

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH
BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Agroekologie

Katedra: Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

Vedoucí katedry: doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Vybrané parametry welfare dojnic ve vztahu k dojení
dojicím automatem**

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.

Konzultanti diplomové práce: Ing. Luboš Zábranský

Ing. Michal Benda

Autor diplomové práce: Bc. Jan Průša

České Budějovice, 2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan PRŮŠA**
Osobní číslo: **Z13592**
Studijní program: **N4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Agroekologie**
Název tématu: **Vybrané parametry welfare dojnic ve vztahu k dojení dojcím
automatem**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality
produktů**

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

Využití dojcích automatů pro získávání kravského mléka je ve vyspělých evropských státech stále běžnější záležitostí. Při tomto procesu je důležité zajistit v průběhu dojení odpovídající pohodu zvířat a zabránit působení stresových faktorů.

Cílem práce je shromáždit a vyhodnotit poznatky o chování dojnic při dojení robotem, včetně fyziologických reakcí probíhajících v souvislosti s procesem dojení.

Ve vybraných zemědělských podnicích budete sledovat technologické 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. Zároveň zaznamenate příjem vody a krmiva, pohybovou aktivitu a odpočinek 30 min. po dojení. Výsledky vyhodnotíte ve vztahu k plemenu dojnic, jejich pořadí laktace, ročnímu období a konkrétním mikroklimatickým podmínkám. Dále v průběhu sledování posoudíte zdravotní stav dojnic se zaměřením na onemocnění mléčné žlázy. Při práci využijete dostupné zootechnické a veterinární podklady.

Zjištěné ukazatele zpracujete do tabulek a grafů, statisticky vyhodnotíte a vyvodíte odpovídající závěry.

Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
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.
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 mléka. SCPV Nitra, 2008, 105 s. ISBN 978-80-88872-80-1.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.**
Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant diplomové práce: **Ing. Michal Benda**
Datum zadání diplomové práce: **28. března 2014**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2015**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
děkan

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentická 13
370 01 České Budějovice
L.S.


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2014

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Palčicích dne 30. listopadu 2015

Podpis:

Jan Průša

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat vedoucímu své diplomové práce prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c. za odborné vedení a pomoc při zpracovávání mého tématu. Dále konzultantům Ing. Luboši Zábranskému a Ing. Michalovi Bendovi za ochotu, dohled a cenné informace. Mé poděkování patří také majiteli a pracovníkům podniku Agrochlum Záluží s.r.o. za poskytnuté informace. Práce vznikla v rámci řešení grantů NAZV QJ1210144 a NAZV QJ1530058

Abstrakt

Cílem této práce bylo shromáždit a vyhodnotit poznatky o chování dojníc při dojení dojícím robotem, včetně fyziologických reakcí probíhajících po dojení. Byly sledovány tyto parametry: počet dojení za 24 hodin, doba od nástupu do robota a nasazení násadce, doby mezi jednotlivými dojeními, celková doba dojení, nádoj při jednotlivých dojeních, celkový a průměrný nádoj za den. Výsledky byly měřeny zvlášť u prvotetek a u dojníc na druhé a další laktaci. Zároveň bylo sledováno chování dojníc po opuštění dojícího robota – příjem krmení a vody, pohybová aktivita a odpočinek po dobu 30 minut po dojení. Současně byl také pozorován vliv technologie dojení robotem na jejich zdravotní stav se zaměřením na onemocnění mléčné žlázy.

Proběhla tři etologická pozorování, která trvala vždy 24 hodin. Kromě pozorovaných dat byla vyhodnocena i data získaná ze záznamů dojícího automatu (např. nádoj na jedno dojení, interval mezi jednotlivými dojeními, atd.). Průměrně bylo pozorováno 60 kusů dojníc.

Po celou dobu pozorování se dojnice ve stáji chovaly klidně a spokojeně. Přicházely do dojícího automatu spontánně, pouze v několika případech musely být k dojení nahnány ošetřovatelem. Jednalo se ovšem o prvotelky, které neměly ještě s dojením dostatečnou zkušenost. Od počítání pokusů o nasazení strukových násadců muselo být upuštěno z důvodu bezprostřední blízkosti pozorovatele u dojícího robota. V tomto případě krávy klidné nebyly a nechtěly do robotu spontánně vcházet.

Onemocnění mléčné žlázy bylo diagnostikováno průměrně u 6,9 kusů dojených krav měsíčně. Tento vysoký počet případů přikládám špatné hygieně stáje a horší kvalitě krmení.

Práce vznikla v rámci řešení grantů NAZV QJ1210144 a NAZV QJ1530058.

Klíčová slova: dojící robot, mléčná žláza, dojení, etologie

Abstract

The aim of this work was to gather and evaluate the evidence about the behaviour of dairy cows during the milking by a robot (including physiological reactions running after the milking). The following parameters were observed: number of milking per 24 hours, the time from onset to the robot and the teat cup deployment, the time between milking, the total time of milking, milk yield with each milking, average and total milk yield per day. The results were measured separately in heifers and in cows on the second and subsequent lactations. In the same time, there was also observed the behaviour of cows after leaving the milking robot - feed and water intake, physical activity and the rest for the time of 30 minutes after the milking. Simultaneously, there was also observed the effect of milking technology for the health of the cows, focused on diseases of the mammary gland.

There were three ethologic observations which always lasted 24 hours. In addition to the observed data, there were evaluated the data records obtained from the milking machine (e. g. milk yield per one milking, the interval between single milkings, etc.). There were observed an average of 60 pieces of cows.

Throughout the watching the cows in the barn behaved calmly and contentedly. They came to the milking machine spontaneously, only a few cases had to be herded for milking by the caregiver. However, they were all the heifers which did not have the sufficient experience with the milking. The counting of teat cup deployment attempts had to be abandoned because of the close proximity of the observer at the milking robot. In this case, the cows were not quiet and did not want to go in the robot spontaneously.

The mammary gland disease was diagnosed at an average of 6.9 pieces of milked cows per one month. This high number of cases is ascribed to a poor hygiene of the stables and a poorer quality of feeding.

This work was created in cooperation with the grants NAZV QJ1210144 and NAZV QJ1530058.

Keywords: milking robot, mammary gland, milking, ethology.

Obsah

1. ÚVOD	11
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	12
2.1 Robotické dojení.....	12
2.1.1 Historie AMS	14
2.1.2 Stav v ČR	15
2.1.3 Firmy s AMS na českém trhu	16
2.1.4 AMS Lely Astronaut.....	19
2.2 Mléčná žláza.....	22
2.2.1 Vývoj a růst mléčné žlázy.....	22
2.2.2 Tvorba mléka	22
2.2.3 Spouštění mléka.....	23
2.2.4 Složení mléka.....	23
2.2.5 Mastitidy	24
2.3 Welfare	25
2.4 Etologie	27
2.4.1 Etologie skotu	30
2.5 Český strakatý skot.....	32
2.5.1 Historie a charakteristika plemene.....	32
2.5.2 Chovný cíl.....	33
2.5.3 Současný stav v ČR	34
3. MATERIÁL A METODIKA.....	35
3.1 Metodika.....	35
3.2 Charakteristika oblasti	35
3.3 Charakteristika podniku	36
3.3.1 Živočišná výroba.....	36
3.3.2 Rostlinná výroba	37
3.3.3 Dojící robot.....	37
4 Výsledky a diskuze	38
4.1 Vyhodnocení průměrného počtu dojení za den a průměrné denní dojivosti	38
4.2 Doba přípravy na dojení	44
4.3 Doba dojení	46
4.4 Celková doba v boxu.....	48

4.5 Doba mezi jednotlivými dojeními	50
4.6 Celková aktivita dojnic 30 minut po dojení	54
4.6.1 Aktivita do 30 minut po dojení – ulehnutí	57
4.7 Počet pokusů o nasazení strukových násadců na jedno dojení	59
4.8 Vyhodnocení zdravotního stavu mléčné žlázy	59
5. ZÁVĚR	61
6. ZDROJE	63
7. INTERNETOVÉ ZDROJE:	66
8. PŘÍLOHY:	67
1. Žraní	67
2. Příjem vody	68
3. Ulehnutí	69
4. Seznam obrázků	70
5. Seznam tabulek	70
6. Seznam grafů	71

1. ÚVOD

Zavádění nových technologií do všech oblastí lidské činnosti se nevyhnulo ani zemědělské prvovýrobě a přineslo velké změny také v oblasti chovu skotu. Již v minulosti došlo k přechodu z malých vazných stájí k volnému ustájení ve velkokapacitních stájích s výkonnými dojírnami. V současné době jsou stále častěji využívány automatické dojící roboty. Tyto nové technologie ušetří část nákladů na prvovýrobu mléka, které tvoří náklady na lidskou práci. Vysoký podíl lidské práce na výrobě mléka je zcela zřejmý a v některých oblastech chov dojníc stojí na dostatečném množství kvalifikované pracovní síly. Chovatelé musí bez ohledu na svátky, víkendy, dovolenou mít k dispozici zodpovědné a kvalifikované pracovníky, kteří jsou ochotni dojit dvakrát, na některých farmách i třikrát denně. Dalším kladem těchto technologií je welfare dojníc, čili jejich životní pohoda. Systémy automatického dojení dovolují zvířatům přirozený styl života, klid a pohodu. Dojnice přicházejí k dojení podle své potřeby, mají neustálý přístup ke krmení a pití, mohou odpočívat podle libosti. Jediným rušivým momentem je pro ně vstup člověka – zootechnické zákroky (inseminace, ošetřování paznehtů, zákroky veterináře, atd.) Navíc dojící automat sleduje a eviduje, zda některá dojnice dojení nevynechala nebo zda nevstoupila do automatu dříve než by měla. V prvním případě zasáhne člověk a dojnici k dojení dožene, ve druhém případě dojnici automat sám odmítne.

Před zavedením těchto nových technologií je třeba, aby hospodář posoudil, zda se mu jejich přínos vyplatí. Vstupní investice je samozřejmě velká, ale úspora pracovních sil, přirozené chování zvířat, a s tím související zvýšení užitkovosti, je v mnoha případech vyváží.

Je třeba také ocenit, že při použití automatu je zajištěna vysoká úroveň hygieny dojení, dále kontrola případného onemocnění mléčné žlázy a separace mléka. Veškeré naměřené údaje automat zaznamenává a přetváří je do jednoduché informace. Poskytuje tak hospodáři přesný a komplexní soubor informací, který on využívá k zefektivnění své chovatelské práce.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Robotické dojení

Trend ve vývoji technologií a techniky v živočišné výrobě jednoznačně ukazuje na narůstající počet robotizovaných prací. Nejvíce se tento trend projevuje v chovu dojnic, což je logické, protože vysoký podíl lidské práce na výrobě mléka je zcela zřejmý a v některých oblastech chov dojnic stojí a padá s dostatečným množstvím kvalifikované pracovní síly (MACHÁLEK, 2011). Automatizací této denně se opakující činnosti by odpadla namáhavá práce stovek dojičů. Vývoj však není motivován zájmy ekonomickými, ale sociálními. Chovatelé musí bez ohledu na svátky, víkendy, dovolenou dojit dvakrát, na některých farmách i třikrát denně (BOUŠKA a kol., 2006). Dojící roboty, už nejsou na českém trhu žádnou novinkou. Řada chovatelů se jejich pořízením rozhodla řešit problém pracovních sil pro dojení svého stáda (MARCINKOVÁ, 2014).

Robotické dojení, také známo jako „Automatic Milking System – AMS“, se čím dál tím více využívá po celém světě, kde už je v provozu okolo 20 000 dojících robotů. Největší počet robotů, co se týká evropských zemí, je zaznamenán v Nizozemsku, Německu, Dánsku a Velké Británii (KUSÁKOVÁ, 2012). 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).

Hlavní důvody pro které se farmáři rozhodují pro pořízení AMS jsou zejména:

- snížení 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 dojnicím 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...) (VERGRICHT, 2008).

Dobry dojící robot zajišťuje následující pracovní operace a úkony:

- identifikace zvířat,
- čištění vemene (struků),
- příprava na dojení,
- oddojení prvních stříků,
- zkouška kvality mléka a kontrola vemene – vyšetření na mastitidu, měření pohybové aktivity s prognózou říje,
- nasazení dojícího stroje,
- vlastní dojení a dodojení,
- sejmutí dojícího stroje,
- sběr dat o množství nadojeného mléka a dalších ukazatelích (BOUŠKA a kol., 2006).

Doposud známá řešení se navzájem liší především počtem dojících stání obsluhovaných jedním zařízením a technickým řešením nasazování dojící soupravy. Z hlediska počtu dojících stání a jejich uspořádání lze robotizovaná dojící zařízení rozdělit na:

- určená pro dojení v jednom dojícím boxu
- určená pro jednu řadu dojících stání (boxů) obsluhovaných jedním robotem
- určená pro dvě řady dojících stání (boxů) obsluhovaných jedním robotem

Z hlediska řešení nasazování dojící soupravy lze robotizovaná dojící zařízení rozdělit na dvě skupiny:

- dojící nástavce jsou společně uchyceny na manipulačním rameni a nasazovány společně
- dojící násadce jsou uchyceny ve zvláštním držáku a jsou nasazovány i snímány individuálně (VERGRICHT, 2008).

Dlouhodobým cílem všech výrobců dojící techniky je technologicky přesně rozpoznat aktuální zdravotní a reprodukční stav dojnice při jejím dojení pomocí měření důležitých parametrů a následně jej softwarově přetvořit v jednoduchou informaci. Čím přesnější a komplexnější je soubor těchto informací, tím preciznější management je možné provádět. Proto při pořizování dojící techniky dnes již nejde jen o to, aby sloužila k dojení, ale zároveň aby uměla co nejkomplexněji informovat o jednotlivé dojnici (HAVLÍK, 2012).

Zásadní a naprosto neoddiskutovatelnou výhodou je, že když se dojnice naučí robot používat (což většinou netrvá příliš dlouho), odpadají starosti s organizací dojení, protože krávy si ho zorganizují samy a přitom jsou ušetřeny prakticky veškerého stresu, který byl s tradičním dojením spojen (MARCINKOVÁ, 2014). Při odůvodnění použití plně automatického dojícího systému v mléčné produkci, jsou jako často zmiňované výhody, lepší řízení času pro zemědělce, lepší zdravotní stav vemene a vyšší výnosy mléka díky častému dojení (WENZEL, 2003). Z technického hlediska představují dojící roboty nesporně velký pokrok, protože řízení procesu dojení probíhá samostatně pro každý struk podle průtoku mléka dané čtvrti včetně měření konduktivity a barevného spektra mléka s možností automatické separace anomálního mléka, což je u konvenčních dojíren technicky stěží dosažitelné (MACHÁLEK, 2011). Pro investiční a operační náklady je robot zajímavým řešením pro malé a střední farmy, chovy se 120 až 150 kravami (JEŽKOVÁ, 2012). Původně byl AMS zaměřen na malé rodinné farmy s 50-150 dojnicemi. Nicméně, s kontinuálním technologickým pokrokem a zvýšením manažerských dovedností je dnes AMS nainstalován i ve velkých zemědělských podnicích s více než 500 krav a tento trend je rostoucí, i když největší trh zůstává pro 1-2 stání jednotek AMS (SVENNERSTEN-SJAUNJA, 2008).

Použitelnost pro naše podmínky je pro většinu chovatelů až dosud limitována nejen vysokými pořizovacími náklady, ale také přetrvávající exteriérovou a užitkovostní variabilitou našich stád (BOUŠKA a kol., 2006).

2.1.1 Historie AMS

První reálné pokusy úplné automatizace procesu dojení (robotizace) vznikaly v 70. letech minulého století v zemích, kde vzrostla cena práce dojičů a kde

namáhavá a nepřetržitá práce na farmách dojnic začala limitovat kvalitu života farmářů. Nejrychlejší byl tento vývoj v Nizozemsku. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (AMS) byl uveden do provozu v roce 1992. Od tohoto roku velice rychle roste počet farem s AMS (MACHÁLEK, 2011). Brzy se ukázalo, že AMS je mnohem více než dojení, je to zcela nový systém řízení, v němž je třeba uvažovat o dojení krav, kvalitě mléka, krmení krav, chování krav a dobrých životních podmínkách zvířat. Úspěch bude záviset na hospodářských podmínkách a dovednostech manažera stáda (SVENNERSTEN-SJAUNJA, 2008).

V roce 2003 již byly dojící roboty na více než 2200 farmách a v roce 2006 je již v provozu přes 5500 dojících robotů a v roce 2010 již přes 10 000 dojících robotů (MACHÁLEK, 2011). Nejvíce jich je v Nizozemí – více než 2 000, nicméně tato technologie má největší zastoupení ve skandinávských zemích [6].

