

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA**

**Studijní program:** N4101 Zemědělské inženýrství

**Studijní obor:** Agropodnikání

**Katedra:** Katedra zootechnických a veterinárních disciplín a kvality produktů

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

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

### **POROVNÁNÍ VLIVU DOJENÍ KRAV DOJÍCÍM AUTOMATEM A RYBINOVOU DOJÍRNOU NA VYBRANÉ PARAMETRY WELFARE DOJNIC**

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

**Konzultant diplomové práce:** Ing. Luboš Zábranský

**Autor diplomové práce:** Bc. Iveta Novotná

České Budějovice, 2014

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH  
Fakulta zemědělská  
Akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Iveta NOVOTNÁ  
Osobní číslo: Z12627  
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství  
Studijní obor: Agropodnikání  
Název tématu: Porovnání vlivu dojení krav dojícím automatem a rybinovou dojírnou na vybrané parametry welfare dojnic  
Zadávací katedra: Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů

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

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

**Metodika:** Studentka bude ve vybraných zemědělských provozech hodnotit výše uvedené ukazatele. Na vybraných farmách budou sledovány fyziologické aspekty nástupu dojnic na dojení v robotu, především počet pokusů o nasazení strukových násadců, doba od nástupu do robota a nasazení násadce, celková doba dojení, doby mezi jednotlivými dojeními. Dále bude sledováno pořadí a doba nástupu dojnic do dojírnou v závislosti na stávajícím pořadí laktace a vytíženost robota ve vztahu k denní době. Po ukončení dojení bude po dobu 30 minut sledován u jednotlivých krav příjem krmiva a napájecí vody a případné ulehnutí. Při práci využije zootechnické a veterinární podklady a vlastní etologická pozorování.

Zjištěné ukazatele budou zpracovány do tabulek a grafů a statisticky vyhodnoceny.

Členění práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - Úvod, literární přehled, metodika, výsledky a diskuse, závěr a přehled použité literatury.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 50 - 70 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.
- Slanina, L.: Veterinárna klinická diagnostika vnútorných chorôb. Príroda, Bratislava, 1993, 389 s.
- Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Vědecká monografie. Effect of environment on selected indices of cattle welfare. Scientific monograph. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.
- Bouška, J. et al.: Chov dojeného skotu. Profi Press, Praha, 2006, 186 s. ISBN 80-86726-16-9.
- Tančín, V., Tančínová, V.: Strojové dojení kráv a kvalita mléka. SCPV Nitra, 2008, 105 s. ISBN 978-80-88872-80-1.

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., Dr.h.c.

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Konzultant diplomové práce:

Ing. Luboš Záborský

Katedra genetiky, šlechtění a výživy

Datum zadání diplomové práce: 21. října 2013

Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2014

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

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

  
prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.  
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 21. října 2013

## **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 archivované Zemědělskou fakultou JU 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 Českých Budějovicích dne 24. 4. 2014

.....

Bc. Iveta Novotná

## **Poděkování**

Děkuji prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c., vedoucímu práce za odborné vedení. Dále děkuji Ing. Lubošovi Zábranskému za poskytnutí konzultací a ochotnou pomoc při vypracování této diplomové práce. Stejně tak patří poděkování Ing. Milanu Basíkovi vedoucímu rodinné farmy Basík a syn a zemědělskému družstvu Staré Hobzí za umožnění získání podkladů pro tuto práci a odbornou spolupráci. Na závěr bych poděkovala své rodině, zejména svému otci, který mě morálně podporoval.

## **Abstrakt**

Cílem této diplomové práce bylo získat základní údaje o průběhu dojení a formulovat poznatky o chování dojnic při dojení a následně 30 minut po ukončení vlastního dojení v dojárně s robotem a porovnání s konvenční dojárnou. Etologické pozorování probíhalo po dobu 24 hodin a bylo zaměřeno na všechny dojené kusy v průběhu 3 různých ročních období na dvou různých farmách. V průběhu sledování bylo provedeno pozorování na 862 kusech a to 478 kusů na farmě s robotem a 384 kusů na farmě s rybinovou dojárnou.

Sběr údajů probíhal při pozorování stáda holštýnského skotu a byl zaměřen na tři oblasti chování zvířat. Porovnávali jsme potřebu příjmu krmiva, pití a ulehnutí dojnic do 30 minut po opuštění dojícího zařízení. Získané výsledky jsme následně vyhodnotili prostřednictvím programů Microsoft Excel a Statistika 9.

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

## **Abstract**

The aim of this diploma thesis was to obtain basic information about the milking process and then formulate findings about the behavior of dairy cows during milking and after 30 minutes after milking. There were compared data obtained during the milking in the milking parlor with a robot and in conventional milking parlor. Ethological observation was conducted for 24 hours and was focused on all milked cows during three different seasons at two different farms. During the monitoring there were conducted observations on 862 pieces – 478 pieces on the farm with a milking robot and 384 pieces on the farm with a herringbone milking parlor.

The data collection took place during the observation of the Holstein cattle and was focused in three areas of animal behavior. There was compared the need for feed intake, drinking and lying down of cows 30 minutes after they left the milking equipment. Obtained results were evaluated by means of two programs – Microsoft Excel and Statistics 9.

Key words: milking robot; stress, ethology; welfare; dairy cow

## Obsah:

1.	ÚVOD.....	10
2.	LITERÁRNÍ PŘEHLED .....	11
2.1	Dojící robot.....	11
2.1.1	Historie a současnost.....	11
2.1.2	Automatizace procesu dojení.....	13
2.1.3	Robot Lely Astronaut A3.....	14
2.1.4	Zvířata vhodná pro dojení robotem .....	16
2.1.5	Nasazování strukových násadců.....	17
2.2	Dojení v dojárnách .....	18
2.2.1	Rybinová dojárna.....	21
2.2.2	Tandemová dojárna.....	22
2.2.3	Paralelní dojárna (side by side) .....	23
2.2.4	Rotační dojárna .....	23
2.3	Mléčná žláza.....	25
2.3.1	Stavba mléčné žlázy.....	25
2.3.2	Tvorba a sekrece mléka .....	25
2.3.3	Spouštění mléka .....	26
2.4	Welfare.....	27
2.4.1	Zásady a kritéria welfare zvířat .....	28
2.5	Etologie .....	29
2.5.1	Stres .....	30
2.5.2	Denní životní potřeby skotu .....	32
2.6	Holštýnský skot .....	36
2.6.1	Historie .....	36
2.6.2	Charakteristika plemene .....	37



2.6.3	Chovný cíl holštýnského skotu .....	38
3.	MATERIÁL A METODIKA .....	39
3.1	Cíl práce.....	39
3.2	Metodika .....	39
3.3	Rodinná farma Basík a syn .....	40
3.4	ZD Staré Hobzí středisko Vnorovice.....	41
4.	VÝSLEDKY A DISKUZE.....	43
4.1	Vyhodnocení časových údajů o dojení na farmě Basík a syn .....	43
4.1.1	Vyhodnocení počtu dojení na jednu dojnici.....	43
4.1.2	Vyhodnocení času dojení.....	45
4.1.3	Vyhodnocení doby přípravy .....	47
4.2	Porovnání fyziologických potřeb na farmě Basík a syn.....	48
4.2.1	Porovnání potřeb příjmu krmiva .....	49
4.2.2	Porovnání potřeb příjmu vody .....	50
4.2.3	Porovnání potřeby ulehnutí .....	52
4.3	Porovnání fyziologických potřeb ve Vnorovicích.....	53
4.3.1	Porovnání potřeb příjmu krmiva .....	54
4.3.2	Porovnání potřeb příjmu vody .....	55
4.3.3	Porovnání potřeby ulehnutí .....	56
4.4	Porovnání fyziologických potřeb Basík a Vnorovice .....	57
5.	ZÁVĚR .....	59
6.	SEZNAM LITERATURY .....	61
7.	PŘÍLOHY.....	67

## 1. ÚVOD

Neustálé pronikání nových technologií do všech oblastí lidské činnosti přineslo rovněž velké změny v problematice chovu skotu. Nastupující nové dojící systémy zvyšují produktivitu práce, snižují nároky na množství pracovních sil. Od malých vazných stájí s neúměrně vysokým podílem lidské práce se neustále posouváme k velkokapacitním stájím s volným ustájením a dojením ve velkých dojírnách či automatickými roboty. Značná konkurence v cenách zemědělských komodit zvyšuje požadavky na co největší snížení nákladů vynakládaných při výrobě mléka. Velkou část v celkové částce nákladů tvoří náklady na lidskou práci. Proto mnoho producentů mléka přistoupilo na myšlenku tyto náklady omezovat prostřednictvím dojícího robota, který lidskou práci nahradí. Při tomto rozhodování si však každý chovatel musí dobře propočítat, zda značně vysoké náklady vynaložené na pořízení robotického dojícího zařízení se mu vrátí, musí posoudit klady a zápory a zda pozitivní faktory budou v jeho chovu převažující.

Každý chovatel si při rekonstrukci svého chovu dostane v určité chvíli do situace, kdy se musí rozhodnout, zda vybaví dojírnu klasickým dojením či zda využije technologie AMS (Automatic Milking System). Každý z těchto systémů má totiž svá pro i proti. Například v klasické dojírně je největší přínosem osobní kontakt člověka se zvířetem, okamžitá možnost pracovníka reagovat na stav a potřeby zvířete. Při využití kvalifikované a vysoce procesně odborné pracovní síly je tento přístup nenahraditelný. Naopak oblast, ve které systém AMS nemá slabá místa, je posuzování welfare dojníc. Welfare dojníc, neboli jejich životní pohoda, je v současné době v popředí zájmu většiny chovatelů a zajímá také širokou veřejnost. Zvířata obsluhovaná prostřednictvím AMS v průběhu dne nic neruší, mají absolutní volnost a svobodu, a tím je dosaženo přirozeného chování zvířat kdy se sama rozhodují, ve kterou dobu se budou dojit, kdy odpočívat a kdy přijímat krmivo. Robot rovněž přispívá ke snížení hlučnosti prostředí a snižuje riziko stresu zvířat, ke kterému dochází při nahánění ošetřovatelem do klasické dojírny. Systém AMS přináší výhody i pro samotného chovatele, poskytuje mu mnoho informací, které by musel pracně získávat obhlídkou stáda a jeho rušením při odpočinku.

## 2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

### 2.1 Dojící robot

Dojící robot je většinou označován jako automatický dojící systém (Automatic Milking System), tedy AMS. Dle LITZLLACHNERA *et al.* (2009) se jedná o technologické zařízení moderní živočišné výroby umožňující získávání kravského mléka bez fyzické přítomnosti lidské obsluhy při dojení.

#### 2.1.1 Historie a současnost

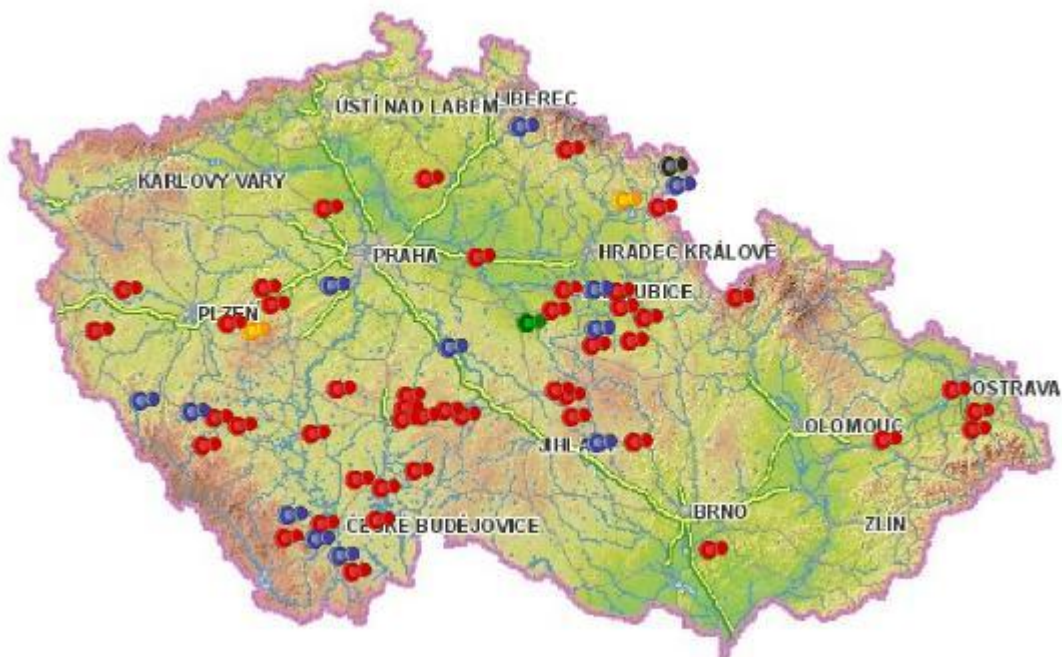
Vývoj dojícího robota se datuje již od 70. let 20. století, ale první prototypy byly testovány až koncem 80. let (URBAN *et al.*, 1997). Vlastní práce na dojícím robotu započaly až ve 2. polovině 80. let (BOUŠKA *et al.*, 2006). Nejrychlejší byl tento vývoj v Nizozemsku. První průmyslově vyráběný automatizovaný systém dojení (AMS) byl uveden do provozu v roce 1992 a na jeho vývoji se podílelo několik vyspělých průmyslových firem a výzkumných pracovišť. Od tohoto roku velice rychle roste počet farem s AMS (dojícími roboty) [1]. Začátkem 21. století se začaly budovat nové stáje s dojícími roboty. Tyto stáje, ale jen částečně splňovaly specifické požadavky potřebné pro organizaci práce na farmách s roboty. Experimentovalo se a nacházela se vhodná řešení (RODENBURG *et al.*, 2008). V listopadu 2003 jako první v ČR uvedla na trh dojící roboty, a to jako high-tech technologii, firma LELY ASTRONAUTE v Selektě Pacov a.s. Na základě obchodních úspěchů a také díky kvalifikovanému managementu se firma stala dlouhodobým exkluzivním partnerem firmy LELY Industries N.V. pro Českou republiku [2].

V současné době se do zemědělských podniků na celém světě zavádějí robotizované systémy dojení (AMS - Automatic Milking System). Vedoucí firmou je v tomto směru firma LELY, která ke konci roku 2009 vyrobila více než devět tisíc jednoboxových dojících robotů LELY Astronaut (VEGRICHT, 2010). Od roku 2003 je již na českých farmách v provozu přes 157 robotizovaných dojících stání od pěti světových výrobců: Lely, DeLaval, Insentec, Fullwood a Westfalia. Prognózy skeptiků se nenaplnují a v současné době je již mnoho farmářů, kteří si pořizují dojící roboty i bez dotací

(MACHÁLEK *et al.*, 2011). Dominantní postavení na českém trhu mají dojící roboty holandské firmy Lely, které do ČR dodává firma AGRO-partner, s.r.o. V současné době pracuje v ČR již 107 těchto jednomístných robotů Lely Astronaut. Druhou nejúspěšnější firmou v ČR, podle počtu instalací, je firma DeLaval. Roboty pod označením VMS (Voluntary Milking System) dodává dceřiná společnost DeLaval, s.r.o., která má na českých farmách již 17 jednomístných robotů. Dalším výrobcem je firma Insentec, která využívá průmyslové rameno, jež je schopné obsluhovat dvě dojící stání. Do ČR tyto roboty pod obchodním názvem Galaxy dodává firma Farmtec a.s. a v provozu je nyní 8 robotizovaných dojících stání. Nováčkem na českém trhu je firma Fullwood, která u nás instalovala první dojící robot Merlin 225 v roce 2011. Jako další byly v ČR instalovány dojící roboty Zenith firmy Westfalia dodané firmou BD Tech. Jedná se o dva čtyřmístné roboty, přičemž každý robot má jedno robotické rameno (MACHÁLEK *et al.*, 2011a).

Obrázek č. 1: Dojící roboty v ČR

● Lely ● DeLaval ● Galaxy ● Fullwood ● Zenith



5. 12. 2013

Zdroj: 3

### 2.1.2 Automatizace procesu dojení

Přechod dojnice do automatického dojícího systému (AMS) z konvenčního dojení může být pro dojnice stresující, protože během tohoto procesu dochází k mnoha změnám. Chronický stres může ovlivnit welfare dojnic a akutní stres během dojení může snížit nádoj (SIEGFORD *et al.*, 2012). Automatizace znamená především odstranění lidského faktoru z procesu dojení. Dojnice jsou velice citlivá zvířata na stres a mnohé projevují neklid už jen z přítomnosti nevlídného ošetřovatele. Klasické systémy dojení nedávají dojnícím volnost a možnost volby. Dojící robot je pro dojnice přístupný po celý den a v kombinaci s volným ustájením je tedy snadné dojnice k dojení jednoduše motivovat [6]. Automatické dojící systémy mají potenciál zvýšit produkci mléka až o 12 %, snížit náklady na pracovní síly až o 18 %, a zároveň zlepšit blahobyt dojnice tím, že samy mohou rozhodovat o tom, kdy se budou chodit dojit (JACOBS *et al.*, 2012). Jako motivační faktor mají dojnice v dojícím boxu k dispozici po celou dobu dojení krmivo, což přirozeně vede k jeho častějším návštěvám, vyšší frekvenci dojení, a následně také ke zvýšené užitkovosti. Dojnice by měly být dojeny maximálně šestkrát za den a minimální časový odstup mezi dvěma po sobě jdoucími dojeními, by neměl klesnout pod čtyři hodiny [7]. Robotické dojení také vhodně stimuluje dojnice pro produkci hormonu oxytocinu a po celou dobu návštěvy v boxu jim přesně přiděluje granulované jádro a samotné dojení je natolik šetrné, že ho dojnice akceptují s úplnou samozřejmostí. Robot jim nezpůsobuje bolest, zvuky související s dojením jsou stále stejné, a tudíž si dojnice rychle zvyknou. Mnoho dojnic, které byly problémové při klasickém dojení, často vyloženě čeká, až odejde poslední člověk z dohledu, aby si samy v klidu mohly dojit do robota a nechat se podojit. Robot se stává součástí stáje a dojnice mají i během dojení vizuální kontakt s ostatními [6]. Mezi dojnicemi, které navštěvují AMS dobrovolně a dojnicemi, které přiláká do AMS pouze motivační dávka krmiva, jsou podstatné rozdíly. Tíseň nebo strach z AMS není výraznější než u konvenčního dojení. Ale jasné rozdíly jsou mezi dojnicemi, které se účastní dojení dobrovolně a mezi těmi, které tam musí člověk nahnat násilím. Tím se dojnice více vyhýbají blízcím se lidem, protože člověk působí stresově na zvíře (ROUSING *et al.*, 2006). Robotizované dojení je technicky na vysoké úrovni, avšak vyšší pořizovací náklady brání jeho rozšíření (BOUŠKA *et al.*, 2006).

