

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: N 4103 Zootechnika

Studijní obor: Zootechnika

Katedra: Katedra zootechnických věd

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

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Sledování etologických projevů dojnic v závislosti na
technologii ustájení za účelem vývoje čidel
vyhodnocujících různé pohyby zvířat**

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Konzultant diplomové práce: Ing. Luboš Smutný

Autor diplomové práce: Bc. Jana Kindlová

České Budějovice, 2015

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Fakulta zemědělská

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jana KINDLOVÁ**
Osobní číslo: **Z13495**
Studijní program: **N4103 Zootechnika**
Studijní obor: **Zootechnika**
Název tématu: **Sledování etologických projevů dojnic v závislosti na technologii ustájení za účelem vývoje čidel vyhodnocujících různé pohyby zvířat**
Zadávací katedra: **Katedra zootechnických věd**

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

Vyhodnocování etologických projevů zvířat přináší mnohé chovatelsky cenné informace využitelné v organizaci a managementu jednotlivých chovů. V chovu dojnic jsou využívány různé technické prostředky umožňující sledování etologických projevů.

Cílem práce bude shromáždit základní údaje o etologických projevech dojnic ve vztahu k použité technologii dojení při využití čidel automatického snímání pohybu a formulovat závěry vyplývající z těchto zjištění.


Ve stanoveném zemědělském provozu budete vyhodnocovat etologické projevy dojnic se zaměřením především na jejich pohybové aktivity spojené s použitou technologií dojení a reprodukčními ukazateli. V objektu ustájení bude k tomuto účelu instalován snímací systém pohybu. V rámci sledování zajistíte individuální etologická sledování doplňující přístrojové záznamy. K posouzení jednotlivých životních projevů bude podle možnosti využito i kamerového systému. K vyhodnocení budou využívány informace snímané nejen v aktuálním čase, ale i archivované údaje. Pro analýzu vztahů mezi etologickými projevy a chovatelskými a reprodukčními výsledky využijete zootechnické a veterinární informace z daného chovu.

Zjištěné výsledky vyhodnotíte s využitím vhodných biometrických metod.

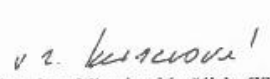
Rozsah grafických prací: 5 tabulek, 5 grafů
Rozsah pracovní zprávy: 40 - 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická
Seznam odborné literatury:

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

Vedoucí diplomové práce: prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc., dr. h. c.
Katedra zootechnických věd
Konzultant diplomové práce: Ing. Luboš Smutný
Agrosoft Tábor, s.r.o.
Datum zadání diplomové práce: 28. března 2014
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2015


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

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


doc. Ing. Miroslav Maršálek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 28. března 2014

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. 2015

.....
Bc. Jana Kindlová

Poděkování

Děkuji prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc., dr. h. c., vedoucímu práce za odborné vedení. Dále děkuji Ing. Lubošovi Smutnému, ředitelovi firmy Agrosoft Tábor, s.r.o., za poskytnutí konzultací, materiálů a ochotnou pomoc při vypracování této diplomové práce. Stejně tak patří poděkování zootechnikům, panu Starečkovi, paní Holanové a Děkanové za umožnění získání podkladů pro tuto práci a odbornou spolupráci. Tato práce vznikla za podpory grantu NAZV - QJ1210144.

Na závěr bych poděkovala své rodině, zejména rodičům, kteří mě morálně podporovali.

Abstrakt

Chov skotu patří k jednomu z nejdůležitějších odvětví živočišné výroby v České republice. Tato hospodářská zvířata se používají hlavně na produkci masa a mléka.

Cílem této diplomové práce bylo shromáždit základní údaje o etologických projevech chovu dojnic ve vztahu k použité technologii dojení při využití čidel automatického snímání pohybu a formulovat závěry vyplývající z těchto zjištění.

Ve třech zvolených zemědělských podnicích jsem sledovala etologické projevy vybraných dojnic se zaměřením na jejich pohybovou aktivitu, spojenou s odlišnými způsoby dojící technologie. Etologické sledování pomáhal upřesnit snímací systém pohybu, který byl v podnicích instalován.

Bylo vybráno celkem 18 kusů dojnic holštýnského plemene, reprodukční stav byl různorodý. Jednalo se o krávy, které byly prakticky ve všech fázích březosti, některé i čerstvě po porodu. Pozorování probíhalo 24 hodin nepřetržitě, v různých teplotních podmínkách a odlišnou dojící technikou. Výsledky se porovnály s literaturou a cílem bylo zjistit, při jakém systému dojení jsou zvířata nejvíce spokojena a je tak splněn tzv. welfare, pohoda zvířat v prostředí, kde žijí.

Klíčová slova: Dojný skot, etologie, pedometr, pohybová aktivita

Abstract

Breeding of cattle is one of the most important industry of animal production in the Czech republic. These animals are used mainly for production of meat and milk.

The aim of this diploma thesis was to gather basic datas about etological expressions of breeding dairy cows in the relationship to the used technologies of milking by using detectors of automatical scanning of movements and to formulate conclusions coming from these surveys.

I monitored in three agricultural companies etological expressions of chosen dairy cows to the focus on their movement activities connected to the different technologies of milking. Etological monitoring helped to specify the scanning system of movements, which was installed in the companies.

There were chosen total of 18 dairy cows of Holstein Friesian dairy cows, reproduction condition was various. The cows were in all phases of gravidity, some were just after birth. The observation was going on constantly for 24 hours, in various temperature conditions and different milking technique. The results were compared with literature and the aim was to find, by which system of milking are the animals happiest and how the welfare is accomplished.

Keywords: Dairy cattle, etology, pedometer, movement activity

Obsah

1. Úvod.....	10
2. Literární přehled.....	11
2.1 Stav skotu k roku 2013 a 2014	11
2.2 Etologie a chování skotu.....	12
2.2.1 Pojem etologie.....	12
2.2.2 Etologie skotu – dojnic	12
2.2.3 Denní režim zvířete ve stáji.....	15
2.3 Welfare – pohoda zvířat	17
2.4 Stres	18
2.5 Dojení.....	19
2.5.1 Robotizované dojení	20
2.6 Pedometr, akcelerometr.....	21
2.7 Vnitřní vlivy na pohybovou aktivitu.....	25
2.7.1 Plemena dojného skotu	25
2.7.2 Ustájení zvířat.....	28
2.7.3 Reprodukční stav skotu.....	32
2.7.4 Říjový cyklus.....	32
2.8 Vnější vlivy na pohybovou aktivitu.....	35
2.8.1 Roční období	35
2.8.2 Denní nebo noční doba	36
2.8.3 Klima stáje a prostředí	37
2.8.4 Vlhkost vzduchu	38
2.8.5 Proudění vzduchu	38
2.8.6 Teplota.....	39
2.9 Ekonomika pedometrů.....	41
3. Metodika.....	42

3.1	Cíl práce	42
3.2	Metodika	42
3.3	Firma Agrosoft Tábor, s. r. o.	43
3.3.1	Farmsoft	43
3.4	Akcelerometr	44
3.5	Paralelní dojírna (side by side) s rychlým výstupem	45
3.6	Dojící robot Lely Astronaut	45
3.7	DZV Nova a. s.	46
3.8	ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.	47
3.9	ZD Skalka	48
4.	Vlastní práce	50
4.1	Pozorování v podniku DZV Nova a. s.	50
4.2	Pozorování v podniku ZD Krásná Hora	51
4.3	Pozorování v podniku ZD Skalka	51
5.	Výsledky a diskuze	53
5.1	Vyhodnocení odpočinku	53
5.2	Vyhodnocení příjmu krmiva	54
5.3	Vyhodnocení napájení vodou	56
5.4	Vyhodnocení přežvykování	57
5.5	Vyhodnocení vylučování	58
5.6	Vyhodnocování pohybu	60
5.7	Porovnání sociálního a komfortního chování	61
5.9	Celkové hodnocení chování dojnic	64
6.	Závěr	67
7.	Přehled literatury:	68
8.	Seznam příloh	76

1. Úvod

Chov skotu je jeden z nejdůležitějších, ale zároveň nejnáročnějších odvětví v živočišné výrobě v České republice i ve světě a z velké části ovlivňuje ekonomiku. Zajišťuje výživu obyvatel, případně suroviny pro průmyslové zpracování, udržuje zaměstnanost, krajinu v přirozeném a kulturním stavu, plní sociální funkci. Jak již prokázal výzkum, etické zacházení se zvířaty a zlepšení jejich komfortu, má dopad i na zlepšení mléčné produktivity, zdravotního stavu a kvalitu mléka.

Moderní farmy kladou důraz na lepší životní prostředí chovaných zvířat a celkové zabezpečení jejich komfortu. Chovatelé se snaží zajistit pohodlná lože, optimalizovat počet zvířat v jednotlivých skupinách, zlepšit přístup k vodě a krmení, předcházet zdravotním problémům. Místo malých a vazných stájí, kde byl využíván vysoký podíl lidské činnosti, jsme se posunuli k velkokapacitním stájím s volným ustájením a dojením ve velkých rekonstruovaných dojírnách či automatických robotech s plnou technologií.

Toto úsilí, zvýšit komfort na dnešních farmách, vyžaduje monitoring a zařízení. S nástupem rozvoje elektroniky, výpočetní techniky, identifikace a různých typů čidel se nabídly možnosti využití těchto prostředků v chovu hospodářských zvířat. Jedno z možností je sledování pohybové aktivity. Na úplném počátku se sledovaly pouze jednotlivé kroky a jejich zvýšená četnost signalizovala říjí. V dnešní době se dá vypořádat více pohybů najednou a tím dosáhnout jak lepšího zdravotního stavu a pohody zvířat, tak vyšší reprodukce bez negativních výsledků.

2. Literární přehled

2.1 Stav skotu k roku 2013 a 2014

V tabulce s číslem 1 jsou uvedeny celkové počty skotu, jalovic a krav v České republice. V údajích je i rozdíl stavů těchto zvířat mezi rokem 2013 a 2014.

V tabulce s číslem 2 jsou tři kraje s nejvyšším počtem skotu. Nejhojnější je Vysočina, po ní následuje Jihočeský kraj a Plzeňský. Zhruba i předchozích 7 let jsou tyto kraje ve stejném pořadí za sebou.

Tabulka č. 1: Počet jalovic a krav (ks) k 1. dubnu 2013 a 2014

Ukazatel	r. 2013	r. 2014	Rozdíl +,-
Skot celkem	1 352 822	1 373 560	20 738
Jalovice od 1 do 2 let	201 008	199 022	-1 986
Jalovice nad 2 roky	73 674	72 856	-818
Krávy	551 924	563 963	12 039

Zdroj: ČSÚ (3)

Tabulka č. 2: Počet skotu celkem (ks) k 1. dubnu 2013 a 2014

Území, kraj	r. 2013	r. 2014	Rozdíl +,-
Vysočina	211 000	213 491	2 491
Jihočeský kraj	210 476	213 128	2 652
Plzeňský kraj	161 991	164 768	2 777

Zdroj: ČSÚ (3)

2.2 Etologie a chování skotu

2.2.1 Pojem etologie

Etologie je interdisciplinární věda, která se zabývá všemi aspekty chování. Sleduje nejen příčiny chování, jeho časového průběhu a funkcí, ale i evoluci jednotlivých způsobů chování. Využívá přitom poznatky z oblasti fyziologie, psychologie a zejména ekologii příslušného druhu, protože geografické rozmístění a životní podmínky mají často na chování zvířat rozhodující vliv (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984).

Etologie patří mezi přírodovědní a speciální zoologické vědní obory. Platí pro ni stejné metodické a obecné předpoklady jako pro všechny přírodní vědy. Základem je indukční výzkum, založený na konkrétních znalostech jednotlivých případů (HAUPTMAN, 1972).

Podle VOŘÍŠKOVÉ (2001) je etologie v současném pojetí relativně mladá biologická vědní disciplína, jejíž název je odvozen z řeckého *éthos* tj. chování, mrav, zvyk, obyčej. Obecně je etologie definována jako nauka o chování a životních projevech zvířat. Vstupují do ní i obory jako je nejen fyziologie, psychologie a ekologie, ale také sociologie, morfologie a genetika, popřípadě i klimatologie.

2.2.2 Etologie skotu – dojnic

Skot patří ke zvířatům se silným sociálním. Žil vždy ve větších či menších skupinách, ve kterých bylo nastolen a respektován určitý pořádek. V průběhu dne dochází u zvířat k pravidelnému střídání životních projevů. Zvířata mají tendenci vykonávat stejnou činnost každý den v pravidelnou dobu. Narušení obvyklého denního režimu, na který jsou zvířata zvyklá, způsobuje zkracování doby odpočinku, snižuje se využitelnost přijatých krmiv a tím dochází ke snižování užitkovosti.

VAVÁK (1997) ve svých experimentech zjistil, že etologii ovlivňuje změna životních projevů. Z hlediska aktivity při stání na krátké ploše dochází k onemocnění končetin, při nevhodném ustájení dochází k nefyziologickým pohybům, které vyústí k poruchám chování.

Základní kategorie chování jsou:

- 1) chování na zabezpečení denních potřeb zvířat,
- 2) sociální chování,
- 3) sexuální chování,
- 4) mateřské chování.

ad. 1) Chování na zabezpečení denních potřeb zvířat

Patří sem zejména zabezpečování neustálého přívodu živin pro životní procesy a nutnost jejich vylučování z těla ven. Tyto potřeby zabezpečují příjem krmiva a vody – žraní a pití a vylučování – močení a kálení. Další důležitou potřebou je regenerace organismu – tuto potřebu zajišťuje odpočinek. K denním potřebám zvířat patří také komfortní chování, které představuje péči o hygienu těla. Dále se v denních potřebách vyskytuje přežvykování, jak zmiňuje KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1984), popřípadě seznamování s novým prostředím.

ad. 2) Sociální chování

U zvířat žijících stádovým způsobem existuje hierarchické uspořádání, které určuje úlohu jedince, zabezpečuje pořádek a harmonii a tak umožňuje soužití ve skupině (VOŘÍŠKOVÁ, 2001).

Krávy žerou, leží a chodí společně. Zvířata, která nemohou žrát nebo ležet ve stejnou dobu jako zbytek skupiny, budou přijímat krmivo rychleji a v menším množství (HULSEN, AERDEN, 2014).

CZAKÓ (1986) uvádí, že postavení zvířete ve skupině se vytváří a konsoliduje na základě konfliktů a agresivních akcí. Jakmile zvíře dosáhne svého postavení v rámci skupiny, nastává období klidu a pořádku.

Při srovnání četnosti vzájemných potyček mezi zvířaty se zjistilo, že nižší počet se vyskytuje v prostoru boxů k ležení než na volné ploše hluboké podestýlky. Proto za přednost boxů lze považovat jejich ochrannou funkci (STAMM, 1987).

Každý zásah, každý nový přesun do jiné skupiny znamená stres nejen pro jednotlivé zvíře, ale i pro celou skupinu. Nastolení sociální hierarchie trvá cca 2 dny. Pokud ke skupině každý den přibude nové zvíře, nebo pokud ji nějaké zvíře opustí, znamená stálý stres pro celou skupinu (NEUMAYER, 2010).

Podle KOVALČIKOVÉ a KOVALČIKA (1984) přirozenou strukturu stáda dnešních domestikovaných zvířat narušuje skutečnost, že se jednotlivé kategorie chovají úplně odděleně. Ale i při nich je možné pozorovat silný vnitřní pud spolupatrčnosti ke stádu. Zvířata se nerozbíhají daleko od sebe, drží se vždy v blízkosti stáda. Když se některé zvíře vzdálí, rychle se ke stádu vrátí. Nedají se odehnat, a pokud k tomu dojde, snaží se dostat zpátky a s ostatními příslušníky stáda udržují kontakt bučením.

Co se týká odpočinku, tak SCHNEIDEROVÁ (1983) uvádí, že krávy si mohou dobře odpočinout jen tehdy, jestliže mohou rozptýleně ležet v několika menších skupinkách. HULSEN a AERDEN (2014) doplňují, že jestliže je ve stáji málo míst k ležení, zintenzivní se boj o dominanci a nízko postavená zvířata budou ležet málo.

ad. 3) Sexuální chování

Po dosažení pohlavní dospělosti (od 6 – 10 měsíců věku) dochází k diferenciaci v chování. Samci se stávají mezi sebou bojovnější a vůči samicím se začíná projevovat sexuální chování řízené sexuálním pudem.

Sexuální chování u krav je spojeno s estrálními cykly, které se pravidelně opakují v intervalu 18 – 23 dnů. V období mezi říjemi i v období gravidity neprojevují plemence zájem o sexuální kontakt s býkem. Z etologického hlediska jde sexuální chování rozdělit do tří fází: začátek říje, vrchol říje a doznívání říje. Krávy jsou ochotné k páření pouze na vrcholu říje. V případě tak zvané tiché říje jsou psychické příznaky nevýrazné, tyto plemence neskáčou, ale nechávají na sebe skákat ostatní krávy. U vazného ustájení dojnic jsou projevy omezené, proto se často tichá říje vyskytuje.

Pokud je kráva ustájená společně s býkem, v průběhu jedné říje ji býk oplodní přibližně 5 krát. Po kopulaci zůstává kráva stát s prohnutým hřbetem, skloněnou hlavou a zdviženým ocasem. Po několika minutách se kráva začne opět věnovat ostatním činnostem. Vrcholná fáze říje trvá 9 – 28 hodin, podle věku, plemene a podmínek ustájení. Ve fázi doznívání říje se sexuální příznaky postupně vytrácejí (VOŘÍŠKOVÁ, 2001).

ad. 4) Mateřské chování

Je to instinktivní chování, vrozené prakticky všem jedincům samičího chování a jeho projev se formuje od pubertálního období (VOŘÍŠKOVÁ, 2001).

Vznik mateřského chování se váže na období porodu, které se vyznačuje velkými změnami v hormonální aktivitě, naopak zmiňuje KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1984). Hormony nejsou pro vznik mateřského chování potřebné, ale některé ho můžou urychlit.

2.2.3 Denní režim zvířete ve stáji

Pro krávy je primární mít čas na odpočinek, krmení, pití a sociální vztahy, přesně v tomto pořadí. Ležení má nejvyšší prioritu (HULSEN, AERDEN, 2014).

Krmení ve stáji probíhá zpravidla dvakrát denně a při neomezeném čase. Trvá v průměru 5 – 6 hodin denně. (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984). Podle HULSENA a AERDENA (2014) v dobrých podmínkách ustájení přijímají krávy krmivo 10 – 14x za den. Předpokladem toho je chutné a snadno dostupné krmivo, dojnice ho přijímá v pohodlí, beze spěchu, stresu či bez jakýchkoliv bolestí.

Dále je to pití. Chuť a vůně vody mají zásadní vliv na její příjem, protože krávy chtějí k pití čerstvou vodu. 30 – 50 % vody vypijí do jedné hodiny po dojení a zbytek většinou po krmení. Pijí 6 – 14 krát denně, po malých a krátkých dávkách: až 15 litrů po 45 sekund. Přednost dávají vodě o teplotě mezi 17 a 27°C (HULSEN, AERDEN, 2014).

Během 24 hodin se zvíře napije zhruba 5 – 15 krát denně, tvrdí KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK (1984). V letním období se krávy napájí během celého dne pravidelně, omezují to jen v noci, naopak je to v zimě. Celkový čas napájení zabere v průměru maximálně 10 minut denně.

Kráva by měla mít možnost vypít 15 litrů během minuty. Pro každou skupinu by měla být dostupná alespoň dvě napájecí místa a jedno navíc pro případ znečištění nebo poruchy (HULSEN, AERDEN, 2014).

Přežvykování je dalším důležitým projevem. Nastává při něm období klidu a obvykle začíná do 70ti minut po ukončení příjmu potravy. Celková doba přežvykování se pohybuje od 4 – 7,5 hodin za den, přičemž polovina z tohoto času probíhá ve dne, druhá polovina v noci, což je stejné jako u zvířat na pastvě

(KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984). HULSEN a AERDEN (2014) tvrdí, že kráva přežvykuje 7 – 10 hodin za den.

Pauly mezi jednotlivými fázemi přežvykování trvají 3 – 5 sekund (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984).

Následuje odpočinek a spánek. V průběhu 24 hodin si skot lehne průměrně 8 – 10 krát, tvrdí VOŘÍŠKOVÁ (2001), po dvou hodinách ležení vstane a zanedlouho si opět lehne. Nejdélší doba pro odpočinek připadá na noční dobu od 22. do 04. hodin.

Všechny krávy by měly ležet minimálně 12 hodin denně. Nekomfortní lože způsobují stres a problémy s končetinami (HULSEN, AERDEN, 2014). Pokud mají zvířata nemocné končetiny, potřebují pohodlné místo k odpočinku, což splňuje hluboká podestýlka, lože s pískem nebo slámou. Kulhavé krávy by měly mít slámové lože, na pastvinách krmivo a vodu co nejbliže.

Ve skutečnosti je ležení prioritou pro dobytek. Krávy mají jednoznačný požadavek na odpočinek, kterého se snaží dosáhnout, i když to znamená vzdát se na nějaký čas potravy, uvádí ve svém článku GRANT (2011).

Skot nemá nijak nepřekonatelnou touhu se procházet, ale chůze je velmi prospěšná pro jejich vitalitu. Jestliže mají málo dostatečný prostor pro chůzi, budou také mít dost osobního prostoru, místo, kde se mohou vyhnout konfliktům a prostor pro únik. V přirozeném prostředí ujdou krávy 5 až 15 km za den, a to v závislosti na kvalitě a množství trávy a vzdálenosti od vody. V boxové stáji nachodí dojnice mimo říji 1,5 až 2,5 km za den (HULSEN, AERDEN, 2014).

Intenzita pohybu působí opět se způsobem chovu. Ve volném ustájení je vykazována délka doby pohybu cca 2 % z celkové denní doby, tj. cca 0,5 hodiny denně (VOŘÍŠKOVÁ, 2001). RIST (1994) doplňuje, že jedním z důvodů této skutečnosti je, že ve volných stájích nejsou krávy v takové míře jako na pastvě motivovány k vyhledávání a příjmu krmiva.

