

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

**VLIV MIKROKLIMATU STÁJE NA WELFARE
HOSPODÁŘSKÝCH ZVÍŘAT VE VYBRANÉM
PODNIKU**

Bc. Bohumil Hána
Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce
Ing. Marie Šístková, CSc.

Obor: Agroekologie

Katedra: Zemědělské dopravní a manipulační techniky

2011

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bc. Bohumil HÁNA
Osobní číslo: Z09741
Studijní program: N4101 Zemědělské inženýrství
Studijní obor: Agroekologie
Název tématu: Vliv mikroklimatu stáje na welfare hospodářských zvířat ve vybraném podniku.
Zadávací katedra: Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky

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

Respektování životních nároků chovaných zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti se v poslední době stává nutností.

Ve vybraném podniku proveďte:

1. Charakteristiku chovu (plemeno, užitkové zaměření, počet kusů).
2. Popis konstrukčního řešení stáje, technologického zázemí.
3. Sledování vnějších meteorologických podmínek (teplota, tlak, vlhkost, síla a směr větru) a zároveň vnitřních faktorů mikroklimatu (teplota, tlak, vlhkost, hluk),
4. Vyhodnocení mikroklimatu stáje
5. V případě potřeby navržení opatření ke snížení vlivu vnějších meteorologických podmínek na mikroklima stáje.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 50 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

- Doležal, O., Bílek, M., Dolejš, J. 2004. Zásady welfare a nové standardy EU v chovu skotu. Praha: VÚŽV, v.v.i. Praha, 2004; Doležal, O., Bečková, I., Staněk, S., Dostálová, A. 2008: Zemědělský poradce ve stáji. I. Dojnice. Praha: VÚ2V, v.v.i. Praha - Uhřetěves, 2008; Günther, B., Hansen, K. H., Veit, I. 2008. Technische Akustik - Ausgewählte Kapitel. 8. vyd. Esslingen: Expert Verlag, 2008. 369 s. ISBN 978-3-8169-2788-4;
- Havlíček, V. a kol. 1986. Agrometeorologie. Praha: SZN, 1986. 260 s; Kic, P. 1993. Perspektivy a možnosti techniky stájového prostředí v současném zemědělství. Sborník z mezinárodní konference " Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržitelné zemědělství", Praha: VSZ v Praze, 1993;
- Kic, P., Brož, V. a kol. 1995. Tvorba stájového prostředí. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Mze, 1995;
- Smetana, C. a kol. 1998: Hluk a vibrace, měření a hodnocení. Praha: Sdělovací technika, 1998. 188 s. ISBN 80-901936-2-5;
- Soch, M. 2005. Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. C. Budějovice: JU v Českých Budějovicích, 2005. 288 s. ISBN 80-7040-742-5; ČSN ISO 1996-1. 2004. Popis, měření a hodnocení hluku prostředí. Část 1: Základní veličiny a postupy pro hodnocení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004;
- ČSN ISO 1996-2. 2009. Popis, měření a posuzování hluku prostředí. Část 2: Určování hladin hluku prostředí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2009; Odborný časopis Mechanizace zemědělství

Vedoucí diplomové práce: Ing. Marie Šístková, CSc.
Katedra zemědělské techniky a služeb
Datum zadání diplomové práce: 19. února 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2011

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

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

doc. Ing. Antonín Jelínek CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma: Vliv mikroklimatu stáje na welfare hospodářských zvířat ve vybraném podniku vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury. Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské – diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích 29. dubna 2011

.....

podpis studenta

Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce paní Ing. Marii Šístkové, CSc. Za odborné a metodické vedení při zpracování zadané diplomové práce. Stejně tak patří poděkování společnosti VOD Svatobor Hrádek u Sušice.

Téma: Vliv mikroklimatu stáje na welfare hospodářských zvířat ve vybraném podniku

Anotace:

Téma mé diplomové práce je zaměřeno na posouzení vlivu změn mikroklimatu stáje na welfare dojnic. Ve vybraném podniku společnosti VOD Hrádek ve stáji VKK (velkokapacitní kravín) Tedražicích provést měření základních vnějších a mikroklimatických prvků a následné vyhodnocení jejich vlivu na welfare dojnic.

Klíčová slova: mikroklima, skot, teplota, vlhkost, stáj, welfare

Subject: Effect of stable microclimate on the welfare of livestock in a selected company

Annotation:

The theme of my thesis is focused on assessing the impact of changes in the microclimate of the stable welfare of dairy cows. Measurement was done in selected company called VOD Hrádek in its stable VKK Tedražice by measuring the basic external features and microclimate and it all was resulting in assessment of their impact on welfare of dairy cows.

Key words: microclimate, cattle, temperature, humidity, stable, welfare

Obsah

1. Úvod	9
2. Literární přehled.....	11
2.1 Welfare.....	11
2.2 Zásady a kritéria welfare zvířat.....	12
2.3 Právní předpisy o ochraně welfare zvířat.....	15
2.4 Zákonné předpisy České republiky	16
2.5 Bioklimatologie.....	17
2.6 Mikroklima a mikroklimatické faktory	17
2.7 Nároky zvířat na mikroklima interiéru.....	18
2.7.1 Skot	19
2.8 Význam mikroklimatických měření.....	19
2.9 Charakteristika stájového mikroklimatu	20
2.10 Stájové prostředí	22
2.10.1 Složení stájového vzduchu.....	22
2.10.2 Tepelná pohoda	24
2.10.3 Tepelná rovnováha těla	24
2.11 Teplota vzduchu.....	25
2.12 Výdej tepla z organismu	27
2.13 Zdroje tepla	28
2.14 Požadavky na teplotu stájového prostředí.....	29
2.15 Organismus a prostředí	30
2.15.1 Adaptace	30
2.15.2 Aklimatizace	31
2.15.3 Termoregulace	31
2.15.4 Reflexní termoregulace	32
2.16 Množství mléčné produkce	33
2.16.1 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost dojníc	33
2.17 Zdravotní stav	34
2.18 Hluk.....	35
2.19 Holštýnský skot.....	36
2.20 Český strakatý skot	37

3. Cíle práce	38
4. Charakteristika zájmové oblasti.....	39
4.1 Okres Klatovy	39
4.2 Zemědělství na Klatovsku.....	40
4.3 Obec Tedražice	41
4.3.1 Klima obce Tedražice	42
4.4 Charakteristika společnosti VOD Hrádek.....	43
4.5 Charakteristika stáje.....	43
5. Metodika	47
5.1 Metodický postup.....	47
5.2 Přístroje použité k měření	47
5.3 Přístroje použité k měření hluku	49
5.4 Umístění přístrojů	49
6. Výsledky a diskuze.....	51
6.1 Zjišťování výsledků	51
6.2 Vyhodnocení mikroklimatu ve stáji	51
6.2.1 Teplota vzduchu.....	51
6.2.2 Vlhkost vzduchu	55
6.2.3 Síla a směr větru.....	57
6.2.4 Tlak vzduchu.....	60
6.2.5 Hluk.....	60
6.2.6 Množství mléčné produkce	62
7. Závěr	65
8. Seznam příloh.....	67
9. Seznam použité literatury	68

1. Úvod

V našich klimatických podmínkách je nejrozšířenějším způsobem chovu hospodářských zvířat ustájení v uzavřeném prostoru, který je obklopuje. Vlivem podmínek venkovního klimatu, vlivem životních pochodů zvířat, technologických procesů, činností strojů a zařízení ve stáji a působením řady dalších fyzikálních, chemických a biologických procesů se v tomto uzavřeném prostoru utváří specifické prostředí, které velice intenzivně ovlivňuje přímým i nepřímým způsobem organismus ustájených zvířat. Působí na jejich zdravotní stav, psychickou pohodu, a tím také dosti významně ovlivňuje jejich užítkovost.

Technologií chovu, úrovní výživy a technikou krmení je tedy do značné míry ovlivněna i efektivnost a konkurenceschopnost živočišné produkce. Proto vhodné stájové prostředí, odpovídající všem základním požadavkům ustájených zvířat je jedním z rozhodujících předpokladů úspěšnosti chovu.

V poslední době dochází v zemědělsky vyspělých zemích Evropské unie současně se změnou orientace na zvýšenou ochranu životního prostředí rovněž i na otázky související se zásadními etickými i humánními hledisky zemědělských produkčních procesů, které směřují k zajištění fyzické i biologické ochrany hospodářských zvířat s cílem dosáhnout jejich druhově přirozené životní pohody a pohodlí.

Ochrana zvířat klade důraz na vytváření a zachování základních podmínek života a zdraví zvířat a jejich ochranu před fyzickou bolestí, újmou strádáním a psychickým trýzněním. Ochrana v tomto rozsahu je zdůvodněna jak morálně, tak ekonomicky a ve vyspělých zemích je zakotvena i právně. Ochrana zvířat stanovená v právních předpisech představuje pravidla chování člověka ke zvířeti, stanovená státem uznanou formou a vynutitelná státní mocí. Míra této ochrany je vyjádřena mírou postihu člověka za porušení těchto stanovených pravidel chování. Obsahem ochrany zvířat je nejen ochrana hospodářských zvířat, ale i zvířat v zájmových chovech, ochrana volně žijících zvířat a ochrana pokusných zvířat. Zahrnuje ochranu zvířat při zacházení se zvířaty zejména z hlediska jejich ošetřování, výživy a napájení, hygieny prostředí, šlechtění, plemenitby a rozmnožování, využívání, přepravy, léčení, zdlavání hromadných onemocnění a usmrcování zvířat. Ochrana zvířat je možné rozdělit na:

- přímou, tj. ochranu zvířat vymezenou předpisy zakazujícími a postihujícími vlastní týrání
- nepřímou, tj. ochranu zvířat vymezenou předpisy upravujícími zacházení se zvířaty a postihujícími jejich porušování dříve, než dojde k vlastnímu zákonem definovanému týrání zvířat

2. Literární přehled

2.1 Welfare

Welfare zvířat (pohoda) představuje stav, ve kterém se organismus zvířete snaží vyrovnat s prostředím, ve kterém žije (Broom, 1986). Hughes (1981) definuje welfare jako stav naplnění všech materiálních a nemateriálních podmínek, které jsou předpokladem zdraví organismu - zvíře je v souladu se svým životním prostředím. Nejedná se přitom jen o splnění základních podmínek života a zdraví zvířat, předpokládá stejně tak i ochranu před fyzickým i psychickým strádáním a týráním. Vychází z toho, že zvíře chované v zajetí nemá žít jen na pokraji existence, ale má nárok na to, aby mu chovatel vytvářel předpoklady pro zabezpečení vyššího stupně uspokojení jeho životních potřeb. Welfare zvířat požaduje pro chovaná zvířata dosažení určité spokojenosti, pohody, komfortu. I tento požadavek je zdůvodněn eticky a z velké části i ekonomicky. Jen zvíře, které má na dostatečné úrovni zajištěny své materiální (fyziologické) i nemateriální (mentální, psychické) potřeby, může poskytovat maximální užitkovost odpovídající jeho dědičným vlastnostem, může optimálně zhodnocovat krmnou dávku, uchovat si dlouhodoběji zdraví, produkční schopnost i přirozené projevy chování a jeho chov může být proto ekonomicky úspěšný. Pouze z krátkodobého hlediska mohou být některé potřeby ignorovány, ať již proto, že jsou považovány za pouhý drahý luxus, nebo jen za méně důležité, na kterých je možné uspořit (Bílek, 2002).

Současné populace hospodářských zvířat, vyšlechtěné na vysokou produkční schopnost, jsou však v řadě potřeb jejich organismu a požadavků na prostředí značně vzdáleny od tzv. přirozených potřeb jejich volně žijících předků či příbuzných druhů. Některé z nich jsou mnohem náročnější a citlivější (např. na výživu), jiné potřeby se změnily nebo v průběhu chovu v zajetí po mnoho generací ztratily na významu (Bílek, 2002).

Proto je snaha co nejobjektivněji stanovit skutečné potřeby zvířat nejen daného druhu, ale i kategorie, užitkového zaměření, eventuálně plemene, úrovně užitkovosti, tělesného standardu. K tomu je využíváno řady metod (etologické sledování,

preferenční testace, sledování fyziologických parametrů aj.), z nichž každá má své výhody a svá omezení a má rozdílnou míru vhodnosti pro výzkum různých druhů potřeb zvířat (Bílek, 2002).

Pohoda prostředí stájí ve svém výsledném efektu tvořena současným působením mnoha dílčích složek, které lze samostatně vyjádřit, měřit, vyhodnocovat, výsledný účinek je však vždy souhrnný (Kic, 1993).

Jedná se především o:

tepelný stav prostředí

- teplotu vzduchu
- účinnou teplotu okolních ploch
- relativní vlhkost vzduchu
- rychlost proudění vzduchu

2.2 Zásady a kritéria welfare zvířat

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

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

1. Odstranění hladu, žízně a podvýživy zvířete – povinností chovatele je zajistit zvířeti čistou, hygienicky nezávadnou vodu, v dostatečném množství a to bez výjimky. Zajištění výživy musí být v dostatečném množství, vhodné skladby (zastoupení vhodných krmiv a jejich struktura) respektující fyziologii daného druhu. Ohled musí být brán také na věk, zdravotní stav, pohlaví, stádium gravidity.

2. Odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody – každý chovatel má za povinnost zajistit zvířeti takové podmínky pro chov, aby zvíře netrpělo působením negativních faktorů (vítr, déšť, mráz, vysoké letní teploty, nízké zimní teploty). Chovatel je povinný zvířeti zajistit vhodné ustájení a pohodlné místo k odpočinku.

3. Odstranění příčin vzniku bolesti, zranění a nemoci – pečlivost, starostlivost a prevence chorob by měly být základním pilířem každého uvědomělého chovatele. Zvíře by nemělo být vystaveno působení škodlivých činitelů (ostré hrany u krmného žlabu, nerovná a drolivá podlaha poškozující končetiny, cizí předměty v krmivech, nehygienická napájecí voda, špatná technika manipulace se zvířaty). Chovatel by měl vždy okamžitě umět zvířeti poskytnout první pomoc a zvíře neodkladně ošetřit. Pokud již předem ví, že je nutná profesionální pomoc, je povinen přivolat veterinárního lékaře a do doby jeho příjezdu by měl zvířeti v mezích svých schopností a znalostí pomoci. Neprofesionalita a přílišné sebevědomí může znamenat v mnoha případech (komplikovaný porod, poruchy trávení, intoxikace, infekce) těžkou újmu zvířete až jeho smrt. V chovu zvířat by nemělo platit pravidlo „ušetřím za každou cenu“, protože smrt zvířete je vždy mnohem vyšší ztrátou. Základem správné koncepce chovu je prevence a základy dodržování pravidla 3D (desinfekce, desinsekce a deratizace).

4. Možnost projevů normálního chování zajištění dostatečného prostoru pro chovaný druh a jeho dostatečné vybavení jsou úspěšnou cestou pro zdárný a efektivní chov zvířat. Velmi důležitý je kontakt mezi zvířaty a tvorba sociální hierarchie, která je pro daný druh charakteristická. Zde je nutné poznamenat, že mimo znalosti z výživy, genetiky, fyziologie, technologie a techniky chovu, by měl chovatel znát také základní etologické parametry daného druhu. Měl by také vědět například, kolik času tráví daný druh: krměním, napájením, spánkem, pohybem atd. Zvířata svými „gesty“, „pohyby“ a chováním mnohdy chovateli naznačují případný problém. Každý den se proto musí zvířata pravidelně kontrolovat. Měli bychom si také všimnout nepřírodných projevů,

agrese a hledat jejich příčiny. Pouze zvíře chované ve vhodných podmínkách je schopno pravidelné reprodukce a produkce.

5. Odstranění strachu a deprese (úzkosti) psychická pohoda je velmi důležitá u všech druhů zvířat. Strach a deprese mnohdy vedou k celkovému strádání zvířete, někdy až k jeho smrti. Velmi významnou roli hraje v tomto směru člověk, neboť ten by měl být klidný, všímavý, neagresivní, ale zároveň rázný a jistý (týká se zejména manipulace a zacházení se zvířaty). Zbytečné stresující situace vyvolávají u zvířete přirozenou fyziologickou odezvu. Ta může vyústit např. ve snížení nádoje u dojnice (adrenalin brání transportu oxytocinu krví do mléčné žlázy atd.), problémy s reprodukcí (nezabřezávání, embryonální mortalita, potraty). Za neméně podstatné lze ale považovat i změnu psychiky (v důsledku úzkostného stavu), která může v nejkrajnějších případech u zvířete vyústit až v agresi. Znalost a pochopení chování je základem úspěšného chovu (Welfare, 2011).

Absolutní dosažení všech pěti svobod je v praktických podmínkách nereálné, jsou dokonce do určité míry vzájemně neslučitelné. Např. naprostá volnost v chování neumožňuje u žádného druhu zvířat dosažení optimální hygienické úrovně. Z toho vyplývá i nutnost vyloučit jednostranný přístup k hodnocení. Chovatelé preferují produkční hlediska - 1. a 3. kritérium, ochránci zvířat pak hlediska etologická - kritérium 4. a 5. Komplex všech pěti kritérií vytváří soubor pravidel umožňujících hlubší poznání faktorů, které se podílejí na vytváření pohody zvířat. Zvířata sama vnímají pohodu jinak než lidé. Náзор větší části populace však nevychází z hlubokých teoretických znalostí a zkušeností, které je možné získat především při pravidelném každodenním kontaktu se zvířaty (Bílek, 2002).

2.3 Právní předpisy o ochraně welfare zvířat

Lze je rozdělit na předpisy Rady Evropy (RE), jejímiž členy jsou i státy, které nejsou členy Evropské unie, a předpisy Evropského společenství (ES), od roku 1993 Evropské unie (EU).

Z předpisů Rady Evropy má přímý vztah ke stájovému chovu skotu: o Evropská dohoda o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely, č. 21/2000 Sb.m.s.

- Evropská dohoda o ochraně zvířat při mezinárodní přepravě, č. 20/2000 Sb.m.s.
- Evropská dohoda o ochraně jatečných zvířat
- Evropská dohoda o ochraně obratlovců používaných pro pokusné a jiné vědecké účely

Dohody vytvářejí základ předpisů pro ochranu zvířat i v EU. V našem právním systému se zatím podařilo převzít obecné zásady uvedených dohod a dalších mezinárodních předpisů, zejména předpisů na ochranu zvířat při porážení a předpisů na ochranu pokusných zvířat. Tyto dohody ukládají členským státům Rady Evropy povinnost uplatňovat zásady životní pohody v oblasti péče o zvířata, výživy, napájení, ustájení a péče o zdraví zvířat.

Obecné zásady jsou konkretizovány pro jednotlivé druhy hospodářských zvířat ve formě doporučení. Doporučení týkající se skotu ze dne 21. 10. 1988 obsahuje kromě obecných ustanovení o ošetření a prohlídkách skotu, budovách a zařízeních pro chov skotu a zákrocích na zvířatech také tři přílohy se zvláštními ustanoveními pro jednotlivé kategorie skotu - pro býky na výkrm a plemenné býky, pro krávy a jalovice a pro telata.

Legislativní předpisy Evropské unie (EU) mají několik forem, které jsou v rozdílné intenzitě nadřazeny vnitřnímu zákonodárství členských zemí (Nařízení, Směrnice, Rozhodnutí, Doporučení a Stanovisko). Rada EU ve formě Rozhodnutí aplikovala do legislativy EU uvedenou Evropskou dohodu o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely a Protokol o novelizaci této dohody. Dále přijala Směrnici č. 98/58/ES z 20. 7. 1998 o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely. Ukládá členským státům především úkoly v oblasti kontroly ochrany zvířat, zvláště

inspekci na místě a konkrétní ustanovení pro jednotlivé aspekty života chovaných zvířat.

Jedinou kategorií skotu, kterou se zabývá samostatný legislativní předpis ES (EU), jsou telata. Tímto předpisem je Směrnice Rady Evropských společenství ze dne 19. 11. 1991, kterou se stanovují „minimální požadavky pro ochranu telat“ (91/629/EHS), která byla v některých ustanoveních novelizována Směrnicí Rady Evropské unie 97/2 ES. Tato Směrnice v příloze rozebírá požadavky na jednotlivé úseky života chovaných telat. Zmíněná novela se týká požadavků na rozměry, konstrukci stěn a délku pobytu v individuálních boxech.

Orgány RE o ES (EU) přijaly dále řadu předpisů týkajících se opatření k ochraně zvířat při transportu, pobytu na jatkách, karanténních a jiných zdravotních opatření apod., tedy problematiky, která není předmětem této publikace (Bílek, 2002).

2.4 Zákonné předpisy České republiky

Bezprostřední vztah k problematice ochrany zvířat má dosud platný zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání (v platném znění). Vzhledem k potřebě nového zákona o ochraně zvířat (mj. s ohledem na implementaci legislativy EU) byl koncem roku 2001 předložen jeho návrh ke schválení, ale pro četné nedostatky byl zamítnut. Sdělením č. 21/2000 Sb. o přijetí, podepsání a vstoupení v platnost začlenila ČR do své legislativy Evropskou dohodu o ochraně zvířat chovaných pro hospodářské účely. Úzký vztah k ochraně a welfare hospodářských zvířat má rovněž zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči (v platném znění), vyhláška č. 286/1999 Sb., kterou se realizují ustanovení tohoto zákona, a rovněž vyhláška č. 287/1999 Sb. o veterinárních požadavcích na živočišné produkty. S danou problematikou souvisí i zákon č. 91/1996 Sb. o krmivech (v platném znění), zákon č. 79/1997 Sb. o léčivech (v platném znění) a především zákon č. 154/2000 Sb. o šlechtění, plemenitbě a evidenci zvířat a zákon č. 242/2000 Sb. o ekologickém zemědělství. Dalších několik desítek právních předpisů se této problematiky týká nepřímo, mj. předpisy o trestní odpovědnosti (Bílek, 2002).

2.5 Bioklimatologie

Je obor studující vlivy prostředí na životní procesy v živých organismech. Pod vlivy prostředí zahrnuje definice zejména meteorologické vlivy a klimatické podmínky a jejich dopad na člověka, zvířata i rostliny. Ještě v 80. letech 20. století nebyl tento vědní obor, zejména v zemích socialistického východního bloku považován za příliš seriózní disciplínu, v současné době však bioklimatologie zaujímá zcela rovnoprávné místo mezi ostatními vědními obory a těší se dynamickému rozvoji a i stále většímu zájmu u laické veřejnosti (Chloupek, 2008).

V závislosti na územním rozsahu sledovaných hodnot bioklimatologie rozlišuje tyto základní pojmy:

MAKROKLIMA

- klima velkého území nebo geografického celku (stát, kontinent nebo jejich části)

MÍSTNÍ KLIMA

- přechod mezi makro a mikroklimatem (pastviny, les, hospodářský dvůr)

MIKROKLIMA

- klima malého území uvnitř geografického celku (břeh, okraj lesa)
klima v uzavřených objektech (stáj, skleník). Z hlediska potřeb veterinární medicíny a zoohygieny zaujímá z výše uvedených nejvýznamnější místo studium mikroklimatu (Chloupek, 2008).

2.6 Mikroklima a mikroklimatické faktory

Mikroklimatem rozumíme ovzduší ve více méně uzavřeném prostoru stáje, které je v přímém vztahu k zevnímu atmosférickému prostředí (makroklima), přičemž vliv makroklimatu na mikroklima je zprostředkováván řadou faktorů, především konstrukcí a provedením stavby, způsobem větrání příp. klimatizace, provozem aj.

Mikroklima představuje základní existenční a výrobní faktor v chovu zvířat. Velkou roli v něm sehrává i složení stájového vzduchu. Zatím co chemické složení

atmosférického vzduchu je prakticky stejné na celé zeměkouli, chemické složení vzduchu ve stáji se případ od případu liší. Změny jsou způsobeny jednak vzduchem vydechovaným zvířaty, jednak plyny vznikajícími při odpařování z výkalů, moči a při biochemických pochodech v podestýlce a v chlévské mrvě. (Šoch aj., 1998)

Přestože je snahou vytvořit u některých stájí řízené prostředí, zůstává vliv atmosférických podmínek při ustájení zvířat stále ještě značný i přímý. Proto je třeba při mikroklimatických měření a hodnocení k němu přihlížet - tzn. měřit a zaznamenávat i stav venkovního počasí resp. hodnotit kvalitu mikroklimatu podle stavu a změn venkovního počasí (Zeman, 1994).