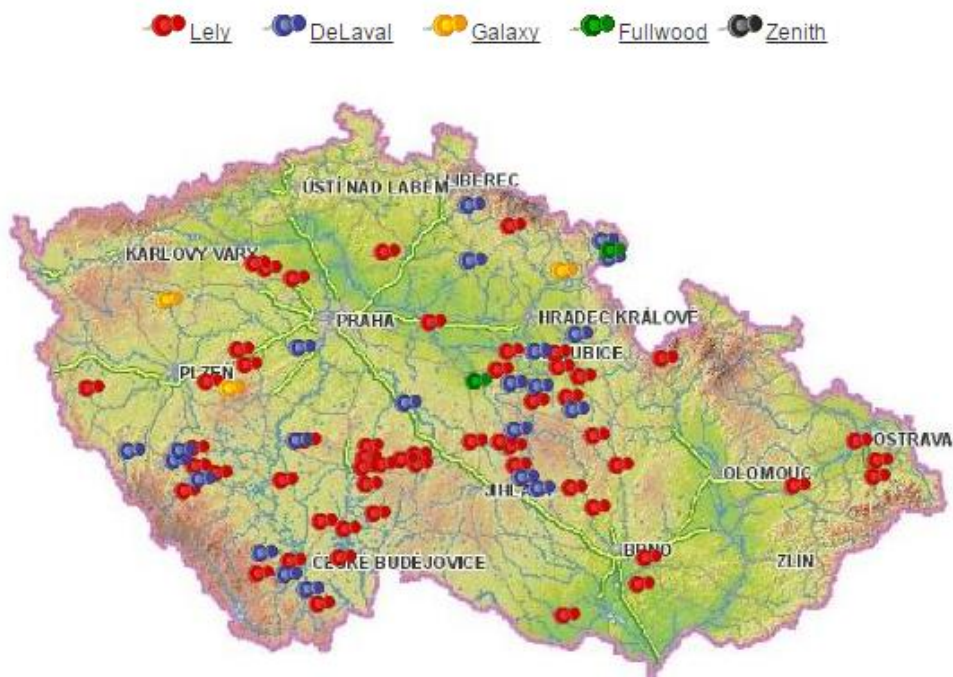
2.1.2 Stav v ČR

V ČR byl instalován první dojící robot v listopadu 2003 na farmě Selektu Pacov a.s. (MACHÁLEK, 2011).

V roce 2011 je v ČR již 141 robotizovaných dojících stání od pěti světových výrobců: Lely, DeLaval, Insentec, Fullwood a Westfalia. 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 (Volutary Milking System) dodává dceřinná společnost DeLaval, s.r.o., která má na českých farmách již 17 jednomístných robotů. Dalším výrobcem je firma Insentec, která využívá průmyslové rameno, které může obsluhovat dvě dojící stání. Do ČR tyto roboty pod obchodním názvem Galaxy dodává firma Farmtec a.s. a v provozu je již 8 robotizovaných dojících stání. Nováčkem na českém trhu je firma Fullwood, která u nás instalovala první dojící robot Merlin 225 v roce 2011. Druhým 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, 2011).

Obrázek 1: dojící roboty v ČR

Dojící roboty v ČR



http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59

2.1.3 Firmy s AMS na českém trhu

Mezi společnosti, které se zabývají vývojem a distribucí automatických dojících systémů, patří např. firma Lely (Nizozemsko), DeLaval (Švédsko), FullWood (Anglie), SAC (Dánsko) a RMS (Nizozemsko) (KUSÁKOVÁ, 2012).

Lely

VELECHOVSKÁ (2014) uvádí, že první dojící roboty Lely Astronaut byly instalovány v České republice před deseti lety na farmu Selektu Pacov. Na náš trh je dodává společnost AGRO-partner, s.r.o. Historie společnosti AGRO-partner se začala psát roku 1991. Velkým milníkem se stal rok 2003, kdy společnost nainstalovala a zprovoznila první dojící systém Lely Astronaut. Do současné doby společnost nainstalovala celkem 118 robotů v Česku a 16 na Slovensku. Nizozemská společnost Lely byla založena v roce 1948. Před dvaceti lety uvedla společnost Lely na trh prvního dojícího robota s názvem Astronaut [18]. Dnes je na scéně již čtvrtá řada tohoto stájového pomocníka (HADAČOVÁ, 2014).

Obrázek 2: Lely Astronaut



<http://www.agropartner.cz/?i=43/lely-astronaut-a4&type=293/foto-video>

DeLaval

Firma DeLaval je hnací silou ve výrobě mléka po dobu 125 let; již od té doby co mladý vizionář Gustaf de Laval patentoval svou odstředivku mléka. Dnes je firma DeLaval jedna ze třech společností náležících do skupiny Tetra Laval Group – soukromé skupiny, která vznikla ve Švédsku. DeLaval obchoduje na více než 100 trzích a stará se o zákazníky a jejich farmy o velikosti stáda 1 až 50 000 zvířat. DeLaval vyvíjí, vyrábí a distribuuje zařízení, kompletní dojící systémy a různé technologie pro ustájení zvířat [11].

Obrázek 3: DeLaval



http://www.topmilker.com/pdf/53570536BR2ver3_VMS_PremiumBrochure_lowres.pdf

FullWood

Firma FULLWOOD byla založena v roce 1785. Ve třicátých letech 20. století byl do sortimentu firmy zahrnut nejnovější vynález – dojící stroj [8]. Po generace vyvíjela inovativní technologie, které umožňovaly dojit stáda rychleji, spolehlivěji a efektivněji. Filozofií firmy je dodávat farmářům takové technologie, které jim přinesou opravdový prospěch. Technologie, které budou komplexní, technicky vyspělé a zajistí rentabilitu výroby mléka (FULWOOD-CS, S.R.O., 2015). Dojící zařízení Fullwood ve své dnešní podobě představují celosvětově uznávané moderní technologie [8]. Firma Fullwood-CS, s.r.o. která byla založena v roce 1992, za dobu své existence na českém a slovenském trhu se zemědělskou technikou instalovala více jak 300 dojících zařízení dojíren různého provedení a výbavy. Od roku 2005 je rovněž dodavatelem chladicí techniky Packo [9]. Mnoho úsilí a financí směřuje společnost do inovací a vývoje. Je jedním z největších hráčů na poli automatizace a řízení při produkci mléka [10].

Obrázek 4: Fulwood Merlin



<http://www.fullwood.com/t/automation-robotic-milking>

Galaxy

Pro dosažení jednoho z cílů začala v roce 1997 firma Insentec BV s vývojem plně nezávislého, automatického systému dojení. Inovativní koncept, jež doposud nebyl na trhu [12]. Základem dojícího robota značky Galaxy Starline je standardní průmyslový robot, který je přizpůsoben pro dojení. Tento robot lze použít maximálně pro obsluhu dvou stání, jsou umístěny vedle sebe (zrcadlově). Jedno stání je dimenzováno pro 60 kusů [13]. Na český trh ho dodává firma Farmtec a.s.

Obrázek 5: Galaxy Starline



<http://www.farmtec.cz/dojici-robot-galaxy.html>

2.1.4 AMS Lely Astronaut

Na konci 20. století byl zaveden do mlékárenského průmyslu nejrevolučnější vynález století Lely Astronaut, robotický systém dojení. Prototyp dojícího robota Lely Astronaut byl představen v roce 1992 a chovatelé mléčného skotu jej uznali jako nejdůležitější vynález 20. století. [5]. Celkem 13 000 kusů celosvětově a 122 kusů nainstalovaných automatických systémů dojení Lely Astronaut na 53 farmách v Česku a Slovensku poskytuje svým uživatelům a jejich dojnícím nejpřirozenější a nejinteligentnější způsob dojení (HAVLÍK, 2012).

HRŮŠA (2013) ve své práci popisuje vývoj dojícího robota Lely Astronaut takto:

Lely Astronaut A2 se začíná komerčně prodávat od roku 1994. Hlavním rysem tohoto robota byla pozinkovaná konstrukce, která se později nabízela i nerezová. Ve výbavě byl dynamický laser na skenování polohy struků, pneumaticky ovládaný motor kartáčků pro čištění struků, vakuová pumpa s mechanickou regulací, adaptabilní pulsátor pro nezávislou pulzaci pravé a levé poloviny vemene. Senzor na měření mléka uměl pouze měřit vodivost mléka a podle toho usuzoval, zda se jedná o standardní nebo nestandardní mléko. V roce 1999 bylo uvedeno na trh důmyslnější zařízení pro kontrolu kvality mléka „Milk quality control“ (MQC).

Lely Astronaut A2 Evolution byl následná generace předcházejícího robota. Evolution se nabízel už pouze v nerezovém provedení a nově jej šlo zakoupit v oboustranné verzi, pro vstup dojnice z levé nebo pravé strany dojícího robota. Oproti předchůdci byl nabízen místo dynamického statický laser pro skenování pozice struků. Ten byl oproti staršímu provedení méně náchylný na možné mechanické poškození a má rychlejší odezvu při skenování polohy struků. Díky tomu lze ušetřit drahocenný čas a zvýšit tím kapacitu robota. Podlahu v robotu tvořila nově váha, která při každé oprávněné návštěvě provedla zvažení dojnice. Vakuová pumpa již není ovládaná mechanicky pomocí krokového motoru, ale je řízená pomocí vakuového senzoru a frekvenčního měniče. To má za následek větší úsporu elektrické energie.

Lely Astronaut A3 je zcela přepracovaný automatický systém dojení. U typu A3 došlo k přepracování boxové konstrukce. Pomocí sériově dodávané váhy zabudované do podlahy se zjišťuje přímo pozice dojnice v boxu. S informacemi z váhy pracuje nové rameno napodobující pohyby lidské paže ve třech osách. Tyto pohyby zajišťují přímočaré pneumaticky ovládané písty. Rameno je podstatně rychlejší, chytřejší a silnější. Do ramene je zabudován nový pulzátor 4Effect. Pulzátor se nyní umí plně přizpůsobit každé čtvrti vemene zvlášť. Umí nezávisle měnit pulzaci i rychlost dojení u každého struku jinak, aby bylo dojení co nejšetrnější k mléčné žláze. Každý robot je vybaven X-linkem, což je dotyková obrazovka, na které se zobrazují různé informace o stavu robota, stavu dojení a dojnice a lze přes ni celý robot ovládat případně provádět různá nastavení. Pro důkladnější čištění šlo

robota dovybavit o zařízení Pura. Pura je čištění robota horkou párou. S novým typem byl vytvořen nový manažerský software T4C (time for cow), který lze užívat i u starších typů Astronautů. Tento software umí zobrazit veškeré dostupné informace z robota o stádě, dojnici nebo konkrétní čtvrti zvířete na dálku. V případě potřeby lze k robotu připojit jednoduché automatické vzorkovací zařízení Shuttle, které přijde vhod například při kontrole užitekosti.

Lely Astronaut A3 Next se začíná prodávat v roce 2009. S tímto typem robota byla uvedena na trh i nová generace systému měření kvality mléka MQC II. Zařízení bylo umístěno přímo do robotického ramene. Díky bližšímu umístění ke strukovým násadcům došlo ke zrychlení komunikace MQC s pulsátorem, a tak se automat vyznačoval lepším přístupem pro provádění pravidelných servisních údržeb a tím i menších zdržení ve prospěch procesu dojení. Řada procesů byla zjednodušena a nemalá část opotřebitelných dílů byla nahrazena částmi, které nebylo třeba pravidelně měnit.

Lely Astronaut A4 se začal prodávat v polovině roku 2011. Tento robot už není boxové konstrukce, ale byl rozdělen do dvou částí, modulů. První modul, centrální jednotka, je složena hlavně z vakuové pumpy, čerpadel na desinfekce a vzdušníku. Druhý modul, robotická jednotka, je v podstatě vlastní dojící robot. Výhodou tohoto řešení je možnost zapojení buď robotické jednotky a centrální jednotky anebo dvou robotických jednotek a jedné centrální jednotky. Důvodem k tomuto uspořádání byla především možnost reagovat na požadavky farmářů ve vztahu umístění ve stáji a také snížení energetické náročnosti jednotlivých robotů. To ocení farmáři, kteří si hodlají pořídit 2 a více automatických systémů dojení i kvůli nižší pořizovací ceně oproti předchůdcům. Nově byl kladen větší důraz na lepší zasazení do stáje, a proto přišel výrobce s novinkou „I-flow“ bránou. Dojnice tedy nechodí z boku do robota, jako tomu bylo dříve, ale robotem prochází. Tento prvek je opět zlepšením welfare zvířat. Dojená dojnice má lepší výhled na skupinu ve stáji a je klidnější. Pozice dojnice v robotu není zjišťována pomocí váhy v podlaze, jak tomu bylo u předchůdců, ale je monitorována ze shora pomocí 3D kamery. Celkově došlo ke zrychlení ramene a k úspoře času ve fázi nasazování a úspoře ve spotřebě vzduchu. To má pozitivní vliv na zvýšení kapacity robota. V dubnu roku 2013 přichází na trh nová generace systému na měření kvality mléka MQC-C II.

2.2 Mléčná žláza

2.2.1 Vývoj a růst mléčné žlázy

U dojnic se vyvíjejí zpravidla čtyři mléčné žlázy, sdružené ve vemenu (KOPECKÝ a kol., 1981). U krávy je mléčná žláza uložena ve stydké krajině a je rozdělena na pravou a levou polovinu v mediální rovině mezivemennou brázdou. Každá polovina je rozdělena na přední a zadní čtvrt'. V každé čtvrti je samostatná mléčná jednotka tvořená žláznatou tkání a vývodovým systémem. Všechno mléko z jednoho struku je produkováno žláznatou tkání této čtvrti (BOUŠKA a kol., 2006). Svým fylogenetickým původem jsou to modifikované kožní žlázy a jejich vývoj začíná v raném embryonálním období. Při narození jalovičky jsou vyvinuty struky a mléčné cisterny, u nichž v dalším vývoji nastávají jen změny ve velikosti. Dále je vyvinut hlavní svodný systém, kdežto budoucí prostor sekrečního parenchymu je vyplněn tukovými buňkami, rozdělenými vazivem (KOPECKÝ a kol., 1981). Zahájením činnosti pohlavních orgánů je každý ovariální cyklus provázen růstem a větvením mlékovodů a u některých zvířat i vytvářením sekrečních alveolů. Nezbytným předpokladem k úplnému a konečnému vybudování systému vývodových kanálků, alveolů a tubulů včetně jejich vaskularizace a inervace je březost (SOVA a kol., 1981). Březost jalovic je tedy nejdůležitějším obdobím pro růst a vytvoření výkonného vemene u dojnice. Po otelení jalovice dochází ještě k mírnému růstu mléčných žláz zvětšováním rozměrů alveol a sekrečních buněk až po vrchol laktační křivky. Během dalších gravidit mléčná žláza zvětšuje hlavně svůj objem, a to převážně zvětšováním epitelových buněk, nikoli zvyšováním jejich počtu. Vývin a růst mléčných žláz je regulován působením hormonů (KOPECKÝ a kol., 1981).

2.2.2 Tvorba mléka

Mléko se tvoří v žláznatých buňkách mléčné žlázy ze živin přiváděných krví. Na tvorbu 1 litru mléka je třeba, aby vemenem protéklo 300 až 500 litrů krve (MATOUŠEK a kol., 2006). Tvorba mléka je velmi složitý fyziologický proces činnosti mléčné žlázy a neurohormonálního systému (MACHÁLEK, 2011). Tvorba složek mléka v plném rozsahu i jeho vlastní sekrece začíná teprve několik dnů před porodem nebo bezprostředně při porodu, popřípadě až po něm (SOVA a kol., 1981). Vlastní tvorba mléka probíhá v primárních alveolách o průměru 0,1 až 0,25 mm. Primární, sekundární až terciální alveoly vytvářejí rozvětvený systém malinových,

popř. perlovitých útvarů. Jeden mléčný lalůček je tvořen 8 až 120 primárními alveolami. Mléko je odváděno ze žláznatých lalůčků rozvětveným systémem krátkých mléčných kanálků. Veškeré kanálky jedné čtvrti se spojují do osmi až dvanácti větších mlékovodů, jež ústí do mléčné cisterny. Mléčná cisterna se skládá z horní, žláznové, a spodní, strukové části, které jsou spojeny zúženinou (o průměru 2 až 6 mm), tvořenou neúplným prstencem, tzv. slizniční řasou. Ve spodní části přechází struková část cisterny ve strukový kanálek, dlouhý 8 až 12 mm. Pod sliznicí strukového kanálku je uložen strukový svěrač z hladké svaloviny, jehož velikost a roztažitelnost je jedním z faktorů, který rozhoduje o rychlosti uvolňování mléka z vemene (KOPECKÝ a kol., 1981).

