzení tohoto vlivu bylo nutné vyhodnotit roční výsledky kontroly užitekčnosti od doby uvedení robota do provozu v roce 2007 a porovnat je s údaji do roku 2011. Porovnání bylo provedeno dle údajů Českomoravského svazu chovatelů a jejich ročních uzávěrek KU (přílohy - tabulka č. 2). Z porovnávaných výsledků je na první pohled zřejmé, že zavedení nové technologie přineslo zlepšení užitekčnosti již v následujícím roce 2008. Důležitějším zjištěním však bylo, že před spuštěním robota, dosahovaná hranice užitekčnosti, která se zdála již limitní, byla překonána a užitekčnost neustále narůstala. Pozitivní vývoj potvrdily rovněž následující roky 2009 a 2010, ve kterých narostla dojivost o 8 % a následně o 5 % (přílohy – graf č. 1). Rok 2010 se tak stal pro Ing Basíka velmi úspěšným, neboť vyhrál v soutěži o podnik s nejvyšší produkcí tuku a bílkovin mezi chovateli holštýnského skotu – dosáhl T+B 911 kg. V jeho chovu se rovněž nacházela 3. nejlepší prvotelka v produkci tuku a bílkovin v mléce - T+B 1062 kg a 20. nejlepší dojnice, T+B 1151 kg.

Rovněž, v porovnání s podobnými podniky hospodařícími ve srovnatelných podmínkách okresu Tábor, byla prokázána úspěšnost tohoto způsobu odchovu dojnic. Druhý nejlepší chov na Táborsku dosáhl v roce 2010 průměrné užitekčnosti 10.208 kg, což je v porovnání s 13.358 kg u Ing. Basíka o 3.150 kg méně.

Přestože následující rok 2011 znamenal pro chov pana Basíka zhoršení výsledků a celkový propad v užitkovosti až na 11.915 kg mléka na laktaci, je zřejmé, že se nová technologie osvědčila a její zavedení posunulo produkční možnosti stáda kupředu.

## 4. VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 Vyhodnocení užitkovosti

Bylo provedeno vyhodnocení dojivosti u 58 kusů krav, které absolvovaly celkem 147 návštěv dojícího robotu v průběhu jednoho dne. Z údajů převzatých ze systému AMS byla zjištěna průměrná dojivost na jedno podojení 14,87 kg a průměrný počet návštěv 2,54 na kus. Průměrná denní dojivost na krávu tedy činí 37,8 kg. Dále byla posuzována průměrná dojivost dle rozdělení na prvotelky a na krávy na druhé a další laktaci. Z celkového počtu 147 dojení bylo vyhodnoceno 38 dojení u 17 prvotelek a 109 dojení u 41 kusů krav na II. a další laktaci. Prvotelky vykazovaly nižší četnost návštěv - 2,23 průměrných dojení při průměrné dojivosti 14,4 kg, čemuž odpovídá denní dojivost 32,1 kg mléka. U starších krav byla průměrná návštěvnost 2,66 při dojivosti 15,03 kg, což představuje denní dojivost 40 kg mléka.

Tabulka č. 3: Průměrný nádoj na jedno podojení

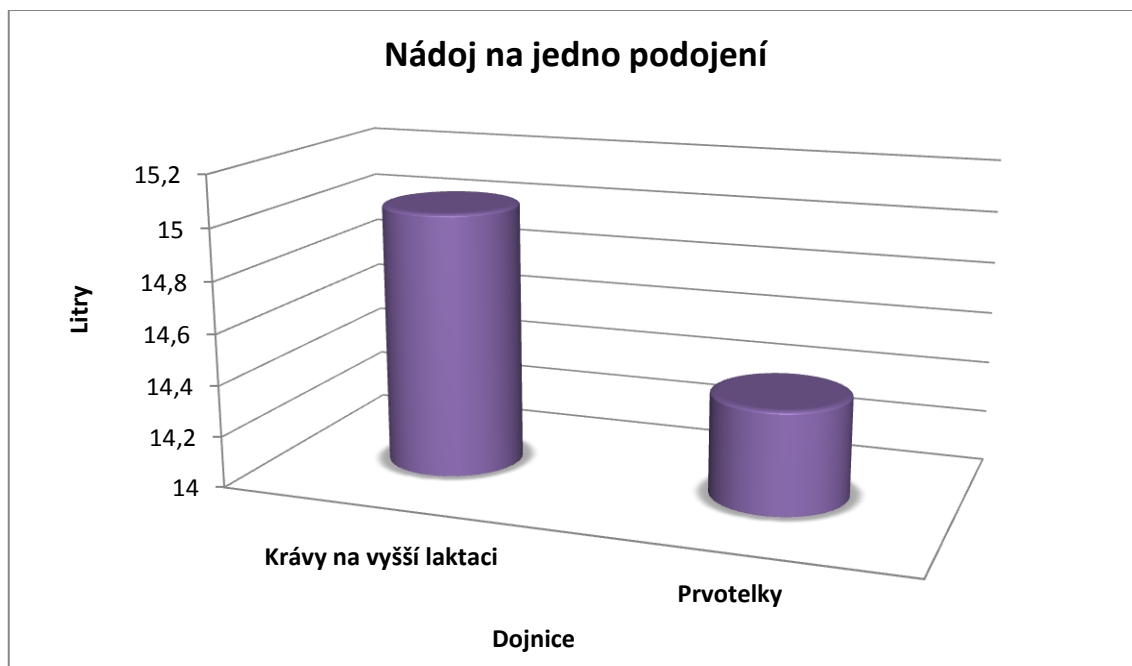
	Počet dojení	Celkem nadojeno	Průměrná dojivost na jedno podojení	Průměrná denní dojivost
Celkem dojnice	147	2185,1	14,87	37,8
Krávy na II. a další laktaci	109	1637,9	15,03	40
Prvotelky	38	547,2	14,4	32,1

*Zdroj: vlastní zpracování*

Porovnáním s výsledky FIALY (2011), který prováděl stejný výzkum, lze odvodit, že úroveň stáda se udržuje na srovnatelné úrovni a rovněž návyky a chování dojnic jsou téměř totožné. FIALA (2011) uvádí průměrnou dojivost na jedno dojení 15 kg při 2,5 návštěvách a denní dojivosti 37,5 kg, což je nepatrný rozdíl - pouze 0,3 kg mléka na den. Poněkud odlišné výsledky byly zaznamenány u prvotelek, kde byla průměrná dojivost 13,22 kg na jedno dojení při průměrné návštěvnosti 2,6 a denní

dojivosti 34,4 kg. Prvotelky při jeho pozorování byly aktivnější a počet návštěv dojícího robota převyšoval průměr stáda. V kategorii krav na dalších laktacích nacházíme pouze malé rozdíly. Krávy na dalších laktacích dojily průměrně 15,9 kg při 2,4 návštěvách, což znamená průměrnou denní dojivost 38,2 kg.

Graf č. 1: Průměrný nádoj na jedno podojení



*Zdroj: vlastní zpracování*

Při porovnání užitkovosti farmy Ing. Basíka s průměrnou užitkovostí holštýnského skotu v ČR vychází hodnocení této farmy velice nadprůměrně. Za normovanou laktaci bylo v roce 2011 nadojeno 11.915 kg, což je o 2.929 kg více, než činí průměrných 8.986 kg uváděných za celou ČR. Z výsledků FIALY (2011) je možné porovnat, že rozdíl mezi užitkovostí Ing Basíka a průměrem v ČR se prohloubil a narostl - z FIALOU (2011) uváděných 2.014 kg až na současných 2.929 kg na normovanou laktaci.

K těmto velmi dobrým výsledkům napomáhá především velice kvalitní krmná dávka a také podmínky, které umožňují zvířatům tuto krmnou dávku během dne nerušeně a v co největším objemu konzumovat, a následně využít k tvorbě mléka. A právě AMS dokáže tyto podmínky co nejvíce přizpůsobit přirozeným potřebám krav, stává se jejich společníkem po celý den a nepůsobí stresově ani při vlastním dojení.

## 4.2 Vyhodnocení počtu dojení na jednu dojnici

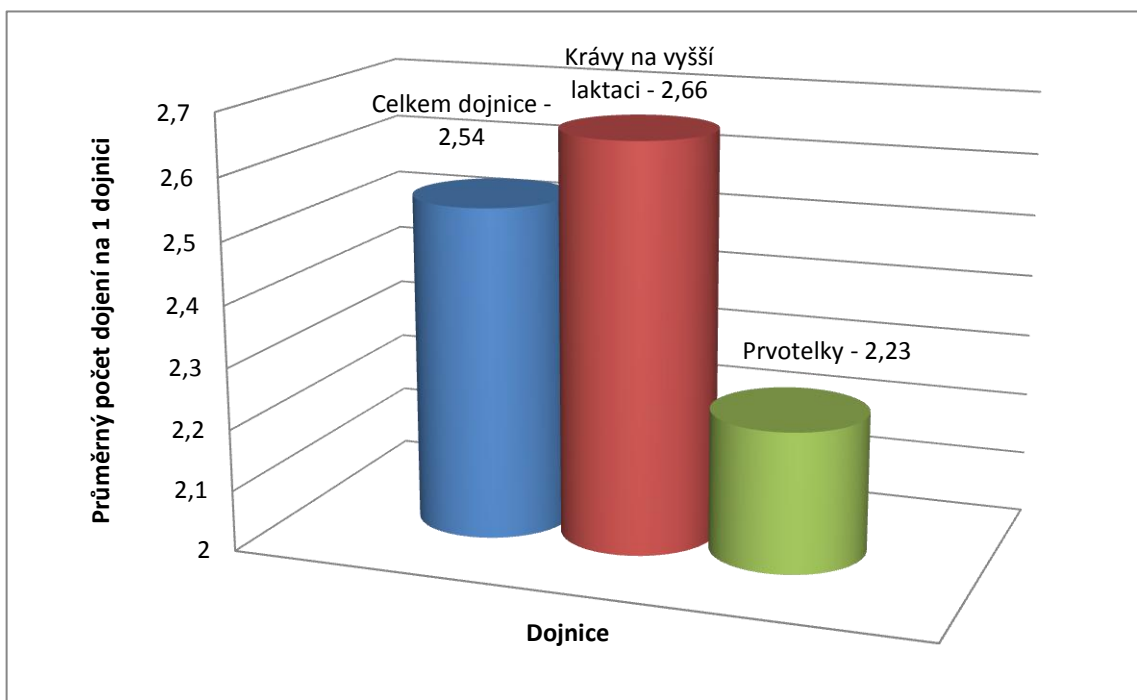
Tabulka a graf průměrného počtu dojení doplňují předchozí rozbor grafu dojivosti a upřesňují údaje o chování dojnic při vyhledávání dojení. Z údajů vyplývá, že průměrná potřeba použití dojícího robota je 2,54 návštěvy na kus a den. Krávy na druhé a další laktaci využívají dojení častěji, v průměru 2,66 krát, na rozdíl od prvotetek, které se dojí pouze 2,23 krát denně. Při srovnání s FIALOU (2011) došlo ke snížení počtu návštěv u prvotetek z jím uváděného počtu 2,6 návštěvy na námi zjištěnou hodnotu 2,23. Tuto skutečnost je však možno vysvětlit různou délkou doby od otelení posuzovaných prvotetek. Každá prvotelka si postupem času na dojící robot zvyká a čím je tato doba delší, tím častěji je ochotná toto zařízení používat.