Mikroklima ve stájích je vytvářeno komplexním působením řady faktorů, které můžeme v závislosti na jejich charakteristice rozdělit do dvou základních skupin:

1. Faktory abiotické

fyzikální faktory: teplota a vlhkost vzduchu (teplotně-vlhkostní komplex), proudění a ochlazovací veličina (katahodnota) vzduchu, sluneční záření, přirozené a umělé osvětlení ve stájích, barometrický tlak a hluk

chemické faktory (znečištění): chemické složení vzduchu, zejména s ohledem na koncentrace toxických plynů – čpavku, oxidu uhličitého, sirovodíku, dále merkap-tany, alkylaminy aj. zápašné plyny, metan a celá řada (min. přes 30) definovaných škodlivých plynů

2. Faktory biotické (biologické)

biologické faktory: prašnost a mikrobiologické znečištění

Největší význam pro chovaná zvířata má tepelně vlhkostní režim charakterizovaný interní teplotou a vlhkostí vzduchu a teplotou vnitřních povrchů spolu s prouděním vzduchu. (Klabzuba, 2002).

2.7 Nároky zvířat na mikroklima interiérů

Zvířata využijí energii dodanou ve formě krmiva částečně pro pohyb a zachování svého organismu, přičemž nestravitelné části krmiva odejdou ve formě výkalů, a částečně produkcí mléka vajec. Určité množství energie se však musí z těla zvířete stále odvádět do okolí, aby se tělesná teplota udržovala na stálé hodnotě. Vyprodu-

kované teplo přechází do okolního prostředí povrchem těla. Proto je povrchová teplota těla za normálních podmínek nižší než teplota vnitřních orgánů a je závislá na teplotě okolí (Kic, Brož 1995).

2.7.1 Skot

Vzhledem k anatomické stavbě těla, především pro relativně velký teplotový objem a malou povrchovou plochu, snáze udržuje svoji tělesnou teplotu v zimě. Jejím udržování napomáhají také srst a uspořádání cévního systému.

Schopnost skotu přizpůsobit se nízkým teplotám se však v praxi někdy nedeceňuje. Plemena skotu chovaná v našich klimatických podmínkách se vyznačují velmi dobrou odolností proti chladu. Zvláště je třeba si uvědomit, že rozmezí optimálních teplot vzduchu vyhovující skotu je značně nižší, než jsou vyhovující teploty pro člověka. Například teploty 6 – 12 °C, při kterých se cítí dojnice velmi dobře je-li stáj dostatečně větraná, pociťuje člověk jako chlad. Pracovníci ve stáji by proto měli v tomto případě přizpůsobit své oblečení chladnějšímu prostředí a stáj nechat řádně větrat. Uzavření větracích otvorů a omezení větrání působí vedle nevhodného vzrůstu teploty nad pásmo optimálních teplot i zvýšení vlhkosti a koncentrace škodlivin ve stáji. Je důležité přizpůsobit stájové prostředí nárokům ustájených zvířat a ne člověku, který ve stáji pracuje. Volbou vhodné technologie je možné dobu pobytu člověka ve stáji zkrátit (Kic, Brož 1995).

2.8 Význam mikroklimatických měření

Hlavním přínosem systematického měření mikroklimatických podmínek pro chovatele je shromáždění objektivně naměřených dat, popisujících prostředí a životní podmínky chovaných zvířat a možnost jejich porovnání s doporučenými hodnotami, a to i zpětně v čase, v závislosti na výskytu případných problémů s užitkovostí či zdravotním stavem zvířat (Chloupek, 2008).

Z hlediska indikace měření můžeme vidět význam mikroklimatických měření ve dvou rovinách:

1. Význam preventivní – měření se provádí kontinuálně, i když v chovu je vše zdánlivě v pořádku a žádný závažný problém nenastal. Takový typ měření je nejefektivnější a umožňuje neprodleně reagovat na výskyt nepříznivých mikroklimatických stavů (ochrana zvířat před delším působením nevhodného prostředí – prevence stresových stavů). Tento způsob monitorování podmínek se může na první pohled zdát zbytečně nákladným a chovatelé si často kladou otázku, proč investovat do drahých měřicích systémů a provádět měření, není-li v chovu žádný závažný problém. V podmínkách České republiky se s preventivním měřením mikroklimatu pravidelně setkáváme pouze u specializovaných chovatelů drůbeže či prasat (v těchto případech jde o ekonomickou nutnost, vzhledem k napjatým tržním podmínkám v těchto odvětvích), v chovech ostatních druhů hospodářských zvířat je tento typ měření zatím bohužel spíše výjimkou (Chloupek, 2008).
2. Význam diagnostický – měření se provádí zpravidla na vyžádání chovatele (nemá-li možnost provést měření vlastními prostředky), a zpravidla jde o stav, kdy se v chovu vyskytne, zdravotní či užitkovostní problém, jehož příčiny můžeme dát do souvislosti s narušenými mikroklimatickými podmínkami. Tento typ měření je však velmi časově a materiálově náročný a nemusí pokaždé vést k odhalení pravé příčiny nepříznivého stavu (Chloupek, 2008).

2.9 Charakteristika stájového mikroklimatu

Mikroklima stáje je vytvářeno komplexním působením fyzikálních, chemických a biologických faktorů. Největší význam pro chovaná zvířata má tepelně vlhkostní režim charakterizovaný interní teplotou a vlhkostí vzduchu a teplotou vnitřních povrchů spolu s prouděním vzduchu. Stejně významným faktorem, ovlivňujícím užitkovost a zdravotní stav zvířat, je složení stájového vzduchu z hlediska koncentrace nežádoucích plynů, vodní páry, prachu a mikrobiálního znečištění (FRANĚK, KNAP, KEŠNER, 1965).

Stájové objekty musejí být řešeny tak, aby při jejich provozu mohlo být trvale dodržováno normami předepsané mikroklima při současném respektování předpisů týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci ošetřovatelů. S ohledem na těsný vliv mikroklimatu na užitkovost hospodářských zvířat, musí být u objektů vždy zajištěna možnost regulace rozhodujících faktorů ovlivňujících stájové prostředí.

Mezi faktory, které významně ovlivňují klima stáje patří:

- umístění stáje v terénu a její orientace z hlediska převládajícího proudění a oslunění
- provedení obvodových konstrukcí stáje z hlediska jejich tepelně izolačních vlastností
- koncentrace zvířat na jednotku plochy, případně jednotku objemu vzduchu (produkce tepla, vodní páry, CO₂)
- použitá provozní technologie (dodatečné zdroje tepla, intenzita větrání, způsob krmení a odklizení hnoje, náhradní nouzové řešení při přerušení dodávky elektřiny, volba přípustného rizika při překročení mezních hodnot, úspora paliv, elektrické energie, vody)
- druh, věková kategorie, zdravotní stav a hospodářské zaměření chovaných zvířat

(HAVLÍČEK, 1996)

Složitost uspokojivého řešení v podmínkách přechodného středoevropského klimatu a odvést pomocí větrání vyprodukovanou vodní páru a CO₂ (případně i další nežádoucí plynné složky jako NH₃, H₂S), přičemž v chladném období roku je nutno maximálně šetřit teplem vyprodukovaným zvířaty, které je u některých typů staveb prakticky výškově členitým terénu České republiky spočívá v často protichůdných požadavcích na udržení stájového mikroklimatu v rozsahu povolených tolerancí. Například je třeba vždy jediným zdrojem tepla.

2.10 Stájové prostředí

2.10.1 Složení stájového vzduchu

Je vždy odlišné od vzduchu venkovního. Vzduch ve stáji obsahuje více vodní páry, CO₂ a mikrobu. Některé typy provozů se vyznačují i zvýšenou koncentrací amoniaku a sirovodíku; haly pro chov drůbeže nebo výkrm prasat se suchým krmivem jsou známé vysokými koncentracemi prachu všech velikostních kategorií.

- Oxid uhličitý (CO₂) je stálou složkou stájového vzduchu, běžně bývá v koncentracích 0,1 až 0,3 % objemových, tj. asi desetkrát více než ve volné atmosféře. Ve velmi špatně větraných stájích může dosahovat koncentrací 0,4 až 0,6 %, lokálně a krátkodobě i více. Převládající názor, že se hromadí v nižších vrstvách stájového prostoru patrně není správný. Pokud je v přípustných koncentracích tak nemá účinky na fyziologické funkce ustájených zvířat. Hlavní význam CO₂ spočívá v indikaci kvality vnitřního vzduchu a tím i účinnosti větracího systému.
- Amoniak (NH₃) ve stájovém ovzduší má vždy souvislost s močůvkou a mokřým stelivem. Spolu s CO₂ a ostatními vlhkými látkami (zdivo, podestýlka, krmivo) vytváří složitý chemický komplex amonných solí, které se vlivem kolísající teploty rozkládají a opětně vážou. Měřením byla prokázána dynamická rovnováha mezi amoniakem a oxidem uhličitým. Přesto, že je NH₃ podstatně lehčí než vzduch, nelze jednoznačně konstatovat, že se hromadí ve vyšších vrstvách ovzduší ve stáji. Největší koncentrace bývají zjišťovány v místech blízkých jeho zdrojům (podestýlka, podlahy, močůvkové žlábký).
- Prach ve stájovém prostředí může být nejrůznějšího původu, chemického a biologického složení a celého spektra velikostních kategorií a s tím i související rychlostí usazování. Jeho obsah ve vzduchu zpravidla úzce souvisí s mikrobiálním znečištěním. Nejčastějším zdrojem bývají suchá krmiva a závadná steliva (včetně plísní, spór i parazitárních infekcí). Zvlášť toxický je prach obsahující metabolity roztočů žijících na zbytcích srsti, peří nebo kůže. Větší koncentrace prachu při dlouhodobějším vdechování jsou vždy závažným hygienickým problémem pro své infekční, dráždivé nebo alergenní účinky na zvířata i člověka. Nutno připomenout, že k „mikrobiální škodlivos-

ti“ stájového prachu přispívá i absence ultrafialového záření v uzavřených prostorách bez možnosti pronikání slunečního záření.

- Sirovodík (H_2S) je produkován nejvíce trávicími pochody zvířat, zejména při zkrmování potravy s vyšším obsahem bílkovin obsahujících síru. Obvykle nebývá problémem, protože je cítit mnohem dříve než dosáhne hygienicky závadné koncentrace (0,01 ‰ obj.).
- Zápachy ve stáji mohou být velmi různé, často specifické a hlavně velmi obtížně objektivně měřitelné. Zdrojem bývá nejčastěji všeobecně snížená péče o čistotu a větrání vnitřních prostorů, někdy i nevhodné nebo zkažené krmivo. Odborná literatura připomíná i možnost patologických stavů a reakcí u zvířat nebo naopak z hlediska zvířat žádoucí a aktivně udržované pachy spojené se značkováním teritoria.
- Vodní pára je uvnitř stájových objektů jednak závažným zoohygienickým a veterinárním kritériem a také se současně zprostředkovaně podílí na vytváření výsledného tepelného režimu. Vodní pára je ve stáji produkována dýcháním zvířat, výparem z povrchu těl zvířat a z mokřých ploch (především z podlah a podestýlky nebo při manipulaci s teplou vodou při čištění). Obsah vodní páry ve stájovém vzduchu bývá s ohledem na veterinární a zootechnické účely nejčastěji vyjadřován jako poměrná (relativní) vlhkost. Při hodnocení výměny vzduchu pomocí větrání a při sledování kondenzačních efektů na konstrukcích, oknech a obvodovém zdivu je vhodnější vlhkostní charakteristikou měrná nebo absolutní vlhkost nebo teplota rosného bodu. Z hlediska bezprostředního vlivu na zvířata jsou s výhodou využívány i další speciální vlhkostní charakteristiky .

O vlhkosti vnitřního vzduchu rozhoduje bilance vodní páry ve stáji, která je výsledkem současného působení těchto faktorů:

- celkově produkováného množství vodní páry uvnitř objektu, včetně produkce tepla ze zvířat nebo umělých zdrojů,
- intenzitou výměny vzduchu,
- teplotou a vlhkostí přiváděného vzduchu.

(Klabzuba, Kožnarová a kol., 2005)

2.10.2 Tepelná pohoda

Pocitem tepelné pohody nazýváme stav, kdy člověku nebo zvířeti je v daném prostředí a při dané činnosti příjemně a nepocítuje ani horko ani chlad. Naproti tomu soubor nepříjemných subjektivních pocitů, kdy je jedinci chladno nebo zima, horko nebo i dusno, nazýváme termickým diskomfortem. Pocit tepelné pohody člověka i teplokrevných zvířat je výsledkem současného působení mnoha biologických i fyzikálních faktorů. Z biologických činitelů se nejvíce uplatňuje druh, věk a pohlaví jedince, jeho zdravotní stav, tělesná kondice, stupeň přizpůsobení (akomodací, adaptací, aklimatizací) a u člověka samozřejmě i oblečení a stupeň trénovanosti. Z fyzikálních faktorů obklopujících tělo v daném prostředí jsou nejvýznamnější teplota a vlhkost vzduchu a rychlost jeho proudění. Současně dochází k nepřetržitému sdílení energie zářením (sáláním), které je málo závislé na uvedených vlastnostech vzduchu, ale je silně ovlivňováno povrchovou teplotou účinných ploch obklopujících jedince.

Vliv teploty vzduchu je jednoduchý a všeobecně známý čím je větší rozdíl mezi tělesnou teplotou a teplotou vzduchu, tím je silnější ochlazující účinek.

Vlhkost vzduchu se uplatňuje poněkud méně zřetelně avšak komplikovanějším způsobem se zvětšující se hmotnostním obsahem vodní páry se zvyšuje tepelná vodivost vzduchu a také se snižuje tzv. radiační průzračnost vzduchu, což má řadu přímých a zprostředkovaných účinků podílejících se na výsledném pocitu tepelné pohody.

Výsledný pocit termického komfortu nebo diskomfortu záleží proto především na tepelné bilanci jedince, přičemž rovnováha je vždy určována dvěma složkami produkcí tepla organizmem spojenou s jeho ohříváním a ztrátami tepla odváděním do okolního prostředí a tím ochlazováním člověka i zvířete (Klabzuba, Kožnarová a kol., 2005).

2.10.3 Tepelná rovnováha těla

Všichni živočichové se stálou tělesnou teplotou během života nepřetržitě produkují teplo, jehož celkové množství sestává ze dvou nedílných součástí: stálého množství určovaného základními životními funkcemi tzv. bazálním metabolismem a

proměnlivé části závisující především na fyzické zátěži (krátkodobě se může významně projevit i psychická zátěž nebo sociální stres).

Hlavním zdrojem tepla je potrava při trávení dochází k přeměně energie akumulované v potravě v jiné formy a při těchto transformacích se uvolňuje teplo. Proto také, čím intenzivnější je zátěž organismu, tím větší je potřeba energie a tím více tepla se produkuje a tělo se více zahřívá. Na druhé straně je okolní prostředí, které je téměř vždy chladnější než je teplota tělesného jádra, a proto se teplo neustále odvádí do okolí.

Výměna tepla mezi tělem člověka nebo teplokrevných živočichů a prostředím je nepřetržitý a složitý biologickofyzikální proces, závisující na mnoha objektivních a subjektivních faktorech. Z fyziologie člověka je známo, že i poměrně malá odchylka od normální tělesné teploty zvýšení nebo snížení o 1 °C vede k prudkému zhoršení pocitu pohody. K zachování tepelné rovnováhy a udržení relativně stálé tělesné teploty člověk i zvíře využívají řadu ochranných fyziologických specifických reakcí, které se souborně nazývají termoregulací. (Klabzuba, Kožnarová a kol., 2005).

Tabulka č. 1 - Termoneutrální zóny

Druh zvířete	termoneutrální zóna (°C)		
	dolní hranice	horní hranice	šířka zóny
dospělý skot	0	16	16
tele	13	25	12

2.11 Teplota vzduchu

Teplotu vzduchu považujeme za nadřazený faktor stájového mikroklimatu, neboť rozhoduje o hodnotách některých ostatních faktorů (vlhkost, proudění vzduchu), případně zásadně ovlivňuje hodnocení působení těchto faktorů na živý organismus.

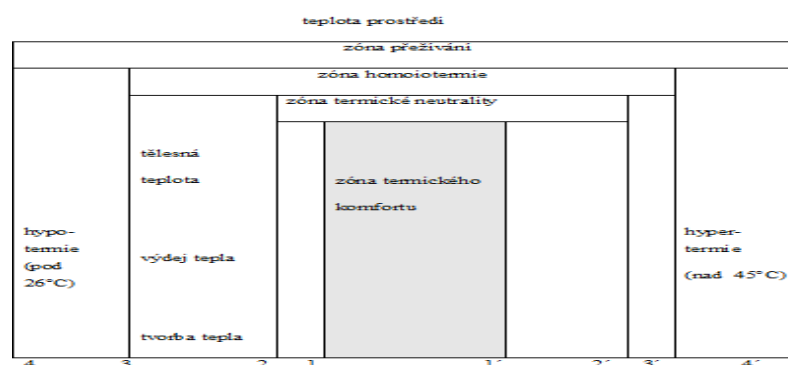
Teplota je hlavním klimatickým faktorem, který nutí organismus živočichů se stálou tělesnou teplotou, aby přizpůsoboval produkci a výdej tepla stavu prostředí, což může v extrémních případech ovlivnit užitkovost, nebo dokonce zdraví zvířat.

Homoiotermní, neboli stálotepelní živočichové si udržují relativně stálou teplotu těla proto, aby rychlost biochemických reakcí v těle příliš nekolísala a aby byly neustále k dispozici všechny fyziologické funkce, které živočich potřebuje k normálnímu životu a obraně. Mají tedy vyvinutou složitou funkci, nazývanou termoregulace, jejíž pomocí organismus udržuje stálou tělesnou teplotu. Té je možno dosáhnout jedině při vyrovnané tepelné bilanci organismu. Teplota prostředí je téměř vždy nižší, než tělesná teplota zvířat, a proto se z fyzikálního hlediska jedná převážně o přechod tepla z těla zvířete do prostředí (Chloupek, 2008).

Tabulka č.2 - Požadavky normy ON 73 4502 na teplotu vzduchu ve stáji pro dojnice

Teplota °C	vazné ustájení	volné ustájení	porodna	dojírna
Minimální	8	4	8	10
Optimální letní	10-12	6-10	12-16	12-15
Optimální zimní	22	22	22	22

Obrázek č.1- Vliv teplot prostředí na homoiotermní organismus



Pramen: (zoohygienu.kvalitne.cz, 2011)

- 1 – 1' - zóna termického komfortu – zvíře udržuje tělesnou teplotu s minimální účastí termoregulačních mechanismů
 - 2 – 2' - zóna termické neutrality – je vymezena dolní a horní kritickou teplotou prostředí – v blízkosti těchto kritických teplot se aktivují termoregulační mechanismy
 - 3 – 3' - zóna homoiotermie – pouze v této zóně jsou homoiotermní živočichové schopni udržet konstantní teplotu těla
 - 4 – 4' - zóna přežívání – v rámci tohoto tepelného rozmezí jsou živočichové schopni přežívání
- (Kursa, 1998)

Ze studií vyplývá, že rozsah termoneutrální zóny je ovlivněn převládajícími teplotami prostředí a dobou jejich působení. Při dlouhodobém vystavení zvířat neutrálním a nízkým teplotám dojde k rozšíření termoneutrální zóny a posunu směrem k nižším teplotám prostředí a naopak (Louda aj., 2000). Pro skot jsou uváděny hodnoty termoneutrální zóny obvykle od -10 až do $+24^{\circ}\text{C}$, často od 4 do 16°C (Hauptman et al., 1972). Brody (1956) uvádí rozpětí teplot termoneutrální zóny 1 až 16°C , Findlaye (1958) od $4,4$ do $15,6^{\circ}\text{C}$ a Suchomlinová (1960) od 4 do 20°C (Chloupek, 2008).

2.12 Výdej tepla z organismu

Existují různé fyzikální a chemické mechanismy, které zajišťují výdej tepla z organismu. Mezi mechanismy fyzikální termoregulace patří:

1. *Evaporace* – což je odpařování vody z povrchu těla, plic a dýchacích cest. Tato forma výdeje tepla je velmi účinnou složkou termoregulace, zvláště při teplotách nad 30°C . Difusí a osmózou se na povrch těla neustále dostává voda, která se pak nepozorovatelně odpařuje (perspiratio insensibilis). Množství odpařené vody z plic a dýchacích cest závisí na frekvenci dechu, teplotě a relativní vlhkosti vzduchu. U zvířat při odpočinku se takto ztrácí 25% tepla. U jedinců s potními žlázami je pozorovatelné odpařování vody – potu (perspiratio sensibilis). Nejvíce se potí kůň, málo a obtížně skot. Prase a drůbež jsou vázány na odpar z dýchacích cest.
2. *Radiace (vyzařování)* – nastává při rozdílných teplotách dvou předmětů, které se vzájemně nedotýkají. Z povrchu těla vyzařuje teplo k okolnímu chladnějšímu prostředí. Suchý vzduch radiační teplo (infračervené záření) nepohlcuje, zatímco vlhký vzduch ano. Je-li teplota okolních ploch (stěny, stropy, podlahy, příp. topná tělesa) vyšší než teplota povrchu těla, je teplo tělu vyzařováno. Nastává radiace kladná, která se uplatňuje jako forma klimatizace. Intenzita radiace je závislá na velikosti rozdílu teplot mezi povrchem těla a povrchem jiného předmětu a také na jejich vzdálenosti.
3. *Kondukce (vedení tepla)* – jde o přímé předávání tepla mezi molekulami dvou předmětů, jejichž teplota je rozdílná. Ke kondukcí dochází především při le-

žení zvířat na podlaže, proto mají velký význam tepelné izolace stájových podlah, zejména podlah nepodestýlaných. U vyhřívaných podlah dochází ke kladné kondukcii.

4. *Konvence (proudění)* – při konvenci je teplo přiváděno nebo odváděno proudícím vzduchem. Předávání tepla je závislé na rychlosti proudění okolního vzduchu, jeho vlhkosti a rozdílu teplot.

Chemická termoregulace se spouští, jestliže v chladném prostředí klesá teplota tělesného jádra. Při poklesu této teploty pod teplotu kritickou se uvolňují glykogenové rezervy a zvyšuje se energetický metabolismus za současného zvýšení potřeby kyslíku. Při vyšších teplotách se naopak metabolismus snižuje, tím se sníží i oxidační pochody a spotřeba kyslíku, což může vést až ke snížení užitkovosti (Chloupek, 2008).

U skotu se odhaduje výdej tepla přibližně v poměru: evaporace 20%, radiace 10% a konvekce 70%.

2.13 Zdroje tepla

Hlavním zdrojem produkce tepla ve stájích je především teplo vydávané zvířaty. Vydané teplo je závislé na množství přijímané potravy. Při trávení dochází k přeměně energie akumulované v potravě v jiné formy a při těchto transformacích se uvolňuje teplo. Také proto platí, že čím intenzivnější je zátěž organismu, tím větší je potřeba energie a tím více tepla se vyprodukuje a tělo se více zahřívá (Chloupek, 2008).

Dalším zdrojem produkce tepla ve stájích je pak teplo přiváděné do stáje zvenčí obvodovými konstrukcemi, vzduchem při větrání, osluněním nebo i případnými umělými zdroji při vytápění. Významným tepelným zdrojem může být za určitých okolností také podestýlka. Produkce tepla (zejména hlubokou podestýlkou) příznivě ovlivňuje ztráty tepla kondukcí z ležících zvířat. Na druhé straně však může zvýšená teplota uvnitř podestýlky mít významnou roli při vývoji parazitóz u chovaných zvířat (Chloupek, 2008).

2.14 Požadavky na teplotu stájového prostředí

Pro každý druh a kategorii zvířat existuje určité rozmezí teplot vnějšího prostředí, ve kterém je termoregulace a látková výměna minimálně zatěžována (pásmo tepelné rovnováhy). Při pohybu zvířat v chladném prostředí si zvířata zachovávají teplo vasokonstrikcí malých cév v kůži a současnou vasodilatací hlubokých cév, aktivitou kosterního svalstva (pohyb, třes, křik), zvýšenou diurézou atd. Zvýší-li se teplota prostředí, dojde nejprve ke zvýšení výdeje tepla (vasodilatace kožních cév a vasokonstrikce hlubokých cév, pocení atd.). Dále nastupují mechanismy omezující metabolické děje a tím i tvorbu tělesného tepla (Klabzuba, 2002).

Požadavky normy ON 73 4502 na teplotu vzduchu ve stáji pro telata (tabulka č.3) (Kopecký aj., 1981). A požadavky telat na teplotu vzduchu dle Informačního listu Mze ČR (tabulka č.4) (Dolejš aj., 1994). Požadovaná optima a přípustná minima teploty vzduchu ve stájích pro skot jsou uvedena v tabulce č.5 (Klabzuba, 2002).