2.2.3 Spouštění mléka

Uvolňování mléka (neboli tzv. spouštění, ejakce mléka) je velmi složitá reflexní reakce všech kontraktálních elementů vemena, vyvolaná nepodmíněnými podněty, především podrážděním receptorů v kůži struku a vemena, ale i podmíněnými podněty, jako jsou sluchové, zrakové a čichové vjemy (SOVA a kol., 1981). Nervový vzruch se přenáší dostředivými nervovými drahami do hypothalamu, jenž předá podnět zadnímu laloku hypofýzy k uvolnění a k vyplavení hormonu oxytocinu do krevního oběhu. Během 30 až 60 sekund po uvolnění se dostává oxytocin do mléčné žlázy, kde vyvolává stah kontraktivních myoepiteliálních buněk a stisknutí mléčných alveol. Účinnost oxytocinu během vyprazdňovacího reflexu trvá 6-8 minut (KOPECKÝ a kol., 1981). Jakmile odezní účinek oxytocinu, nelze již alveolární mléko, zůstávající ještě ve vemenu, vydojit (SOVA a kol., 1981). Průběh ejakce je výrazně ovlivňován stresovými faktory. Při stresových situacích (bolest, hluk, extrémní teploty, hrubé zacházení) dochází k vyplavení adrenalinu, který je antagonistou oxytocinu. Adrenalin vyvolá konstrikci cév v mléčné žláze a oxytocin se tak nemůže dostat k myoepiteliálním buňkám a vyvolat jejich kontrakci. Proto trápená a vystrašená dojnice mléko nespustí (BOUŠKA a kol., 2006).

2.2.4 Složení mléka

Kravske mléko řadíme mezi mléka kaseinová. Složení mléka, výživná hodnota a jeho množství je závislé na celé řadě faktorů, z nichž největší význam má plemeno, struktura krmné dávky, reprodukční cyklus, technika chovu a způsob dojení. (MATOUŠEK a kol., 2006). Většina látek obsažených v mléce vzniká opakovanou disimilací a asimilací látek přiváděných krví a část látek je z krve do

mléka převzata (MACHÁLEK, 2011). Základní složení mléka je dáno obsahem vody, lipidů, sacharidů, proteinů a minerálů (REECE, 1998). Kravské mléko obsahuje 87,5 % vody a 12,5 % sušiny. Sušinu tvoří tuk (3,5 %), bílkoviny (3,5 %, z toho je kaseinu 2,7 %, albuminu 0,7 % a globulinu 0,1 %), dále mléčný cukr (laktóza 4,7 %) a minerální soli (0,7 %). Uvedené údaje se podle jednotlivých plemen mohou lišit i o několik desetín procent (SOVA a kol., 1981). LOUDA a kol. (1994) uvádí, že mléko nemá stálé chemické složení ani výživovou hodnotu. Složení mléka záleží na plemeni, složení krmiv, technice chovu, zdravotním stavu a způsobu dojení. Z bílkovin převládá v mléce kasein, který je základní složkou pro výrobu sýrů. Mléčný tuk, v němž jsou nejvíce zastoupeny kyseliny stearová, palmitová a olejová, je v mléce rozptýlen v podobě tukových kapének. Obsah tuku v mléce značně kolísá vlivem plemene a výživy. Z vitamínů se v mléce nacházejí vitamíny rozpustné v tucích (A, D, E, K), i rozpustné ve vodě (C a skupina B). Z minerálních látek jsou v mléce nejvíce zastoupeny vápník, fosfor, draslík a chlor.

2.2.5 Mastitidy

Mastitida, neboli zánět mléčné žlázy, je nejběžnější a nejdražší nemoc dojnic po celém světě (TONGEL, 2010). Právě proto má investice do účinného a prověřeného systému prevence mastitid obrovskou návratnost (LIEHMAN, 2014). Kromě vyloučení mléka z dodávky a rizika horšího zatřídění mléka dochází také k významnému poklesu dojivosti a v konečném důsledku i brakaci krav (BOUŠKA a kol., 2006). Mastitidy jsou onemocnění, při nichž vznikají v různém stupni změny na mléčné žláze, mléku a jeho produkci, někdy dochází i k narušení celkového zdravotního stavu dojnice (KOPECKÝ a kol., 1981).

BOUŠKA a kol. (2006) rozlišuje mastitidy podle příčiny vzniku:

Infekční vlivy:

- a) primární původci zánětů mléčné žlázy (stafylokoky, streptokoky, koliformní bakterie),
- b) infekce jiných orgánů (dělohy, končetin, sliznic apod.).

Neinfekční vlivy:

- a) poranění mléčné žlázy (např. špatně seřízené dojící zařízení, krátké lože),
- b) kvalita krmení (zejména přítomnost mykotoxinů ze zaplísněného krmení),
- c) stres (teplotní, metabolický).

Podle formy mastitid rozděluje na klinickou mastitidu, která se projevuje zjevnými klinickými příznaky zánětu, tj. zarudnutí, bolestivost, zvýšená teplota vemene, při které dochází k narušení konzistence mléka (vločky, případně až mléku nepodobný sekret) a na subklinickou mastitidu, která je charakteristická zvýšeným počtem buněčných elementů v mléce bez zjevných klinických příznaků zánětu vemene. V subklinickou mastitidu přecházejí klinické mastitidy v případě, že nedošlo k bakteriologickému vyléčení a zárodky dále přežívají v tkáni mléčné žlázy. Zvýšená vnímavost dojnic k mastitidám je v prvním a posledním měsíci laktace, kdy je třeba věnovat velkou pozornost dojení a ošetřování dojnic (KOPECKÝ a kol., 1981).

Cílem preventivních opatření v chovu je zamezení šíření původců v rámci stáda. Při tvorbě preventivního programu je nutné zasáhnout nejrizikovější místa z hlediska zdroje infekce a cesty přenosu (BOUŠKA a kol., 2006).

Léčbu mastitidy popisuje BOUŠKA a kol. (2006) takto: u lehké mastitidy (ojedinělé vločky) spočívá léčba především v odstranění co největšího množství kontaminovaného sekretu ze čtvrtě. K uvolnění postižené čtvrti je možné použít protizánětlivé masti, které pomáhají k lepšímu prokrvení vemene. V případě těžké klinické mastitidy spojené s narušením celkového zdravotního stavu se doporučuje celková antibiotická terapie společně s podpůrnou terapií protizánětlivými preparáty.

2.3 Welfare

Jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu je respektování životních nároků chovaných zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti. Mezi prostředím a zvířaty dochází k interakcím, jež mohou mít rozmanitý charakter a mohou mít i různý výsledný vliv na užitkovost zvířat (ŠOCH, 2005). ČERMÁK a ŠOCH (1997)

uvádí, že jsou vyvíjeny technologické systémy, prvky a zařízení, které jsou adekvátní požadavkům welfare. Současně s intenzifikací chovu hospodářských zvířat využíváním vysokých početních koncentrací a zprůmyslováním chovu se v 60. letech začaly aktivně prosazovat snahy o udržení tzv. „welfare (wellbeing) zvířat“, což vyjadřuje nutnost, aby každé člověkem chované zvíře mělo ustájení, výživu a ošetřování (s ohledem na druh, biologickou charakteristiku a stupeň adaptace) odpovídající jeho potřebám v souladu s fyziologickými a ekologickými poznatky a zkušenostmi. Volnost pohybu vlastnímu zvířeti dle druhu nesmí být omezována způsobem, který by způsobil zvířeti utrpení či poranění.

Pojem welfare může být překládán jako životní pohoda zvířete v případě jednotlivce, případně jako kvalita života zvířat i v případě obecnějším. Aktivní působení ve smyslu welfare zvířat začalo v šedesátých letech zejména ve Velké Británii až na úrovni parlamentu a vlády. V r. 1965 tzv. Brambellova komise shrnula poprvé základní požadavky kvality života zvířat do pěti zásad známých jako „pět svobod“:

1. osvobození od žízně, hladu a podvýživy – zajištěním přístupu k vodě a krmivu
2. osvobození od nepohodlí – zajištěním vhodného ustájení
3. osvobození od bolesti, zranění a nemoci – prevencí či rychlou diagnosou a léčením
4. svoboda vykazovat prvky normálního chování – dostatkem prostoru a společenstvím ostatních zvířat
5. osvobození od strachu a úzkosti – zajištěním podmínek bez psychického strádání.

Zásady welfare platí pro veškerá zvířata chovaná člověkem. Velmi důležitým faktorem životní pohody zvířat je vztah člověka ke zvířatům. Vlídne chování zahrnující kontakt zejména rukou (tzv. „handling“), hlazení, drbání v oblasti hlavy, krku, mluvení „se zvířaty“, klidné pobývání člověka se zvířaty působí kladně jako faktory snižující strach zvířat z člověka. Naopak důsledkem nevlídného chování člověka (bez kontaktů, případně bití, křik) způsobuje strach z člověka a zhoršenou užitkovost či jiné využívání zvířat. [4]

2.4 Etologie

Etologie v současném pojetí je relativně mladá biologická vědní disciplína, jejíž název je odvozen z řeckého slova éthos, tj. chování, mrav, zvyk, obyčej (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). Jejím posláním je studium zvířecího chování pomocí biologických metod (VESELOVSKÝ, 2005). Etologie je interdisciplinární věda, která se zabývá všemi aspekty chování. Sleduje příčiny chování, jeho časový průběh a funkci, ale také evoluci jednotlivých způsobů chování. Využívá přitom poznatky z oblasti fyziologie, psychologie a především ekologie příslušného druhu, protože geografické rozmístění a životní podmínky mají často na chování zvířat rozhodující vliv (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1984). Etologie analyzuje denní režim, typický pro určitý druh zvířat (HAUPTMAN a kol., 1972). VESELOVSKÝ (2005) uvádí, že zvířecím chováním rozumíme velmi pestrou škálu projevů. Cílem etologického výzkumu na úseku chovu hospodářských zvířat je zjištění fyziologie a morfologie jejich denního režimu v rozličných podmínkách chovu (systém ustájení, využívání technologických zařízení, koncentrace zvířat ve stádě a struktura stáda, mikroklimatické podmínky stáji atd.), a to zejména se zřetelem na zjištění stresových vlivů narušujících jejich pohodu (ČERMÁK a ŠOCH, 1997). Předmětem studia chování jsou také všechny projevy související s námluvami, uzavíráním párů, péčí o potomstvo, sociálním postavením ve skupině a mnoho dalších. Velmi pestré je i potravní chování (VESELOVSKÝ, 2005).

Základní a nejstarší etologickou metodou je přímé pozorování. Při přímém pozorování se pozorovatel zaměřuje na výskyt jednotlivých prvků a kategorií chování, jejich množství, délku trvání a rozložení během dne. Údaje získané při pozorování se zaznamenávají do etogramu, který vyjadřuje procentuálně nebo v absolutních časových hodnotách vzorec chování během 24 hodin. Podle množství sledovaných zvířat hovoříme o individuálním nebo skupinovém pozorování (SIDOR A DEBRECÉNI, 1988). Chování zvířat se původně začínalo sledovat velmi náročně pozorováním ve volné přírodě či u zvířat v lidské péči. Postupně byly registrovány všechny poznatelné projevy a vytvořeny souborné soupisy, které se nazývají etogramy. Na základě etogramů se etologové snažili určit význam jednotlivých prvků pro jednotlivé motivační okruhy, jako jsou námluvy, péče o mláďata, ochrana před nepřítelem, sociální chování, potravní strategie apod. Některé prvky jsou geneticky podmíněné, mohou se však obohacovat získanými zkušenostmi. Zejména při

adaptaci na změny prostředí představuje učení mnohem rychlejší a pružnější cestu (VESELOVSKÝ, 2005). Etologie aplikovaná v zootechnice má za cíl poznat formy a zákonitosti chování typické pro jednotlivé druhy, případně i typy a kategorie hospodářských zvířat, poznat hranice jejich přizpůsobivosti a změny prostředí, možnosti ovlivňovat chování zvířat a využívat ho k zefektivnění výroby a zvýšení produktivity práce. Mimo to má etologie identifikovat faktory vyplývající z řešení ustájovacích objektů, jako i z techniky a organizace chovu, na které se organizmus neumí adaptovat bez narušení fyziologické rovnováhy (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1984). HROUZ a kol., (2007) uvádí, že etologie vychází z předpokladu, že živé organismy se chovají tak, aby si udržely vnitřní rovnováhu. Z tohoto důvodu se chování zvířat může stát ukazatelem vhodnosti, nebo nevhodnosti použité technologie, či jejich prvků. Nešetrné zásahy do periodicity funkcí se projeví poklesem výkonu (závodní koně) nebo užitkovostí (skot), ať již je důvodem např. nesprávné ošetřování nebo krmení zvířat nebo jejich nevhodné přemístování a transport. Z hlediska zootechniky má význam sledování celých souborů chování, ale i jednotlivých prvků pohybové aktivity. Poznání souborů chování může významně pomoci při posuzování vhodnosti či nevhodnosti daných podmínek pro zvířata, a to především při zavádění nového, netradičního způsobu ustájení nebo nového provozního režimu. Nesprávně sestavený provozní harmonogram, například nesprávně stanovený čas krmení nebo dojení, může být důsledkem zkracování času ležení. Ale také nesprávné řešení stání a boxů může čas odpočinku negativně ovlivnit (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1984).

VOŘÍŠKOVÁ a kol. (2001) uvádí, že z etologického hlediska pod pojmem chování zvířat rozumíme aktivní adaptaci živých systémů na měnící se podmínky v prostředí, které je tvořeno komplexem veškerých pohybových funkcí organismu. Některé z nich se opakují v určitých cyklech. U hospodářských zvířat se opakuje denní aktivita a noční útlum. Téměř pravidelně se opakují pohlavní cykly.

Formy chování:

- sociální chování – zabezpečuje adaptaci zvířat na sociální podmínky chovu,
- sexuální chování – jeho úkolem je zajištění reprodukce daného jedince,
- denní aktivity – příjem krmiva, pohyb, odpočinek,
- komfortní chování – s péčí o celé tělo, zejména o jeho povrch,

- termoregulační chování – chování spojené se změnou klimatických podmínek,
- hravé chování – hravé chování je časté zvláště u mláďat a má velký význam pro rozvoj ostatních forem chování,
- mateřské chování – zahrnuje zejména péči matky o mláďata po narození.

Chování zvířat je jedním z nejdůležitějších mechanismů, kterým organismus upravuje svůj vztah k prostředí ve svůj prospěch (BOTTO a kol., 1984). Zvíře tím, že přizpůsobuje svoje chování změněným podmínkám, vlastně preventivně působí proti případnému narušení vnitřního prostředí. Chování je možné označit jako jeden z nejeftivnějších mechanismů adaptace. Životní pohoda a pohodlí zvířat označované jako „welfare“ spočívají v zajišťování nerušeného přirozeného druhového chování přizpůsobeného průběhu životních pochodů zvířat. Přitom bolest a utrpení zvířete jsou považovány za extrémní reakce na určité záporné vnější vlivy, které zcela nežádoucím způsobem ovlivňují jejich životní pohodu a pohodlí (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001). BARTUSSEK (1985) zavedl posuzování systémů ustájení skotu z hlediska welfare zvířat a odvodil tzv. „index druhové vhodnosti zvířat“, zahrnující následující hlavní oblasti welfare:

- možnost pohybu,
- vzájemný sociální kontakt,
- vztah k půdě,
- potřebu čerstvého vzduchu,
- potřebu citlivé ošetrovatelské péče,
- druhově odpovídající mikroklima stáje včetně krmení a dojení.

Kritéria pro posuzování systémů ustájení z hlediska vytvoření přijatelného prostředí pro hospodářská zvířata jsou dvojího charakteru: technická a biologická.

Technická kritéria se týkají především vlastní stavby stáje, stájového klimatu a zařízení stáje a ostatního prostředí, ve kterém je zvíře chováno (výběhy, pastviny, aj). Uspořádání staveb pro hospodářská zvířata má být takové, aby zajistilo dostatečné množství a velikost míst v různých funkčních zónách stáje a zaručovalo klidný průběh životně důležitých pohybů – vstávání, lehání, krmení, pití, péče o tělo a kůži, případně vyloučilo poruchy způsobené nežádoucími sociálními střety. Pokud

prostředí chovu není v souladu s požadavky zvířat, jsou nucena tento rozpor vyrovnávat svým přizpůsobováním, což je úzce spojeno s větší potřebou energie.

Biologická kritéria pro posuzování systému ustájení z hlediska pocitu pohody zvířete, lze rozdělit do čtyř skupin:

1. úroveň užitekosti a tělesných funkcí (spotřeba krmiva, reprodukce, plodnost),
2. onemocnění, zranění, úhyny a patologicko-klinické nálezy,
3. znaky chování,
4. fyziologicko-biochemické a biofyzikální ukazatele stresů v daném ustájení (VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001).

Snahou zvířat je chovat se tak, aby si zajistila prostředí přinášející jim „požitky“ (ve formě pohodlí, bezpečí atd.) anebo odvracející strádání (WEBSTER, 1999).

2.4.1 Etologie skotu

Etologické projevy hovězího dobytka je možné rozdělit, podobně jako u jiných druhů hospodářských zvířat na:

- a) chování na zabezpečení denních potřeb zvířat,
- b) sociální chování zvířat,
- c) sexuální chování zvířat,
- d) mateřské chování zvířat (SIDOR a DEBRECÉNI, 1988).

KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1984) uvádí do skupiny chování na zabezpečení denních potřeb zvířat činnosti, které mají za cíl regulaci příjmu a výdeje energie. Do této skupiny patří příjem potravy, napájení, přežvykování a vylučování výkalů a močení.

Příjem potravy

Získávání a příjem potravy patří k nejdůležitějším motivům chování a má rozhodující podíl na vzniku lokomotorické aktivity (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1984). Hlavní motivací pro příjem krmiv je pocit hladu (SIDOR a DEBRECÉNI, 1988). Při krmení v maštali dvakrát denně a při neomezeném čase krmení žere dobytek denně 5-6 hodin (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1984).

Napájení

Voda je nevyhnutelnou podmínkou života ve všech jeho formách. Hovězí dobytek potřebuje vzhledem na svoje tělesné rozměry, specifické zažívání a množství vydané vody a mléka, relativně velké množství vody. Kráva v laktaci spotřebuje denně okolo 40 až 70 litrů vody (SIDOR a DEBRECÉNI, 1988). VOŘÍŠKOVÁ a kol., 2001 uvádí, že nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině krmení a po dojení. Spotřeba vody stoupá s vyšší užitkovostí.

Přežvykování

Přežvykování začíná za 15 až 70 minut od ukončení příjmu krmiva (SIDOR a DEBRECÉNI, 1988). Kráva přežvykuje 6-8krát (i vícekrát) během 24 hodin ve 40minutových až 60minutových periodách. Za den vykoná kráva 14 000 pohybů při žvýkání a 26 000 pohybů při přežvykování, tedy celkem na 40 000 žvýkacích pohybů. Doba žvýkání a přežvykování záleží na konzistenci a struktuře krmiva (KOPECKÝ a KOL., 1981).

Vylučování výkalů a močení

KOUTEK (2013) píše, že množství moči a frekvence močení závisí na množství vypité vody a na teplotě vzduchu. Krávy močí 6-9krát za den. Množství výkalů a frekvence kálení souvisí s množstvím a kvalitou přijatého krmiva. Při bohatém krmení kálí zvířata denně průměrně 10-15krát, přičemž množství výkalů dospělého dobytka představuje 30-40 kg (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1984).

2.5 Český strakatý skot

2.5.1 Historie a charakteristika plemene

Český strakatý skot je původním plemenem skotu na území České republiky. Je součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu, rozšířené, pro svoje vynikající vlastnosti a široké využití, na všech kontinentech [1]. Křížením domácích plemen, hlavně červinek od poloviny 19. století s býky švýcarského skotu, vznikla řada krajových rázů plemene. Ty byly postupně sjednoceny do jedné populace českého strakatého skotu. Po roce 1950 se přikročilo ke zušlechťování pro zlepšení mléčné užitkovosti a tvarových parametrů vemene ayshirským skotem, švédským černobílým skotem a dánským červeným skotem. Od 70. let se plošně používali býci červeného holštýnského skotu. V 90. letech se přistoupilo k zušlechťování býky fylogeneticky příbuzných plemen: Deutes Fleckvieh, Österreichisches Fleckvieh, Montbéliarde a Simmentaler Fleckvieh [2]. Plemenná kniha českého strakatého skotu je vedena od roku 1994 [1]. Plemeno původně s trojstrannou užitkovostí (maso-mléko-tah) je v současné době šlechtěno na dvojstrannou užitkovost se zvýrazněnou mléčností (průměrná dojivost 6000 až 7000 l za laktaci). (ČERVENÁ, 2001)

Tělesný rámec je střední až větší s přiměřeně silnou kostrou a dobrým osvalením. Zbarvení je červenostrakaté, barevné plochy převažují. Hmotnost krav v dospělosti je 650 – 750 kg. Hmotnost býků v dospělosti je 1200 - 1300 kg. Výška v kříži u dospělých krav je 140 – 144 cm, u býků 152 – 160 cm. Plemeno vyniká dobrým zdravotním stavem, pravidelnou plodností, snadnými porody a výbornou vitalitou telat [2]. Širší typová variabilita strakatého skotu v rámci populace a jeho adaptibilita na rozdílné chovatelské podmínky usnadňuje chovatelům volbu vhodného produkčního využití a pohotové reagování na měnící se požadavky trhu. Umožňuje jak efektivní využití ke spolehlivé kombinované produkci, tak specializované využití k výrazné mléčné nebo masné produkci. Strakatý skot se osvědčuje pro užitkové křížení s dojnými plemeny i pro chov bez tržní produkce mléka [1]. Populace českého strakatého skotu je dlouhodobě šlechtěna podle jednotného šlechtitelského programu. Současné parametry šlechtitelského programu se přizpůsobily redukovaným početním stavům plemene a koordinátorem jeho realizace je Svaz chovatelů českého strakatého skotu (BOUŠKA a kol., 2006). Od prvního listopadu 2012 byla zavedena možnost označování genetických vad a

bezrohosti u plemene české strakaté a jejich zveřejnění. Tyto informace nebudou povinným záznamem. (KUČERA, 2013)

2.5.2 Chovný cíl

Chovný cíl vychází z požadavku orientovat šlechtění na kombinovaný užitkový typ masomléčný s přibližným významným poměrem mléko: maso 66-60:34-40. Snahou je zachovat pro chovatele širší spektrum vhodných typů v rámci obecného kombinovaného produkčního zaměření (BOUŠKA a kol., 2006).

Mléčná užitkovost:

- prvotetek 5600-6200 kg
- dospělých krav 6000-7500 kg
- obsah bílkovin v mléce nejméně 3,5 %
- obsah tuku v mléce 4,0-4,1 %
- délka produkčního využití dojnic 4-5 laktací
- poměr obsahu bílkovin a tuku v mléce 1:1,15-1,20

Masná užitkovost:

- denní přírůstek ve výkrmu býků 1300 g a vyšší
- jatečná výtěžnost žirných býků 57-59 %
- třída klasifikace zmasilosti nejhůře R, optimálně U

Ranost

- věk při 1. zapuštění 16-18 měsíců
- věk při 1. otelení 26-28 měsíců

Plodnost

- servis perioda do 100 dní
- inseminační index do 1,8
- mezidobí 380-390 dní
- březost po 1. inseminaci
 - Krávy 50-60 %
 - Jalovice 60-70 %

Cílem je intenzivní, stabilní a hospodárná produkce mléka a masa vysoké kvality, dosahovaná za přiměřených nákladů [3].

2.5.3 Současný stav v ČR

Tabulka 1: Výsledky kontroly užítkovosti podle plemen v roce 2013 v ČR

Plemeno	laktací n	mléko kg	tuk %	bílk. %	1. otel. měs./dny	mezid. dny
České strakaté \geq C51 %	108 089	6 960	3,97	3,50	28/09	396
z toho H oblast 2)	80 056	6 893	3,98	3,50	28/15	396
z toho N oblast2)	28 033	7 151	3,93	3,50	27/23	395

Zdroj: ČMSCH, a. s.

1) klasifikace plemen v KU platná od kontrolního roku 2009/10;

2) H = horská a podhorská oblast, N = nížinná oblast

Tabulka 2: Užítkovost plemenných skupin krav českého strakatého skotu (2013)

Plemenná skupina	laktací	mléko kg	tuk %	bílk. %	bílk. kg	1. otelení měs./dnů	mezid. dnů
C 88 % a více	54 245	7 024	3,96	3,50	246	28/02	393
C 75–87 %	40 236	6 865	3,98	3,50	240	28/18	398
C 51–74 %	13 608	6 984	3,98	3,49	244	28/28	400
C 51 % a více	108 089	6 960	3,97	3,50	244	28/09	396

Zdroj: ČMSCH, a.s.

Tabulka 3: Užítkovost českých strakatých krav dle pořadí laktace (2013)

Pořadí laktace	laktací ¹⁾		mléko kg	tuk		bílkoviny		věk ²⁾ mezidobí
	n	%		%	kg	%	kg	
1.	34 971	32,4	6 325	4,02	254	3,54	224	28/09
2. a další	73 118	67,6	7 263	3,95	287	3,48	253	396
celkem	108 089	100,0	6 960	3,97	276	3,50	244	x

Zdroj: ČMSCH, a.s.

1) počet krav s uzávěrkou za normovanou laktaci;

2) věk krav při 1. otelení (měsíců/dnů), délka mezidobí (dnů).

3. MATERIÁL A METODIKA

3.1 Metodika

Potřebné materiály a údaje pro diplomovou práci na téma“ Vybrané parametry welfare dojníc ve vztahu k dojení dojícím automatem“ byly získány při pozorování stáda českého strakatého skotu v podniku Agrochlum Záluží, s.r.o. Byla provedena tři etologická pozorování v termínech 11.3.–12.3.2014, 24.11.-25.11.2014 a 3.3-4.3.2015. Každé etologické pozorování probíhalo nepřetržitě 24 hodin. Data o teplotě vzduchu a vlhkosti vzduchu byla získána z Českého hydrometeorologického ústavu. Práce byla zpracována za pomoci počítačových programů MS Word a MS Excel, ve kterých byly vytvořeny tabulky a grafy.

3.2 Charakteristika oblasti

Data k vypracování diplomové práce byla získána v podniku Agrochlum Záluží, s.r.o.. Záluží je malá vesnice, část města Sušice v okrese Klatovy. Nachází se asi 3 km na jihovýchod od Sušice. Záluží leží v katastrálním území Vrabcov o výměře 2,07 km².

Obrázek 6: Letecký snímek farmy



<http://www.mapy.cz/letecka?navstivena-mista&x=13.5492432&y=49.2073084&z=17>

3.3 Charakteristika podniku

Historie farmy se datuje od 80. let minulého století, kdy tehdejší Šumavský státní statek nechal vystavět novostavbu farmy. V roce 1996 přešla farma do soukromého vlastnictví nynějších majitelů odkoupením od státu ve veřejné dražbě. Rok 2004 přinesl stabilizaci farmy uzavřením dlouhodobé dohody na dodávky mléka s bavorským výrobcem sýrů Goldsteig CZ, s.r.o. V roce 2011 byla započata rekonstrukce farmy. Z původně vazných stelivových stájí se vybudovaly volné boxové stáje s kejdovým hospodářstvím a v roce 2012 byly instalovány první dva roboty Lely. Dokončení rekonstrukce stájí a instalace dalšího páru robotů Lely proběhla v roce 2013. V roce 2014 byl do stájí zabudován automatický krmný systém Triolet Triomatic T30, který prozatím není v provozu. Současně byla zahájena výstavba objektu, který bude sloužit jako porodna pro dojnice a teletník. Do této stavby by měl být zabudován ještě pátý dojící robot značky Lely. V současné době na farmě pracuje 20 zaměstnanců.

3.3.1 Živočišná výroba

Farma se specializuje pouze na výrobu mléka. Chovají zde 300 kusů základního stáda dojnic plemene českého strakatého skotu. Hlavní komoditou je syrové kravské mléko prodávané bavorskému výrobcí sýrů Goldsteig CZ. Další tržby jsou z prodeje vyřazených dojnic a z prodeje telat-býčků. Dojnice jsou ustájeny ve dvou produkčních stájích v lehacích boxech. Každá ze stájí je rozdělena na dvě části s jedním robotem. Suchostojné dojnice a vysokobřezí jalovice jsou ustájeny ve volné stáji s hlubokou podestýlkou a v letním období na pastvě. Krmení dojnic v současné době probíhá dvakrát denně pomocí traktoru s taženým krmným vozem. Přihřnování krmiva zajišťují dojiči ručně. Odchov telat probíhá v individuálních boxech. Přípouštění se provádí inseminací.

Tabulka 4: Ukazatele mléka

Rok	2014
Výroba mléka za rok (l)	1400000 l
Průměrná užitkovost KS/DEN (l)	19 l
Užitkovost na KS/ROK (l)	7000 l
Bílkovina %	3,32 %
Tučnost %	4,14 %

Zdroj: interní záznamy farmy

3.3.2 Rostlinná výroba

Farma hospodaří pouze na TTP o výměře 270 ha. Vyprodukovaná píce slouží k zajištění krmivové základny pro živočišnou výrobu. Z píce se vyrábí převážně travní senáž o výnosu 22t z hektaru při sušině 35 % a v menší míře seno. Většina operací při výrobě krmiva probíhá formou služeb. Senáž je ukládána do silážních žlabů. Ostatní krmné komponenty, jako je jádro do krmné směsi a jádro do dojících robotů, jsou nakupovány od vnitrostátních dodavatelů. Sláma pro stlaní porodny je taktéž nakupována a dovážena na farmu.

3.3.3 Dojící robot

Na farmě jsou v provozu 4 dojící automaty značky Lely Astronaut A4 a do budoucna se počítá s nákupem pátého robota.

4 Výsledky a diskuze

4.1 Vyhodnocení průměrného počtu dojení za den a průměrné denní dojivosti

První etologické pozorování proběhlo 11.- 12.3.2014. Průměrná teplota vzduchu byla 4,5 °C a průměrná vlhkost vzduchu byla 53,65 %. Bylo zjištěno 157 dojení od 66 dojnic. Průměrný počet dojení za den byl 2,38 a průměrná denní užitkovost byla 19,82 litru na dojnici. Dojeno bylo 24 prvotetek, které absolvovaly 53 dojení. Jejich průměrný počet dojení za den byl 2,21. Dojnic na druhé a vyšší laktaci bylo dojeno 42 a absolvovaly 104 dojení. Průměr počtu dojení za den byl 2,48. Průměrná dojivost u prvotetek byla 16,2 l*den⁻¹ a u dojnic na druhé a vyšší laktaci 21,9 l*den⁻¹.

Druhé etologické pozorování proběhlo 24.- 25.11.2014. Průměrná teplota vzduchu byla 1,4 °C a průměrná vlhkost vzduchu byla 96,35 %. Bylo zjištěno 130 dojení u 58 dojnic. Průměrný počet dojení za den byl 2,24 a průměrná denní užitkovost byla 18,58 litru na dojnici. Dojeno bylo 23 prvotetek, které absolvovaly 55 dojení. Průměrný počet dojení za den byl 2,39. Dojnic na druhé a vyšší laktaci bylo dojeno 35 a absolvovaly 75 dojení. Průměr počtu dojení za den byl 2,14. Průměrná dojivost u prvotetek byla 19,75 l*den⁻¹ a u dojnic na druhé a vyšší laktaci 17,81 l*den⁻¹.

Třetí etologické pozorování proběhlo 3.- 4.3.2015. Průměrná teplota vzduchu byla 1,2 °C a průměrná vlhkost vzduchu byla 65 %. Bylo zjištěno 141 dojení u 58 dojnic. Průměrný počet dojení za den byl 2,43 a průměrná denní užitkovost byla 16,33 litrů na dojnici. Dojeny byly pouze 2 prvotelky, které absolvovaly 4 dojení. Průměrný počet dojení za den byl tedy 2. Dojnic na druhé a vyšší laktaci bylo dojeno 56 a absolvovaly 137 dojení. Průměr počtu dojení za den byl 2,45. Průměrná dojivost u prvotetek byla 9,6 l*den⁻¹ a u dojnic na druhé a vyšší laktaci 16,58 l*den⁻¹.

Následující tabulky (1-3) zaznamenávají teplotu a vlhkost vzduchu po 6 hodinách.

Tabulka 5: Průběh teplot a vlhkostí vzduchu

datum	časový údaj	vlhkost vzduchu [%]	teplota vzduchu [°C]
11.3.2014 – 12.3.2014	0:00	74	-0,5
	6:00	69	-2,5
	12:00	33	10,3
	18:00	31	9,1
	0:00	64	1,1
	6:00	71	-1,7
	12:00	31	11,9
	18:00	47	8,8
	0:00	73	1,7

Tabulka 6: Průběh teplot a vlhkostí vzduchu

datum	časový údaj	vlhkost vzduchu [%]	teplota vzduchu [°C]
24.11.2014 – 25.11.2014	0:00	100	-2,1
	6:00	100	-2,7
	12:00	100	1,6
	18:00	100	2,8
	0:00	100	3,6
	6:00	100	3,2
	12:00	95	2,2
	18:00	87	0,6
	0:00	85	0,7

Tabulka 7: Průběh teplot a vlhkostí vzduchu

datum	časový údaj	vlhkost vzduchu [%]	teplota vzduchu [°C]
3.3.2015 – 4.3.2015	0:00	80	-0,8
	6:00	74	-1,4
	12:00	53	3,2
	18:00	58	1,9
	0:00	60	2,3
	6:00	84	0,3
	12:00	54	2,8
	18:00	58	1,2
	0:00	69	-0,7

V tabulkách 4-6 a následně v grafu číslo 1 jsou zaznamenány počty dojení a průměrné počty dojení/den za jednotlivá pozorování.