### 2.1.3 Robot Lely Astronaut A3

Lely Astronaut A3 dojnice, které do něj vstoupí, identifikuje, váží, dojí a krmí jádrem. Je instalován ve stáji nebo přilehle ke stáji, a to takovým způsobem, že podlaha robotu je ve stejné výšce jako podlaha stáje. To umožňuje dojnícím bezpečný a snadný přístup do dojícího robotu a také výstup ven. Dojící robot pracuje s optimální účinností, dojnice jsou podojeny několikrát denně. Aby se zajistilo využití plné kapacity dojícího robotu, musí být robot ke zvířatům vstřícný a stát se běžnou součástí stáda. Dojnice tak budou vstupovat do dojícího systému samy, bez lidské pomoci [5].

Dojnice vejde do boxu, kde je lehce pomocí zábran zafixována. Každá dojnice má obojek se známkou, která má jedinečné identifikační číslo. Dojící systém dojnici rozpozná podle tohoto identifikačního čísla (VEČEŘOVÁ, 1998). Je-li dojnice v boxu, robot zajistí, aby mohla být podojena. Systém zkontroluje čas mezi dvěma dojeními. Je-li tato doba příliš krátká, výstupní branka z robotu se otevře a dojnice opustí box. Během pobytu dojnice v boxu je o ní možné zjistit značné množství podrobných informací – např. pozice struků, nádoj, vodivost, barva mléka a časy dojení. Veškeré tyto informace jsou uloženy v dojícím robotu a současně také odeslány do programu PC/T4C (= Time for Cows) [5]. Váha v podlaze boxu zjišťuje hmotnost dojnic při každém dojení. Toto pro chovatele znamená výhodu navíc, která je jednoduchým nástrojem ke kontrole zdraví dojnic. Dává možnost ihned reagovat na měnící se kondici dojnice [4].

Může-li být dojnice podojena, proběhne dojící proces automaticky. Počítač společně s laserovým snímačem zaměří tvar vemene, jeho rozměr a polohu jednotlivých struků. Je-li tato operace zaměřování struků ukončena, vsune se pod dojnici panel s otočným válečkovým ústrojím, kterým se čistí vždy jedna dvojice struků a stimuluje je. Po očištění se panel pootočí a pod vemeno se dostane dojící souprava. Poté jsou strukové násadce dojícího robotu automaticky nasazeny na struky dojnice. Po celou dobu dojení je pohyb dojnice snímán fotobuňkou a dojící jednotka tento pohyb kopíruje. Jakmile klesne průtok mléka ze struku pod určitou hodnotu, každá čtvrt postupně skončí dojení a strukové násadce jsou individuálně odpojeny (VEČEŘOVÁ, 1998). Během dojení se také měří teplota mléka, množství výdojku

a provádí se test na mastitidu k elektrické vodivosti mléka (KIC *et al.*, 1997). Po dojení jsou struky ostříknuty dezinfekcí, výstup boxu se otevře a dojnice ho opustí. Během dojení jsou také opláchnuty a očištěny kartáčky na čišění struků [5].

Dojnice je po vstupu do robota identifikovaná a podle toho je jí dávkováno jadrné krmivo nebo je aplikován zvláštní režim dojení. Množství podávaného jadrného krmiva při jednotlivém dojení odhaduje počítač pro každou dojnici individuálně na základě frekvence dojení v minulých dnech. Když se frekvence příchodu do robota i dojení u dojnice zvýší, počítač odpovídajícím způsobem sníží jednotlivé dávky jadrného krmiva a naopak. Maximální denní dávka jadrného krmiva je 10 kg. V případě, že se u dojnice vyskytne mastitida, zadá se její číslo do počítače a nadojené mléko automaticky nejde do tanků pro mlékárnu. V dojícím zařízení je nainstalován indikátor, který zjišťuje parametry vodivosti mléka (při mastitidě se mění), a v případě změny parametrů počítač na dojnici upozorní a jeho tok odkloní (VEČEŘOVÁ, 1998). U dojícího robota se provádí vyčištění dojícího zařízení automaticky. Celý dojící systém, až k dojícímu tanku, je takto vyčištěn alespoň třikrát denně [5]. Robot má nově vyvinutý řídicí software nazývaný T4C (= Time for Cows), který má nyní velmi přehlednou grafiku podobnou tachometru. Uživatel si může zakoupit jeho základní verzi, kterou lze kdykoli rozšířit o tzv. modul dynamického krmení a dojení (RYTINA, 2010).

**Hlavní důvody podle VEGRICHTA *et al.* (2008), dle kterých se farmáři rozhodují pro pořízení AMS jsou:**

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

## 2.1.4 Zvířata vhodná pro dojení robotem

### Plemeno dojnice

Každé zvíře je jako jedinec jiný. Z pohledu vhodnosti pro zařazení do chovu při dojení roboty je třeba brát zřetel na jeho povahové rysy i stavbu těla. Ne každé zvíře se pro dojení v robotu hodí a ne každé se do něj naučí chodit. Takové jedince je třeba z chovu vyřadit (MACHÁLEK *et al.*, 2011a).

### Vlastnosti vemene

Dojnice dojené mléčným robotem musí mít dobře a pravidelně utvářená vemena a struky správně uspořádané. Tyto požadavky se tak stávají selekčním kritériem. Menší odchylky v utváření a postavení struků jsou přijatelné (KIC *et al.*, 1997). Tvar, velikost a stavba vemene, rozmístění a poloha struků musí odpovídat minimálním požadavkům předepsaným výrobcem dojících robotů, jinak je velká pravděpodobnost, že takové zvíře nebude úspěšně podojeno (MACHÁLEK *et al.*, 2011a). Podle VEČEŘOVÉ (1998) spodní konec struků musí být v minimální výšce 32 cm od podlahy robota. S tím jsou někdy problémy u dojnice, které buď po otelení nasadí extrémní užitkovost a mají obrovské vemeno, nebo mají poporodní otoky vemene. Při dojení 3x až 4x denně se stav vemene po týdnu sám upraví. Dojnice musí být dojitelná na všech čtyřech čtvrtích. Pro exteriérovou vyrovnanost a pravidelnost utváření vemene jsou nejvhodnější dojnice plemene holštýn (KIC *et al.*, 1997). Stav struků je jedním z rozhodujících faktorů, které poukazují na úroveň výroby mléka a tím i na předpoklady technologické a hygienické kvality mléka (TANČIN *et al.*, 2008).

### Povaha

Pro dojení roboty se hodí mírná zvířata, která se snadno a ochotně naučí navštěvovat dojící robot. Agresivní a přecitlivělá zvířata jsou nevhodná, protože mohou způsobit mechanické poškození robota (MACHÁLEK *et al.*, 2011a).

### Inteligence

MACHÁLEK *et al.* (2011a) prokázali u dojnic vynikající schopnost učení, neboť se v průběhu 3 dnů naučily vstupovat do robota bez fyzické pomoci ošetřovatelů.



Dojnice, které se musí doprovázet na dojení, nemají ve většině případů problém s inteligencí, ale s dalšími vlivy. Web [6] považuje za normální stav, kdy se doprovází 5 - 10 % dojnic. VESELOVSKÝ (2005) považuje za významnou motivační složku pro výkon určitého chování odměnu ve formě potravy jako spouštěče určitého chování – dojení.

### **2.1.5 Nasazování strukových násadců**

Jak uvádí MACHÁLEK *et al.* (2011a), nasazování strukových násadců na struky vemene dojnic je činnost, která není pro člověka nikterak náročnou prací. V konvenčních dojírnách trvá tato operace u průměrně zručného dojiče 10 – 15 sekund na jednu dojnici. U automatických dojicích strojů (automatic milking machine – AMM), je nasazování strukových násadců tou nejnáročnější operací. Upřesnění polohy struků a přesné navedení robota na struky zajišťuje laser. Souřadnicová data o každém struku u každé dojnice jsou shromažďována v databázi počítače a jsou využívána pro předběžnou informaci, čímž se usnadní zahájení procesu nasazení strukových násadců (KIC *et al.*, 1997). Pro správnou fyziologii dojení a omezenou dobu působení spouštěcího hormonu oxytocinu (cca 4 – 6 minut) je nutné, aby nasazení proběhlo v co nejkratší době. 1 - 1,5 minuty je výborný výsledek, ale nad 2,5 minuty je nutno dobu zlepšit. Počet pokusů o nasazení strukových násadců a rychlost nasazování významně prodlužuje pobyt dojnice v boxu a tím snižuje celkovou denní kapacitu robotu. Obvyklé je 2 – 5 pokusů na jedno úspěšné podojení (MACHÁLEK *et al.*, 2011a). Podle webu [6] by mělo připadnout na každé dvě podojení jedno odmítnutí, tzn. 1,5 návštěvy na jedno podojení.

Chování člověka ke zvířeti je celkově dáno samotnou ochotou s hospodářskými zvířaty pracovat. Znalost správných zásad dodržování pozitivního chování je předpokladem oboustranně nestresové práce se zvířaty, která zlepšuje welfare a tím chovatelské i ekonomické ukazatele chovu (MACHÁLEK *et al.*, 2011a). Pohoda u zvířat je předpokladem dosažení lepších reprodukčních výsledků (HOVINEN *et al.*, 2011). Vzhledem ke zjištěným parametrům se jeví robotické dojení oproti dojení v dojírně jako méně stresující pro organismus dojnic. Obecně můžeme říci, že platí, čím lépe je

nastaven systém tak, aby nevyžadoval přítomnost lidí, tím je větší pohoda ve stáji (MACHÁLEK *et al.*, 2011a).

## 2.2 Dojení v dojárnách

V současné době se na moderních farmách u nás i v zahraničí využívá pro ustájení dojnic téměř výhradně volné ustájení a dojení v dojárně. Dojírna se s rozvojem techniky stala nejdůležitější částí farmy (VEGRICHT *et al.*, 2008). Je využívána v drtivé většině velkochovů. Je to systém, který umožňuje vysokou produktivitu práce a pořizovací náklady jsou příznivější než u dojících robotů. Dojírny existuje několik typů, které se mezi sebou liší jak vlastní technologií, tak počtem dojících míst. Pro každý chov lze velmi dobře vybrat vhodný typ dojírny, který bude mít dostatečnou kapacitu a obslužnost [8]. Výpočetní technika umožňuje automatické získávání a zpracování důležitých údajů o užitkovosti, zdravotním stavu či reprodukci. Tato data jsou podkladem pro řízení výživy, reprodukce a pro důležitá chovatelská rozhodnutí (VEGRICHT *et al.*, 2008).

Mléčná užitkovost a zdraví mléčné žlázy závisí na technologické kázni při dojení. Kvalita mléka je výrazně ovlivněna seřizením a správnou péčí o dojící zařízení. Je žádoucí, aby byly sladěny požadavky dojnic, stroje a dojiče (URBAN *et al.*, 1997)

Pro DOLEŽALA *et al.* (2000) jsou předpokladem pro odpovídající dojení s vysokou produktivitou práce v dojárnách tyto podmínky:

- adekvátní podmínky ustájení
- optimální dojící technika
- klidné zacházení se zvířaty
- klidný vstup a výstup dojnic do a z dojírny
- šetrné a nepřerušované dojení
- kontrola vemene

Hlavní zásadou welfare dojírny musí být, aby se cítily pohodlně nejen dojnice, ale i dojič. To platí především o požadavcích na nekluzkou podlahu, jednoduchý nenáročný přístup k vemenu a na snadný vstup a výstup dojnice do dojírny a z ní.

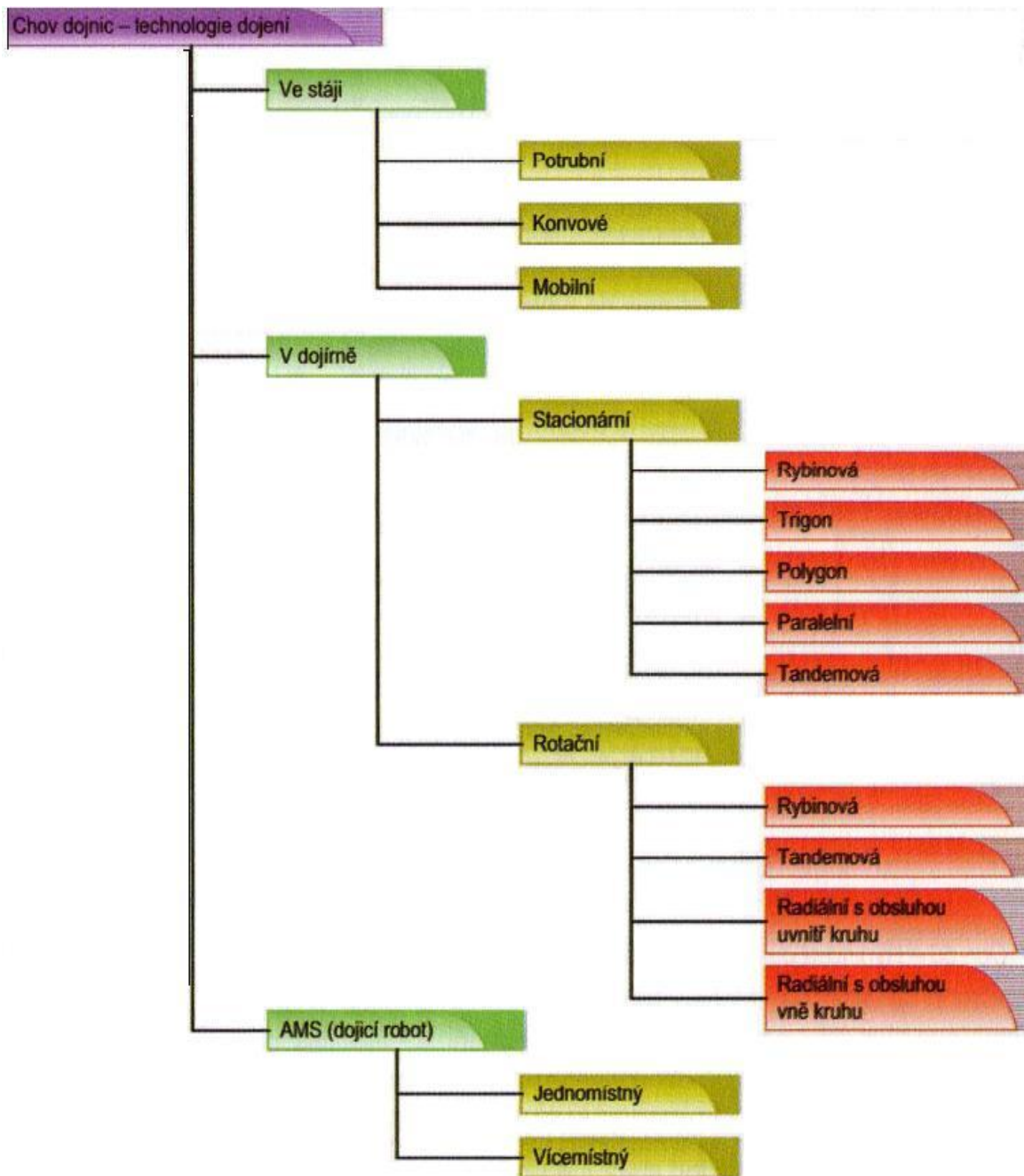
Dojnice by měly vstupovat na dojící místa bez jakéhokoliv nebo jen se „symbolickým“ nátlakem a s motivačním pocitem, že budou brzy zbaveny dráždivého přetlaku mléka ve vemeni. Proto nesmí být vstupu dojnic na dojící místo ani nepatrně bráněno nevhodnými brankami, kluzkou podlahou, nedostatečným osvětlením, pravoúhlými či protisměrnými zatáčkami, vysokými schůdky (>22 cm) atd. (DOLEŽAL, 2012). Technické vybavení dojíren různých výrobců se příliš neliší z hlediska kvality. Významně se však jednotlivé dojírny liší řešením a uspořádáním dojících stání v prostoru dojírny, počtem dojících stání, způsobem výstupu a nástupu a řešením a polohou pracovního místa dojiče. Dnes používané dojírny lze rozdělit na dojírny rotační (mobilní) a stacionární (VERGRICHT *et al.*, 2008).

V dojírně může dojič ve vzpřímené poloze a ve výšce očí sledovat stojící krávy a proud mléka, i pohodlně čistit a kontrolovat dojící stroje a zařízení. Dojírny umožňují práci bez většího svalového zatížení a po delší časové období. Rychlá výměna zvířat, resp. skupin však na druhé straně způsobuje vyšší psychické zatížení obsluhy (URBAN *et al.*, 1997).

DOLEŽAL (2012) uvádí 5 chovatelských zásad, které by měli být v dojírně dodrženy:

1. světlo v dojírně
2. snížení hluchnosti v prostoru dojírny a čekárny
3. v zimě musí být v dojírně teplo a v létě chlad
4. eliminace zápachu v čekárně a dojírně
5. eliminace výskytu hmyzu

Obrázek č. 2: Technické systémy dojení dojníc



(VEGRICHT et al., 2008)

Dojící zařízení je možné rozdělovat dle několika hledisek:

1. Základní dělení podle možnosti a způsobu dojení:

- individuální
- skupinové

## 2. Podle uspořádání stání:

- stání vedle sebe (boxové) – paralelní (side by side)
- stání za sebou – tandemové – jednořadé, dvouřadé – průchozí, neprůchozí
- s pohyblivým dojícím stáním
- s pevným dojícím stáním

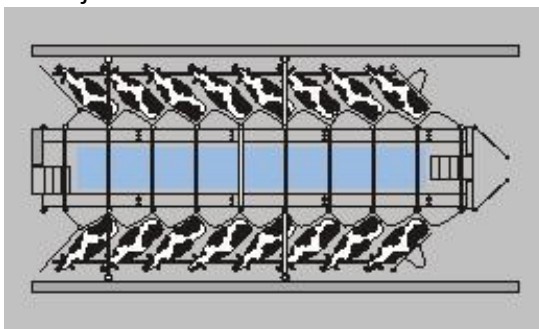
## 3. Kombinace jednotlivých variant:

- stání šikmo vedle sebe – rybinová dojírna
- do kosočtverce – polygon
- do trojúhelníku – trigon
- stání vedle sebe, nebo šikmo vedle sebe do kruhu – rotolaktor (pohyblivá)
- stání za sebou s nekruhovým uspořádáním – unilactor (pohyblivá dojící stání) (ANDRT, 2006).