Tabulka č. 4: Průměrný počet dojení

	Dojení	Krávy	Ø počet dojení
Celkem dojnice	147	58	2,54
Krávy na II. a vyšší laktaci	109	41	2,66
Prvotelky	38	17	2,23

*Zdroj: vlastní zpracování*

Graf č. 2: Průměrný počet dojení na 1 dojnici za den



*Zdroj: vlastní zpracování*



### 4.3 Vyhodnocení času dojení

Údaje pro zpracování tohoto grafu byly čerpány z vlastního pozorování a dále byly použity záznamy dojícího robota. Byl zaznamenáván čas, který stráví dojnice v dojícím boxu a zvláště označován čistý čas potřebný k vlastnímu podojení. Z výsledků shrnutých do výsledné tabulky vyplynulo, že celkový čas, po který robot dojel, byl 14 hodin 41 minut. Ostatní čas připadá na přípravu dojnic před dojením, údržbu a proplach dojícího zařízení a prostoje, ve kterých dojnice nejeví o dojení zájem. Vlastnímu dojení tedy robot věnuje 61 % času během pracovního dne.

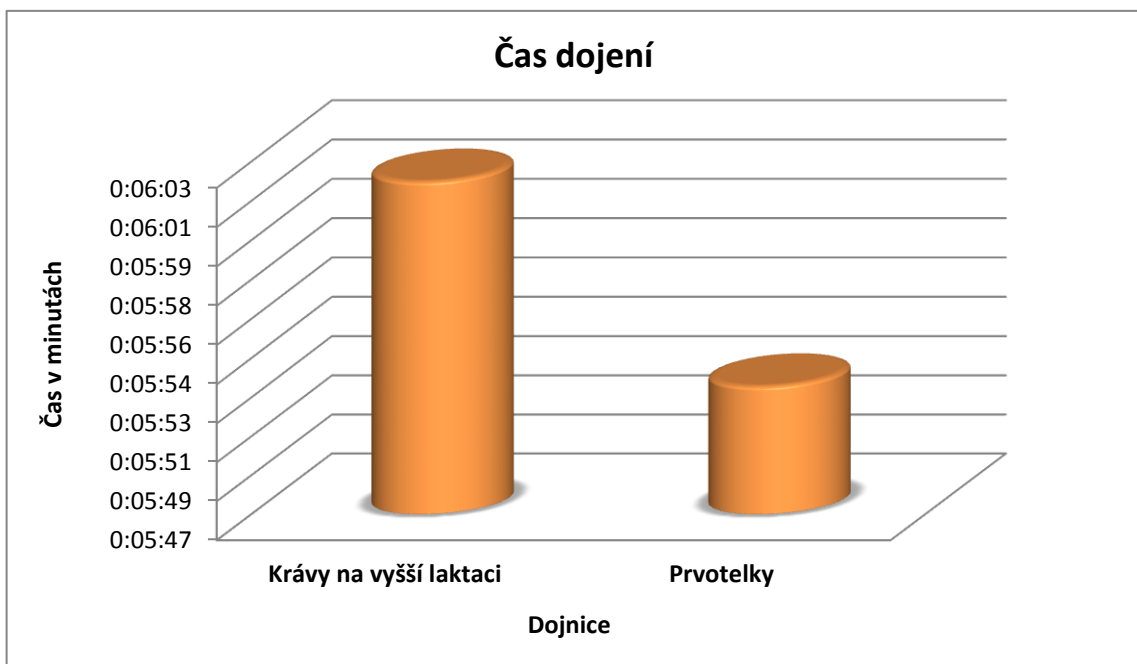
Tabulka č. 5: Celkový čas dojení za 24 hodin

	Čas celkem	Ø času dojení	%
Celkem dojnice	14:40:51	0:06:00	60
Krávy na II. a vyšší laktaci	10:57:29	0:06:02	44
Prvotelky	3:43:22	0:05:53	14,3

*Zdroj: vlastní zpracování*

Dále zde byla sledována průměrná délka dojení u prvotelek a u krav na druhé a další laktaci. Bylo vypočítáno, že prvotelkám průměrné podojení trvá 5:53 a u krav na dalších laktacích 6:02 minut.

Graf č. 3: Čas dojení v minutách u prvotelek a krav na vyšší laktaci



*Zdroj: vlastní zpracování*

Přestože výsledky poukazují na delší dobu dojení u starších krav - o 9 sekund, což činí přibližně 3 % je tato hodnota zanedbatelná a při porovnání celkové denní dojivosti u prvotelek a krav na dalších laktacích by bylo zřejmé, že starší krávy potřebují k nadojení většího množství mléka daleko kratší čas.

#### 4.4 Počet pokusů o nasazení strukových násadců na jedno dojení

V tomto sledování měly být zaznamenávány pokusy o nasazení strukových násadců při nástupu jednotlivých dojnic do dojícího robota a vyhodnocen počet pokusů na jedno podojení.

Při zjišťování těchto údajů však byla nezbytně nutná přítomnost pozorovatele v bezprostřední blízkosti krav v dojícím zařízení. Tím byla značně narušována pohoda zvířat. Krávy byly velmi neklidné, do dojícího robota vstupovaly ostražitě a počet pokusů o nasazení násadců se neúměrně navyšoval. Toto by způsobovalo značné odchylky od normálu při vyhodnocování výsledků, ale především to narušovalo welfare zvířat a působilo jim určitý stres. Ani ze záznamů dojícího robota však nebylo možné tyto údaje vysledovat a proto bylo od pozorování upuštěno.

#### 4.5 Vyhodnocení doby přípravy

Předchozí pozorování o počtu pokusů nasazení strukových násadců bylo možné částečně nahradit sledováním doby, která je potřebná pro přípravu dojnice od vstupu do dojícího robota k nasazení strukových násadců.

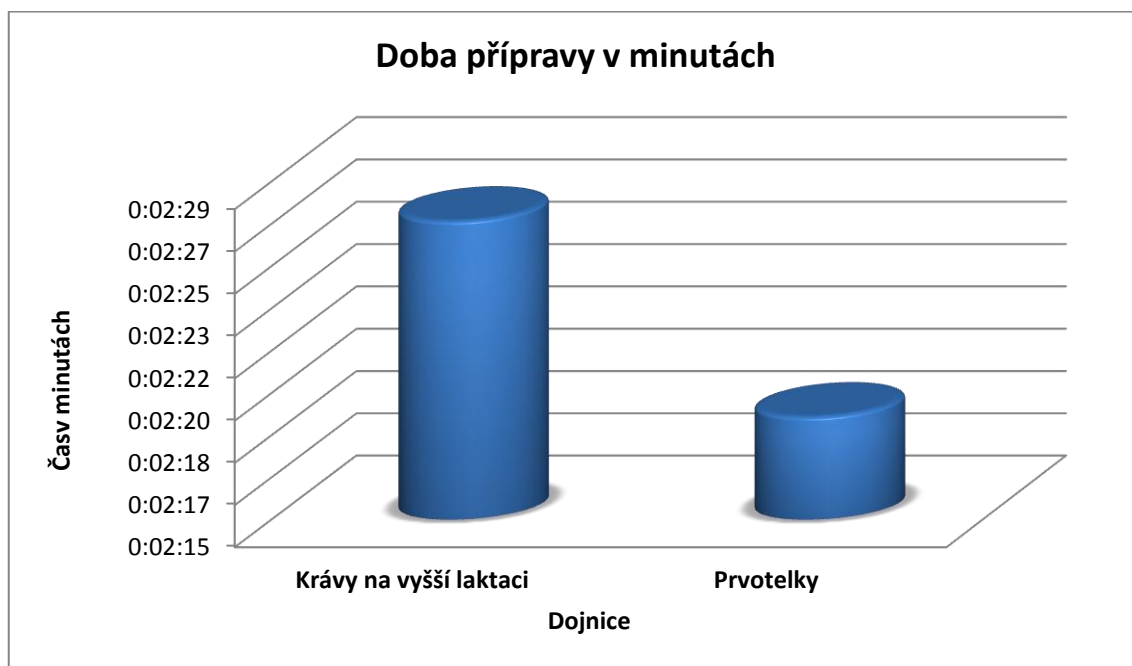
Tabulka č. 6: Celková doba přípravy dojnic v robotu za 24 hodin

	Čas celkem	Ø času na 1 dojení
Celkem dojnice	5:54:38	0:02:25
Krávy na II. a vyšší laktaci	4:26:42	0:02:27
Prvotelky	1:27:56	0:02:19

*Zdroj: vlastní zpracování*

Doba potřebná k přípravě na dojení je počítána od příchodu krávy do dojícího robota. Začíná příprava k dojení (očištění, nasazení, rozdojení). Doba přípravy závisí na anatomické stavbě vemene, pohybu krav v robotu a také na tom, zda je kráva v robotu poprvé (robot je schopen si zapamatovat tvar a polohu struků každé jednotlivé krávy, takže při druhém dojení je již doba přípravy kratší).