Stání zvířete nemá vliv na způsob chovu a dochází při něm ke zvyšování energetické náročnosti o cca 9 % oproti ležení. Doba stání představuje něco málo přes 20 % z celkového denního času (tj. mezi 4 – 5 hodin za den), (VOŘÍŠKOVÁ, 2001).

Co se týče kálení, probíhá 10 – 15 krát denně, při bohatém krmení. Močení za den nastává 6 – 11 krát (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984).

Sociální vztahy zaberou skotu 2 – 3 hodiny denně, tvrdí HULSEN a AERDEN (2014).

K poslednímu životnímu projevu skotu je komfortní chování. Má převážně hygienický význam. Skládá se z různého drbání, olizování, očišťování kůže a celková péče o povrch svého i jiného těla zvířete. Nejčastěji se objevuje na počátku periody odpočinku (HROUZ, 2000).

Denní rytmus chování u zvířat neovlivňují jen faktory prostředí. Střídání period aktivity a odpočinku má endogenní původ, ale s periodickými vlivy prostředí úzce souvisí a je jimi výrazně ovlivňováno (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984).

2.3 Welfare – pohoda zvířat

Pod tímto pojmem se všeobecně rozumí stav, kdy zvíře zůstává v dobrém zdravotním stavu a podle vnějších známek se v daném prostředí cítí v dostatečné pohodě. (DOLEŽAL, 1996). LORZ (1973) definuje pohodu zvířat jako stav fyzické a psychické harmonie s prostředím. MAYER (1984) popisuje pohodu jako stav uspokojování druhových a individuálních tělesných a duševních požadavků.

Welfare (pohoda) zvířat představuje stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím, ve kterém žije (BROOM, 1986).

Hodnocení psychického stavu zvířete je zásadní cíl pro posuzování jeho dobrých životních podmínek, uvádí ve svém článku YEATES a MAIN (2007). Zvířata mohou učinit rozhodnutí, která jsou v jejich zájmu, jejich pocity by neměly zahrnovat strach, úzkost, bolesti, zranění a nemoci.

Pohodu zvířat ovlivňuje prostředí a zvláště jeho součást – mikroklima (BROUČEK a kol, 2008). Chovatelé se musí o zvířata starat v jakýchkoliv teplotních podmínkách a musí jim zajistit pohodu.

Po celém světě je snaha vytvořit objektivní ukazatele pro posuzování dobrých životních podmínek zvířat, které poskytují informace o kvalitě života. Jsou vědecky důvěryhodné a mohou být snadno použity v praxi. Zvířata jsou živé bytosti, schopné vnímat pozitivní i negativní emoce, a proto by tyto ukazatele měly být zaměřeny nejen na zdraví, ale také na podmínky, ve kterých žijí (WEMELSFELDER, MULLEN, 2014).

LOGUE, MAYNE (2014) tvrdí, že zájem o blaho dojnic a ochranu životního prostředí ze strany spotřebitelů a zákonodárců se zvyšuje.

K dosažení životní pohody (welfare) v chovech zvířat je třeba vytvořit takové podmínky, jenž zajistí požadavky stanovené podle Britské rady pro ochranu hospodářských zvířat (Farm Animal Welfare Council – FAWC), která těchto pět svobod v roce 1993 novelizovala:

1. Svoboda od žízně, hladu a podvýživy – bezproblémovým přístupem k čerstvé vodě a krmivu dostačujícím k zachování plného zdraví a síly.
2. Svoboda od nepohodlí – poskytnutím vhodného prostředí včetně přístřeší a pohodlného místa k odpočinku.
3. Svoboda od bolesti, zranění a nemoci – pomocí prevence nebo rychlé diagnózy a léčení.
4. Svoboda uskutečnit normální chování – poskytnutím vhodného prostoru, vhodného vybavení a společností zvířat téhož druhu.
5. Svoboda od strachu a deprese (úzkosti) – vyloučení takových podmínek, které by způsobovaly psychické strádání a utrpení (WEBSTER, 1999).

2.4 Stres

ŠOCH (2005) uvádí, že pojem stres použil poprvé v roce 1936 objevitel stresové reakce Hans Selye, rodák z Komárna, který jak první správně pochopil překvapivý nálezk, že u hladovějících krys se všechny orgány zmenšují, jen nadledvinky se zvětšují.

Stres je slovo, pod které se schová ledacos, a které se proto často vynořuje v debatách o životní pohodě zvířat. Označuje stav, kdy se životní pohoda zvířete střetává s určitým problémem, ale nenaznačuje povahu tohoto problému, a tak neposkytuje žádnou indikaci, jak by problém mohl být vyřešen. Je také mýlkou domnívat se, že každé vystavení stresu musí způsobit utrpení. Zvíře může přizpůsobit své chování nebo fyziologii takovým způsobem, že stres odstraní anebo se s ním přinejmenším vyrovná, aniž by ho to stálo víc než drobné nepohodlí (WEBSTER, 1999).

Příčina, která stres vyvolává, se nazývá stresor. Klimatický stres může vyvolat extrémní teplo nebo chlad, případně sluneční záření, nutriční stres nedostatek potravy nebo vody, sociální stres nízké postavení v sociálním žebříčku společenské jednotky, vnitřní stres patogeny nebo toxiny (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1974).

Stres má negativní vliv na reprodukční hormony z hypotalamus-hypofýzo-ovariální osy. Dřívější studie odhalila nižší expozici progesteronu před říjí u chronicky stresovaných krav, které se v souvislosti s nízkou intenzitou sexuálního chování v průběhu říje projeví (WALKER a kol., 2009).

Podle HULSENA a AERDENA (2014) může být nervozita působena strachem z lidí, ostatních zvířat, špatného vybavení stáje a nečekaných, děsivých událostí. To, že si kráva nelehá, může být způsobeno stresem.

Tepelný stres snáší nejhůře dojnice v první třetině laktace, které produkují nejvíce mléka (BROUČEK a kol., 2008).

2.5 Dojení

Jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu ve velkovýrobních podmínkách je respektování nároků chovaných zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti. Nedílnou součástí chovného prostředí dojnic je dojírna. Vedle dojící techniky, která musí odpovídat fyziologickým požadavkům dojnic, ovlivňují pohodu zvířat v dojárně i mikroklimatické podmínky a lidský faktor (KUNC, 1996).

V současné době se využívá dojíren rybinových, tandemových, autotandemových, polygonových, trigonových, stacionárních nebo rotačních rybinových či tandemových a v dnešní době i dojíren paralelních. Liší se průchodností, snadností obsluhy a oprav, spolehlivostí, cenovými relacemi, kvalitou, respektive šetrností vydojování a tak dále. Výraznější rozdíly mezi jednotlivými výrobci neexistují (URBAN, BOUŠKA, 1997).

Pro zachování welfare zvířat je nejlepší co možná nejkratší doba, kterou dojnice musí strávit v dojárně. Četnost stresových projevů (kálení, močení, kopání) je závislá na délce pobytu dojnice v čekárně, dojárně a na chování ošetřovatelů ke zvířatům. (KUNC, 1996).

Přechod z ručního dojení na strojové provázely a i nadále provází jak technické, tak biologické problémy. V období začátků strojového dojení už byly dojnice přizpůsobené k jinému umělému způsobu získávání mléka, konstatuje TANČIN (2001).

Z výsledků TANČINA (2001) je možné konstatovat, že negativní faktory ovlivňující získávání mléka během dojení se v praxi nejvíc objevují ve změně ustájení a nevhodné manipulaci s dojnícemi, což je špatná organizace práce a úroveň obsluhy.

2.5.1 Robotizované dojení

Robotizace pronikla už i do zemědělství. Jako nejatraktivnější se ukazuje použití robotů pro dojení. Vývoj dojícího robota se datuje od 70. let, ale v podstatě byly první prototypy testovány až koncem 80. let. Automatizací této denně se opakující činnosti odpadá namáhavá práce dojičů (URBAN, BOUŠKA, 1997).

RODENBURG (2002) tvrdí, že robotický systém dojení je v Evropě dostupný od roku 1992. Na konci roku 2001 ho využilo více než 1000 zemědělských podniků.

Aktuálně se v České republice nachází přibližně 120 robotů od firmy Lely Astronaut (3).

Dobry dojiči robot zajišťuje následující pracovní operace a úkony: identifikace zvířat, čištění vemene a struků, příprava na dojení, oddojení prvních stříků, zkouška kvality mléka, kontrola vemene – vyšetření na mastitidu, měření aktivity s prognózou říje, nasazení dojícího stroje, vlastní dojení, dodojení, sejmutí dojícího stroje, sběr dat o množství nadojeného mléka (URBAN, BOUŠKA, 1997).

Automatické systémy dojení mají potenciál zvýšit produkci mléka až o 12 %, snížit práci až o 18 %, a zároveň zlepšit životní podmínky krav tím, že se samy rozhodnou, kdy je třeba se nechat podojit (JACOBS, SIEGFORD, 2012).

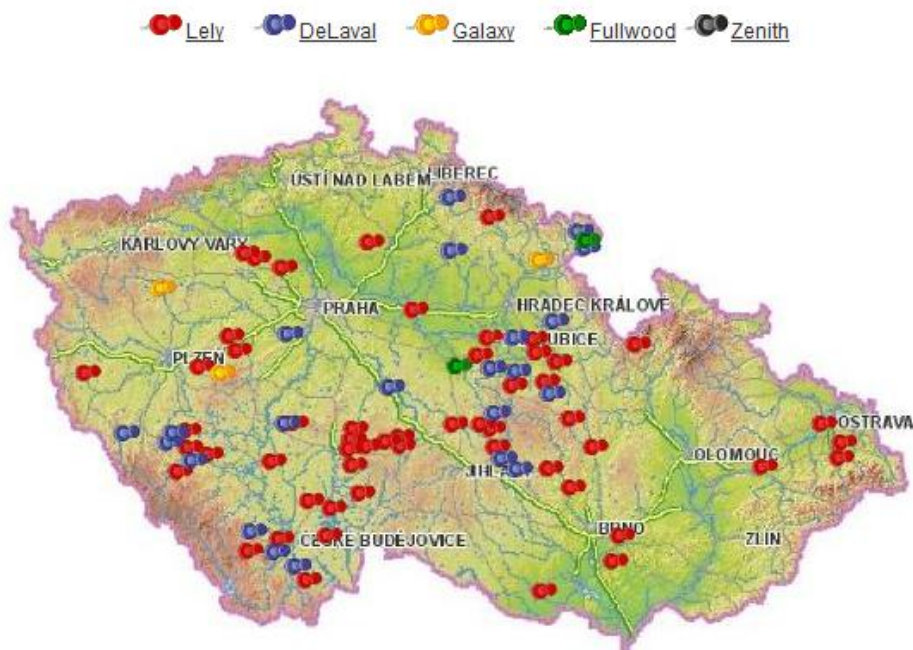
Dalšími výhodami je častější dojení kdykoliv během dne a tím větší výnosy (RODENBURG, 2002).

KLUNGEL a kol. (2000) upozorňuje, že po zavedení automatického dojícího systému, bylo pozorováno významné celkové zvýšení bakteriálních mikroorganismů a volných mastných kyselin v mléce. Počet somatických buněk, se s použitím automatického dojícího systému ve srovnání s ostatními farmami, také poměrně zvýšil.

Robotické dojení vyžaduje jinou koncepci řízení stáda než při dojení v klasické dojárně. Téměř všechny činnosti tradičně spojené s péčí o zvířata, musí být reorganizovány. Jednou z největších změn je počítačové monitorování a kontrola

jednotlivých zvířat. Změny ve vedení, potřebné pro robotické dojení, nabízí mnoho potenciálních výhod jak pro zootechnika, tak pro dojnice (SPAHR, MALTZ, 1997).

Obrázek č. 1: Mapa rozšíření dojících robotů v ČR



Zdroj: 4

2.6 Pedometr, akcelerometr

Transpondér je elektronická známka. Jednoduše řečeno je to čip, umístěn na těle zvířete. Buď ve formě ušní známky, nebo na krku pomocí obojku, či jako implantát, který je zaveden pod kůži (SMUTNÝ, 2015).

Pedometr (vitalimetr, krokoměr)

Aktivní prvek, který zapisuje pohyby zvířat a následně data posílá přes přijímací anténu do počítače. Pedometr reaguje na zvýšenou aktivitu, popřípadě skoky v období říje.

První pomůcky na měření vzdálenosti užívali Římané. V historii jsou známy pod pojmem hodometer, který byl kalibrován na měření vzdálenosti pro civilní i válečné účely. Nešlo však o přístroje na měření kroků. Kresby z 15. století ukazují na to, že

tvůrcem konceptu krokoměru byl Leonardo da Vinci, jako přístroje s kyvadlem, jehož rameno se pohybovalo tam a zpět a zaznamenávalo houpání dolních končetin při chůzi. Vynález je také připisován Thomasu Jeffersonovi (2).

S prvním pedometrem pro skot přišla na trh izraelská firma Afikim, která k detekci počtu kroků uvnitř pedometru používala rtuťovou kapkovou elektrodu. Údaje a počtu kroků byly z pedometrů odečítány při vstupu na dojírnu. Tady dvakrát, maximálně třikrát denně podle počtu dojení. Dalším vývojovým stupněm bylo zařízení švédské firmy De Laval, která k detekci pohybu použila čidlo z vývoje prvních kardiostimulátorů: vysoustružený plastový kulový prostor, na něm navinutý drátek jako cívka a uvnitř tohoto prostoru byla magnetická kulička. Toto zařízení již bylo schopné detekovat nejen kroky, ale při umístění na krku zvířete i pohyb. Výhodou těchto zařízení je také to, že data z nich jsou odesílána každou hodinu v reálném čase a okamžitě vyhodnocována. Anténa pro sběr dat z těchto pedometrů je umístěna přímo ve stáji (SMUTNÝ, 2015). Nyní se uvnitř pedometru nachází akcelerometr, což je nejnovější typ detekce počtu kroků a ostatních pohybů.

První pedometry byly testovány v roce 1977, uvádí ve svém článku BREHME (2007). Elektronická identifikace a měřicí systémy představují technologii, která v živočišné výrobě zajistí budoucnost dobytka. Je důležité co nejdříve na zvířeti rozpoznat cyklus, nemoc, klid nebo stres, což pedometr umožňuje. Pedometry hrají důležitou roli při sběru dat a posuzování zdravotního stavu zvířat, říkají ve své studii.

Pedometry vyrábí a prodává několik společností a to i v České republice. Výrobce Afikim, prodává Lukrom Milk, Bou-Matic jako výrobce i prodejce. Dále je to firma Nedap, prodejce je GEA a CRV. V neposlední řadě Lely, Fullwood, Delaval a Agrosoft, kteří si pedometry jak vyrábějí, tak prodávají. Nahlédla jsem do prospektů prodejců Gea, Lely, De Laval.

Pedometry Gea mají pohodlnou funkci alarmu, postará se o to, aby zootechnik nepromeškal ani jedno hlášení změn pohybové aktivity. Senzor neustále sleduje pohyby zvířat. Základní jednotka analyzuje a shromažďuje data od všech pedometrů CowScout S a okamžitě upozorní na změnu aktivity. S internetovým připojením může mít zootechnik přístup k datům každé krávy prostřednictvím počítače, notebooku, tabletu nebo smartphonu. CowScout S dokáže na přání zaslat emailem alarm o zjištěné pohybové aktivitě. Lze dosáhnout podstatného zlepšení v úspěšnosti

inseminace. Můžeme systém využívat i pro včasnou reakci na případný zdravotní problém u krav, a tak předejít mnohdy nákladnému a zdlouhavému léčení.

Lely vyrábí Qwes-H. Stupně aktivity jsou zjišťovány prostřednictvím sofistikovaného akceleračního senzoru, který měří jak délku, tak intenzitu pohybů, tedy ne pouze kroky. Lely Qwes-HR má ještě další funkci. Umí měřit aktivitu přežvykávání. Změny v přežvykávání jsou vždy nejvčasnějším signálem, který umožňuje na potenciální problémy. Dále je možné měřit vliv na výkonnost dojnice a celkový apetit stáda. Oba systémy sledují aktivitu dojnice ve dvouhodinových intervalech. Obojek je proti pohybu a přetáčení zajištěn závažím, respondér je tím zároveň chráněn proti mechanickému poškození. Obojek a přezka jsou provedeny tak, aby nasazování a snímání bylo co nejjednodušší. Lely Qwes-HR je vybaven akceleračním senzorem, speciálně vyladěným ruminačním mikrofonom, dále mikroprocesorem a pamětí.

De Laval měřič shromažďuje a přenáší každou hodinu. Přenáší údaje pro řídicí jednotku v systému ALPRO nebo DelPro. Používání DeLaval řízení stáda společně se systémem měření aktivity umožňuje dosáhnout až 95 % úspěšné detekce říje. Detekuje dokonce slabé příznaky tiché říje. Poskytuje alarmy, které jsou odeslané na dojící stání, či jsou zobrazené na obrazovce v kalendáři, v programovatelných filtrech reprodukce nebo v sestavách. Může se plánovat automatické třídění, které je založeno na hladině aktivity. Stejně jako u firmy Lely, De Laval detekuje pokles v aktivitě a tím tak upozorní na možné onemocnění nebo infekci.

Pomocí způsobu detekce od CRV je rozpoznáno okolo 90 % všech říjí a ty jsou následně označeny v programu. Rozpozná slabé projevy říje a tichou říjí, sleduje příjem potravy, má webové rozhraní aplikace, uspoří práci a čas, je zde možnost integrace s dalšími službami, obojky a pedometry je možné různě kombinovat a samozřejmě informuje a upozorňuje chovatele. CRV nabízí širokou škálu řešení zaměřených na konkrétní problematiku v rámci řízení stáda, jako je inseminace, sonografie, kontrola užitkovosti, poradenství, šlechtění, přípařovací programy a tak dále, uvádí ve svém článku DUCHOŇ (2015). CRV systém sleduje i příjem potravy. Udává čas za den, kdy zvíře přijímá objemná krmiva. Pokud se zdá být něco v nepořádku, je chovatel či zootechnik upozorněn. Zvířata se sledují i v citlivých obdobích – před porodem a po porodu, kdy jsou vnímavější k nemocem. Data jsou k dispozici okamžitě prostřednictvím dálkového přenosu dat až do vzdálenosti

minimálně 80 metrů okolo antény ve stáji nebo dokonce až do 1 000 m kolem antény s dlouhým dosahem na pastvu.

Akcelerometr

Je to elektromechanické zařízení pro měření statického nebo dynamického zrychlení. Měří zrychlení ve všech směrech, říká SMUTNÝ (2015).

Fricke a jeho spolupracovníci pracovali s tisíci dojnými kravami, u kterých využívali akcelerometry jako pomůcku při řízení reprodukce. Zjistili, že pomocí tohoto přístroje detekovali zvýšení aktivity u přibližně 70 % krav, 20 % krav nemělo cyklus a 10 % ovulovalo bez zvýšené aktivity (RYAN, 2013).

Životní podmínky krav, jako jsou možnost volného pohybu, vykázaná aktivita a vyjádřená říje, jsou faktory, na které chovatelé musí myslet při používání těchto přístrojů. Výsledky mohou být ovlivněny například i tepelným stresem.

Pro vylepšení do budoucna se do některých akcelerometrických systémů zabudovávají mechanismy zaznamenávající přežvykování (RYAN, 2013).

Pedometry připevněné na noze zaznamenávají pohyb krávy počítáním jejich kroků. Zvýšená kroková aktivita poskytuje 70 – 80 % přesnost detekce. Samotné sledování počtu kroků totiž nemusí vést k odhalení říje u všech dojnic. Oproti tomu na krku umístěné respondéry, obsahující mikroprocesor a trojrozměrný akcelerometr, monitorující specifické pohyby hlavy spojené přímo s projevy říje a také jejich intenzitu. Stávají se tak nepřesnějším detekčním prostředkem, a to s 95% přesností (ŠESTÁKOVÁ, 2014).

Firma Lely aktuálně vyrábí dvě varianty respondérů. Při první se zjišťuje kromě pohybové aktivity ještě aktivita přežvykování, což je velká výhoda pro určení zdravotního stavu krávy. Změna v přežvykování je prvním příznakem, kterým dává dojnice najevo potenciaální problém. Druhá varianta je na dlouhou vzdálenost, která přenáší naměřená data v reálném čase pomocí radiofrekvenčního signálu na 300 – 500 m. Vzdálenost přenosu je ovlivněna množstvím a charakterem překážek mezi respondérem a čtečkou (ŠESTÁKOVÁ, 2014).

MAATJE a ROSSING (1997) zjistili, že pomocí pedometrů se detekce říje zvýší o 10 – 20 %.

Sledování fyzické aktivity krav je jednoduchá a dostupná metoda, poskytující dostatečně přesné údaje, tvrdí BERKA a kol. (2004). Aktivita dojníc měřená pedometry se zvýšila 2 – 8x v období říje. Průměrný počet kroků za hodinu se tak zvýšil o 400 %.

2.7 Vnitřní vlivy na pohybovou aktivitu

2.7.1 Plemena dojného skotu

Díky dlouhodobému vývoji v určitých podmínkách prostředí vzniklo pod vlivem člověka velké množství plemen skotu odlišných zevnějškem i užitkovými vlastnostmi. V současné době se rozlišuje kolem 300 nejdůležitějších plemen (FRELICH 2011).

Jednotlivá plemena si nekonkurují, ale vzájemně se doplňují, neboť každý genotyp je vhodný jen pro určitý systém v závislosti na výrobním zaměření a podmínkách. Jako příklad je možno uvést chov mléčného skotu s výrazným zaměřením na mléčnou užitkovost (holštýnský skot), nebo chov s kombinovanou užitkovostí (český strakatý skot), tvrdí PŘIBYL (1997). Plemena se liší jak v množství nádoje, tak v plodnosti, ve schopnosti výkrmu do optimálních porážkových hmotností, ve zpeněžování produktů a v nárocích na výživu a ošetřování.

