

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

2009

Obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

Katedra: Zemědělské techniky a služeb

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Vliv změn počasí a mikroklimatu stájí na mléčnou užitkovost dojnic ve
vybraném podniku**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.

Autor: Bohumil Hána

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta Katedra

zemědělské techniky a služeb

Akademický rok: 2007/2008

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Bohumil HÁNA

Studijní program: B4131

Zemědělství

Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby

Název tématu: Vliv změn počasí a mikroklimatu stájí na mléčnou užitkovost dojnic ve vybraném podniku.

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

Mikroklima stáje je kromě dalších faktorů ovlivněno venkovními povětrnostními podmínkami.

Ve vybraném zemědělském podniku zjistěte a stanovte:

1. stavební dispozice stáje,
2. vnější meteorologické podmínky (teplota, tlak, síla a směr větru),
3. pro extrémní letní a zimní povětrnostní podmínky změřte hodnoty mikroklimatu stáje (teplota, tlak, vlhkost a rychlost proudění vzduchu),
4. Zjistěte a vyjádřete (nejlépe graficky) průběh průměrného nádoje,
5. pro dny s extrémními vnějšími podmínkami porovnejte užitkovost v průměrných hodnotách dle bodu 4,
6. navrhnete opatření ke snížení vlivu vnějších meteorologických podmínek na mikroklima stáje.

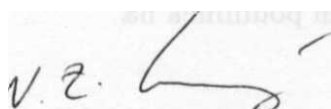
Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 40 stran
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Doležal, O. - Pytloun, J. - Motyčka, J. Technologie a technika chovu skotu. SCHČSS: Praha 1996;
Frelich, J.: Chov skotu. JU: České Budějovice 2001;
Kernel, M.: Klimatologie, meteorologie, hydrologie. ČVUT: Praha 1996; Kic, P. - Brož, V. a kol.: Tvorba stájového prostředí. Institut výchovy a vzdělávání Mze.: Praha 1995;
Kopecký, J.: Chov skotu: velká zootechnika. Státní zemědělské nakladatelství: Praha 1981;
Příkryl, M. a kol.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby. Tempo Press II: Praha 1997.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Marie Šístková, CSc.
Katedra zemědělské techniky a služeb
Datum zadání bakalářské práce: 15. ledna 2008
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. dubna 2009

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



prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

děkan

V Českých Budějovicích dne 18. Března 2008



Ing. Milan Fríd, CSc.

vedoucí katedry

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně na základě vlastních zjištění a materiálů uvedených v seznamu literatury.

.....

V Českých Budějovicích 15. dubna 2009

Děkuji vedoucí bakalářské práce paní Ing. Marii Šístkové, CSc. Za odborné a metodické vedení při zpracování zadané bakalářské práce. Stejně tak patří poděkování společnosti Pivkovic a.s.

Téma: Vliv změn počasí a mikroklimatu stájí na mléčnou užitkovost dojnic ve vybraném podniku

Subject: Influence changes weather and microclimate stable on milk efficiency dairycows in choice company

Anotace:

Mé téma bakalářské práce je zaměřeno na posouzení vlivu změn počasí a mikroklimatu stájí na mléčnou užitkovost dojnic. Ve vybraném podniku společnosti Pivkovice a.s. v Netonicích provést měření základních vnějších a mikroklimatických prvků a následné vyhodnocení jejich vlivu na mléčnou užitkovost dojnic.

Annotation:

The topic of my bachelor's thesis consists in the evaluation of the impact of the changes in the weather and the stable microclimate on the milk efficiency of dairy cattle. The measurement of the basic external and microclimatic elements is executed at the selected plant of the company Pivkovice a.s., seated in Netonice. The evaluation of these elements' impact on the milk efficiency of dairy cattle is subsequently carried out.

OBSAH

1. ÚVOD.....	1
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED.....	2
2.1. Welfare.....	2
2.2. Charakteristika stájového mikroklimatu.....	4
2.3 Stájové prostředí.....	5
2.3.1 Složení stájového vzduchu.....	5
2.3.2. Tepelná pohoda.....	7
2.3.3. Tepelná rovnováha těla.....	8
2.4. Větrání stájí.....	10
2.5. Osvětlení stájí a výběhů.....	11
2.6. Stáj jako pracoviště člověka.....	12
2.7. Výživa a krmení.....	13
2.7.1. Produkční účinnost krmiv.....	13
2.7.2. Napájení.....	15
2.7.3. Dávkování jaderného krmiva.....	15
2.8. Množství mléčné produkce.....	17
2.8.1. Činitelé ovlivňující mléčnou užitkovost dojnic.....	17
2.9. Plodnost.....	19
2.9.1. Vlivy působící na plodnost.....	19
2.9.2. Ukazatele plodnosti.....	21
2.9.3. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti.....	23
2.9.4 Zdravotní stav.....	24
2.9.5 Ekonomika výroby mléka.....	25
3. CÍLE PRÁCE.....	26
4. CHARAKTERISTIKA ZÁJMOVÉ OBLASTI.....	27
4.1. Charakteristika přírodních podmínek obce Netonice.....	27
4.2. Charakteristika společnosti Pivkovice a.s.....	30