Graf č. 4: Doba přípravy potřebná k dojení



*Zdroj: vlastní zpracování*

Byly posuzovány časy všech dojnic a výsledky pozorování ukázaly, že doba přípravy u starších krav činí 2:27 a u prvotetek 2:19 minut. Zjištěné údaje ukazují, že doba přípravy je téměř totožná a plně odpovídá hodnotě, která se pohybovala v rozmezí 2 až 2,5 minuty, jak uvádí MACHÁLEK (2011a). Při porovnání s údaji zjištěnými FIALOU (2011) došlo k mírným rozdílům především u krav na dalších laktacích. Jím uváděný údaj 1,54 minuty je o 33 sekund kratší než naměřené hodnoty. Nelze z toho však vyvodit žádné podstatné závěry neboť jeho pozorování mohlo být ovlivněno posuzováním pouze 14 % dojení. Délka doby přípravy může být ovlivněna také větším počtem stresovaných krav, vyšším počtem anatomických anomálií u zvířat či mírným znečištěním laserového snímače.

## 4.6 Vyhodnocení doby strávené v dojícím automatu

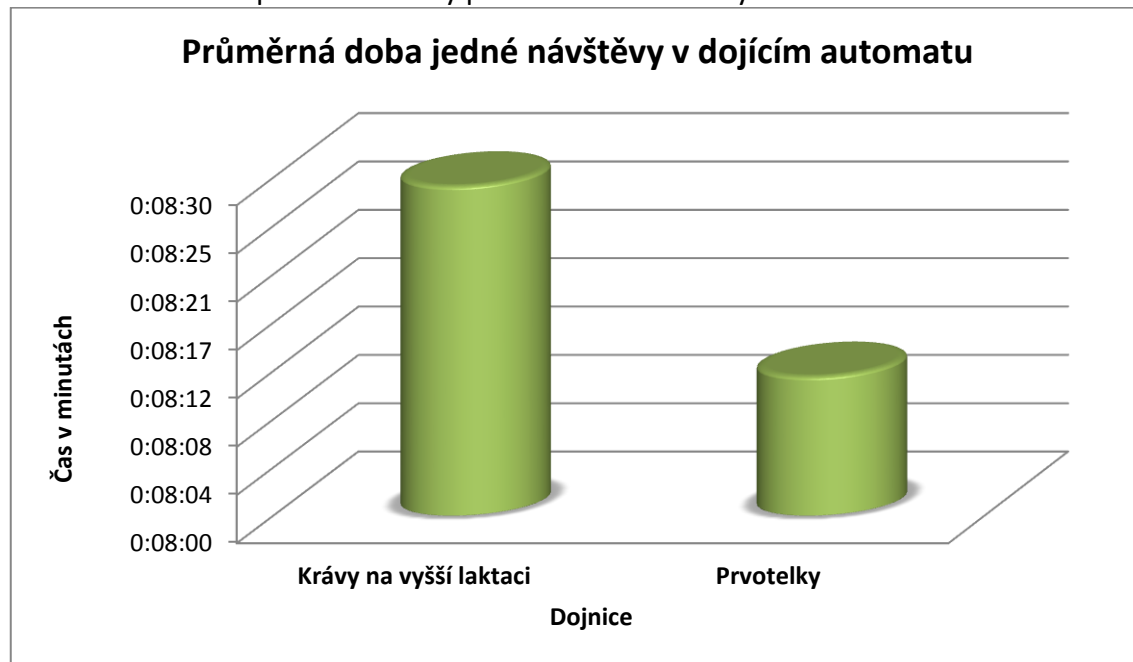
Délka doby strávené v dojícím robotu byla převzata z jeho evidence a bylo vyhodnoceno, jak se liší tento záznam u prvotetek a u krav na dalších laktacích. Celková doba obsazenosti dojícího zařízení činila 20 hodin 36 minut což je 86 % z celého dne. Prvotelky zde strávily 5:11:18 a krávy na dalších laktacích 15:24:11. To odpovídá průměru na prvotelku 8 minut 12 sekund a na starší krávu 8 minut 29 sekund. Ani u těchto porovnávání nebyly zjištěny výrazné rozdíly. Obě skupiny zvířat jsou vyrovnané a s robotem velmi dobře komunikují.

Tabulka č. 7: Celková doba dojníc v dojícím automatu za 24 hodin

	Čas celkem	Ø jedné doby v automatu
Celkem dojnice	20:35:29	0:08:24
Krávy na II. a vyšší laktaci	15:24:11	0:08:29
Prvotelky	5:11:18	0:08:12

*Zdroj: vlastní zpracování*

Graf č. 5: Srovnání průměrné doby prvotetek a krav na vyšší laktaci v automatu

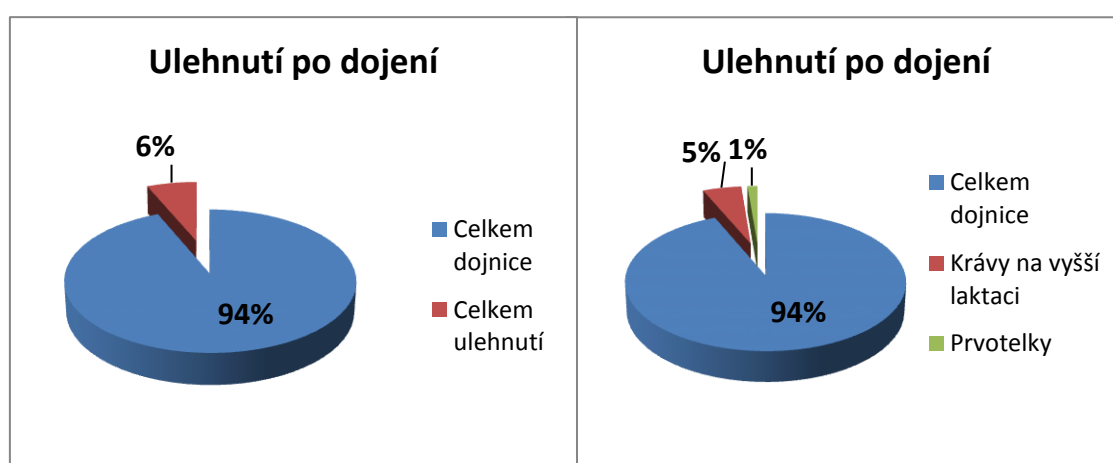


*Zdroj: vlastní zpracování*

## 4.7 Aktivita krav 30 minut po dojení

Na dalším chování zvířat po opuštění dojícího robota závisí kvalita a stav mléčné žlázy a tím především kvalita produkovaného mléka, což je jeden z nejdůležitějších ukazatelů při prodeji mléka, a závisí na něm i prodejní cena. Dle SEYDLOVÉ (2006) je potřeba krávy po dojení udržet na nohou delší dobu, aby došlo k úplnému uzavření strukových kanálků a tím bylo zabráněno možnosti prostupu environmentálních bakterií do mléčné žlázy při následném ulehnutí dojnice.

Graf č. 6: Ulehnutí krav do 30 minut po dojení



Zdroj: vlastní zpracování

Aby bylo zamezeno vzniku zánětů mléčné žlázy, je nutné využít potřeb dojnic, které je donutí k určité aktivitě po opuštění dojícího zařízení. Nejvíce se k tomuto účelu osvědčilo následné podávání krmiva.

Tabulka č. 8: Aktivita krav 30 minut po dojení v procentech

	Počet dojení v %	Pití v %	Příjem krmiva v %	Ulehnutí v %
Celkem dojnice	100	42,9	83,7	6,8
Krávy na II. a vyšší laktaci	100	38,5	85,3	7,3
Prvotelky	100	55,3	76,3	5,3

Zdroj: vlastní zpracování

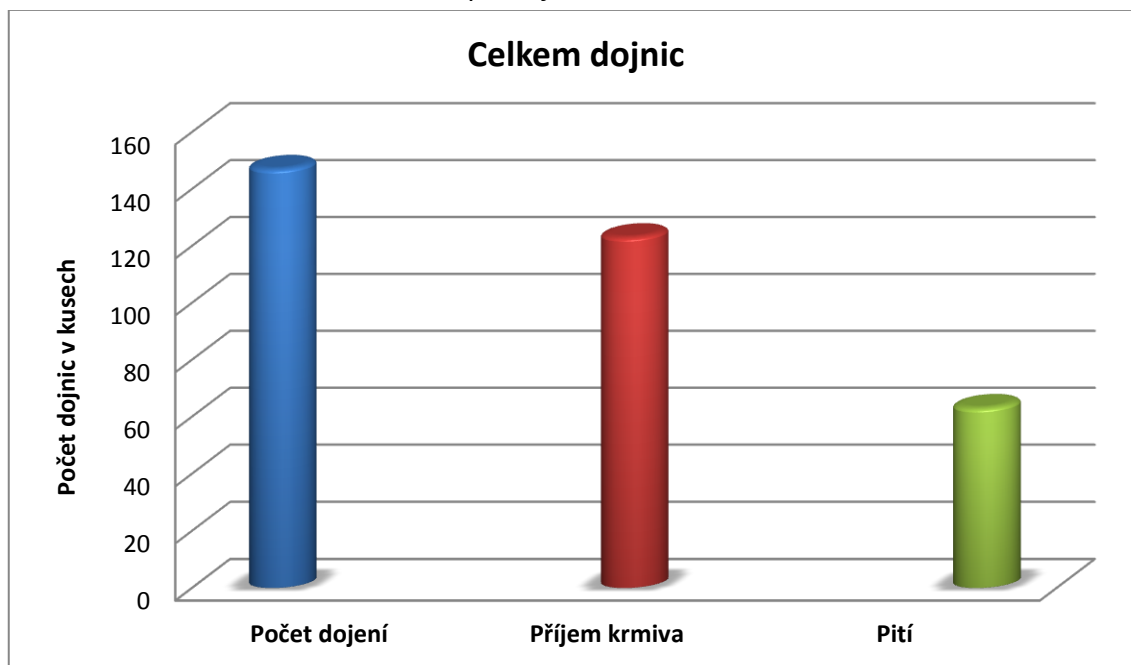
Tabulka č. 9: Aktivita krav 30 minut po dojení v kusech

	Počet dojení	Pití	Příjem krmiva	Ulehnutí
Celkem dojnice	147	63	123	10
Krávy na II. a vyšší laktaci	109	42	93	8
Prvotelky	38	21	29	2

*Zdroj: vlastní zpracování*

Při dalším pozorování bylo proto sledováno celé stádo po dobu 24 hodin a byla zaznamenávána aktivita jednotlivých kusů 30 minut po opuštění dojícího robota. Proběhlo dohromady 147 dojení, po kterých došlo ve 123 případech k příjmu potravy, v 63 k pití a v 10 případech k ulehnutí. Vyjádřeno v procentech to značí, že 83,7 % dojnic se věnovalo příjmu krmení a 42,9 % pití. Pouze v 6,8 % případů došlo k okamžitému ulehnutí, což při porovnání s FIALOU (2011), který uvádí počet ulehnutých kusů 18 (12 %), je zjištění lepší, ale z posuzování takto krátkého časového intervalu není možné učinit jakékoliv závěry.