Tabulka č.3 - Požadavky normy ON 73 4502 na teplotu vzduchu ve stáji pro telata

teplota [°C]	profylaktorium	mléčná výživa		rostlinná výživa
		stlané	nestlané	stlané
minimální	8	8	12	8
optimální zimní	10 - 14	10 - 14	16	10 - 12
optimální letní	22	22	22	22

(Kopecký aj., 1981)

Tabulka č.4 - Požadavky telat na teplotu vzduchu dle Informačního listu Mze ČR

způsob ustájení	optimální teplota [°C]		extrémní teplota [°C]	
	letní období	zimní období	minimální	maximální
profylaktorium, mléčná výživa individuální	18 - 22	10 - 14	8	nesmí v letním období překročit $t_e^{(1)}$ o 3°C
rostlinná výživa - volné	18 - 22	8 - 10	3	

(Dolejš aj., 1994)

Tabulka č.5 - Požadované teploty vzduchu ve stájích pro skot.

kategorie zvířat	teplota vzduchu [°C] v interiéru	
	minimum	optimum
teletník	8	10 až 14
mladý skot – volná stáj	2	2 až 10
mladý skot – vazná stáj	6	10 až 12

(Klabzuba, 2002)

2.15 Organismus a prostředí

2.15.1 Adaptace

Adaptace je přizpůsobení se organismu podmínkám vnějšího prostředí. Je jednou ze základních vlastností živé hmoty a vzniká již na úrovni buněčných organel, přičemž adaptabilita vyšších. Cílem adaptačních reakcí je usměrnit jednotlivé životní funkce organismu tak, aby si přivykl na změněné podmínky existence, a zajistit i správný průběh všech fyziologických funkcí nutných pro zdraví zvířete. Bez těchto adaptačních změn by život zvířete nebyl vůbec možný (SOVA et al., 1981).

Adaptace zvířat v nových podmínkách je mnohostranná. Především nastává morfologicko-fyziologická a genetická adaptace. Morfologicko-fyziologická adaptace vede k morfologickým, anatomickým, fyziologickým a biochemickým změnám a ke změnám v chování zvířat, genetická pak k dědičným změnám určitých vlastností umožňujících existenci populace v nových podmínkách (KOVALČIKOVÁ a KOVALČIK, 1974a).

V živočišném organismu výrazně projevují dvě skupiny prospěšných přizpůsobovacích dějů - udržování homeostázy a přizpůsobovací činnost organismu ve vnějším prostředí zaměřená na uspokojení jeho vnitřních biologických potřeb a na udržení jeho druhu a rodu. Zvířata se adaptují na podmínky prostředí pomocí změn

fyziologických funkcí a tím i změnou úrovně energetického metabolismu (BETKOVÁ et al., 1988; ČERNÝ et al., 1988).

Skot se vyznačuje poměrně dlouhou dobou adaptace na změněné podmínky a mezi plemeny existují značné rozdíly v adaptabilitě. Obecně se pokládá za minimální dobu pro adaptaci 120 dní (BUKVAJ, 1978a), někteří autoři však udávají dobu kratší - např. 2 - 3 týdny nebo i jen 2 - 3 dny (ŠOCH, 1990; BOTTO a ZIMMERMANN, 1986). Závisí to zřejmě na tom, jak dalece se změnilы podmínky prostředí a jak hluboce se musí organismus zvířat těmto změnám přizpůsobit. S ohledem na genotyp je pak délka doby adaptace často udávána v rozmezí 45-180 dní, přičemž spodní hranice odpovídá dojnějším genotypům (FRELICH et al, 1988).

2.15.2 Aklimatizace

Při změnách klimatu se nejvýrazněji uplatňují tepelné projevy. Aklimatizace je tedy v podstatě adaptace na teplo nebo chlad. Zvíře se aklimatizuje i při velkých teplotních změnách, k nimž dochází v průběhu roku, při změně prostředí, popřípadě ve změněné technologii. Aklimatizace se projeví v konkrétních změnách regulací, které se týkají hlavně tvorby a uvolňování tepla. Při posuzování aklimatizace je třeba největší důraz klást na přizpůsobení se klimatu jako souhrnu atmosférických faktorů, kterými jsou srážky, teplota a tlak vzduchu (SOVA et al., 1981).

Aklimatizace je uváděna jako komplexní reakce organismu na pravidelně se opakující změny atmosférického prostředí, resp. na trvalou změnu klimatických podmínek, s cílem vytvořit nový optimální funkční stav. Průběh a doba aklimatizace záleží především na stupni adaptační schopnosti organismu a změní se též se stářím organismu a v závislosti na stálosti jeho dědičných vlastností.

2.15.3 Termoregulace

Termoregulace homiotermních organismů probíhá na třech úrovních, a to reflexní, fyzikální a chemické.

2.15.4 Reflexní termoregulace

Reflexní termoregulace se spouští na základě informací z tepelných receptorů, uložených hluboko v kůži. Informace jsou předávány do termoregulačního centra v hypotalamu. Na jejich základě termoregulační centrum zajišťuje funkce sloužící buď k redukci tepelných ztrát a zvýšení tepelné produkce v prostředí chladném, nebo zvyšují výdej tepla a snižují tepelnou produkci v horkém prostředí.

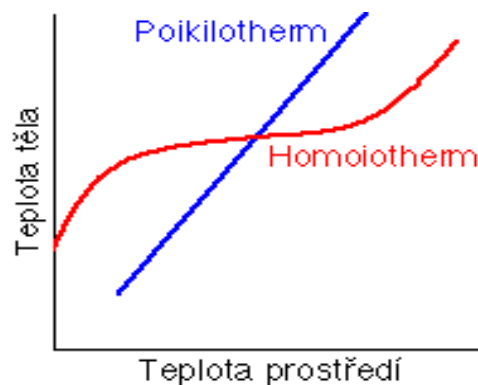
Do reflexní termoregulace zahrnujeme tři pochody a sice regulaci přítoku krve, změnu účinné plochy povrchu těla a regulaci izolační vrstvy, styčné se vzduchem.

V chladném prostředí dochází k vazokonstrikci malých cév v kůži, což je řízeno centrem v hypotalamu a vazomotorickým centrem v prodloužené míše. Dále dochází k vazodilataci hluboko uložených cév, extrapyramidálním systémem se spouští reflex svalového třesu, zvyšuje se metabolická činnost jater, produkce ACTH a TSH, aktivizuje se dřev nadledvin a podněcuje se tělesný pohyb jedince.

Při změně účinné plochy povrchu těla za vysokých teplot prostředí se zvířata snaží vystavit co největší část povrchu těla chladnějším plochám. Zvířata vyhledávají vlhké betonové podlahy nebo vlhkou zem, stín apod. V chladném prostředí naopak zmenšují styčnou účinnou plochu na minimum, zvířata se schoulí, shlukují se a tisknou se k sobě.

K regulaci izolační vrstvy dochází např. zježením srsti, což je důsledek reflexního stažení pilomotorických svalů. Tím se vytvoří okolo těla zvířat vzduchová izolační vrstva, chránící organismus před nadměrnými ztrátami tepla. Ztráty tepla se mohou reflexní termoregulací snížit až o 70% (Kursa, 1998).

Obrázek č.2 - Termoregulace



Pramen: (hampl/lectures/termoreg/index.htm)

2.16 Množství mléčné produkce

2.16.1 Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost dojnic

Na produkci mléka mají vliv činitelé vnitřní a vnější. Z vnitřních činitelů jsou to především dědičnost, plemenná příslušnost, individualita, činnost mléčné žlázy, žláz s vnitřní sekrecí, krevního oběhu, dýchací soustavy, plodnost, zdravotní stav, ale i věk dojnice (SOVA, 1981). Vnější činitele reprezentuje na prvním místě výživa, systém odchovu, věk při prvním zabřeznutí, způsob dojení, systémy a způsoby ustájení, možnost pohybu, období stání na sucho, choroby vemene, klima, nadmořská výška, roční období a další vlivy (BOTTO, 1986).

1. Dědičnost

Mléčná užitkovost skotu se vyznačuje nízkou dědivostí $h^2 = 0,20 - 0,30$, přesto ale se zvyšujícím se genetickým podílem mléčného plemene dochází k odpovídajícímu zvýšení mléčné užitkovosti (BOTTO, 1988).

2. Vliv věku dojnic na dosahovanou užitkovost

Přesnou výši celoživotní mléčné produkce lze zjistit až po skončení produkčního využívání každé dojnice, které zpravidla představuje její vyřazení z chovu k jatečným účelům. Za života dojnice lze na její předpokládanou celoživotní mléčnou produkci usuzovat například na základě původu, ukazatelů užitkovosti v jednotlivých laktacích, ukazatelů plodnosti a celkového zdravotního stavu apod (KVAPILÍK, 1995). Vliv věku respektive pořadí laktace na dosahovanou užitkovost je dost značný.

Tabulka č.6 - Koeficienty pro jednotlivé laktace

laktace	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
koeficient	1,3	1,2	1,1	1	1	1	1	1,1	1,2	1,25

(BOTTO, 1988)

Tyto koeficienty udávají jen průměrné hodnoty a nemusejí platit pro každou dojnici a plemeno. Na zvýšenou dojivost má také vliv tělesná hmotnost (20%) a vývin mléčné žlázy a orgánů podmiňujících její činnost (80%) (BOTTO, 1988).

3. Vliv plemenné příslušnosti, individuality a exteriéru

Každé plemeno má různou produkční schopnost a to se projevuje jak v množství nádoje mléka, tak v procentech tuku v mléce. Všeobecně lze říci, že plemena s vyšší dojivostí mají v mléce nižší % tuku a bílkovin než plemena s nižší mléčnou užitkovostí. V rámci každého plemene je však velká variabilita v produkci mléka způsobená individualitou dojnice. Tukové kuličky se v mléce nacházejí v různých velikostech. Dojná plemena mají v mléce menší počet větších kuliček (lépe se odstraňují a mléko je vhodnější pro výrobu másla). Velikost tukových kuliček je silně dědivá ($h^2=0,7$). Byly zjištěny kladné korelace mezi mléčnou užitkovostí a rozměry vemene, délkou trupu, hrudníku, šířkovými rozměry pánve, ostrostí úhlu posledního žebra, sklonem hradní kosti směrem dozadu a šikmějším postavením lopatky (BOTTO, 1988).

4. Vliv stresu na dosahovanou užitkovost

Stresy lze řadit mezi produkční poruchy užitkových zvířat. Ve velkovýrobních technologiích se stres stává významným faktorem užitkovosti a tím i ekonomiky a rentability živočišné výroby (HANUŠ, 1998).

Přesun dojnic vyvolávající stres se negativně projeví na snížení produkce mléka. Po přesunech dochází zpravidla ke snížení užitkovosti a také ke snížení intenzity přeměny energie. Snížení trvá několik dnů až týdnů, později slábne. Čím více se odlišují podmínky odchovu po zásahu, tím výrazněji neodpovídá spotřeba kyslíku dosahované užitkovosti (ČERNÝ, BUKVA, 1983). Počet stresových situací je podstatně nižší, odpovídá - li technologie odchovu jalovic systému používanému na farmách dojnic. Především zdraví a bezstresový chov zvířat rozhoduje o využití produkčního potenciálu zvířete (BLAŽEK, 1994).

2.17 Zdravotní stav

Užitkovost je přímo ovlivněna zdravotním stavem stáda. Při tlumení chorob nemůžeme předpokládat, že bude platit pravidlo „vše nebo nic“. Pro každé stádo nebo i pro každé roční období existuje určitá ekonomicky únosná úroveň výskytu onemocnění. Proto je tlumení chorob zdůvodnitelné jen tehdy, jestliže náklady na tlume-

ní nejsou vyšší než zisk, který vyplyne ze snížení výskytu chorob (ŠKARDA a ŠKARDOVÁ, 2000). Choroby snižují efektivnost produkce tím, že snižují produkci během onemocnění a po dobu rekonvalescence, narušují schopnost zvířete dosáhnout vrcholu produkce, zvyšují náklady na obnovení tělesné kondice, snižují rezistenci zvířete k jiným chorobám, zvyšují náklady na léky a veterinární službu, zvyšují náklady na vícepráce a snižují pracovní výkon personálu stáda, který musí zvířata léčit a zvyšují počet úhynů a potratů (ŠKARDA a ŠKARDOVÁ, 2000).

2.18 Hluk

Hluk ve stájích způsobují zvuky, které pocházejí z technologického zařízení (stájové mechanizační prostředky, vzduchotechnická zařízení), dále zvuky vydávané zvířaty a zvuky z provozu v okolí stáji. Rozsah slyšení je u jednotlivých druhů v různé frekvenci: člověk 16 - 20 kHz, pes 10 - 40 kHz, koně a skot 0,2 - 20 kHz, drůbež 0,9 - 9 kHz (Zeman, 1990).

Zeman (1990) dále uvádí, že hospodářská zvířata reagují nepříznivě na vyšší hlučnost prostředí, zejména skot, zatímco drůbež, prasata, králíci a další jsou vůči hluku poměrně rezistentní.

Tabulka č.7 - Hladina akustického tlaku

Druh a kategorie zvířat	hladina akustického tlaku	
	neškodící (po adaptaci 7 -14 dní)	působící stresově (pokles užitkovosti, příp. poškození zdraví)
mladý skot, telata	do 75 dB	nad 85 dB
dojnice	do 65 dB	nad 80 dB
chovná prasata	do 70 dB	nad 80 dB
výkrm prasat	do 80 dB	nad 100 dB (při déltrvajícím působení)
drůbež	do 80 dB	-

2.19 Holštýnský skot

Patří mezi nejrozšířenější kulturní plemena na světě. Jedná se o mléčně specializované plemeno. Plemeno je známo také pod synonymem holštýnsko-fríský či černostrakatý skot. Plemeno je charakteristické svou černo-bílou barvou. Určité procento jedinců se rodí jako homozygoti recesivní s barvou červeno-bílou. Tyto jedince velice často označujeme jako RED holštýn. Plemeno je chováno v mnoha zemích světa, zejména pak v USA, Kanadě, Japonsku, Izraeli a jiných státech světa, kde tvoří velice početné populace. Plemeno pochází původně z oblasti Německa (Holstein-Frisian). Odtud bylo importováno do celého světa (zejména Severní Amerika), kde došlo k jeho intenzivnímu šlechtění na zvýšení mléčné užitkovosti. Plemeno řadíme k populacím otevřeným, to znamená, že chovatel v Japonsku či Evropě může využívat světové kvalitní plemenné býky odkudkoliv. Průměrná užitkovost tohoto plemene na našem území se pohybovala v roce 2006 na úrovni 8.170 kg za laktaci s tučností 3,83 % a 3,28 % bílkovin. Kvalita masa není vzhledem k užitkovému typu dobrá. Některé země světa býčky ihned po narození utrácejí. Důvodem je neefektivnost výkrmu a výsledná kvalita masa. Populace na našem území čítá 163 000 ks (Bouška, 2006).

Obrázek č.3 – Holštýnský skot



Pramen: (lafermebeugin.fr, 2011)

2.20 Český strakatý skot

Český strakatý skot je původním plemenem skotu na území České republiky. Je součástí celosvětové populace strakatých plemen shodného fylogenetického původu, rozšířené, pro svoje vynikající vlastnosti a široké využití, na všech kontinentech. Na celkových stavech skotu v ČR se podílí v současné době přibližně jednou polovinou.

Chovný cíl plemene je zaměřen na vysokou a hospodárnou produkci kvalitního mléka a masa. V dlouhodobější perspektivě charakterizuje mléčnou užitkovost cílový požadavek 6 000 až 7 500 kg mléka s obsahem bílkovin nad 3,5 %. Masnou užitkovost pak průměrný denní přírůstek nad 1 300 g v intenzivním výkrmu býků a jatečná výtěžnost nad 58 %. Řada předních chovů dosahuje těchto parametrů již v současné době (Bouška, 2006).

Obrázek č.4 – Český strakatý skot



Pramen: (cestr.cz, 2011)

3. Cíle práce

Cílem mé práce je posoudit vliv změn počasí a mikroklimatu stáje na welfare hospodářských zvířat ve vybraném podniku. Posoudit souvislosti s ročním obdobím a jejich vliv welfare se zaměřením na 2.bod - odstranění fyzikálních a tepelných faktorů nepohody. Vyšší teploty se projevují u skotu nepříznivě především poklesem užitkovosti, změnou složení mléka a snížením spotřeby krmiva. Stoupá i spotřeba pitné vody. Proto také sleduji průměrný denní nádoj v měřených dnech, aby bylo možné porovnat vývoj užitkovosti s naměřenými hodnotami.

Ve vybraném zemědělském podniku jsem zjišťoval:

1. charakteristiku chovu (plemeno, užitkové zaměření, počet kusů)
2. popis konstrukčního řešení stáje, technologické zařízení
3. sledování vnějších meteorologických podmínek (teplota, tlak, vlhkost, síla a směr větru)
4. sledování vnitřních faktorů mikroklimatu (teplota, tlak, vlhkost, hluk)
5. vyhodnocení mikroklimatu stáje
6. v případě potřeby navrhnout opatření ke snížení vlivu vnějších meteorologických podmínek na mikroklima stáje

4. Charakteristika zájmové oblasti

4.1 Okres Klatovy

Obrázek č.5 – Mapa okresu Klatovy



Pramen : (czso.cz, 2011)

4.2 Zemědělství na Klatovsku

Zemědělská produkce je orientována zejména na živočišnou výrobu. Převládá zde chov skotu (na mléko i na maso - pro Mlékárnu Klatovy, a.s.). Nalezneme zde i chovy koní, v zázemí Klatov i chovy drůbeže (pro Drůbežářský závod Klatovy, a.s.). Lokálně se vyskytují tendence alternativní živočišné produkce - chov ovcí či koz. Rostlinnou výrobu zastupují méně náročné obiloviny (pšenice, triticales), vyskytuje se i občasná samozásobitelská produkce brambor. Na svazích se lze setkat i s jabloňovými sady. Častým osevním artiklem je potom řepka jako zástupce alternativních plodin. Řepka se jednak používá k lisování oleje a jednak v podobě MEŘO (methyl-ester řepkový olej) pro biopalivo.

Obrázek č.6 – Venkovní pastva



Pramen: (priroda-kv.cz, 2011)

Klatovsko patří do dvou zemědělských výrobních oblastí. Bramborářské výrobní oblasti B, a do horské (pícninářské) oblasti P. Ta je charakteristická vysokou nadmořskou výškou (nad 600 m n.m.), průměrnými ročními teplotami pod 7°C a větším množstvím srážek. Z toho důvodu převládá pěstování pícnin, objevuje se větší procento trvalých travních porostů. Pokud je půda zorněna, tak se na ní pěstují méně

náročné obiloviny. Na Klatovsku je významný chov skotu. Výnosnost zemědělské půdy je velmi nízká, což dokumentuje i úřední cena zemědělské půdy, která se na Klatovsku pohybuje v nejnižších relacích. Celý okres Klatovy je zařazen mezi méně příznivé zemědělské oblasti, tzv. LFA. Téměř polovina spadá mezi LFA horské oblasti, zbytek jsou LFA přechodné/ostatní oblasti (nevhodné půdní a klimatické podmínky...).

4.3 Obec Tedražice

Obrázek č.7 - Tedražice



Pramen: (sumavanet.cz/hradek/tedrazice.asp, 2011)

Nadmořská výška: 490-510 m

GPS: 49°15'54.123"N, 13°31'14.258"E

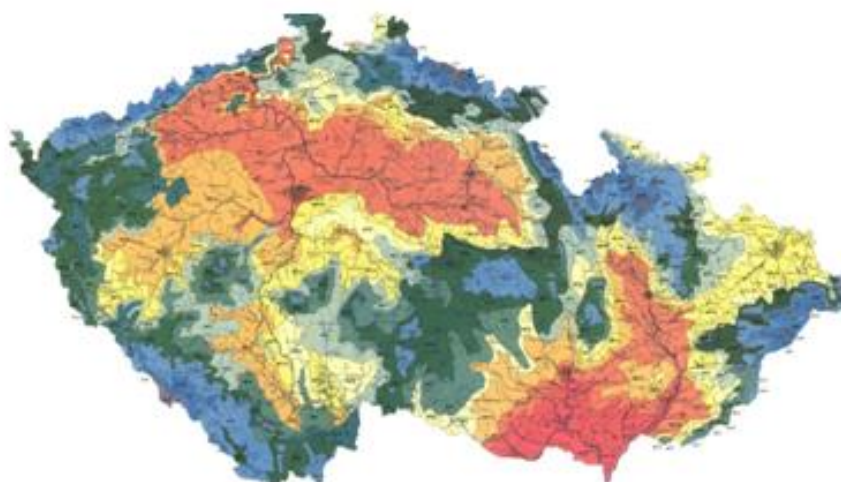
Katastrální území: Tedražice, celková výměra k.ú 623 ha, kód k.ú. 647284, 78 domů s číslem popisným , 4 stavby s číslem evidenčním.

4.3.1 Klima obce Tedražice

Klima oblasti je mírně teplé, srážkově průměrné až nadprůměrné.

Hlavní charakteristika: Tedražice – průměrná teplota 7,4°C, srážkový úhrn 631 mm.

Obrázek č.8 – Mapa klimatických oblastí



Pramen: (ovocnarska-unie.cz, 2011)

Podle mapy Klimatické oblasti náleží převážná část území ke klimatické oblasti MT 3.

Tabulka č.8 – Charakteristika klimatické oblasti MT 3

Charakteristiky klimatické oblasti	MT 3
Počet letních dnů	20 – 30
Počet dnů s prům. teplotou 10 °C a více	120 – 140
Počet mrazových dnů	130 – 160
Počet ledových dnů	40 – 50
Průměrná teplota v lednu	- 3 až -4
Průměrná teplota v červenci	16 – 17
Průměrná teplota v dubnu	6 – 7
Průměrná teplota v říjnu	6 – 7
Prům. počet dnů se srážkami 1 mm a více	110 – 120
Srážkový úhrn ve vegetačním období	350 – 450
Srážkový úhrn v zimním období	250 – 300
Počet dnů se sněhovou pokrývkou	60 – 100
Počet dnů zamračených	120 – 150
Počet dnů jasných	40 – 50

Klimatická oblast MT 3 má krátké léto, mírné až mírně chladné, suché až mírně suché. Přejídné období je normální až dlouhé, s mírným jarem a mírným podzimem. Zima je normálně dlouhá, mírná až mírně chladná, suchá až mírně suchá s normálním až krátkým trváním sněžové pokrývky.

4.4 Charakteristika společnosti VOD Hrádek

Društvo VOD Hrádek bylo založeno v listopadu 1993 a hospodařit začalo od 1.4.1994 se základním kapitálem: 9 240 000,- Kč a základní členský vklad byl: 30 000,- Kč . VOD Hrádek leží v předhůří Šumavy, v údolí říčky Ostružné, 4 km od města Sušice. Nadmořská výška je 500 m nad mořem, nejvyšším místem je vrchol Svatoboru s nadmořskou výškou 845 m.

Društvo obhospodařuje 2388 hektarů zemědělské půdy z toho 1152 hektarů orné půdy a 1236 hektaru TTP z toho 391 hektarů pastvin. Výrobní oblast je zařazena do výrobní oblasti B a H. Osevní postup v roce 2010 byl následovný řepka 253 ha, kukuřice 134 ha, meziploidy 98 ha, ozimý ječmen 190 ha, pšenice 349 ha, tritice 158 ha, oves 35 ha, jarní ječmen 59 ha. Celkový počet zaměstnanců je 72 z toho je 36 zaměstnáno v živočišné výrobě. Rostlinná výroba je zaměřená především na výrobu obilovin pro výrobu směsí.

V živočišné výrobě je stěžejní chov skotu a produkce mléka. Chovaná plemena jsou český strakatý a holštýnský skot. Celkový počet dojnic je přibližně 550 kusů s průměrnou užitkovostí 6443.115 litů mléka za uzavřenou laktaci.

4.5 Charakteristika stáje

Měření jsem prováděl ve stáji společnosti VOD Hrádek ve VKK (velkokapacitní kravín) Tedražicích. Areál, v němž se nachází měřený objekt, leží na západním kraji obce Tedražice u silnice ve směru na Hrádek. V roce 2006 prošel objekt částečnou rekonstrukcí. Celkový počet kusů ve VKK je 347 dojnic, 66 jalovic a 111 telat.

Jedná se o čtyřlodi halu konstrukčního systému JUZO-VUZO, o rozponu jednotlivých hal 12 m, podélný modul 19 x 4,5 m. Středový modul s opačně orientovaným světlíkem, v němž je situována přeháněcí chodba do dojírny, rozděluje objekt na dvě poloviny o délce 9 x 4,5 m. Stájový objekt má 2 boční přístavby - na středovou přeháněcí chodbu navazuje na severní straně přístavba s rybinovou dojírnou o konfiguraci 2x 10 stání. Na opačné, tedy jižní straně přeháněcí chodby je přístavba pavilonu pro odchov telat. Hala č. 1 je na západní štítové straně prodloužena ve shodném konstrukčním systému v délce 3x 4,5 m. V této části byly situovány individuální boxy pro telata v období mléčné výživy. Aktuálně je tento prostor, který má řešenou provozní návaznost na stávající hnojnou koncovku bez aktuálního využití. Objekt je opláštěný sendvičovými panely s průběžnými pásy oken, štítové stěny jsou vyžděny tradičním zdícím materiálem. Na betonových prefa vaznicích jsou uloženy stropní žebírkové panely, které jsou zčásti značně poškozené vlivem průniku dešťových vod do konstrukce střechy. Hřebeny každé z hal jsou opatřeny prosvětlovacími světlíky š. cca 1,6 m. Drátosklo světlíků je UV zářením velmi poškozené a konstrukce uchycení zkorodovaná.