### 2.2.1 Rybinová dojírna

Název je odvozen od uspořádání dojících stání v dojírně, která jsou uspořádána šikmo vedle sebe podél zapuštěné obslužné uličky pro dojiče, takže půdorys připomíná rybí kost. Současné rybinové dojírny používají nejčastěji šířku dojícího stání 1100 – 1200 mm, která zajišťuje dobrý přístup dojiče k mléčné žláze při přijatelné délce dojírny (VEGRICHT *et al.*, 2008). Při odpovídajícím využívání předností dojírny a zlepšení v technice dojení dochází k efektům úspor pracovního času teprve při využití stání 2 x 5, oproti dojení do potrubí ve vazných stájích. Čas na dojení skupiny by neměl být delší než 60 minut, nebo by se mělo dosáhnout výkonnosti dojírny min. 50 – 60 dojnic za hodinu. V nedávném období se nevýhody většího počtu stání (10 – 14) řešili tak, že se pro větší stáda používaly stacionární dojírny s dojícím stáním po obvodě kosočtverce – **polygonové dojírny**. V těchto dojírnách se snižují ztrátové časy při výměně skupin a významně se zlepšuje přehled dojiče o průběhu dojení. V některých případech se dojící stání uspořádají šikmo vedle sebe po obvodě trojúhelníku – **tritonové dojírny** (URBAN *et al.*, 1997).

Obrázek č. 3: Rybinová dojírna



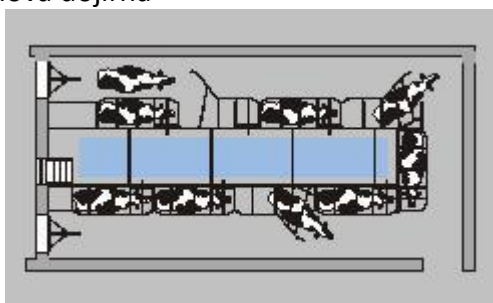
14. 4. 2014

Zdroj: 15

### 2.2.2 Tandemová dojírna

U tandemových dojíren vstupují dojnice na dojící místa jednotlivě, a sice vždy teprve potom, kdy jiná vydojená dojnice toto dojící místo opustí. Dojnice tedy po celou dobu dojení nejsou ostatními zvířaty vyrušovány či omezovány (URBAN *et al.*, 1997). U této dojírny neovlivňuje doba dojení dojnice ztrátové časy při dojení ostatních dojnic. Tyto dojírny jsou tedy vhodné pro stáda, kde je vyžadována individuální péče o jednotlivé dojnice, nebo pro stáda s velmi nevyrovnanou dobou dojení jednotlivých dojnic (VEGRICHT *et al.*, 2008). Technicky je možné tandemovou dojírnu přestrojit na autotandemovou. V těchto dojírnách se podstatně zvyšuje výkonnost. V důsledku automatizace se nemusí ručně dodojovat a využívání automatického snímání a ovládání vstupních a výstupních dveří výrazně snižuje fyzickou i psychickou zátěž dojiče. Tyto dojírny mají i své nevýhody. Největší z nich je nedořešení desinfekce struků po sejmutí dojící aparatury. Dojič zachytí k desinfekci struků po dojení max. 30 % dojnic, což je velmi málo. Pro větší kapacity nad 200 dojnic je tato dojírna méně efektivní, a to v důsledku vyšších investičních nákladů (DOLEŽAL *et al.*, 2000).

Obrázek č. 4: Tandemová dojírna



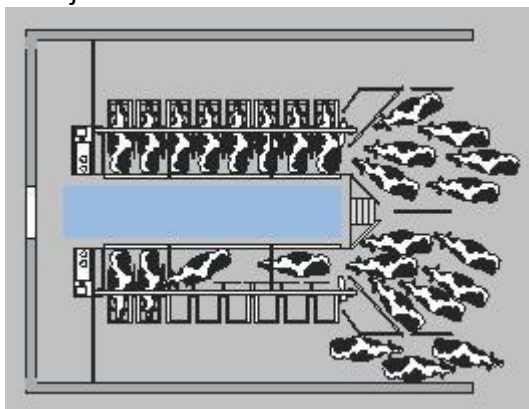
14. 4. 2014

Zdroj: 15

### 2.2.3 Paralelní dojírna (side by side)

Je to typ dojírny, který je při malé kapacitě velmi výhodný pro minimální potřebu obestavěné plochy. Na druhé straně je tento typ dojírny ve variantě rychlého výstupu maximálně vhodný pro vysoké koncentrace dojníc. Princip spočívá v tom, že se dojnice v této dojírně řadí do 90 - ti stupňového úhlu k ose pracovní chodby dojiče. Strukové násadce jsou nasazovány mezi zadní nohy dojníc. Výhodami jsou výrazně kratší potrubí, kratší přechody dojiče, menší obestavěná plocha a větší bezpečnost práce (eliminace úrazu kopáním dojníc), (BOUŠKA *et al.*, 2006). URBAN (1997) píše, že pro svou kompaktnost je tento typ dojírny velmi vhodný pro montáž v dosavadních objektech. Tendence v chovatelsky vyspělých státech směřují k tomuto typu dojírny, avšak při minimální konfiguraci 2 x 12, lépe 2 x 16 stání. V USA nejsou výjimkou dojírny i 2 x 20, dokonce 2 x 48 dojících míst. Samozřejmě, že u těchto „dlouhých“ dojírny je nezbytný rychlý výstup pomocí čelní posuvné zvedací zábrany (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Obrázek č. 5: Paralelní dojírna



14. 4. 2014  
Zdroj: 15

### 2.2.4 Rotační dojírna

Rotační dojírny se vyznačují tím, že dojící stání se s dojnící během dojení pohybuje. Mohou se lišit navzájem velikostí, řešením dojícího stání, orientací dojnice na dojícím stání a způsobem obsluhy dojícího stání (VEGRICHT *et al.*, 2008). Pokud jde o výkonnost a snadnost obsluhy, nebyl až dosud tento typ dojírny překonán. Zařízení je snadno ovladatelné, zajišťuje perfektní přehled o dojnících a údržba je jednoduchá (URBAN *et al.*, 1997).

V současné době se na trhu objevují následující typy:

**rototandem** – dojnice zaujímají vyhrazená místa za sebou, po obvodě kruhu. Je to náročné řešení co do plochy na dojený kus. Na druhé straně skýtá dobrý přehled o zvířatech. Vyskytují se v kapacitách od 6 do 16 dojnic.

Obrázek č. 6: Rotační tandemová dojírna



14. 4. 2014

Zdroj: 15

**rotorybina** – dojnice zaujímají kontinuálně místa v poloze šikmo vedle sebe. Je to úspornější dojírna s velkou výkonností. K dispozici jsou dojírny o kapacitách od 18 do 60 dojnic.

Obrázek č. 7: Rotační rybinová dojírna



14. 4. 2014

Zdroj: 15

**rotoradiál** – dojnice zaujímají místa kolmo na směr pohybu mobilní plošiny. Struky se nasazují zezadu (obdobně jako u dojíren paralelních). Dokonale se využívá disponibilního prostoru a plochy. K dispozici jsou dojírny až pro 60 dojnic s obsluhou vně i uvnitř pohybujícího se mezikruží (DOLEŽAL *et al.*, 2000).



## 2.3 Mléčná žláza

K vývoji mléčné žlázy dochází v období puberty a dokončení funkčního vývoje, který je podmínkou zahájení plnohodnotné laktace pro výživu mláďete v době březosti samice. Sekrece mléka mléčnou žlázou začíná těsně před, během nebo těsně po porodu v důsledku změny hladin některých hormonů (ŠIMONOVÁ, 2012).

### 2.3.1 Stavba mléčné žlázy

Mléčná žláza skotu je rozdělena podélně na dvě půlky a každá půlka dále na přední a zadní čtvrt. Každá čtvrt má samostatnou sekreční jednotku, a je zakončena strukem. Mléčná žláza je tvořena žláznatou tkání, parenchymem a vmezeřeným vazivem, stromatem vytvořeným vazivovou kostrou a tukovými polštáři. Základní funkční jednotkou, která v mléčné žláze tvoří mléko, je sekreční alveolus. Několik alveolů spojených dohromady a obklopených vrstvou pojivové tkáně je lalůček. Sekreční jednotky mléčné žlázy, vazivové přepážky se spojují ve větší alveoly. Od jednotlivých sekrečních jednotek vycházejí četné vývody, které se spojují a tvoří větší mlékovody. Systém vývodů a mlékovodů slouží jako prostor pro skladování mléka, který se zvětšuje v závislosti na množství mléka nahromaděného v mléčné žláze. Alveoly a vývody obklopují kontraktilní myoepiteliální buňky. Když se tyto buňky kontrahují, stlačí alveoly a vývody, a tím dochází k vytlačení mléka z alveol do mléčných kanálků a spouštění mléka (BOUŠKA *et al.*, 2006).

### 2.3.2 Tvorba a sekrece mléka

Mléko se tvoří v mléčné žláze – vemeni. Intenzivní růst a vývin vemene nastává v období pohlavního dospívání a v období březosti. Sekreční buňky jsou místo, kde se tvoří mléko a nastává přestavba živin přinášených krví k mléčné žláze. Mléko se ze sekrečních buněk dostává do dutiny alveol, odtud jemnými kanálky do větších mlékovodů, potom do žláznatého mlékojemu a nakonec do struku. Na vytvoření 1 litru mléka musí protéct vememem cca 500 l krve. Buňky mléčné žlázy výběrově přijímají látky přinášené krví a vytvářejí látky, které se v krvi nenalézají. Pouze voda, část bílkovin – globulinů – a vitaminy přecházejí z krve bez přeměn do mléka. Mléčný tuk se

tvoří ve vemeni z glycerolu a mastných kyselin. Tyto kyseliny jsou přinášeny krví do vemene. Pro tvorbu mléčného tuku má význam zejména kyselina octová, vznikající kvašením vlákniny v krmné dávce dojníc. Glycerol se tvoří v mléčné žláze z glukózy krve. Mléčné bílkoviny se tvoří z volných aminokyselin přinášných krví k mléčné žláze. Laktóza se tvoří z krevní glukózy ve vemeni. Minerální látky a vitamíny mléka přechází z krve přímo do mléka, avšak při tom probíhá jejich přeskupení, zejména u minerálních látek (LOUDA *et al.*, 1994).

### 2.3.3 Spouštění mléka

Růst a vývoj mléčné žlázy je ovlivněn samičími pohlavními hormony estrogeny a progesteronem. Začíná to v době embryonálního vývoje, pokračuje v pubertě a zejména v době gravidity, kdy mléčná žláza intenzivně roste. Estrogeny stimulují růst vývodů mléčné žlázy a před porodem zvyšují metabolismus bílkovin. Jejich koncentrace se asi jeden měsíc před porodem postupně zvyšuje, těsně před porodem dosahuje maxima, a pak opět klesá. Sekreci mléka estrogeny tlumí. Progesteron podporuje během březosti růst mléčných alveolů a tubulů. Před porodem jeho koncentrace klesá (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Je známo, že všechno mléko, které se získá jedním výdojem, je přítomno v mléčné žláze již před dojením nebo během dojení. Zvyšování tlaku, který vypuzuje mléko z alveolů přes vývody, mlékojemy a strukový kanál, je způsobeno myoepiteliálními buňkami, které obklopují alveoly a mlékovody. Stimulace struků nebo vemena má za následek reflexní sekreci oxytocinu ze zadního laloku hypofýzy, který po dosažení myoepiteliálních buněk zapříčiní jejich smrštění. Častá přítomnost telete nebo další reflexy mohou zapříčinit uvolnění oxytocinu (URBAN *et al.*, 1997). Sekrece oxytocinu nastává za 30 – 60 sekund po podráždění receptorů v mléčné žláze a jeho účinek trvá 3 – 5 minut, protože oxytocin se rychle rozkládá v játrech. Tento fyziologický proces je nutno respektovat při strojovém dojení. Bezprostředně před začátkem dojení by měla předcházet mechanická masáž vemene, protože dráždění struku pouze strukovým násadcem není zcela plnohodnotné. Samotné dojení by mělo být dokončeno během deseti minut. Průběh ejekce je výrazně ovlivňován stresovými faktory (BOUŠKA *et al.*, 2006). Stres během dojení ovlivňuje nejen životní podmínky

dojnic, ale má také negativní vliv na vylučování mléka, což vede ke zvýšení zbytkového mléka, které může ohrozit zdraví zvířete (KOVACS *et al.*, 2012). Při stresových situacích (bolest, hluk, extrémní teploty, hrubé zacházení) dochází k vyplavení adrenalinu, který je antagonistou oxytocinu. Adrenalin vyvolá konstriktci 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 *et al.*, 2006).

## 2.4 Welfare

Welfare (pohoda) zvířat představuje stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím, ve kterém žije (BROOM, 1986). Zájem o pohodu (welfare) hospodářských zvířat se začal projevovat od 60. let, kdy vyšla kniha Ruth Harrisonové - *Animal Machines*. V posledních letech byla v zemích EU vydána celá řada legislativně správních předpisů orientovaných na zvýšenou ochranu životního prostředí a snad ještě výrazněji na zabezpečení etických i humánních ochranných principů v zemědělských produkčních procesech směřujících k fyzické i biologické ochraně hospodářských zvířat s cílem dosažení jejich druhově přirozené životní pohody a pohodlí (ŠOCH, 2005). Respektování pohody zvířat a etických hledisek při chovu zvířat stále více ovlivňuje chování spotřebitele a jeho rozhodování o přijetí produkce. Stále zřetelněji zaznívají požadavky trhu na zdravé potraviny, které mohou produkovat pouze zdravá zvířata (MOTYČKA, 2006). Zdravotní stav dojnic patří, vedle dosažené dojivosti, k významným faktorům rentability chovu dojného skotu. V současných chovech je důležité dosáhnout omezení výskytu produkčních poruch. Patří sem vedle mastitid, metabolických poruch a poruch pohybového aparátu i reprodukční problémy. Dodržování obecných zásad welfare pozitivně ovlivňuje i úspěch v reprodukci skotu. Plodnost dojnic však v současných podmínkách, přes nesporný všeobecný pozitivní vývoj v aplikovaných technologiích chovu, není uspokojivá (HANUŠ *et al.*, 2006).

Podle DOLEŽALA *et al.* (2004) se welfare definuje jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu, kdy je zvíře v souladu s jeho životním prostředím. Zvíře má nárok na to, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro zabezpečení vyššího stupně uspokojení jeho

životních potřeb (spokojenosti, pohody, komfortu). WEBSTER (2009) proto předpokládá za samozřejmé, že všichni, kdo se přímo zabývají chovem zvířat, jsou odpovědní za prosazování jejich životní pohody prostřednictvím správné chovatelské praxe. DOLEŽAL *et al.* (2004) uvádí, že tento požadavek je zdůvodněný eticky, ale vyplývá i z ekonomiky. Pokud jsou na dostatečné úrovni zajištěny potřeby materiální (fyziologické) i nemateriální (mentální, psychické), může zvíře poskytovat maximální užitkovost, která odpovídá jeho genetickému potenciálu, může také optimálně zhodnocovat krmnou dávku, uchovat si zdraví, produkční schopnost i přirozené projevy chování a jeho chov může být proto ekonomicky úspěšný.

DOLEŽAL *et al.* (2004) popisuje, že chovatel by měl mít na paměti, že vše, co je welfare, nemusí být vždy komfortní, ale vše, co je komfortní, je také welfare.

#### **2.4.1 Zásady a kritéria welfare zvířat**

Při snaze o konkrétní vymezení zásad převažovala zpočátku prostorová kritéria. Ve Velké Británii stanovila tzv. Brambellova komise v roce 1965 „pět svobod“ pro hospodářská zvířata: vstát, lehnout si, otočit se, očistit si tělo, natáhnout si končetiny. Toto úzké „odpočinkové“ pojetí welfare bylo postupně překonáno a doplňováno (BÍLEK *et al.*, 2002).

K dosažení životní pohody (welfare) v chovech zvířat je třeba vytvořit takové podmínky, které zajistí požadavky stanovené Britskou radou pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council-FAWC), která těchto pět svobod novelizovala v roce 1993 takto:

**1. Svoboda od žízně, hladu a podvýživy** – neomezený přístup ke krmivu a čerstvé napájecí vodě v množství dostačujícím pro zachování dobrého zdravotního stavu, fyzické i psychické energie.

**2. Svoboda od fyzikálních a tepelných faktorů nepohody** – zajištění odpovídajícího prostředí včetně zabezpečení před nepřízní makroklimatu a pohodlného místa k odpočinku.

**3. Svoboda od bolesti, zranění a nemoci** – v první řadě prevence onemocnění, popř. rychlá diagnostika a terapie.

**4. Svoboda uskutečnit normální chování** – zajištění dostatečného prostoru, vhodného vybavení a možnosti sociálních kontaktů s jedinci téhož druhu.

**5. Svoboda od strachu a deprese (úzkosti)** – vyloučení takových podmínek, které by způsobovaly psychické strádání a utrpení (WEBSTER, 1999).

Absolutní dosažení všech „pěti svobod“ je v praktických podmínkách nereálné, jsou dokonce do určité míry vzájemně neslučitelné (DOLEŽAL *et al.*, 2004).

## 2.5 Etologie

Etologie je v širším zařazení biologická disciplína, v užším zařazení speciální zoologická věda. Jako pojem označování vědy ho poprvé použil J. S. Mill roku 1843, ale bez přímého vztahu k jeho současnému obsahovému zaměření. Začátkem 20. století se začíná etologie znovu používat. Představuje vědu, která se zabývá zkoumáním živočichů v přirozeném životním prostředí. Rozvoj etologie podmínilo mnoho faktorů, které může posuzovat pouze ve vztahu k předcházející historii úsilí o pochopení zákonitostí života živočichů. V tomto úsilí je velmi vidět, jak se původně laické, spekulativní a od skutečnosti dost vzdálené názory postupně zdokonalovaly a odrážel se v nich rozvoj ostatních přírodovědných disciplín (NOVACKÝ *et al.*, 1987). Etologie analyzuje denní režim typický pro určitý druh zvířat. Zkoumá přitom jak morfologii, tak fyziologii denního režimu. Obecná etologie se přitom zabývá základy životních projevů a jejich ovlivněním nervovou soustavou, hormonálně, instinkty, dědičností a abiotickými vlivy, právě tak jako analýzou životních projevů a zjišťováním jejich změn. Speciální etologie se týká všeobecných forem pohybu, orientace, komfortní etologie, teritoriální, etologie podmíněné látkovou přeměnou, sociální etologie, rozmnožovací a s tím související péče o potomstvo a etologie mláďat (HAUPTMAN *et al.*, 1972).