Graf č. 7: Aktivita krav do 30 minut po dojení

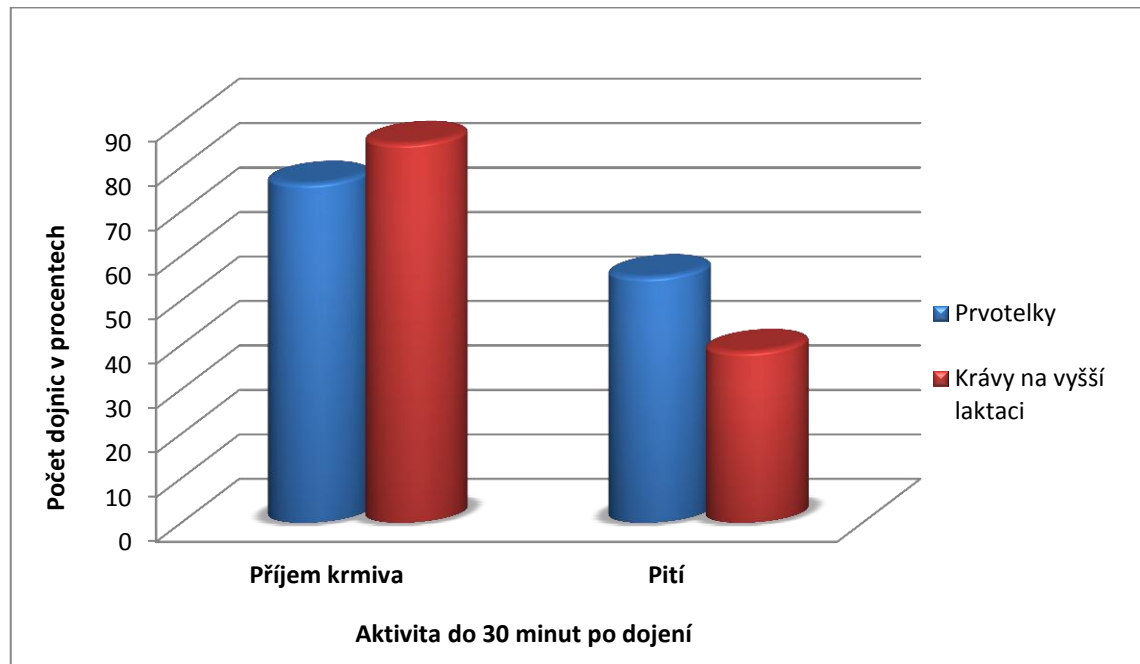


*Zdroj: vlastní zpracování*

Pocit hladu navozuje ve zvířatech stimul pro příjem potravy. Jak uvádí VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001), je to hlavní motivace pro příjem krmiva a silně ovlivňuje

chování zvířat. Přestože automatický dojící systém Lely Astronaut poskytuje dojnícím základní dávku krmiva již při vlastním dojení, velká většina zvířat (83,7 %) vyhledává krmení i následně. Z hlediska složení stáda měly větší potřebu příjmu potravy krávy na dalších laktacích - 85,3 % oproti 76,3 % u prvotetek. V porovnání s údaji uvedenými FIALOU (2011), starší krávy 88,6 % a prvotelky 75 %, zde opět nedošlo k podstatným změnám.

Graf č. 8: Porovnání krav na vyšší laktaci a prvotetek v krmení a pití



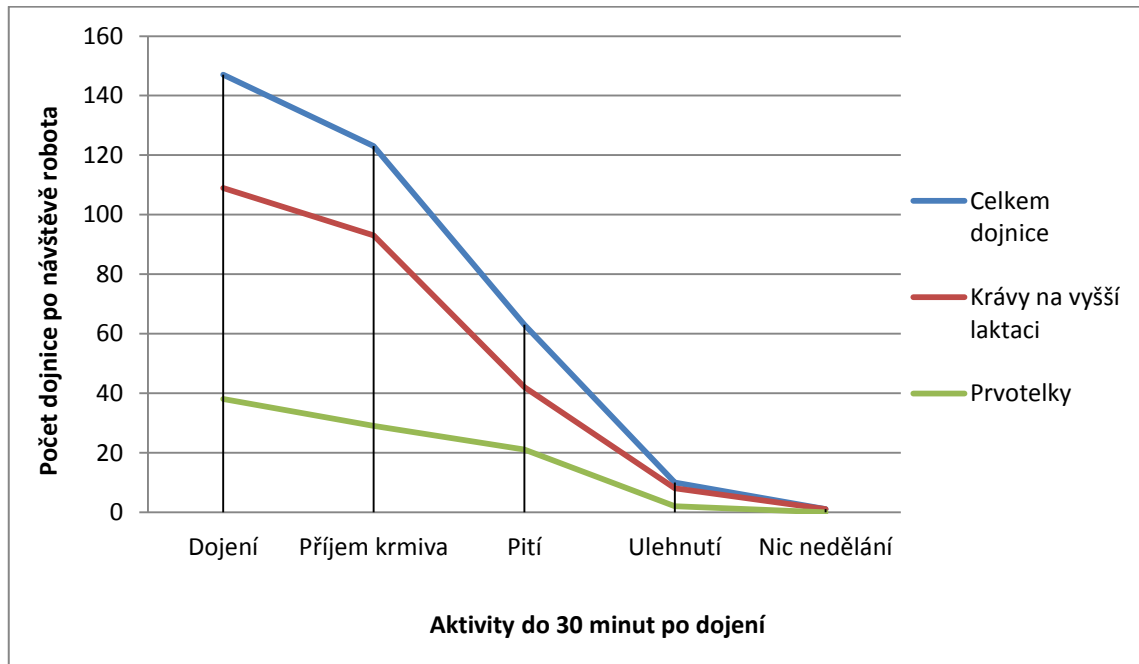
*Zdroj: vlastní zpracování*

Rozdíl mezi prvotelkami a staršími kravami lze přisuzovat jejich postavení v hierarchii stáda a podřízeností mladších krav, které tak mají ztížený přístup ke krmnému žlabu.

Potřeba pití je u vysokoprodukčních krav velmi vysoká a její uspokojení má značný vliv i na tvorbu mléka. VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001) uvádějí, že s vyšší užitkovostí stoupá zároveň i spotřeba vody a že nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině po dojení. V průběhu našeho pozorování bylo zjištěno, že pití se věnovalo po podojení zhruba 38,5 % krav na dalších laktacích a 55,3 % prvotetek. FIALA (2011) uvádí číslo podobné, a to u starších krav 41,7 %, ovšem u prvotetek jsou jeho údaje nižší a uvádí pouze 40,4 %. Z porovnání zjištěných údajů vyplynulo, že prvotelky měly v době sledování údajů o 15 % větší potřebu příjmu vody oproti zjištěným údajům FIALOU (2011).

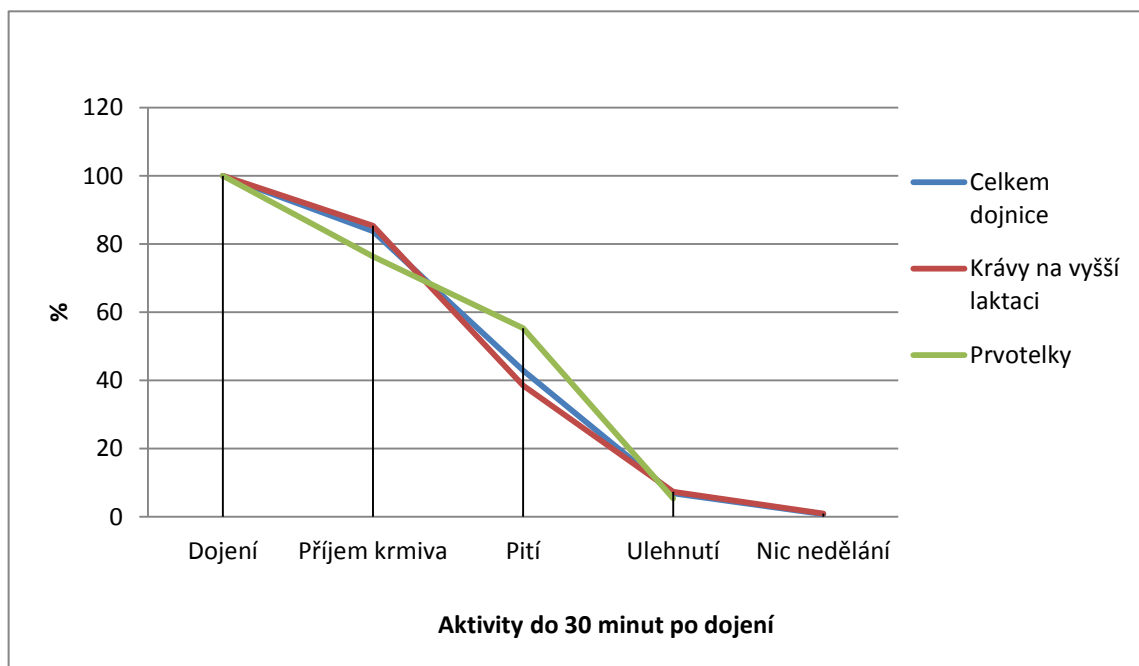
Další dva grafy nám ukazují jak v kusech, tak v procentech pohyb jednotlivých skupin krav do 30 minut po ukončení dojení. Rozdělení je provedeno na prvotelky a krávy na II. a další laktaci.