Ve stáji je uplatněna technologie volného boxového ustájení pro produkční dojnice a volného kotcového ustájení pro krávy v období porodu. Hala č. 1 je provozována jako stelivová stáj, kde chlévská mrva z hnojných chodeb boxové části stáje a hnůj ze stlaných kotců se mobilně vyhrnuje na hnojné koncovky, které jsou situovány u obou štítů. V halách č. 2, 3 a 4 je uplatněn bezstelivový systém ustájení. Hnojné chodby jsou buď zcela nebo alespoň zčásti zaroštované. Kejda je hydraulicky dopravována systémem přerónových kanálů v návaznosti na dva příčné sběrné kanály do sběrných jímek vně objektu a dále je přečerpávána do nedávno vybudovaných skladovacích nádrží systému Wolf. Krmení je zakládáno do žlabových prostorů dvou průjezdných krmných stolu. Napájení je zajištěno z temperovaných napájecích žlabů.

Původní dojírna byla rybinová RDMoi 2x10. Tato dojírna prošla rekonstrukcí na rybinovou RAPID EXID 2x10. A je vybavena měřením mléka AFILITE 2000 automatickým řídicím systémem AFIFARM. Systém je vybaven odchozí identifikací, kde před vstupem do dojírny je umístěna rámová anténa. Dojnice jsou identifikovány při nástupu do dojírny v momentě kdy prochází anténou. Systém je vzájemně propojen s centrálním počítačem a umožňuje zobrazovat důležitá data o jednotlivých dojnicích, včetně výstražných kódů a zaznamenaných odchylek. Software AFIMILK sleduje a následně vyhodnocuje data získaná v dojírně, obsahující údaje o nádoji

mléka, elektrické vodivosti (konduktivitě) pro včasné odhalení zánětů a sledování celkového zdravotního stavu dojníc. Navíc umožňuje pomocí pedometru sledování pohybové aktivity a tím přesně určit říji.

Tabulka č.9 - Výhody a nevýhody bezstelivového systému

bezstelivový systém
výhody
vyšší produktivita práce než u stelivového systému
lepší možnost automatizace technologických procesů
odpadá práce a manipulace s podestýlkou
u celoroštvých podlah vyšší čistota zvířat
automatizace odklizu, přečerpávání, zpracování a uchování kejdy
nevýhody
problematika zápašných a škodlivých plynů z kejdy
horší zdravotní stav končetin zvířat
vyšší požadavky na dodržování hygieny v chovu
vyšší technologické náklady
nutnost mít dostatečné kapacity na kejdu dle zákonných požadavků

Změna pohledu na stájové mikroklima pro chov skotu, adekvátnější přístup chovatele k požadavkům zvířat, ale také i zvýšený ekonomický tlak dovedl chovatele k rekonstrukcím stájových objektů. Rekonstrukcí stáje velmi často dochází k změně její mikroklimatické kvalifikace, stáj se stavební úpravou mění ze stáje uzavřené na stáj otevřenou.

Uzavřená stáj (prostor): je taková stáj: která má vlastní stájový prostor ohraničený pláštěovou konstrukcí ve kterém je (při výpočtových podmínkách pro zimní období) tepelná ztráta infiltrací (provzdušněností) menší než tepelná ztráta větráním. Pro tento typ stájí platí hodnoty mikroklimatu uvedené v ČSN 73 4502 (Toufar, Dolejš, 2001).

Otevřená stáj je takový stájový prostor u kterého

- je plocha otvorů trvale otevřených nebo otevíratelných (okna, vrata, světlíky) v jednotlivých stěnách větší než 30 %, z celkové plochy příslušné stěny.
- je v prostoru stáje tepelná ztráta infiltrací (provzdušněností) větší, než tepelná ztráta větráním.
- je v zimním období nezbytné otevření vrat do venkovního prostoru (popřípadě do otevřeného zádveří) po dobu delší než 120 sekund, jednou za 30 minut (průjezdné stáje).

- je zakládání krmiva z vnějšího prostředí otvory ve stěně přímo do krmného žlabu umístěného uvnitř stájového objektu.

Obrázek č.9 - Fotografie VKK Tedražice v 2002 před rekonstrukcí



Pramen: (mapy.cz, 2011)

Obrázek č.10 - Fotografie VKK Tedražice v 2008 po částečné rekonstrukci



Pramen: (mapy.cz, 2011)

1. jímky na kejdu, 2. dojírna, 3. venkovní výběh, 4. pavilonu pro odchov telat, 5. stáj,
6. venkovní individuální boxy pro telata

5. Metodika

5.1 Metodický postup

Ve stáji jsem prováděl pravidelná měření vybraných ukazatelů mikroklimatu stáje a vnějších meteorologických podmínek. A následné vyhodnocení mikroklimatu stáje na welfare hospodářských zvířat. Pro účel práce jsem si rozdělil rok na tři období, z nich dvě představují pro organizmus zvýšenou tepelnou zátěž. Jsou to, chladné období roku (leden, únor, prosinec) a teplé období (červen, červenec, srpen). V těchto dvou období jsem prováděl měření. Vyšší teploty se projevují u skotu nepříznivě především poklesem užitkovosti, změnou složení mléka a snížením spotřeby krmiva. Stoupá i spotřeba pitné vody. Proto také sleduji průměrný denní nádoj v měřených dnech, aby bylo možné porovnat vývoj užitkovosti s naměřenými hodnotami. Třetí období je označováno jako období stabilní a jsou to zbylé měsíce roku. V těchto měsících by neměla organizmu hrozit zvýšená tepelná zátěž.

5.2 Přístroje použité k měření

K měření byla použita meteorologická stanice Garni 1080 (Viking 02041). Meteostanice Garni 1080 (Viking 02041) je jako jedna z mála stanic tohoto druhu vybavena dotykovým LCD displejem s podsvícením. Podsvícení není stálé, svítí po dotyku několik vteřin zelenými LED diodami. Stanice má v základní výbavě srážkoměr, miskový anemometr, čidlo na měření směru větru a kombinovaný senzor pro měření venkovní teploty a vlhkosti. Všechny tyto senzory se instalují na přiložený stojan pomocí instalační sady, jenž je u stanice. Z venkovního senzoru pro měření teploty a vlhkosti putují všechna naměřená data bezdrátově (komunikace až do 100 m na frekvenci 868 MHz) do hlavní stanice, jenž je vybavena EEPROM pamětí pro 4080 datových souborů. Z hlavní jednotky můžete uložená data stáhnout do PC přes USB port. Před umístěním přístrojů předcházela jejich důkladná kontrola.

Krátký přehled funkcí měření pomocí meteorologické stanice:

TECHNICKÉ ÚDAJE:

- Dotykový LCD displej hlavní části o rozměrech 147 x 110 mm
- Displej je osvětlen na několik sekund při dotyku zelenými LED diodami
- Vnitřní EEPROM paměť na 4080 datových souborů
- Graf zaplnění paměti
- Hodiny řízené signálem DCF-77 s možností manuálního nastavení
- Ikona příjmu signálu DCF-77 pro řízení hodin
- Zobrazení času ve 12ti, nebo 24 hodinovém formátu
- Datum
- Budík
- Možnost nastavení časové zóny
- Zobrazení relativního, nebo absolutního tlaku
- Zobrazení barometrického tlaku v hPa,
- Zobrazení vnitřní a vnější teploty (°F nebo °C) a relativní vlhkosti (%)
- Rychlost větru (km/h, mph, m/s, uzly (knots), a bft (Baeufortova stupnice))
- Směr větru
- Zobrazení směru větru pomocí animované větrné růžice
- Možnost připojení k počítači pomocí USB portu, USB kabel přiložen
- Bezdrátový přenos naměřených dat z čidel na frekvenci 868 MHz s dosahem cca 70 až 100 m v otevřeném prostoru
- Možnost zavěšení, nebo postavení hlavní jednotky
- Napájení na baterie, nízká spotřeba

Obrázek č.11 – Meteostanice Garni 1080



Pramen: (meteoshop.cz, 2011)

Součásti meteostanice:

Hlavní jednotka, vnější čidlo pro měření teploty a vlhkosti, anemometr s kabelem délky 2.8 m, korouhvička, držák na čidla, instalační sada, software, usb kabel.

5.3 Přístroje použité k měření hluku

K měření hluku byl použit digitální hlukoměr Voltcraft SL-300. Přístroj splňuje normu EN 61672-1, třída 1. Tento přístroj má rozsah měření 30 až 130 dB s funkcí autorange. Integrovaný datalogger umožňuje ukládání až 32 000 naměřených hodnot, které můžete pomocí dodaného softwaru načíst na PC.

Obrázek č.12 – Hlukoměr Voltcraft SL-300



Pramen: (e-voltcraft.cz, 2011)

Vybavení:

přepínání A/C, časové hodnocení (pomalu/rychle), paměť min./max., analogový výstup, bargraf, USB, podsvícený displej, kalibrovatelný, napájení: baterie 9V nebo síťové.

Součástí hlukoměru :

kufřík, chránič proti větru, USB kabel, software pro Windows, baterie 9 V, síťový adaptér, stativ, kalibrační šroubovák.

5.4 Umístění přístrojů

Umístění meteorologické stanice

Meteorologická stanice byla umístěna, uprostřed budovy ve výšce 1 m nad úrovní podlahy mimo dosah dojníc a techniky. Přístroj nemohl být umístěn v menší výšce nad stáním, protože by mohlo dojít k poškození.

Přístroj byl umístěn, v dostatečné vzdálenosti od kovových konstrukcí, a tak aby na ně nedopadaly přímé sluneční paprsky.

Umístění a montáž venkovního senzoru

Tento senzor je vybaven držákem, který je možno přichytit na stěnu pomocí dvou šroubků.

Umístění a montáž větroměru

Před montáží větroměru je nutno zkontrolovat, zda se volně otáčí větrná krouhvička a větrné kolečko. Po připevnění větroměru je nutno propojit pomocí přiloženého kabelu se senzorem měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu.

Obrázek č.13 – Místa měření



Pramen: (mapy.cz, 2011)

Místa měření: 1- vnitřní měření. 2- venkovní měření

Umístění hlukoměru

Hlukoměr byl umístěn tak, aby měl co nejlepší vypovídající schopnost, dále bylo dbáno na dodržení vzdálenosti od měřených objektů, mikrofon byl ve výšce 1,5 metru.

6. Výsledky a diskuze

6.1 Zjišťování výsledků

Postup při zjišťování výsledků vnějších mikroklimatických podmínek a vnitřních faktorů mikroklimatu byl následovný: meteorologická stanice Garni 1080 (Viking 02041) zobrazuje naměřené hodnoty na displej a ukládá do paměti. Tyto hodnoty byly na konci každého měřeného měsíce stáhnuty do PC přes USB port. A následně zpracovány v programu Ms. Excel. K měření hluku byl použit digitální hlukoměr Voltcraft SL-300. Integrovaný datalogger umožňuje ukládání až 32 000 naměřených hodnot, které byly následně stáhnuty do PC a zpracovány v MS. Excel (viz tab. č.16 až č.27).

6.2 Vyhodnocení mikroklimatu ve stáji

6.2.1 Teplota vzduchu

Teplotu vzduchu považujeme za nadřazený faktor stájového mikroklimatu, neboť rozhoduje o hodnotách některých ostatních faktorů (vlhkost, proudění vzduchu), případně zásadně ovlivňuje hodnocení působení těchto faktorů na živý organismus (Chloupek, 2008).

Teplota je hlavním klimatickým faktorem, který nutí organismus živočichů se stálou tělesnou teplotou, aby přizpůsobil produkci a výdej tepla stavu prostředí, což může v extrémních případech ovlivnit užitkovost, nebo dokonce zdraví zvířat. Ve stáji se v době měření pohybovala teplota vzduchu v životní zóně zvířat od + 0,2 °C do + 34 °C (viz tab.č.17, č.19, č.21, č.23, č.25, č. 27, graf č.1, č.2) . Toto rozpětí teplot je značně široké a svým kolísáním výrazně vybočuje z optima teplot pro danou kategorii zvířat. Všeobecně při vysokých teplotách nad 28 - 35 °C se snižuje příjem

krmiva a výše produkce a případně se i narušuje zdravotní stav chovaných zvířat. Během sledování byly zaznamenány poklesy produkce mléka v období vysokých teplot.

Bylo pozorováno, že kolísání teplot z optimálních hodnot neovlivňuje výrazně chování dojníc, což je v souladu s tím co tvrdí KARLOVÁ (1996) a BROUČEK (1995a, 1995b), který zjistil, že pro dojnice ve volném ustájení s extrémními teplotami pod 0 °C nebylo pro optimálně krmené krávy prostředí stresující, což se shoduje s názory FRIENDA (1991) a ARAVEHO et al. (1994), kteří rovněž nezaznamenali ani při -18 °C žádný negativní vliv chladu na chování dojníc.

Termoneutrální zóna pro dojnice dojníc v podmínkách České republiky je vyjádřena hodnotou 0 až 20°C jak uvádí (KIC, BROŽ 1995).

V letním období by se teplota ve stáji měla pohybovat v rozmezí 14 - 22°C. Teplota uvnitř stáje by tuto tepelnou hranici neměla v žádném případě překročit. Optimální teploty stájového ovzduší jsou uvedeny v tabulce č. 11. Požadovaná optima a přípustná minima teploty vzduchu ve stájích pro skot dle Klabzuby (2002) jsou uvedena v tabulce č. 10.

Při překročení teploty 22°C začíná pomalu klesat mléčná užitkovost dojníc, zvyšuje se frekvence dechu, dochází k vylučování potu, snižuje se spotřeba krmiva a zvyšuje se spotřeba pitné vody. Při dlouhodobém působení vysokých teplot by mohlo dojít k přehřátí organismu a při spojení s vysokou vlhkostí k ohrožení zdravotního stavu dojníc a samozřejmě ke snížení užitkovosti. Pokles užitkovosti začíná při teplotě 21°C a zrychluje se při teplotě 27°C (KURSA a kol., 1986).

V zimním období by měla být teplota ve stáji mezi 6 - 10°C, viz tabulka č. 11. Velmi závažný je pokles teploty pod - 2°C k čemuž nedošlo (viz tab. č.17, č.19, č.21 a graf č. 2). Stáj je velmi málo vzdušná, v zimním období nenastala situace kdy teplota ve stáji klesala pod 0°C (viz graf. č.2).

Dojnice snášejí lépe nižší teploty než teploty vyšší. Tolerance dojníc na nízké teploty je vyšší než na teploty vysoké. S poklesem mléčné produkce se u evropských plemen počítá při snížení teploty pod - 5°C. Čím více mrzne, tím je vyšší spotřeba krmiva, ale tím více energie je k dispozici pro tvorbu mléka, problematičtější je vyšší teplota prostředí.

Dlouhodobé vysoké letní teploty přinášejí negativní dopad do ekonomiky chovu dojníc. Během léta se mohou vyskytnout krátké (do 7 dnů), či déle trvající úseky s teplotou přesahující 25°C, které negativně zasáhnou do celkové pohody zví-

řat. Teplá období, kdy i noční teploty přesahují 16°C nejsou výjimkou, nýbrž realitou. Nepříznivý dopad zvýšených teplot znásobuje případná vysoká vlhkost vzduchu. Čím vyšší je vlhkost vzduchu, tím nižší teplota ve stáji vyvolá potíže. Vzhledem k předpokládanému oteplování zemské atmosféry vystupuje tento problém i v našich chovatelských podmínkách do popředí chovatelské praxe a čeká na postupné ošetření.

Tabulka č.10 - Požadovaná optima a přípustná minima teploty vzduchu ve stájích pro skot

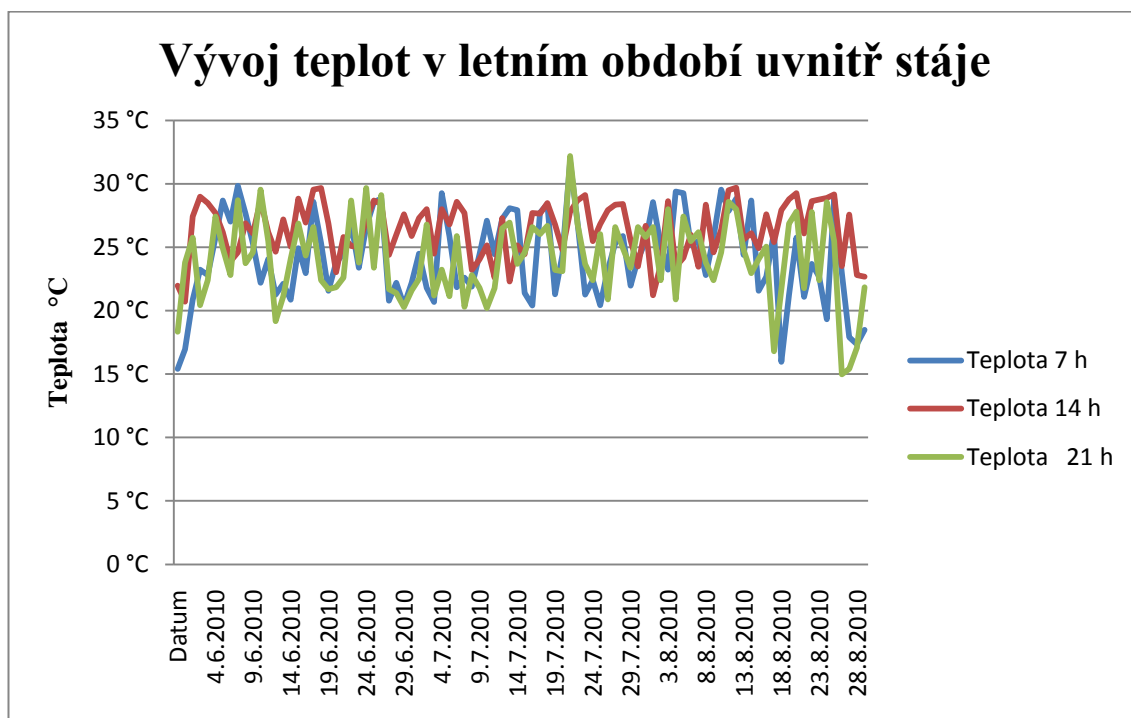
kategorie zvířat	teplota vzduchu [°C] v interiéru	
	minimum	optimum
teletník	8	10 až 14
mladý skot – volná stáj	2	2 až 10
mladý skot – vazná stáj	6	10 až 12

(Klabzuba, 2002)

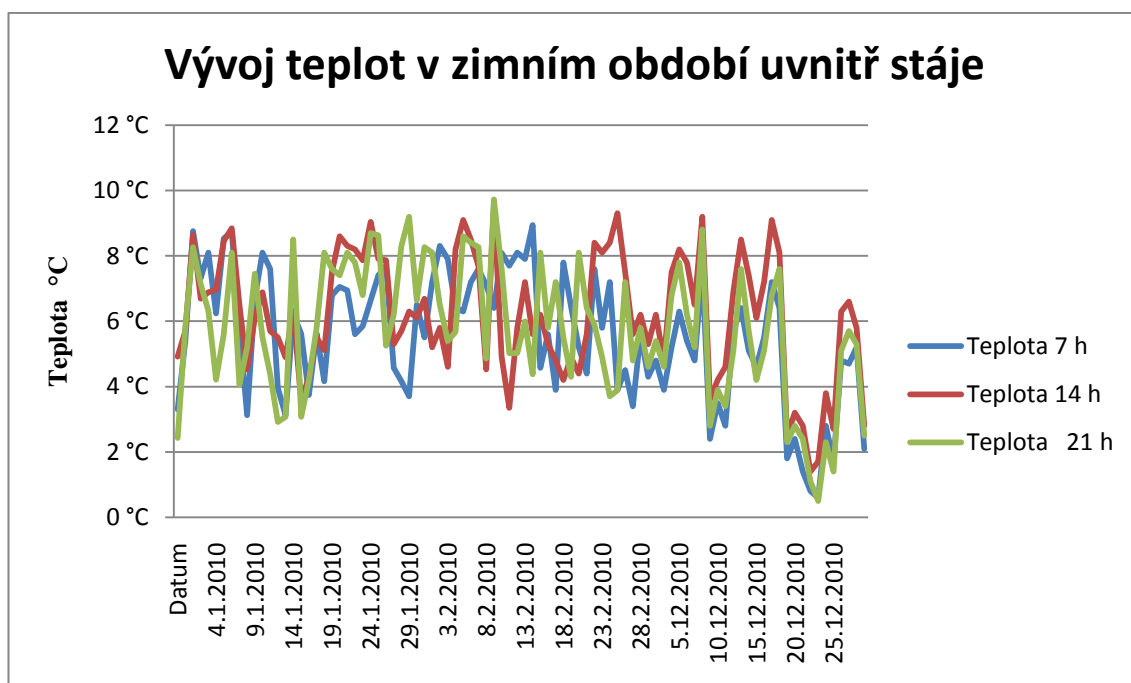
Tabulka č.11 - Optimální teplota

Využití stáje	Optimální teplota °C	
	Zima	léto
Krávy vazné ustájení	10-12	22
Krávy volné ustájení	6-10	22
Telata 35 až 180kg	10-14	22
Jalovice volné ustájení	6-10	22
Výkrm skotu 180 až 500kg	6-10	22

Graf č.1 – Vývoj teplot v letním období uvnitř stáje



Graf č.2 – Vývoj teplot v zimním období uvnitř stáje



6.2.2 Vlhkost vzduchu

Vlhký vzduch je směs suchého vzduchu, tvořeného 78% dusíku, 21% kyslíku, 0,03% oxidu uhličitého, 0,93% argonu a 0,01% jiných inertních vzácných plynů a vodní páry (Jokl, 2000). Vlhkost vzduchu je dána obsahem vodních par, které jsou ve vzduchu sice vždy, ale v poměrně proměnlivém množství.

Naměřené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu se v životní zóně zvířat ve sledovaném období pohybovaly v rozmezí 21 - 85 % (viz tab.č.17, č.19, č.21, č.23, č.25, č. 27, graf č.3, č.4). Tyto hodnoty svojí horní hranicí neodpovídají požadavkům optimální hodnoty relativní vlhkosti vzduchu pro dojnice 50-75 % a maximální hodnotu 85% (viz tab. č.12). Vysoké hodnoty relativní vlhkosti vzduchu (nad 85 %) nebyly naměřeny ani jednou (viz graf č.3, č.4).

Vodní páry jsou ve stájovém vzduchu obsaženy vždy a zpravidla ve větším množství (absolutním) než ve vzduchu venkovním (chladnějším). Větráním se proto většinou vlhkost vzduchu ve stáji sníží – kromě za dusného letního příp. teplého a velmi vlhkého zimního počasí, kdy je ve stáji zjišťována i při dobrém větrání vlhkost vysoká (Zeman, 1994).

Vysoká vzdušná vlhkost, v komplexu s teplotou a prouděním, významně ovlivňuje termoregulaci a to tím, že zvyšuje tepelnou vodivost vzduchu. Vzduch nasycený vodními parami má tepelnou vodivost asi 10x vyšší než suchý vzduch. Při nízkých teplotách se zvyšuje výdej tepla radiací a hlavně vedením, evaporací aj. (podporuje vznik hypotermie), při velmi vysokých teplotách (dusno) naopak omezuje výdej tepla všemi způsoby. nahromaděné teplo má za následek vznik hypertermie.

Rozmezí přípustných hodnot vlhkosti vzduchu řídí se druhem a kategorií (stářím) zvířat a také teplotou prostředí a pohybuje se od 50% event. 40 – 45% při vyšších teplotách, do 70 – 75% u mláďat a do 80 – 85% u dospělých zvířat – za předpokladu, že teplota je optimální. Hodnocení teplotně-vlhkostního režimu, tj. vzájemného vztahu teploty a vlhkosti vzduchu ve stájích může být velmi často nejvýznamnějším a dostatečným ukazatelem hygienického stavu stájového prostředí (Zeman, 1994).