### 2.5.1 Stres

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

#### **Technologické stresy**

Souvisí s technologií a technikou chovu, která neodpovídá nárokům a požadavkům zvířat. Při skupinovém ustájení zvířat se jedná například o nesprávný postup při tvorbě skupin. Velmi negativně působí také časté změny v sociálně ustálené skupině, která nutí zvířata ke vzájemným konfliktům. Na zdravotní stav zvířat mohou působit nevhodně zvolené technologické prvky jako je např. nesprávná délka stání, nesprávný spád či nevhodná podlaha ve stáji. Také nesprávný způsob dojení může poškodit funkční schopnost mléčné žlázy. Dalším stresovým faktorem, kterému mohou být zvířata vlivem člověka vystavena, je hluk. Hluk působí negativně, pokud u zvířat vyvolává nepříjemný nebo rušivý pocit nebo ten, který má škodlivý účinek. V hlučném prostředí u dojnic např. dochází k prodloužení doby příjmu krmiva na úkor doby odpočinku (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

#### **Manipulační stresy**

Vyplývají z nesprávného přístupu člověka ke zvířeti. Obcházení či nedodržování zásad správného zacházení se zvířaty vede k negativním reakcím zvířat. Dojnice jsou

však velice učenlivé a schopné se adaptovat na společnost lidí a právě při dojení lze správný kontakt s lidmi navázat. Většina ostatních manipulací je pak spojena s fixací zvířat (vážení, označování odrohování, ošetřování paznehtů, veterinární zákroky) a často ve spojení s bolestivým zákrokem bývá s pocitem strachu odloučení od skupiny a přepravou zvířat silným emotivním zážitkem a zdrojem stresu. Zvíře totiž ztrácí pocit jistoty (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

### **Nutriční stresy**

Jsou způsobeny negativními vlivy, které souvisí s výživou. Jsou podmíněny úrovní výživy, množstvím, vyvážeností krmné dávky nebo změnou kvality krmné dávky. Mezi stresy lze zařadit hladovění, překrmování nebo nedokrmování, zkrmování nekvalitního krmiva, patří sem i náhlé změny v krmné dávce, napájení nevhodnou vodou, apod. Pokud organismu chybějí některé důležité živiny, ať už částečně nebo úplně, dochází k podvýživě či k částečnému nebo úplnému hladovění. Změna režimu krmení nebo náhlá změna krmné dávky výrazně narušují fyziologické funkce. To sebou přináší stres v podobě nižšího příjmu krmiva ve spojitosti s nižší využitelností živin (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

### **Klimatické stresy**

Vliv mikroklimatu na organismus je souhrnem působení teploty, vlhkosti, pohybu vzduchu a chemického složení vzduchu a v něm obsažených částic organického a anorganického původu. Prostředí, ve kterém zvířata žijí, výrazně ovlivňuje jejich chování, užitkovost a reprodukci. Zvířata mají instinktivně snahu vyhledat prostředí, ve kterém se cítí relativně nejlépe. Z fyzikálních faktorů může stresoricky působit např. vysoká nebo naopak nízká teplota. Vysoké teploty mají nepříznivý vliv nejen na užitkovost, ale také na plodnost (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

### **Etologické stresy**

Vznikají ve spojení s nedostatkem prostoru pro realizaci dostatečného pohybu, realizaci svých sociálních potřeb a nároků pro daný druh a kategorii zvířat. Nezabezpečení dostatečného místa pro odpočinek vede ke zvýšenému neklidu ve stáji a zkracuje se průměrná doba odpočinku. Pohybová aktivita je velice důležitá pro

organismus v mladém věku, kdy správným a postupným zatěžováním lze u zvířat vypěstovat odolnost na tělesnou zátěž. Takováto zvířata jsou pak odolnější jak fyzicky, tak i psychicky a snáze se vyrovnávají s nepříznivými podmínkami (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

### 2.5.2 Denní životní potřeby skotu

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

➤ **Příjem krmiva** – Je to nejdůležitější motiv chování, má podíl na vzniku pohybové aktivity a ovlivňuje i následné chování zvířete. Rozhodujícím momentem je pocit hladu. Hladové zvíře je agresivní, méně ostražitě a stává se pro okolí nebezpečným, a to zejména pokud zvíře trpí hladem, při kterém jsou již vyčerpány z těla všechny zásoby energie – všeobecný hlad. Při specifické formě hladu chybí ve výživě zvířeti pouze některé komponenty např. vitamíny nebo minerální látky (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001). Podle HAUPTMANA *et al.* (1972) se v úseku od 00.00 do 03.00 hodin krávy zvednou ke žlabu jen ojedinele. Průměrná délka příjmu krmiva se pohybuje během dne mezi 5 - 6 hodinami. Nejintenzivněji žerou první hodinu po předložení krmné dávky, postupně se rychlost příjmu snižuje. Nejčastěji žerou dopoledne a pozdě odpoledne. Chladné počasí stimuluje zvířata k žrádlu, kdežto v teplém počasí se příjem krmiva snižuje. Plemenice dojných plemen (holštýnský a jerseyký skot) snižují příjem krmiva již při teplotě 21 – 24 °C a při teplotě nad 40 °C přijmou tyto dojnice pouze 20 – 28 % krmiva z toho množství, které přijmou při teplotě 10 °C. Podle HULSENA (2011) je krmení nejčastějším důvodem konfliktů. Je tomu tak v případě, že krmivo není během dne dostatečně dostupné. V zápase o chutné krmivo níže postavené krávy žerou až jako druhé.



➤ **Pití** - Množství vody, které dobytek denně přijímá, závisí na více faktorech: věku zvířat, tělesné hmotnosti, teplotě a vlhkosti prostředí, obsahu sušiny v krmné dávce, stádiu laktace a březosti a na obsahu bílkovin a solí v krmivu (KOVALČIKOVÁ *et al.*, 1984). Dojnice pijí nejintenzivněji v první hodině krmení a po dojení. V letním období pijí během celého dne a nelze jednoznačně určit dobu, kdy nepijí. V noci pije skot jen ve výjimečných případech. Nejvyšší počet příjmů vody byl zaznamenán v létě a to až 10x za den, na jaře 5 – 6x a v zimě 4 – 7x. Celková doba pití je v průměru 5 – 7 minut za 24 hodin (HAUPTMAN *et al.*, 1972). PRŮŠOVÁ *et al.* (2008) píše, že ve stáji by měl být dostatečný počet napajedel rozmístěných v pravidelných vzdálenostech, aby dojnice měly vždy volný přístup ke kvalitní a čisté vodě.

➤ **Přežvykování** – Podle HAUPTMANA *et al.* (1972) kolísá doba přežvykování u dospělých zvířat od 4 do 9 hodin. Pravděpodobně rozdílná doba přežvykování souvisí s množstvím přijatého krmiva a s obsahem vlákniny v něm. Podle poznatků více autorů se uvádí doba přežvykování ve volném ustájení 7 hodin až 7 hodin 30 minut a mělo by být rozděleno rovnoměrně v průběhu dne i noci. Při přežvykování dojnice omezují ostatní pohyby na minimum. Při přežvykování vleže leží na boku, hlavy mají vztyčené, přední nohy podložené pod hrudník, zadní nohy leží těsně vedle těla nebo málo pod tělem. Při přežvykování ve stoje je možnost pozorovat v celém držení těla určitou uvolněnost. Přežvykuje-li zvíře za pohybu, je to pohyb pouze pomalý. Při rychlejším pohybu zvíře nepřežvykuje. Na délku přežvykování má vliv i teplota prostředí. Při nižších teplotách přežvykuje skot déle a častěji. Podle VOŘÍŠKOVÉ *et al.* (2001) přežvykování začíná nejdříve za 15 a nejdéle za 70 minut od ukončení příjmu krmiva a začíná vyvrhnutím obsahu předžaludků do dutiny ústní (rejekce). Na přežvykání jednoho sousta o hmotnosti 100 – 120 g vykoná kráva 20 – 90 žvýkacích pohybů. Po důkladném přežvykání je sousto spolknuto a za dalších 3 – 5 sekund dochází k další rejekci. Po přežvykování 50 – 70 soust (za 40 – 50 minut) nastupuje období klidu, které je vystřídáno další periodou přežvykování. První přežvykování se objevuje ve věku 14 – 21 dnů. Plnohodnotné přežvykování nastává až od 4 až 4,5 měsíců věku.

➤ **Vylučování výkalů a močení** – Močení je přirozený jev, který je vyvolaný stáhnutím stěn močového měchýře při jeho naplnění. Svalovina močového měchýře se tímto stahuje a svěrač močové roury se uvolní. Kálení je přirozený jev, který je vyvolaný tlakem výkalů na stěny konečníku (SIDOR *et al.*, 1988). Při vylučování výkalů zaujímá skot typické držení těla. Zdvihne ocas a stáhne zadní končetiny pod sebe. Hřbet je přitom vyklenutý a celý trup se zkrátí. Nemocná zvířata tento typický postoj nezaujmají a silně se znečišťují. Nejčastěji vylučuje skot výkaly ve stoje, méně často při pohybu nebo vleže. Po delším odpočinku vyloučí výkaly ihned, jakmile vstane. Při močení kráva zdvihne ocas a moč vylučuje silným proudem v oblouku za sebe. Frekvence močení a množství moče závisí na teplotě vzduchu a množství přijaté vody. V průběhu dne močí dospělý skot 6 - 11x a vyloučí asi 30 l moči. Frekvence kálení a množství výkalů závisí na množství a konzistenci přijatých krmiv. Denní množství výkalů se pohybuje u dospělého skotu mezi 30 – 40 kg. Výkaly jsou vylučovány rovnoměrně ve dne i v noci (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001). Časté kálení nebo močení v malých dávkách je typickým příznakem strachu nebo stresové situace. Výkaly jsou v takovém případě značně řídké (SIDOR *et al.*, 1988).

➤ **Odpočinek** – Pojmem odpočinek se rozumí ležení nebo stání, při kterém zvíře nevyvíjí žádnou aktivitu. U přežvýkavců se doba odpočinku spojuje s důležitou fyziologickou aktivitou – s přežvykáním (HAUPTMAN *et al.*, 1972). Snahou je dosáhnout u zvířat co nejdelší doby odpočinku, jelikož její zkracování narušuje pohodu zvířat. Délka ležení v průběhu dne je závislá na řadě faktorů: na plemeni, na technologii ustájení, technickém provedení místa pro ležení, počtu zvířat ve skupině, na počtu krmných míst u žlabu, na mikroklimatických poměrech, na krmné dávce, způsobu předložení krmiva a dalších. Pro dojnice je významné, aby minimálně 50 % z celkového denního času odpočívaly. V průběhu 24 hodin si skot lehne průměrně 8 – 10 krát. Asi po dvou hodinách ležení vstane a zanedlouho si zase lehne. Nejdelší doba pro odpočinek připadá na noční dobu od 22.00 do 04.00 hodin. Největším stupněm odpočinku je spánek. Spánek trvá u skotu jen velmi krátkou dobu. Rozlišujeme skutečný hluboký spánek, která trvá v průběhu 24 hodin asi 30 minut a je rozdělený do 6 – 10 period, které trvají jen velmi krátce (1 – 5 minut). Při spánku zvířata uvolní tělo, hlavu si položí na lopatku nebo se stočí do „kozelce“ a hlavu si

položí na podložené zadní končetiny. Oči mají zavřené a nepřezvykují (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

➤ **Pohyb** - Je to kategorie aktivity, při které dochází k přesunu zvířete. Ve volném systému ustájení je vykazována délka doby pohybu okolo 1 hodiny (48 – 65 minut) denně s tím, že ušlá vzdálenost představuje 200 – 300 m. Plemena dojného užitkového typu vykazují vyšší pohybovou aktivitu (+13 %) oproti plemením kombinovaného užitkového typu (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

➤ **Stání** – Stání je činnost, během které si organismus zvířete zabezpečuje podstatnou část životních potřeb. Znamená to, při tomto životním projevu dochází ke kumulaci dvou nebo více kategorií aktivní činnosti, např. stání-žraní, stání-pití. Přeměna látek a energie se při stání zvyšuje proti úrovni při ležení o 9 %. Doba stání, při které nedochází k jiným životním projevům je, bez zřetele k plemenné příslušnosti, ve volném ustájení přibližně 21 – 22 % z celkového času (HAUPTMAN *et al.*, 1972).

➤ **Komfortní chování** – Představuje péči o povrch těla. Jeho výskyt signalizuje určitou pohodu zvířat. Mezi komfortní projevy u skotu patří olizování, drbání, tření, slunění, válení na zemi, apod. Při olizování je kráva schopná dosáhnout si mimo hlavy, krku a anální krajiny na všechny části těla. Ta místa, na která si nedosáhne, si zvířata navzájem olizují. Vzájemné olizování probíhá nejčastěji mezi jedinci s blízkým sociálním zařízením. Pokud se chce kráva nechat olízat, vyzývá k tomu se skloněnou a dopředu nataženou hlavou a jemným postrkováním. Největší výskyt komfortního chování je ve stádě po ránu. Ve stájích je proto důležité nainstalovat na stěnách, sloupech a ohradách speciální pomůcky – drbací kartáče, pomocí kterých si skot může uspokojit svoji potřebu o očistu povrchu těla (VOŘÍŠKOVÁ *et al.*, 2001).

## 2.6 Holštýnský skot

Holštýnské plemeno patří do skupiny nížinných plemen, je nejpočetnější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Jedná se také o populaci s nejvyšší mléčnou užitkovostí, která je využívána při zvelebování plemen lokálního významu (HOFÍREK *et al.*, 2009).

### 2.6.1 Historie

Počátek historie holštýnského skotu je situován na severozápad Evropy, od nížin Fríska přes Severoněmeckou nížinu, Šlesvicko-Holštýnsko až po Jutsko. Postupně se vyvinul ze směsice populací bílého a černého skotu místních kmenů v jedno černobílé plemeno, které počátkem druhé poloviny tohoto tisíciletí nastoupilo expanzi do celého světa (URBAN *et al.*, 1997). Po osídlení Ameriky kolonisté specializovali dovážený holštýnský skot na jednostrannou mléčnou užitkovost s dobrou dojitelností a pastevní schopností. Byl zvětšován též tělesný rámec a ušlechtilost. Chov této populace se rozvíjel zejména kolem průmyslových center a v oblastech s vysokou spotřebou mléka [9]. První dovoz uskutečnili roku 1621 holandští kolonisté, ale za počátek chovu černostrakatého skotu v Americe považujeme až rok 1852, kdy Winthrop W. Chenery z Belmontu koupil první krávu tohoto plemene. Následovala koupě býčka a po té i dalších kusů zvířat [10]. Černostrakatý skot byl v českých zemích chován už v minulém století v kombinovaném užitkovém typu. V roce 1934 bylo v Čechách pro plemenitbu drženo i 230 plemenných býků nížinného černostrakatého skotu. V novější době se u nás s další vlnou rozšíření černostrakatého plemene setkáváme po druhé světové válce, kdy bylo toto náročné plemeno využíváno většinou při neracionální výživě, což bylo hlavní příčinou téměř úplné likvidace nejvýkonnějších stád. V 60. letech byly opět realizovány dovozy černostrakatého skotu do ČSR, a to nejvíce z Dánska, NDR, Holandska, Polska a SRN. V letech 1990 - 1995 bylo do ČR dovezeno celkem 8 445 kusů většinou vysokobřezích jalovic z Francie, SRN, Holandska a Dánska. V celém procesu šlechtění černostrakatého skotu se od 60. let prostřednictvím spermatu býků ze Severní Ameriky začal významně prosazovat holštýnský genofond (tzn. výrazně mléčný užitkový typ) [9]. Další šlechtění tohoto plemene se tak stává celosvětovou záležitostí, přičemž koordinaci tohoto procesu řídí

Evropská holštýnská konfederace a Světová holštýnská federace (BOUŠKA *et al.*, 2006). V průběhu uplynulých desetiletí se holštýnské plemeno stalo nejvýznamnějším dojeným plemenem skotu s jednostranným zaměřením na mléčnou produkci. Stalo se tak díky intenzivnímu šlechtění na mléčnou produkci, velmi dobré přizpůsobivosti k rozmanitým podmínkám chovu, zlepšením výživy a podmínek vnějšího prostředí (MOTYČKA *et al.*, 2005).

### 2.6.2 Charakteristika plemene

Pro plemeno je charakteristické černostrakaté zbarvení těla s černou hlavou, která má většinou bílou hvězdu nebo lysinu. V současné době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost. Má minimální osvalení, plošší hrudník, výrazné kyčle a pevné končetiny. V černostrakaté populaci se ojediněle vyskytují a vyštěpují recesivní homozygoti červenostrakatého zbarvení (nazývaní RED holštýn). Tato populace má stejné vlastnosti jako černostrakatý skot. Ve většině zemí mají společnou plemennou knihu a šlechtitelský program. Vedle vysoké užitkovosti mají černostrakatá plemena významnou přednost ve vynikající přizpůsobivosti k různým klimatickým podmínkám. Základní podmínkou vysoké užitkovosti, dobré reprodukce a zdraví je ovšem odpovídající plnohodnotná výživa [9]. Při šlechtění je kladen velký důraz na funkční zevnějšek, přičemž stejná váha jako užitkovost je přisuzována také užitkovému typu. Modelování užitkového typu je umožněno dlouhodobým využíváním lineárního popisu zvířat pro potřeby stanovení plemenné hodnoty plemenů v kontrole dědičnosti. Požadovaný zevnějšek zvířat lze charakterizovat velkým tělesným rámcem krav s vyvinutým středotrupím zajišťujícím předpoklad konzumace velkého množství krmiva. Tělesný rámec je charakterizován především požadovanou kohoutkovou výškou krav v dospělosti - 147 cm a živou hmotností - 680 kg. Při hodnocení zevnějšku je kladen velký důraz na funkční utváření zádě, končetin a vemene krav - u mléčné žlázy pak zejména velikost a utváření vemene a struků, na upnutí a závěsný vaz vemene. Krávy produkují za laktace velké množství mléka. Rekordy v největší produkci mléka jsou evidovány právě u tohoto plemene. Nejvyšší denní produkce mléka na vrcholu laktace dosahuje běžně u krav prvotelek 30 – 50 kg, u krav na dalších laktacích pak 50 – 80 kg. Tato vysoká schopnost

produkovat mléko klade velké nároky na výživu a krmení krav, na udržování reprodukčních funkcí plemenic a celkově tak na kvalitu chovného prostředí (BOUŠKA *et al.*, 2006).

### 2.6.3 Chovný cíl holštýnského skotu

Cílem šlechtění holštýnského skotu je průběžné zlepšování rentability chovu na základě souboru opatření vedoucích ke genetickému zlepšení ekonomicky důležitých vlastností zvířat. Dosažení tohoto cíle předpokládá kromě vysoké a kvalitní produkce mléka i dobrou úroveň dalších ekonomicky důležitých vlastností jako je plodnost, pevné zdraví a funkční utváření zevnějšku (BOUŠKA *et al.*, 2006).

Tabulka č. 1: Parametry chovného cíle

Ukazatel	Prvotelky	Dospělé krávy
Dojivost v normované laktaci	8 000-8 500 kg	9 000-10 000 kg
Obsah mléčných bílkovin	3,30 % a více	3,30 % a více
Prům. počet ukončených laktací		3,5
Celoživotní užitkovost	33 000 kg	
Věk při otelení	23 až 27 měsíců	
Mezidobí	do 400 dnů	
Výška v kříži	141- 145 cm	149 – 153 cm
Živá hmotnost	560 - 580 kg	650 – 680 kg

29. 1. 2014

Zdroj: 11

## **3. MATERIÁL A METODIKA**

### **3.1 Cíl práce**

Cílem pozorování bylo získat základní údaje a formulovat poznatky o chování dojnic při dojení robotem a v rybinové dojárně, především o jejich chování a fyziologických reakcích v souvislosti s ukončením procesu dojení a 30 minut po něm.