Český strakatý skot

Původ sahá ke zvířatům v bernské oblasti, která byla již ve středověku známa chovem vzrůstného strakatého skotu. Odtud se rozšířil do západního a severního Švýcarska. Do českých zemí se plemeno dostalo v druhé polovině 19. století (SAMBRAUS, 2006).

Systematickým připařováním býky z oblastí Švýcarska a Bavorska bylo v roce 1967 uznáno plemeno „Český strakatý skot“. Pak došlo k zušlechťovacímu křížení tohoto skotu s býky mléčných plemen jako je ayrshire, nížinné červeno strakaté a red holštýn a s důrazem na mléčnou produkci se vytvářela syntetická populace. Šlechtění

plemene je orientováno na maso mléčný užitkový typ s poměrem produkce mléko : maso 60-66 : 34-40. Zbarvení zvířat je červenostrakaté s odstíny od světlé po tmavou červenou. Hlava, spodní část končetin a břicho je bílé. Mulec a vemeno je růžové, rohy s paznehty do žluta (FRELICH, 2011).

Hmotnost krav v dospělosti se pohybuje v průměru 700 kg a u býků v průměru 1250 kg. Vyznačuje se středním až větším tělesným rámcem s přiměřeně silnou kostrou a dobrým osvalením. Exteriér vyniká hlubokým, prostorným hrudníkem. Vemeno má polovejčítý tvar. Plemeno vyniká dobrým zdravotním stavem, zejména mléčné žlázy, pravidelnou plodností, snadnými porody, výbornou vitalitou telat a bezproblémovým chovem. Oproti ostatním plemenům je nadprůměrné svým vysokým příjmem a využitím objemných krmiv, vykazuje velmi dobrou pastevní schopnost a živý temperament (10).

Nakonec BERKA a kol. (2004) uvádí, že při srovnání pohybové aktivity během říje bylo zjištěno, že krávy plemene holštýn vykazují významně nižší aktivitu než krávy plemene českého strakatého skotu.

Holštýnský skot

V nížinných oblastech od Holandska až po Dánsko vznikl skot, jehož mléčná užitkovost byla chválena již v 16. století. Odtud nastoupil černostrakatý skot expanzivní cestu do mnoha zemí a později i kontinentů. První plemenné knihy byly založeny v Holandsku, Německu a Dánsku (SAMBRAUS, 2006).

Od poloviny 19. století se šlechtí na maso-mléčnou užitkovost. V té době do Kanady a Ameriky vyvážený černostrakatý skot byl místními chovateli šlechtěn výhradně na jednostrannou užitkovost mléčnou s velkým tělesným rámcem, dobrou dojitelností a pastevní schopností (FRELICH, 2011). LOUDA (1994) doplňuje, že černostrakatý skot jako představitel mléčného užitkového typu je uznané na území dnešní České republiky od června 1983.

CHLÁDEK (2004) udává, že největší část populace holštýnského skotu u nás vznikla převodným křížením kombinovaného českého strakatého plemene.

Černostrakatý skot, z něhož pochází holštýn vznikl křížením bílého a černého plemene v severovýchodní Evropě, zejména v nížinných oblastech Fríska a Šlesvicko-Holštýnska. Po roce 1861 bylo do Severní Ameriky importováno větší

množství černostrakatého skotu. Kde také vznikl název holštýnský skot. V ČR je holštýnský skot chován hlavně na principu volného ustájení. Pro jalovičky je ideální pastevní odchov (10).

Ve druhé polovině roku 2001 se rozvoj plošného hodnocení všech prvotetek tohoto plemene stal jednou z priorit pro Svaz chovatelů holštýnského skotu. V různých periodikách se objevily články, které se touto problematikou zabývaly, na akcích pořádaných Svazem bylo plošné hodnocení zevnějšku pravidelně propagováno. Nejen vysoká mléčná užitkovost sama o sobě přináší nejvyšší ekonomický efekt (MOTYČKA a kol. 2010).

Podle URBAN a BOUŠKA (1997) je černostrakatý skot nepočetnější populací zvířat mezi kulturními plemeny skotu na světě. Zároveň je to populace s největší užitkovostí.

V současné době je holštýnský skot nejprošlechtěnější plemeno na mléčnou užitkovost. V Kanadě a USA se pohybuje průměrná roční dojivost okolo 10 000 kg s tučností 3,2 %. Dospělé krávy dosahují přes 140 cm kohoutkové výšky a jejich hmotnost se pohybuje okolo 700 kg. Zvířata jsou minimálně osvalená, mají plošší hrudník, výrazné kyčle a pevné končetiny. Vemeno je dlouhé, široké s plochým přechodem na pupeční stěnu a vzadu pevně upnuté. Barva je černostrakatá s bílými znaky na těle a hlavě. Toto plemeno se chová na celém světě téměř ve všech klimatických pásmech. Chov v České republice po roce 1990 byl nejvíce ovlivňován vedle severoamerického genetického materiálu ještě dovozem z Francie, Dánska, Holandska a Itálie (FRELICH, 2011).

Denní přírůstky zástavových zvířat se u jaloviček pohybují od 950 – 1 100 g a u býčků od 1 100 g až 1 250 g (ŠEREDA, 1995).

Pro zajímavost uvádí KAMAL a kol. (2014) ve své studii, že průměrná porodní hmotnost telat narozených jalovic holštýnského plemene vyšla na $41,3 \pm 1$ kg, kdežto u dojnic starších $44,1 \pm 1$ kg.

K holštýnskému skotu patří také červený holštýnský skot (RED holštýn), který se vyznačuje stejnými vlastnostmi jako černostrakatý holštýn a využívá se k zušlechtování plemen s kombinovanou užitkovostí, například český strakatý skot.

V porovnání s užitkovostí českého strakatého skotu je u černostrakaté populace, chované v České republice vyšší produkce mléka s nižším obsahem tuku a bílkovin. Plemenice mají lepší pastevní vlastnosti, ale jsou náročnější na výživu a na řízení

reprodukčního procesu (FRELICH, 2011). ŠEREDA (1995) tvrdí, že vývoj produkce černostrakatého skotu je silně ovlivňován opatřeními k regulaci mléčného trhu.

Vedle vysoké užitkovosti a živého temperamentu mají černostrakatá plemena vynikající přizpůsobivost k různým klimatickým podmínkám. Jak vyplývá z nejrůznějších analýz, tento skot je schopný vysoké produkce jak ve studených a drsných podmínkách Sibíře či Severní Evropy nebo Kanady, tak i v podmínkách subtropů či tropů, kde se dobře vyrovnává s vysokými teplotami. Pozitivní je, že ani změnou klimatických podmínek nebývá narušena reprodukce (URBAN, BOUŠKA, 1997).

Tabulka č. 3: Základní parametry holštýnského skotu

Ukazatel	prvotelky	dospělé krávy
Dojivost v normální laktaci	7 000 – 8 000 kg	8 500 – 9 500 kg
Obsah bílkovin	3,30 % a více	3,30 % a více
Celoživotní užitkovost	v □ 28 000 kg	
Mezidobí	do 400 dnů	
Živá hmotnost	560 – 580 kg	149 – 153 kg

Zdroj: Frelich, (2011)

2.7.2 Ustájení zvířat

V problematice ustájení krav se postupně daří řešit řadu problémů v oblasti technologií a techniky. Budují se nové anebo se rekonstruuji starší stájové objekty. Není již problém vytvořit prosvětlené dostatečně větratelné a prostorné stáje s komfortními pohybovými plochami (VETÝŠKA, 2013).

Uspořádání stavby má být takové, aby zajistilo dostatečné množství velikosti míst v různých funkčních zónách stáje a zaručovalo klidný průběh životně důležitých pohybů (SCHNEIDEROVÁ, 1983).

Způsob chovu ovlivňuje reprodukci v těsné interakci s dalšími faktory jako je roční období a výživa. Významné je ustájení zvířat. Zvířata izolovaná od vnějšího prostředí vykazují menší výkyvy v pohlavní aktivitě než zvířata s úzkým kontaktem se zevním prostředím. U všech druhů zvířat možnost přiměřeného pohybu příznivě

ovlivňuje pohlavní aktivitu a snižuje výskyt reprodukčních poruch. Jde především o rychlejší průběh rekonvalescence po porodu a časnější nástup pohlavních cyklů u polyestrických zvířat, standardnější průběh pohlavních cyklů a nižší výskyt ztížených porodů, poporodních komplikací a neplodnosti (DOLEŽEL, 2003).

Existují dva základní systémy ustájení a to vazné, volné a s různými modifikacemi. Při vazném ustájení jsou dojnice uvázány u žlabu na stání. Krmivo se zakládá do žlabu stacionárním nebo mobilním zařízením, dojí se zpravidla na stání. Při volném stelivovém ustájení jsou dojnice chovány volně ve skupinách, krmivo se zakládá stacionárně nebo mobilní krmnou linkou, chlévská mrva se odklízí mobilním nebo stacionárním zařízením a dojí se zásadně v dojárně (FRELICH, 2011).

Podle LOUDY (1994) je volba vhodné technologie v chovu dojných krav nejnáročnější ze všech kategorií skotu. Důvodem je skutečnost, že v chovu dojnic probíhá jednak reprodukce o produkce mléka a přitom se požaduje i přiměřená dlouhověkost krav z chovatelského i ekonomického hlediska.

Ve stájích hovoříme o hygieně ustájení, jak tvrdí URBAN a BOUŠKA (1997). K udržení dobré hygieny je nutné dbát na důkladné čištění a dezinfekci jak stájových, tak mimo stájových prostorů. Nejlépe jednou až dvakrát za rok. Základem prevence je rovný a suchý povrch ploch, na kterých je snížena klouzavost a omezen nárůst nežádoucích bakterií. Nevydlážděné i zpevněné plochy by měly mít dostatečný spád pro odtok povrchové vody. V neposlední řadě je nutno zabránit blátivému prostředí.

ŠOCH (2005) uvádí, že se zvířata ustájená ve stáji musí přizpůsobovat celé řadě změn související s organizací, technologií a technikou chovu. Je zřejmé, že v těchto podmínkách reagují velmi intenzivně na veškeré nedostatky stájového prostředí, které se v konečném důsledku projeví negativně na zdravotním stavu a na genetické užitkovosti.

Moderní stáj pro všechny kategorie skotu musí být dokonale světlá, a dokonce musí být zvláště v zimním období dosvětlována. To pozitivně ovlivňuje nejen užitkovost, ale také reprodukci. Dalším prvkem, bez kterého se moderní stáj neobejde, jsou technické zařízení proti projevům tepelného stresu ve formě skrápěcích rozvodů, spolu s velkopřůměrovými pomaloběžnými ventilátory. V neposlední řadě jsou samozřejmostí drbadla, která zajišťují komfort všem kategoriím skotu (DOLEŽAL, 2012).

2.7.2.1 Vazné ustájení

Vazné ustájení se už téměř nepoužívá. Krávy potřebují pro svou životní nezbytnou potřebu pohyb, což vazné ustájení nedovoluje. Zvíře může udělat maximálně krok dopředu, dozadu a do stran. Tento způsob je z organizačního hlediska pracnější než volné ustájení, hlavně co se týká ošetřování krav a dojení, které je řešeno individuálním přístupem ke zvířeti. Dále dochází k poranění končetin a nečistotě vemene. Říje bývá často tichá a celkově reprodukční vlastnosti jsou tímto způsobem chovu omezené.

Přesto je nutné počítat i s vazným ustájením dojnic. Například u zvířat se speciální péčí, nutností zvýšené kontroly a ve speciálních krmných pokusech, kde pohyb zvířat by způsoboval obtíže nebo zkreslení výsledků, doplňuje URBAN a BOUŠKA (1997).

Při hodnocení podmínek ustájení je třeba vycházet především ze skutečnosti, že čím omezenější je životní prostor zvířete, tím lépe musí odpovídat funkcím, potřebám a požadavkům zvířat (RIST, 1994).

DOLEŽAL (2012) odpovídá na otázku, zda může volné ustájení „přežít“. Vzhledem ke spotřebitelské veřejnosti, která tlačí na chovatele někdy i do absurdních opatření, co se týká welfare, jednoznačně nemůže.

Volné ustájení

Volné systémy ustájení se v padesátých letech rozšířily z USA do Evropy. První volné stáje, budované podle amerického vzoru, sestávaly často z výběhu a z krmišť. V evropském vývoji volných stájí se postupně ustupovalo od nezastřešeného volného prostoru - výběhu, přičemž lehárna, krmné žlaby i průjezdná krmná chodba nebo krmišť se umísťovaly do společné haly (RIST, 1994).

DOLEŽAL (2012) tvrdí, že pro všechny kategorie skotu platí jednoznačně volné ustájení ve velkoobjemových, plošně komfortních stájích, které jsou doplněny o další prvky komfortu.

LOUDA (1994) uvádí, že se u dojnice vyskytují čtyři fyziologické fáze, které vyžadují příslušnou technologii chovu. Jsou to tyto fáze: období stání na sucho,

období krátce po otelení, období reprodukce (do zabřeznutí) a období produkční (po zabřeznutí).

Kombiboxové ustájení, to jest kombibox, představuje stání a lože s krmným žlabem a napáječkou zároveň. Uplatňují se jak stelivové, tak bezstelivové varianty. Zvířata jsou oproti vaznému ustájení prokazatelně čistší (FRELICH, 2011).

Podle URBANA a BOUŠKY (1997) je kombibox jednoduše řečeno vazné ustájení bez vázání. Využívá se krátkého stání o délce 150 – 170 cm a šířce 110 – 120 cm, s nízkou požlabnicí, krátkými stranovými zábranami a žlabovými zábranami, které umožňují pohyb hlavy po požlabnici. Vzájemné vyrušování zvířat je minimální, bohužel existují zde stejná nebezpečí pro zdraví zvířat jako u vazných stájí.

Podle ŠOCHA (1997) se stlané kombiboxové ustájení celkově jeví jako odpovídající nárokům zvířat na prostředí, s čímž koresponduje čistota povrchu jejich těla, zdravotní stav i etologické projevy.

Volná boxová stáj je systémem vyhovujícím potřebám a pohodě zvířat. Skupinové kotce jsou rozděleny bočními zábranami na jednotlivé boxy, které slouží pouze pro odpočinek. Boxy musí být pohodlné a umožňovat bezproblémové vstávání a lehání. Mohou být stlané i bezstelivové (FRELICH, 2011). DOLEŽAL (2014) doplňuje, že jednotlivé boxy by měly být 125 – 130 cm široké.

Volné ustájení je méně pracné při ošetřování a dojení, zvířata jsou více čistotná, mají lepší zdravotní stav a reprodukční ukazatele (LOUDA, 1994).

Dojnice preferují měkké povrchy před tvrdými. Betonové stání s nastlanou řezanou slámou, případně pokryté nějakou gumovou pryží, je přijatelné, tvrdí ŠKARDA, ŠKARDOVÁ (2000). Hobliny a piliny je třeba uchovávat v suchém skladu, aby nedocházelo k pomnožování půdních bakterií, kterými mohou být kontaminovány.

Variantou ustájení jsou i přístřeškové stáje. Regulace přístupu vzduchu neexistuje, takže průběh hodnot mikroklimatu ve stáji a mimo ni je totožný. Možnosti využití přístřeškové stáje vychází z poznání o adaptabilitě evropských plemen skotu na velmi nízké teploty a specifické uspořádání cévního systému (FRELICH, 2011).

2.7.3 Reprodukční stav skotu

Říjový cyklus označuje rytmické změny pozorované v chování u všech savců, které zahrnují pravidelné, ale zároveň omezené periody svolnosti k páření. Zvířata rozdělujeme na monoestrická a polyestrická. Monoestrická vykazují estrus jednou za rok (týká se to například divoké zvěře) a polyestrická, kam patří většina hospodářských zvířat včetně skotu, mají za rok více než jednu estrální periodu (REECE, 1998).

Při říji dochází ke změně chování. Projevuje se nepokoj, říjící se kráva skáče na druhé nebo stojí a nechává na sebe skákat. Je čilejší než ostatní a má sníženou chuť k žrádлу (REECE, 1998), jak už je zmíněno v etologické části.

Reprodukce je důležitou součástí biologické podstaty a ekonomické efektivity chovu skotu. Na jedné straně se neustále zvyšují nároky na množství a kvalitu nadojeného mléka, na straně druhé jsou známy i negativní korelace těchto znaků právě k reprodukci (LOUDA, 2008).

Dobry zdravotní stav zvířat a zabezpečení optimálních podmínek pro jejich pohodu, jsou důležité předpoklady pro realizaci genetického potenciálu jedince i celého chovu (ILLEK, 2010).

BERKA a kol. (2004) ve své studii zjistili, že nejvyšší pohybová aktivita byla díky pedometrům zjištěna u prvotelek, naopak nejnižší pokles byl zaznamenán u krav ve třetí a vyšší laktaci.

2.7.4 Říjový cyklus

Termín říjový cyklus označuje rytmické změny pozorované v chování u všech savců, které zahrnují pravidelné, ale omezené periody svolnosti k páření. Ty se vyskytují v intervalech charakteristických pro daný druh.

Estrus je rozložen na několik stádií podle chování nebo ovariálních změn.

1) Proestrus – perioda, začínající po regresi žlutého tělíska a končící nastupem estru. Během proestru vede rychlý vývoj folikulů k ovulaci a k nastolení sexuální ochoty (REECE, 1998). Žluté tělísko se zmenšuje z původních 20 a více mm na 10 – 15 mm, pozbývá elasticitu a nabývá žlutobílé barvy. Koncentrace progesteronu

rychle klesá k nulovým hodnotám a koncentrace estradiolu se zvyšuje. Děložní rohy se stácejí a stahují se do pánve. Poševní sliznice je zarudlá, vlhká a lesklá. Z vnějších příznaků je možné zaznamenat ke konci proestru edimatizaci vulvy, zvýšenou aktivitu a neklid zvířete. Průměrná délka je 3 dny (DOLEŽEL, 2003).

2) Estrus – říje je doba sexuální ochoty. Ovulace se obvykle, ne však vždycky, dostavuje na konci říje (REECE, 1998). Zrychluje se strukturální zánik žlutého tělíska, které se zmenšuje na 5 – 10 mm. Děložní rohy jsou výrazně stočené do pánve, tuhoelastická konzistence. Krček děložní je ochablý a pootevřený. Sliznice poševní pokryta sklovitým hlenem. Vnější příznaky říje představují snížený příjem krmiva, sníženou laktaci, zvýšenou aktivitu a neklid zvířete. Dojnice vyhledává ostatní říjící samice, očichává je, olizuje, skáče na ně. Na vrcholu říje na sebe nechává skákat ostatní, prohýbá se ve hřbetu, zdvihá ocas. Mírný otok vulvy, výtok tekutého sklovitého hlenu. Průměrná délka je okolo 24 hod (DOLEŽEL, 2003).

3) Metestrus – časné postovulační období, během kterého se začne vyvíjet žluté tělísko (REECE 1998). Na vaječnicích jalovic a krav na začátku metestru probíhá ovulace, po které následuje vývoj žlutého tělíska. Do 2. – 3. dne po ovulaci vyvíjející žluté tělísko nabývá krvavého charakteru. Děložní rohy se napřimují a zasahují hlouběji do dutiny břišní. Děložní krček se stává tuhý, poševní sliznice bledne, má suchý, matná vzhled. U některých zvířat 2. – 3. Den po ovulaci dochází ke krvavému výtoku z pochvy (DOLEŽEL, 2003).

4) Diestrus – období nástupu plné luteální aktivity, která začíná obvykle okolo 4. dne po ovulaci a končí regresí žlutého tělíska (REECE 1998). Pohlavní orgány přetrvávají v klidové fázi a v zevním projevu nejsou žádné typické příznaky (DOLEŽEL, 2003).

5) Anestrus – klidová fáze, během které neprobíhají žádné cyklické změny související s rozmnožováním (1). Během anestrus nenastane ovulace, protože rostoucí folikuly nejsou zralé (MONTIEL, AHUJA, 2005). Anestrus lze rozdělit na tři základní funkce folikulů – vznik folikulů, odchylka, a ovulace, tvrdí PETER a kol. (2009). BERKA a kol. (2004) doplňuje, že anestrus je jedním z nejdůležitějších

faktorů, protože prodlužuje interval otelení. Prodloužení anestru je způsobeno selháním dominantních folikulů k ovulaci. Neschopnost těchto folikulů produkovat ve zvýšené koncentraci estradiol u krav během anestru se vztahuje k míře negativní energetické bilance.

Na začátku říje začínají být krávy neklidné, oddělují se od stáda, snižují příjem krmiva, hůře spouštějí mléko nebo se dokonce nechtějí nechat podojit. Začátek říje trvá okolo 12 – 14 hodin. V průběhu vrcholu říje kráva provokuje ostatní plemence ke skákání. Pronásleduje některé krávy a snaží se na ně vyskočit. Přesto není skákání krav přesným identifikátorem říje. Mnohem přesnější je postavení říjící plemence s ohnutým vyklenutým hřbetem provokujícím ostatní plemence ke skákání. Stává se, že na říjící plemenci vyskočí ostatní krávy v průběhu 24 hodin až stokrát, což způsobuje poškození kůže. Důležité jsou i další projevy jako je neklid, krátký čas ležení, snaha o kontakt a to i s člověkem, agresivita vůči ostatním zvířatům ve stádě, intenzita olizování srsti, snížený příjem krmiva a vody, častější defekace a močení. (VOŘÍŠKOVÁ, 2001). Ke změně dochází i v hladině tělních hormonů (LOUDA, 1994).

Projevy jsou ovlivněny mnoha faktory, například dědičnost, počet dní po porodu, pořadí laktace, produkce mléka a zdravotní stav. Z vnějších faktorů je to výživa, roční období, ustájení, velikost stáda atd. (ROELOFS, LÓPEZ-GATIUS, 2010).

Zjišťování říje vyžaduje bohaté chovatelské zkušenosti pracovníka. Ošetřovatel se musí chovat nenápadně, nemá být doprovázen psem. Říje se zjišťuje několikrát za den. Je to vysoce odborná činnost, každé promeškání říje prodlužuje mezidobí a je ekonomickou ztrátou (LOUDA, 1994).