Graf č. 9: Aktivita do 30 minut po dojení v kusech



Zdroj: vlastní zpracování

Graf č. 10: Aktivita do 30 minut po dojení v procentech



Zdroj: vlastní zpracování



## 4.8 Denní dojivost v závislosti na počtu dojení

Na vybraném vzorku 10 kusů prvotetek a 10 kusů krav na dalších laktacích byl zpracován přehled o počtu návštěv dojícího robota a vlivu počtu těchto návštěv na průměrnou denní dojivost. Z uvedených výsledků je vidět, že počet dojení výrazně ovlivňuje průměrnou denní dojivost. Při porovnání dojivosti starších krav dojených 3x denně činil průměr na den 51,9 kg mléka a u krav dojených 2x denně byl pouze 35,8 kg mléka. Krávy dojené 2x nadojily o 16,1 kg mléka méně, což je o 31 %, než dojnice které se dojily 3x. U prvotetek byl rozdíl méně výrazný, prvotelky 3x dojené dosáhly průměrné užitkovosti 38,02 kg mléka a prvotelky dojené 2x pouze 29,96 kg. Rozdíl činí 8,06 kg, což je 21 %.

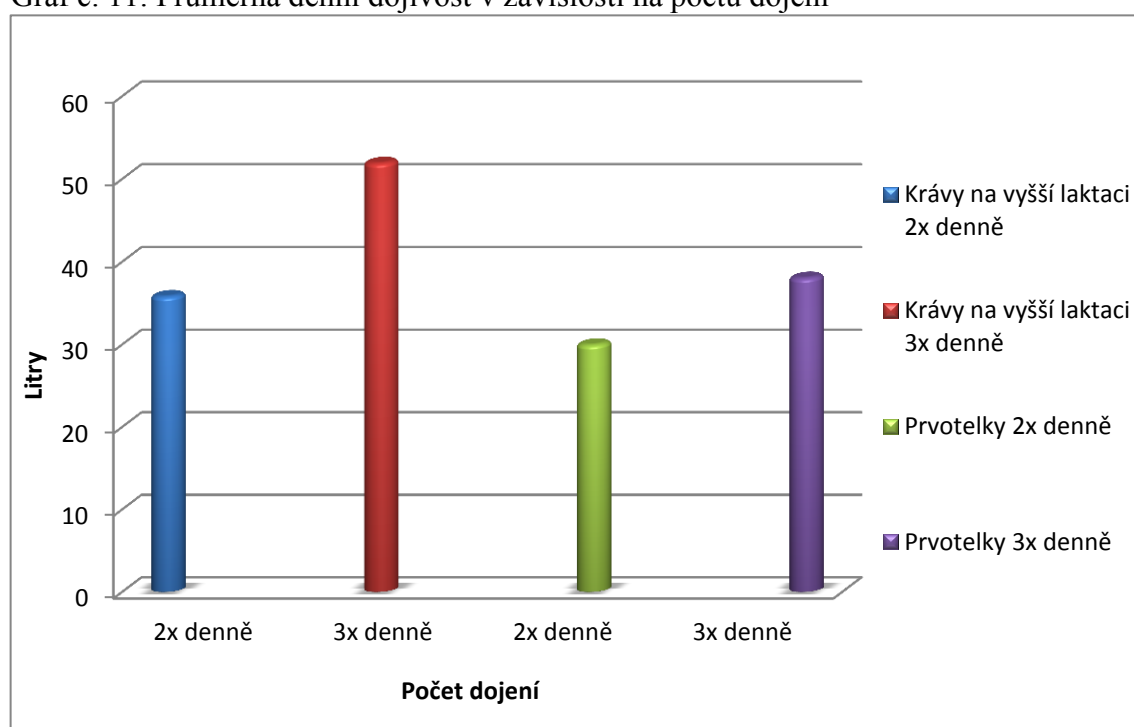
Tabulka č. 10: Délka doby mezi dojeními v minutách

	Návštěv a robota za den	1 mezidoba	2 mezidoba	3 mezidoba	Průměr času	Celkem nádoj za den	
Krávy na II. a další laktaci	3	8:29	7:20	9:34	8:28	57,6	
	3	9:23	6:26	10:04	8:38	45,8	
	3	14:43	5:40	8:23	9:35	61,2	
	3	11:38	6:12	8:16	8:42	49	
	3	10:51	7:21	5:48	8:00	45,9	
						259,5	Ø 51,9
	2	12:39	12:58		12:49	39,6	
	2	12:55	13:24		13:09	47,9	
	2	12:55	15:21		14:08	33,5	
	2	10:49	12:43		11:46	36,8	
	2	10:54	12:23		11:38	21,2	
					179	Ø 35,8	
Prvotelky	3	9:59	10:12	7:13	9:08	35,6	
	3	9:14	10:34	10:20	10:03	41,9	
	3	5:42	6:48	9:00	7:10	34,2	
	3	8:29	11:35	10:38	10:14	37,7	
	3	8:12	8:36	6:30	7:46	40,7	
						190,1	Ø 38,02
	2	12:09	9:54		11:01	31	
	2	13:42	9:48		11:45	24,4	
	2	11:51	11:46		11:48	26,9	
	2	14:48	9:27		12:07	33,2	
	2	12:17	12:42		12:30	34,3	
					149,8	Ø 29,96	

Zdroj: vlastní zpracování

Toto pozorování plně odpovídá závěrům VEČEŘOVÉ (2002), kde autor uvádí důležitost a efektivitu častějšího dojení pro zvýšení mléčné užitkovosti skotu a vyzdvihuje potřebu dojení 3x i 4x denně, jako významný prvek pro zvyšování dojivosti. Na sledované farmě je udáván průměrný počet dojení 2,54 za den, což je méně o 0,46 dojení denně na kus. V návaznosti na výše zmíněného autora, lze tedy předpokládat, že i v tak kvalitním chovu jako je farma pana Ing. Basíka, lze najít možnosti, jak dále posunovat hranice dojivosti.

Graf č. 11: Průměrná denní dojivost v závislosti na počtu dojení



Zdroj: vlastní zpracování

## 4.9 Pohybová aktivita stáda

V průběhu celého dne byla zaznamenávána pohybová aktivita stáda a výsledky zpracovány do tabulky s rozdělením dle hodin a členěním na prvotelky a krávy na druhé a další laktaci.

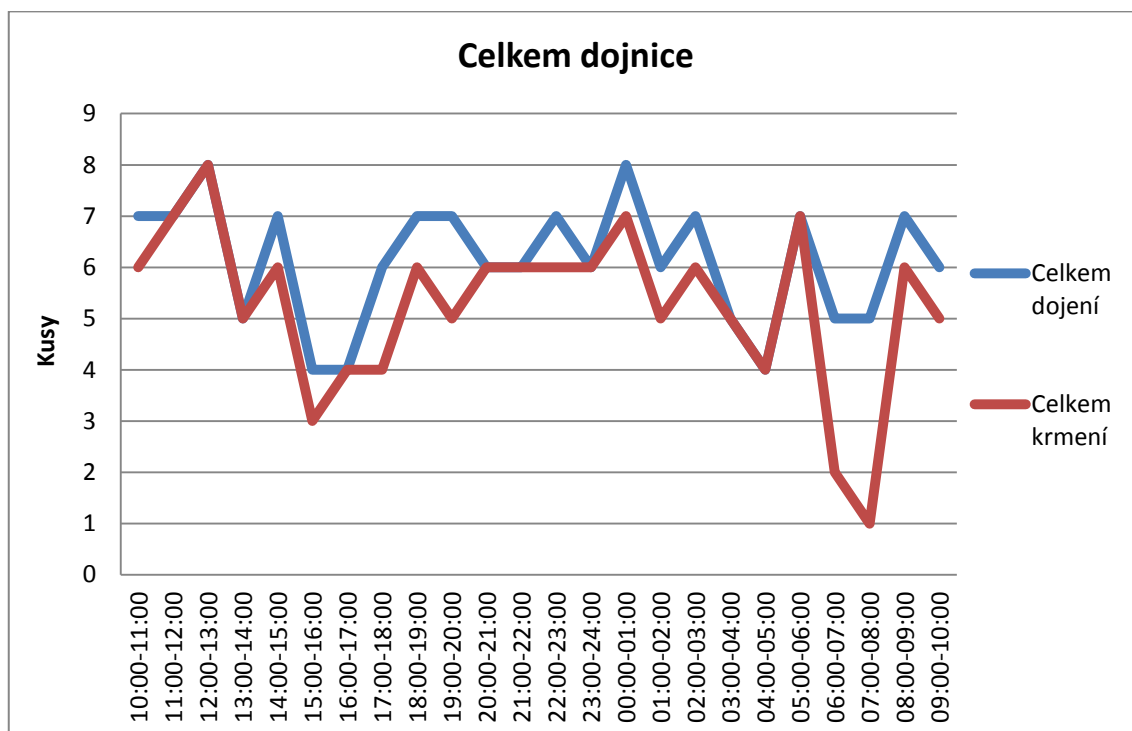
Tabulka č. 11: Aktivita dojnic za celý den v kusech

Hodiny	Návštěva robota			Příjem krmiva		
	celkem	krávy	prvotelky	celkem	krávy	prvotelky
10:00-11:00	7	6	1	6	5	1
11:00-12:00	7	7	0	7	7	0
12:00-13:00	8	6	2	8	6	2
13:00-14:00	5	4	1	5	4	1
14:00-15:00	7	3	4	6	3	3
15:00-16:00	4	2	2	3	2	1
16:00-17:00	4	2	2	4	2	2
17:00-18:00	6	2	4	4	2	2
18:00-19:00	7	7	0	6	6	0
19:00-20:00	7	5	2	5	3	2
20:00-21:00	6	6	0	6	6	0
21:00-22:00	6	4	2	6	4	2
22:00-23:00	7	6	1	6	6	0
23:00-24:00	6	4	2	6	4	2
00:00-01:00	8	7	1	7	6	1
01:00-02:00	6	5	1	5	4	1
02:00-03:00	7	5	2	6	5	1
03:00-04:00	5	5	0	5	5	0
04:00-05:00	4	4	0	4	4	0
05:00-06:00	7	5	2	7	5	2
06:00-07:00	5	3	2	2	1	1
07:00-08:00	5	2	3	1	0	1
08:00-09:00	7	5	2	6	4	2
09:00-10:00	6	4	2	5	3	2

*Zdroj: vlastní zpracování*

Údaje zpracované do tabulky byly následně přeneseny do grafu, ze kterého je možno vysledovat, k jakému dění dochází ve skupině během 24 hodin.