### **3.2 Metodika**

Potřebné údaje a materiály byly získány při pozorování stáda holštýnského skotu na rodinné farmě Milana Basíka v Zárybnické Lhotě u Tábora a v ZD Staré Hobzí. Pozorování probíhalo v roce 2013 v lednu, dubnu a říjnu v každém podniku. Etologické pozorování probíhalo nepřetržitě po dobu 24 hodin. Celá práce byla zpracována pomocí počítačových programů MS Word, MS Excel a Statistica 9, ve kterých byly vytvořeny tabulky a grafy.

Pozorování bylo rozděleno na dva pokusy. První pokus probíhal na dojícím robotu na rodinné farmě Basík a syn a druhý pokus probíhal na rybinové dojárně v ZD Staré Hobzí.

#### **1. Pokus**

Byl prováděn na dojícím robotu na rodinné farmě Basík a syn, kde bylo sledováno celé stádo počtu 60 ks po jednotlivých dojnicích od vstupu do robota, po celou dobu dojení a následně 30 minut po opuštění dojícího zařízení. Pozorováním dojnic jsme získávali a zaznamenávali údaje týkající se pití, příjmu potravy a ulehnutí. Toto etologické pozorování trvalo nepřetržitě 24 hodin a opakovalo se 3x do roka.

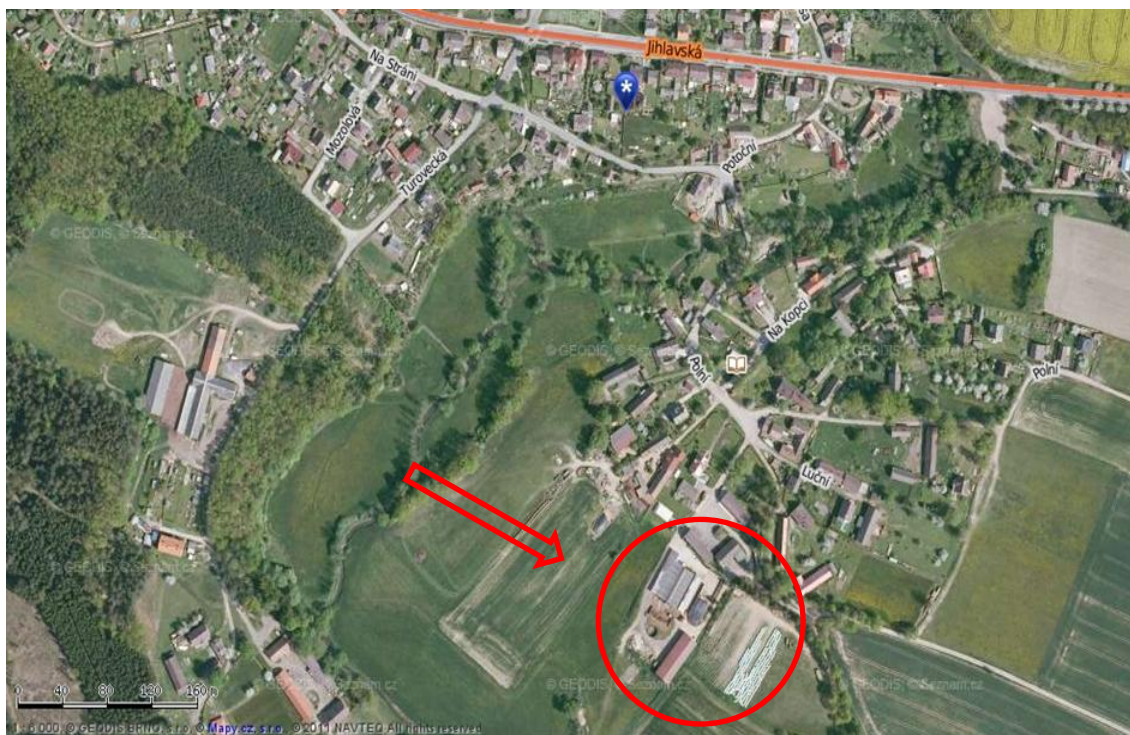
#### **2. Pokus**

Tento pokus se uskutečnil na rybinové dojárně ZD Staré Hobzí - Vnorovice, kde bylo sledováno vybraných 60 ks dojnic. Dojnice byly nepřetržitě sledovány 30 minut od výstupu z dojírny ve stáji a zapisovalo se pití, příjem krmiva a ulehnutí. Dojení na farmě probíhalo 2 krát denně, ráno a odpoledne. Pozorování se opakovalo 3 krát do roka.

### 3.3 Rodinná farma Basík a syn

Podklady pro přípravu a zpracování diplomové práce byly pořízeny na rodinné farmě pana Ing. Milana Basíka v Zárybničné Lhotě. Vesnice Zárybničná Lhota se nachází na severním okraji jihočeského kraje asi 6 km od okresního města Tábor.

Obrázek č.8: Letecký pohled na vesnici Zárybničná Lhota



10. 4. 2014

Zdroj: 13

Od počátku svého podnikání se Ing. Basík zaměřil stejným dílem na rostlinnou i živočišnou výrobu. Postupem doby však stále větší část obdělávané půdy, jejíž celková výměra činí 280 ha (z toho 60 ha trvalých travních porostů), začal využívat jako zdroj suroviny pro výrobu kvalitního krmiva pro skot (senáž, siláž, jádro). Byla to nutnost, neboť vysokoprodukční stádo holštýnského skotu, o které na své farmě pečuje, má velmi vysoké nároky jak na objem, tak především na kvalitu krmných dávek. Pro co nejkvalitnější přípravu krmné dávky Ing. Basík zakoupil rovněž výkonný míchací krmný vůz, kterým 1x denně zaváží krmivo do krmné chodby v kravíně. Pro větší efektivitu zhodnocování vyráběných komodit se Ing. Basík v loňském roce rozhodl postavit bioplynovou stanici, ve které následně zpracovává většinu nevyužitelných materiálů ze



svého hospodářství. Kromě výroby elektrické energie zde produkuje velké množství tepla a to následně využívá k vytápění objektů jak svých tak i okolních domů ve vesnici.

Objekty sloužící živočišné výrobě jsou soustředěny na jednom místě a navzájem na sebe navazují. Ustájení dojnic je řešeno ve volné, vzdušné, prosvětlené stáji, rozdělené uprostřed krmnou chodbou. Na pravé straně od krmné chodby se nachází produkční stáj přímo napojená na dojící robot. Na levé straně stáje se nachází boxy pro jalovice a kotce pro zaprahlé dojnice a porodna. Celá levá polovina je volně průchozí do venkovního ležení a všechna zde ustájená zvířata mohou kdykoliv využít výhodu a pohodlí zastřešeného, avšak vzdušného venkovního výběhu.

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

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

### **3.4 ZD Staré Hobzí středisko Vnorovice**

Pro porovnání robotického dojení a klasické dojírny byla pro získání údajů využita rybinová dojírna kravína ve Vnorovicích. Toto zařízení patří zemědělskému družstvu Staré Hobzí a je od této obce vzdáleno 3 Km.

Zemědělské družstvo Staré Hobzí je tradiční podnik zabývající se rostlinou tak i živočišnou výrobou. Obhospodařující 1 200 ha a z toho 200 ha trvalých travních porostů. Živočišná výroba v tomto ZD se soustřeďuje na chov a rozmnožování plemene holštýnského-fríského skotu se zaměřením na produkci mléka. Vlastní chov probíhá ve

středisku Vnorovice kde jsou odchovávány jalovičky k obnově vlastního stáda a kde rovněž probíhá výkrm býků pro masné účely.

Obrázek č. 9: Letecký pohled na středisko Vnorovice



10. 4. 2014  
Zdroj: 14

## 4. VÝSLEDKY A DISKUZE

### 4.1 Vyhodnocení časových údajů o dojení na farmě Basík a syn

#### 1. pozorování - Leden

Pozorování probíhalo ve dnech 4. a 5. 1. 2013 - dále jen leden. Na farmě se nacházelo 56 dojených krav, z toho bylo 38 krav na II. a další laktaci a 18 prvotetek. Za celých 24 hodin bylo provedeno 163 dojení rozdělené na 111 krav na II. a další laktaci a 52 prvotetek.

#### 2. pozorování – Duben

Druhé pozorování probíhalo ve dnech 10. a 11. 4. 2013 - dále jen Duben. Na farmě se nacházelo 58 dojených krav, z toho bylo 41 krav na II. a další laktaci a 17 prvotetek. Za celé pozorování bylo zjištěno 147 dojení rozdělené na 109 krav na II. a další laktaci a 38 prvotetek.

#### 3. pozorování – Říjen

Třetí pozorování proběhlo ve dnech 1. a 2. 10. 2013 - dále jen Říjen. Na farmě se nacházelo 61 dojených krav, z toho bylo 40 krav na II. a další laktaci a 21 prvotetek. Za celých 24 hodin bylo zjištěno 168 dojení rozdělené na 109 krav na II. a další laktaci a 59 prvotetek.

#### 4.1.1 Vyhodnocení počtu dojení na jednu dojnici

Robotické dojení umožňuje dojnícím navštěvovat dojící zařízení dle vlastních potřeb. Intenzivně proto vyhledávají dojení v době, kdy mají plná vemena a nahromaděné mléko je obtěžuje. Toto přispívá k výraznému zlepšení welfare zvířat a zvyšuje pohodu ve stádě.

Tabulka č. 2: Průměrný počet dojení za 24 hodin

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Celkem dojnice	2,91	2,54	2,75	2,73
Krávy na II. a další laktaci	2,92	2,66	2,72	2,76
Prvotelky	2,88	2,23	2,8	2,63

Umožnění co nejvyššího počtu návštěv v dojícím zařízení má zároveň významný podíl na zvýšení užitkovosti celého chovu.

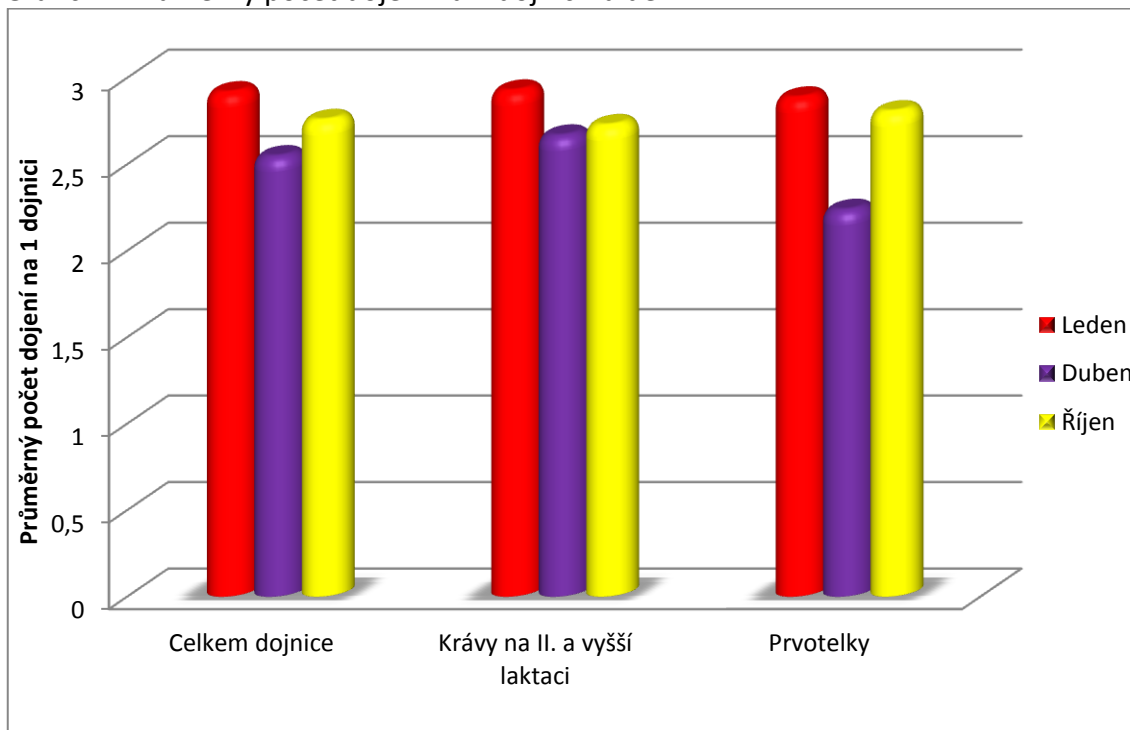
Tabulka č. 3: Průměrná denní užitkovost v kg mléka

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Celkem dojnice	37,25	37,78	36,74	37,26
Krávy na II. a další laktaci	39,16	39,98	38,38	39,17
Prvotelky	33,23	32,11	33,46	32,93

Při porovnání četnosti vyhledávání dojení u všech pozorování můžeme zjistit, že krávy na II. a další laktaci využívají dojení častěji a to v průměru 2,76 krát na rozdíl od prvotelek 2,63 krát.

Dle FIALY (2011), který uvádí u dojníc 2,5 krát při užitkovosti 37,5 litru a NOVOTNÁ (2012), která uvádí 2,54 krát s užitkovostí 37,8 litrů se četnost návštěv AMS zvětšila na 2,73 krát při užitkovosti 37,26 litrů (graf č. 1).

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



#### 4.1.2 Vyhodnocení času dojení

Údaje pro zpracování tohoto grafu a tabulky byly čerpány z vlastního pozorování a dále byly použity záznamy dojícího robota. Byl zaznamenáván čas, který stráví dojnice v dojícím boxu. Z výsledků shrnutých do výsledné tabulky vyplynulo, že celkový čas, po který dojnice využívaly dojícího robota, činil průměrně ze tří pozorování 20 hodin 06 minut. Ostatní čas připadá na údržbu a proplach dojícího zařízení a prostoje, ve kterých dojnice nejeví o dojení zájem. Při délce proplachu cca 60 minut zbývá volného času dojícího robota asi 180 minut.

Tabulka č. 4: Celková doba strávená v dojícím automatu za 24 hodin

	Leden 56 dojnic	Duben 58 dojnic	Říjen 61 dojnic	Průměr 58 dojnic
Celkem dojnice	18:57:28	20:35:29	20:46:38	20:06:32
Krávy na II. a vyšší laktaci	13:08:03	15:24:11	14:00:31	14:10:55
Prvotelky	5:49:25	5:11:18	6:46:07	5:55:37

Dle MACHÁLKA *et al.* (2011a) který uvádí optimální počet dojnic na 1 dojící rameno do 70 ks. Pozorováno bylo průměrně 58 dojnic a z toho vyplývá, že robot není zcela vytížený. Na plné využití jeho kapacity by bylo možno do stáda zařadit ještě dalších 8 – 10 ks dojnic.

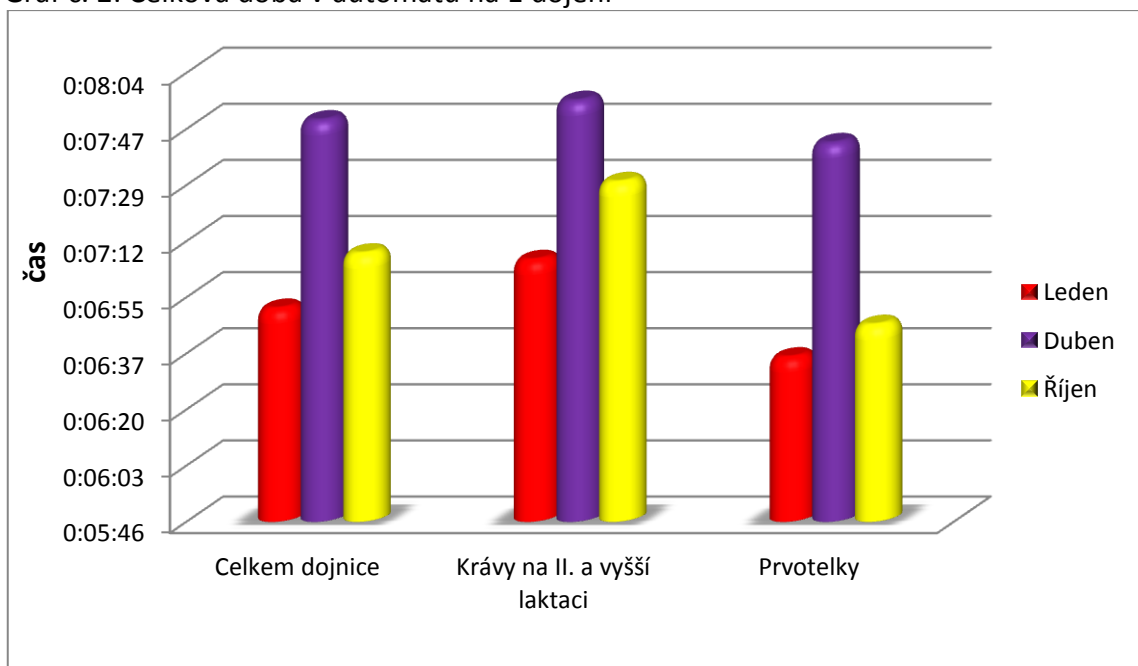
Dále zde byla sledována průměrná délka doby v boxu u prvotetek a u krav na II. a další laktaci. Bylo vypočítáno, že prvotelkám průměrné podojení trvá 0:07:01 minut a u krav na dalších laktacích 0:07:30 minut. NOVOTNÁ (2012) uvádí u prvotetek 0:08:12 a u krav na dalších laktacích 0:08:29 minut. Což je rozdíl u prvotetek 0:01:11 a u krav na dalších laktacích 0:00:59 minut. Může to být způsobeno tím, že dojnice měli vyšší užitkovost a proto trávily v dojícím robotu více času.

Tabulka č. 5: Celková doba dojení – Ø doba v automatu

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Celkem dojnice	0:06:51	0:07:49	0:07:08	0:07:16
Krávy na II. a vyšší laktaci	0:07:06	0:07:55	0:07:30	0:07:30
Prvotelky	0:06:36	0:07:42	0:06:46	0:07:01

Byl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi hodnotami doby v automatu dle laktace mezi 1. a 6. laktací  $P = 0,021765$  a mezi laktacemi 5. a 6.  $P = 0,038017$  (příloha tab. č. 4). Krávy na 1. laktaci měly kratší dobu než na 5. a 6. laktaci. Rozdíl mezi hodnotami doby v automatu dle měsíců byl v hladině významnosti mezi lednem a dubnem  $P = 0,001377$  a mezi říjnem a dubnem  $P = 0,049663$  (příloha tab. č. 5).