Sledování říje může být zajištěno i automatickými telemetrickými, mechanickými sledovacími pomůckami, například pedometry, tlakovými detektory, detektory říje zjišťující změny elektrického odporu vodivosti vaginální sliznice – hlenu, zjišťování intravaginální teploty nebo teploty mléka v době říje (LOUDA, 2008).

2.8 Vnější vlivy na pohybovou aktivitu

Vnější vlivy prostředí jsou podle PŘIBYLA (1997) takové, které nejdou nijak ovlivnit ani předvídat.

I když zvířata prošla v průběhu domestikace řadou velmi významných až zásadních změn (užitkovost, exteriér) jejich nároky na prostředí zůstaly víceméně nezměněny po celou historii jejich fylogeneze. Systém faktorů vnějšího prostředí, které působí na chovaná zvířata je nesmírně komplikovaný. Čím více totiž chovatel vyloučil domestikovaná zvířata z jejich přirozených životních podmínek, tím větší zodpovědnost musí přijmout za to, že jím vytvořené podmínky jsou adekvátní jejich potřebám (CHLÁDEK, 2004).

Vlivy prostředí na zdravotní stav zvířat obsahují komplex interakcí mezi environmentálními faktory a organismem zvířat (BROUČEK, 1995). Faktory prostředí fyzikální, chemické i biologické povahy působí na organismus nejen přímo, ale i nepřímo na základě imunologických změn.

LOUDA (1994) jen doplňuje, že i plodnost záleží na podmínkách vnějšího prostředí, ve kterých jsou zvířata chována. Plodnost skotu je důležitá užitková vlastnost, která významným způsobem ovlivňuje ekonomiku a tím i prosperitu farmy.

2.8.1 Roční období

Pohlavní aktivita divoce žijících předchůdců domácích zvířat byla zcela závislá na přírodních podmínkách, tedy na ročním období. Byla podmíněna nutností rodit mláďata ve vhodném období pro jejich odchov a to především z hlediska teploty a možnosti stravy. Se snižováním existenční závislosti na přírodních podmínkách v průběhu domestikace se postupně vyvinuly z původně monoestrických zvířat zvířata polyestrická. Nicméně roční období s různou intenzitou ovlivňuje pohlavní aktivitu u všech domácích zvířat dodnes (DOLEŽEL, 2003).

Roční období výrazně ovlivňuje pohybovou aktivitu krav. Nejnižší aktivitu během pohybu v říji, můžeme zaznamenat v zimě. Z jara se pohybová aktivita začíná zvyšovat. Vrcholu dosáhne v létě a na podzim. Malé zvýšení aktivity v průběhu říje může být způsobeno účinky okolní teploty (BERKA, 2004).

DOLEŽEL (2003) uvádí, že jalovice rodící se na jaře dosahují puberty až o 2 měsíce dříve než jalovice z podzimu. Snížení teploty prodlužuje meziřijové intervaly a zkracuje se říje. Nepřírozeně velký pokles či především vzrůst teplot může zapříčinit dočasné vyhasnutí pohlavní aktivity. U krav nadměrné teploty zkracují dobu březosti a zvyšují výskyt zdravotních poruch.

Příčinou zvýšeného výskytu tichých říjí mohou být vysoké teploty zevního prostředí v letních měsících, již mají za následek přehřívání zvířat a následné utlumení říjových projevů plemenic ve stájích (PÖSCHL, 2000 cit in HORT, 2008).

Dále BREHME (2007) uvádí, že mezi nepříznivé vlivy na intenzitu říje patří kromě sezónních teplotních výkyvů i denní doba, která je zmíněna níže.

2.8.2 Denní nebo noční doba

Světlo má v životě zvířat velký význam. Zrakový analyzátor zajišťuje převod světelných vjemů do CNS. Prostřednictvím hypofýzy se uplatňuje světelný režim při řízení pohlavního cyklu. Světlo zasahuje i do denního rytmu většiny fyziologických funkcí (SOVA, 1990).

REECE (1998) tvrdí, že nejdůležitější faktor, který ovlivňuje sezónní páření je relativní délka střídající se periody světla a tmy.

Ve volné přírodě žil skot ve větších nebo menších stádech, pásal se a během dne ušel 5 – 6 km, při špatné potravě nebo po znepokojování hmyzem i více. Co se týká životních projevů skotu na pastvě v dnešní době, tak se jejich den v podstatě skládá z pasení, které probíhá zhruba 4 – 9 hodin denně, a to ve 4 – 5 periodách, rozložených v dopoledních a pozdních odpoledních hodinách (za velkých veder i v noci). Dále doba odpočinku trvá 8 – 9 hodin, zvířata leží hlavně v noci a při přežvykování. Dospělý skot na pastvě pije 1 – 4 krát denně, během dne. Přežvykování se pohybuje mezi 4 – 9 hodin a to z 50 % ve dne a z 50 % v noci. Skot kálí a močí častěji v noci než ve dne, mají na to větší klid. Denní aktivita probíhá ve 4 periodicky se opakujících dobách. Jedná se o dobu bdění, polospánku, spánku a dobu paradoxního spánku. Podíl uvedených fází se mění podle denní a noční doby v závislosti na krmění. Z hlediska sexuálního chování říje začíná v dopoledních hodinách. Začne-li odpoledne, její trvání se prodlužuje (SOVA, 1990).

2.8.3 Klima stáje a prostředí

Stájové bioklima je soubor faktorů působících na fyziologické funkce a tím na produkci organismu a je nutno ho udržovat na odpovídající úrovni. Udržování optimálních bioklimatických podmínek prostředí je vedle výživy a ošetřování jedním z rozhodujících faktorů ovlivňujících užitkovost a zdravotní stav zvířat (ŠOCH, 2005).

Všeobecně je možné tvrdit, že naše domácí zvířata mají dobrou aklimatizační schopnost, uvádí KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1974). Aklimatizace hovězího dobytka, podobně jako u ostatních býložravců, ve velké míře závisí na zakládaném krmivu, zejména pastvě a objemovém krmivu. Rozhodující je, do jaké míry se nabízené krmné rostliny odlišují od rostlin původního místa.

Prostředí, ve kterém zvířata žijí, s odpovídající úrovní klimatických podmínek ovlivňuje jeho veškeré fyziologické pochody. Vliv mikroklimatu na organismus zvířete je souhrnem působení řady fyzikálních i chemických jevů – teploty, vlhkosti, pohybu vzduchu, elektrického napětí, světelného, radioaktivního a tepelného záření, chemického složení vzduchu a v něm obsažených částic anorganického a organického původu (HROUZ, 2000).

Mikroklima je ovzduší v uzavřeném prostoru stáje, které je v přímém vztahu k zevnímu atmosférickému prostředí (makroklima), přičemž vliv makroklimatu na mikroklima je zprostředkováno řadou faktorů, jako například konstrukce, provedení stavby, klimatizace, větrání a jiné (CHLÁDEK, 2013).

Čím více je zvířat ve stáji, tím více dochází k tvorbě stájových plynů, pachů a vzniká větší nebezpečí prašnosti. Dále je stájové prostředí ovlivňováno přítomností vodních par a mikroorganismů. Značnou úlohu má způsob ustájení a mikroklimatické stáje, které působí na zdravotní stav a užitkové vlastnosti zvířat. Působení podmínek vnějšího prostředí i stájového mikroklimatu se může uplatnit příznivě tím, že vyvolá v organismu řadu fyziologicky výhodných reakcí, směřujících k adaptaci, ale může působit i jako zátěž, která způsobuje stres (SOVA, 1990).

2.8.4 Vlhkost vzduchu

Hlavním zdrojem vlhkosti ve stájích jsou sama zvířata, dále pak mokré plochy a vodní zdroje. Množství výparu závisí hlavně na teplotě, na stupni nasycení vodními parami a na proudění vzduchu (DOLEŽAL, 1987).

O nadměrné vlhkosti interiéru svědčí podle ZEMANA (1997) kondenzace vodní páry na kovových konstrukcích, rezavé hřeby a šrouby, suchá plíseň na zdech a trámech a důsledky respiračních a kožních onemocnění. Lokální či celkový zápach stájového vzduchu způsobený nadměrnou koncentrací čpavku způsobuje dýchací a respirační onemocnění.

Vysoká vlhkost vzduchu se při optimálních teplotních podmínkách nijak negativně neuplatňuje. Při extrémních teplotách zesiluje jejich negativní účinky. Chladný vlhký vzduch bere tělu více tepla než suchý vzduch, Horký vlhký vzduch může ubírat méně tepla kondukcí, ale hlavně méně tepla odpařováním vody z povrchu těla než suchý vzduch (SOVA, 1990).

HROUZ (2000) uvádí, že zvláště nebezpečné je pro zvířata spojení vysoké vzdušné vlhkosti s nízkými teplotami. Chladný a vlhký vzduch je příčinou zhoršeného dýchání, snížení chuti k příjmu krmiv a zvyšuje se nebezpečí chorob. I zvýšená teplota spolu s vlhkostí působí špatně. Zpomaluje se látková přeměna, objevuje se ochablost organismu a klesá užitkovost i odolnost vůči chorobám.

Vlhkost napomáhá přežívání bakterií a umožňuje jejich adherenci na struky. Jen dobrá ventilace stále zabraňuje kondenzaci vody, zvláště během zimních měsíců, doplňují ŠKARDA a ŠKARDOVÁ (2000)

2.8.5 Proudění vzduchu

Stav stájového vzduchu je závislý na intenzitě větrání, tj. na poměru mísení čerstvého venkovního vzduchu se vzduchem vydechovaným zvířaty a zplodinami procesů ve stáji. Účelem větrání stájových prostor je odstraňování látek, které mohou poškodit zdravotní stav zvířat a negativně ovlivnit jejich užitkovost nebo vlastnosti stavby, cílem pak je zabezpečit optimální stav stájového vzduchu. Důležitým faktorem pro úspěšnou přirozenou ventilaci je ve stáji otevřená postranní konstrukce.

Je to taková konstrukce, kdy je souvislá zeď do výšky 1,5 m a místo oken jsou otvory, opatřené protiprůvanovými sítěmi a roletami (KUNC, 1997).

Proudění vzduchu kolem těla zvířete působí na zvíře v souvislosti s teplotou a vlhkostí vzduchu, neboť ovlivňuje celkové ztráty tepla konvekcí a radiací (RUBIN, 1968).

Proudění vzduchu ve stáji má význam pro termoregulaci, urychluje odnímání tepla z těla zvířat. Příznivě se projeví ve velkých vedrech, kdy odstraňuje nadbytečné teplo. Nepříznivě působí proudění vzduchu za vlhka a chladu, kdy může dojít ke značným ztrátám tepla. Zvláště škodlivý je průvan (SOVA, 1990).

HROUZ (2000) dodává, že proudění vzduchu ve spojení s teplotou a vlhkostí vytváří základní prvky prostředí. Pokud se proudění vzduchu zvyšuje nad 0,5 m/s, zvyšuje se vylučování tepla organismem a dochází tak například k neekonomické spotřebě krmiva.

2.8.6 Teplota

Pod pojmem teplota prostředí nelze chápat jen teplotu vzduchu, ale kombinaci teploty vzduchu, teploty povrchů podlah, stěn a ostatních stájových konstrukcí i teplotu povrchu těla zvířat (SOVA, 1990).

Výdej přebytečného tepla se uskutečňuje pomocí kondukce, konvekce, radiace a evaporace. Zjistilo se, že při teplotě prostředí 35°C představuje evaporace 84 % celkového výdeje tepla, zatímco při 15°C jen 18 % (BROUČEK a kol, 2008).

Při dlouhodobém pobytu v daných teplotních podmínkách prostředí se organismus postupně přizpůsobuje změnami úrovně energetického metabolismu, ale hlavně změnami tepelně izolačního krytu těla. Postupně se mění tloušťka kůže, ukládání tuku v podkoží a hustota, délka a kvalita srsti (SOVA, 1988). Experimenty v etologii podle VAVÁKA (1997) potvrdily, že dojnice při vysoké teplotě vyhledávají stinná a čistá místa.

Stín může být přirozený, například skupina stromů na pastvině nebo umělý (ZEMAN, 1997).

DOLEJŠ (1996) říká, že teplotní stres u dojnic je v našich zeměpisných šířkách omezen pouze na letní období (červen až září). Během této doby se mohou vyskytnout krátké (do 7 dnů), či déle trvající (až 1 měsíc) úseky s teplotou nad

25°C, které negativně zasáhnou do celkové pohody zvířat a tím i do jejich užitkovosti.

Teplu v atmosféře i na zemském povrchu má původ ve slunečním záření ve formě tepelných paprsků. Část tepelné energie ve stáji vydávají ustájená zvířata. Zvíře vydá minimum energie na udržení životních pochodů, odpovídá-li teplota vnějšího prostředí termoneutrální zóně. Vyšší nebo nižší teplota se projeví nepříznivě. Negativně se projeví i nízké teploty, když v zimě, při velkých mrazech, poklesne teplota v kravínech pod 0°C. Při nízkých teplotách je třeba přidávat zvířatům přírůstek krmiva ke krytí energetických ztrát nutných k udržování tělesné teploty (SOVA, 1990).

Jednotlivé druhy zvířat se liší ve schopnosti odolávat horku. Důležitým faktorem se při tom stává vlhkost vzduchu. Ze všech domestikovaných zvířat jsou nejlépe přizpůsobeny k přežití v podmínkách extrémně vysokých teplot skot a ovce, dodává REECE (1998). Zvířata při zvyšující se teplotě vnějšího prostředí rychle a mělce dýchají otevřenou tlamou a jsou schopna přežít až 43°C s relativní vlhkostí okolo 65% a více.

Naopak nejnižší kritickou teplotu mají taktéž skot a ovce, což znamená, že jsou nejlépe odolné přizpůsobovat se chladu (REECE, 1998). KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1974) zmiňují, že aby se hovězí dobytek poměrně dobře vyrovnal s nízkými teplotami, musí mít všechny ostatní faktory prostředí, zejména výživu, optimální.

Nakonec SOVA (1988) doplňuje, že kromě chemické a fyzikální termoregulace je možno za termoregulační činnost organismu považovat i změny pohybové aktivity nebo vyhledávání vhodně tepelného prostředí, což se označuje jako ekologická termoregulace.

2.9 Ekonomika pedometrů

Pan Ing. Luboš Smutný, ředitel firmy Agrosoft Tábor s. r. o., se kterou jsem spolupracovala, mi dovolil nahlédnout do jejich ceníku. Pokud bychom pedometry použily na stádo okolo 80 kusů dojnic, budou ceny vypadat podobně jako v následující tabulce.

Tabulka č. 4: Počáteční investice

Řídicí elektronický systém	50 000 Kč
Hardware + software	10 000 Kč
Anténa	14 000, Kč
Pedometr	1 360 Kč
Program	15 000 Kč
Kabeláž + montáž	16 000 Kč
CELKEM	211 080 Kč

Požizovací cena je tedy 211 000 Kč, po zaokrouhlení, pro stádo 80 ks dojnic. Dojde k úspoře práce zootechnika, zvýší se plodnost zvířat o 20 % a díky vyšší plodnosti se sníží náklady na inseminační dávky.

Pokud podnik zakoupí software a veškeré příslušenství s pedometry od této firmy, která následně všechno nainstaluje, předpokládá se návrat celé investice nejpozději do dvou let od začátku užívání. Samozřejmě se musí počítat s okolnostmi jako je třeba špatná výživa či ustájení, stres zvířat a tak dále. Poté by byla plodnost zvýšena maximálně o 10 %. Platí to i u vyšší plodnosti. U podniku, který již dosahuje plodnosti 55 – 65 %, je malá pravděpodobnost, že se díky novému systému zvýší o 20 %, ale třeba jen o 10 %. V každém zemědělství je to samozřejmě individuální.

3. Metodika

3.1 Cíl práce

Cílem této práce bylo získat základní údaje a formulovat poznatky o etologických projevech dojnic ve vztahu k použité technologii dojení za využití čidel automatického snímání pohybu.

3.2 Metodika

Etologické pozorování probíhalo na třech farmách s odlišným dojícím systémem. Měření se uskutečnilo v zemědělských podnicích DZV Nova a. s. Bystřice - Petrovice, ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s. s klasickou paralelní dojárnou, další pozorování v podniku ZD Skalka v Lipí u Českých Budějovic, kde se aktivně využívají dojící roboty od společnosti Lely.

Po celou dobu výzkumu jsem spolupracovala firmou Agrosoft Tábor, s.r.o.. Zapůjčili mi veškeré vybavení a účastnila jsem se několika přednášek, které pořádal pan Ing. Luboš Smutný.

Grant NAZV - QJ1210144

Práce byla zpracovávána a vyhodnocována při řešení grantu NAZV - QJ1210144 - Vývoj nového informačního systému a aplikované technologicko-organizační inovace řídicích systémů v chovu dojeného skotu pro posílení konkurenceschopnosti chovatelů a zvýšení kvality živočišných produktů a welfare zvířat.

C002 – dílčím cílem je vyvinout systém sledování rozšířené pohybové aktivity skotu v návaznosti na zootechnickou praxi

3.3 Firma Agrosoft Tábor, s. r. o.

Agrosoft je nejznámější česká firma působící v oblasti informačních technologií, používaných v chovu hospodářských zvířat. Počátky firmy se datují k roku 1985, kdy bylo založeno Středisko projekce mikrosoftware při JZD Opařany. Během své působnosti získali velice dobré postavení na trhu. Předností firmy je spolupráce vývojových pracovníků jak s lidmi ze zootechnické praxe, chovateli a farmáři, tak i spolupráce s pracovníky vysokých škol a výzkumných ústavů.

V polovině roku 2008 odpovědní pracovníci firem Farmtec a Agrosoft vytvořili projekt na vývoj technologického a uživatelského softwaru FARMSOFT pro dojírny značky Farmtec. Do té doby v nabídce figuroval program Fastos pro zařízení technologie a program Agrosoft skot pro kompletní řízení chovu skotu. Tyto programy obsahově plnily svoji funkci, avšak byly pro obsluhu a práci s programem rozdílné a některé oblasti byly duplicitní.

Firma dodává kompletní elektroniku pro stájové technologie, jako jsou dojírny, identifikace zvířat, sledování pohybové aktivity zvířat, vážení zvířat, řízení automatických vyhrnovacích lopat, automatické krmné boxy pro skot i prasnice. Tyto technologie jsou nejčastěji dodávány ve spolupráci s firmou Farmtec a.s. V úzké spolupráci s touto firmou je také vyvíjen i nový software pro řízení stájových technologií a podporu chovu skotu s názvem FARMSOFT.

3.3.1 Farmsoft

Nejnovější program z produkce firmy Agrosoft. Moderní ucelený prostředek, usnadňující každodenní práci zootechnika. Ve své komplexnosti zpracovává údaje od základního sběru technologických dat, přes veškerou evidenci stáda (produkce, reprodukce, léčení, pastva, obrat, rodokmen), s komunikací s nadřazenými systémy až po tvorbu koncových výstupů hospodaření farmy. Jednou zadaný údaj vstupuje do celého systému. Pomocí moderních informačních technologií jsou údaje dostupné vždy (síťová verze, serverová verze, vzdálený přístup) a všem (majitel, ředitel, předseda, ekonom, zootechnici, veterináři, plemenáři, inseminační technici).

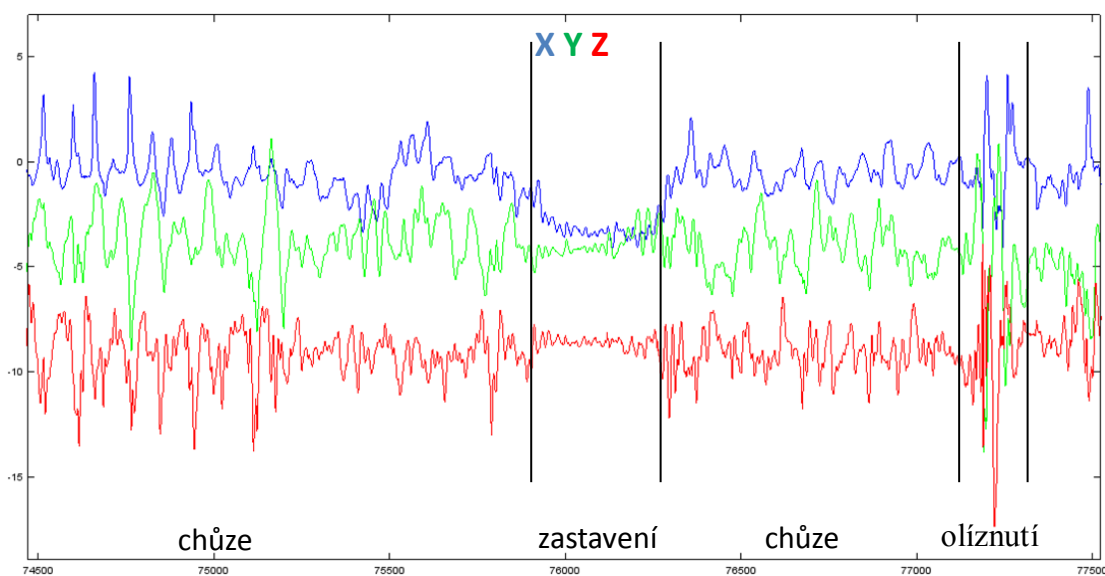
3.4 Akcelerometr

Je elektronická součástka, která udává zrychlení v prostoru ve 3 osách. Jednoduše řečeno je to nový typ pedometru. Využívá se ke zjištění vzdálenosti, kterou dojnice urazí, a to v jakémkoliv směru. Změří, zda leží, stojí či chodí a jestli má při chůzi nějakou odchylku. Samozřejmě díky tomu zjistíme případné skoky, což je jeden z příznaků říjící se dojnice.

Dají se detekovat téměř všechny pohyby zvířat, kromě močení a kálení. Tento systém dokáže určit, kdy a jak dlouho dojnice přijímá krmivo a přežvykuje. Napájení lze také určit, protože akcelerometry dokáží zviditelnit polknutí.