4.3. Charakteristika stáje.....	30
5. METODIKA.....	33
5.1. Přístroje použité k měření hodnot mikroklimatu stáje.....	33
5.2. Umístění přístrojů	35
6. VÝSLEDKY A DISKUZE.....	37
6.1. Zjišťování výsledků.....	37
6.2. Vyhodnocení mikroklimatu ve stáji.....	37
6.2.1. Teplota vzduchu.....	37
6.2.2. Vlhkost vzduchu.....	39
6.2.3. Proudění vzduchu.....	39
6.2.4. Množství mléčné produkce.....	40
7. ZÁVĚR.....	42
8. SEZNAM PŘÍLOH.....	43
9. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	44

1. Úvod

Chov skotu zaměřený na produkci mléka tvoří nedílnou součást českého zemědělství. Skot je investičně, pracovně, materiálově a organizačně nejnáročnější kategorií ze všech druhů hospodářských zvířat chovaných v zemědělských podnicích. Kvalitní živočišné produkty, nezastupitelná úloha mléka a hovězího masa v lidské výživě a produkce kvalitních statkových hnojiv potřebných k udržování půdní úrodnosti, to jsou faktory které poukazují na nenahraditelnost tohoto odvětví v zemědělském podnikání.

Ekonomické výsledky chovu skotu jsou výsledkem působení celé řady faktorů a vlivů. Jedná se např. o výživu a krmení, ukazatele plodnosti, zdravotní stav zvířat, systémy ustájení, způsob dávkování krmiv, odkliz hnoje, dojení, organizaci a kvalitu práce. V důsledku biologické individuality zvířat, složitých vztahů mezi živým organismem, vnějším prostředím je působení jednotlivých faktorů na dosahovanou užitkovost a ekonomické ukazatele většinou komplexní a složité.

Obzvláště v posledních letech, kdy došlo k výraznému zvýšení mléčné užitkovosti ve většině stád, by měl být kladen velký důraz na sledování vzájemných závislostí těchto faktorů. Například odstranění nedostatků ve výživě může současně zvýšit užitkovost, zlepšit ukazatele plodnosti a zdravotního stavu krav a pozitivně ovlivnit výslednou ekonomickou efektivnost produkce mléka. Důležitým předpokladem úspěšného chovu skotu je zajištění přirozených podmínek pro chovaná zvířata. Jedná se o systém ustájení umožňující přirozený pohyb a zajišťující pohodu, výživu a krmení odpovídající fyziologickým potřebám a způsoby ošetřování zbytečně neomezující přirozené potřeby a projevy zvířat a další. Značnou část faktorů působících na výsledky chovu skotu může ovlivnit chovatel.

Mikroklima stáje představuje jeden z nedůležitějších faktorů, ovlivňujících zdravotní stav a pohodu zvířat. 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.

2. Literární přehled

2.1. Welfare

Jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu je respektování životních nároků chovaných zvířat a v souvislosti s tím i vytváření takového životního prostředí, které dává předpoklady pro dosažení vysoké užitkovosti (KUNC, KNÍŽKOVÁ, 1996).

Nezbytnou součástí chovu skotu je i dodržování zásad ochrany hospodářských zvířat, respektive péče o pohodu chovaných zvířat, welfare. Kdy jsou mimo jiné formulovány požadavky na tvorbu optimálního prostředí z fyziologických, technických i ekonomických aspektů a jsou vyvíjeny technologické systémy, prvky a zařízení, která jsou adekvátní požadavkům welfare (NOVÁK, KUBÍČEK, 1994).

Pro dosažení welfare je nutné zajistit požadavky chovu, které byly navrženy Farm Animal Welfare Councilem v Anglii v roce 1993. Týkají se:

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 např. 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 vést až v agresi. Znalost a pochopení chování je základem úspěšného chovu (Anonymus).