Graf č. 2: Celková doba v automatu na 1 dojení



Z grafu lze vyčíst, že dojnice dojené v dubnu mají delší dobu strávenou pobyt v boxu průměrně o 50 sekund než dojnice dojené v lednu a říjnu. Průměrná užitkovost při všech pozorování byla téměř totožná a jediným vysvětlením těchto měření je posouzení aktivity zvířat v závislosti na venkovní teplotě. Teplé dubnové počasí způsobilo útlum aktivity a nižší frekvenci návštěv dojícího robota (dle tabulky č. 2) a tím prodloužení doby dojení.

### 4.1.3 Vyhodnocení doby přípravy

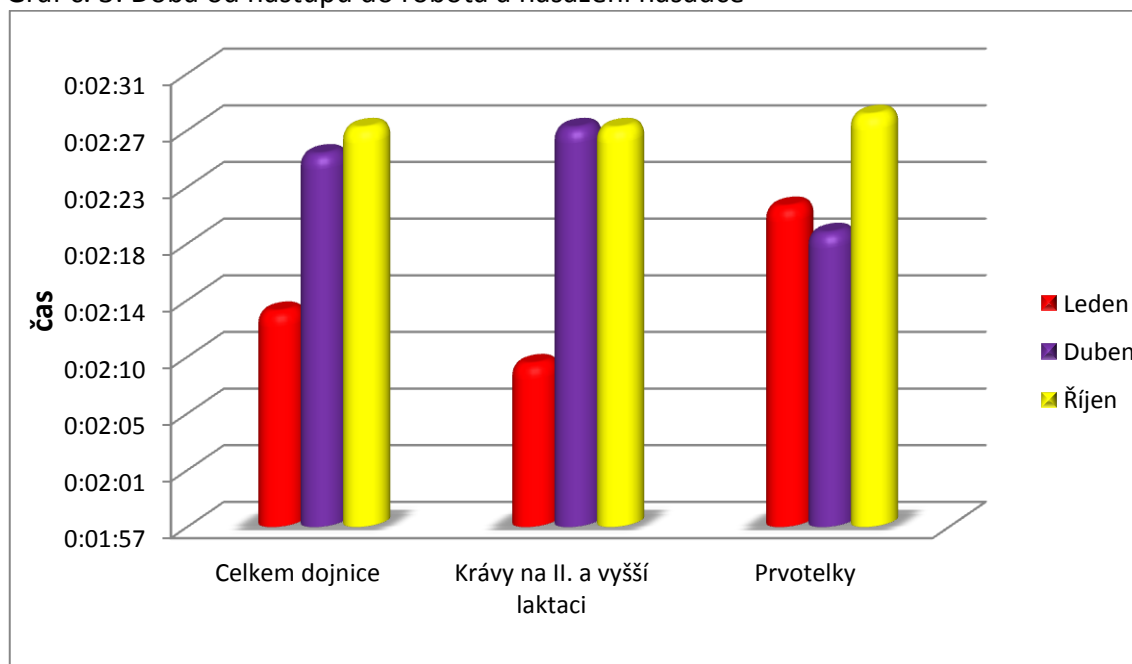
Doba potřebná k přípravě na dojení je počítána od příchodu dojnice do dojícího boxu. Začíná příprava k dojení (očištění kartáči, vyhledání pozice struků nasazení a rozdojení). Doba přípravy závisí na anatomické stavbě vemene, pohybu krav v robotu a také na tom, zda je kráva v robotu poprvé (robot je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

Tabulka č. 6: Doba od nástupu do robota a nasazení násadce

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Celkem dojnice	0:02:13	0:02:25	0:02:27	0:02:22
Krávy na II. a vyšší laktaci	0:02:09	0:02:27	0:02:27	0:02:21
Prvotelky	0:02:21	0:02:19	0:02:28	0:02:23

Z grafu je patrné, že v lednu měly krávy kratší dobu přípravy o cca 14 sekund než v ostatních měsících. Toto by mohlo být způsobeno klimatickými podmínkami měsíce ledna, kdy dojnice instinktivně vyhledává ochranu před zimou a při odpočinku využívá podestýlku ze slámy, méně se pohybuje a dochází u ní k daleko menšímu znečištění vemene a struků. Vlastní příprava k dojení je tudíž o něco rychlejší.

Graf č. 3: Doba od nástupu do robota a nasazení násadce



NOVOTNÁ (2012) uvádí dobu přípravy 2:23 min, FIALA (2013) udává dobu 2:24 min. Námi zjištěný výsledek 2:22 min se od jejich hodnot prakticky neliší. Podle MACHÁLKA *et al.* (2011a), který uvádí hodnoty, v kterých by se měla doba přípravy pohybovat je v rozmezí 2 až 2,5 minuty. Z toho vyplývá, že výsledky všech pozorování jsou ve správném rozmezí. Doba příprav k dojení je závislá na více faktorech, jako je klid ve stáji, nervozita konkrétních jedinců, míra znečištění snímacího zařízení či anatomické zvláštnosti vemene a struků.

Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami ošetřování vemene dle laktace byl neprůkazný  $P > 0,050000$  (příloha tab. č. 6). Rozdíl mezi hodnotami ošetřování vemene dle měsíců byl statisticky významný mezi měsíci leden – říjen  $P = 0,000038$  a mezi měsíci leden – duben  $P = 0,001478$  (příloha tab. č. 7).

## 4.2 Porovnání fyziologických potřeb na farmě Basík a syn

Na prvním pozorování v lednu byly sledovány fyziologické potřeby 30 minut po dojení. Dojením prošlo celkem 163 dojnic, z toho 111 krav na II. a další laktaci a 52 prvotetek.

- Krmivo přijalo celkem 126 dojnic, z toho 95 krav na II. a další laktaci a 31 prvotetek
- Vodu přijalo celkem 73 dojnic, z toho 45 krav na II. a další laktaci a 28 prvotetek
- Ulehnutí provedlo celkem 6 dojnic, z toho 3 krávy na II. a další laktaci a 3 prvotelky

Při druhém pozorování v dubnu byly sledovány fyziologické potřeby 30 minut po dojení. Dojením prošlo celkem 147 dojnic, z toho 109 krav na II. a další laktaci a 38 prvotetek.

- Krmivo přijalo celkem 123 dojnic, z toho 94 krav na II. a další laktaci a 29 prvotetek
- Vodu přijalo celkem 63 dojnic, z toho 42 krav na II. a další laktaci a 21 prvotetek
- Ulehnutí provedlo celkem 10 dojnic, z toho 8 krav na II. a další laktaci a 2 prvotelky



Na posledním třetím pozorování v říjnu byly sledovány fyziologické potřeby 30 minut po dojení. Dojením prošlo celkem 168 dojnic, z toho 109 krav na II. a další laktaci a 59 prvotetek.

- Krmivo přijalo celkem 128 dojnic, z toho 83 krav na II. a další laktaci a 45 prvotetek.
- Vodu přijalo celkem 81 dojnic, z toho 58 krav na II. a další laktaci a 23 prvotetek
- Ulehnutí provedlo celkem 15 dojnic, z toho 9 krav na II. a další laktaci a 6 prvotetek

#### 4.2.1 Porovnání potřeb příjmu krmiva

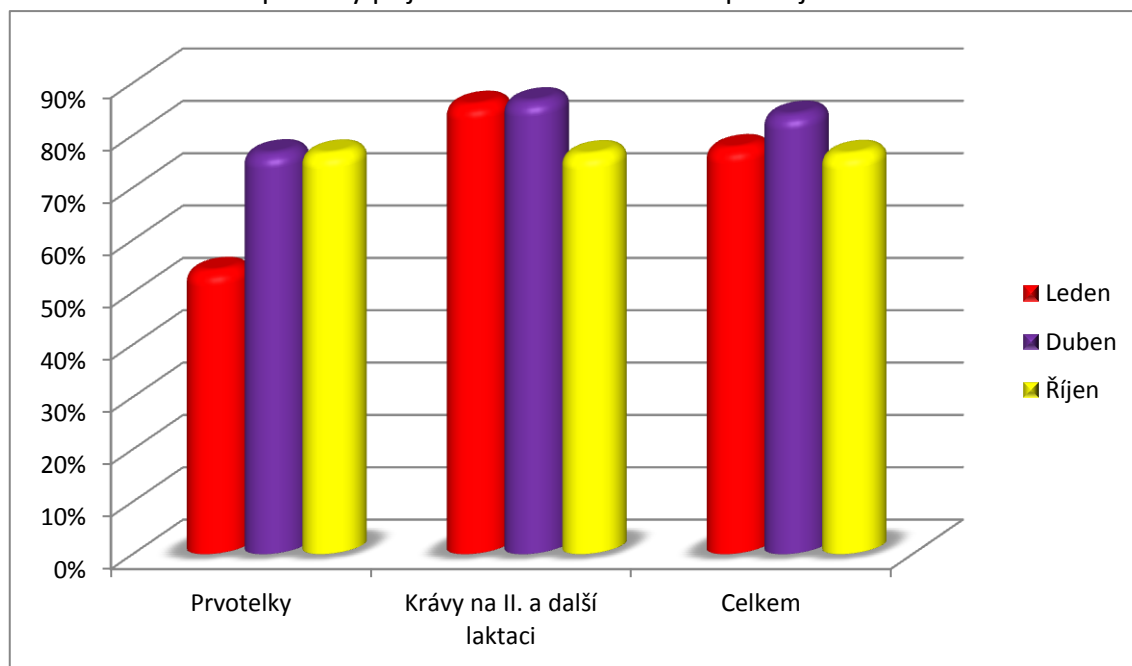
Aby bylo zamezeno vzniku zánětů mléčné žlázy, je nutné využít potřeb dojnic, které je donutí k určité aktivitě po opuštění dojícího zařízení. Nejvíce se k tomuto účelu osvědčilo následné podávání krmiva.

Tabulka č. 7: Porovnání potřeby příjmu krmiva do 30 minut po dojení v %

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Prvotelky	53,84	76,31	76,27	68,80
Krávy na II. a další laktaci	85,58	86,24	76,14	82,65
Celkem	77,3	83,67	76,19	79,05

Pocit hladu navozuje ve zvířatech stimul pro příjem potravy. Jak uvádí HROUZ *et al.* (2007), je to hlavní motivace pro příjem krmiva a silně ovlivňuje chování zvířat. Přestože automatický dojící systém Lely Astronaut poskytuje dojnicím základní dávku krmiva již při vlastním dojení, velká většina zvířat vyhledává krmení i následně.

Graf č. 4: Porovnání potřeby příjmu krmiva do 30 minut po dojení v %



Při pohledu na všechny pozorování je možné říci, že potřeba příjmu krmiva je u všech shodná.

V porovnání s NOVOTNOU (2012) která uvádí u všech dojníc 83,7 %, s FIALOU (2013), který uvádí průměr 75,56 % je námi zjištěný výsledek 79,05 % a nachází se v rozmezí hodnot ostatních měření.

#### 4.2.2 Porovnání potřeb příjmu vody

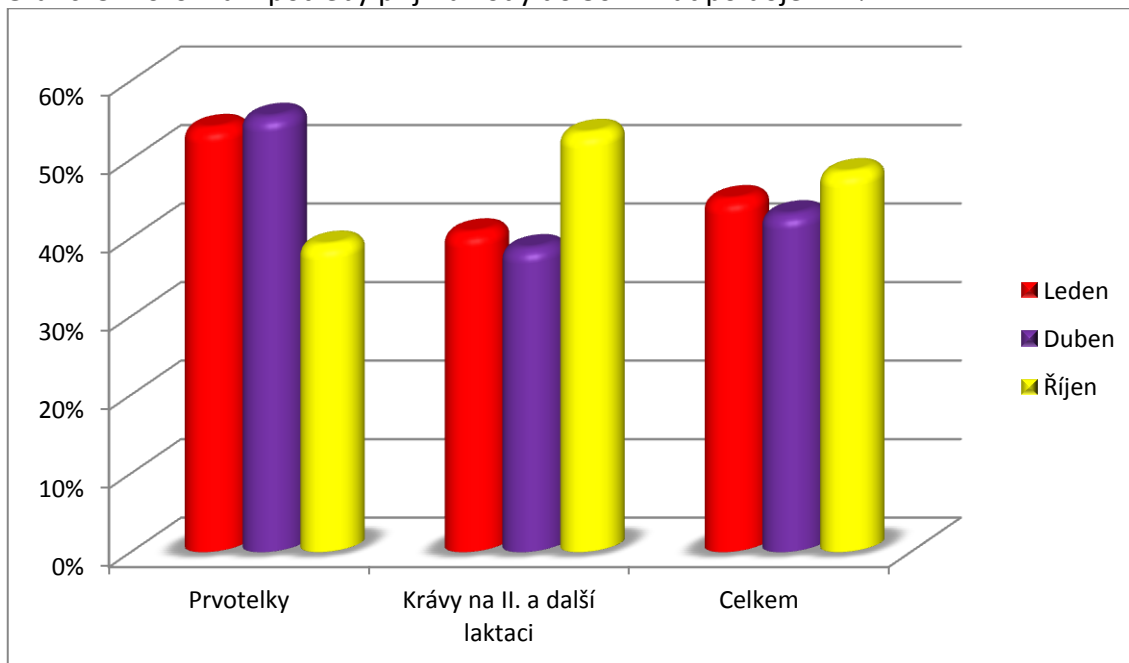
Potřeba pití je u stáda vysokoprodukčních krav vždy velmi vysoká a její uspokojení má značný vliv i na tvorbu mléka. VOŘÍŠKOVÁ *et al.* (2001) uvádějí, že s vyšší užitkovostí stoupá zároveň i spotřeba vody a že nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině po dojení.

Tabulka č. 8: Porovnání potřeby příjmu vody do 30 minut po dojení v %

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Prvotelky	53,84	55,26	38,98	49,36
Krávy na II. a další laktaci	40,54	38,53	53,21	44,09
Celkem	44,78	42,85	48,21	45,28

Na grafu můžeme vidět, že prvotelky se chodí napít po dojení častěji než krávy na II. a další laktaci a to o 5,27 %. Toto může být způsobeno větší fyzickou aktivitou mladších zvířat, která tak mají větší potřebu příjmu tekutin.

Graf č. 5: Porovnání potřeby příjmu vody do 30 minut po dojení v %



V porovnání s NOVOTNOU (2012), která uvádí příjem vody nižší u krav na II. a další laktaci 38,5 % a vyšší příjem u prvotetek 55,3 %, s FIALOU (2011) ten uvádí příjem vody u krav 41,7 % a u prvotetek 40,4 % a také s FIALOU (2013), který uvádí průměr u krav 43,48 % a u prvotetek 38,77 %. Z výsledků můžeme říci, že námi zjištěný výsledek se shoduje s výsledky NOVOTNÉ (2012) kde prvotelky pijí více než starší krávy a u výsledků FIALY (2011) a (2013) jsou opačné.

Všechna pozorování ukázala, potřebu příjmu vody všech krav do 30 minut po dojení v průměru 43,5 %, což přesně odpovídá studii HOFÍRKA *et al.* (2009), který uvádí nejvyšší intenzitu příjmu vody – až 40 % - do dvou hodin po dojení. Nepatrný rozdíl v námi uváděné studii může být způsoben typem krmné dávky, vyšší užitkovostí či rozdílnými venkovními teplotami.

### 4.2.3 Porovnání potřeby ulehnutí

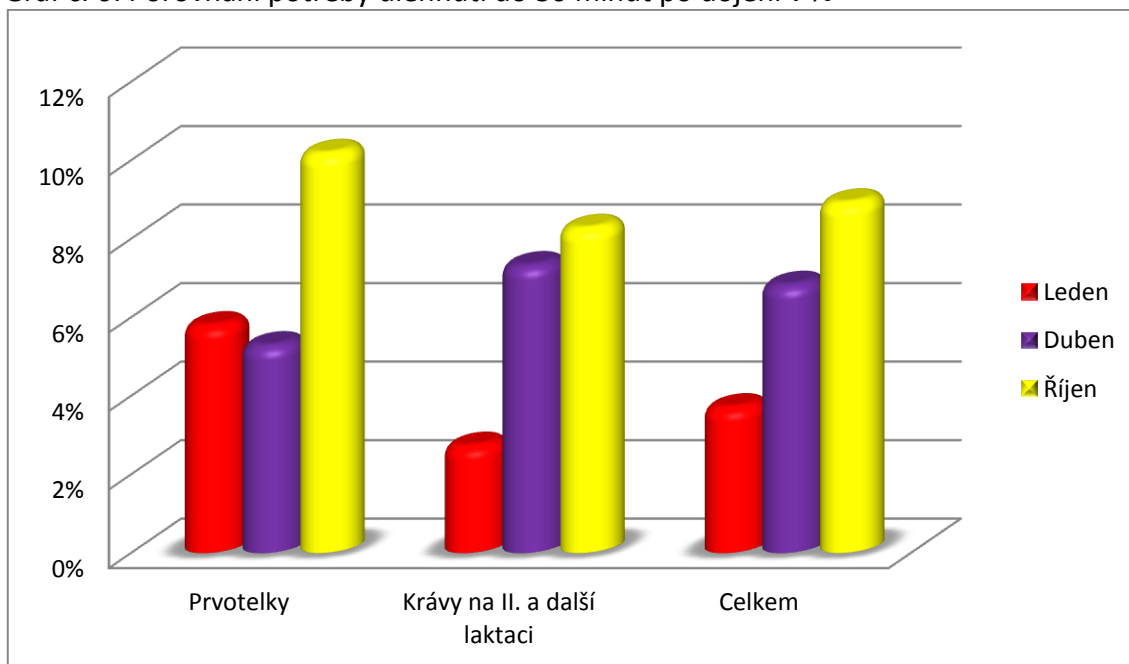
Podle SEYDLOVÉ (2006) je potřeba krávy po dojení udržet na nohou delší dobu, aby došlo k úplnému uzavření strukových kanálků a tím bylo zabráněno možnosti prostupu environmentálních bakterií do mléčné žlázy při následném ulehnutí dojnice.

Tabulka č. 9: Porovnání potřeby ulehnutí do 30 minut po dojení v %

	Leden	Duben	Říjen	Průměr
Prvotelky	5,77	5,26	10,16	7,06
Krávy na II. a další laktaci	2,7	7,3	8,25	6,08
Celkem	3,68	6,8	8,9	6,46

Z grafu si můžeme všimnout, že v říjnu docházelo k více ulehnutí (8,9 %) oproti lednu (3,68 %).

Graf č. 6: Porovnání potřeby ulehnutí do 30 minut po dojení v %



V porovnání s FIALOU (2011), který uvedl uléhání na celé stádo 12 %, NOVOTNÁ (2012) uvádí 6,8 %, FIALA (2013) zjistil v průměru 3,76 % a námi zjištěný výsledek odpovídá NOVOTNÉ (2012) 6,46 %.