Tabulka 8: První pozorování - počet dojení

	dojení celkem	dojnice celkem	průměrný počet dojení/den
dojnice celkem	157	66	2,38
prvotelky	53	24	2,21
2. vyšší laktace	104	42	2,48

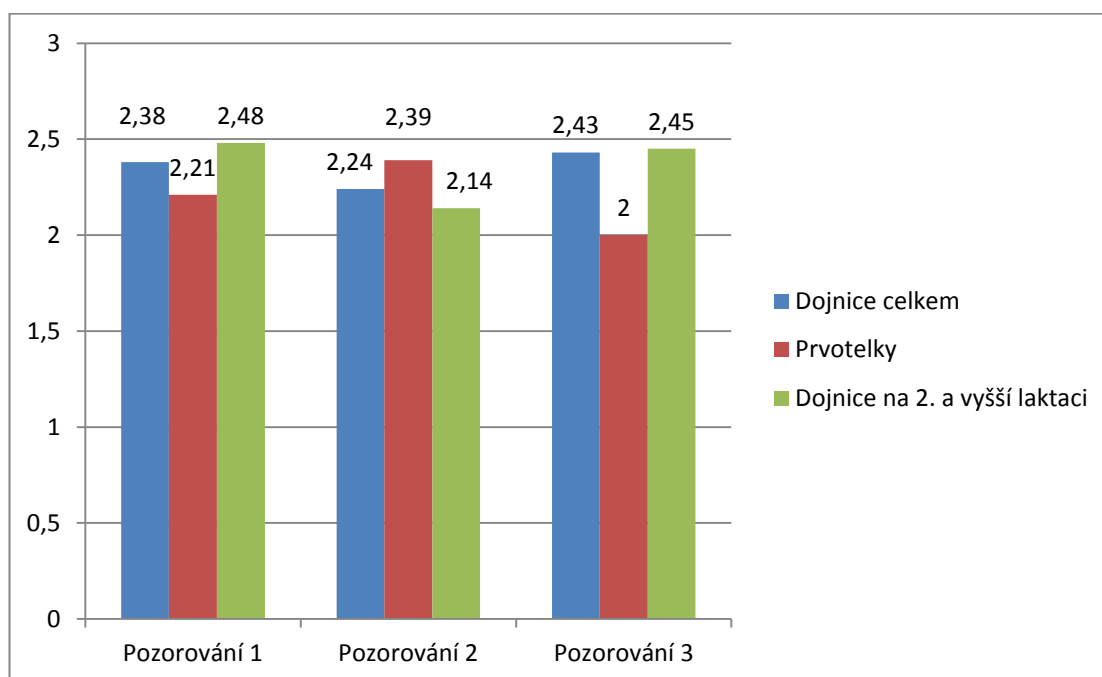
Tabulka 9: Druhé pozorování - počet dojení

	dojení celkem	dojnice celkem	průměrný počet dojení/den
dojnice celkem	130	58	2,24
prvotelky	55	23	2,39
2. vyšší laktace	75	35	2,14

Tabulka 10: Třetí pozorování - počet dojení

	dojení celkem	dojnice celkem	průměrný počet dojení/den
dojnice celkem	141	58	2,43
prvotelky	4	2	2
2. vyšší laktace	137	56	2,45

Graf 1: Průměrný počet dojení/den



MACHÁLEK a kol. (2011) uvádějí jako vyhovující průměrný počet dojení za den v rozsahu 2,5 – 3. Rovněž KOUTEK (2013) a NOVOTNÁ (2012) ve svých pracích uvádějí průměrný počet dojení za den okolo 2,5. Tohoto počtu nebylo v žádném z pozorování dosaženo. Nejblíže tomu bylo při prvním pozorování u dojnic na 2. a vyšší laktaci, a to 2,48 dojení za den, a při třetím pozorování u dojnic na 2. a vyšší laktaci, a to 2,45 dojení za den. Naopak nejméně pokusů bylo zaznamenáno také při třetím pozorování u prvotetek a to pouze 2 dojení za den. NOVOTNÁ (2012) zjistila průměrný počet návštěv robota u prvotetek 2,23, což se shoduje s mými výsledky. Tuto skutečnost si vysvětluje různou délkou doby od otelení posuzovaných prvotetek. Uvádí, že každá prvotelka si postupem času na dojící robot zvyká, a čím je tato doba delší, tím častěji je ochotná zařízení používat.

Tabulka 11: Denní mléčná užitkovost při prvním pozorování (v litrech)

	Počet dojení	Denní užitkovost skupiny	Ø dojivost na jedno podojení v litrech	Ø denní dojivost v litrech
Celkem dojnice	157	1308,7	8,34	19,83
Prvotelky	53	388,9	7,34	16,20
2. a vyšší laktace	104	919,8	8,84	21,9

Tabulka 12: Denní mléčná užitkovost při druhém pozorování (v litrech)

	Počet dojení	Denní užitkovost skupiny	Ø dojivost na jedno podojení v litrech	Ø denní dojivost v litrech
Celkem dojnice	130	1077,8	8,29	18,58
Prvotelky	55	454,3	8,26	19,75
2. a vyšší laktace	75	623,5	8,31	17,81

Tabulka 13: Denní mléčná užitkovost při třetím pozorování (v litrech)

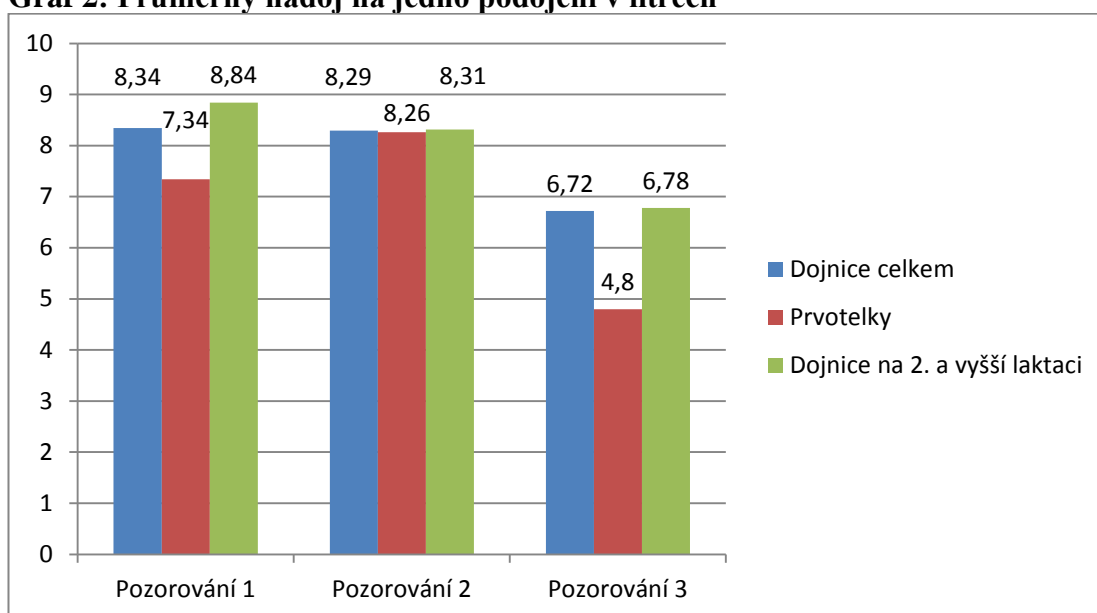
	Počet dojení	Denní užitkovost skupiny	Ø dojivost na jedno podojení v litrech	Ø denní dojivost v litrech
Celkem dojnice	141	947,4	6,72	16,33
Prvotelky	4	19,2	4,8	9,6
2. a vyšší laktace	137	928,2	6,78	16,58

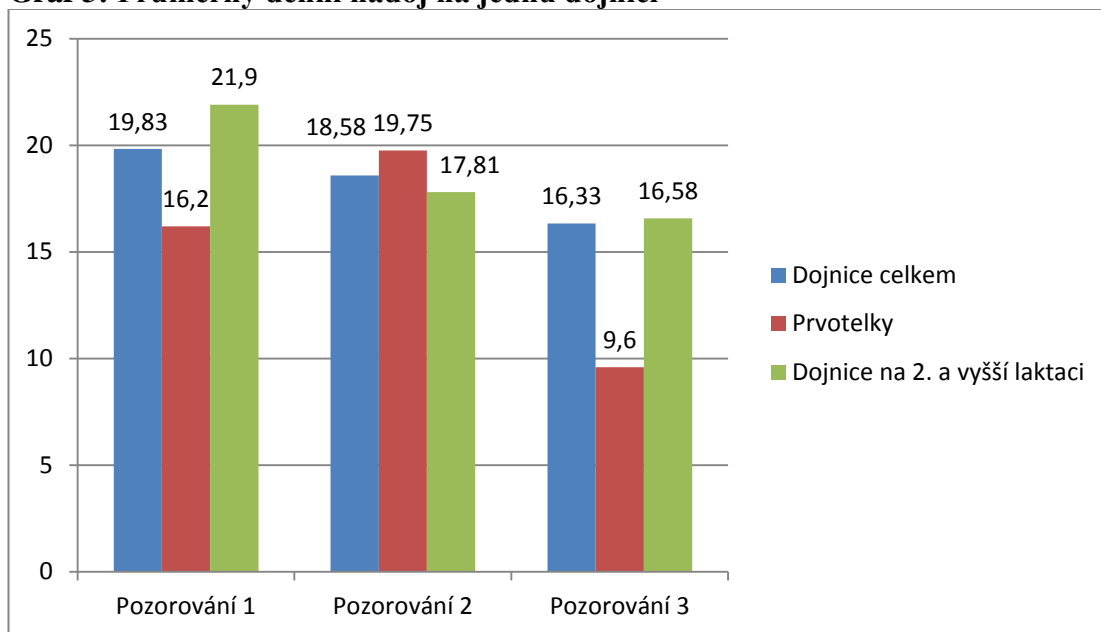
Ve výše uvedených tabulkách je zaznamenána průměrná dojivost na jedno dojení a průměrná denní dojivost v litrech. Průměrná denní dojivost na jednu dojnici se mezi prvním a druhým pozorování snížila o 1,25 litru. Mezi prvním a třetím pozorování se denní dojivost na jednu dojnici snížila dokonce o 3,5 litru. V porovnání s KOUTKEM (2013) je denní nádoj při prvním pozorování o 7,73 litru nižší. Při třetím pozorování je to už o 11,23 litru.

V porovnání s výsledky kontroly užítkovosti pro České strakaté plemeno za rok 2013 je denní užítkovost při prvním pozorování nižší o 2,77 litru, při druhém pozorování o 4,02 a při třetím pozorování o 6,27 litru.

Graf číslo 2 znázorňuje průměrný nádoj na jedno podojení v litrech za všechna pozorování. V grafu číslo 3 je zaznamenán průměrný denní nádoj na jednu dojnici v litrech.

Graf 2: Průměrný nádoj na jedno podojení v litrech



Graf 3: Průměrný denní nádoj na jednu dojnici

4.2 Doba přípravy na dojení

Údaje o době přípravy dojnic k dojení byly získány ze softwaru T4C a převedeny do programu MS Excel. Tato doba zahrnuje čas od nástupu dojnice do dojícího boxu, očistu vemene rotačními kartáčky, zaměření polohy struků, nasazení strukových násadců a rozdojení. Při špatné fyziologické stavbě vemene nebo při neklidu dojnice se tato doba prodlužuje. V tabulkách 10-12 jsou rozepsané průměrné časy přípravy k dojení, celkové časy přípravy a podíl přípravy na dni v % pro jednotlivé skupiny a jednotlivá pozorování.

Tabulka 14: Vyhodnocení doby přípravy k dojení při prvním pozorování

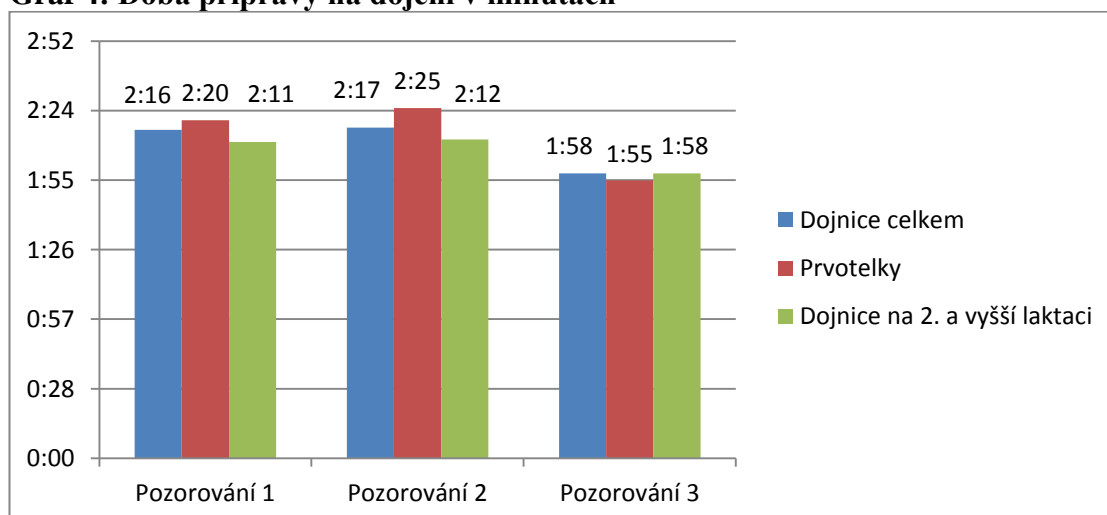
	Ø čas přípravy na dojnici v minutách.	Celkový čas přípravy v hodinách	Podíl přípravy na dni v %
Dojnice celkem	2:16	5:55:52	24,71
Prvotelky	2:20	2:03:40	8,59
2. a vyšší laktace	2:11	3:47:04	15,77

Tabulka 15: Vyhodnocení doby přípravy k dojení při druhém pozorování

	Ø čas přípravy na dojnici v minutách.	Celkový čas přípravy v hodinách	Podíl přípravy na dni v %
Dojnice celkem	2:17	4:56:50	20,61
Prvotelky	2:25	2:12:55	9,23
2. a vyšší laktace	2:12	2:45:00	11,46

Tabulka 16: Vyhodnocení doby přípravy k dojení při třetím pozorování

	Ø čas přípravy na dojnici v minutách.	Celkový čas přípravy v hodinách	Podíl přípravy na dni v %
Dojnice celkem	1:58	4:37:18	19,26
Prvotelky	1:55	0:07:41	0,53
2. a vyšší laktace	1:58	4:29:26	18,71

Graf 4: Doba přípravy na dojení v minutách

Při prvním pozorování byl průměrný čas přípravy k dojení u všech dojnic 2 minuty a 16 sekund, u prvotetek 2 minuty a 20 sekund a u dojnic na 2. a vyšší laktaci 2 minuty

a 11 sekund. Při druhém pozorování se časy jen nepatrně lišily. KOUTEK (2013) naměřil u všech dojnic 2 minuty 19 sekund, což je jen o tři sekundy více. U prvotetek naměřil o 8 sekund méně, tedy 2 minuty 12 sekund. Při třetím pozorování byly zjištěny kratší časy. U všech dojnic 1 minuta 58 sekund, u prvotetek 1 minuta 55 sekund a u dojnic na 2. a vyšší laktaci 1 minuta a 58 sekundy. Tyto časy jsou velmi podobné s časy, které zjistil FIALA (2011). U prvotetek zjistil 2 minuty 4 sekundy a u krav na 2. a vyšší laktaci 1 minuta 54 sekund a u všech dojnic 1 minuta 59 sekund.

Celkový čas na přípravu k dojení při prvním pozorování byl 5 hodin 55 minut 52 sekund, což představuje 24,71 % z celého dne. U druhého pozorování byl zjištěn celkový čas na přípravu k dojení 4 hodiny 56 minut 50 sekund, které představují 20,61 % z celého dne a při třetím pozorování byl zjištěn celkový čas 4 hodiny 37 minut a 18 sekund, jež je 19,26 % z celého dne.

4.3 Doba dojení

Údaje o době přípravy dojnic k dojení byly získány ze softwaru T4C a převedeny do programu MS Excel. Časy dojení byly rozděleny podle skupin krav a byl spočítán průměr časů. Při prvním pozorování byly zjištěny časy: prvotelky 5:11 minut, dojnice na 2. a vyšší laktaci 5:50 minut, což za pozorovanou skupinu dělá 5:37 minut. Celkový čas dojení je za skupinu 14 hodin 41 minut a 49 sekund, tedy 61,24 % z celého dne.