Vysoká relativní vlhkost spolu s vysokou teplotou prostředí zatěžuje výdej tepla z povrchu těla a z dýchacích cest. Vysoká relativní vlhkost v kombinaci s nízkou teplotou vzduchu a vysokou rychlostí proudění vzduchu způsobuje naopak

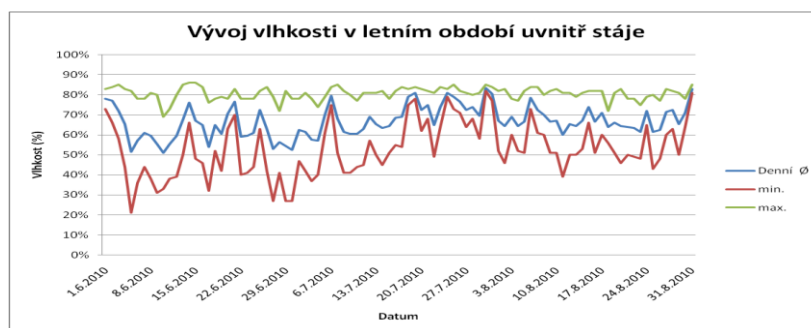
neúměrné zvýšení teplotních ztrát zvířat. Nastává podchlazení organismu, oslabení jeho rezistence a tím i zvýšená náchylnost k chorobám (Louda aj., 2000).

Dolejš aj. (1994) uvádějí v informačních listech Mze ČR jako optimální hodnoty pro všechny typy ustájení a kategorie skotu relativní vlhkost 50 – 70%, maximální pak u telat a jalovic 75%. Podle Quilleta (1979) je vhodná relativní vlhkost vzduchu ve stáji v rozpětí 60 – 85%.

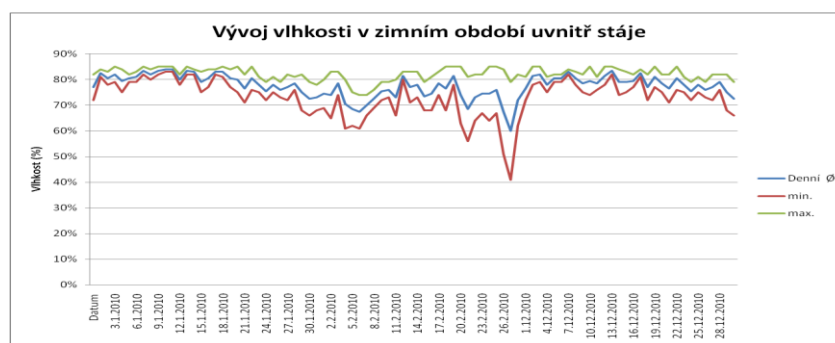
Tabulka č.12 - Optimální vlhkost ve stáji

Využití stáje	Relativní vlhkost %	
	optimální	maximální
Krávy vazné ustájení	50-75	85
Krávy volné ustájení	50-75	85
Telata 35 až 180kg	50-70	75
Jalovice volné ustájení	50-70	75
Výkrm skotu 180 až 500kg	50-75	85

Graf č.3 – Vývoj vlhkosti v letním období uvnitř stáje



Graf č.4 – Vývoj vlhkosti v zimním období uvnitř stáje



6.2.3 Síla a směr větru

Při měření proudění vzduchu sledujeme jeho dvě základní charakteristiky:

1. Směr
2. Rychlost

Metody používané k detekci obou charakteristik proudění se dále dělí v závislosti na tom, zda se měření provádí ve venkovním prostředí (zpravidla vyšší hodnoty proudění) nebo v uzavřeném případně polouzavřeném prostředí stáje

Vítr je základní meteorologický prvek popisující pohyb vzduchu v určitém místě atmosféry v daném časovém okamžiku vzhledem k zemskému povrchu. Za vítr se považuje jen horizontální složka vektoru větru.

Jde o pohyb vzduchu způsobený rozdíly atmosférického tlaku, které jsou samy důsledkem různých teplot a jim odpovídajících různých hustot vzduchu. Proudění vzduchu z míst vyššího tlaku vzduchu do míst nižšího tlaku vzduchu a tím i rychlost větru závisejí na velikosti tohoto rozdílu. Vzduch proudí vždy z míst s nižší teplotou, kde je vyšší tlak vzduchu do míst s teplotou vyšší, kde je tlak vzduchu nižší. Vzduch ve stáji proudí jak turbulentně (vířivě), tak i přímočaře. Ovlivňují to konstrukce, systémy větrání, otevírání oken a vrat, výskyt netěsností apod. a vznikají tak velice složité a nerovnoměrné poměry v proudění vzduchu. Směr proudění vzduchu lze jen velmi nesnadno odhadnout. Přiváděný chladnější a těžší vzduch klesá k podlaze a po ohřátí se jako teplejší proud rozptyluje vzhůru ke stropu.

Chceme-li zhodnotit vliv proudění vzduchu na organismus, musíme znát jak směr proudění vzduchu, tak rychlost proudění. Význam proudění vzduchu spočívá v ochlazování kůže zvířat a v ovlivňování vydávání tepla z organismu zvířat. Jeho účinek se zvyšuje u zvířat nedostatečně osrstěných s malou vrstvou podkožního tuku, resp. na těch částech těla, které jsou nedokonale osrstěné, jako je mléčná žláza.

Vzduch se má v dosahu zvířat při optimálních teplotách pohybovat maximálně do rychlosti 0,3 m.s-1, při vysokých teplotách může být rychlost vyšší, u dospělých zvířat může překračovat 1 m.s-1. Proudění vzduchu v těchto rozmezech má příznivý účinek na krevní oběh a látkovou výměnu. Při vyšších rychlostech a při nízké teplotě prostředí však nastává nadměrné ochlazení. Zvláště nepříznivé je proudění vzduchu označované jako průvan, což je jemný pohyb vzduchu v uzavřeném prostoru jedním směrem, který způsobuje ochlazování jen určité části těla. Na těchto čas-

tech těla dochází k vazokonstrikci, nedostatečnému prokrvení a tím k podchlazení. V orgánech s nedostatečným prokysličením se snižuje fagocytární schopnost a zvyšují se předpoklady pro vznik zánětů, jako např. mastitidy.

Za průvan se považuje stav, kdy rychlost proudění vzduchu převyšuje 0,3 m.s-1. Ve stájích vzniká průvan při větrání, při příčném otevírání oken a dveří a nebo při netěsnostech. (Kursa, 1998).

Rychlost větru je vzdálenost, kterou urazí pohybující se vzduch za jednotku času, nejčastěji se udává v metrech za sekundu.

Orientačně lze odhadnout rychlost proudění vzduchu pomocí Beaufortovy anemometrické stupnice síly větru (0-12 stupňů). Při odhadu síly větru se orientujeme podle následků, které zanechává na krajině (pohyb vodní hladiny, stromů, kouře, pohybu prach a jiných částic apod.)

Beaufortova anemometrická stupnice síly větru:

- 0 BEZVĚTRÍ – 0-0,2 m.s-1, pod 1 km.h-1, kouř stoupá svisle vzhůru.
- 1 VÁNEK – 0,3-1,5 m.s-1, 1-5 km.h-1, směr větru je poznatelný podle pohybu kouře, vítr však nepohybuje větrnou korouhví (směrovkou).
- 2 SLABÝ VÍTR – 1,6-3,3 m.s-1, 6-11 km.h-1, vítr je cítit ve tváři, listy stromů šelestí, větrná směrovka se začíná pohybovat.
- 3 MÍRNÝ VÍTR – 3,4-5,4 m.s-1, 12-19 km.h-1, listy stromů a větvičky jsou v trvalém pohybu, vítr napíná praporky a slabě čerí hladinu stojaté vody.
- 4 DOSTI ČERSTVÝ VÍTR – 5,5-7,9 m.s-1, 20-28 km.h-1, vítr zdvihá prach a kousky papíru, pohybuje slabšími větvemi.
- 5 ČERSTVÝ VÍTR – 8,0-10,7 m.s-1, 29-38 km.h-1, listnaté keře se začínají hýbat, na stojatých vodách se tvoří menší vlny se zpěněnými hřebeny.
- 6 SILNÝ VÍTR – 10,8-13,8 m.s-1, 39-49 km.h-1, vítr pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, používání deštníků se stává nesnadné.
- 7 PRUDKÝ VÍTR – 13,9-17,1 m.s-1, 50-61 km.h-1, vítr pohybuje celými stromy, chůze proti větru je obtížná.
- 8 BOUŘLIVÝ VÍTR – 17,2-20,7 m.s-1, 62-74 km.h-1, vítr ulamuje větve, chůze proti větru je téměř nemožná.
- 9 VICHŘICE – 20,8-24,4 m.s-1, 75-88 km.h-1, vítr působí menší škody na stavbách (strhává komíny, tašky ze střech).
- 10 SILNÁ VICHŘICE – 24,5-28,4 m.s-1, 89-102 km.h-1, vyskytuje se na pevnině zřídka, vyvrací stromy, působí větší škody.
- 11 MOHUTNÁ VICHŘICE – 28,5-32,6 m.s-1, 103-117 km.h-1, vyskytuje se velmi zřídka, působí velké škody na domech, lesích.
- 12 ORKÁN – nad 32,7 m.s-1, nad 118 km.h-1, ničivé účinky.

Tabulka č.13 - Naměřené hodnoty rychlosti a směru větru v letním období

Vnější rychlost a směr větru v letním období								
Datum	Vítr	Směr	Datum	Vítr	Směr	Datum	Vítr	Směr
	km/h			km/h			km/h	
1.6.2010	3,1	S	1.7.2010	3,1	V	1.8.2010	2,7	JV
2.6.2010	10,3	SZ	2.7.2010	2,7	Z	2.8.2010	3,6	JV
3.6.2010	6,7	SZ	3.7.2010	4,0	SZ	3.8.2010	3,6	JV
4.6.2010	5,8	S	4.7.2010	3,1	SZ	4.8.2010	3,1	S
5.6.2010	2,7	JV	5.7.2010	6,3	S	5.8.2010	2,2	J
6.6.2010	3,1	J	6.7.2010	6,7	S	6.8.2010	1,8	S
7.6.2010	3,6	JV	7.7.2010	5,8	S	7.8.2010	2,2	Z
8.6.2010	4,9	V	8.7.2010	3,1	JV	8.8.2010	2,2	JZ
9.6.2010	4,5	S	9.7.2010	2,7	Z	9.8.2010	2,7	J
10.6.2010	4,0	S	10.7.2010	2,7	J	10.8.2010	1,8	JV
11.6.2010	3,1	V	11.7.2010	4,0	V	11.8.2010	3,1	JV
12.6.2010	5,8	S	12.7.2010	3,1	SV	12.8.2010	5,8	JZ
13.6.2010	3,6	JV	13.7.2010	3,6	SV	13.8.2010	3,1	SZ
14.6.2010	4,5	Z	14.7.2010	3,6	V	14.8.2010	3,1	JZ
15.6.2010	3,1	SZ	15.7.2010	4,5	S	15.8.2010	4,4	JZ
16.6.2010	6,3	S	16.7.2010	3,1	Z	16.8.2010	3,1	JV
17.6.2010	5,8	SV	17.7.2010	4,9	S	17.8.2010	4,6	Z
18.6.2010	4,0	S	18.7.2010	7,6	S	18.8.2010	4,1	Z
19.6.2010	3,1	S	19.7.2010	5,4	SV	19.8.2010	4,0	S
20.6.2010	4,9	SZ	20.7.2010	3,6	V	20.8.2010	2,2	V
21.6.2010	5,4	SZ	21.7.2010	3,6	JZ	21.8.2010	3,1	JV
22.6.2010	7,2	Z	22.7.2010	4,9	SZ	22.8.2010	3,6	JV
23.6.2010	5,4	SZ	23.7.2010	5,4	SZ	23.8.2010	8,0	S
24.6.2010	5,4	SZ	24.7.2010	6,7	Z	24.8.2010	3,1	J
25.6.2010	5,8	Z	25.7.2010	5,4	SZ	25.8.2010	4,0	JZ
26.6.2010	4,5	S	26.7.2010	2,2	SZ	26.8.2010	3,1	Z
27.6.2010	4,0	SZ	27.7.2010	4,5	S	27.8.2010	4,5	JV
28.6.2010	3,1	JV	28.7.2010	3,6	Z	28.8.2010	5,8	SZ
29.6.2010	2,7	SV	29.7.2010	3,6	JV	29.8.2010	4,6	J
30.6.2010	3,6	S	30.7.2010	2,7	Z	30.8.2010	3,6	Z
			31.7.2010	1,8	V	31.8.2010	6,2	SZ

Tabulka č.14 - Naměřené hodnoty rychlosti a směru větru v zimním období

Vnější rychlost a směr větru v zimním období								
Datum	Vítr	Směr	Datum	Vítr	Směr	Datum	Vítr	Směr
	km/h			km/h			km/h	
1.1.2010	0		1.2.2010	0		1.12.2010	13,9	SV
2.1.2010	0		2.2.2010	0		2.12.2010	6,7	S
3.1.2010	0		3.2.2010	1		3.12.2010	2,2	JV
4.1.2010	0		4.2.2010	0		4.12.2010	3,1	V
5.1.2010	0		5.2.2010	0		5.12.2010	8,0	JZ
6.1.2010	0		6.2.2010	0		6.12.2010	2,6	J
7.1.2010	0		7.2.2010	1		7.12.2010	4,9	V
8.1.2010	2		8.2.2010	1		8.12.2010	1,3	Z
9.1.2010	1		9.2.2010	0		9.12.2010	7,6	Z
10.1.2010	0		10.2.2010	0		10.12.2010	7,2	SZ
11.1.2010	0		11.2.2010	2		11.12.2010	4,5	Z
12.1.2010	0		12.2.2010	0		12.12.2010	12,5	S
13.1.2010	0		13.2.2010	0		13.12.2010	8,5	SZ
14.1.2010	0		14.2.2010	0		14.12.2010	4,9	S
15.1.2010	0		15.2.2010	0		15.12.2010	5,1	S
16.1.2010	1		16.2.2010	0		16.12.2010	4,9	J
17.1.2010	1		17.2.2010	0		17.12.2010	6,3	S
18.1.2010	0		18.2.2010	0		18.12.2010	2,2	J
19.1.2010	0		19.2.2010	0		19.12.2010	4,5	JV
20.1.2010	0		20.2.2010	0		20.12.2010	9,4	Z
21.1.2010	0		21.2.2010	0		21.12.2010	1,8	S
22.1.2010	0		22.2.2010	0		22.12.2010	1,8	S
23.1.2010	0		23.2.2010	0		23.12.2010	3,1	J
24.1.2010	0		24.2.2010	0		24.12.2010	4,5	S
25.1.2010	0		25.2.2010	0		25.12.2010	9,8	S
26.1.2010	0		26.2.2010	0		26.12.2010	2,7	S
27.1.2010	0		27.2.2010	0		27.12.2010	5,4	Z
28.1.2010	1		28.2.2010	1		28.12.2010	7,2	S
29.1.2010	1					29.12.2010	3,1	S
30.1.2010	1					30.12.2010	2,6	JV
31.1.2010	0					31.12.2010	3,6	JV

6.2.4 Tlak vzduchu

Naměřené hodnoty tlaku vzduchu se v životní zóně zvířat ve sledovaném období pohybovaly v rozmezí od 967 hPa do 1034 hPa (viz tab.č.17, č.19, č.21, č.23, č.25, č. 27).

Barometrický tlak má vliv na parciální tlak kyslíku a tím na dynamiku difuze kyslíku z plicních alveolů do krevních vlásečnic. Je ovlivněn nadmořskou výškou (s výškou se logaritmicky snižuje) a dále kolísá vlivem změn počasí. Vliv tlaku vzduchu na zdraví zvířat není plně objasněn, neprokázaly se vztahy mezi takovými chorobami, jako je kolikové onemocnění koní, zažívacími poruchami prasat, kanibalismem a pod.

Při pobytu zvířat ve vyšších polohách může dojít k „horské nemoci“ jako u lidí. V první fázi dochází ke zvýšení frekvence tepu a dechu a k vyprázdnění krevních zásob do oběhu, později se aktivuje kostní dřev, stoupá počet erytrocytů a navázaného hemoglobinu, frekvence dechu a tepu se vrací k normálu. Vliv kolísání barometrického tlaku na zdraví a užitkovost zvířat nebyl prokázán.

6.2.5 Hluk

Naměřené hodnoty hluku ve stáji se v životní zóně zvířat pohybovaly v rozmezí od 49 dB do 83 dB (viz graf .č.5, č.6, č.7, č.8).

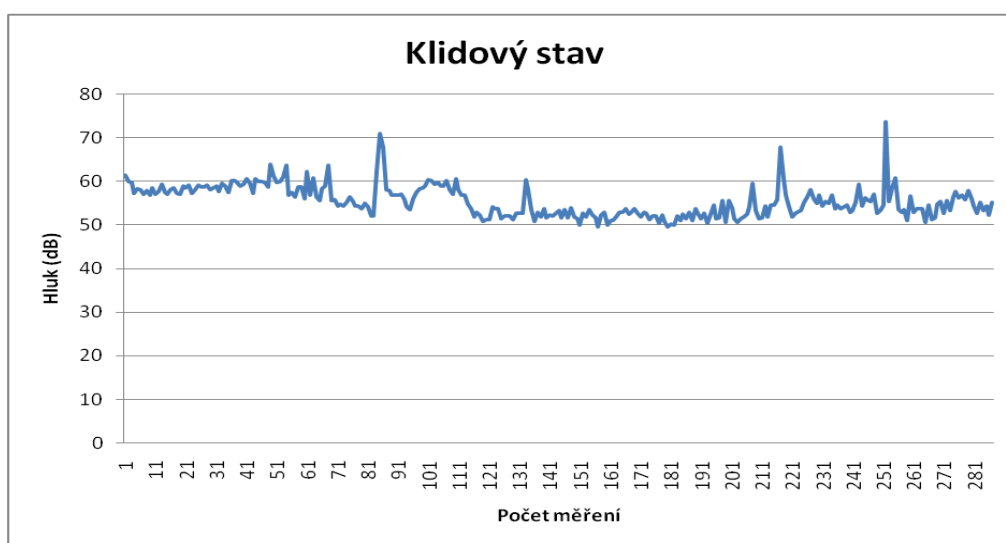
Měření hluku bylo provedeno uprostřed stáje v životní zóně zvířat ve výšce 1.5 m za klidového stavu, během průběhu krmení, při dojení a pro ukázkou ještě bylo provedeno měření ve strojovně při provozu dojíací techniky.

Hluk ve stájích způsobují zvuky, které pocházejí z technologického zařízení (stájové mechanizační prostředky, vzduchotechnická zařízení), dále zvuky vydávané zvířaty a zvuky z provozu v okolí stájí. Hluk z technologického zařízení se odhaduje na 100 - 120 decibelů (dB), fyziologické projevy mají sílu 50 - 60 dB. Hlučnost okolí je variabilní. Hluk může způsobit stresovou zátěž podobně jako jiné stresory, až když intenzita stresu přesáhne určitou hranici. Navíc jsou různé druhy zvířat různě vnímavé k určitému kmitočtu zvuků. Rozsah slyšení je u jednotlivých druhů v různé frekvenci (Zeman, 1990): člověk 16 - 20 kHz, pes 10 - 40 kHz, koně a skot 0,2 - 20 kHz,

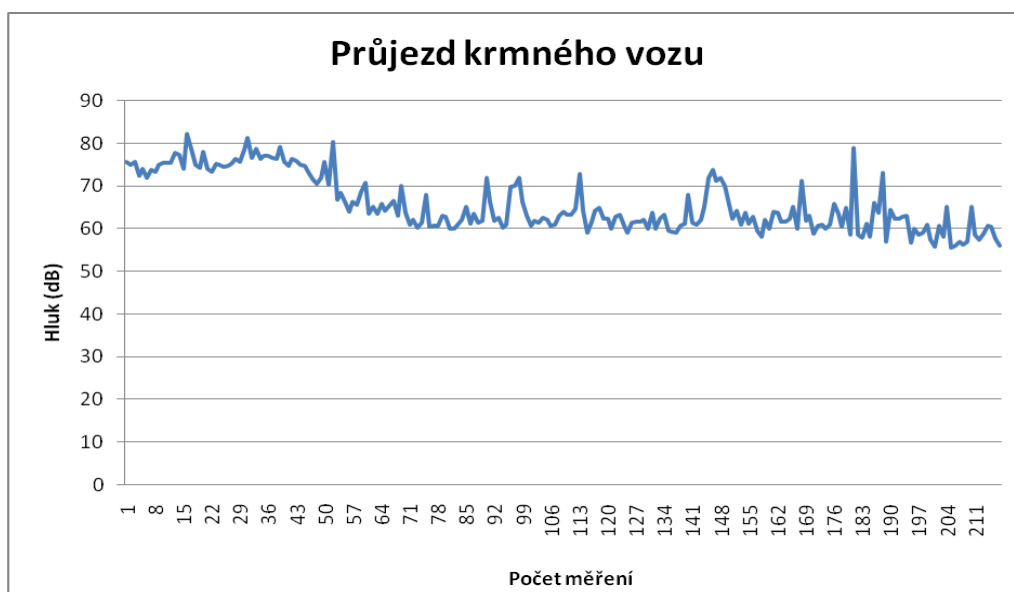
drůbež 0,9 - 9 kHz. Zeman (1990) dále uvádí, že hospodářská zvířata reagují nepříznivě na vyšší hlučnost prostředí, zejména skot, zatímco drůbež, prasata, králíci a další jsou vůči hluku poměrně rezistentní.

Úroveň akustického tlaku (hlučnost prostředí) by neměla překročit 80 dB krátkodobě, tj. např. uskutečnění pracovní operace (u mobilní krmné linky založení krmiva do žlabu). Stresové situace u zvířat mohou vzniknout při náhlém hluku doprovázejících opravy technických prvků v prostoru ustájení za běžného provozu stáj.

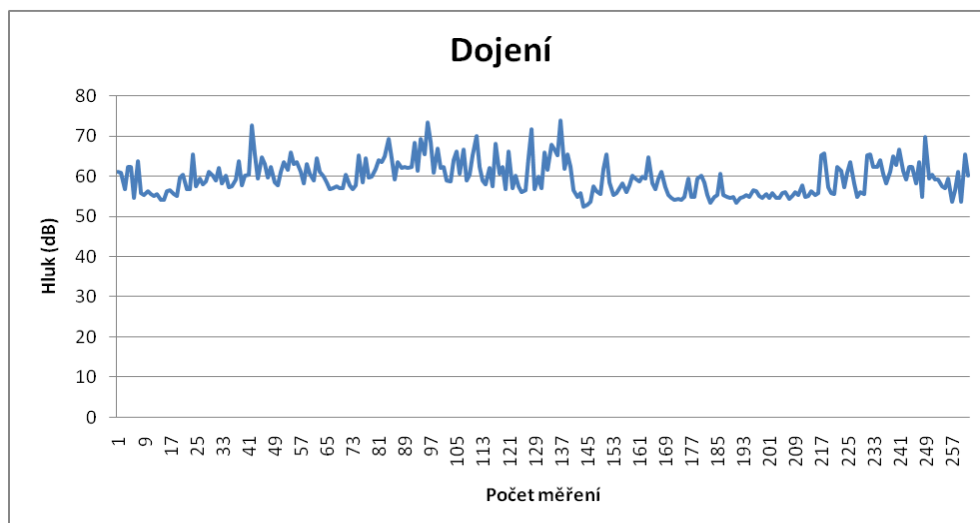
Graf č.5 – Vývoj hluku v klidovém stavu uvnitř stáje



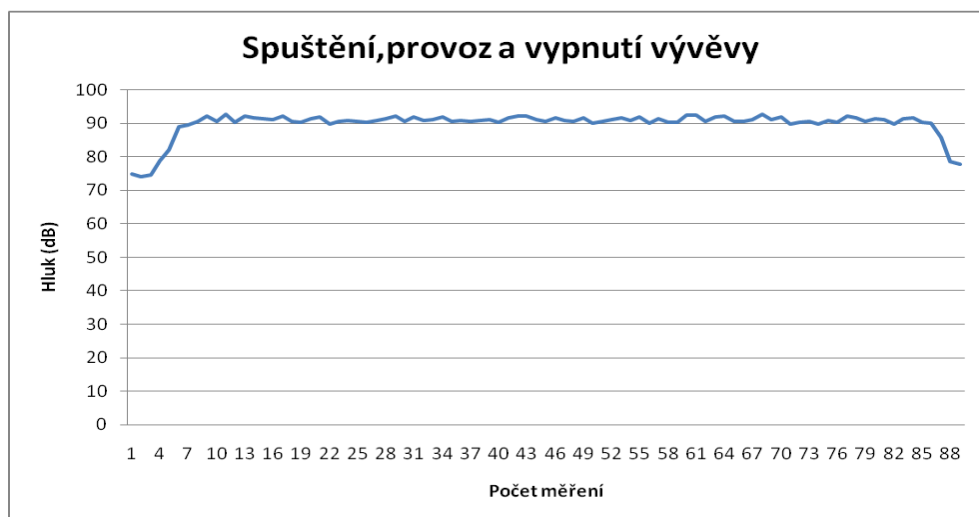
Graf č.6 – Vývoj hluku při průjezdu krmného vozu uvnitř stáje



Graf č.7 – Vývoj hluku při dojení uvnitř stáje



Graf č.8 – Vývoj hluku při spuštění, provozu a vypnutí vývěvy ve strojovně



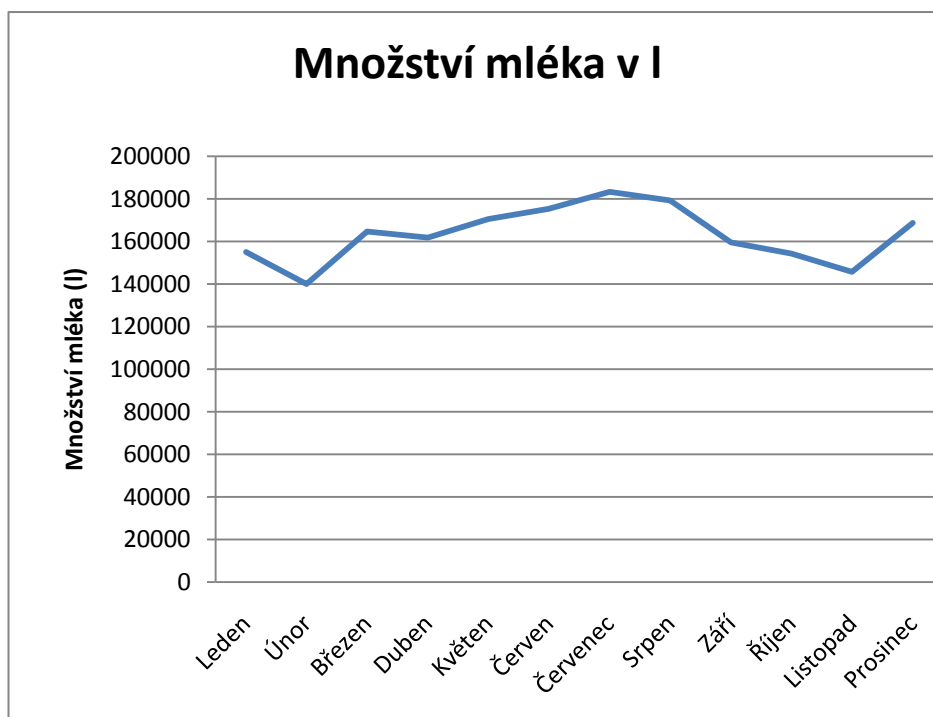
6.2.6 Množství mléčné produkce

Množství mléka bylo sledováno a vyhodnocováno za jednotlivé měsíce sledovaného období. Údaje byly převzaty z faremní evidence. Průměrná užitkovost byla 6443,115 l.ks mléka za uzavřenou laktaci. Hodnoty průměrné měsíční dojivost se pohybovaly od 406,85 l.ks do 539,29 l.ks (viz tab.č.15).