2.2. 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 výškově členitém terénu České republiky spočívá v často protichůdných požadavcích na udržení stájového mikroklimatu v rozsahu povolených tolerancí. Například je třeba vždy 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 jediným zdrojem tepla.

2.3 Stájové prostředí

2.3.1 Složení stájového vzduchu

Je vždy odlišné od vzduchu venkovního. Vzduch ve stáji obsahuje více vodní páry, CO₂ a mikrobů. Některé typy provozů se vyznačují i zvýšenou koncentrací amoniaku a sirovodíku; haly pro chov drůbeže nebo výkrm prasat se suchým krmením 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 mokrým 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). Zvláště toxický je prach obsahující metabolity roztočů žijících na zbytecích 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 škodlivosti“ stájového prachu přispívá i absence ultrafialového záření v uzavřených prostorech bez možnosti pronikání slunečního záření.
- Sirovodík (H₂S) 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 mokrých 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)

2.3.2. Tepelná pohoda

Pocitem tepelné pohody nazýváme stav, kdy člověku nebo zvířeti je v daném prostředí a při dané činnosti příjemně a nepocituje 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.

Proudění vzduchu má všeobecně ochlazující účinek, ovšem za splnění jediného předpokladu že teplota proudícího vzduchu je nižší než tělesná teplota organismu (v opačném případě je pocit horka zesilován). Velmi nežádoucím a nepříjemným důsledkem větších rychlostí proudění a nízké teploty je silné zchlazování (refrigerace) často spojené s ohrožením života zvířat nebo i silným prochlazením stájových objektů. Pro mladá zvířata s málo vyvinutou termoregulací je zvláště nebezpečné chronické působení přízemních studených průvanů, které snadno unikají pozornosti ošetřovatelů.

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

2.3.3. Tepelná rovnováha těla

Všichni živočichové se stálou tělesnou 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 závislé 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, závisející na mnoha objektivních a subjektivních faktorech. Z fyziologie člověka je známé, 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. Nutno konstatovat, že člověk a různé druhy zvířat mají mnoho termoregulačních mechanismů společných, některé jsou však principiálně odlišné. Nejdůležitější rozdíly jsou v tzv. pásmech termoneutrálních zón, to znamená teplotních hranic, uvnitř kterých je nejmenší produkce tepla a jedinec se nachází v oblasti termického komfortu. Rozdílné jsou také způsoby odvádění přebytečného tepla (Klabzuba, Kožnarová a kol., 2005).

Tab. 1 Termoneutrální zóny

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

2.4. Větrání stájí

Výměna vzduchu je většinou jediným prostředkem, kterým je možno regulovat vlhkost stájového vzduchu a snižovat koncentraci škodlivých plynů, obsah prachu a mikrobů na přijatelnou úroveň. Obecný návrh optimálního větracího systému, zvláště u rozměrných velkokapacitních objektů, je neobyčejně složitý z důvodu nutnosti maximálně šetřit teplem produkovaným zvířaty, případnými dodatečnými zdroji a podestýlkou. Plně automatizované systémy větrání ve velkoprovozech pomocí vzduchotechnického zařízení jsou velmi nákladné, v agresivním stájovém prostředí často poruchové a tím i náročné na obsluhu a údržbu. Mnohdy jsou i citlivé například na výpadek elektrické energie se všemi důsledky (nedostatečné větrání, zamrzání rozvodů napájecí vody).

Obecná biologicky zdůvodněná pravidla, podle kterých by měla být řízena intenzita výměny vzduchu jsou poměrně komplikovaná. V optimálním případě by systém větrání měl současně splňovat tři hlavní kritéria:

- odvádět veškerý CO₂, který vzniká v interiéru objektu,
- odvětrat „přebytečnou“ vodní páru z vnitřních prostorů,
- regulovat množství tepla odváděného ze stáje (minimalizovat v zimním období nebo naopak maximalizovat v létě v období veder).

Pokud není možné splnit všechna kritéria současně tak, aby byly respektovány normami povolené mezní hodnoty v interiéru, je nutné využít dodatečné zdroje tepla, zvýšenou intenzitu větrání nebo chlazení (například zvýšeným prouděním nebo rozstříkáváním, případně rozprašováním vody). Optimalizace výměny vzduchu patří proto k nejnáročnějším úkolům při projekci stájí i při jejich provozu (Klabzuba, Kožnarová a kol., 2005).

2.5. Osvětlení stájí a výběhů

Je vždy velmi důležitým parametrem stájového prostředí a to jak z hlediska biologických požadavků zvířat, tak i bezpečnosti práce ošetřovatelů a chovatelů.