Tabulka 17: Vyhodnocení času dojení při prvním pozorování

	Ø čas na jedno dojení v minutách	Celkový čas dojení v hodinách	Podíl dojení na dni v %
Dojnice celkem	5:37	14:41:49	61,24
Prvotelky	5:11	4:34:43	19,08
2. a vyšší laktace	5:50	10:06:40	42,13

Tabulka 18: Vyhodnocení času dojení při druhém pozorování

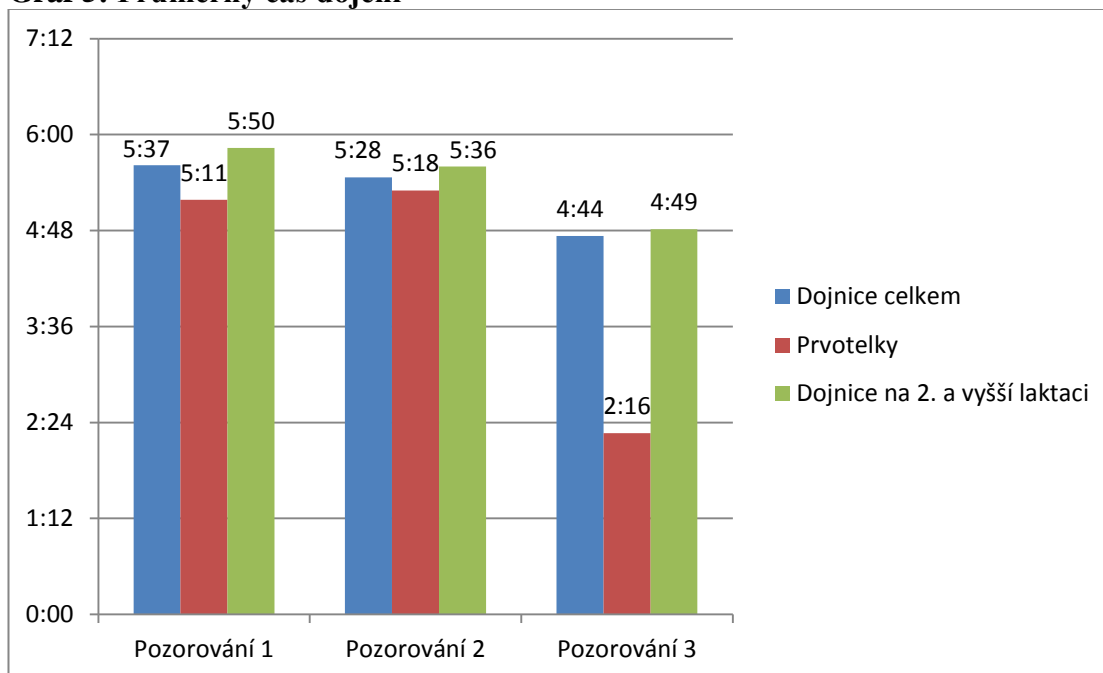
	Ø čas na jedno dojení v minutách	Celkový čas dojení v hodinách	Podíl dojení na dni v %
Dojnice celkem	5:28	11:50:40	49,35
Prvotelky	5:18	4:51:30	20,21
2. a vyšší laktace	5:36	7:00:00	29,17

U druhého pozorování byly zjištěny časy u prvotetek 5:18 minut, u dojnic na 2. a vyšší laktaci 5:36 minut a celkově u dojnic 5:28 minut. Celkový čas dojení byl 11 hodin 50 minut a 40 sekund. To představuje 49,35 % z celého dne. KOUTEK (2013) uvádí průměrný čas dojení okolo 5 minut. Tyto naměřené hodnoty jsou zhruba o půl minuty vyšší. Naopak NOVOTNÁ (2012) zjistila průměrný čas dojení okolo 6 minut.

Tabulka 19: Vyhodnocení času dojení při třetím pozorování

	Ø čas na jedno dojení v minutách	Celkový čas dojení v hodinách	Podíl dojení na dni v %
Dojnice celkem	4:44	11:01:24	45,93
Prvotelky	2:16	0:09:24	0,65
2. a vyšší laktace	4:49	10:59:53	45,82

Při třetím pozorování byly zjištěny následující časy. U prvotetek 2:16 minut, u dojnic na 2. a vyšší laktaci 4:49 minut a celkově u dojnic 4:44 minut. Tyto časy jsou ze všech pozorování nejnižší. V porovnání s prvním pozorováním o 53 sekund kratší dojení. HADAČOVÁ (2014) uvádí u dojnic na 2. a vyšší laktaci Českého strakatého skotu průměrný čas dojení 4:56, což se liší jen o 7 sekund. U prvotetek naopak uvádí čas 5:03 minuty, což se liší o 2:47 minuty. Tento velký rozdíl je nejspíše způsoben tím, že v pozorované skupině se nacházely pouze dvě prvotelky.

Graf 5: Průměrný čas dojení

4.4 Celková doba v boxu

Celková doba v boxu zahrnuje čas od nástupu do dojícího boxu, přípravu k dojení, vlastní dojení, dezinfekce struků a končí opuštěním dojícího boxu. Data pro zpracování byla opět získána ze softwaru T4C. V následujících tabulkách jsou zaznamenány zjištěné údaje. Při prvním pozorování byl robot obsazen 20:37:41 hodin, tj. 85,95 % dne, při druhém pozorování byl obsazen 16:54:00 hodin, tj. 70,42 % dne, a při posledním pozorování byl robot obsazen 15:49:24 hodin, tj. 65,93 % dne. Při prvním a druhém pozorování se průměrný čas pobytu dojnice v boxu pohyboval okolo 8 minut. KOUTEK (2013) zjistil průměrný čas celkové doby v boxu okolo 7:30 minut.

Tabulka 20: Celková doba v boxu při prvním pozorování

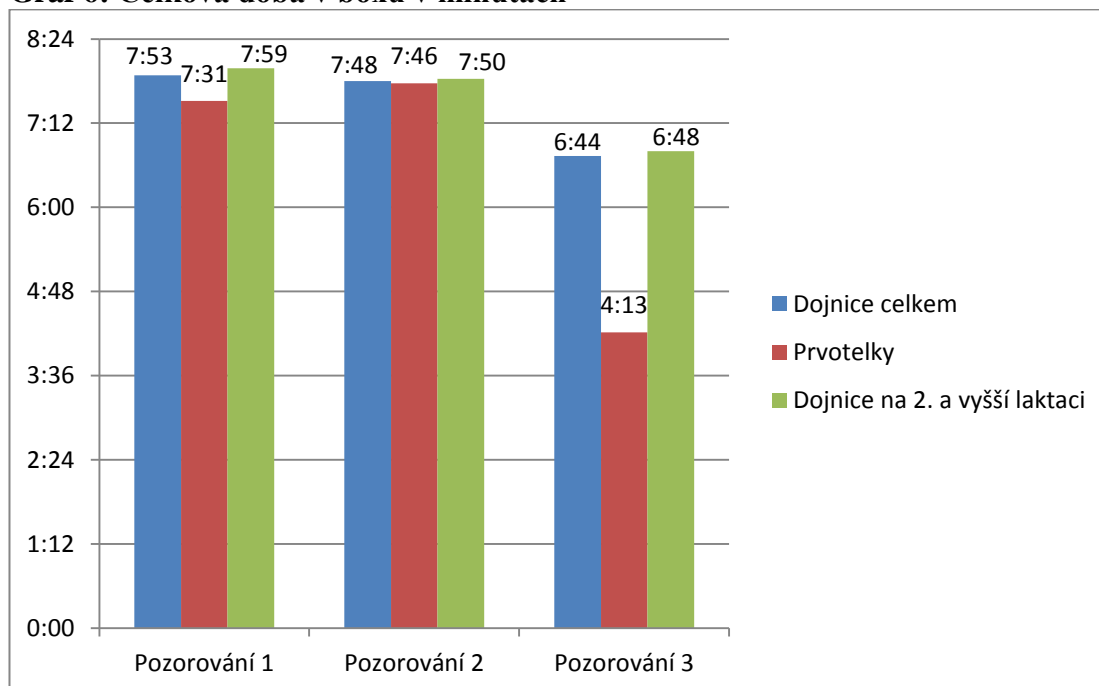
	Ø čas jedné návštěvy v minutách	celkový čas v hodinách	podíl celkové doby v boxu na dni v %
Dojnice celkem	7:53	20:37:41	85,95 %
Prvotelky	7:31	5:45:03	23,96 %
2. a vyšší laktace	7:59	13:50:16	57,66 %

Tabulka 21: Celková doba v boxu při druhém pozorování

	Ø čas jedné návštěvy v minutách	celkový čas v hodinách	podíl celkové doby v boxu na dni v %
Dojnice celkem	7:48	16:54:00	70,42 %
Prvotelky	7:46	7:07:10	29,66 %
2. a vyšší laktace	7:50	9:47:30	40,8 %

Tabulka 22: Celková doba v boxu při třetím pozorování

	Ø čas jedné návštěvy v minutách	celkový čas v hodinách	podíl celkové doby v boxu na dni v %
Dojnice celkem	6:44	15:49:24	65,93 %
Prvotelky	4:13	0:16:52	1,17 %
2. a vyšší laktace	6:48	15:31:36	64,69 %

Graf 6: Celková doba v boxu v minutách

4.5 Doba mezi jednotlivými dojeními

Pro toto hodnocení byly náhodně vybrány vždy 4 dojnice z každé kategorie dojnic, které byly dojeny 2x denně a 3x denně. Následně byly ze softwaru T4C zjištěny intervaly mezi jednotlivými dojeními a byl spočítán průměr tohoto času. Současně byla zjištěna denní produkce mléka a taktéž vypočítán průměr. Podle zjištěných údajů je patrné, že s vyšším počtem dojení se zvyšuje užitkovost dojnic. Při prvním pozorování u prvotek, které se dojily 2x denně byl průměrný interval 11:44 hodin a průměrná denní produkce mléka 16,23 litru. U prvotek dojených 3x denně byl interval 9:45 hodin a průměrná denní produkce mléka 23,48 litru. Interval se snížil o 2 hodiny a průměrný denní nádoj se zvýšil o 7,25 litru. U dojnic na 2. a vyšší laktaci dojených 2x denně byl interval 12:16 hodin a průměrný denní nádoj 16,75 litru. U dojnic na 2. a vyšší laktaci byl interval 9:34 hodin a průměrný nádoj 30,23 litru. Interval se snížil o 2:42 hodin a užitkovost se zvýšila o 13,48 litru.

Při druhém pozorování u prvotek dojených 2x denně byl průměrný interval 12:11 hodin a průměrný denní nádoj 17,63 litru. Prvotelky dojené 3x denně měly interval 9:52 hodin a denní nádoj 31,73 litru. Interval se snížil o 2:19 hodin a nádoj se zvýšil o 14,1 litru. Dojnice na 2. a vyšší laktaci dojené 2x denně měly interval 11:47 hodin a denní nádoj 18,43 litru. Dojnice dojené 3x denně měly interval 8:32 hodin a denní nádoj 29,1 litru. Interval se snížil o 3:05 hodin a denní nádoj se zvýšil o 10,67 litru.

Při třetím pozorování byly ve skupině pouze 2 prvotelky dojené 2x denně. Průměrný interval byl 10:20 hodin a průměrný denní nádoj byl 9,6 litru. Dojnice na 2. a vyšší laktaci dojené 2x denně měly průměrný interval 10:38 hodin a průměrný denní nádoj 14,13 litru. Dojnice dojené 3x denně měly interval 9:37 hodin a denní nádoj 27,73 litru. Interval se snížil o 1:01 hodin a denní nádoj se zvýšil o 13,6 litru.

Tabulka 23: Doba mezi dojeními a vliv počtu dojení na užítkovost při prvním pozorování

	Počet návštěv robotu	1 mezidoba	2 mezidoba	3 mezidoba	Průměr času	Denní produkce mléka (l)
Prvotelky	2	12:08	13:21	x	12:44	17,1
	2	12:01	10:46	x	11:23	16,2
	2	11:37	11:16	x	11:26	15,7
	2	11:19	11:34	x	11:26	15,9
					Ø 11:44	Ø 16,23
	3	9:21	9:10	10:21	9:37	28,1
	3	9:27	9:32	10:25	9:48	18,5
	3	9:40	7:46	11:04	9:30	19,9
	3	8:56	9:52	11:27	10:05	27,4
					Ø 9:45	Ø 23,48
Dojnice na 2. a vyšší laktaci	2	13:43	12:20	x	13:01	17,9
	2	12:37	14:27	x	13:32	14,3
	2	12:10	8:58	x	10:34	18
	2	11:03	12:54	x	11:58	16,8
					Ø 12:16	Ø 16,75
	3	10:09	9:05	11:16	10:10	29,6
	3	7:50	7:44	8:46	8:06	28,6
	3	7:50	9:14	9:09	8:44	31,1
	3	12:17	12:54	8:44	11:18	31,6
					Ø 9:34	Ø 30,23

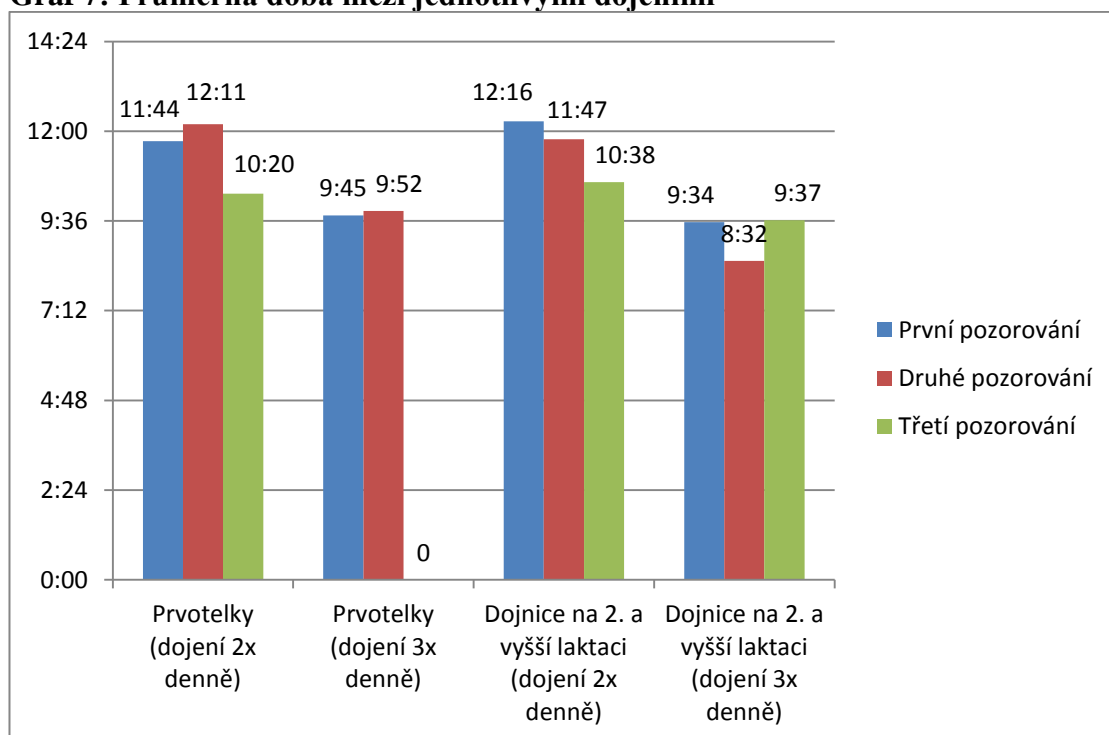
Tabulka 24: Doba mezi dojeními a vliv počtu dojení na užitkovost při druhém pozorování

	Počet návštěv robotu	1 mezidoba	2 mezidoba	3 mezidoba	Průměr času	Denní produkce mléka (l)
Prvotelky	2	18:20	8:58	x	13:39	13
	2	13:19	9:33	x	11:26	20,5
	2	8:48	14:44	x	11:46	23,9
	2	10:58	12:52	x	11:55	13,1
					Ø 12:11	Ø 17,63
	3	11:47	10:21	9:03	10:23	24,9
	3	8:14	8:20	8:08	8:14	24,3
	3	9:35	8:47	11:07	9:49	38,1
	3	12:26	10:52	9:56	11:04	39,6
					Ø 9:52	Ø 31,73
Dojnice na 2. a vyšší laktaci	2	15:00	11:59	x	13:29	16,2
	2	9:41	8:04	x	8:52	21,4
	2	12:45	9:39	x	11:12	16,5
	2	16:46	10:24	x	13:35	19,6
					Ø 11:47	Ø 18,43
	3	7:36	9:48	6:37	8:00	25,3
	3	9:40	10:14	8:14	9:22	31,5
	3	8:14	8:40	7:49	8:14	27,7
	3	10:09	9:09	6:19	8:32	31,9
					Ø 8:32	Ø 29,1