V dnešní době jsou akcelerometry používány v mnoha podnicích. Firma Agrosoft se touto problematikou zabývá, a to především tím, jaké údaje mohou tyto přístroje změřit a jak nejlépe, aby se rozpoznalo co nejvíce činností, které kráva provádí.

Obrázek č. 2: Ukázka z akcelerometru – až 20 údajů za vteřinu



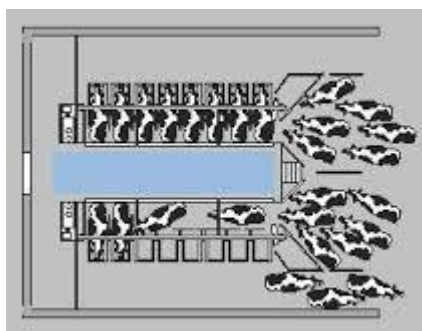
Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o.

3.5 Paralelní dojírna (side by side) s rychlým výstupem

Tento typ dojírny je při malé kapacitě velmi výhodný. Zvláště pro minimální potřebu zastavěné plochy. Naopak je tento typ dojírny ve variantě rychlého výstupu maximálně vhodný pro vysoké koncentrace dojnic. Princip spočívá v tom, že se dojnice řadí do 90 - ti stupňového úhlu k ose pracovní chodby dojiče. Strukové násadce jsou nasazovány mezi zadní nohy dojnic. Výhodami jsou výrazně kratší potrubí a tím přechody dojiče, menší obestavěná plocha a větší bezpečnost práce (BOUŠKA a kol., 2006).

Když se podojí všechny kusy, dojič pomocí páčky zvedne zábrany, všechny dojnice najednou jsou vypuštěné a odchází zpět do stáje.

Obrázek č. 3: Paralelní dojírna s rychlým výstupem



Zdroj: 9

3.6 Dojící robot Lely Astronaut

Firma Lely prodala již přes 20 000 dojících robotů po celém světě. Astronaut typu A2, používaný na farmě Skalka, byl průlom dojících robotů, který Lely ukázala. Robotické dojení je spolehlivým řešením pro chovatele mléčného skotu. Tento model užívá mnoho zemědělců po celém světě a poptávka je stále vysoká.

Obrázek č. 4: Dojící robot, Lely astronaut A2

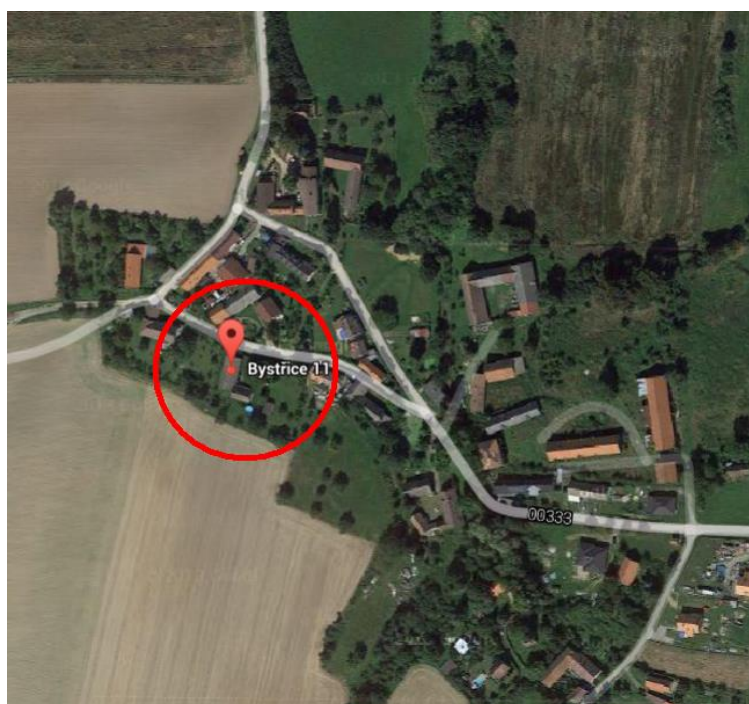


Zdroj: 8

3.7 DZV Nova a. s.

DZV NOVA je akciová společnost s klasickou strukturou zemědělského hospodaření a je členem koncernu AGROFERT. Nachází se v Petrovicích 11, Bystřice u Benešova.

Obrázek č. 5: Letecký pohled na podnik Bystřice



Zdroj: 5

Vznikla v roce 1993 jako zemědělské družstvo, které v roce 2010 změnilo svoji právní formu na akciovou společnost. Od ledna 2011 je v provozu bioplynová stanice na farmě Petrovice o výkonu 1 MW. BPS vyrábí elektrickou energii a teplo, které je využíváno k vytápění farmy Petrovice. Mléčný skot se pohybuje okolo 650 ks. Na pozemcích pěstují obiloviny, řepku, mák, kukuřici a píce.

Dojírna prošla rekonstrukcí, z kruhového systému na paralelní s rychlým výstupem, několik měsíců před sledováním. Vestavěla ji firma Farmtec, která spolupracuje s Agrosoftem. Do dojírny se vejde 40 ks dojnic, v čekárně může být až 120 kusů najednou. Pracovníci mají snadnější nahánění na dojírnu pomocí mechanizovaného automatického naháněče, který je po celé délce čekárny. Může se přepnout na zpětný chod či regulovat rychlost pohybu. Přístupová cesta neobsahuje žádné překážky nebo stupínky, pouze při odchodu do stájí musí zvířata projít vanou s desinfekčním roztokem na paznehty.

3.8 ZD Krásná Hora nad Vltavou a.s.

Současný hospodářský celek vznikl postupným slučováním 9 menších zemědělských družstev založených v letech 1956 až 1959. V roce 1977 byla připojena farma státního statku a v roce 1996 část ZOD Vysoký Chlumeč. Od 1. ledna 1998 ZD Krásná Hora hospodaří na 1100 ha zemědělské půdy po ZD Třebsko, které skončilo likvidací. Od ledna 2002 ZD Krásná Hora převzalo ZD Svatý Jan formou individuálního vstupu jednotlivých vlastníků. Od ledna 2003 došlo ke změně právní formy na akciovou společnost. Od ledna 2004 došlo k fúzi sloučením se ZS Petrovice a.s. Společnost hospodaří na pozemcích, které má z velké části dlouhodobě pronajaté.

Obrázek č. 6: Letecký pohled na podnik Krásná Hora nad Vltavou



Zdroj: 6

Hospodaří na 4 892 ha, pěstují obiloviny, olejninu a píce. Mléčného skotu mají necelých 1500 ks a masného okolo 350 ks.

Dojírna je také paralelní (side by side) s rychlým výstupem, vestavěná firmou Lukrom milk. Do dojírny se vejde 36 kusů dojníc a do čekárny 75 kusů. V čekárně se využívá mechanizovaný naháněč. Přístupová cesta obsahuje 3 ploché schody, na které se krávy snadno navykly a přejdou je bez problémů.

3.9 ZD Skalka

Zemědělská výroba družstva je orientována především na pěstování s důrazem na pěstování obilovin – potravinářská a krmná pšenice, krmný ječmen, množitelství porosty, technické plodiny, okopaniny a píce na orné půdě včetně trvalých travních porostů. V živočišné výrobě pak na chov hovězího dobytka s výrobou mléka a masa a uzavřeným obratem stáda a chov prasat.

Družstvo hospodaří na celkové výměře 1145 ha zemědělské půdy v obci Dubné, Habří u Lipí, Hlašovice, Jankov, Jaronice, Kaliště u Lipí, Kvítkovice, Křenovice, Lipí, Čakov, Čakovec a Nová Ves.

Obrázek č. 7: Letecký pohled na podnik Skalka v Lipí



Zdroj: 7

Firma Skalka vlastní tři dojící roboty Lely Astronaut od holandské firmy. Dva z nich jsou umístěny uprostřed stáje, kde se pozorovalo. V každém boxu se nachází jeden. Je na vyvýšeném místě a opatřen zábranami, aby dojnice do přístroje nemohly vstoupit v protisměru.

4. Vlastní práce

Sledování probíhalo 24 hodin v kuse v každém z uvedených podniků. Ve stájích se vybralo 6 kusů holštýnských dojnic, označily se barvami a poté se zapisovaly jejich jednotlivé činnosti. Zaznamenávaly se všechny přesuny i úkony dojnic a to včetně kálení, močení a komfortního chování. U všech se zapsal přesný čas činnosti, kterou právě pozorovaný kus prováděl.

Mikroklimatické podmínky byly poměrně odlišné. Zvířata v podnicích s dojírnami se pozorovala jak v teplých, tak chladných podmínkách, ve stáji s dojícím robotem se sledovalo na zimu, protože dojnice lépe snáší zimní období nežli vysoké teploty.

4.1 Pozorování v podniku DZV Nova a. s.

Pozorování probíhalo ve dnech 27. až 28. listopadu 2012 nepřetržitě, v teplotních podmínkách od -3°C do 5°C, mírný vítr, občas srážky.

Na dojírnu se zvířata naháněla třikrát denně a to zhruba: 12 – 13, 20 – 21 a 3:45 – 4:30 hod. Po nadojení se zvířata přesunula zpět do svých boxů, kde se buď ihned věnovala krmení, nebo ulehla do lože.

Každý den projíždí stáji 4x denně krmný vůz, a to přibližně v časech 8, 15, 17 a 19 hod.

Tabulka č. 5: Informace o vybraných dojnicích DZV Nova a. s.

Číslo označení	Číslo ušní známky	Číslo pedometru	Datum narození	Datum přípuštění	Průměrný denní nádoj (l)
1	189010	412	18.5.2008	9.11.2012	35
2	228464	145	20.5.2009	30.11.2012	34
3	188924	81	15.11.2007	4.5.2012	22,5
4	189030	345	4.7.2008	30.11.2012	43,5
5	188930	239	27.11.2007	25.5.2012	10,4
6	280217	254	7.5.2010	15.6.2012	32,3

4.2 Pozorování v podniku ZD Krásná Hora

Pozorování probíhalo 24. – 25. června 2014, 24 hodin v kuse. Teplota prostředí stoupala až na 17°C, přes noc neklesla pod 8°C. Na dojírnu se krávy naháněly stejně jako v podniku DZV Nova a. s., a to třikrát denně. Jednalo se o časy od 11:45 – 13:30, 18:30 – 20:15 a 3:30 – 5:15. Všech 6 kusů sledovaných krav nepocházelo z jednoho boxu, proto jsou časy delší než v předchozím podniku. Další narušení stáda, tentokrát krmením či přihrnováním, bylo celkem 5x během 24 hodin, v časech 12:40 – 12:45, 13:15 – 13:20, 16:10 – 16:20, 3:20 – 3:30 a 5:50 – 5:55. Tento úkon byla otázka 5 – 10 minut. Dojnice jsou zvyklé, takže je to v odpočinku či ostatních činnostech nijak neovlivnilo.

Tabulka č. 6: Informace o vybraných dojnících ZD Krásná Hora

Číslo označení	Číslo ušní známky	Číslo pedometru	Datum narození	Datum přípuštění	Průměrný denní nádoj (l)
1	290501	563	1.5.2011	26.4.2014	44
2	290541	222	23.6.2011	7.9.2013	45
3	235859	601	19.3.2009	15.7.2013	18
4	290492	106	23.4.2011	18.6.2014	14,5
5	235812	65	8.1.2009	8.5.2014	50
6	202132	437	11.5.2007	10.7.2014	14,5

4.3 Pozorování v podniku ZD Skalka

V tomto podniku jsem dojnice pozorovala ze dne 21. na 22. listopadu 2014. Bylo převážně zataženo, bez srážek. Denní teploty 3 až 7°C, noční 2 až -2°C.

Ve stáji je dojící robot od firmy Lely, který dojnice využívaly podle svých potřeb. Pokud dojnice vcházela do robotu častěji než 3x během 24 hodin, nebyla přístrojem podojena.

Od druhé hodiny ranní došlo k výraznějšímu narušení stáda, protože se musely nepodojené kusy nahnat zootechnikem do dojícího robotu. Jednalo se pouze o pár kusů, ale i přesto ležící kusy vstávaly a přesouvaly se na opačnou stranu stáje, co nejdále od zootechnika.

Krmný vůz stájí projížděl dvakrát během pozorování v časech 7:05 a 14:15, přihrnovalo se malotraktorem v 14:05 a 18:35.

Tabulka č 7: Informace o vybraných dojnicích ZD Skalka

Číslo označení	Číslo ušní známky	Číslo pedometru	Datum narození	Datum přípuštění	Denní nádoj (l)	Délka dojení
1	448 975	190	21.10.2011	20.3.2013	14,5	5m, 37s
2	491 562	4	26.6.2012	20.1.2013	26,3 + 26,1	23m
3	448 993	42	7.1.2012	28.11.2013	19,2 + 20,1	14m, 48s
4	418 075	90	30.6.2010	12.4.2012	13,1 + 13	13m, 27s
5	418 108	112	7.10.2010	19.10.2012	16,5 + 16,2	13m, 16s
6	448 960	755	25.7.2011	21.6.2013	20,4 + 20,6	12m, 19s

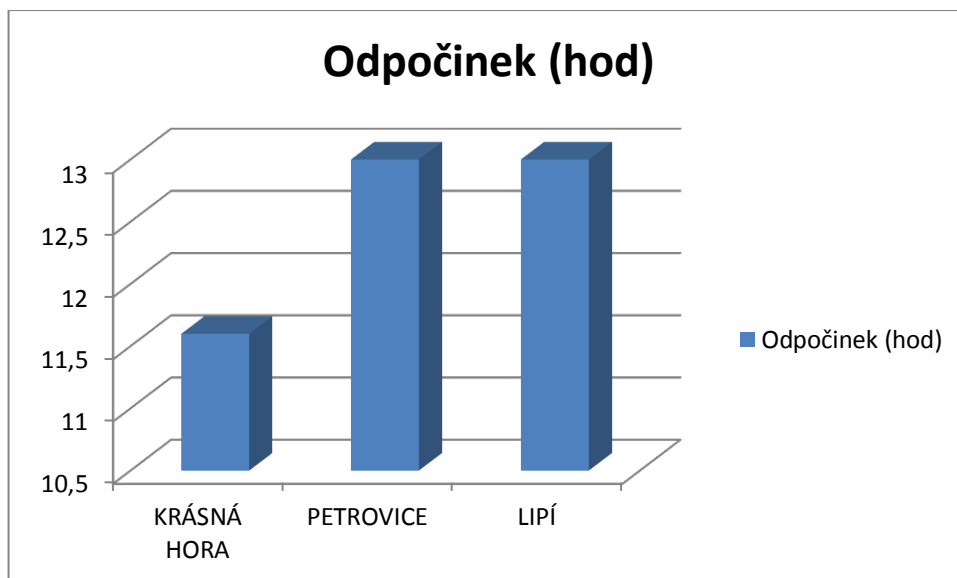
5. Výsledky a diskuze

5.1 Vyhodnocení odpočinku

V průběhu 24 hodin si skot lehne průměrně 8 – 10x, tvrdí VOŘÍŠKOVÁ (2001), po dvou hodinách ležení vstane a zanedlouho si opět lehne. Průměrný počet ulehnutí se v podniku Krásná Hora vypožíval celkem 12x, v Petrovicích 9x a v Lipí 11x. U žádné z měřených dojnic nebyla výrazná odchylka. Všechna ulehnutí se pohybovala v rozmezí 10 – 13x. Na obrázku č. 6 v příloze je z akcelerometru dobře rozeznatelné ulehnutí.

Krávy by měly ležet minimálně 12 hodin denně. Nekomfortní lože způsobují stres a problémy s končetinami, říkají HULSEN a AERDEN (2014). V žádném z podniků nebyla výrazná potíž s končetinami. Dojnice kulhaly jen výjimečně.

Graf č. 1: Průměrná délka odpočinku (v hodinách) u sledovaných dojnic



Období odpočinku je téměř totožná s literaturou. Průměrná doba ležení je DZV Nova a v DZ Skalka po 13 hodinách z celého dne a v ZD Krásná Hora se jedná o necelých 12 hodin odpočinku, jak je možné vidět na grafu č. 1, kde je odpočinek vyhodnocen v hodinách.

Odpočinek nebyl omezený ani příliš dlouhý. Vzhledem k tomu, že podle doby ležení se může odvodit spokojenost dojnic, je zřejmé, že těmto kravám nic nechybělo a doba odpočinku byla téměř vyrovnaná.

Statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami a hodnotami dle literatury byl ve všech stájích neprůkazný $p > 0,05000$ (příloha, tab. 2).

Na farmě Skalka se podestýlka nestele. Pouze se jednotlivé lože každý víkend vápní. V DZV Nova se do loží stele separát a o odkliz mrvy se stará automatická shrnovací lopata, taktéž je tomu v Krásné Hoře, kde se stele separátem z bioplynové stanice namíchaným s vápencem.

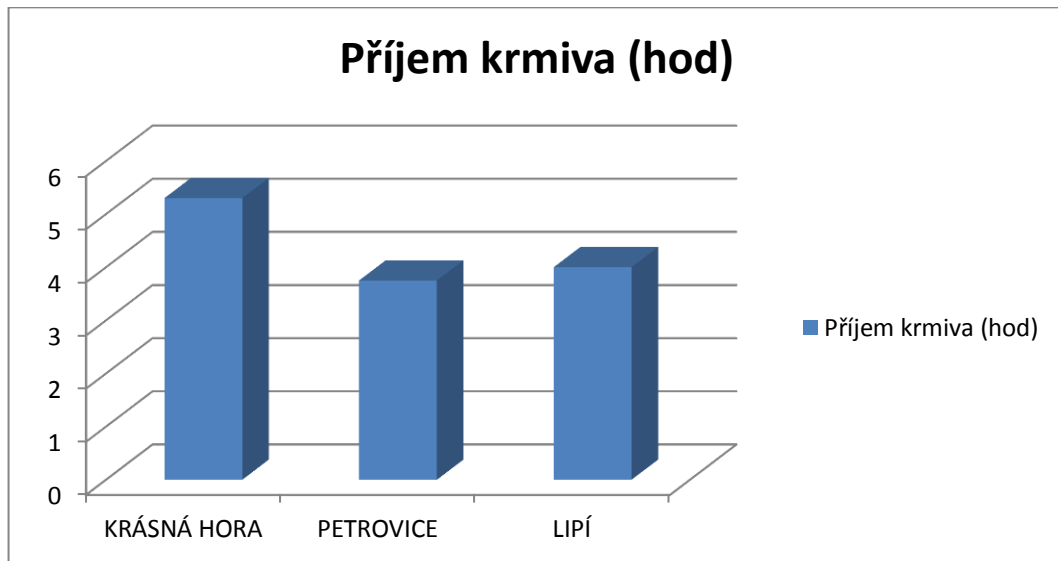
Existuje ještě jedna poloha při odpočinku kromě klasické ležící, a to je tak zvaný psí posed. Dojnice má skrčené zadní končetiny a přední natažené. Z delší vzdálenosti vypadá jako sedící pes, proto i tento název. Kráva vydrží v této poloze 5 – 15 minut a dostane se do ní při vstávání nebo naopak před ulehnutím. Tato informace je spíše pro zajímavost, protože žádná z dojnic, u kterých se sledovalo chování, se tento úkon nezaznamenal. Psí posed prováděly dojnice, které byly mimo skupinu.

5.2 Vyhodnocení příjmu krmiva

Nejčastěji se dojnice věnují příjmu krmiva po příchodu z dojírny či dojícího robota nebo po odpočinku. Zvíře si najde své místo, ze kterého chce přijímat potravu a poté si vybírá nejlepší sousta. Kýve hlavou, přehrabuje se v krmivu a různě ho odhazuje. Kývavé pohyby hlavy jdou dobře rozeznat na obrázku č. 7, v příloze. Některé kusy setrvávají pouze na jednom místě, další přecházejí u krmného žlabu z jednoho místa na druhé a hledají tu nejchutnější část. U krmiva může nastat i sociální chování, kdy nadřazená dojnice odhání trkáním druhou, a tím jí dává najevo její postavení ve stádě.

Krmení ve stáji probíhá zpravidla dvakrát denně a při neomezeném čase. Trvá v průměru 5 – 6 hodin, uvádí KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1984). V jednotlivých podnicích projížděl krmný vůz vždy dvakrát během 24 hodin, následně se krmivo přihrnovalo. Každý následující den se musí krmný žlab vyčistit, aby se dojnicím mohla dát siláž čerstvá.

Graf č. 2: Průměrná délka příjmu krmiva (v hodinách) u sledovaných dojnic



Na grafu č. 2 je viditelné, že doba příjmu krmiva se s literaturou shoduje pouze s podnikem v Krásné Hoře, kde byla průměrná doba naměřena přes 5 hodin. V Lipí a Petrovicích snižují průměr dvě dojnice, v každém z těchto farem jedna, které se zabývaly příjmem siláže necelé dvě hodiny.

Podle HULSENA a AERDENA (2014) v dobrých podmínkách ustájení přijímají krávy krmivo 10 – 14x za den. Předpokladem toho je chutné a snadno dostupné krmivo, dojnice ho přijímají v pohodlí, beze spěchu, stresu či bez jakýchkoliv bolestí. Naopak hladová zvířata jsou více agresivní, méně ostražitá a celkově nebezpečná, doplňuje VOŘÍŠKOVÁ (2001). Dále udává, že skot ve stáji přijímá krmivo zejména v průběhu dne. V noci jen ojediněle, což se potvrdilo i při vyhodnocení chování u těchto dojnic.

Sledované krávy měly přístup k potravě neomezený, bez jakýchkoliv překážek a nestalo se, že by v tomto případě nějak strádaly. V Lipí dostávaly navíc v dojícím robotu určité množství granulí, které se nasypaly do žlabu v závislosti na stupni březosti.

Statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami příjmu krmiva a hodnotami dle literatury byl ve všech podnicích neprůkazný $p > 0,05000$ (příloha, tab. 3).