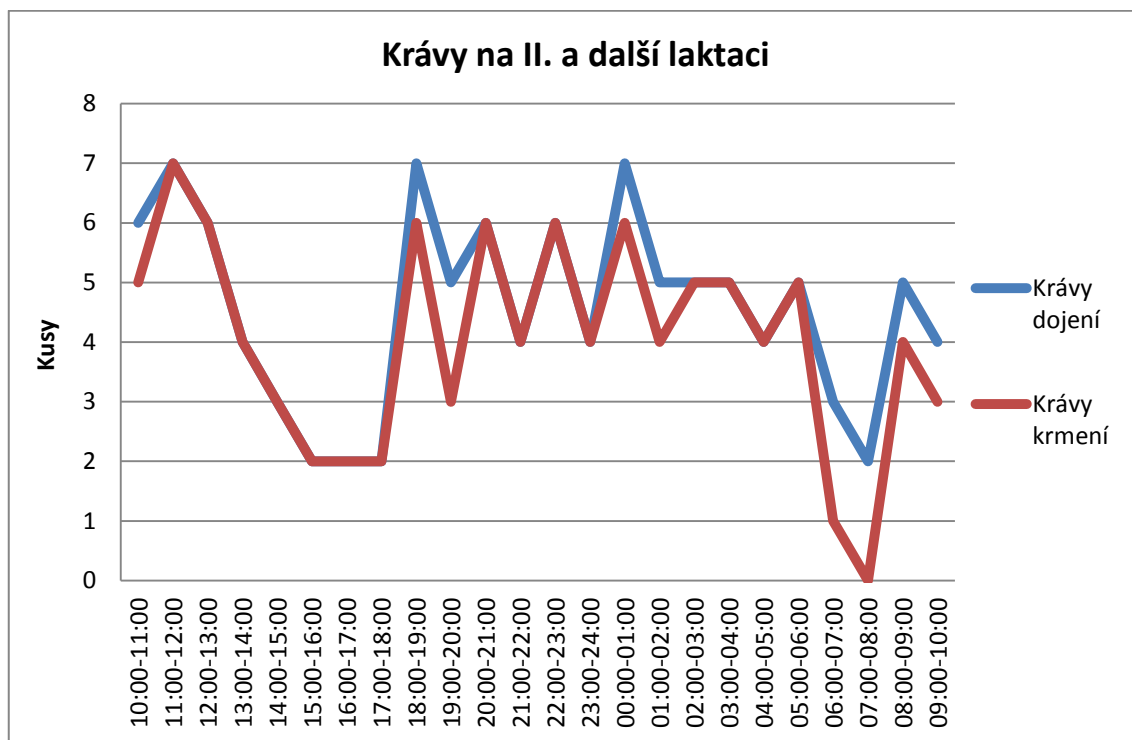
Graf č. 12: Dojení a krmení dojníc za celý den v kusech



Zdroj: vlastní zpracování

Od dopoledních hodin aktivita zvířat postupně klesá až do pozdního odpoledne. Kolem 15:00 dochází k největšímu útlumu. Následuje nárůst aktivity způsobený očekáváním večerního krmení v 18:00 hodin a doba navazující na krmení, kdy jsou dojnice velice aktivní jak v počtu dojení, tak i v počtu těch, které šly žrát. Doba aktivity končí kolem 24:00 a následuje 8 hodin, kdy křivka s mírnými výkyvy neustále klesá. Opětovný nárůst křivky pohybu začíná, až v ranních hodinách (kolem 6:00), kdy stoupá počet dojení i příjmu potravy. Námi zjištěné výsledky odpovídají poznatkům VOŘÍŠKOVÉ a kol. (2001), která uvádí, že nejdelší doba odpočinku připadá na čas od 22:00 do 4:00 hodin.

Graf č. 13: Dojení a krmení krav na II. a další laktaci za celý den v kusech

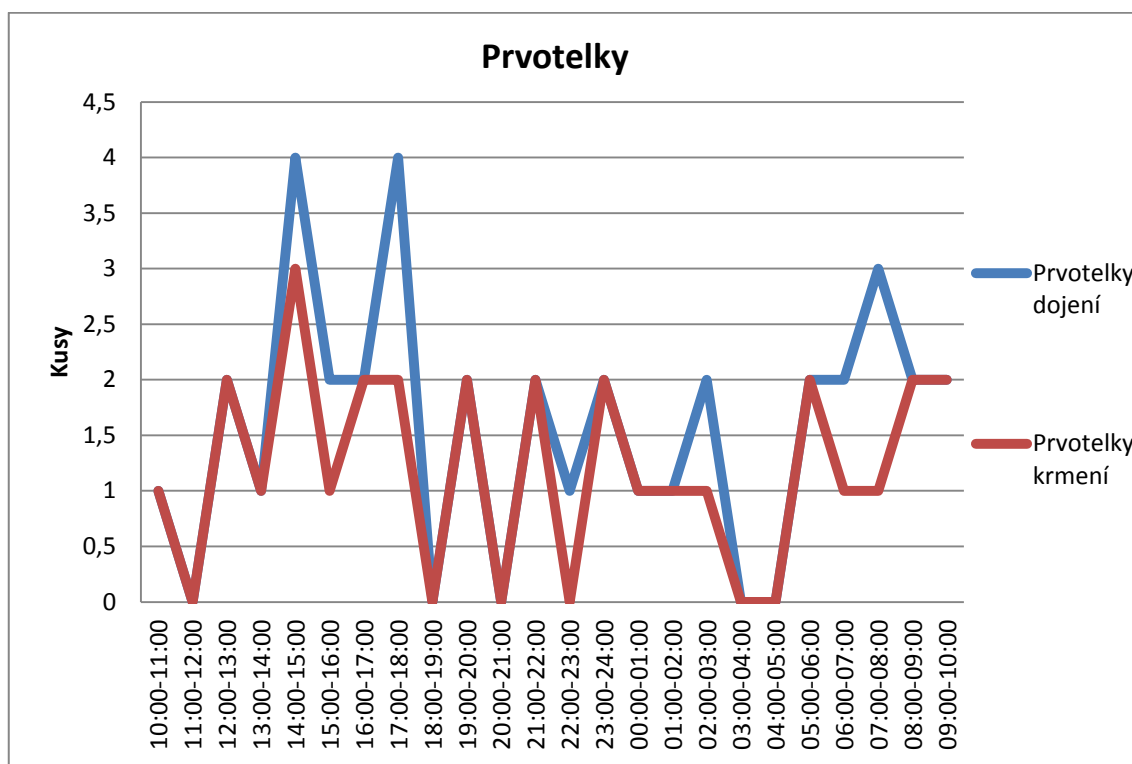


Zdroj: vlastní zpracování

Na tomto grafu lze pozorovat téměř dokonalou souhru AMS a dojníc, které jsou v tomto systému dojeny. V průběhu celého dne se křivka dojení a krmení téměř shoduje, což znamená, že dojnice přesně dodržují postup, který jim AMS nabízí, a po každém dojení jdou pravidelně žrát.

Na grafu je možné dále vyhodnotit pohybovou aktivitu během dne, ze které vyplývají stejné výsledky jako u pohybu celého stáda. Křivka klesá od dopoledních hodin, až do 16:00, kdy se dojnice začínají připravovat na večerní krmení a poté strmě stoupá, aby v době od 18:00 do 24:00 dosáhla vrcholu. Následuje pokles aktivity v nočních hodinách a opětovné navýšení kolem 7 hodiny ránní.

Graf č. 14: Dojení a krmení prvotelek za celý den v kusech



*Zdroj: vlastní zpracování*

Z tohoto grafu je možno vysledovat pohyb prvotelek uvnitř stáda a jejich místo v hierarchii ostatních krav. Graf ukazuje opačné výkyvy oproti starším kravám. Křivka krmení i dojení stoupá v odpoledních hodinách, kdy jsou starší krávy v klidu a prvotelky tak mají možnost se bez vyrušování nechat podojit. Naproti tomu v době nárůstu aktivity při večerním krmení u starších krav, nemají prvotelky šanci se dostat ke zdroji krmení a jejich aktivita je omezená. V průběhu noci pak křivka kopíruje křivku u krav na druhé a další laktaci (dodržují rovněž dobu nočního odpočinku). K nárůstu ranní aktivity však dochází o něco dříve, již kolem 04:00 hodin.

#### 4.10 Vliv stresu na vybrané krevní parametry

Sledování koncentrace kortizolu v krevním séru dojníc v průběhu procesu dojení pomocí robotu a dojícím zařízení v rybinové dojírně. Sledování bylo provedeno ve dvou chovech. Na robotizované mléčné farmě Ostaš a na farmě Uhřice ZVOS zemědělců Velké Opatovice.

Na každé farmě byla v průběhu odpoledního, respektive večerního dojení od dojníc na první laktaci a náhodně vybraných krav na druhé a vyšší laktaci odebrána krev z předvemenní žíly, a to bezprostředně po zahájení dojení a následně po ukončení dojení, ještě když dojnice setrvala v boxu robota či v dojárně. U jednotlivých dojníc byla zaregistrována nádoj a chování zvířat. Na každé farmě bylo s časovým odstupem cca 6 měsíců provedeno sledování 2x.

V krevním séru byla stanovena koncentrace kortizonu imunofluorescenční metodou na automatickém analyzátoru hormonů IMULITE 1000.