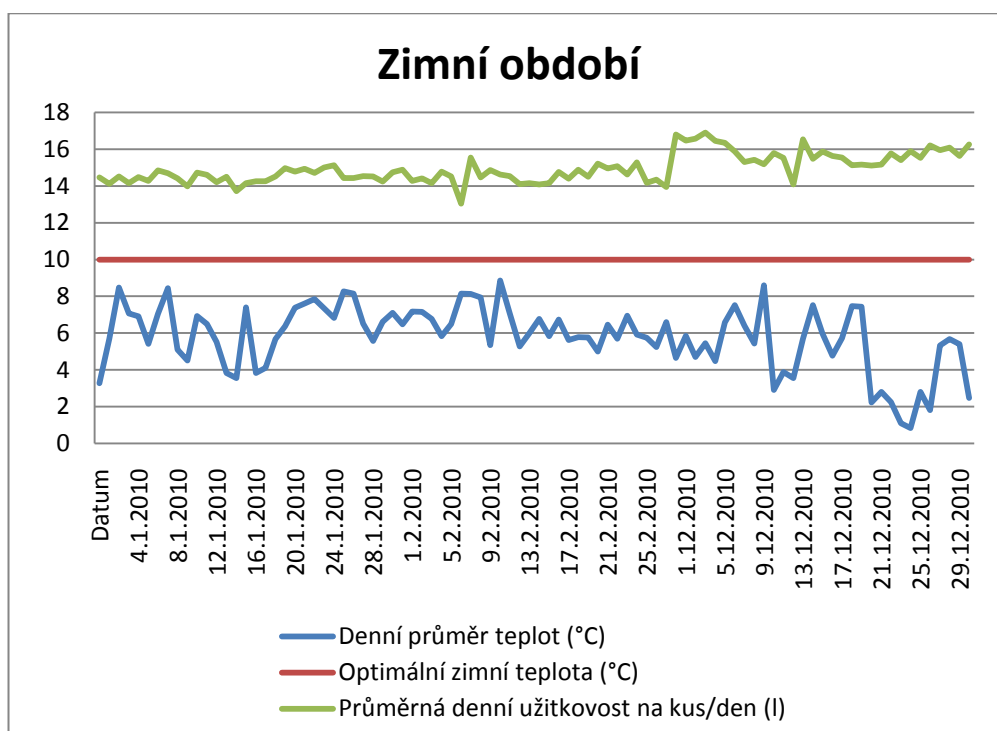
Tabulka č.15 - Množství mléka ve sledovaném období

Dodávka mléka 2010				
VKK Tedražice				
	l	měsíční \emptyset	dny	denní \emptyset
Leden	155045	449,40	31	14,49
Únor	139958	406,85	28	14,53
Březen	164647	477,23	31	15,39
Duben	161875	471,93	30	15,73
Květen	170536	492,87	31	15,89
Červen	175403	505,48	30	16,84
Červenec	183359	539,29	31	17,39
Srpen	179349	516,85	31	16,67
Září	159637	464,06	30	15,46
Říjen	154319	447,30	31	14,42
Listopad	145796	425,06	30	14,16
Prosinec	168783	489,22	31	15,78

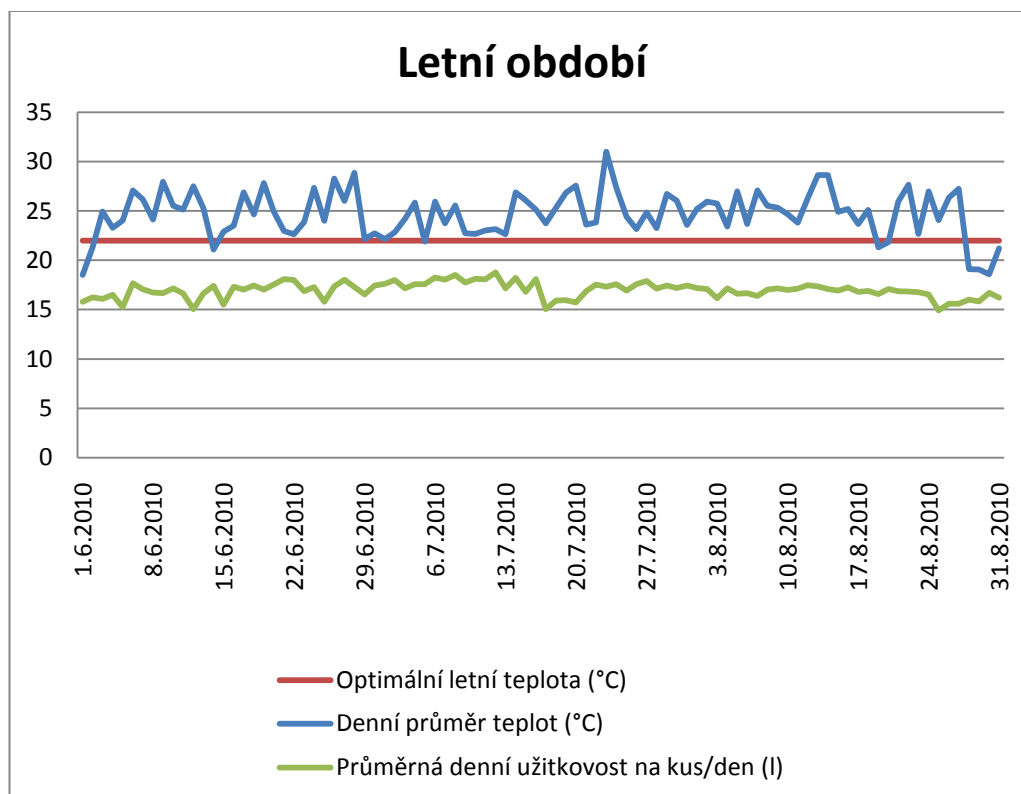
Graf č.9 – Vývoj množství mléka



Graf č.10 – Naměřené teploty a průměrná užitkovost



Graf č.11 – Naměřené teploty a průměrná užitkovost



7. Závěr

Ochrana zvířat a welfare - o těchto pojmech byla v posledních letech napsána řada publikací a přednesena řada referátů, zvláště v souvislosti s předpokládaným vstupem ČR do Evropské unie. Přitom se oba tyto výrazy často směšují a mnohým není zcela jasné, zdali a v čem se navzájem liší.

Zemědělci jsou stále pod silnějším tlakem, aby uspokojili poptávku spotřebitelů po levných potravinách, a tedy aby neustále zvyšovali produktivitu chovů. Důsledkem tohoto procesu je, že welfare (pohoda, kvalita života) miliónů hospodářských zvířat je vážně narušena. V mnohých systémech ustájení jsou zvířata natěsnána v krajně jednotvárném prostředí. Tyto systémy ustájení jsou diktovány potřebami člověka a neberou žádný ohled na welfare zvířat. Skot je jedním z pilířů zemědělství v rozsáhlých oblastech celého světa. Poskytuje mléko, maso, kůži a v některých zemích také tažnou sílu, a tím podstatně přispívá k lidskému blahobytu. Trávicí soustava tohoto přežvýkavce rozšířila potravní základnu člověka svou schopností přeměnit nestrávitelnou vláknitou potravu na bílkoviny určené k lidské spotřebě. Chov skotu na mléko a maso je těsně propojen. Obrázek pasoucí se dojnice zakrývá skutečnost, že právě dojené krávy musí mezi hospodářskými zvířaty pracovat snad nejtvrdějším způsobem. Dojnice musí unést dvojitou zátěž: produkci velkého množství mléka a zároveň růst dalšího telete v jejím těle. Tak jako u jiných hospodářských zvířat tedy selektivní šlechtění na vyšší produktivitu spojené s lepšími vědomostmi o výživě a managementu nutném k zabezpečení této produktivity vedlo ke zvýšené zátěži, které jsou dnes dojnice vystaveny. Dokonce i u tak tradičně výkonného plemene jako je holštýnský skot se průměrná mléčná užitkovost za posledních 25 let zvýšila o 23%. Tvorba mléka je energeticky vysoce náročná a moderní dojnice spaluje energii tempem odpovídajícím běžci, který by uběhl maratónskou trať každý den.

Ustájení skotu, chovné prostředí patří mezi rozhodující faktory chovu. Vývoj v tomto oboru je dramatický a je silně ovlivněn celkovým pohledem zemědělské i nezemědělské veřejnosti na welfare zvířat a dále současným a výrazným zvýšením užitkovosti dojnic.

Podle mnohých autorů se vyšší teploty u skotu projevují nepříznivě, především poklesem užitkovosti, změnou složení mléka (klesá obsah tuku) a snížením spotřeby krmiv, snížením plodnosti i zvýšením tělesné teploty a počtem dechů, stou-

pá spotřeba vody. Za optimální teplotu pro skot v našich poměrech lze považovat stájovou teplotu od 12°C. Při nižší teplotě stoupá spotřeba živin na produkci tepla a při teplotách nad 20°C se snižuje výdej tepla z organismu, zrychluje se frekvence dechu i činnost srdeční. U krav s vysokou doživostí je spodní i horní hranice optimální teploty nižší. U těchto krav nižší teplota prostředí působí příznivě na výdej tepla a také se u nich zvyšuje chuť k žrádlu.

Ve stáji se v době měření pohybovala teplota vzduchu v životní zóně zvířat od + 0,2 °C do + 34 °C. Přestože tyto teploty vybočují z udávaného optima, nedocházelo vlivem teplotních stresů ke zhoršení zdravotního stavu a celkové pohody zvířat. Přestože tyto hodnoty v letním i zimním období přesahují maximální uváděné hodnoty, nebyl pozorován žádný negativní vliv chladu na ustájené dojnice. Bylo to způsobeno zřejmě velmi vysokou mléčnou užitkovostí a s tím souvisejícím velkým výdejem tepla a dále kvalitním, vzdušným a studeným odchovem telat.

Teplotní extrémů nejsou a pravděpodobně nebudou prvkem, který může chovatel opomenout. Pro dosažení vyšší produkce a při chovu produktivnějších dojnic je třeba eliminovat tepelnou zátěž a aktivně ovlivňovat stájové mikroklima. Zatím nejvhodnější metodou se jeví být evaporační ochlazování. Obávám se však, že užití tohoto zařízení není kvůli pořizovacím nákladům ve stáji možné.

Věnovat zvýšenou pozornost skladbě a množství krmné dávky v zimním období z hlediska zvýšeného výdeje tepla z organismu. Zamezit extrémním výkyvům hodnot bioklimatologických ukazatelů ve stáji pomocí vhodných technologických opatření.

Sledování mikroklimatu je třeba věnovat náležitou pozornost, abychom v patřičné míře splnili požadavky pro vytvoření optimální pohody pro zvířata.

8. Seznam příloh

1. Naměřené hodnoty – tabulky č. 16 až č.27
2. Průměrná denní užitkovost – tabulky č.28, č.29
3. Fotografie stáje – obrázky č.15 až č.18
4. Technický náčrt stáje – obrázek č.14

9. Seznam použité literatury

- ARAVE, C.W. - NACAULAY, A.S. - RUSSEV, N.: Interaction of dairy cows with facilities and systems. Dairy Systems for the 21st Century. Proc. Third IntDairy Housing Conf., Orlando, Florida, 2-5 February 1994, s. 613-621.
- BETKOVÁ, H. - BUKVAJ, J. - ČERNÝ, M.: Intenzita energetického metabolismu u novorozených telat. In.: Sborník VŠZ v Praze, Řada B, 48, 1988, s. 39-49.
- BÍLEK, MILOSLAV : Welfare ve stájích pro skot, Praha : ÚZPI, 2002 , 32 s. : tab.
- BLAŽEK , Z. : Volné ustájení a identifikace zvířat, In.: Sborník přednášek „Ochrana a welfare zvířat" , VŠ VF , Brno, 5.10.1994
- BOTTO , V. et al.: Chov hovadzieho dobytku, 2.vydání, Příroda, Bratislava, 1988
- BOTTO, V. - ZIMMERMANN, V.: Vplyv tvorby skupiny na etologický režim a mliekovú úžitkovosť krav ve veľkovýrobných podmienkach. Živoč. Výr., 31, 1986, 11, s. 983-988.
- BOUŠKA, J.: *Chov dojeného skotu*. Praha : Profi Press, 2006. 186 s.
- BRODY, S.: Environmental physiology with special reference to domestic animals. Missouri, 1956. s. 318.
- BROOM, D. M. (1986) Indicators of poor welfare. British Veterinary Journal, 142: 524 – 526
- BROUČEK, J.: Studium vplyvu faktorov prostredia na hovädzí dobytok. Autoreferát dizertácie na získanie vedeckej hodnosti doktora poľnohospodársko-lesníckych vied, VÚŽV Nitra, 1995a, 38 s.
- BROUČEK, J. - ARAVE, C.W. - NAKANISHI, Y. - STEWART, P.H. - MIHINA, Š. - HETENYI, L.: Vliv různého způsobu ustájení v zimním období na chování dojníc, Živočiš.Výr., 40, 1995b, 3, s. 135-143.
- BUKVAJ, J.: Termoregulační schopnosti mladého skotu. Dílčí ZZ VÚ VI-6-3/9 "Studium zátěžových procesů a jejich metabolické důsledky u hospodářských zvířat". VŠZ Praha, 1978a, s. 212.
- ČERNÝ, M. - BUKVAJ, J." Reakce organismu telat na mikroklimatické podmínky. In.: "Sborník VŠZ", AF, Praha, Řada B, 39, 1983
- FINDLAY, J. D.: Physiological reactions of cattle to climatic stress. Proceeding of the Nutrition Society. 17, 1958. s. 189.
- FRANĚK, B., KNAP, J., KEŠNER, B.: Úprava stájového prostředí. SZN, Praha, 1965
- FRELICH, J. - KRÁL, M. - VOŘÍŠKOVÁ, J.: Biologické aspekty modernizace stájí pro skot. In.: "Modernizace a rekonstrukce dvouřadých a čtyřřadých stájí pro dojnice". ČSVTS SZP VSZ Praha, Hluboká nad Vltavou, 1988, s. 6-11.
- FRIEND, T.H.: Behavioral aspects of stress. J. Dairy Sci., 74, 1991, s. 292-303.
- HANUŠ, O.: Inundační stres u stáda dojníc a variabilita kvality mléka. Veterinářství, 2, 1998
- HAUPTMAN, J. et al.: Etiologie hospodářských zvířat. Praha : SZN, 1972. s. 183.
- HAVLÍČEK, Z.: prognóza psychosomatického stavu organismu při dlouhodobém pobytu ve stáji. VFU, Brno, 1996
- CHLOUPEK, J.: Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata, Multi-mediální učební texty, Praha 2008
- JOKL, M. V.: Vlhkost vzduchu v interiéru budov. 1. vyd. Praha : Informační centrum ČKAIT, 2000. 6 s.

- KARLOVÁ, Š.: Vliv vysokých stájových teplot na denní periodicitu životních projevů dojníc. XI. ročník odborného semináře s mezinárodní účastí "Aktuální otázky bioklimatologie zvířat". FVHE VFU Brno, 1996, s. 23-25.
- KIC, P.: Perspektivy a možnosti techniky stájového prostředí v současném zemědělství. Sborník z mezinárodní konference "Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetrící a trvale udržitelné zemědělství". II.díl, VŠZ Praha, 1993
- KIC, P.; BROŽ, V. :Tvorba stájového prostředí. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělávání Ministerstva zemědělství ČR. 1995. 47 s. ISBN 80-7105-106-3
- KLABZUBA, J.: Aplikovaná meteorologie a klimatologie. XI. Díl, Mikroklima stájí. 1. vyd. Praha, Česká zemědělská univerzita v Praze, 2002. 30 s.
- KLABZUBA J., KOŽNAROVÁ V., a kolektiv (2005): Člověk a živočich I., [http://etext.czu.cz/skripta/kapitola .php](http://etext.czu.cz/skripta/kapitola.php)
- KOVALČIKOVÁ, M. - KOVALČIK, K.: Adaptácia a stress v chove hospodárskych zvierat. 1. vyd., Bratislava, Príroda, 1974a, 206 s.
- KURSA, J. aj.: Zoohygiena a prevence chorob hospodárskych zvířat. 1. vyd. České Budějovice : JUZF, 1998. 200 s.
- KURSA, J. - FRAIS, Z. - HERČÍK, J. - KLEIN, Z. - KOLÁŘ, P. - SUCHÝ, P.: Zoohygiena a prevence. VNMON, VŠZ Praha, 1986, 165 s.
- KVAPILÍK, J.: Ekonomické aspekty chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha, 1995
- LOUDA, F. aj.: Chov skotu (přednášky). 1. vyd. Praha : Česká zemědělská univerzita v Praze a ISV Praha, 2000. 186 s
- QUILLET, J. P.: Logement du veau de boucherie des recommandations pratiques. Élevage bovin-caprin, 83, 1979. s. 58.
- SOVA, Z. et al.: Fyziologie hospodárskych zvířat. Praha, SZN, 1981
- SOVA, Z. et al.: Biologické základy živočišné výroby. Praha, SZN, 1978
- SUCHOMLINOVÁ, K. G.: Termogenez i termoruguljacija u selskochozjajstvennyh životnych při dejstvii termičeskogo faktora. Krasnodar, 1968. 492 s. Doktorská disertační práce.
- ŠKARDA, J. - ŠKARDOVÁ, O.: Program péče o produkci a zdraví stáda dojníc. Praha, UZPI, 2000
- ŠOCH, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. 1. vyd. České Budějovice : JUZF, 2005. 288. s.
- ŠOCH, M.: Vliv bioklimatu na energetický metabolismus a užitkovost telat v provozních podmínkách. Kandidátská disertační práce. VSZ Praha, 1990, 199 s.
- ŠOCH, M. aj.: Dynamika výskytu lehkých aeroiontů ve vzduchu v teletníku a vzduchu venkovním a jejich vliv na sledované fyziologické hodnoty u telat. In Sborník zemědělské fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích řada zootechnická, číslo 2, 1998. České Budějovice : JUZF, 1998. s. 91 – 97.
- Toufar O., Dolejš J.: Řešení projektu NAZVA, č. 6113 za finančního přispění MZE ČR, VÚŽV Uhřetěves - Praha 10, 2001
- Welfare. In WELFARE OBECNĚ [online]. Praha : [s.n.], 2009 [cit. 2011-02-21]. WWW:<<http://www.zootechnika.cz/clanky/obecnazootechnika/welfare/welfare-obecne-.html>>.
- ZEMAN, J.: Zoohygiena. 1. vyd. Brno : Ediční středisko VFU Brno, 1994. 205 s.
- ZEMAN, J.: Zoohygiena. Studijní informace IDVV. ÚVO Pardubice. 1990. 181 s.