Ulehnutí do jisté míry souvisí s přežvykováním, které začíná cca 15 minut po ukončení příjmu krmiva a proto je možné zvýšený počet ulehnutí v říjnovém měření

dát do souvislosti se změnami v krmné dávce. Toto však není možné dostatečně prokázat, protože naše pozorování probíhalo pouze 30 minut po dojení, což je krátká doba na objektivní posouzení.

### **4.3 Porovnání fyziologických potřeb ve Vnorovicích**

První pozorování ve Vnorovicích probíhalo dne 6. 5. 2013 dále jen květen. Na farmě byly sledovány fyziologické potřeby 30 minut po dojení. Dojením prošlo celkem 128 dojných krav, z toho 64 dojnic ráno a 64 dojnic večer.

- Krmivo přijalo ráno 45 krav, večer 59 krav a celkem 104 krav
- Vodu přijalo ráno 16 krav, večer 35 krav a celkem 51 krav
- Ulehnutí provedlo ráno 27 krav, večer 15 krav a celkem 42 krav

Druhé pozorování ve Vnorovicích probíhalo dne 25. 11. 2013 dále jen listopad. Na farmě byly sledovány fyziologické potřeby 30 minut po dojení. Dojením prošlo celkem 128 dojných krav, z toho 64 dojnic ráno a 64 dojnic večer.

- Krmivo přijalo ráno 60 krav, večer 51 a celkem 111 krav
- Vodu přijalo ráno 21 krav, večer 20 krav a celkem 41 krav
- Ulehnutí provedlo ráno 10 krav, večer 25 krav a celkem 35 krav

Třetí pozorování ve Vnorovicích probíhalo dne 18. 2. 2014 dále jen únor. Na farmě byly sledovány fyziologické potřeby 30 minut po dojení. Dojením prošlo celkem 128 dojných krav, z toho 64 dojnic ráno a 64 dojnic večer.

- Krmivo přijalo ráno 64 krav, večer 58 krav a celkem 122 krav
- Vodu přijalo ráno 27 krav, večer 27 krav a celkem 54 krav
- Ulehnutí provedlo ráno 14 krav, večer 23 krav a celkem 37 krav

### 4.3.1 Porovnání potřeb příjmu krmiva

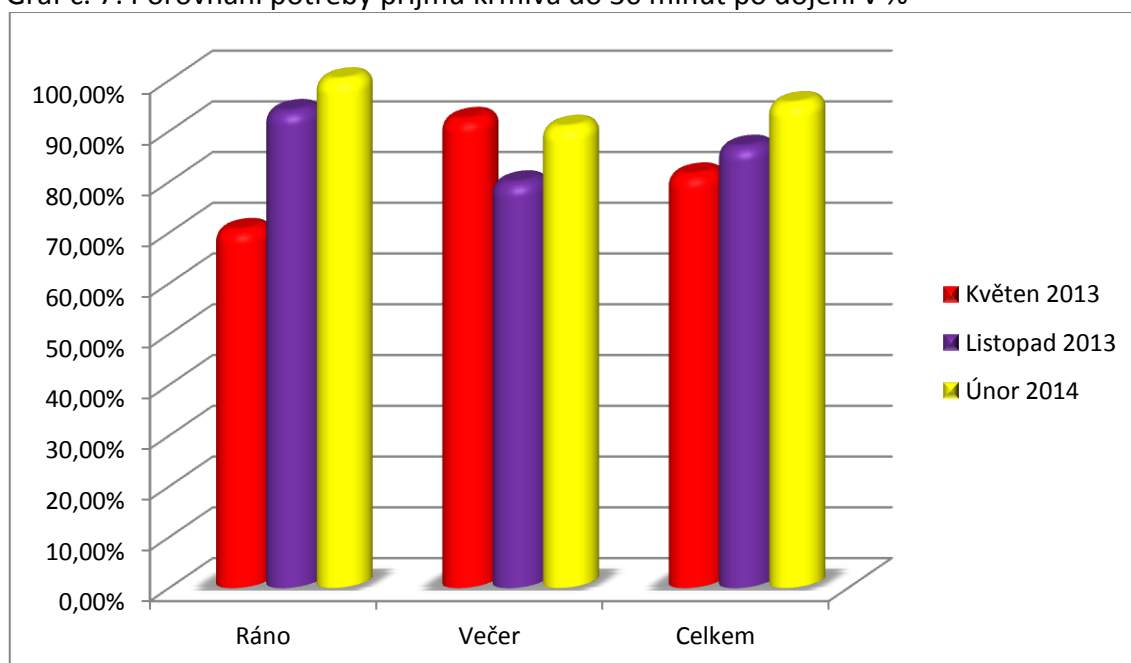
Dle VOŘÍŠKOVÉ *et al.* (2001) je příjem krmiva nejdůležitější motiv chování. Hladové zvíře je agresivní, méně ostražitě a trpí stresem. Je známo, že vystresované zvíře nedojí. Kvalitní krmná dávka tudíž dodává dojnícím energie na vytvoření mléka a zaručuje klid ve stáji.

Tabulka č. 10: Porovnání potřeby příjmu krmiva do 30 minut po dojení v %

	Květen 2013	Listopad 2013	Únor 2014	Průměr
Ráno	70,31	93,75	100	88,02
Večer	92,19	79,69	90,63	87,50
Celkem	81,25	86,72	95,31	87,76

Krmení zvířat probíhá 2x denně a všechny dojnice odcházející z dojírny jdou rovnou ke krmnému žlabu. K výrazné odchylce došlo pouze při ranním dojení v měsíci květnu, kdy z technických důvodů nebyla krmná dávka zavezena včas, a krávy se věnovaly jiným aktivitám.

Graf č. 7: Porovnání potřeby příjmu krmiva do 30 minut po dojení v %



### 4.3.2 Porovnání potřeb příjmu vody

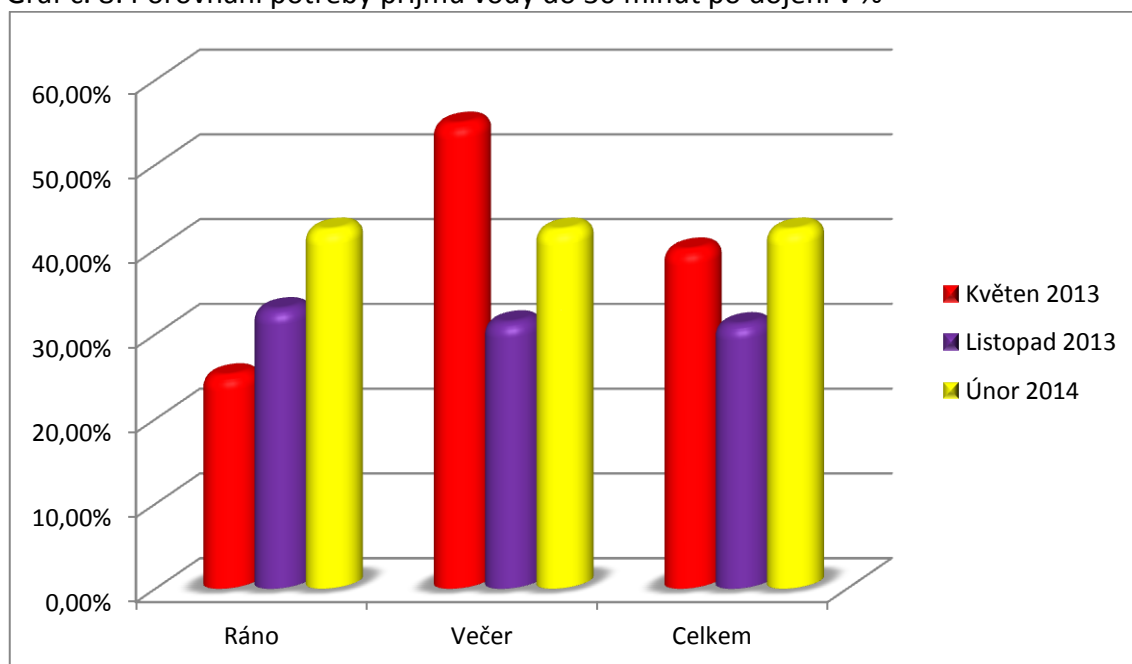
KOVALČIKOVÁ *et al.* (1984) uvádějí, že dojnice přijímá určité množství vody v závislosti na více faktorech: věku zvířat, tělesné hmotnost, teplotě prostředí, obsahu sušiny v krmné dávce, stádiu laktace a březosti. Dle VOŘÍŠKOVÉ *et al.* (2001) s vyšší užitkovostí stoupá zároveň i spotřeba vody a nejintenzivněji pijí dojnice v první hodině po dojení.

Tabulka č. 11: Porovnání potřeby příjmu vody do 30 minut po dojení v %

	Květen 2013	Listopad 2013	Únor 2014	Průměr
Ráno	25,00	32,8	42,19	33,33
Večer	54,69	31,25	42,19	42,71
Celkem	39,84	31,03	42,19	37,69

Rozdíl mezi příjmem vody z ranního a večerního pozorování je téměř zanedbatelný. K výrazné odchylce došlo pouze u ranního dojení v měsíci květnu a následně u večerního dojení téhož dne. Odchylna byla způsobena znemožněním přístupu dojnícím k napajedlu po ranním dojení (pouze 25 %). Všechny dojnice, které se k napajedlu nedostaly, tento deficit tekutin následně doplnily při večerním dojení (nárůst na 54,69 %)

Graf č. 8: Porovnání potřeby příjmu vody do 30 minut po dojení v %



### 4.3.3 Porovnání potřeby ulehnutí

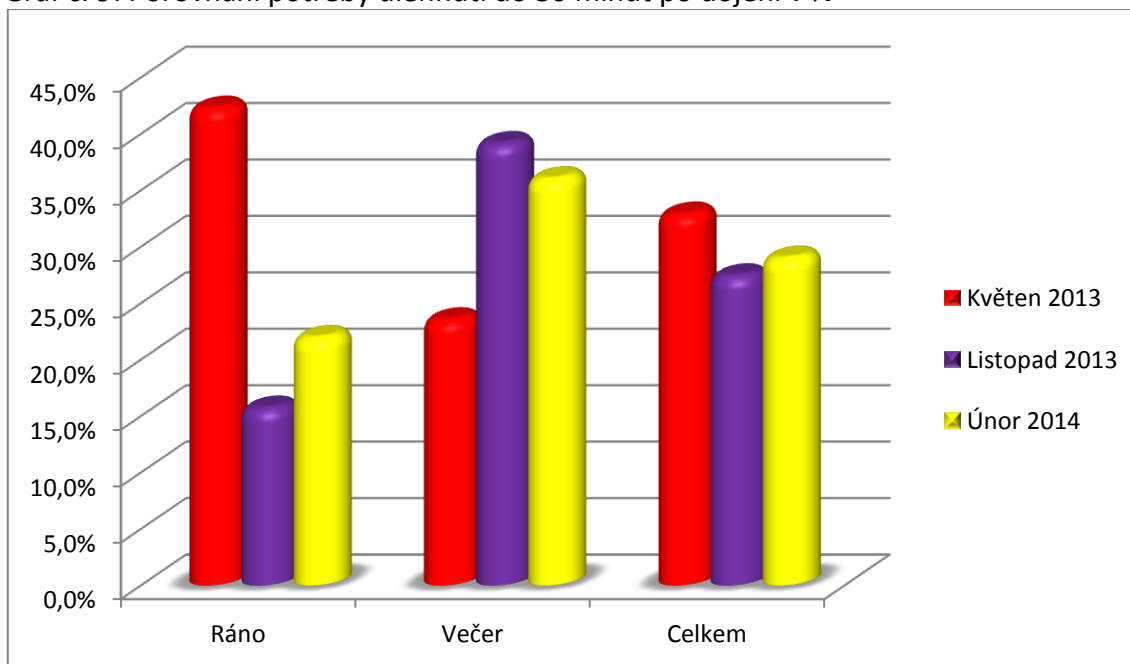
SEYDLOVÁ (2006) ve své studii uvádí, že dojnici je nutné po dojení udržet co nejdéle na nohou, neboť je strukový kanálek rozšířený a mohlo by dojít k vniknutí environmentálních bakterií a následně k zánětu mléčné žlázy. Po dojení uzavření strukových kanálků probíhá necelou hodinu.

Tabulka č. 12: Porovnání potřeby ulehnutí do 30 minut po dojení v %

	Květen 2013	Listopad 2013	Únor 2014	Průměr
Ráno	42,19	15,62	21,88	26,56
Večer	23,44	39,06	35,94	32,81
Celkem	32,81	27,34	28,91	29,69

Počet ulehnutí ve sledovaných dnech se výrazně lišil pouze v měsíci květnu, kdy došlo ke zvýšení na 42,19 % po ranním dojení, neboť nebyla podána krmná dávka a krávy šly ihned ležet. Při měření v měsíci listopadu a únoru byl počet ulehnutí vyšší po odpoledním dojení o 23,44 % v listopadu a 14,06 % v únoru. Zvýšená aktivita zvířat po ranním dojení není natolik výrazná a je způsobena zřejmě rušením zvířat ošetřovateli při provádění základních zootecnických úkonů v ranních hodinách.

Graf č. 9: Porovnání potřeby ulehnutí do 30 minut po dojení v %





#### 4.4 Porovnání fyziologických potřeb Basík a Vnorovice

Bylo provedeno celkové porovnání fyziologických potřeb 30 minut po dojení na farmě Basík a Vnorovice u všech pozorovaných zvířat a za všechna tři pozorování.

Tabulka č. 13: Porovnání fyziologických potřeb v kusech i %

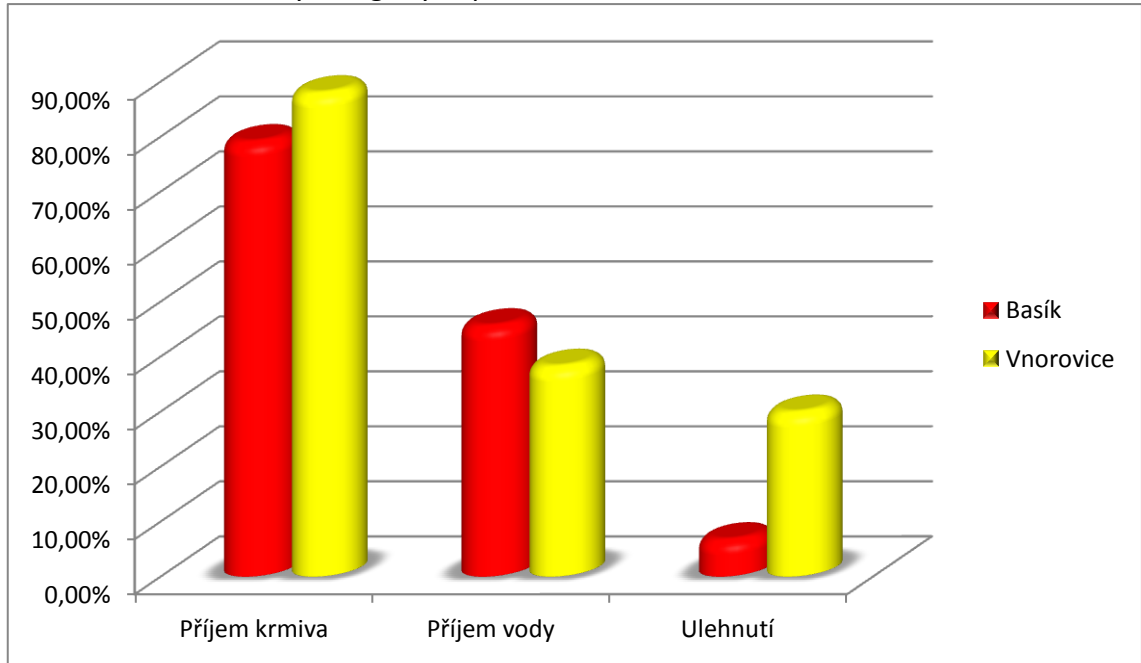
	Příjem krmiva	Příjem vody	Ulehnutí
Basík 478 ks	377 (78,87 %)	217 (45,39 %)	31 (6,48 %)
Vnorovice 384 ks	337 (87,76 %)	146 (38,02 %)	114 (29,68 %)

Statisticky významný rozdíl mezi hodnotami farmy Basík a Vnorovice v příjmu krmiva byl neprůkazný  $P = 0,070443$  (příloha tab. č. 1). Rozdíl mezi hodnotami farmy Basík a Vnorovice v příjmu vody byl statisticky průkazný  $P = 0,022374$  (příloha tab. č. 2). Rozdíl mezi hodnotami farmy Basík a Vnorovice v ulehnutí byl statisticky vysoce průkazný  $P = 0,001362$  (příloha tab. č. 3).

Z grafu je patrné, že příjem krmiva u obou farem byl výrazně vyšší než příjem vody a to u farmy Basík o 33,48 % a u farmy Vnorovice o 49,74 %. Při porovnání příjmu krmiva mezi oběma farmami je větší procento 87,76 % u farmy Vnorovice způsobeno hromadným odchodem dojených krav přímo do krmiště na rozdíl od farmy Basík kde má dojnice možnost výběru.

Porovnáním údajů o příjmu vody zjistíme opačnou situaci, kde vyšší podíl sledujeme na farmě Basík a to 7,37 %, což může být způsobeno právě možností svobodné volby zvířat. Při pozorování na farmě Vnorovice však bylo zjištěno, že dojnice po dojení jsou odděleny od přístupu k napajedlu na dobu, kdy jsou vykonávány ošetřovatelem stájové práce (vyhrnování hnoje a stlaní). Tato skutečnost mírně zkresluje výsledky pozorování, ale v praxi ukazuje jednu z nevýhod klasického ustájení a konvenčního dojení oproti systémům AMS.

Graf č. 10: Porovnání fyziologických potřeb v %



Při srovnání potřeby ulehnutí dojnic do 30 minut po dojení byl zjištěn výraznější rozdíl mezi farmami, respektive technologiemi dojení. U systému AMS došlo k ulehnutí pouze 6,48 % na rozdíl od konvenční dojírny, kde to bylo 29,68 % krav. Tento rozdíl je možné vysvětlit větší možností svobodného rozhodování zvířat v AMS, která mají více možností volby trávení volného času.

## 5. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo získat základní údaje o fyziologických aspektech chování dojnic v provozu řízeném AMS a na farmě s konvenční dojírnou. Pozorování byla zaměřena především na chování zvířat 30 minut po opuštění dojení a to hlavně na potřeby spojené s příjmem potravy, potřebou pití a potřebou ulehnutí. Sběr údajů a jejich přesná evidence probíhala při pozorování stáda holštýnského skotu na rodinné farmě pana Ing. Basíka v Zárybnické Lhotě u Tábora, kde dojení bylo zajištěno prostřednictvím dojícího robota. Potřebné údaje k porovnání výsledků byly získány při pozorování v klasické rybinové dojírně na farmě Vnorovice s volným ustájením krav. Údaje byly získány vlastním pozorováním a dle potřeby také převzaty z evidence dojícího robota Lely Astronaut.