5.3 Vyhodnocení napájení vodou

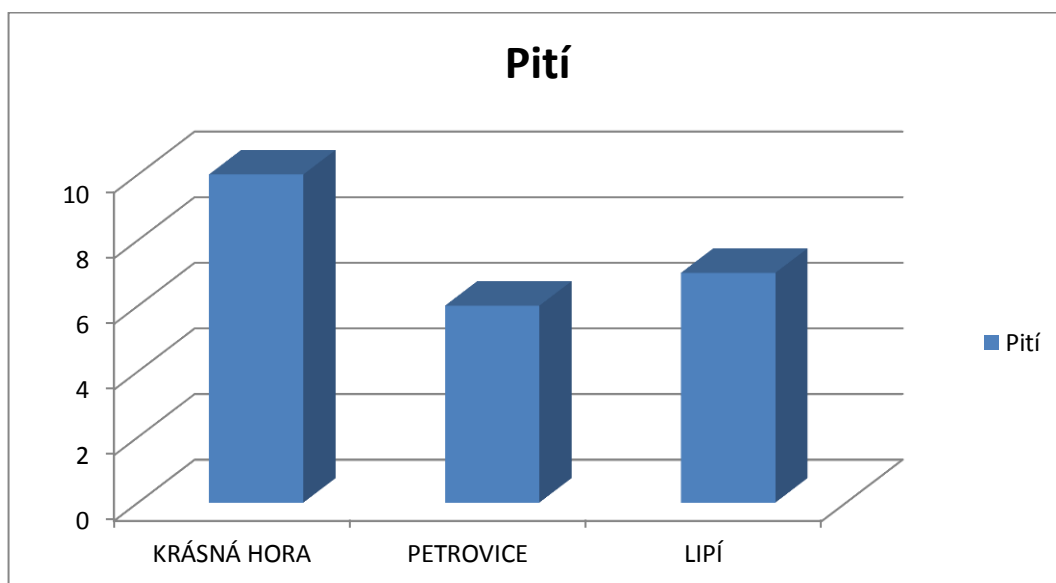
Chuť a vůně vody mají zásadní vliv na její příjem, protože krávy chtějí k pití čerstvou vodu (HULSEN, AERDEN, 2014). Ve stájích se napáječky čistí pravidelně. Vypustí se, umyje kartáčem a poté se zase zašpuntuje, aby se voda doplnila. Všechny podniky používají žlabovou napáječku hladinovou s plovákem a v každém boxu se nachází minimálně dvě.

Dojnice pije nejintenzivněji v první hodině krmení a po dojení. V noci pije skot jen ve výjimečných případech (HROUZ, 2000). Toto tvrzení se potvrdilo. Dojnice měly možnost se napít hned po dojení, protože žlaby s čerstvou vodou se nachází nejen ve stáji, ale i v dojárně. V Lipí je napáječka umístěna hned vedle dojícího robota.

Pijí 6 – 14x denně, tvrdí HULSEN a AERDEN (2014), ale KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1984) uvádí, že se dojnice během 24 hodin napije zhruba 5 – 15x denně, což je téměř shodný údaj.

Zjištěný počet napití se shoduje s literaturou, nedochází k žádné odchylce. Dojnice měly snadný přístup k neomezenému množství vody. Z pozorovaných krav se pouze jedna, jak v Lipí, tak v Petrovicích, napojila jen dvakrát během celých 24 hodin, což mírně snižuje průměrný počet napití.

Graf č. 3: Průměrný počet napájení během sledování



V letním období se krávy napájí během celého dne pravidelně, omezují to jen v noci, naopak je to v zimě. Celkový čas napájení zabere v průměru maximálně 10 minut denně. Pro každou skupinu by měla být dostupná alespoň dvě napájecí místa a jedno navíc pro případ znečištění nebo poruchy (HULSEN, AERDEN, 2014).

Literatura také udává, že se dojnice celkově napájí častěji v letním než v zimním období. Na grafu č. 3 je tato teorie potvrzena. V Krásné Hoře se krávy pozorovaly v měsíci červnu, během vyšších teplot, a proto je i četnost napájení vyšší. Naopak na farmách v Petrovicích a Lipí proběhlo sledování v chladnějších měsících, a to konkrétně v listopadu a prosinci, čemuž odpovídá nižší průměr počtu napájení.

Statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami napájení a hodnotami dle literatury byl ve dvou stájích neprůkazný $p > 0,05000$ (příloha, tab. 5), v podniku ZD Krásná Hora průkazný ($p = 0,035805$).

Data z akcelerometru při této činnosti lze vidět v příloze na obrázku č. 5.

5.4 Vyhodnocení přežvykování

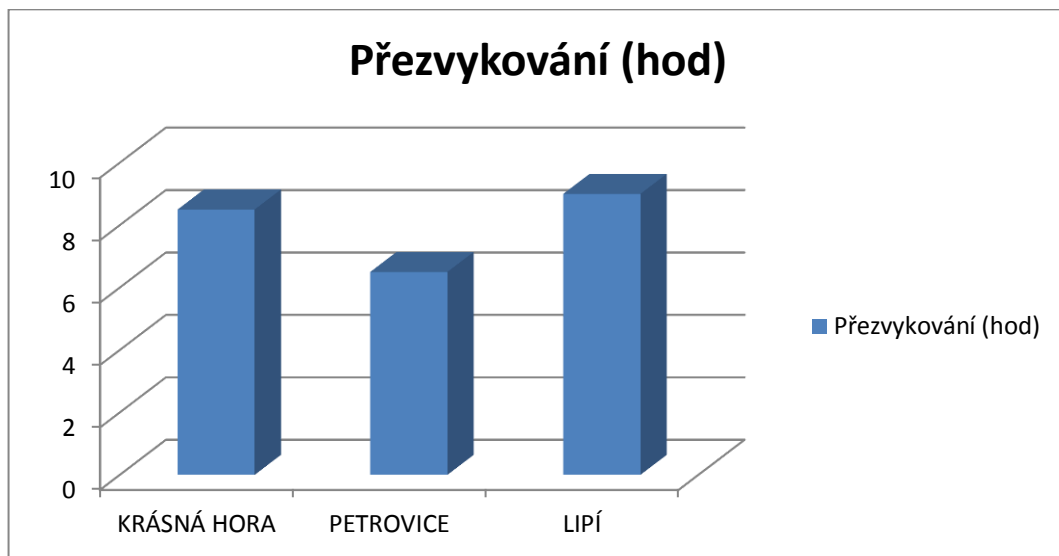
Nastává při něm období klidu a obvykle začíná do 70ti minut po ukončení příjmu potravy. Celková doba přežvykování se pohybovala od 4 – 7,5 hodin za den, přičemž polovina z tohoto času probíhala ve dne, druhá polovina v noci (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984). HULSEN a AERDEN (2014) tvrdí, že kráva přežvykuje 7 – 10 hodin za den.

Podle grafu č. 4, na kterém je zobrazena průměrná délka naměřeného přežvykování, se vejde do normy udávající literaturou. Vzhledem k tomu, že přežvykování probíhalo v pravidelných intervalech a správnou délku času, lze usuzovat, že jsou zvířata zdravá a v relativní pohodě.

Rozdílná doba souvisí s množstvím přijatého krmiva, s obsahem vlákniny v krmivu a velikosti částic. Při nižších teplotách přežvykuje skot déle a častěji, tvrdí VOŘÍŠKOVÁ (2001). Podle tohoto vyjádření, odpovídá pouze pozorování v Petrovicích. Při chladném počasí dojnice přežvykovaly méně, ale naopak v Lipí, kde měření probíhalo taktéž v zimě, je délka vyšší, než v Krásné Hoře, kde se měřilo v červnu.

Celková doba přežvykování v letním období je 399 – 433 minut, v zimě 386 – 432 minut, doplňuje KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK (1984).

Graf č. 4: Průměrná délka přežvykování (v hodinách) u sledovaných dojnic



Pauzy mezi jednotlivými fázemi přežvykování trvají 3 – 5 sekund (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984). Toto tvrzení je stejné s pozorováním. Pauzy během přežvykování nebyly měřeny pravidelně a u všech vybraných dojnic. Několikrát se náhodně vybrala jedna ze sledovaných dojnic, která právě danou činnost prováděla a pauza se změřila na stopkách. Od doby, kdy dojnice přežvykované sousto polkla, do doby, kdy znovu začala žvýkat. Pauza nebyla delší než 5 sekund.

Statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami přežvykování a hodnotami dle literatury byl ve všech stájích vysoce průkazný $p < 0,05000$ (příloha, tab. 4).

5.5 Vyhodnocení vylučování

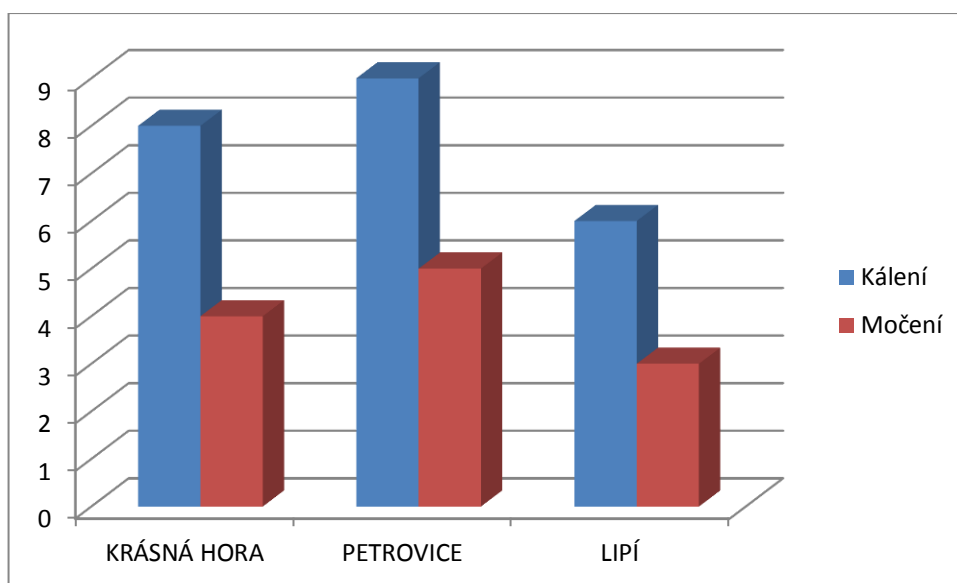
Při vylučování výkalů zaujme skot typické držení těla. Zdvihne ocas, stáhne pod sebe zadní končetiny a vyklene hřbet. Nejčastěji skot kálí vestoje nebo při pohybu, méně často vleže, což se shoduje s teorií VOŘÍSKOVÉ (2001). Pokud skot kálí vleže, lehce přizvedne ocas. K vylučování exkrementů dochází poměrně často, když dojnice odpočívá delší dobu a poté vstane, což tvrdí i HROUZ (2000).

Vleže je to pro ně pohodlnější. Pokud je tomu naopak a zvíře má problém se vstáváním, jedná se většinou o poranění končetiny. Během sledování se tento problém neprojevilo. Spíše se jednalo o lenivost dojnice.

Při močení mají krávy ocas více zdvihnutý a hřbet více vyklenutý než při kálení (KOVALČIKOVÁ, KOVALČIK, 1984). Toto tvrzení bylo během měření potvrzeno.

Skot by měl kálet 10 – 15x denně, při bohatém krmení. Dle literatury vypočítaný počet kálení u dojnic neodpovídá, ale stále se může považovat, že je vše v pořádku. Naopak, pokud by dojnice měla častější počet vylučování exkrementů, mohlo by to být způsobeno například stresem či onemocněním z různých důvodů.

Graf č 5: Průměrný počet kálení a močení během sledování



Močení za den proběhne 6 – 11x. Dle grafu č. 5 toto tvrzení u pozorovaných dojnic neodpovídá uvedené literatuře ani v jednom případě. V ZD Skalka krávy vylučovaly moč opravdu zřídka. Tři kusy během 24 hodin dokonce močily pouze jedenkrát. Bylo by možné, že je to omezeno z důvodu chladného počasí a tím i snížením příjmu vody. To ale podle grafu č. 3 neodpovídá.

V podniku Skalka, kde se využívá dojící robot, dojnice močily a kálely ze všech sledovaných farem nejméně.

Statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami kálení a hodnotami dle literatury byl ve dvou podnicích neprůkazný (příloha, tab. 6), v podniku ZD Lipí průkazný ($p = 0,035435$). Mezi naměřenými hodnotami močení byl také ve dvou podnicích neprůkazný $p > 0,05000$ (příloha, tab. 7), v podniku ZD Krásná Hora průkazný, $p = 0,012107$.

5.6 Vyhodnocování pohybu

V přirozeném prostředí ujdou krávy 5 až 15 km za den, a to v závislosti na kvalitě a množství trávy a vzdálenosti od vody. V boxové stáji nachodí dojnice mimo říji 1,5 až 2,5 km za den (HULSEN, AERDEN, 2014). Ve volném ustájení je vykazována délka doby pohybu cca 2 % z celkové denní doby, tj. cca 0,5 hodiny denně, doplňuje VOŘÍŠKOVÁ (2001).

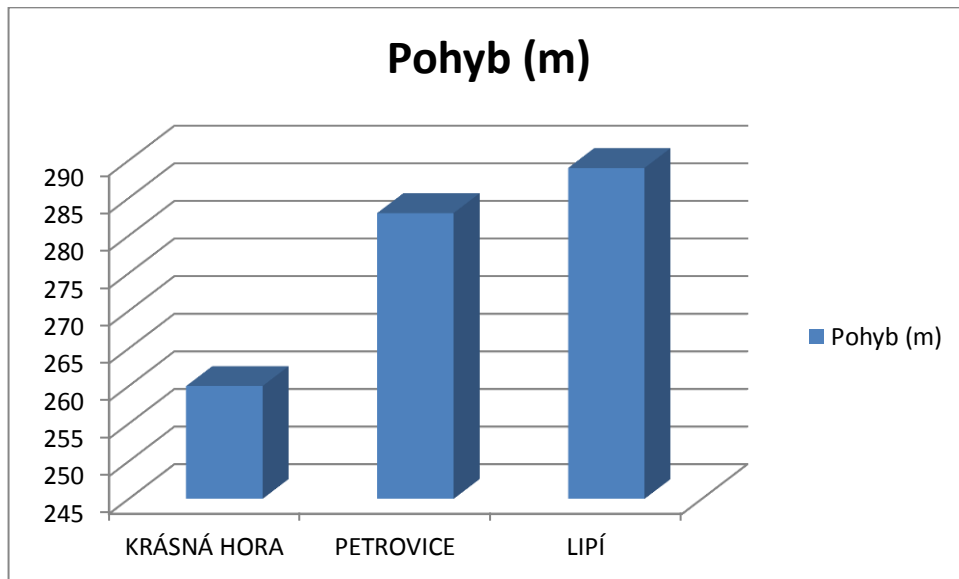
HROUZ (2000) udává, že dojnice se pohybují i ve volném ustájení velmi málo. Ve správně řešené volné stáji ujde dojnice za den 150 – 200 m. Ale BOTTO (1996) a HAUPMAN (1965) cit in VOŘÍŠKOVÁ (2001) uvádějí, že délka pohybu skotu ve volném ustájení je okolo jedné hodiny (48 – 65 minut) s tím, že ušlá vzdálenost představuje 200 – 300 m.

V mém pozorování není chůze skotu nijak výrazná. Sledované krávy, během 24 hodin, nenachodily více než 300 m. Našly se ale také výjimky. Například v Krásné Hoře jedna dojnice ušla skoro 0,5 km. Podle mého názoru především ze zvědavosti, protože se ve stáji dělo něco neobvyklého. Naopak v Lipí jedna kráva ležela přes 16 hodin, takže její délka během dne nebyla delší než 100 m.

V podniku Skalka, kde se používá k dojení funkční dojící robot od společnosti Lely, udává graf č. 6 nejvyšší chodivost oproti ostatním dvěma podnikům. Důvodů k tomuto výsledku může být spousta. Já se domnívám, že ten správný je právě kvůli způsobu dojení. Při používání paralelní dojírny jsou dojnice pravidelně naháněny na dojírnu a vystavují se tak vyšší námaze, obzvláště když se toto opakuje 3x denně. Krávy jsou unavenější, protože musí překonat určitou vzdálenost pod tlakem naháněčů, a poté zpět do stáje. V čekárně se zdržují nějakou dobu, po kterou se na sebe mačkají a nemají tak dostatek prostoru okolo sebe a i to je vyčerpává. Po dojení je jejich nejčastější činností příjem krmiva, napájení a ulehnutí do lože nebo se rovnou chystají k odpočinku.

Z tohoto výsledku lze usoudit, že dojící robot je prospěšnější k celkovému pohybu a chůzi dojnic. Na druhou stranu se musí zvážit, zda nebyl výsledek ovlivněn zootechnikem, který se ve 2 hodiny ráno snažil nahnat do robota nepodojené krávy.

Graf č. 6: Průměrná délka pohybu (v metrech) u pozorovaných dojnic



Chůze zaznamenaná akcelerometrem, je zřetelně vidět na obrázku č. 3 a 4 v příloze. Obrázek č. 3 ukazuje pravidelnost kroků dojnice, která je zdravá a nemá problémy s končetinami, lépe řečeno, nekulhá. Na obrázku č. 4 je první polovina grafu podobná předchozímu, ale v druhé polovině je dobře vidět, že kráva překonávala překážku. V tomto případě se jedná o schod.

Statisticky významný rozdíl mezi naměřenými hodnotami pohybu a hodnotami dle literatury byl neprůkazný $p > 0,05000$ (příloha, tab. 1). Rozdíl mezi hodnotami pohybu zvířat v podniku DZV Nova a literaturou byl statisticky průkazný ($p = 0,011387$).

5.7 Porovnání sociálního a komfortního chování

U zvířat žijících stádovým způsobem existuje hierarchické uspořádání, které určuje úlohu jedince, zabezpečuje pořádek a harmonii, a tak umožňuje soužití ve skupině (VOŘÍŠKOVÁ, 2001).

Krávy žerou, leží a chodí společně. Zvířata, která nemohou žrát nebo ležet ve stejnou dobu jako zbytek skupiny, budou přijímat krmivo rychleji a v menším množství (HULSEN, AERDEN, 2014). Tento fakt se nepotvrdil. Spíše se to týká stáda na pastvě. Při pozorování ve stáji krávy libovolně přijímaly krmivo a na ostatní se vůbec neohlížely.

Sociální vztahy zaberou skotu 2 – 3 hodiny denně (HULSEN, AERDEN, 2014). Toto tvrzení bohužel nemohu potvrdit. Měřila jsem pouze četnost výskytu této činnosti. Výsledky zapsány v grafu č. 7 ukazují, že v Krásné Hoře byl počet sociálního chování nejvyšší, naopak v Petrovicích nejnižší. Z tohoto usuzuji, že systém dojení nemá vliv na hierarchii ve stádě.

Při srovnání četnosti vzájemných potyček mezi zvířaty se zjistilo, že nižší počet se vyskytuje v prostoru boxů k ležení než na volné ploše hluboké podestýlky. Proto za přednost boxů lze považovat jejich ochrannou funkci (STAMM, 1987).

Každý zásah, každý nový přesun do jiné skupiny znamená stres nejen pro jednotlivé zvíře, ale i pro celou skupinu. Nastolení sociální hierarchie trvá cca 2 dny. Pokud ke skupině každý den přibude nové zvíře, nebo pokud ji nějaké zvíře opustí, znamená stálý stres pro celou skupinu, tvrdí NEUMAYER (2010). Během mého měření k žádnému přesouvání zvířat nedošlo.

Podle KOVALČIKOVÉ a KOVALČIKA (1984) přirozenou strukturu stáda dnešních domestikovaných zvířat narušuje skutečnost, že se jednotlivé kategorie chovají úplně odděleně. Ale i při nich je možné pozorovat silný vnitřní pud spolupatřičnosti ke stádu. Zvířata se nerozbíhají daleko od sebe, drží se vždy v blízkosti stáda. Když se některé zvíře vzdálí, rychle se ke stádu vrátí. Nedají se odehnat, a pokud k tomu dojde, snaží se dostat zpátky a s ostatními příslušníky stáda udržují kontakt bučením.

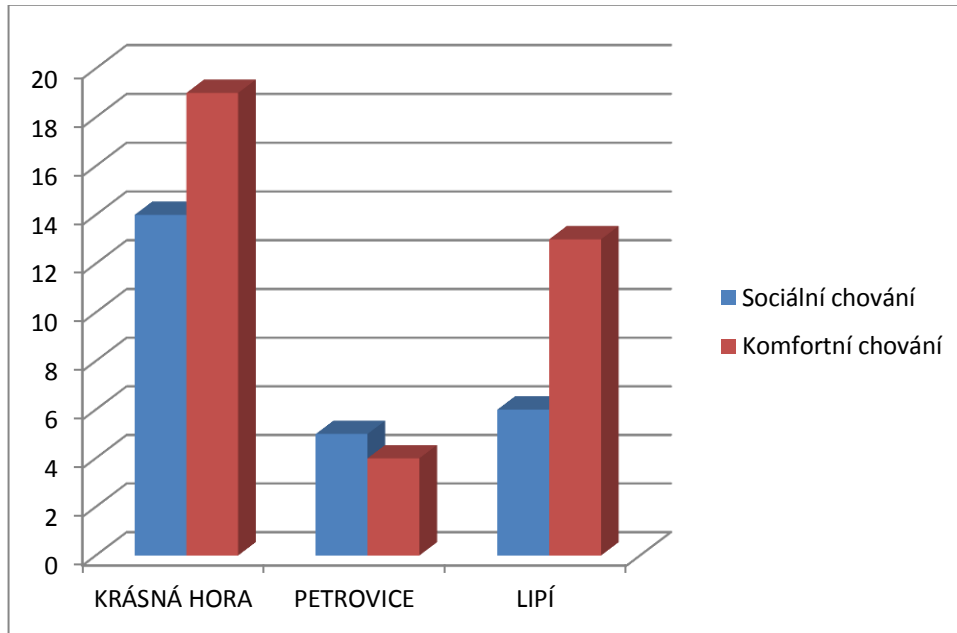
Tahle teorie se potvrdila v případě, že dojnice odešly na dojírnu a jedna kráva zůstala ve stáji a tím došlo k vzájemnému oddělení. Vzhledem k tomu, že krávy jsou stádová zvířata, začala tato dojnice zmatkovat. Ovšem tohle chování bývá individuální. V případě nízké intenzity oddělení stáda od jedné dojnice se nic nestane, protože zvířata vidí do ostatních boxů, kde se nacházejí další skupiny dojnic. K oddělení by muselo dojít přímo na pastvě, například u masného typu krav.