Tabulka č. 12: Porovnání farmy Ostaš s dojícím robotem a Velké Opatovice s rybinovou dojárnou – první sledování

Kortizol v krevním séru dojníc								
OSTAŠ 9. 11. 2010				VELKÉ OPATOVICE 6. 1. 2011				
		začátek	konec			začátek	konec	
	den. užit.	nmol.l <sup>-1</sup>	nmol.l <sup>-1</sup>		den. užit.	nmol.l <sup>-1</sup>	nmol.l <sup>-1</sup>	
1	29,1	36,1	33,7	1	44,2	32,1	33,5	
2	26,3	31,5	32,6	2	38,6	58,6	62,1	
3	29,6	43,2	41,1	3	42,7	38,4	36,8	
4	37,2	32,7	33,7	4	38,1	61,5	63,1	
5	23,8	53,6	54,1	5	47,3	48,3	46,4	
6	29,4	28,7	71,3	6	34,6	36,7	35,2	
7	24,3	36,5	31,8	7	36,2	38,1	38,6	
8	28,2	34,2	32,8	8	40,5	73,9	76,3	
9	22,5	24,1	21,7	9	28,3	32,4	33,8	
10	29,4	33,6	36,1	10	36,5	54,1	62,7	
11	24,6	51,2	49,5	11	21,8	36,4	38,1	
12	26,3	36,7	41,1	12	28,3	47,6	41,8	
Počet		12	12	Počet		12	12	
Průměr		36,84	39,958	Průměr		46,51	47,37	
Min.		24,1	21,7	Min.		32,1	33,5	
Max.		53,6	71,3	Max.		73,9	76,3	
směr. odchylka		8,63	13,05	Směr. odchylka		13,23	14,67	

Zdroj: vlastní zpracování

Tabulka č. 13: Porovnání farmy Ostaš s dojícím robotem a Velké Opatovice s rybinovou dojírnou – druhé sledování

Kortizol v krevním séru dojnic							
OSTAŠ 9. 11. 2010				VELKÉ OPATOVICE 6. 1. 2011			
		začátek	konec			začátek	Konec
	den. užit.	nmol.l <sup>-1</sup>	nmol.l <sup>-1</sup>		den. užit.	nmol.l <sup>-1</sup>	nmol.l <sup>-1</sup>
1	41,3	42,8	44,8	1	43,5	55,9	52,6
2	39,6	37,6	40,3	2	41,9	49,4	54,8
3	47,2	45,8	44,7	3	39,8	57,7	66,3
4	39,4	41,3	53,6	4	41,4	39,6	44,8
5	41,3	45,1	43,1	5	45,6	84,7	76,5
6	32,8	38,1	41,6	6	32,5	37,3	42,7
7	32,4	45,7	48,3	7	44,8	33,7	44,8
8	31,3	67,4	60,8	8	42,9	48,4	45,6
9	37,2	42,3	46,1	9	37,5	49,3	57,8
10	38,8	40,6	43,8	10	44,2	43,5	49,2
11	37,5	33,8	38,2	11	37,8	50,5	56,1
12	32,8	41,2	44,1	12	46,7	44,7	48,4
Počet		12	12	Počet		12	12
Průměr		43,48	45,78	Průměr		49,56	53,3
Min.		33,8	38,2	Min.		33,7	42,7
Max.		67,4	60,8	Max.		84,7	76,5
Směr. odchylka		8,33	6,14	Směr. odchylka		13,16	9,98

*Zdroj: vlastní zpracování*

Jak je patrné z uvedených výsledků, hodnoty kortizonu u sledovaných dojnic nevybočovaly z referenčního rozmezí. Hodnoty kortizonu v krevním séru byly v obou chovech nevýznamně vyšší na konci dojení, ale nejednalo se o hodnoty poukazující na stresovou zátěž u zvířat. Srovnáním krevních hodnot kortizonu v jednotlivých chovech byly zjištěny nižší hodnoty u dojnic dojených robotem. Nižší hodnoty při robotickém dojení byly jak u prvotek, tak i u krav na druhé a vyšší laktaci.

Ze sledování vyplývá, že proces dojení nepůsobí stresovou zátěž pro dojnice, a to jak při robotickém dojení, tak ani při dojení v rybinové dojírně. Při robotickém dojení byly hodnoty kortizonu v krevním séru dojnic nižší, než u dojnic dojených v rybinové dojírně.



## 5. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo sledovat fyziologické aspekty chování dojnic v provozech řízených AMS systémem. Důraz byl kladen na chování dojnic v robotickém dojícím zařízení a na následné reakce zvířete po dobu následujících 30 minut po opuštění robota. Údaje byly získávány vlastním pozorováním a také z údajů převzatých ze systému AMS. Následně byly vyhodnocovány, přeneseny do tabulek a dle nich byly vytvořeny grafy. Všechny údaje byly zjišťovány během náhodně vybraných dnů 14. 3. 2012 a 15. 3. 2012 na rodinné farmě pana Ing. Basíka v Zárybničné Lhotě u Tábora. Etologické pozorování probíhalo nepřetržitě po dobu celých 24 hodin a bylo hodnoceno celkem 147 uskutečněných dojení na 58 kusech krav. Krávy byly pro účely porovnávání rozděleny na prvotelky a na krávy na II. a další laktaci.

Zjištěním průměrné dojivosti na jedno podojení (14,87 kg mléka) a určením průměrného počtu dojení za den (2,54), byla dopočítána průměrná denní dojivost 37,8 kg mléka na dojnici. K tomuto bodu bylo dále stejným způsobem provedeno posouzení prvotetek 14,4 kg na 2,23 dojení, a u krav na dalších laktacích 15,03 kg na 2,66 dojení. Dojivost prvotetek byla dle očekávání nižší než u starších krav. Prvotelky 32,1 kg mléka, starší dojnice 40 kg mléka.

Údaje o délce dojení, délce času přípravy k dojení a celkový čas strávený v dojícím robotu neukázaly žádné významné rozdíly v posuzování obou skupin dojnic. Čas přípravy byl téměř totožný 2,19 a 2,27 minuty. Délka dojení se pohybovala kolem 6 minut a rovněž celková doba strávená v robotu se lišila o pouhých 17 sekund. Údaje svědčí o vyrovnanosti stáda.

Chování dojnic po opuštění dojícího zařízení bylo rovněž vyhodnoceno pomocí grafu a ukázalo, že především starší krávy mají zažité všechny potřebné návyky a po podojení se jdou okamžitě nakrmit. Ze sledovaných 147 pokusů vyhledalo potravu celých 83,7 % dojnic. Rovněž počet 10 kusů krav, které po dojení nevyhledaly krmení a ulehly, nebyl nikterak dramaticky vysoký, pouhých 6,8 %.

Při hodnocení průměrné denní dojivosti v závislosti na počtu dojení bylo prokázáno, že počet dojení výrazně souvisí s denní dojivostí. Především u krav

na II. a další laktaci byl průměrný denní nádoj u krav dojených 3x denně o 16,1 kg vyšší než u krav dojených 2x denně, což je výrazný rozdíl - 31 %. U prvotetek nebyl tento rozdíl tak výrazný, ale přesto se projevil. Zvýšení bylo o 8,06 kg u prvotetek dojených 3x denně, což představuje rozdíl 21 %.

Na posouzení aktivity dojnic byly sestaveny 3 grafy, které zakreslují pohyb dojnic v průběhu celých 24 hodin. Z grafů lze vyčíst, jak se dojnice v průběhu dne dojí a přijímají potravu. Zajímavým zjištěním zde byly křivky grafu, který ukazuje průběh dojení a krmení krav na vyšších laktacích. Tato křivka je u obou činností téměř totožná a ukazuje, jak si dojnice s postupem času zvykají na činnost AMS, jak s ním spolupracují a jak tento systém velice příznivě působí na welfare zvířat. Srovnáním grafu prvotetek a krav na vyšší laktaci, je na první pohled vidět, pohyb prvotetek uvnitř stáda a jejich místo v hierarchii ostatních krav.

Porovnáním hodnot kortizonu v krevním séru dojnic nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty u dojnic dojených robotem. Hodnoty byly dokonce nižší než u rybinové dojírny a lze proto vyvodit závěr, že robotické dojení nepůsobí dojnicím žádnou stresovou zátěž.

Po celkovém posouzení všech hodnocených parametrů při dojení robotem vychází jednoznačně tento způsob dojení jako jeden z nejlepších. Umožňuje ustájeným zvířatům svobodný pohyb po celý den a neomezuje ani uspokojování jejich životních potřeb. Dojící robot tak přispívá k výraznému zlepšení welfare zvířat.

## 6. Seznam literatury

1. BOTTO, V., R. KONÍČEK, V. PAŠEK, J. ŽIŽLAVSKÝ (1988): Chov hovädzieho dobytku, Príroda, Bratislava, 503 s.
2. BOUŠKA, J. a kol. (2006): Chov dojeného skotu, Profi Press, Praha, 186 s., ISBN 80-86726-16-9.
3. DOLEŽAL, O., J. HLÁSNÝ, F. JÍLEK a kol. (2000): Mléko, dojení, dojírny, AGROSPOL, Praha, 241 s.
4. FIALA, O. (2011): Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojníc. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Zemědělská fakulta. Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů. Vedoucí práce M. Šoch.
5. FRANCK, D. (1996): Etologie, Karolinum, Praha, 323 s., ISBN 80-7066-878-4.
6. HANUŠ, O., Z. HEGEDŮŠOVÁ, M. BJELKA, F. LOUDA, A. MACHÁLEK (2006): Reprodukce dojených krav, její problémy v současných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka. In Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojníc a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinářské suroviny: Sborník příspěvků. 1. vydání. [s.l.]: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, s. 99 - 128. ISBN 80-903142-6-0.
7. HAUPTMAN, J. a kol. (1972): Etologie hospodářských zvířat, Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 294 s.
8. KIC, P., D. NEHASILOVÁ (1997): Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy, Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 75 s., ISBN 80-86153-32-0.
9. KOVALČIKOVÁ, M., K. KOVALČIK (1984): Etológia hovädzieho dobytku, Príroda, Bratislava, 232 s.
10. MACHÁLEK, A. a kol. (2011): Příprava dojníc k robotizovanému dojení, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 21 s., ISBN 978-80-86884-64-6.
11. MACHÁLEK, A. a kol. (2011a): Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře - robot na farmách dojníc, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 49 s., ISBN 978-80-86884-63-9.