Etologická pozorování probíhala vždy nepřetržitě po dobu 24 hodin a to v náhodně vybraných dnech v rozdílných ročních obdobích. Při vyhodnocování výsledků jsme údaje rozdělili na kategorie prvotetek a krav na II. a další laktaci. V průběhu pozorování byla pohoda zvířat v celku dobrá, byla klidná a spokojená. Nebyly pozorovány žádné vážnější problémy. Dojení v dojícím robotu probíhalo s krátkými výlukami nepřetržitě po celých 24 hodin, což ukazovalo na mírné poddimenzování zařízení. Rovněž pohoda zvířat na farmě s klasickou dojírnou byla na dobré úrovni. Stresujícím faktorem zde bylo pouze nahánění zvířat do čekárny a do vlastní dojírny.

Při porovnání zjištěných výsledků ohledně fyziologických potřeb dojnic bylo zjištěno, že odlišnosti obou technologií ve způsobu ustájení a dojení přinášejí i různé odlišnosti v chování zvířat a uspokojování jejich potřeb. Například příjem krmiva na farmě se systémem AMS se pohyboval v průměru 78,87 % na rozdíl od 87,76 % u farmy s klasickým ustájením. Tento rozdíl je způsoben hromadným odchodem dojnic z dojírny rovnou ke krmnému žlabu přijímat potravu. V případě příjmu vody je situace odlišná. Krávy v AMS v průběhu dojení obdrží motivační dávku krmných granulí, a proto následně po opuštění robota instinktivně vyhledávají možnost pití. Dochází k tomu dle pozorování ve 45,39 % případů na rozdíl od konvenční dojírny, kde potřebu pití pocítilo pouze 38,02 % kusů zvířat. Při sledování zvířat v době 30 minut po odchodu z dojení bylo vyhodnoceno rovněž procento ulehnutí. Ideální stav se ukázal na farmě

s AMS, kde pouhých 6,48 % kusů ulehlo. Naproti tomu v chovu s dojírnou bylo procento ulehnutí 29,68 %. Zde to bylo způsobeno zřejmě dlouhou dobou nahánění, čekání a vlastního dojení a celkovou únavou zvířat ze zdlouhavého technologického postupu. Značné procento dojnic zde mělo rovněž vážnější problémy se zdravotním stavem končetin, což způsobovalo kulhání a nutilo zvířata předčasně ulehnout.

Po celkovém posouzení všech hodnocených parametrů obou způsobů dojení nebylo možno jednoznačně určit, který z obou způsobů je výrazně lepší. U obou systémů můžeme najít určité výhody. Například při posuzování welfare zvířat nám jednoznačně vychází jako nejlepší systém AMS, který umožňuje zvířatům svobodný pohyb po celý den a minimálně omezuje uspokojování jejich životních potřeb. Naproti tomu dojení v konvenční dojárně, kde je svoboda zvířat částečně omezena, přináší výhodu v přímém kontaktu s ošetřovatelem a tím lepší kvalitu zootechnické péče.

## 6. SEZNAM LITERATURY

1. ANDRT, M. (2006): *Technika technologie v živočišné produkci*. Praha, PEF ČZU, s. 96, ISBN 80-86579-13-1.
2. BÍLEK, M., DOLEŽAL, O., DOLEJŠ, J. & TOUFAR, O. (2002): *Welfare ve stájích pro skot*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, s. 7, ISBN: 80-7271-112-1.
3. BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., JÍLEK, F. & KUDRNA, V. *et al.* (2006): *Chov dojeného skotu*. Profi Press, Praha, s. 186, ISBN 80-86726-16-9.
4. BROOM, D. M. (1986): *Indicators of poor welfare*. Br.vet.J., č. 142, s. 524-526.
5. DOLEŽAL, O.: *Dojírny s přívlastkem „welfare“*. *Náš chov*. 2012, č. 2, s. 41.
6. DOLEŽAL, O., BÍLEK, M. & DOLEJŠ, J. (2004): *Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu*. Výzkumný ústav živočišné výroby Praha – Uhřetěves, str. 70, ISBN: 80-86454-51-7.
7. DOLEŽAL, O., HLÁSNÝ, J., JÍLEK, F. & HANUŠ, O. *et al.* (2000): *Mléko, dojení, dojírny*. Agrospoj, Praha, str. 241.
8. FIALA, O. (2011): *Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic*. České Budějovice, 2011. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
9. FIALA, O. (2013): *Posouzení vlivu dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojnic*. České Budějovice, 2013. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích.
10. FRANCK, D. (1996): *Etologie*. Karolinum, Praha, 323 s., ISBN 80-7066-878-4.
11. HANUŠ, O., HEGEDŮŠOVÁ, Z., BJELKA, M., LOUDA, F. & MACHÁLEK, A. (2006): *Reprodukce dojených krav, její problémy v současných podmínkách a faktory, které ji ovlivňují ve vztahu k produkci mléka. In Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojnic a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinářské suroviny:*

- Sborník příspěvků. 1. vydání. [s.l.]: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, s. 99 - 128. ISBN 80-903142-6-0.
12. HAUPTMAN, J. *et al.* (1972): *Etologie hospodářských zvířat*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 10 s.
  13. HOFÍREK, B., DVOŘÁK, R. & NĚMEČEK, L. *et al.* (2009): *Nemoci skotu*. Noviko a.s., Brno, 1149 s., ISBN 978-80-86542-19-5.
  14. HOVINEN, M. & PYORALA, S. (2011): *Invited review: Udder health of dairy cows in automatic milking*. Journal of dairy science, s. 547-562.
  15. HULSEN, J. (2011): *Cow Signals*. Praha: Profi Press, 97 s., ISBN 978-80-86726-44-1.
  16. HROUZ, J. *et al.* (2007): *Etologie hospodářských zvířat*. MZLU, Brno. 185 s. ISBN 978-80-7157-463-7.
  17. JACOBS, J. A. & SIEGFORD, J. M. (2012): *Invited review: The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare*. Journal of dairy science, s. 2227.
  18. KIC, P. & NEHASILOVÁ, D. (1997): *Dojící roboty a jejich vliv na zdravotní stav mléčné žlázy*. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 75 s., ISBN 80-86153-32-0.
  19. KOVACS, L., NAGY, K., KULTUS, K., SZENCI, O. & TOZSER, J. (2012): *Heart rate and heart rate variability during milking in dairy cows*. Magyar allatorvosok lapja, s. 653.
  20. KOVALČIKOVÁ, M. & KOVALČIK K. (1984): *Etológia hovädzieho dobytku*. Príroda, Bratislava, 232 s.
  21. LITZLLACHNER, C., HARTL, J. & WOLKERSDORFER F. *et al.* (2009): *Automatische Melksysteme AMS (Melkroboter)*. ÖAG, Landwirt, Sonderbeilage, Der fortschrittliche Landwirt, INFO, s. 1-19.
  22. LOUDA, F., KRATOCHVÍL, L., MOTYČKA, J. & PYTLOUN, J. (1994): *Základy chovu mléčných plemen skotu*. Institut výchovy a vzdělávání MZe ČR, Praha, s. 26, ISBN 80-7105-070-9.

23. MACHÁLEK, A. *et al.* (2011): *Příprava dojníc k robotizovanému dojení*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 21 s., ISBN 978-80-86884-64-6.
24. MACHÁLEK, A. *et al.* (2011a): *Analýza a metodika hodnocení interakcí systému člověk – zvíře - robot na farmách dojníc*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 49 s., ISBN 978-80-86884-63-9.
25. MOTYČKA, J. *et al.* (2005): *Šlechtění holštýnského skotu*. Svaz chovatelů holštýnského skotu ČR, Praha, s. 87.
26. MOTYČKA, J. (2006): *Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojníc a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinové suroviny*. Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, 144 s., ISBN 80-903142-6-0.
27. NOVACKÝ, M. & CZAKO, M. (1987): *Základy etologie*. Slovenské pedagogické nakladateľstvo, Bratislava, 8 s.
28. NOVOTNÁ, I. (2012): *Vliv dojení dojícím automatem na vybrané parametry welfare dojníc*. České Budějovice, 2012. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita.
29. PRŮŠOVÁ, V. *et al.*: *Tělesné rozměry dojníc a welfare technologické prvky a zařízení ve stáji*. *Náš chov*. 2008, č. 9, s. 64 – 68.
30. RODENBURG, J. & HULSEN, J. (2008): *Robotic Milking*. Waterstraat: Roodbont Publishers, 52 s. ISBN 978-90-8740-043-9.
31. ROUSING, T., BADSBURG, J. H., KLASS, K. C., HINDHEDE, J. & SORENSEN, J. T. (2006): *The association between fetching for milking and dairy cows' behaviour at milking, and avoidance of human approach – An on-farm study in herds with automatic milking systems*. *Livestock science*, s. 219.
32. RYTINA, L.: *Nový Astronaut se představuje*. *Náš chov*. 2010, č. 5, s. 10.
33. SEYDLOVÁ, R. (2006): *Environmentální mastitidy*. In *Vliv výrobních faktorů a welfare na zdraví a plodnost dojníc a kvalitu a bezpečnost mléka jako potravinářské suroviny: Sborník příspěvků*. 1. vydání. [s.l.]: Výzkumný ústav pro chov skotu, s.r.o., Rapotín, s. 32-37. ISBN 80-903142-6-0.

34. SIDOR, V., & DEBRECÉNI, O. (1988): *Etológia a adaptácie hospodárskych zvierat*. Príroda, Bratislava, 121 s.
35. SIEGFORD, J. M. & JACOBS, J. A. (2012): *Lactating dairy cows adapt quickly to being milked by an automatic milking systém*. Journal of dairy science, s. 1575.
36. ŠOCH, M. (2005): *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.
37. TANČIN, V. & TANČINOVÁ, D. (2008): *Strojové dojení kráv a kvalita mlieka*. Poľnohospodársky výskum, Nitra, 105 s., ISBN 978-80-88872-80-1.
38. URBAN, F., BOUŠKA, J. & ČERMÁK, V. et al. (1997): *Chov dojeného skotu*. APROS, Hradec Králové, 289 s., ISBN 80-901100-7-X.
39. VEČEŘOVÁ, D.: *Mléčné farmy v Nizozemí*. Náš chov. 1998, č. 2, s. 7.
40. VEGRICHT, J. et al. (2008): *Inovace technických a technologických systémů pro chov dojníc*. Výzkumný ústav zemědělské techniky, Praha, 80 s., ISBN 978-80-86884-37-0.
41. VEGRICHT, J.: *Využití robotizovaných systémů v chovu dojníc*. Náš chov. 2010, č. 3, s. 57.
42. VESELOVSKÝ, Z. (2005): *Etologie - Biologie chování zvířat*. Academia, Praha, 408 s., ISBN 80-200-1331-8.
43. VOŘÍŠKOVÁ, J. et al. (2001): *Etologie hospodářských zvířat*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 168 s., ISBN 80-7040-513-9.
44. WEBSTER, J. (1999): *Welfare – životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji*. Animal Welfare – A Cool Eye Towards Eden, Nadace na ochranu zvířat, Praha, 264 s.
45. WEBSTER, J. (2009): *Životní pohoda zvířat: kulhání k Ráji*. 292s, ISBN 978-80-7252-264-4.



## INTERNETOVÉ ZDROJE

1. Dojení-roboty [online]. 2009 [cit. 2013-12-04]. Představení projektu. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=47&Itemid=53](http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=53)>.
2. Agropartner [online]. 2011 [cit. 2013-12-04]. Představení projektu. Dostupné z WWW: < <http://www.agropartner.cz/component/content/article/7-dalilaneek.html>>.
3. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2013-12-05]. Dojící roboty v ČR. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com\\_content&view=article&id=69&Itemid=59%3E](http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59%3E)>.
4. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2012-02-29]. Robotický systém dojení LELY ATRONAUT. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/docs/popis\\_lely\\_astronaut.pdf](http://www.dojeni-roboty.cz/docs/popis_lely_astronaut.pdf)>.
5. Dojení-roboty [online]. 2011 [cit. 2012-02-29]. Dojící robot ASTRONAUT A3. Dostupné z WWW: < [http://www.dojeni-roboty.cz/docs/A3\\_manual.pdf](http://www.dojeni-roboty.cz/docs/A3_manual.pdf)>.
6. ŠŤASTNÝ, V. Zootechnik [online]. 2010 [cit. 2012-02-22]. Automatizace procesu dojení. Dostupné z WWW: < <http://www.zootechnik.cz/zoodr1.php>>.
7. TATARČÍKOVÁ, L. Agroweb [online]. 2006 [cit. 2012-03-24]. Dojící roboti jsou dobrým řešením. Dostupné z WWW: <<http://stary.agroweb.cz/projekt/clanek.asp?pid=2&cid=24989>>.
8. Netstranky [online]. 2013 [cit. 2014-01-27]. Robotizované dojení, typy dojíren a dojení na stání. Dostupné z WWW: <<http://meuweb.netstranky.cz/skot/robotizovane-dojeni.html>>.
9. Sites [online]. 2012 [cit. 2014-01-29]. Holštýnský skot (H). Dostupné z WWW: <[http://sites.zf.jcu.cz/projekty/atlasHZ/czech/skot\\_holstynsky.html](http://sites.zf.jcu.cz/projekty/atlasHZ/czech/skot_holstynsky.html)>.

10. Genoservis [online]. 2013 [cit. 2014-01-29]. Charakteristika holštýnského skotu. Dostupné z WWW: <<http://www.genoservis.cz/cz/skot/charakteristika-holstynskeho-skotu/>>.
11. Holstein [online]. 2014 [cit. 2014-01-29]. Šlechtění holštýnského skotu. Dostupné z WWW: <<http://www.holstein.cz/index.php/slechteni-a-legislativa/menu-slechteni-h-skotu>>.
12. ŠIMONOVÁ, J. Agropress [online]. 2012 [cit. 2014-02-19]. Mléčná žláza, průběh laktace a laktační křivka. Dostupné z WWW: <[http://www.agopress.cz/mlecna\\_zlaza\\_laktace.php](http://www.agopress.cz/mlecna_zlaza_laktace.php)>.
13. Mapy [online]. 2011 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z WWW: <<http://www.mapy.cz/#!x=14.743920&y=49.404939&z=15&l=15>>.
14. Mapy [online]. 2011 [cit. 2014-04-10]. Dostupné z WWW: <[http://www.mapy.cz/#!x=15.444980&y=49.035171&z=15&l=15&d=addr\\_10451023\\_1&t=s](http://www.mapy.cz/#!x=15.444980&y=49.035171&z=15&l=15&d=addr_10451023_1&t=s)>.
15. Lukrom-milk [online]. 2013 [cit. 2014-04-14]. Dostupné z WWW: <<http://www.lukrom-milk.cz/produkty/dojirny/>>.

## 7. PŘÍLOHY

Tabulka č. 1: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) farem ku příjmu krmiva

ŽRANÍ			
Farma	průměr	sm. odchylka	p
Basík	125,6667	2,516611	0,070443
Vnorovice	112,3333	9,073772	

neprůkazné

Tabulka č. 2: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) farem ku příjmu vody

PITÍ			
Farma	průměr	sm. Odchylka	p
Basík	72,33333	9,0185	0,022374*
Vnorovice	48,66667	6,80686	

\*průkazné

Tabulka č. 3: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) farem ku ulehnutí

ULEHNUTÍ			
Farma	průměr	sm. Odchylka	p
Basík	10,33333	4,50925	0,001362**
Vnorovice	38	3,60555	

\*\* vysoce průkazné

Tabulka č. 4: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) Délka doby v automatu podle laktace

Tukeyův HSD test; proměn.: doba v automatu. Označ. rozdíly jsou významné na hlad.  $p < ,05000$

	{1} M=416,60	- {2} M=443,35	- {3} M=467,29	- {4} M=441,77	- {5} M=405,62	- {6} M=525,78
1 {1}		0,614108	0,067944	0,834529	0,998462	0,021765
2 {2}	0,614108		0,815466	1,000000	0,731742	0,180088
3 {3}	0,067944	0,815466		0,873111	0,239743	0,584426
4 {4}	0,834529	1,000000	0,873111		0,828803	0,215162
5 {5}	0,998462	0,731742	0,239743	0,828803		0,038017
6 {6}	0,021765	0,180088	0,584426	0,215162	0,038017	

Průkazné – 1. laktace k 6. laktaci

5. laktace k 6. laktaci

Tabulka č. 5: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) Doba v automatu podle měsíců  
 Tukeyův HSD test; proměn.: doba v automatu. Označ. rozdíly jsou významné na hlad.  
 $p < ,05000$

	{1} - M=416,15	{2} - M=434,87	{3} - M=471,80
leden {1}		0,438658	0,001377
říjen {2}	0,438658		0,049663
duben {3}	0,001377	0,049663	

Průkazné – duben k lednu  
 duben k říjnu

Tabulka č. 6: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) Ošetřování vemene podle laktací  
 Tukeyův HSD test; proměn.: ošetřování vemene. Označ. rozdíly jsou významné na hlad.  
 $p < ,05000$

	{1} - M=143,50	{2} - M=141,32	{3} - M=141,49	{4} - M=138,72	{5} - M=137,59	{6} - M=153,78
1 {1}		0,990370	0,995572	0,886733	0,898632	0,729294
2 {2}	0,990370		1,000000	0,992759	0,986768	0,549429
3 {3}	0,995572	1,000000		0,992553	0,986308	0,587950
4 {4}	0,886733	0,992759	0,992553		0,999974	0,394087
5 {5}	0,898632	0,986768	0,986308	0,999974		0,413080
6 {6}	0,729294	0,549429	0,587950	0,394087	0,413080	

Neprůkazné

Tabulka č. 7: Statistické porovnání (Tukeyův HSD test) Ošetřování vemene dle měsíců  
 Tukeyův HSD test; proměn.: ošetřování vemene. Označ. rozdíly jsou významné na hlad.  
 $p < ,05000$

	{1} - M=133,34	{2} - M=147,61	{3} - M=144,75
leden {1}		0,000038	0,001478
říjen {2}	0,000038		0,651766
duben {3}	0,001478	0,651766	

Průkazné – leden k říjnu  
 leden k dubnu

Obrázek č. 1: Logo farmy Basík a syn



Zdroj: NOVOTNÁ (2012)

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



Zdroj: NOVOTNÁ (2012)

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



*Zdroj: NOVOTNÁ (2012)*

Obrázek č. 4: Bioplynová stanice na farmě Basík a syn



*Zdroj: vlastní*

Obrázek č. 5: Logo střediska Vnorovice



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 6: Pohled na jednu stranu rybinové dojírny



Zdroj: vlastní

Obrázek č. 7: Pohled na jedno dojící stání



Zdroj: vlastní