Co se týká odpočinku, tak SCHNEIDEROVÁ (1983) uvádí, že krávy si mohou dobře odpočinout jen tehdy, jestliže mohou rozptýleně ležet v několika menších skupinkách. HULSEN a AERDEN (2014) doplňují, že jestliže je ve stáji málo míst k ležení, zintenzivní se boj o dominanci a nízko postavená zvířata budou ležet málo. Tyto teorie neodpovídají mému měření. První fakt se zřejmě týká stáda na pastvě a druhý se nepotvrdil, protože dojnice měly vždy místo na odpočinek. Počet zvířat ve skupině musí být maximálně takový, jako počet loží ve stáji, a to splňují všechny podniky.

K poslednímu životnímu projevu skotu patří komfortní chování. Má převážně hygienický význam. Skládá se z různého drbání, olizování, očišťování kůže a celková péče o povrch svého i jiného těla zvířete. Nejčastěji se objevuje na počátku periody odpočinku (HROUZ, 2000).

Jeho výskyt signalizuje určitou pohodu zvířat. Drbat se dojnice můžou jak o konstrukce boxu, tak o jinou krávu. V boxech bývají často umístěna různá drbadla. Jsou buď vyrobená z kartáčů, připevněna na pevnou konstrukci v boxu, což bývá obvykle ve starších stájích, nebo se dají zakoupit plně mechanizované automatické kartáče, které se spustí při dotyku dojnice. Kráva si zvolí polohu, uspokojí potřebu podrbání a po odchodu se kartáč sám vypne. Tento způsob pro komfort se často nachází v nově rekonstruovaných stájích. Využívá ho i podnik ZD Krásná Hora od firmy De Laval a ZD Skalka od firmy Lely. Dále je to pak olizování sebe i jiné dojnice, tření, různé válení na zemi, slunění a tak dále. Podnik DZV Nova a.s. používá pevný neotočný kartáč, jenž je v každém boxu po dvou kusech.

Graf č. 7: Průměrný počet sociálního a komfortního chování při sledování

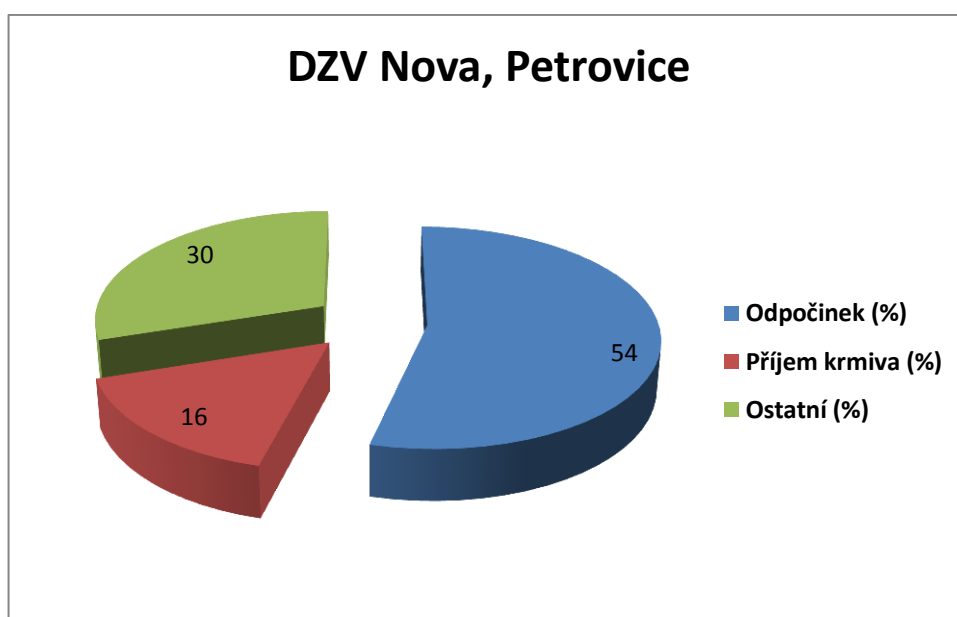


5.9 Celkové hodnocení chování dojnic

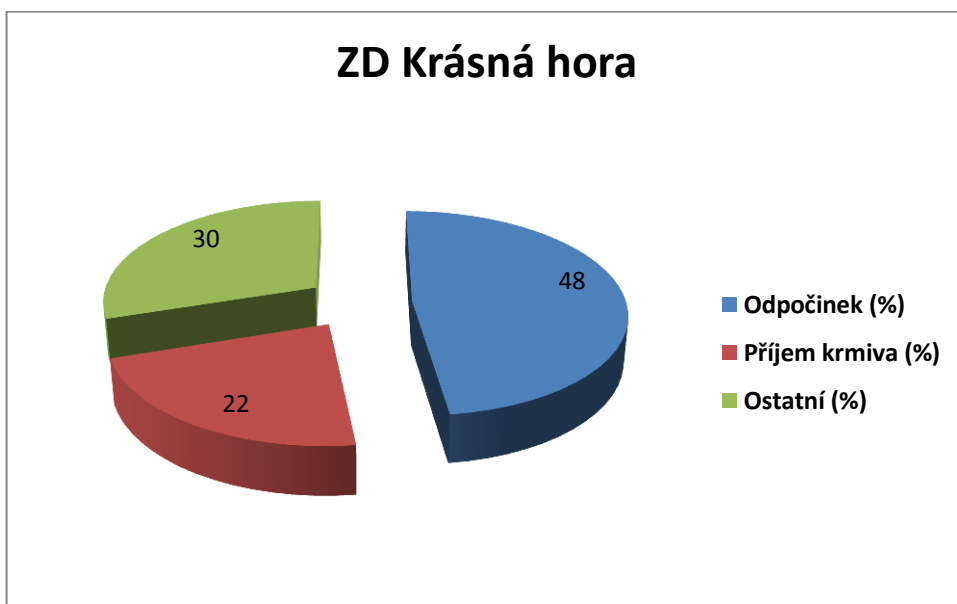
Na následujících grafech (č. 8, 9 a 10) jsou dobře viditelné nejdůležitější činnosti dojnic, především odpočinek a příjem krmiva. Procentuálně se shodují na všech farmách, z čehož by se dalo usoudit, že systém dojení neovlivňuje životní projevy dojnic. Hypotéza se tedy nepotvrdila, změny v chování byly minimální.

Kamerový systém nebyl využit z důvodu technické závady.

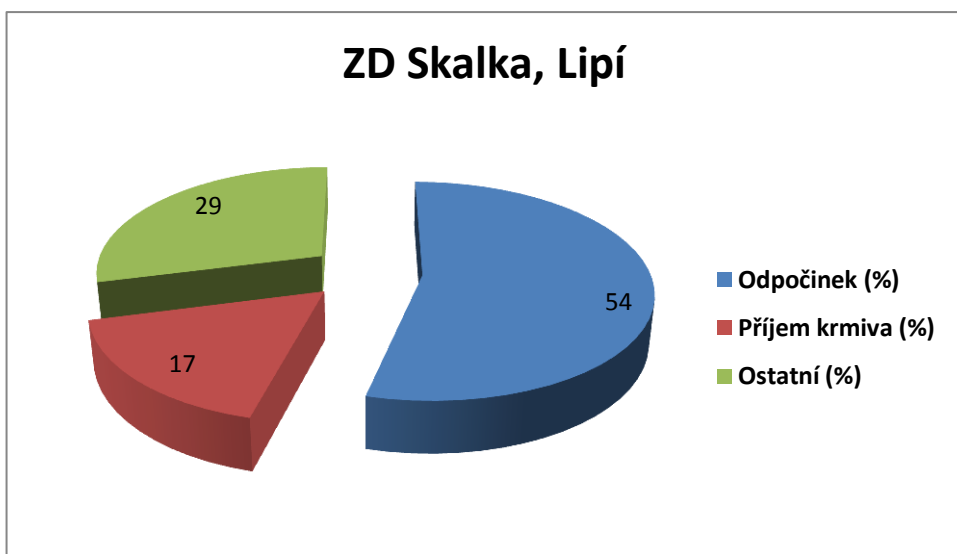
Graf č. 8: Celkové hodnocení činností dojnic, DZV Nova a. s., Petrovice



Graf č. 9: Celkové hodnocení činností dojnic, ZD Krásná Hora



Graf č. 10: Celkové hodnocení činností dojnic, ZD Skalka, Lipí



V porovnání tří farem jsem zjistila, že chování vybraných dojnic k pozorování je téměř totožné a shoduje se s uvedenou literaturou. Rozdílly jsou následující.

Počet ulehnutí dojnic je mírně zvýšený jenom v Krásné Hoře s paralelní dojrnou. Délka příjmu krmiva odpovídá normě pouze v Krásné Hoře, v ostatních podnicích je to méně než je uvedená. V tomto případě způsob dojení nehraje roli. Ani počasím není příjem krmiva ovlivněn. V podniku DZV Nova a ZD Skalka se sledovalo v zimním období, takže by se příjem krmiva měl zvýšit. Četnost příjmu vody odpovídá literatuře. Taktéž je to s délkou přežvykování. Pohyb skotu je časově delší než udávají autoři odborných knih, což ale zvířatům jedině prospívá.

Naopak se objevil problém s četností kálení a močení během 24hodinového sledování. Ani v jednom ze zemědělských podniků neodpovídá vylučování literatuře. Může to být způsobeno stresem ze změny ve stáji, protože se dojnicím narušilo prostředí, když probíhalo etologické pozorování. Celkový počet močení by mohl odpovídat ročnímu období pouze v Krásné Hoře. Na vylučování tedy způsob dojení také nijak nepůsobí.

Z výsledků etologického sledování jsem usoudila, že způsob dojení nehraje významnější roli v životních projevech zvířat. Já osobně se více přikláním k dojícímu robotu, protože na pohled vypadaly dojnice spokojenější a méně unavenější, takže welfare zvířat by více odpovídal stáji s tímto systémem. Pokud nastane porucha robota, měla by se odstranit v rekordním čase. Klasické dojírny poskytnou pracovní místa několika lidem. Ve většině případů nejméně 4 dojičkám či dojičům, ale naopak tím nastane více práce i pro zootechnika. Hrozí riziko vyššího procenta úrazu zaměstnanců od dojnic, protože lidský kontakt u zvířat s roboty je poměrně nulový.

Každý způsob dojení má své výhody i nevýhody. Pokud se přejde na novou techniku, vždycky to způsobí dojnicím stres. Postupem času si na to ale samy navyknou a v některých případech se následně zvýší i užitkovost, takže rozdíly mezi chováním dojnic v odlišném způsobu dojení jsou minimální.

6. Závěr

Akcelerometry jsou v dnešní době nejpřesnější čidla umístěna uvnitř pedometrů, která měří pohybovou aktivitu. Původně byly testovány na vybrané dojnici tak, že se čidlo připevnilo zvířeti na krk a poté se ukázalo, jak rozlišovat jednotlivé pohyby.

Při řešení diplomové práce jsem zjistila, že akcelerometry dokážou zaznamenat přesný časový úsek, kdy dojnice odpočívá, přijímá krmivo, napájí se vodou, prochází se a zdolává překážky. Díky této technologii jde velice dobře zjistit, zda zvířata netrpí úrazem končetin. Jedná se například o kulhavost při chůzi, kterou akcelerometry viditelně zakreslí do grafu, nebo jde problém vyzorovat z dlouhodobého polehávání a odpočívání než je obvyklé. Na přežvykování jsou aktuálně vyvinuty přístroje, které pomocí ruminačního mikrofónu, jenž pracuje na základě zvuku žvýkacích pohybů, udávají jejich pravidelnost. Druhou variantou těchto přístrojů je právě akcelerometr.

Co bohužel pomocí akcelerometrů nelze zjistit je vylučování. Na močení ani kálení vyvinuto čidlo není. Ani typický postoj neprozradí zmíněnou činnost, protože není změněna poloha a přístroj to zaznamená jako ostatní pohyby. Sociální a komfortní chování je na ose grafu viditelné, ale většinou ho nelze přesněji zařadit.

Závěrem je možno konstatovat, že je důležité, aby získaly pedometry do budoucna více funkcí, které umožní sledování i takových aktivit jako je například doba příjmu krmiva, doba přežvykování, četnost močení či kálení, výskyt a intenzita sociálního a komfortního chování. Ale i přesto jsou tyto přístroje v dnešní době velice kvalitní a jsou schopny zaznamenat převážnou část fyzických aktivit zvířete.

7. Přehled literatury:

BERKA, T., ŠTÍPKOVÁ, M., VOLEK, J., ŘEHÁK, D., MATĚJŮ, G., JÍLEK, F.,
Monitoring of physical activity for management of cow reproduction, Czech J.
Animal Science, 2004, vol. 49, p. 281 – 288

BOUŠKA, J., DOLEŽAL, O., JÍLEK, F., KUDRNA, V. a kol., Chov dojeného
Skotu, 2006, Praha, PROFI PRESS, s. 186, ISBN 80-86726-16-9

BREHME, U., ALT pedometer – New sensoraided measurement systém for
improvement in oestrus detection, Computer and electronics in agriculture, 2007,
vol. 62, p. 73 – 80

BROOM, D. M., Indicatus of poor welfare, pure and applied zoology, 1986, vol.
142, p. 524 – 526

BROUČEK, J., Štúdium vplyvu faktorov prostredia na hovädzí dobytok, dizertační
práce, 1995, VÚŽV, Nitra, 38 s.

BROUČEK, J., BOTTO, L., ŠOCH, M., Ochrana skotu, prasat a drůbeže proti
vysokým teplotám, 2008, České Budějovice, Jihočeská univerzita, Zemědělská
fakulta, s. 5 – 16, ISBN 978-80-7394-095-9

CZAKÓ, J., Živočišná výroba v Maďarsku na prahu třetího tisíciletí, kapitola z:
Aktuální otázky v chovu skotu, 1986, Praha, VŠZ, s. 8 – 27

DOLEJŠ, J., Hospodářské aspekty ochrany dojníc před vysokými teplotami, kapitola
z: Ochrana zvířat a welfare, část I., 1996, Brno, NOEL 2000, s. 19, ISBN 80-86020-
06-1

DOLEŽAL, O., - KUTNAROVÁ, M., Stájové prostředí a užitkovost, 1987, Praha,
VŠZ, s. 34

DOLEŽAL, O., Kritéria hodnocení kvality chovného prostředí z hlediska welfare zvířat a jejich uplatnění při ustájení skotu, kapitola z: Ochrana zvířat a welfare, část I., 1996, Brno, NOEL 2000, s. 19, ISBN 80-86020-06-1

DOLEŽAL, O., publikace Náš chov, Stájové technologie pro chov skotu, 4/2012, s. 44 – 45

DOLEŽAL, O., publikace Farmář, Stavby pro ŽV, 12/2014, s. 34 – 36.

DOLEŽEL, R., Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví, České Budějovice, 2003, 117 s.

DUCHOŇ, M., Publikace chov skotu, Lepší řízení stáda, 2/2015, s. 16

FRELICH, J., VOLFOVÁ, K., TONKA, T. Chov hospodářských zvířat I., 2011, České Budějovice: Jihočeská univerzita, 128 s., ISBN 978-80-7394-298-4

GRANT, R., Taking Advantage of Natural Behavior Improves Dairy Cow Performance, Agricultural research institute, 2011, 13 p

HAUPTMAN, J., Etologie hospodářských zvířat, 1972, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, Sběrka živočišná výroba, 294 s.

HORT, L., Vyhodnocení detekce říje při využití pedometrů u dojených krav, Diplomová práce, České Budějovice, 2009

HROUZ, J., Etologie hospodářských zvířat, 2000, Brno, Mendelova Zemědělská a lesnická univerzita, 185 s., ISBN 80-7157-463-5

HULSEN, J., AERDEN, D., Signály krmení, praktická příručka, 2014, Praha, 80 s., ISBN 978-80-86726-62-5

CHLÁDEK, G., Složení mléka jako levný a účinný prostředek pro hodnocení chovného prostředí dojnic, Sborník příspěvků na téma: Aktuální problémy řízení v chovu skotu, 2004, Rapotín, Agrární komora Olomouckého kraje, s. 56 – 57

CHLÁDEK, G., FALTA, D., ZEJDOVÁ, P., Vliv stájového prostředí na chování a mléčnou užitkovost dojnic, 2013, Brno, Mendelova Agronomická fakulta, 21 s.

ILLEK, J., Aktuální zdravotní problematika v chovu skotu, sborník referátů na téma: Management zdraví v chovech skotu, 2010, s. 16 – 19, ISBN 978-80-86542-23-2

JACOBS, J.A., SIEGFORD, J.M., The impact of automatic milking systems on dairy cow management, behavior, health, and welfare, Dairy Science, 2012, vol. 95, p. 2227 – 2247

KAMAL, M. M. a kol., Age at calving in heifers and level of milk production during gestation in cows are associated with the birth size of Holstein calves, Dairy Science, 2014, vol. 97, p. 5448-5458

KLUNGEL, G. H., SLAGHUIS, B. A., HOGVEEN, H., The effect of the introduction of automatic milking systems on milk quality, Dairy science, 2000, vol. 83, p. 1998-2003

KOVALČIKOVÁ, M., KOVALČIK, K., Adaptácia a stres v chove hospodárskych zvierat, 1974, Bratislava: PRÍRODA, 206 s.

KOVALČIKOVÁ, M., KOVALČIK, K., Etológia hovädzieho dobytku, 1984, Bratislava: PRÍRODA, 232 s.

KUNC, P., Dojírny a welfare dojnic, kapitola z: Ochrana zvířat a welfare, část I., 1996, Brno, NOEL 2000, s. 36, ISBN 80-86020-06-1

KUNC, P., Tepelná pohoda dojnic ve stáji s otevřenou postranní konstrukcí, kapitola z Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, 1997, Brno, ISBN 80-85114-18-6

KVAPILÍK, SYRŮČEK, BURDYCH, publikace *Náš chov*, 7/2014, s 10 – 13

LOGUE, D. N., MAYNE, C. S., Welfare-positive management and nutrition for the dairy herd: A European perspective, *the veterinary journal*, 2014, vol. 199, p. 31 – 38

LOUDA, F., Uplatnění biologických zásad při řízení reprodukce plemenic, 2008, Rapotín, 55 s., ISBN 978-80-87144-05-3

LOUDA, F., Základy chovu mléčných plemen skotu, 1994, Praha, 35 s., ISBN 80-7105-070-9

LORZ, A., *Tierschutzgesetz*, 1973, München, 272 s., ISBN 3406038417

MAAJTE, K., ROSSING, W., Cow status monitoring (health and oestrus) using detection sensors, *Computers and Electronics in Agriculture*, 1997, vol. 16, p. 245 – 254

MAYER, P., Begriffsbestimmungen in Bogner, H., *Verhalten landwirtschaftlicher Nutrtiere*, 1984, Stuttgart, s 381 – 399

MONTIEL, F., AHUJA, C., Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: a review, *Animal Reproduction Science*, 2005, vol. 85, p. 1 – 26

MOTYČKA, J. a kol., publikace 20. výročí založení Svazu chovatelů holštýnského skotu ČR, 2010, Praha, s. 22

NEUMAYER, M., Dobrý start – žádné problémy u krav v periartálním období, sborník referátů na téma: Management zdraví v chovech skotu, 2010, s. 13 – 15, ISBN 978-80-86542-23-2

PETER, A. T., VOS, P. L. A. M., AMBROSE, D. J., Postpartum anestrus in dairy cattle, *Theriogenology*, 2009, vol. 71, p. 1333 – 1342

PŘIBYL, J., Šlechtění skotu a jeho vliv na jednotlivé chovy, 1997, Praha, 36 s., ISBN 80-7105-155-1

REECE, W., Fyziologie domácích zvířat, 1998, Praha: GRADA, 456 s., ISBN 80-7169-547-5

RIST, M., Přirozený způsob chovu hospodářských zvířat, 1994, Praha, RUBICO, 130 s., ISBN 80-85839-02-4

RODENBURG, Robotic milkers: What, where...and how much, 2002, Ohio Dairy Management Conference, 16. s

ROELOFS, J., LÓPEZ-GATIUS, F., a kol., When is a cow in estrus? Clinical and practical aspects, Theriogenology, 2010, vol. 74, p. 327-344

RUBIN, V. F., Termodinamika organizma krupnogo rogatogo skota v različnych uslovijach vněšnějch sredy, 1986, Krasnodar, 188 s.

RYAN, A., publikace Chov skotu, Vyhodnocení nových reprodukčních nástrojů, 12/2013

SAMBRAUS, H. H., Atlas plemen hospodářských zvířat, 2006, Praha, BRÁZDA, s. 28 – 29, ISBN 80-209-0344-5

SCHNEIDEROVÁ, P., Vybrané otázky z etologie skotu ve velkochovech, 1983, Praha, 64 s.

SMUTNÝ, L., vlastní slova, ředitel firmy Agrosoft Tábor, s.r.o., 2015, Tábor

SOVA, Z., Biologické základy živočišné výroby, 1998, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 328 s.