12. MOTYČKA, J. (2006): Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny, Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, 144 s., ISBN 80-903142-6-0.
13. RYTINA, L.: Nový Astronaut se představuje. *Náš chov*. 2010, č. 5, s. 10.
14. SEYDLOVÁ, R. (2006): Environmentální mastitidy. In Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinářské suroviny: Sborník příspěvků. 1. vydání. [s.l.]: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, s. 32-37. ISBN 80-903142-6-0.
15. SIDOR, V., O. DEBRECÉNI (1988): Etológia a adaptácie hospodárskych zvierat, *Príroda*, Bratislava, 121 s.
16. ŠOCH, M. (2005): Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.
17. TANČIN, V., D. TANČINOVÁ (2008): Strojové dojení kráv a kvalita mléka, *Pol'nohospodársky výskum*, Nitra, 105 s., ISBN 978-80-88872-80-1.
18. URBAN, F., J. BOUŠKA, V. ČERMÁK a kol. (1997): Chov dojeného skotu, *APROS*, Hradec Králové, 289 s., ISBN 80-901100-7-X.
19. VEČEROVÁ, D.: Křivsoudov: Dojení 4x denně v praxi. *Náš chov*. 2002, č. 11, s. 15.
20. VEGRICHT, J.: Využití robotizovaných systémů v chovu dojnic. *Náš chov*. 2010, č. 3, s. 57.
21. VEGRICHT, J. a kol. (2008): Inovace technických a technologických systémů pro chov dojnic, Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 80 s., ISBN 978-80-86884-37-0.
22. VESELOVSKÝ, Z. (2005): Etologie - Biologie chování zvířat, *Academia*, Praha, 408 s., ISBN 80-200-1331-8.
23. VOŘÍŠKOVÁ, J. a kol. (2001): Etologie hospodářských zvířat, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 168 s., ISBN 80-7040-513-9.
24. WEBSTER, J. (1999): Welfare – životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji, *Animal Welfare – A Cool Eye Towards Eden*, Nadace na ochranu zvířat, Praha, 264 s.

## Internetové zdroje

1. Dojení-roboty [online]. 2009 [cit. 2012-02-22]. Představení projektu. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47&Itemid=53](http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53)>
2. Agropartner [online]. 2011 [cit. 2011-12-14]. Představení projektu. Dostupné z WWW: < <http://www.agropartner.cz/component/content/article/7-dalilaneek.html>>
3. TATARČÍKOVÁ, L. Agroweb [online]. 2006 [cit. 2012-03-24]. Dojící roboti jsou dobrým řešením. Dostupné z WWW: <<http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=24989>>
4. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2012-02-22]. Dojící roboty v ČR. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=69&Itemid=59](http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59)>
5. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2012-02-29]. Robotický systém dojení LELY ASTRONAUT. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/docs/popis\\_leyl\\_astronaut.pdf](http://www.dojeni-roboty.cz/docs/popis_leyl_astronaut.pdf)>
6. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2012-02-29]. Dojící robot ASTRONAUT A3. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/docs/A3\\_manual.pdf](http://www.dojeni-roboty.cz/docs/A3_manual.pdf)>
7. Mapy [online]. 2012 [cit. 2012-03-21]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz>>
8. Lely [online]. 2011 [cit. 2012-03-22]. LELY ASTRONAUT Robotický systém dojení. Dostupné z WWW: <[http://www.leyl.com/uploads/documents/brochures/dairy/leyl\\_astronaut\\_a3\\_next\\_cz.pdf](http://www.leyl.com/uploads/documents/brochures/dairy/leyl_astronaut_a3_next_cz.pdf)>

9. ŠŤASTNÝ, V. Zootechnik [online]. 2010 [cit. 2012-02-22]. Automatizace procesu dojení. Dostupné z WWW: < <http://www.zootechnik.cz/zoodr1.php>>
10. Laborator.vitalion [online]. 2012 [cit. 2012-04-11]. Kortizol. Dostupné z WWW: <<http://laborator.vitalion.cz/kortizol/>>
11. KOTAČKOVÁ, L. Toplékař [online]. 2012 [cit. 2012-04-11]. Kortizol. Dostupné z WWW: <<http://www.toplekar.cz/laboratorni-hodnoty/kortizol.html>>

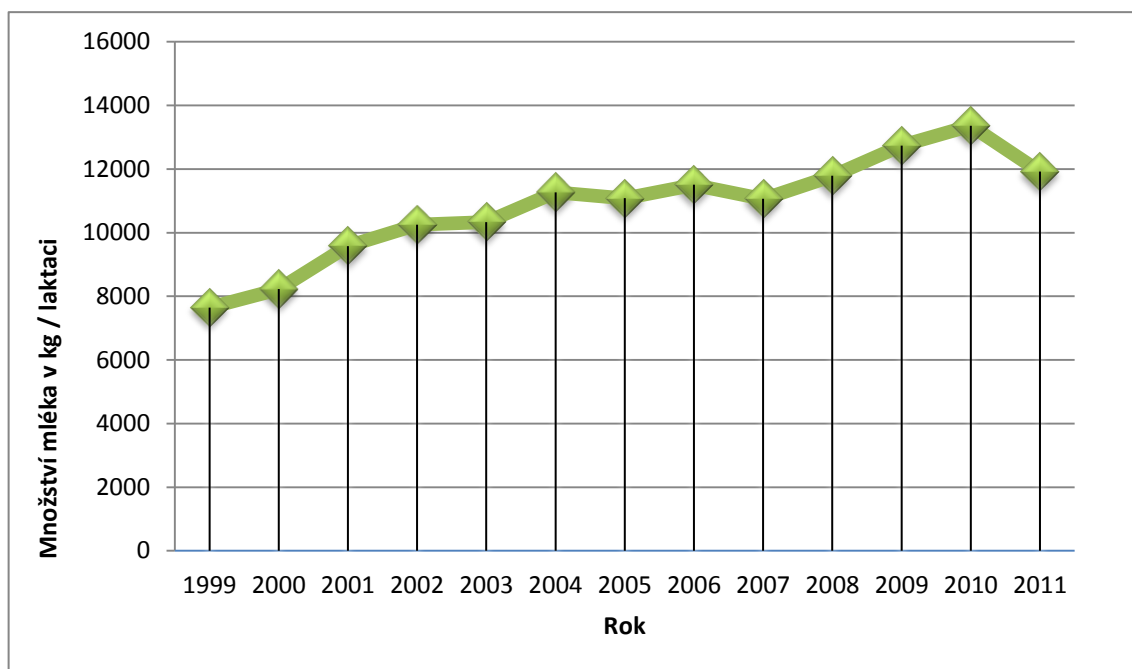
## 7. Přílohy

Tabulka č. 1: Roční výsledky KU dle Českomoravské společnosti chovatelů – před uvedením robota do provozu

Kontrolní rok	Počet	Uzávěrka	Mléko kg	Tuku %	Bílkovin %	laktaci kg	Mezidobí
2003	52	39	10330	4,14	3,19	330	405
2004	55	37	11268	3,62	3,14	354	468
2005	55	47	11079	3,75	3,17	352	447
2006	60	46	11502	3,64	3,25	373	421
2007	60	47	11062	3,77	3,20	354	445

*Zdroj: vlastní zpracování*

Graf č. 1: Užítkovosti od roku 1999 do roku 2011



*Zdroj: vlastní zpracování*

Tabulka č. 2: Roční výsledky KU dle Českomoravské společnosti chovatelů – po zavedení robota do provozu

Kontrolní rok	Počet	Uzávěrka	Mléko kg	Tuku %	Bílkovin %	laktaci kg	Mezidobí
2008	64	54	11783	3,52	3,14	370	420
2009	66	57	12738	3,44	3,16	402	411
2010	65	54	13358	3,54	3,28	438	411
2011	66	63	11915	3,60	3,28	391	406

*Zdroj: vlastní zpracování*

Obrázek č. 1: Logo farmy Basík a syn



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 2: Robot Lely Astronaut A3 pohled na rameno



Zdroj: vlastní



Obrázek č. 3: Pohled na kartáčky k očištění a stimulaci struků



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 4: Pohled na strukové násadce při malém proplachu



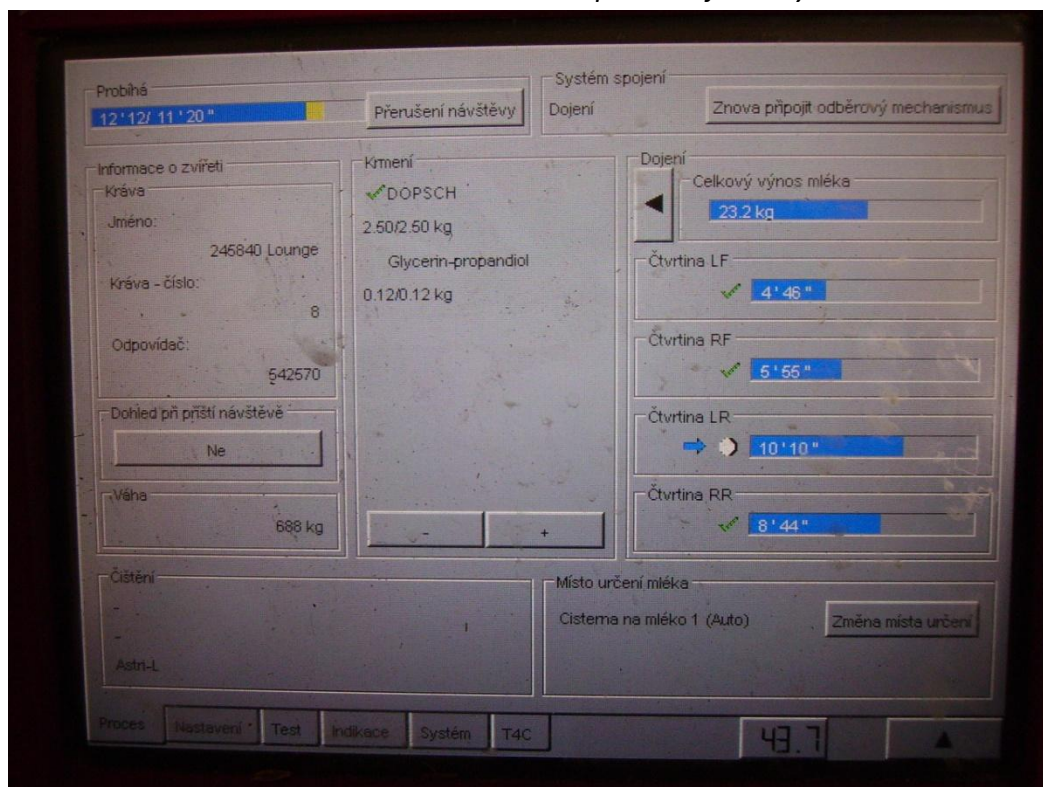
Zdroj: vlastní

Obrázek č. 5: Pohled na kartáče a dojící násadce při dojení



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 6: Pohled na ovládací panel dojícího systému



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 7: Pohled na dojícího robota ze stáje



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 8: Pohled na vzdušný odchov telat



Zdroj: vlastní