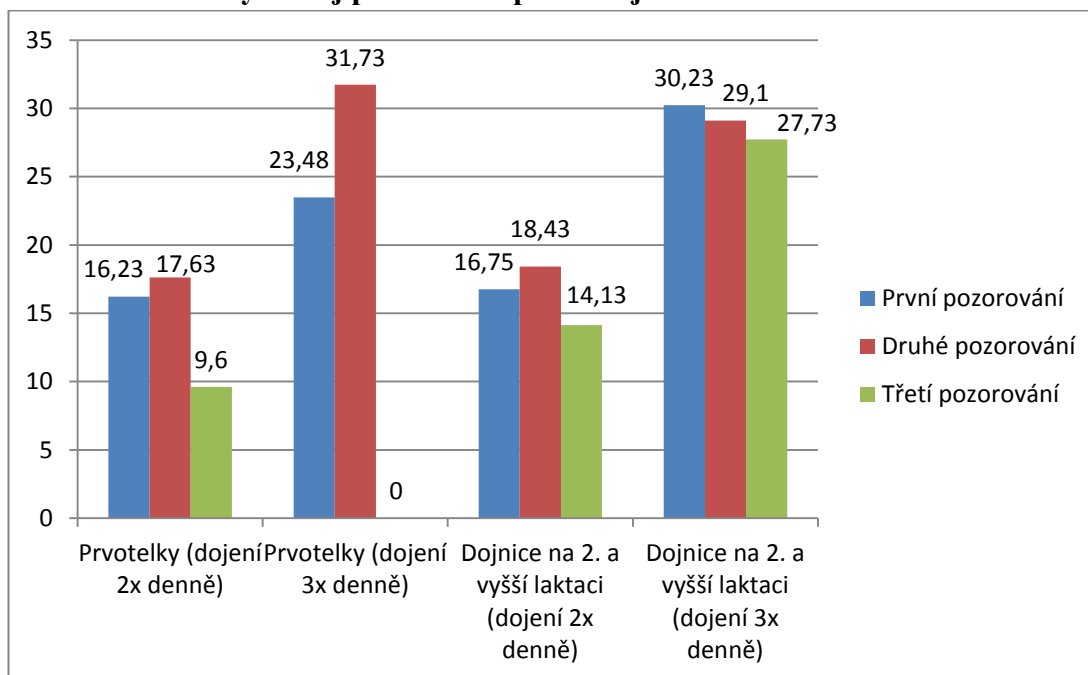
Tabulka 25: Doba mezi dojeními a vliv počtu dojení na užítkovost při třetím pozorování

	Počet návštěv robotu	1 mezidoba	2 mezidoba	3 mezidoba	Průměr času	Denní produkce mléka (l)
Prvotelky	2	10:33	10:02	x	10:17	10
	2	10:22	10:27	x	10:24	9,2
					Ø 10:20	Ø 9,6
Dojnice na 2. a vyšší laktaci	2	5:52	11:17	x	8:34	10,1
	2	11:53	9:15	x	10:34	13,2
	2	13:53	14:47	x	14:20	17,2
	2	8:51	9:24	x	9:07	16
					Ø 10:38	Ø 14,13
	3	8:30	6:13	8:45	7:49	30,5
	3	8:24	9:12	9:09	8:55	27,7
	3	10:24	9:42	9:25	9:50	25,8
	3	13:15	9:07	13:20	11:54	26,9
					Ø 9:37	Ø 27,73

Graf 7: Průměrná doba mezi jednotlivými dojeními



Graf 8: Průměrný nádoj při různém počtu dojení



NOVOTNÁ (2012) ve své práci uvádí u prvotelek dojených 2x denně průměrný interval 11:50 hodin, u prvotelek dojených 3x denně průměrný interval 8:52 hodin. U dojnic na druhé a vyšší laktaci dojených 2x denně průměrný interval 12:42 hodin a u dojnic dojených 3x denně 8:40 hodin. Tyto časy jsou velmi podobné časům, které jsem zjistil v této práci, liší se pouze o pár minut. KOUTEK (2013) zjistil průměrné časy: prvotelky dojené 2x denně – 11:40 hodin, prvotelky dojené 3x denně – 8:03 hodin. U dojnic na druhé a vyšší laktaci dojené 2x denně – 11:16 hodin, u dojnic na druhé a vyšší laktaci dojených 3x denně – 7:48 hodin. Tyto časy jsou taktéž velmi podobné. U dojení 3x denně jsem zjistil delší intervaly v porovnání s Koutkem jak u prvotelek, tak u dojnic na druhé a vyšší laktaci.

4.6 Celková aktivita dojnic 30 minut po dojení

Data pro toto hodnocení byla získána etologickým pozorováním. Dojnice byly sledovány po dobu 30 minut po opuštění dojícího boxu. Sledován byl příjem krmiva, příjem vody, ulehnutí, popřípadě žádná aktivita. Dle statistického vyhodnocení nebyl zjištěn žádný rozdíl v aktivitě po dojení mezi jednotlivými pozorováními.

Při prvním pozorování 69,46 % dojnic šlo po opuštění dojícího robota žrát, 19,1 % dojnic pít a 11,44 % dojnic ulehlo. Prvotek ulehlo 15,17 % a dojnic na 2. a vyšší laktaci ulehlo 9,6 %.

Při druhém pozorování 74,69 % dojnic šlo žrát, 12,32 % pít, 10,78 % ulehlo a 2,31 % dojnic neprovádělo žádnou aktivitu.

Při třetím pozorování šlo žrát 72,42 % dojnic, pít 19,77 % dojnic, 5,68 % dojnic ulehlo a 2,13 dojnic neprovádělo žádnou aktivitu.

Tabulka 26: První pozorování - 157 dojení

	Žraní	%	Příjem vody	%	Ulehnutí	%
Prvotelky	36	68,34	9	16,49	8	15,17
2. a vyšší laktaci	73	70,18	21	20,22	10	9,6
Dojnice celkem	109	69,46	30	19,1	18	11,44

Tabulka 27: Druhé pozorování - 130 dojení

	Žraní	%	Příjem vody	%	Ulehnutí	%	Žádná aktiv.	%
Prvotelky	41	74,27	8	14,58	5	9,15	0	0
2. a vyšší laktace	56	73,8	8	10,6	9	11,7	3	3,9
Dojnice celkem	97	74,69	16	12,32	14	10,78	3	2,31

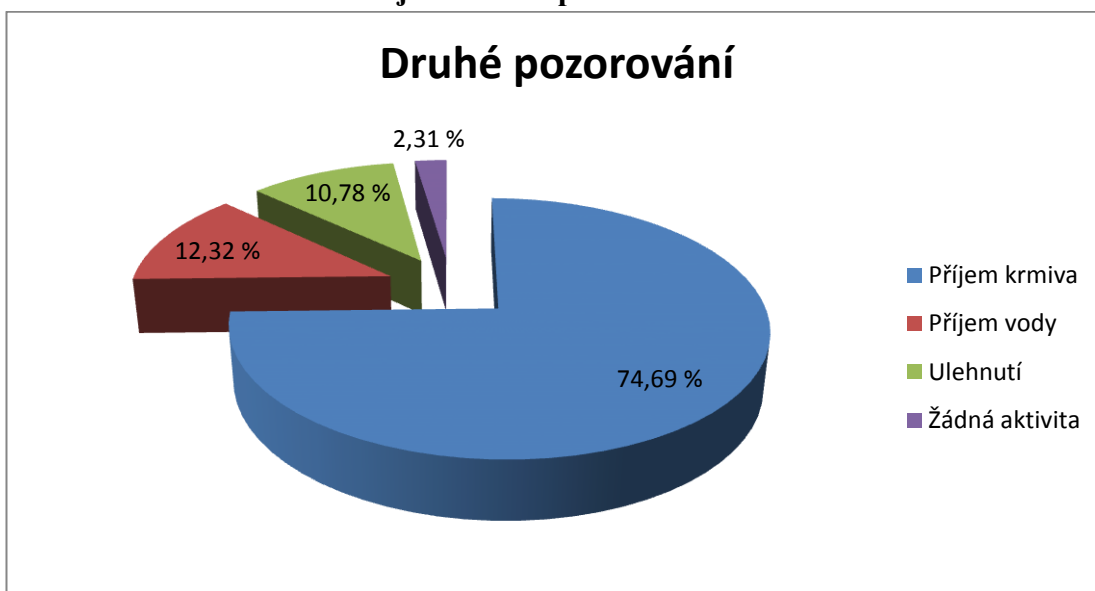
Tabulka 28: Třetí pozorování - 141 dojení

	Žraní	%	Příjem vody	%	Ulehnutí	%	Žádná aktiv.	%
Prvotelky	3	75	1	25	0	0	0	0
2. a vyšší laktace	99	72,27	27	19,71	8	5,84	3	2,19
Dojnice celkem	102	72,42	28	19,77	8	5,68	3	2,13

Graf 9: Celková aktivita dojnic- první pozorování



Graf 10: Celková aktivita dojnic- druhé pozorování



Graf 11: Celková aktivita dojnic - třetí pozorování



4.6.1 Aktivita do 30 minut po dojení – ulehnutí

Jak uvádí KOUTEK (2013), je vhodné zajistit, aby si krávy po dojení ihned nelehaly, protože k uzavření strukového kanálku dochází až hodinu po dojení. Po tuto dobu je mléčná žláza náchylnější na průnik bakterií a vytvoření infekce (mastitidy). FIALA (2011) dodává, že bezprostředně po dojení je strukový svěrač povolený a strukový kanálek rozšířený, může dojít k průniku environmentálních bakterií, zejména pokud je podestýlka znečištěná. TANČÍN a TANČÍNOVÁ (2008) uvádí, že podestýlaný materiál je největším zdrojem infekcí, a proto je důležité udržovat chovatelské prostředí čisté a suché jak je to jen možné z důvodu snížení výskytu mastitid zapříčiněných environmentálními mikroorganismy. K postupnému uzavření dojde během hodiny po dojení. Tohoto lze dosáhnout naplánováním krmení ihned po dojení nebo častějším přihříváním krmení. Tato metoda je ovšem nepraktická a mnohem důležitější je hygiena vemene před, po i během dojení, což zajišťuje dojící robot na vysoké úrovni.

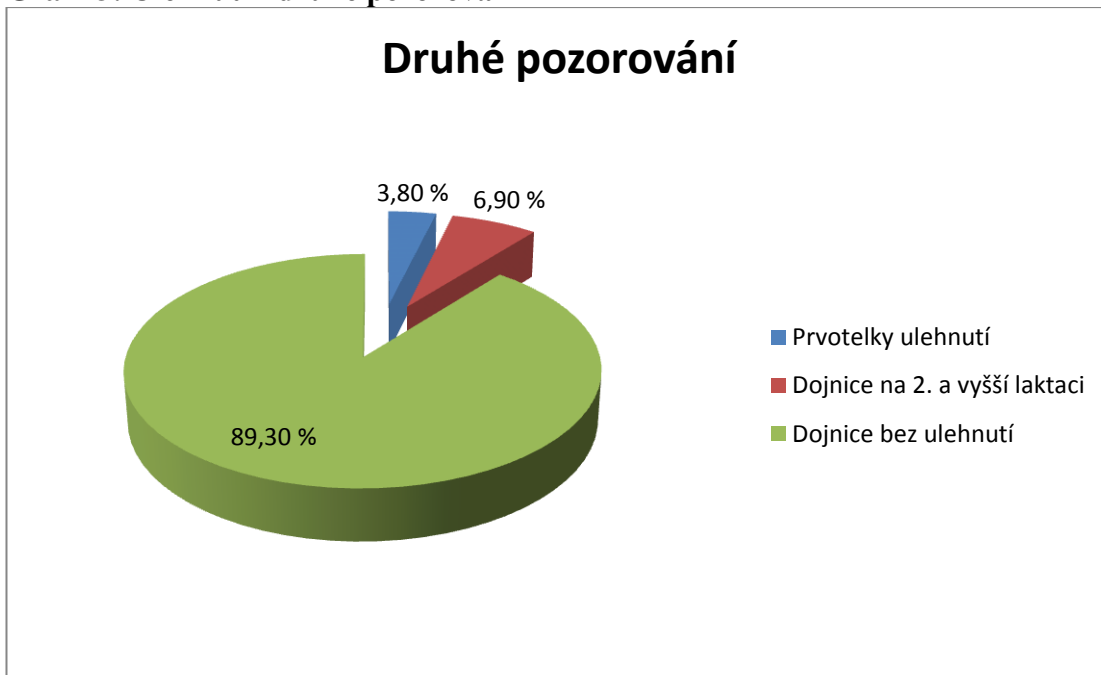
Při prvním pozorování proběhlo 157 dojení. Z tohoto počtu dojení došlo k ulehnutí 18x, což odpovídá 8,30 % z celé skupiny do 30 minut po ukončení dojení. Tento počet zjistil i FIALA (2011) při počtu dojení 148, což představuje 12,16 %. Při druhém pozorování ulehlo celkově 14 dojnic z celkového počtu 130 dojení. Procentuálně vyjádřeno 10,70 % z celé sledované skupiny.

Při třetím pozorování ulehlo 8 dojnic u celkového počtu dojení 141. Tedy 5,70 % ze sledované skupiny. KOUTEK (2013) pozoroval 5,60 % ulehnutí, tedy 8 ulehnutí při 143 dojeních.

Graf 12: Ulehnutí - první pozorování



Graf 13: Ulehnutí - druhé pozorování



Graf 14: Ulehnutí - třetí pozorování



4.7 Počet pokusů o nasazení strukových násadců na jedno dojení

Od sledování tohoto ukazatele bylo upuštěno z důvodu zbytečného stresování dojnic. Při tomto pozorování je nezbytně nutná přítomnost pozorovatele v bezprostřední blízkosti krav u ramene robota. Krávy nechtěly do dojícího boxu vstupovat a uvnitř byly neklidné, což by byla i příčina vyššího počtu pokusů o nasazení strukových násadců. Zjištěné výsledky by byly zkreslené a neodpovídaly by normálu.

4.8 Vyhodnocení zdravotního stavu mléčné žlázy

V následující tabulce číslo 25 jsou zaznamenány zjištěné mastitidy v celé skupině od ledna 2014 do února 2015. TANČIN a TANČINOVÁ (2008) uvádí, že mastitida velmi výrazně snižuje produkci mléka a to v jakékoliv formě. Mastitidy se ve své intenzitě pohybují v rozsahu od mírných po akutní, kde na každý případ klinické mastitidy ve stádě připadá 15 – 40 případů subklinické mastitidy. Za limitující hranici se považuje počet přesahující 200 000 buněk v 1 ml mléka. Somatické buňky

zahrnují epitelové buňky a bílé krvinky, kde v případě infekce vemena se podíl bílých krvinek na celkovém počtu zvyšuje až na 99 %.

Tabulka 29: Mastitidy

2014	Leden	8
2014	Únor	11
2014	Březen	3
2014	Duben	1
2014	Květen	2
2014	Červen	5
2014	Červenec	3
2014	Srpen	4
2014	Září	15
2014	Říjen	10
2014	Listopad	15
2014	Prosinec	9
2015	Leden	7
2015	Únor	3
	Průměr za měsíc	6,9

KOUTEK (2013) uvádí výskyt maximálně dvou mastitid do měsíce. Což je při počtu 58 kusů sledovaných dojnic 1,16 % mastitid za měsíc. Zde je patrný velký rozdíl. Dle mého názoru je takto vysoký počet mastitid způsoben špatnou hygienou ustájení a horší kvalitou krmiva.

5. ZÁVĚR

Úkolem mé diplomové práce bylo sledovat fyziologické aspekty chování dojnic v provozu, ve kterém se využívá AMS systém. Výsledky pozorování byly získány v podniku Agrochlum Záluží, s.r.o. V tomto provozu proběhla tři etologická pozorování v termínech 3.3.-4.3.2014, 24.11.-25.11.2014 a 11.3.-12.3.2015. Každé pozorování trvalo 24 hodin. Každá úspěšně podojená dojnice, která opustila dojící box, byla sledována po dobu 30 minut. Zaznamenával se příjem krmiva, příjem vody a ulehnutí. Ostatní data pro zpracování výsledků byla získána ze softwaru T4C a převedena do programu Excel. Údaje byly následně zpracovány do tabulek a grafů.