Přílohy:

Tabulka č.16 - Naměřené hodnoty vnější Leden

Vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak síla a směr větru, vlhkost)												
Datum	Teplota °C						Větr		Tlak	Vlhkost %		
	7 h	14 h	21 h	Denní Ø	Min °C	Max °C	Větr km/h	Směr	vzduchu hPa	Denní Ø	min. %	max. %
1.1.2010	1,9	2,4	-1,8	0,2	-1,9	4,8	0		990	89%	88%	90%
2.1.2010	-3,1	-2,9	-4,3	-3,7	-4,3	-1,6	0		1005	84%	80%	89%
3.1.2010	-7,0	-4,7	-6,1	-6,0	-7,7	2,4	0		1012	82%	75%	86%
4.1.2010	-7,3	-3,5	-5,3	-5,3	-9,6	-2,5	0		1014	81%	76%	84%
5.1.2010	-7,2	-3,6	-4,7	-5,0	-7,9	-2,5	0		1009	80%	74%	83%
6.1.2010	-3,6	-1,2	-3,1	-2,8	-4,9	-0,1	0		1001	80%	75%	84%
7.1.2010	-4,9	-4,6	-11,3	-8,0	-12,7	-2,6	0		1010	83%	78%	85%
8.1.2010	-5,0	-4,8	-6,0	-5,5	-12,8	-3,8	2		1016	86%	84%	88%
9.1.2010	-6,4	-3,4	-3,0	-3,9	-7,0	-2,5	1		1018	89%	87%	91%
10.1.2010	-1,8	-2,2	-5,4	-3,7	-5,4	0,8	0		1008	90%	88%	91%
11.1.2010	-7,3	-3,1	-5,5	-5,4	-8,5	-1,7	0		1015	85%	80%	88%
12.1.2010	-6,4	-3,6	-4,1	-4,5	-6,6	-2,6	0		1018	86%	82%	88%
13.1.2010	-5,3	-2,9	-3,2	-3,7	-5,8	-0,5	0		1014	85%	80%	87%
14.1.2010	-2,3	-0,4	-2,2	-1,7	-3,8	-0,2	0		1015	85%	81%	86%
15.1.2010	-1,8	0,6	-2,3	-1,4	-2,8	1,1	0		1025	84%	82%	86%
16.1.2010	-3,6	-2,0	-10,8	-6,8	-10,9	-1,7	1		1027	83%	78%	86%
17.1.2010	-3,2	-1,6	-2,3	-2,3	-11,2	-0,8	1		1018	82%	76%	86%
18.1.2010	-2,2	0,2	0,0	-0,5	-2,6	1,4	0		1024	86%	83%	88%
19.1.2010	-0,4	1,6	-0,6	0,0	-1,1	2,5	0		1021	86%	81%	89%
20.1.2010	-2,4	-2,5	-6,0	-4,2	-6,1	-0,4	0		1018	78%	71%	84%
21.1.2010	-9,7	-8,8	-11,0	-10,1	-15,7	-6,7	0		1025	77%	72%	79%
22.1.2010	-9,8	-7,8	-11,8	-10,3	-15,6	-5,8	0		1028	75%	69%	79%
23.1.2010	-20,2	-7,8	-19,6	-16,8	-20,2	-7,4	0		1027	76%	71%	79%
24.1.2010	-23,2	-5,9	-17,8	-16,1	-23,9	-5,2	0		1028	75%	69%	79%
25.1.2010	-14,8	-4,2	-9,2	-9,4	-18,1	-2,5	0		1032	74%	68%	77%
26.1.2010	-9,6	-4,9	-18,2	-12,8	-19,0	-3,4	0		1034	75%	70%	77%
27.1.2010	-27,4	-13,4	-13,8	-17,1	-27,7	-12,7	0		1024	74%	70%	78%
28.1.2010	-8,5	-4,2	-1,9	-4,1	-14,0	-1,0	1		997	83%	71%	87%
29.1.2010	-2,6	-0,2	-1,7	-1,6	-4,2	1,3	1		992	83%	74%	88%
30.1.2010	-2,4	-0,5	-8,5	-5,0	-9,7	-2,5	1		988	74%	67%	79%
31.1.2010	-12,5	-3,2	-16,9	-12,4	-18,0	-3,1	0		1002	74%	64%	78%

Tabulka č.17 - Naměřené hodnoty vnitřní Leden

Vnitřní faktory mikroklimatu (teplota, tlak vlhkost)											
Datum	Teplota °C						Tlak		Vlhkost %		
	7 h	14 h	21 h	Denní Ø	Min °C	Max °C	vzduchu hPa	Denní Ø	min. %	max. %	
1.1.2010	3,3	4,9	2,4	3,3	2,3	5,6	995	77%	72%	82%	
2.1.2010	5,4	5,7	5,8	5,7	5,2	6,3	1012	83%	81%	84%	
3.1.2010	8,8	8,6	8,3	8,5	7,9	9,2	1018	81%	78%	83%	
4.1.2010	7,3	6,7	7,1	7,1	6,2	7,6	1013	82%	79%	85%	
5.1.2010	8,1	6,9	6,3	6,9	5,8	8,4	1014	80%	75%	84%	
6.1.2010	6,2	7,0	4,2	5,4	3,7	7,5	1009	81%	79%	82%	
7.1.2010	8,5	8,4	5,6	7,0	5,1	8,6	1018	81%	79%	83%	
8.1.2010	8,7	8,8	8,1	8,4	7,8	9,5	1021	84%	82%	85%	
9.1.2010	5,8	6,5	4,1	5,1	3,5	6,8	1025	82%	80%	84%	
10.1.2010	3,1	4,5	5,2	4,5	2,8	5,4	1009	84%	82%	85%	
11.1.2010	6,7	6,1	7,5	6,9	5,6	7,7	1024	84%	83%	85%	
12.1.2010	8,1	6,9	5,5	6,5	5,3	8,3	1021	84%	83%	85%	
13.1.2010	7,6	5,7	4,4	5,5	4,1	7,8	1016	80%	78%	82%	
14.1.2010	4,0	5,5	2,9	3,8	2,7	5,6	1017	84%	82%	85%	
15.1.2010	3,1	4,9	3,1	3,5	2,6	5,2	1028	83%	82%	84%	
16.1.2010	6,2	6,3	8,5	7,4	5,9	8,9	1029	79%	75%	83%	
17.1.2010	5,6	3,5	3,1	3,8	2,5	5,8	1021	81%	77%	84%	
18.1.2010	3,7	4,3	4,2	4,1	3,2	4,8	1025	83%	82%	84%	
19.1.2010	5,6	5,5	5,8	5,7	5,1	6,2	1022	83%	81%	85%	
20.1.2010	4,2	5,1	8,1	6,4	3,7	8,2	1026	81%	77%	84%	
21.1.2010	6,8	7,5	7,6	7,4	6,3	7,8	1029	80%	75%	85%	
22.1.2010	7,1	8,6	7,4	7,6	6,8	8,6	1018	77%	71%	82%	
23.1.2010	6,9	8,3	8,1	7,9	6,5	8,7	1029	81%	76%	85%	
24.1.2010	5,6	8,2	7,8	7,4	5,2	8,9	1027	78%	75%	81%	
25.1.2010	5,9	7,9	6,8	6,8	5,7	8,2	1034	76%	72%	79%	
26.1.2010	6,6	9,0	8,7	8,3	6,2	9,0	1031	78%	75%	81%	
27.1.2010	7,4	7,9	8,6	8,1	7,1	8,8	1033	76%	73%	79%	
28.1.2010	7,7	7,9	5,3	6,5	5,1	8,5	998	77%	72%	82%	
29.1.2010	4,6	5,3	6,2	5,6	4,2	6,3	995	79%	76%	81%	
30.1.2010	4,2	5,7	8,3	6,6	3,8	8,7	986	75%	68%	82%	
31.1.2010	3,7	6,3	9,2	7,1	3,3	9,3	998	73%	66%	79%	

Tabulka č.18 - Naměřené hodnoty vnější Únor

Vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak síla a směr větru, vlhkost)												
Datum	Teplota °C						Větr		Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	Větr	Směr	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	km/h		hPa	Ø	%	%
1.2.2010	-9,8	-3,1	-4,9	-5,7	-19,1	-2,5	0		1007	78%	71%	82%
2.2.2010	-5,9	-3,5	-6,1	-5,4	-8,6	-1,2	0		1013	80%	72%	84%
3.2.2010	-1,0	2,2	-13,4	-6,4	-13,6	3,2	1		1007	79%	68%	87%
4.2.2010	-13,2	2,2	-0,6	-3,1	-17,3	2,2	0		1020	84%	77%	87%
5.2.2010	-1,7	3,5	2,2	1,5	-1,9	4,4	0		1014	76%	64%	84%
6.2.2010	0,8	5,6	-4,2	-0,5	-4,7	6,2	0		1013	72%	65%	79%
7.2.2010	-8,0	-6,2	-8,8	-8,0	-8,9	-3,5	1		1018	72%	64%	78%
8.2.2010	-10,0	-6,2	-13,7	-10,9	-13,9	-5,9	1		1011	75%	69%	78%
9.2.2010	-16,0	-4,1	-6,1	-8,1	-18,7	-3,8	0		1007	78%	72%	80%
10.2.2010	-6,6	-2,2	-3,6	-4,0	-7,1	-1,4	0		1006	79%	75%	83%
11.2.2010	-7,8	-6,1	-7,2	-7,1	-8,3	-4,0	2		1004	80%	76%	83%
12.2.2010	-10,4	-2,4	-5,6	-6,0	-11,5	-0,6	0		1009	80%	69%	84%
13.2.2010	-7,1	-1,4	-3,7	-4,0	-10,9	-0,6	0		1010	85%	83%	87%
14.2.2010	-5,9	-0,4	-3,7	-3,4	-5,9	0,4	0		1012	81%	74%	87%
15.2.2010	-4,6	-1,1	-4,4	-3,6	-4,9	0,8	0		1010	82%	76%	87%
16.2.2010	-5,2	0,0	-3,2	-2,9	-6,8	0,8	0		1007	79%	71%	83%
17.2.2010	-2,6	1,3	0,6	0,0	-4,7	1,8	0		1001	80%	71%	85%
18.2.2010	1,6	3,0	1,1	1,7	0,5	4,0	0		1001	84%	77%	87%
19.2.2010	1,2	3,4	1,3	1,8	0,7	5,6	0		996	82%	71%	89%
20.2.2010	0,5	3,2	-4,1	-1,1	-6,0	4,8	0		998	86%	81%	89%
21.2.2010	-3,7	3,2	-0,8	-0,5	-8,3	4,8	0		1002	79%	66%	89%
22.2.2010	-12,4	3,4	-0,6	-2,6	-12,7	5,0	0		999	75%	59%	85%
23.2.2010	0,8	4,1	2,6	3,3	-4,2	9,1	0		998	78%	67%	86%
24.2.2010	1,6	5,8	1,9	2,8	1,4	7,0	0		1002	80%	70%	86%
25.2.2010	1,2	5,6	-1,4	1,6	-1,4	8,9	0		1004	81%	67%	89%
26.2.2010	4,2	5,8	2,2	3,6	-3,4	7,8	0		996	80%	70%	89%
27.2.2010	2,3	3,9	-2,9	1,1	-2,9	8,8	0		1007	76%	54%	88%
28.2.2010	2,6	4,3	5,4	5,8	-5,2	10,4	1		996	63%	44%	83%

Tabulka č.19 - Naměřené hodnoty vnitřní Únor

Vnitřní faktory mikroklimatu (teplota, tlak vlhkost)										
Datum	Teplota °C						Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	hPa	Ø	%	%
1.2.2010	6,5	6,1	6,6	6,5	5,8	6,8	991	73%	68%	78%
2.2.2010	5,5	6,7	8,3	7,2	5,2	8,7	1008	75%	69%	80%
3.2.2010	7,2	5,2	8,1	7,2	4,9	8,5	1000	74%	65%	83%
4.2.2010	8,3	5,8	6,5	6,8	5,3	8,9	1013	79%	74%	83%
5.2.2010	7,9	4,6	5,4	5,8	5,1	8,2	1007	71%	61%	80%
6.2.2010	6,4	8,2	5,7	6,5	5,5	5,4	1006	69%	62%	75%
7.2.2010	6,3	9,1	8,6	8,2	6,2	9,6	1011	68%	61%	74%
8.2.2010	7,2	8,5	8,4	8,1	6,8	9,1	1004	70%	66%	74%
9.2.2010	7,6	7,7	8,3	7,9	7,2	8,8	1000	73%	69%	76%
10.2.2010	7,1	4,5	4,9	5,3	4,2	7,3	999	76%	72%	79%
11.2.2010	6,4	9,6	9,7	8,9	6,1	9,9	997	76%	73%	79%
12.2.2010	8,1	4,9	7,6	7,1	4,7	8,5	1002	73%	66%	80%
13.2.2010	7,7	3,4	5,0	5,3	3,2	7,9	1003	82%	80%	83%
14.2.2010	8,1	5,8	5,0	6,0	5,0	8,4	1005	77%	71%	83%
15.2.2010	7,9	7,2	6,0	6,8	5,8	8,5	1003	78%	73%	83%
16.2.2010	8,9	5,6	4,4	5,8	4,2	9,2	1000	74%	68%	79%
17.2.2010	4,6	6,2	8,1	6,7	4,5	8,3	994	75%	68%	81%
18.2.2010	5,6	5,3	5,8	5,6	5,2	5,9	994	79%	74%	83%
19.2.2010	3,9	4,8	7,2	5,8	3,6	7,6	989	77%	68%	85%
20.2.2010	7,8	4,2	5,5	5,8	3,8	7,9	991	82%	78%	85%
21.2.2010	6,4	4,9	4,3	5,0	4,3	6,6	995	74%	63%	85%
22.2.2010	5,2	4,4	8,1	6,5	4,1	8,4	992	69%	56%	81%
23.2.2010	4,4	5,6	6,4	5,7	4,2	6,7	991	73%	64%	82%
24.2.2010	7,6	8,4	5,9	7,0	5,7	8,7	995	75%	67%	82%
25.2.2010	5,8	8,1	4,9	5,9	4,4	8,5	997	75%	64%	85%
26.2.2010	7,2	8,4	3,7	5,8	3,3	8,7	989	76%	67%	85%
27.2.2010	3,9	9,3	3,9	5,2	3,7	9,5	1000	68%	51%	84%
28.2.2010	4,5	7,5	7,2	6,6	4,3	7,8	989	60%	41%	79%

Tabulka č.20 - Naměřené hodnoty vnější Prosinec

Vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak síla a směr větru, vlhkost)												
Datum	Teplota °C						Větr		Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	Větr	Směr	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	km/h		hPa	Ø	%	%
1.12.2010	-11,0	-9,7	-11,6	-11,0	-12,7	-9,0	13,9	SV	1009,4	79%	74%	81%
2.12.2010	-12,4	-11,3	-16,3	-14,1	-18,1	-10,0	6,7	S	1010,6	78%	71%	86%
3.12.2010	-15,2	-5,3	-12,4	-11,3	-22,1	-4,6	2,2	JV	1010,9	82%	76%	85%
4.12.2010	-11,9	-8,8	-9,4	-9,8	-12,2	-8,6	3,1	V	1023,9	83%	78%	85%
5.12.2010	-9,7	-6,0	-7,0	-7,4	-12,8	-5,4	8,0	JZ	1012,3	80%	74%	85%
6.12.2010	-4,2	-0,2	-1,9	-2,1	-6,0	-0,1	2,6	J	1004,2	81%	74%	88%
7.12.2010	0,4	1,9	1,0	1,1	-1,9	2,3	4,9	V	1004,4	89%	88%	90%
8.12.2010	1,0	2,6	2,3	2,0	1,0	3,2	1,3	Z	1004,6	90%	89%	92%
9.12.2010	-1,6	-1,7	-2,8	-2,2	-4,0	3,5	7,6	Z	1011,8	81%	70%	93%
10.12.2010	-9,2	-3,5	-16,1	-11,2	-16,6	-3,0	7,2	SZ	1023,4	78%	73%	83%
11.12.2010	-4,1	0,8	2,3	0,3	-11,2	2,8	4,5	Z	1008,6	84%	78%	89%
12.12.2010	1,2	1,0	-1,6	-0,2	-2,2	2,4	12,5	S	1004,2	87%	81%	90%
13.12.2010	-4,9	-5,9	-16,4	-10,9	-16,9	-2,0	8,5	SZ	1016,7	85%	79%	90%
14.12.2010	-10,4	-4,7	-6,2	-6,9	-13,9	-4,6	4,9	S	1018,6	83%	77%	87%
15.12.2010	-6,5	-9,8	-16,9	-12,5	-17,4	-5,0	5,1	S	1018,6	82%	76%	88%
16.12.2010	-12,4	-10,9	-9,7	-10,7	-15,0	-9,5	4,9	J	1014,4	81%	79%	85%
17.12.2010	-10,7	-8,5	-9,5	-9,5	-16,1	-8,3	6,3	S	997,9	77%	69%	83%
18.12.2010	-14,2	-8,5	-11,2	-11,3	-14,4	-7,6	2,2	J	1004,1	82%	77%	85%
19.12.2010	-16,4	-6,1	-5,8	-8,5	-17,5	-5,6	4,5	JV	1003,9	80%	70%	86%
20.12.2010	-1,2	-0,2	-3,0	-1,9	-7,3	3,4	9,4	Z	1004,9	80%	71%	88%
21.12.2010	-4,7	-0,1	1,0	-0,7	-8,0	1,1	1,8	S	1008,6	85%	82%	88%
22.12.2010	-5,3	1,6	2,0	0,1	-5,5	2,5	1,8	S	1007,5	87%	83%	90%
23.12.2010	3,2	5,8	3,5	4,0	1,6	6,6	3,1	J	1001,3	88%	81%	91%
24.12.2010	3,0	3,4	1,6	2,4	0,6	5,3	4,5	S	995,3	90%	88%	90%
25.12.2010	-1,4	-3,0	-5,2	-3,7	-6,8	0,6	9,8	S	1009,9	87%	84%	90%
26.12.2010	-9,1	-10,7	-13,0	-11,4	-13,9	-7,0	2,7	S	1024,6	78%	70%	85%
27.12.2010	-8,8	-6,4	-7,7	-7,6	-10,0	-6,1	5,4	Z	1024,3	80%	77%	85%
28.12.2010	-5,6	-7,1	-7,9	-7,1	-9,7	-5,5	7,2	S	1022,2	84%	82%	87%
29.12.2010	-10,7	-9,6	-11,0	-10,6	-14,0	-9,2	3,1	S	1028,0	80%	75%	84%
30.12.2010	-12,5	-11,2	-13,2	-12,5	-13,2	-10,9	2,6	JV	1027,0	82%	76%	85%
31.12.2010	-12,7	-7,7	-7,3	-8,8	-13,0	-7,0	3,6	JV	1023,4	84%	81%	86%

Tabulka č.21 - Naměřené hodnoty vnitřní Prosinec

Vnitřní faktory mikroklimatu (teplota, tlak vlhkost)											
Datum	Teplota °C						Tlak	Vlhkost %			
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	vzduchu	Denní	min.	max.	
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	hPa	Ø	%	%	
1.12.2010	3,4	5,6	4,8	4,7	2,2	5,8	1025	72%	62%	82%	
2.12.2010	5,6	6,2	5,8	5,9	4,8	6,6	1014	77%	72%	81%	
3.12.2010	4,3	5,3	4,6	4,7	3,8	6,1	986	82%	78%	85%	
4.12.2010	4,8	6,2	5,4	5,5	4,2	6,3	1008	82%	79%	85%	
5.12.2010	3,9	4,8	4,6	4,5	3,3	5,1	994	78%	75%	81%	
6.12.2010	5,2	7,5	6,8	6,6	4,9	7,7	998	81%	79%	82%	
7.12.2010	6,3	8,2	7,8	7,5	5,8	8,6	1005	81%	79%	82%	
8.12.2010	5,4	7,8	6,2	6,4	5,2	8,2	1008	83%	82%	84%	
9.12.2010	4,8	6,5	5,2	5,4	4,3	7,3	1016	81%	78%	83%	
10.12.2010	7,6	9,2	8,8	8,6	7,5	9,6	1006	79%	75%	82%	
11.12.2010	2,4	3,6	2,8	2,9	1,9	4,2	1013	80%	74%	85%	
12.12.2010	3,5	4,2	3,9	3,9	3,3	4,5	1018	79%	76%	81%	
13.12.2010	2,8	4,6	3,4	3,6	2,6	5,3	1008	82%	78%	85%	
14.12.2010	5,7	6,9	5,1	5,7	4,6	7,5	1012	84%	82%	85%	
15.12.2010	6,4	8,5	7,6	7,5	6,2	9,3	1019	79%	74%	84%	
16.12.2010	5,1	7,4	5,7	6,0	4,7	8,5	1024	79%	75%	83%	
17.12.2010	4,6	6,1	4,2	4,8	3,8	6,6	1009	80%	77%	82%	
18.12.2010	5,5	7,2	5,1	5,7	4,2	7,8	1021	83%	81%	84%	
19.12.2010	7,2	9,1	6,8	7,5	6,3	9,6	1017	77%	72%	82%	
20.12.2010	6,4	8,1	7,6	7,4	6,1	8,5	1012	81%	77%	85%	
21.12.2010	1,8	2,5	2,3	2,2	1,5	2,8	1022	79%	75%	82%	
22.12.2010	2,4	3,2	2,8	2,8	2,2	3,6	1025	77%	71%	82%	
23.12.2010	1,4	2,8	2,4	2,3	1,1	3,1	1021	81%	76%	85%	
24.12.2010	0,8	1,4	1,1	1,1	0,5	1,6	1022	78%	75%	81%	
25.12.2010	0,6	1,7	0,5	0,8	0,2	1,9	1028	76%	72%	79%	
26.12.2010	2,8	3,8	2,3	2,8	1,5	4,1	1032	78%	75%	81%	
27.12.2010	1,7	2,7	1,4	1,8	1,3	3,3	1019	76%	73%	79%	
28.12.2010	4,8	6,3	5,1	5,3	4,4	6,8	1011	77%	72%	82%	
29.12.2010	4,7	6,6	5,7	5,7	4,2	7,1	998	79%	76%	82%	
30.12.2010	5,2	5,8	5,3	5,4	4,9	6,3	992	75%	68%	82%	
31.12.2010	2,1	2,8	2,5	2,5	1,8	3,3	1002	73%	66%	79%	

Tabulka č.22 - Naměřené hodnoty vnější Červen

Vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak síla a směr větru, vlhkost)												
Datum	Teplota °C						Větr		Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	Vítr	Směr	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	km/h		hPa	Ø	%	%
1.6.2010	11,0	15,7	13,1	13,2	10,7	16,7	3,1	S	1008,7	83%	79%	87%
2.6.2010	12,1	14,8	17,0	15,2	11,3	17,3	10,3	SZ	1005,1	86%	72%	92%
3.6.2010	14,9	19,6	18,4	17,8	14,6	21,4	6,7	SZ	1012,6	81%	64%	90%
4.6.2010	16,6	23,9	14,6	17,4	11,3	24,7	5,8	S	1017,1	74%	50%	91%
5.6.2010	16,3	27,5	16,0	18,9	7,3	28,7	2,7	JV	1021,0	62%	27%	86%
6.6.2010	18,4	30,2	19,6	21,9	8,6	31,3	3,1	J	1014,5	64%	42%	82%
7.6.2010	20,5	27,5	17,8	20,9	14,0	30,0	3,6	JV	1009,3	68%	50%	82%
8.6.2010	19,3	31,4	22,0	23,7	10,0	32,6	4,9	V	1009,6	69%	44%	85%
9.6.2010	25,6	34,7	24,8	27,5	18,0	36,0	4,5	S	1007,7	62%	37%	84%
10.6.2010	26,9	33,5	24,1	27,2	17,3	35,3	4,0	S	1007,8	55%	39%	73%
11.6.2010	25,2	36,8	24,4	27,7	16,7	37,3	3,1	V	1005,3	60%	44%	77%
12.6.2010	23,0	34,7	21,1	25,0	18,7	35,3	5,8	S	1006,2	63%	45%	84%
13.6.2010	17,2	24,4	18,2	19,5	13,3	26,0	3,6	JV	1013,7	71%	56%	89%
14.6.2010	15,2	17,6	13,7	15,1	10,7	19,3	4,5	Z	1015,0	84%	72%	90%
15.6.2010	15,8	23,5	15,1	17,4	7,3	24,0	3,1	SZ	1019,7	75%	54%	90%
16.6.2010	14,9	22,9	17,2	18,0	10,0	24,0	6,3	S	1019,7	67%	52%	88%
17.6.2010	17,8	25,6	19,2	20,4	8,6	26,0	5,8	SV	1017,9	61%	38%	80%
18.6.2010	16,4	21,6	17,4	18,2	15,4	24,7	4,0	S	1005,0	70%	58%	82%
19.6.2010	13,3	21,1	11,9	14,6	9,4	22,0	3,1	S	1005,0	69%	48%	83%
20.6.2010	18,1	21,2	16,0	17,8	8,6	22,0	4,9	SZ	1009,7	76%	69%	82%
21.6.2010	15,4	19,2	15,5	16,4	14,6	22,7	5,4	SZ	1015,0	81%	76%	87%
22.6.2010	17,0	23,6	15,6	18,0	12,7	24,7	7,2	Z	1019,0	66%	46%	82%
23.6.2010	17,5	22,0	13,3	16,5	7,3	25,3	5,4	SZ	1019,9	63%	47%	82%
24.6.2010	19,2	25,1	20,5	21,3	7,3	27,4	5,4	SZ	1015,7	65%	50%	82%
25.6.2010	16,7	25,0	17,0	18,9	12,7	27,6	5,8	Z	1013,1	78%	69%	86%
26.6.2010	19,0	26,6	21,2	22,0	10,0	29,0	4,5	S	1015,1	71%	48%	88%
27.6.2010	20,4	27,7	16,7	20,4	13,1	28,4	4,0	SZ	1020,0	62%	33%	83%
28.6.2010	20,6	31,7	20,8	23,5	8,4	33,1	3,1	JV	1019,2	65%	47%	76%
29.6.2010	22,0	32,0	22,7	24,8	12,5	34,1	2,7	SV	1016,8	63%	33%	86%
30.6.2010	22,1	29,0	22,6	24,1	13,3	34,6	3,6	S	1016,9	60%	33%	82%

Tabulka č.23 - Naměřené hodnoty vnitřní Červen

Vnitřní faktory mikroklimatu (teplota, tlak vlhkost)										
Datum	Teplota °C						Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø			hPa	Ø		
1.6.2010	15,4	22,0	18,3	18,5	12,5	22,2	1000	78%	73%	83%
2.6.2010	16,9	20,7	23,8	21,3	13,2	23,0	996	77%	66%	84%
3.6.2010	20,9	27,4	25,8	25,0	17,1	28,5	1003	72%	58%	85%
4.6.2010	23,2	29,0	20,4	23,3	13,2	33,0	1008	66%	44%	83%
5.6.2010	22,8	28,5	22,4	24,0	8,5	29,6	1012	52%	21%	82%
6.6.2010	25,8	27,7	27,4	27,1	10,1	29,4	1005	57%	36%	78%
7.6.2010	28,7	26,2	24,9	26,2	16,4	28,9	1000	61%	44%	78%
8.6.2010	27,0	23,9	22,8	24,1	11,6	27,5	1000	60%	38%	81%
9.6.2010	29,8	24,6	28,7	28,0	21,0	31,3	999	56%	31%	80%
10.6.2010	27,7	26,9	23,7	25,5	20,2	28,6	999	51%	33%	69%
11.6.2010	25,3	26,1	24,6	25,2	19,5	27,2	996	56%	38%	73%
12.6.2010	22,2	28,7	29,5	27,5	21,8	30,2	997	60%	39%	80%
13.6.2010	24,1	26,2	25,5	25,3	15,5	27,6	1005	68%	50%	85%
14.6.2010	21,3	24,6	19,2	21,1	12,5	25,8	1006	76%	66%	86%
15.6.2010	22,1	27,2	21,1	22,9	8,5	32,0	1011	67%	48%	86%
16.6.2010	20,9	25,1	24,1	23,5	11,6	26,4	1011	65%	46%	84%
17.6.2010	24,9	28,8	26,9	26,9	10,1	29,8	1009	54%	32%	76%
18.6.2010	23,0	26,9	24,4	24,7	17,9	28,0	996	65%	52%	78%
19.6.2010	28,6	29,5	26,6	27,8	10,9	30,4	996	61%	42%	79%
20.6.2010	25,3	29,7	22,4	25,0	10,1	29,7	1001	71%	63%	78%
21.6.2010	21,6	26,9	21,7	23,0	17,1	30,2	1006	77%	70%	83%
22.6.2010	23,8	23,0	21,8	22,6	14,8	25,2	1010	59%	40%	78%
23.6.2010	24,5	25,8	22,6	23,9	8,5	27,6	1011	60%	41%	78%
24.6.2010	26,9	25,1	28,7	27,3	8,5	28,8	1007	61%	44%	78%
25.6.2010	23,4	25,0	23,8	24,0	14,8	26,8	1004	73%	63%	82%
26.6.2010	26,6	27,2	29,7	28,3	11,6	31,5	1006	63%	42%	84%
27.6.2010	28,6	28,7	23,4	26,0	15,3	29,2	1011	53%	27%	79%
28.6.2010	28,8	28,4	29,1	28,9	9,8	30,8	1010	57%	41%	72%
29.6.2010	20,8	24,4	21,7	22,2	14,6	26,7	1008	55%	27%	82%
30.6.2010	22,2	26,0	21,4	22,8	15,5	27,5	1008	53%	27%	78%