SOVA, Z., Fyziologie hospodářských zvířat, 1990, Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 470 s., ISBN 80-209-0092-6

SPAHR, S. L., MALTZ, E., Herd management for robot milking, Computers and electronics in agriculture, 1997, vol. 17, p. 53 – 62

STAMM, A., Beitrag zur verhaltensgerechten Gestaltung von Milchvieh-Laufställen, 1987, Zürich

ŠEREDA, L., Chov strakatého skotu 2000, 1995, Praha, 47 s., ISBN 80-02-01052-3

ŠESTÁKOVÁ, K., publikace Chov skotu, Reprodukce v režii Lely, 10/2014, s. 28 – 29

ŠKARDA, J., ŠKARDOVÁ, O., Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc, 2000, Praha, Ústav zemědělských a potravinářských informací, 68 s., ISBN 80-7271-058-3

ŠOCH, M., Pohoda (welfare), čistota povrchu těla a zdravotní stav prvotek a vysokobřezích jalovic po převodu vazného do volného ustájení, kapitola z Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, 1997, Brno, ISBN 80-85114-18-6

ŠOCH, M., Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu, 2005, České Budějovice: Jihočeská univerzita, 288 s., ISBN 80-7040-742-5

URBAN, F., BOUŠKA, J., Chov dojeného skotu, 1997, Praha: APROS, 289 s., ISBN 80-901100-7-X

TANČIN, V. a kol, Fyziológia získavania mlieka a anatomia vemena, 2001, Nitra, Výskumný ústav živočíšnej výroby, ISBN 80-88872-13-8

VAVÁK, V., Hygiena chovatelského prostredia a poruchy správání sa krav, kapitola z Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, 1997, Brno, ISBN 80-85114-18-6

VOŘÍŠKOVÁ, J., Etologie hospodářských zvířat, 2001, České Budějovice, Jihočeská univerzita, s. 2 – 67, ISBN 978-80-7394-298-4

VETÝŠKA, publikace Náš chov, Vytvoření optimálních podmínek pro odpočinek skotu, 9/2013, s 50 – 51

WALKER, S. L., SMITH, R. F., ROUTLY, J. E., JONES, D. N., MORRIS, M. J., DOBSON H., Lameness, Activity Time-Budgets, and Estrus Expression in Dairy Cattle, Dairy science, 2009, vol. 91, p. 4552 – 4559

WEBSTER, J., Welfare: životní pohoda zvířat aneb střízlivé kázání o ráji, 1999, Praha, Nadace na ochranu zvířat, 264 s., ISBN 80-238-4086-X

WEMELSFELDER, F., MULLEN, S., Applying ethological and health indicators to practical animal welfare assessment, veterinary sciences, 2014, vol. 33, p. 111 – 120

YEATES, J. W., MAIN, D. C. J., Assessment of positive welfare: A review, the veterinary journal, 2008, vol. 175, p. 293 – 300

ZEMAN, J., Bioklima jako součástí welfare, kapitola z Aktuální otázky bioklimatologie zvířat, 1997, Brno, ISBN 80-85114-18-6

Internetové zdroje:

1. ANONYM, Estrální cyklus, Anestrus in: Wikipedia, the free encyclopedia, San Francisco, Wikimedia foundation, 2001-2014, dostupné z:
http://cs.wikipedia.org/wiki/Estr%C3%A1ln%C3%AD_cyklus#Anestrus

2. ANONYM, Krokomě, Historie, in Wikipedia: the free encyclopedia, San Francisco, Wikimedia Foundation, 2001 – 2015, dostupné z:
<http://cs.wikipedia.org/wiki/Krokom%C4%9Br>

3. Český statistický úřad, soupis hospodářských zvířat, 2014, dostupné z:
<http://www.czso.cz/>

4. Dojení – roboty, dojící roboty v ČR, aktualizováno v listopadu, 2014, dostupné z:
http://www.dojeni-roboty.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=69&Itemid=59

5. GOOGLE, maps, place, dostupné z:
<https://www.google.cz/maps/place/Byst%C5%99ice+11,+257+51+Byst%C5%99ice/@49.6994009,14.6388455,431m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!3m1!1s0x470c81b7a6194fa5:0x9b80f9b1b07053ee?hl=cs>

6. GOOGLE, maps, place, dostupné z:
<https://www.google.cz/maps/place/Kr%C3%A1sn%C3%A1+Hora+nad+Vltavou+172,+262+56+Kr%C3%A1sn%C3%A1+Hora+nad+Vltavou/@49.6052351,14.2853582,432m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!3m1!1s0x470b6fb858624b33:0x960a506bdc2eac02?hl=cs>

7. GOOGLE, maps, place, dostupné z:
<https://www.google.cz/maps/place/Lip%C3%AD+13,+373+84+Lip%C3%AD/@48.956208,14.3810189,438m/data=!3m2!1e3!4b1!4m2!3m1!1s0x47735083b4f69e31:0x9d8b422e324c4dd2?hl=cs>

8. LELY, milking, robotic milking system, Lely Astronaut A2, dostupné z:
http://www.lely.com/en/milking/used-milking-robots/taurus/available-robots/lely-astronaut-a2-milking-robot-2003_2

9. LUKROM milk s.r.o., paralelní dojírny, 2010 – 2013, dostupné z:
<http://www.lukrom-milk.cz/produkty/dojirny/paralelni/>

10. ŠPALIERI, Dojná plemena skotu, 2008, dostupné z:
<http://spalieri.blog.cz/rubrika/dojna-plemena-skotu>

8. Seznam příloh

Tabulka 1: Statistické porovnání (t-test) pohybu na farmách ku literatuře	77
Tabulka 2: Statistické porovnání (t-test) odpočinku na farmách ku literatuře	77
Tabulka 3: Statistické porovnání (t-test) příjmu krmiva na farmách ku literatuře	77
Tabulka 4: Statistické porovnání (t-test) přežvykování na farmách ku literatuře.....	77
Tabulka 5: Statistické porovnání (t-test) napájení na farmách ku literatuře	78
Tabulka 6: Statistické porovnání (t-test) kálení na farmách ku literatuře	78
Tabulka 7: Statistické porovnání (t-test) močení na farmách ku literatuře	78
Obrázek 1: Dojící automat v ZD Skalka	79
Obrázek 2: Dojící automat z vnitřní strany v ZD Skalka.....	79
Obrázek 3: Dojírna v podniku DZV Nova a.s.....	80
Obrázek 4: Dojnice Krásná Hora.....	80
Obrázek 5: Ukázka z akcelerometru – chůze	81
Obrázek 6: Ukázka z akcelerometru – chůze, překonání schodu	81
Obrázek 7: Ukázka z akcelerometru – pití a polknutí	82
Obrázek 8: Ukázka z akcelerometru – ulehnutí	82
Obrázek 9: Ukázka z akcelerometru – příjem potravy	83
Obrázek 10: Pedometr.....	83
Obrázek 11: Robot od společnosti Lely, výstava v Hanoveru, Německo	84

Tabulka 1: Statistické porovnání (t-test) pohybu na farmách ku literatuře

POHYB	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	259,6667	114,6450	0,066123
DZV Nova	282,5000	83,17872	0,011387
ZD Lipí	288,8333	154,2095	0,078573

DZV Nova - průkazné

Tabulka 2: Statistické porovnání (t-test) odpočinku na farmách ku literatuře

ODPOČINEK	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	697,6667	75,34366	0,500343
DZV Nova	777,6667	132,5302	0,335241
ZD Lipí	728,1667	220,2203	0,520055

Neprůkazné

Tabulka 3: Statistické porovnání (t-test) příjmu krmiva na farmách ku literatuře

ŽRANÍ	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	319,3333	51,63590	0,401148
DZV Nova	224,0000	76,93374	0,060135
ZD Lipí	236,0000	109,6759	0,212282

Neprůkazné

Tabulka 4: Statistické porovnání (t-test) přežvykování na farmách ku literatuře

PŘEŽVYK.	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	516,0000	55,94998	0,000069
DZV Nova	392,5000	47,20064	0,000519
ZD Lipí	538,5000	91,50464	0,000496

Vysoce průkazné

Tabulka 5: Statistické porovnání (t-test) napájení na farmách ku literatuře

PITÍ	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	10,33333	3,723797	0,035805
DZV Nova	6,000000	2,529822	1,000000
ZD Lipí	7,166667	2,857738	0,363217

ZD Krásná Hora - průkazné

Tabulka 6: Statistické porovnání (t-test) kálení na farmách ku literatuře

KÁLENÍ	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	8,166667	2926887	0,185541
DZV Nova	9,333333	3,141125	0,625339
ZD Lipí	6,333333	3,141125	0,035435

ZD Lipí - průkazné

Tabulka 7: Statistické porovnání (t-test) močení na farmách ku literatuře

MOČENÍ	Průměr	Směr. odch.	p
ZD Krásná Hora	4,166667	1,169045	0,012107
DZV Nova	5,166667	3,060501	0,534335
ZD Lipí	2,833333	3,311596	0,066191

ZD Krásná Hora - průkazné

Obrázek 1: Dojící automat v ZD Skalka



Zdroj: ZD Skalka

Obrázek 2: Dojící automat z vnitřní strany v ZD Skalka



Zdroj: ZD Skalka

Obrázek 3: Dojírna v podniku DZV Nova a.s.



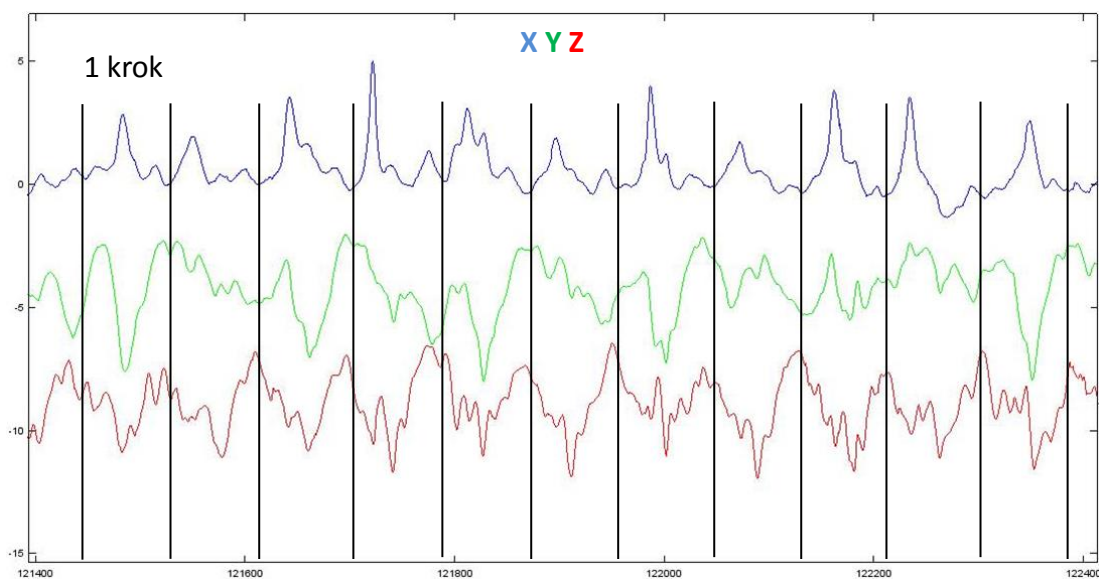
Zdroj: DZV Nova

Obrázek 4: Dojnice Krásná Hora



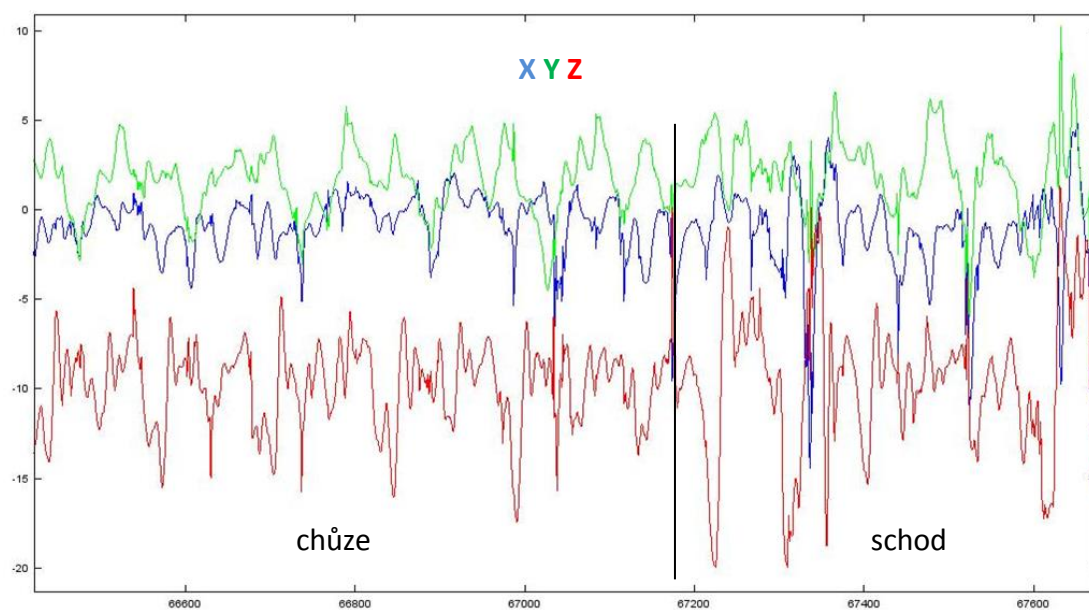
Zdroj: vlastní

Obrázek 5: Ukázka z akcelerometru – chůze



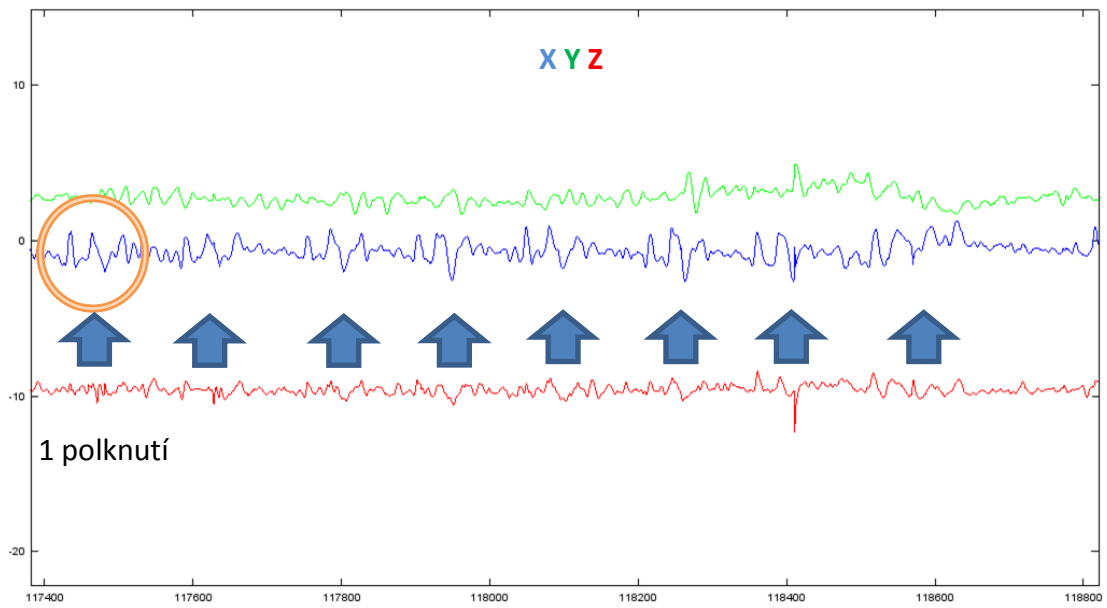
Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o., Luboš Smutný

Obrázek 6: Ukázka z akcelerometru – chůze, překonání schodu



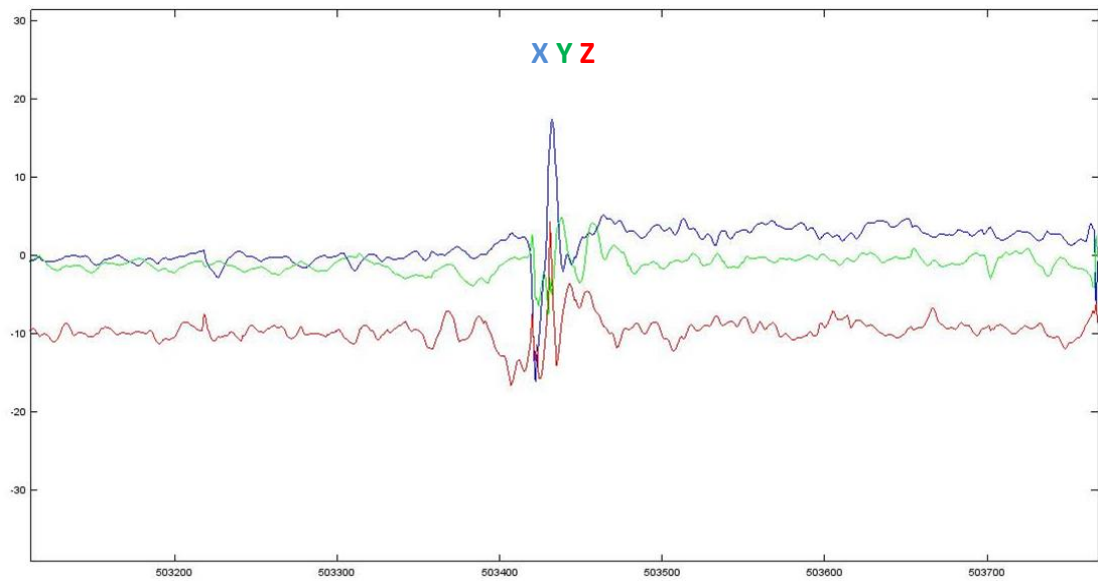
Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o., Luboš Smutný

Obrázek 7: Ukázka z akcelerometru – pití a polknutí



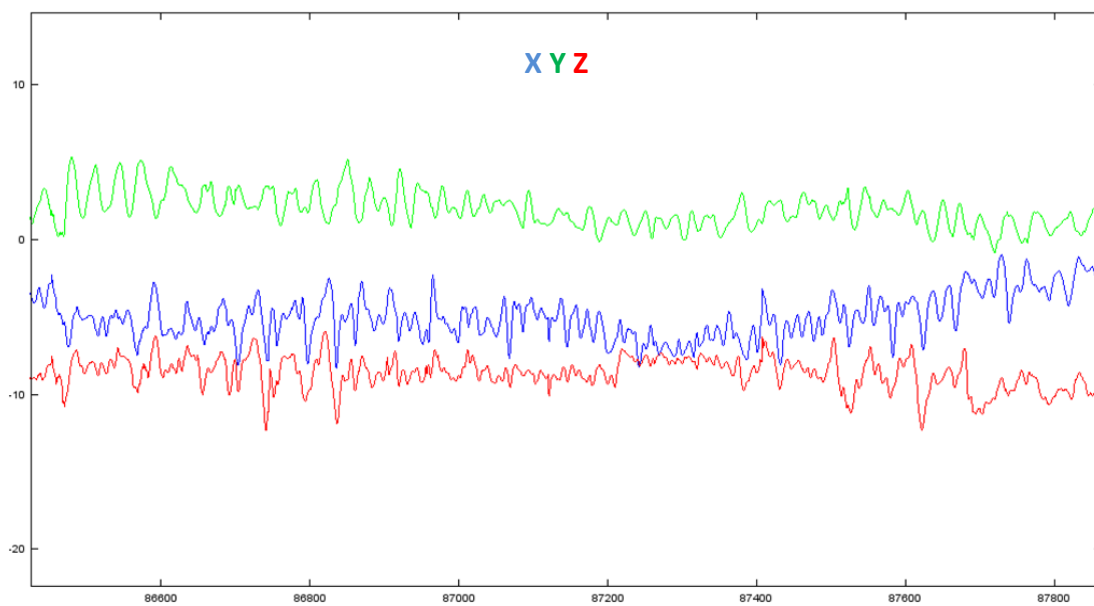
Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o., Luboš Smutný

Obrázek 8: Ukázka z akcelerometru – ulehnutí



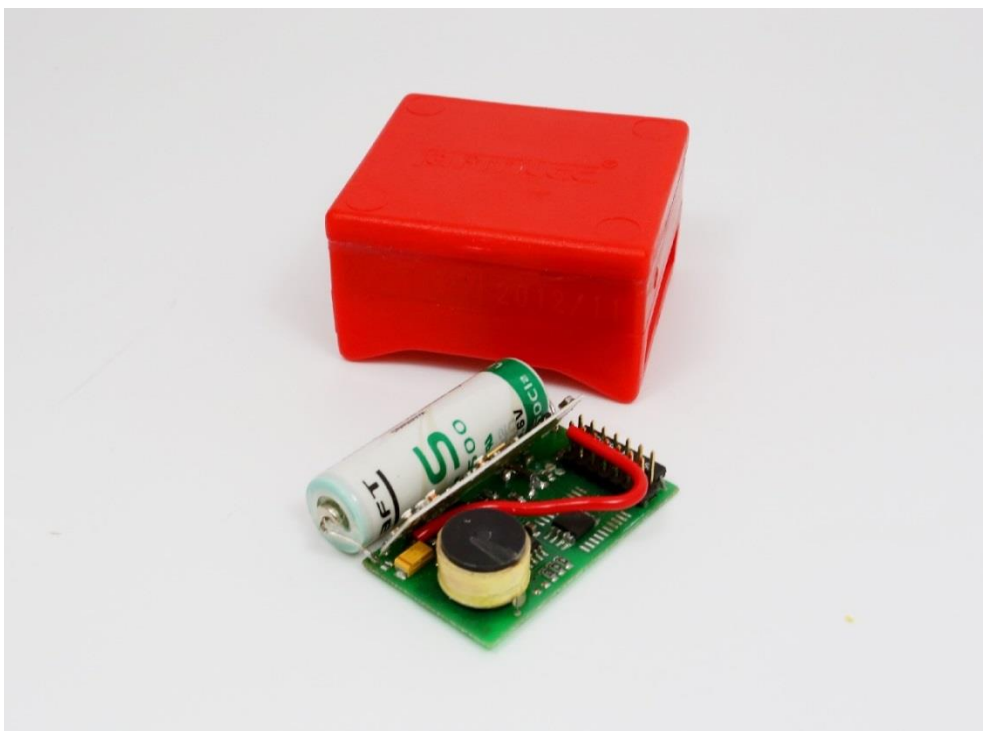
Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o., Luboš Smutný

Obrázek 9: Ukázka z akcelerometru – příjem potravy



Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o., Luboš Smutný

Obrázek 10: Pedometr



Zdroj: Agrosoft Tábor, s.r.o., Luboš Smutný

Obrázek 11: Robot od společnosti Lely, výstava v Hanoveru, Německo



Zdroj: vlastní