Při prvním pozorování bylo hodnoceno 157 dojení u 66 dojnic, což průměrně představuje 2,38 dojení na jednu dojnici. Průměrná denní dojivost byla 19,82 litrů na dojnici. Při druhém pozorování bylo hodnoceno 130 dojení u 58 dojnic, což průměrně představuje 2,24 dojení na jednu dojnici. Průměrná denní dojivost byla 18,58 litrů na dojnici. Při třetím pozorování bylo hodnoceno 141 dojení u 58 dojnic, což průměrně představuje 2,43 dojení na jednu dojnici. Průměrná denní dojivost byla 16,33 litru na dojnici. Z těchto výsledků je patrné, že užitkovost stáda za necelý rok velmi klesla. Přesněji o 3,49 litru na jednu dojnici. Počet pokusů o nasazení strukových násadců nebylo sledováno z důvodu stresování dojnic. Vyhodnocení doby přípravy k dojení vyšlo průměrně za celou skupinu při prvním pozorování 2:16 minut a při druhém pozorování 2:17 minut. Při třetím pozorování o 19 sekund méně čili 1:58 minut. Vyhodnocení času dojení vyšlo u prvních dvou pozorování shodně okolo 5:30 minut. O 46 sekund kratší čas dojení vyšlo u třetího pozorování, tedy 4:44 minut. Výsledky celkové doby v boxu vyšli u prvních dvou pozorování opět podobné. Při prvním pozorování 7:53 minut, u druhého 7:48 minut. Třetí pozorování bylo opět kratší, pouze 6:44 minut. U všech pozorování bylo zjištěno, že vícečetné dojení má vliv na zvýšení užitkovosti. U prvního pozorování výrazněji u dojnic na 2. a vyšší laktaci, u druhého pozorování výrazněji u prvotelek. Třetí pozorování je zkresleno, protože ve skupině byly pouze dvě prvotelky. Celková aktivita dojnic 30 minut po dojení vyšla následovně. Při prvním pozorování 69,46 % dojnic šlo po opuštění dojícího robota žrát, 19,1 % dojnic pít a 11,44 % dojnic ulehlo. Při druhém pozorování 74,69 % dojnic šlo žrát, 12,32 % pít, 10,78 % ulehlo a 2,31 % dojnic neprovádělo žádnou aktivitu. Při třetím pozorování šlo žrát 72,42 %

dojnic, pít 19,77 % dojnic, 5,68 % dojnic ulehlo a 2,13 % dojnic neprovádělo žádnou aktivitu. Dle statistického vyhodnocení nebyl zjištěn žádný rozdíl v aktivitě po dojení mezi jednotlivými pozorováními. Výskyt onemocnění mléčné žlázy (mastitidy) je ve skupině vysoký. Byly získány počty výskytu této nemoci od ledna 2014 do února 2015. Průměrně se ve skupině vyskytne 6,9 mastitid měsíčně. Tento výsledek je při dojení AMS velmi překvapující.

Robot je součástí stáje, dojnice jsou na něj zvyklé a nejsou jím tedy nijak rušeny. Zvířata mají volný pohyb, nejsou stresovány, krmivo i vodu přijímají podle své přirozené potřeby. Dojící robot napomáhá zlepšovat welfare zvířat, ale také pomáhá chovatelům spořit čas a pracovní síly.

6. ZDROJE

1. BOTTO V., KONÍČEK R., PAŠEK V. et al.: Chov hovädzieho dobytku. Príroda Bratislava, 1984. 480s.
2. BOUŠKA, Josef. *Chov dojeného skotu*. 1. vyd. Praha: Profi Press, 2006, 186 s. ISBN 8086726169.
3. ČERMÁK, Bohuslav a Miloslav ŠOCH. *Ekologické zásady chovu hospodářských zvířat: (studijní zpráva)*. [1. vyd.]. Praha: ÚZPI, 1997, 43 s. ISBN 8086153274.
4. ČERVENÁ, Alena. *Domácí zvířata*. 1. vyd. Praha: Albatros, 2001, 183 s. ISBN 8000009749.
5. DEBRECÉNI, Ondrej a Viktor SIDOR. *Etológia a adaptácia hospodárskych zvierat*. 1. vyd. Bratislava: PRÍRODA, 1988, 122 s.
6. FIALA, Otakar. *Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic*. České Budějovice, 2011. 68 l. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
7. Fullwood Merlin Vítejte v nové éře!. *Náš chov*. 2015, č. 2.
8. HADAČOVÁ, Veronika. *Porovnání vlivu dojení krav dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic*. České Budějovice, 2014. 48 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
9. HAUPTMAN, J. et al.: *Etologie hospodářských zvířat*. 1. vyd., Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1972, 294s
10. HAVLÍK, Vlastimil. Lely Astronaut - přirozené dojení a komplexní informatika. *Náš chov*. 2012, č. 2.
11. HROUZ, J. et al.: *Etologie hospodářských zvířat*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2007, 185 s. ISBN 978-80-7157-463-7.
12. HRŮŠA, Jan. *Zjišťování kvality a standardnosti mléka u automatických systémů dojení*. České Budějovice, 2013. 75 s. Diplomová práce. Jihočeská Univerzita v Českých Budějovicích.
13. JEŽKOVÁ, Alena. Dojírny nebo roboty?. *Náš chov*. 2012, č. 2.
14. KOPECKÝ, Josef. *Chov skotu: velká zootechnika*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, 500 s.

15. KOUTEK, Martin. *Technologie dojení dojícím automatem ve vztahu k welfare dojníc*. České Budějovice, 2013. 62 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
16. KOVALČIKOVÁ, Mária a Kornel KOVALČIK. *Adaptácia a stres v chove hospodárskych zvierat*. 1.vyd. Bratislava: Príroda, 1974, 206 s
17. KOVALČIKOVÁ, Mária a Kornel KOVALČIK. *Etológia hovädzieho dobytká*. 1. vyd. Bratislava: Príroda, 1984, 232 s.
18. KUČERA, Josef. Aktuality ze strakatého šlechtění. *Náš chov*. 2013, roč. 2013, č. 1.
19. KUSÁKOVÁ, Marcela. Efektivita a ekonomika výživy dojníc na robotických farmách. *Náš chov*. 2012, č. 2.
20. LIEHMAN, Pavel. Nenecháme mastitidu, aby vás okrádala. *Náš chov*. 2014, č. 12.
21. LOUDA, František. *Základy chovu mléčných plemen skotu*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, 1994, 35 s. ISBN 8071050709.
22. MACHÁLEK, Antonín. *Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk - zvíře - robot na farmách dojníc: [certifikovaná metodika]*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2011, 49 s. ISBN 978-80-86884-63-9.
23. MACHÁLEK, Antonín. *Příprava dojníc k robotickému dojení*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2011, 19 s. ISBN 978-80-86884-64-6.
24. MARCINKOVÁ, Anna a Ota BERAN. Technologie včera, dnes a zítra. *Náš chov*. 2014, č. 8.
25. MATOUŠEK, Václav. *Speciální zootechnika*. 1. vyd. České Budějovice: ZF JU, 1996, 157 s. ISBN 8070401583.
26. NOVOTNÁ, Iveta. *Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojníc*. České Budějovice, 2012. 67 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
27. REECE, William O. *Fyziologie domácích zvířat*. 1. vyd. Praha: Grada, 1998, 449 s. ISBN 80-716-9547-5.
28. SOVA, Zdeněk. *Fyziologie hospodářských zvířat*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1981, 511 s.
29. SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. M. a G. PETTERSSON. Pros and cons of automatic milking in Europe. *Journal of Animal Science*. 2007, vol. 86, Number 13, Supplement 1, s. 37-46. DOI: 10.2527/jas.2007-0527.

30. ŠOCH, Miloslav. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*: 1. vyd. Č. Budějovice: ZF JU, 2005, 287 s. ISBN 8070407425.
31. TANČIN Vladimír, Dana Tančinová a Slovenské centrum pol'nohospodárskeho výskumu NITRA. *Strojové dojenie kráv a kvalita mlieka*. Nitra: SCPV, 2008. ISBN 978-808-8872-801.
32. TONGEL, P., and J. Brouček. "Influence of hygienic condition on prevalence of mastitis and lameness in dairy cows." *Slovak Journal of Animal Science (Slovak Republic)* (2010).
33. VELECHOVSKÁ, Jana. Deset let automatického systému dojení. *Náš chov*. 2014, č. 1.
34. VEGRICHT, Jiří. *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojnic: metodická příručka*. Praha: Výzkumný ústav zemědělské techniky, 2008, 80 s. ISBN 978-80-86884-37-0.
35. VEGRICHT, Jiří.: *Využití robotizovaných systémů v chovu dojnic*. *Náš chov*. 2010, č. 3, s. 57.
36. VESELOVSKÝ, Zdeněk. *Etologie: biologie chování zvířat*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2005, 407 s. ISBN 8020013318.
37. VOŘÍŠKOVÁ, Jarmila. *Etologie hospodářských zvířat*. Vyd. 1. Č. Budějovice: Jihočeská univerzita, Zemědělská fakulta, 2001, 169 s. ISBN 8070405139.
38. WEBSTER, John. *Welfare: životní pohoda zvířat, aneb, Střízlivé kázání o ráji : konstruktivní přístup k problému vlády člověka nad zvířaty*. Přeložil Marek Špínka. Praha: Nadace na ochranu zvířat, 1999, 264 s. ISBN 802384086x.

7. INTERNETOVÉ ZDROJE:

- 1- <http://www.cestr.cz/plemeno.html> (staženo dne 16.3.2015)
- 2- http://www.genetickezdroje.cz/index.php?p=skot_02 (staženo dne 16.3.2015)
- 3- http://www.cestr.cz/files/slechtění_a_reprodukce/slechtitelský_program_2007.pdf (staženo dne 16.3.2015)
- 4- <http://www.docstoc.com/docs/133734066/Skripta-Chov-zvirat-I> (staženo dne 20.3.2013)
- 5- <http://www.lely.com/en/history/our-history> (staženo dne 21.3.2015)
- 6 - http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=86:vyvoj-automatickeho-dojeni-ve-svt&catid=37:periodika&Itemid=84 (staženo dne 21.3.2015)
- 7 - <http://www.fullwood.cz/clanky/fullwood/> (staženo dne 15.4.2015)
- 8 - <http://www.fullwood.cz/clanky/prodejci/> (staženo dne 15.4.2015)
- 9 - <http://www.fullwood.cz/> (staženo dne 15.4.2015)
- 10 - <http://www.delavalczech.cz/O-DeLaval/The-Company/> (staženo dne 15.4.2015)
- 11 - <http://www.insentec.eu/en/company/history> (staženo dne 15.4.2015)
- 12- <http://www.farmtec.cz/dojici-robot-galaxy.html> (staženo dne 15.4.2015)
- 13- WENZEL, C, S SCHÖNREITER-FISCHER a J UNSHELM. Studies on step-kick behavior and stress of cows during milking in an automatic milking system. *Livestock Production Science*. 2003, vol. 83, 2-3, s. 237-246. DOI: 10.1016/S0301-6226(03)00109-X. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S030162260300109X> (staženo dne 20.4.2015)

8. PŘÍLOHY:

1. Žraní

	Kontingenční tabulka (Tabulka1)			
	pozorování	žraní (ano)	žraní (ne)	Řádk. (součty)
Četnost	1	109	48	157
Řádk. četn.		69,43%	30,57%	
Četnost	2	97	33	130
Řádk. četn.		74,62%	25,38%	
Četnost	3	102	39	141
Řádk. četn.		72,34%	27,66%	
Četnost	Vš.skup.	308	120	428

	Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka1)			
	pozorování	žraní (ano)	žraní (ne)	Řádk. (součty)
	1	112,9813	44,0187	157,0000
	2	93,5514	36,4486	130,0000
	3	101,4673	39,5327	141,0000
	Vš. skup.	308,0000	120,0000	428,0000

	Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti (Tabulka1)			
	pozorování	žraní (ano)	žraní (ne)	Řádk. (součty)
	1	-3,98131	3,98131	0,000000
	2	3,44860	-3,44860	0,000000
	3	0,53271	-0,53271	0,000000
	Vš.skup.	0,00000	0,00000	0,000000

2. Příjem vody

	Kontingenční tabulka (Tabulka1)			
	pozorování	příjem vody (ano)	příjem vody (ne)	Řádk. (součty)
Četnost	1	30	127	157
Řádk. četn.		19,11%	80,89%	
Četnost	2	16	114	130
Řádk. četn.		12,31%	87,69%	
Četnost	3	28	113	141
Řádk. četn.		19,86%	80,14%	
Četnost	Vš.skup.	74	354	428

	Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka1)			
	pozorování	příjem vody (ano)	příjem vody (ne)	Řádk. (součty)
	1	27,14486	129,8551	157,0000
	2	22,47664	107,5234	130,0000
	3	24,37850	116,6215	141,0000
	Vš.skup.	74,00000	354,0000	428,0000

	Souhrnná tab.: Pozorované minus očekávané četnosti (Tabulka1)			
	pozorování	příjem vody (ano)	příjem vody (ne)	Řádk. (součty)
	1	2,85514	-2,85514	0,000000
	2	-6,47664	6,47664	0,000000
	3	3,62150	-3,62150	0,000000
	Vš.skup.	0,00000	0,00000	0,000000

3. Ulehnutí

	Kontingenční tabulka (Tabulka1)			
	pozorování	ulehnutí (ano)	ulehnutí (ne)	Řádk. (součty)
Četnost	1	18	139	157
Řádk. četn.		11,46%	88,54%	
Četnost	2	14	116	130
Řádk. četn.		10,77%	89,23%	
Četnost	3	8	133	141
Řádk. četn.		5,67%	94,33%	
Četnost	Vš.skup.	40	388	428

	Souhrnná tab.: Očekávané četnosti (Tabulka1)			
	pozorování	ulehnutí (ano)	ulehnutí (ne)	Řádk. (součty)
	1	14,67290	142,3271	157,0000
	2	12,14953	117,8505	130,0000
	3	13,17757	127,8224	141,0000
	Vš.skup.	40,00000	388,0000	428,0000

	Souhrnná tab.: Pozorované mínus očekávané četnosti (Tabulka1)			
	pozorování	ulehnutí (ano)	ulehnutí (ne)	Řádk. (součty)
	1	3,32710	-3,32710	0,000000
	2	1,85047	-1,85047	0,000000
	3	-5,17757	5,17757	0,000000
	Vš.skup.	0,00000	0,00000	0,000000

4. Seznam obrázků

Obrázek 1: dojící roboty v ČR	16
Obrázek 2: Lely Astronaut	17
Obrázek 3: DeLaval	17
Obrázek 4: Fulwood Merlin	18
Obrázek 5: Galaxy Starline	19
Obrázek 6: Letecký snímek farmy	35

5. Seznam tabulek

Tabulka 1: Výsledky kontroly užitkovosti podle plemen v roce 2013 v ČR	34
Tabulka 2: Užitkovost plemenných skupin krav českého strakatého skotu (2013) ...	34
Tabulka 3: Užitkovost českých strakatých krav dle pořadí laktace (2013)	34
Tabulka 4: Ukazatele mléka	36
Tabulka 5: Průběh teplot a vlhkostí vzduchu	39
Tabulka 6: Průběh teplot a vlhkostí vzduchu	39
Tabulka 7: Průběh teplot a vlhkostí vzduchu	39
Tabulka 8: První pozorování - počet dojení	40
Tabulka 9: Druhé pozorování - počet dojení	40
Tabulka 10: Třetí pozorování - počet dojení	40
Tabulka 11: Denní mléčná užitkovost při prvním pozorování (v litrech)	42
Tabulka 12: Denní mléčná užitkovost při druhém pozorování (v litrech)	42
Tabulka 13: Denní mléčná užitkovost při třetím pozorování (v litrech)	42
Tabulka 14: Vyhodnocení doby přípravy k dojení při prvním pozorování	44
Tabulka 15: Vyhodnocení doby přípravy k dojení při druhém pozorování	45
Tabulka 16: Vyhodnocení doby přípravy k dojení při třetím pozorování	45
Tabulka 17: Vyhodnocení času dojení při prvním pozorování	46
Tabulka 18: Vyhodnocení času dojení při druhém pozorování	47
Tabulka 19: Vyhodnocení času dojení při třetím pozorování	47
Tabulka 20: Celková doba v boxu při prvním pozorování	48
Tabulka 21: Celková doba v boxu při druhém pozorování	49
Tabulka 22: Celková doba v boxu při třetím pozorování	49
Tabulka 23: Doba mezi dojeními a vliv počtu dojení na užitkovost při prvním pozorování	51
Tabulka 24: Doba mezi dojeními a vliv počtu dojení na užitkovost při druhém pozorování	52
Tabulka 25: Doba mezi dojeními a vliv počtu dojení na užitkovost při třetím pozorování	53
Tabulka 26: První pozorování - 157 dojení	55
Tabulka 27: Druhé pozorování - 130 dojení	55
Tabulka 28: Třetí pozorování - 141 dojení	55
Tabulka 29: Mastitidy	60

6. Seznam grafů

Graf 1: Průměrný počet dojení/den	41
Graf 2: Průměrný nádoj na jedno podojení v litrech.....	43
Graf 3: Průměrný denní nádoj na jednu dojnici	44
Graf 4: Doba přípravy na dojení v minutách	45
Graf 5: Průměrný čas dojení	48
Graf 6: Celková doba v boxu v minutách	49
Graf 7: Průměrná doba mezi jednotlivými dojeními.....	53
Graf 8: Průměrný nádoj při různém počtu dojení	54
Graf 9: Celková aktivita dojnic- první pozorování	56
Graf 10: Celková aktivita dojnic- druhé pozorování.....	56
Graf 11: Celková aktivita dojnic - třetí pozorování	57
Graf 12: Ulehnutí - první pozorování.....	58
Graf 13: Ulehnutí - druhé pozorování.....	58
Graf 14: Ulehnutí - třetí pozorování.....	59