Tabulka č.24 - Naměřené hodnoty vnější Červenec

Vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak síla a směr větru, vlhkost)												
Datum	Teplota °C						Větr		Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	Větr	Směr	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	km/h		hPa	Ø	%	%
1.7.2010	21,7	26,9	20,2	22,2	14,2	33,1	3,1	V	1017,2	62%	40%	80%
2.7.2010	23,0	32,8	22,6	25,2	16,1	35,2	2,7	Z	1016,9	61%	35%	83%
3.7.2010	26,6	33,8	20,5	25,4	16,4	34,3	4,0	SZ	1016,7	55%	30%	80%
4.7.2010	21,0	34,3	21,2	24,5	11,5	34,9	3,1	SZ	1015,7	57%	33%	76%
5.7.2010	21,2	31,8	20,8	23,6	13,3	34,0	6,3	S	1014,2	69%	54%	81%
6.7.2010	20,9	20,0	16,6	18,5	12,5	25,7	6,7	S	1016,3	82%	68%	89%
7.7.2010	18,5	26,2	15,1	18,7	10,8	26,3	5,8	S	1021,9	70%	44%	89%
8.7.2010	15,6	29,9	18,5	20,6	7,0	31,0	3,1	JV	1021,9	63%	34%	84%
9.7.2010	19,8	23,0	21,7	21,6	11,2	35,9	2,7	Z	1020,8	61%	34%	82%
10.7.2010	22,8	38,0	27,4	28,9	13,6	38,8	2,7	J	1020,2	60%	37%	79%
11.7.2010	24,6	38,6	29,3	30,5	15,4	39,4	4,0	V	1016,9	63%	38%	83%
12.7.2010	26,5	39,4	28,7	30,8	17,6	39,7	3,1	SV	1013,1	59%	50%	83%
13.7.2010	24,6	30,4	22,7	25,1	17,9	34,9	3,6	SV	1010,4	65%	43%	83%
14.7.2010	26,6	33,8	29,0	29,6	16,8	37,4	3,6	V	1011,1	64%	38%	84%
15.7.2010	27,2	30,2	26,4	27,6	18,2	35,3	4,5	S	1014,1	68%	44%	80%
16.7.2010	27,1	39,4	31,2	32,2	22,6	40,4	3,1	Z	1015,6	67%	48%	84%
17.7.2010	29,6	38,9	24,7	29,5	20,9	39,8	4,9	S	1013,3	69%	47%	88%
18.7.2010	21,7	19,8	19,0	19,9	18,4	22,9	7,6	S	1023,7	85%	76%	90%
19.7.2010	19,8	26,9	18,6	21,0	16,0	27,8	5,4	SV	1023,5	85%	79%	91%
20.7.2010	20,3	27,5	25,1	24,5	14,4	30,5	3,6	V	1016,7	76%	55%	87%
21.7.2010	22,3	36,2	23,8	26,5	17,3	36,8	3,6	JZ	1010,2	78%	61%	91%
22.7.2010	24,6	32,0	30,8	29,6	17,3	39,1	4,9	SZ	1011,6	68%	42%	88%
23.7.2010	22,7	27,7	23,0	24,1	22,1	30,6	5,4	SZ	1011,6	75%	57%	86%
24.7.2010	19,3	20,5	19,2	19,6	17,8	22,1	6,7	Z	1009,5	83%	72%	91%
25.7.2010	15,2	20,8	16,9	17,5	15,2	22,4	5,4	SZ	1011,7	76%	66%	87%
26.7.2010	16,0	18,2	16,0	16,5	14,8	24,7	2,2	SZ	1012,4	79%	64%	89%
27.7.2010	14,6	26,3	18,6	19,5	9,4	29,0	4,5	S	1013,5	74%	57%	89%
28.7.2010	16,6	27,1	22,1	22,0	13,0	29,0	3,6	Z	1010,1	81%	61%	88%
29.7.2010	18,1	27,4	19,0	20,9	13,0	27,8	3,6	JV	1007,2	71%	51%	88%
30.7.2010	18,5	20,3	17,8	18,6	15,8	24,4	2,7	Z	1013,7	88%	85%	91%
31.7.2010	15,7	25,4	16,7	18,6	13,9	27,7	1,8	V	1017,7	84%	70%	91%

Tabulka č.25 - Naměřené hodnoty vnitřní Červenec

Vnitřní faktory mikroklimatu (teplota, tlak vlhkost)										
Datum	Teplota °C						Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø			hPa	Ø		
1.7.2010	20,4	27,6	20,3	22,1	14,2	27,6	1014	63%	47%	78%
2.7.2010	22,2	25,9	21,6	22,8	16,1	29,3	1014	62%	42%	81%
3.7.2010	24,5	27,3	22,5	24,2	16,4	28,6	1014	58%	37%	78%
4.7.2010	21,8	28,0	26,8	25,9	11,5	29,1	1013	57%	40%	74%
5.7.2010	20,7	24,5	21,2	21,9	13,3	28,3	1011	70%	61%	79%
6.7.2010	29,3	28,0	23,2	25,9	12,5	30,8	1013	80%	75%	84%
7.7.2010	25,9	26,8	21,1	23,7	10,8	27,6	1019	68%	51%	85%
8.7.2010	21,8	28,6	25,9	25,6	6,96	29,4	1019	62%	41%	82%
9.7.2010	22,6	27,7	20,3	22,7	11,2	29,9	1018	61%	41%	80%
10.7.2010	21,9	23,2	22,8	22,7	13,6	23,3	1017	61%	44%	77%
11.7.2010	24,4	24,0	21,8	23,0	15,4	25,2	1014	63%	45%	81%
12.7.2010	27,1	25,2	20,2	23,2	17,6	28,2	1010	69%	57%	81%
13.7.2010	24,4	22,6	21,8	22,7	17,9	26,6	1007	66%	50%	81%
14.7.2010	27,2	27,3	26,5	26,9	16,8	28,6	1008	64%	45%	82%
15.7.2010	28,1	22,3	27,0	26,1	18,2	29,4	1011	65%	51%	78%
16.7.2010	27,9	25,2	23,7	25,1	22,6	28,6	1013	69%	55%	82%
17.7.2010	21,4	24,5	24,6	23,8	20,9	25,1	1010	69%	54%	84%
18.7.2010	20,4	27,7	26,6	25,3	18,4	29,6	1021	79%	75%	83%
19.7.2010	27,7	27,7	26,0	26,9	16	27,9	1021	81%	78%	84%
20.7.2010	28,4	28,5	26,7	27,6	14,4	28,7	1014	73%	62%	83%
21.7.2010	21,3	26,8	23,2	23,6	17,3	27,2	1007	75%	68%	82%
22.7.2010	24,4	24,8	23,1	23,9	17,3	25,1	1009	65%	49%	81%
23.7.2010	31,8	27,8	32,2	31,0	22,1	33,4	1009	74%	64%	84%
24.7.2010	27,0	28,7	26,9	27,4	17,8	29,7	1007	81%	79%	83%
25.7.2010	21,3	29,1	23,7	24,4	15,2	29,8	1009	79%	73%	85%
26.7.2010	22,4	25,5	22,4	23,2	14,8	26,7	1009	77%	71%	82%
27.7.2010	20,4	26,8	26,0	24,8	9,36	27,8	1011	73%	64%	81%
28.7.2010	23,2	27,9	20,9	23,2	13	29,2	1007	74%	68%	80%
29.7.2010	25,3	28,4	26,6	26,7	13	30,5	1004	70%	58%	81%
30.7.2010	25,9	28,4	24,9	26,0	15,8	28,6	1011	84%	82%	85%
31.7.2010	22,0	25,6	23,4	23,6	13,9	26,3	1015	81%	77%	84%

Tabulka č.26 - Naměřené hodnoty vnější Srpen

Vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak síla a směr větru, vlhkost)												
Datum	Teplota °C						Větr		Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	Větr	Směr	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø	°C	°C	km/h		hPa	Ø	%	%
1.8.2010	17,2	31,1	19,0	21,5	10,4	32,3	2,7	JV	1016,2	74%	56%	89%
2.8.2010	18,2	33,4	25,6	25,7	13,0	33,7	3,6	JV	1013,1	71%	50%	90%
3.8.2010	20,4	22,3	19,0	20,2	16,0	23,6	3,6	JV	1009,6	75%	64%	85%
4.8.2010	18,0	24,0	16,0	18,5	14,2	26,3	3,1	S	1011,4	73%	56%	84%
5.8.2010	16,6	27,6	20,0	21,1	10,6	29,0	2,2	J	1007,8	74%	55%	89%
6.8.2010	21,0	23,9	22,1	22,3	18,5	26,0	1,8	S	1010,3	84%	77%	91%
7.8.2010	20,9	24,4	19,6	21,1	18,8	26,4	2,2	Z	1011,2	81%	65%	91%
8.8.2010	18,0	25,7	18,2	20,0	16,6	28,2	2,2	JZ	1015,5	80%	64%	87%
9.8.2010	18,2	23,9	18,7	19,9	15,7	25,4	2,7	J	1015,9	77%	55%	89%
10.8.2010	16,3	27,4	17,0	19,4	14,4	29,8	1,8	JV	1016,8	75%	55%	90%
11.8.2010	18,4	31,9	23,2	24,2	13,2	32,6	3,1	JV	1014,7	70%	43%	88%
12.8.2010	21,1	31,9	24,4	25,4	16,1	34,6	5,8	JZ	1011,4	73%	54%	88%
13.8.2010	19,9	28,4	23,0	23,6	17,4	28,4	3,1	SZ	1015,0	71%	54%	86%
14.8.2010	20,6	24,5	20,0	21,3	18,8	26,8	3,1	JZ	1016,6	74%	57%	88%
15.8.2010	24,6	32,6	24,6	26,6	18,4	33,2	4,4	JZ	1010,2	82%	70%	89%
16.8.2010	20,5	25,8	16,4	19,8	14,9	27,4	3,1	JV	1010,9	80%	55%	89%
17.8.2010	15,4	17,8	17,2	16,9	14,0	19,1	4,6	Z	1008,5	78%	64%	89%
18.8.2010	16,2	22,0	17,9	18,5	15,1	28,4	4,1	Z	1008,7	71%	60%	79%
19.8.2010	18,7	21,8	12,0	16,1	9,7	27,8	4,0	S	1015,4	74%	55%	88%
20.8.2010	11,4	27,1	15,5	17,4	6,4	28,0	2,2	V	1023,4	72%	50%	90%
21.8.2010	15,2	31,7	19,2	21,3	10,6	32,6	3,1	JV	1023,5	71%	54%	85%
22.8.2010	18,4	33,7	22,0	24,0	13,9	34,0	3,6	JV	1016,9	70%	53%	85%
23.8.2010	22,2	30,2	22,7	24,5	19,1	32,3	8,0	S	1006,7	69%	52%	82%
24.8.2010	21,2	27,1	22,7	23,4	19,3	30,2	3,1	J	1007,1	78%	69%	86%
25.8.2010	16,2	23,4	16,0	17,9	10,9	23,6	4,0	JZ	1015,4	64%	47%	87%
26.8.2010	13,8	26,6	20,4	20,3	10,7	28,1	3,1	Z	1010,8	69%	52%	84%
27.8.2010	20,6	24,4	18,2	20,4	16,9	26,5	4,5	JV	1001,4	80%	64%	90%
28.8.2010	16,4	16,8	10,7	13,7	9,8	21,2	5,8	SZ	1011,0	80%	67%	89%
29.8.2010	12,8	19,7	11,0	13,7	8,5	20,9	4,6	J	1012,7	74%	54%	88%
30.8.2010	12,4	16,3	12,2	13,3	11,2	17,4	3,6	Z	1007,7	79%	68%	85%
31.8.2010	13,2	16,2	15,6	15,2	11,3	16,6	6,2	SZ	1011,2	91%	85%	92%

Tabulka č.27 - Naměřené hodnoty vnitřní Srpen

Vnitřní faktory mikroklimatu (teplota, tlak vlhkost)										
Datum	Teplota °C						Tlak	Vlhkost %		
	Teplota	Teplota	Teplota	Denní	Min	Max	vzduchu	Denní	min.	max.
	7 h	14 h	21 h	Ø			hPa	Ø		
1.8.2010	24,1	23,5	26,6	25,2	11,3	28,5	999	67%	52%	82%
2.8.2010	25,5	26,7	25,8	25,9	14	27,2	996	65%	46%	83%
3.8.2010	28,6	21,2	26,6	25,7	17,3	29,5	993	69%	60%	78%
4.8.2010	25,2	23,6	22,4	23,4	15,3	26,3	995	65%	52%	77%
5.8.2010	23,2	28,6	28,0	27,0	11,4	29	991	67%	51%	82%
6.8.2010	29,4	23,5	20,9	23,7	20	31,2	994	79%	73%	84%
7.8.2010	29,3	24,2	27,4	27,1	20,4	32,2	994	73%	61%	84%
8.8.2010	25,2	26,0	25,5	25,5	17,9	28,2	999	70%	60%	80%
9.8.2010	25,5	23,5	26,2	25,3	17	26,8	999	67%	51%	82%
10.8.2010	22,8	28,4	23,8	24,7	15,6	29,8	1000	67%	51%	83%
11.8.2010	25,8	24,6	22,4	23,8	14,3	27,5	998	60%	39%	81%
12.8.2010	29,5	26,4	24,6	26,3	17,4	30,2	995	66%	50%	81%
13.8.2010	27,9	29,5	28,6	28,6	18,9	31,4	998	65%	50%	79%
14.8.2010	28,8	29,7	28,0	28,6	20,4	29,7	1000	67%	53%	81%
15.8.2010	24,4	25,6	24,8	24,9	19,9	26,8	993	74%	66%	82%
16.8.2010	28,7	26,1	23,0	25,2	16,1	29,1	994	67%	51%	82%
17.8.2010	21,6	24,9	24,1	23,7	15,2	25,8	992	71%	60%	82%
18.8.2010	22,7	27,6	25,1	25,1	16,4	28,4	992	64%	56%	72%
19.8.2010	26,2	25,4	16,8	21,3	10,5	27,8	999	66%	51%	81%
20.8.2010	16,0	27,9	21,7	21,8	6,89	28	1007	65%	46%	83%
21.8.2010	21,3	28,8	26,9	26,0	11,4	32,6	1007	64%	50%	78%
22.8.2010	25,8	29,3	27,8	27,7	15,1	34	1000	64%	49%	78%
23.8.2010	21,1	26,1	21,8	22,7	20,7	32,3	990	62%	48%	75%
24.8.2010	23,7	28,6	27,8	27,0	20,9	30,2	990	72%	65%	79%
25.8.2010	22,7	28,8	22,4	24,1	11,8	23,6	999	62%	43%	80%
26.8.2010	19,3	28,9	28,6	26,3	11,6	29,9	994	63%	48%	77%
27.8.2010	28,8	29,2	25,5	27,2	18,3	30,7	985	72%	60%	83%
28.8.2010	23,0	23,5	15,0	19,1	10,7	24,1	994	73%	63%	82%
29.8.2010	17,9	27,6	15,4	19,1	9,23	28,5	996	66%	50%	81%
30.8.2010	17,4	22,8	17,1	18,6	12,1	23,2	991	71%	64%	78%
31.8.2010	18,5	22,7	21,8	21,2	12,2	23,7	994	83%	81%	85%

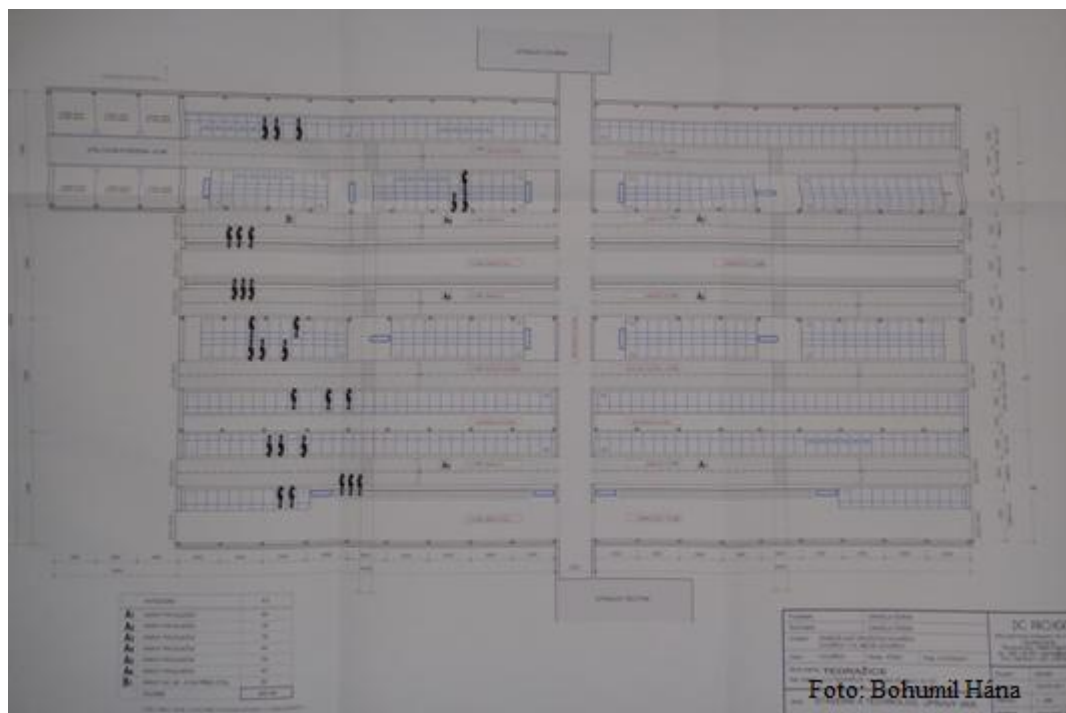
Tabulka č.28 – Průměrná denní užitkovost v I za zimním období

Zimní období					
Leden		Únor		Prosinec	
Datum	Užitkovost ks/den	Datum	Užitkovost ks/den	Datum	Užitkovost ks/den
1.1.2010	14,5	1.2.2010	14,9	1.12.2010	16,8
2.1.2010	14,1	2.2.2010	14,3	2.12.2010	16,5
3.1.2010	14,5	3.2.2010	14,4	3.12.2010	16,6
4.1.2010	14,2	4.2.2010	14,2	4.12.2010	16,9
5.1.2010	14,5	5.2.2010	14,8	5.12.2010	16,5
6.1.2010	14,3	6.2.2010	14,5	6.12.2010	16,4
7.1.2010	14,9	7.2.2010	13,0	7.12.2010	15,9
8.1.2010	14,7	8.2.2010	15,6	8.12.2010	15,3
9.1.2010	14,4	9.2.2010	14,5	9.12.2010	15,4
10.1.2010	14,0	10.2.2010	14,9	10.12.2010	15,2
11.1.2010	14,7	11.2.2010	14,6	11.12.2010	15,8
12.1.2010	14,6	12.2.2010	14,5	12.12.2010	15,5
13.1.2010	14,2	13.2.2010	14,1	13.12.2010	14,1
14.1.2010	14,5	14.2.2010	14,1	14.12.2010	16,5
15.1.2010	13,7	15.2.2010	14,1	15.12.2010	15,5
16.1.2010	14,2	16.2.2010	14,1	16.12.2010	15,9
17.1.2010	14,3	17.2.2010	14,8	17.12.2010	15,6
18.1.2010	14,3	18.2.2010	14,4	18.12.2010	15,5
19.1.2010	14,5	19.2.2010	14,9	19.12.2010	15,1
20.1.2010	15,0	20.2.2010	14,5	20.12.2010	15,2
21.1.2010	14,8	21.2.2010	15,2	21.12.2010	15,1
22.1.2010	14,9	22.2.2010	15,0	22.12.2010	15,2
23.1.2010	14,7	23.2.2010	15,1	23.12.2010	15,8
24.1.2010	15,0	24.2.2010	14,6	24.12.2010	15,4
25.1.2010	15,1	25.2.2010	15,3	25.12.2010	15,9
26.1.2010	14,4	26.2.2010	14,2	26.12.2010	15,5
27.1.2010	14,4	27.2.2010	14,3	27.12.2010	16,2
28.1.2010	14,5	28.2.2010	13,9	28.12.2010	16,0
29.1.2010	14,5			29.12.2010	16,1
30.1.2010	14,2			30.12.2010	15,6
31.1.2010	14,7			31.12.2010	16,3

Tabulka č.29 – Průměrná denní užitkovost v I za letní období

Letní období					
Červen		Červenec		Srpen	
Datum	Užitkovost ks/den	Datum	Užitkovost ks/den	Datum	Užitkovost ks/den
1.6.2010	15,8	1.7.2010	17,6	1.8.2010	17,2
2.6.2010	16,3	2.7.2010	18,0	2.8.2010	17,1
3.6.2010	16,1	3.7.2010	17,1	3.8.2010	16,2
4.6.2010	16,5	4.7.2010	17,6	4.8.2010	17,2
5.6.2010	15,2	5.7.2010	17,6	5.8.2010	16,6
6.6.2010	17,7	6.7.2010	18,3	6.8.2010	16,7
7.6.2010	17,1	7.7.2010	18,0	7.8.2010	16,4
8.6.2010	16,7	8.7.2010	18,5	8.8.2010	17,0
9.6.2010	16,7	9.7.2010	17,7	9.8.2010	17,2
10.6.2010	17,2	10.7.2010	18,1	10.8.2010	17,0
11.6.2010	16,6	11.7.2010	18,1	11.8.2010	17,1
12.6.2010	15,1	12.7.2010	18,8	12.8.2010	17,5
13.6.2010	16,6	13.7.2010	17,1	13.8.2010	17,4
14.6.2010	17,4	14.7.2010	18,2	14.8.2010	17,1
15.6.2010	15,5	15.7.2010	16,8	15.8.2010	16,9
16.6.2010	17,3	16.7.2010	18,1	16.8.2010	17,3
17.6.2010	17,0	17.7.2010	15,1	17.8.2010	16,8
18.6.2010	17,4	18.7.2010	15,9	18.8.2010	16,9
19.6.2010	17,0	19.7.2010	15,9	19.8.2010	16,6
20.6.2010	17,5	20.7.2010	15,7	20.8.2010	17,1
21.6.2010	18,1	21.7.2010	16,9	21.8.2010	16,9
22.6.2010	18,0	22.7.2010	17,5	22.8.2010	16,8
23.6.2010	16,9	23.7.2010	17,3	23.8.2010	16,8
24.6.2010	17,3	24.7.2010	17,6	24.8.2010	16,5
25.6.2010	15,8	25.7.2010	16,9	25.8.2010	14,9
26.6.2010	17,3	26.7.2010	17,6	26.8.2010	15,6
27.6.2010	18,0	27.7.2010	17,9	27.8.2010	15,6
28.6.2010	17,3	28.7.2010	17,1	28.8.2010	16,0
29.6.2010	16,5	29.7.2010	17,5	29.8.2010	15,8
30.6.2010	17,4	30.7.2010	17,2	30.8.2010	16,7
		31.7.2010	17,5	31.8.2010	16,2

Obrázek č.14 – Technický nákres stáje



Obrázek č.15 – Stáj boční pohled



Obrázek č.16 – Uvnitř stáje



Obrázek č.17 – Pavilon pro odchov telat