Zdrojem denního světla je Slunce, jehož zářivá energie dopadá na zemský povrch buď přímo nebo po odrazu a rozptylu od ploch nebo částic nad místem pozorování (nebo i pod místem pozorování, např. při sněhové pokrývce). Intenzita denního osvětlení proto kolísá v širokých mezích vlivem denní doby, ročního období, zeměpisné polohy a také podle počasí.

Úroveň přirozeného osvětlení ve stájích je určována velikostí oken, rovnoměrnost osvětlení a další technické parametry jsou řízeny jejich rozmístěním. Dodržování minimálního poměru plochy oken vzhledem k podlahové ploše je nezbytné zejména u zvířat, která nemají přístup do výběhů nebo na pastvu. Nadměrné zvětšování plochy oken není žádoucí, protože velká okna mají nepříznivý vliv na tepelnou bilanci objektu v zimě nebo naopak působí přílišné oteplování interiéru v létě. Za optimum se považuje určité kompromisní rozpětí, v případě většiny stájí má být tento poměr 1:15 až 1:20, u drůbeže i méně.

Umělé elektrické osvětlení stájí představuje poměrně složitý technický problém, protože výsledky návrhu musí splňovat požadavky mnoha technických, bezpečnostních a hygienických norem, vyhlášek a prováděcích předpisů. V žádném případě by neměl návrh osvětlení interiéru stáje být založen na subjektivních lidských odhadech. Lidské oko má totiž obrovskou akomodační schopnost a dokáže se přizpůsobit v širokém rozsahu intenzity osvětlení tato biologicky žádoucí a cenná vlastnost však snadno vede k řádově mylným odhadům při posuzování intenzity světla v interiérech.

Jako nejhrubší orientační hodnota pro základní intenzitu osvětlení ve stájích se nejčastěji uvádí rozpětí 20 až 50 luxů. Tyto minimální hodnoty lze přibližně zajistit příkonem elektrického proudu 3 až 5 W na 1 m² podlahové plochy při použití klasických žárovek nebo 2 až 3 W při použití zářivek nebo výbojek (Klabzuba, Kožnarová a kol., 2005).

2.6. Stáj jako pracoviště člověka

Samostatnou a důležitou problematiku představuje pracovní činnost ošetřovatelů, kteří se často pohybují ve zhoršených podmínkách z hlediska rizika vzniku pracovních úrazů nebo nemocí z povolání. Ošetřovatelé i pracovníci jiných profesí často přicházejí do styku s velkými nebo i nebezpečnými zvířaty, na mnoha místech se mohou běžně vyskytovat mokré a kluzké podlahy a mnohdy jsou prostory stájí, výběhy nebo manipulační prostory nedostatečně osvětleny. Zhoršené podmínky jsou nejčastější v zimním období, kdy je krátký den a vyskytuje se sněhová pokrývka nebo i náledí, námraza a ledovka.

Dodržování všech platných a doporučených předpisů a směrnic vycházejících ze zásad bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je poměrně obtížné, zvláště když uvážíme, že lidé vykonávají velmi rozmanité a specifické činnosti ve zmíněných ztížených podmínkách (jiné jsou například požadavky na pracovní prostředí pro ošetřovatele uklízečského ve stáji a jiné pro nočního hlídače).

Při obecném posuzování mikroklimatických podmínek stájí a výběhů musíme mít vždy na paměti následující pravidla:

- nároky člověka a zvířat se více nebo méně liší zejména v oblasti termoneutrálních zón a pásem termického komfortu,
- zvířata žijí v uvedených prostorách trvale, zatímco u ošetřovatelů nebo i návštěvníků zoologických zahrad se jedná vždy o krátkodobý nebo dočasný pobyt,
- ošetřovatel může vždy do značné míry regulovat vliv zhoršených podmínek oblečením a různými ochrannými pomůckami.

2.7. Výživa a krmení

2.7.1. Produkční účinnost krmiv

Základní podmínkou dosahování vysoké užitkovosti a příznivých ekonomických výsledků v chovu krav je dostatečná výživa, resp. správně sestavené krmné dávky z kvalitních objemných a jadrných krmiv. Výživa, vedle dědičného základu, formuje kondici zvířat ve vztahu k užitkovosti. Tělesná kondice zvířat je výslednicí úrovně výživy a užitkovosti a jejich vzájemné vyváženosti (HANUŠ, 1995). Úroveň výživy má rozhodující vliv na vztah mezi mléčnou užitkovostí a plodností. Nedostatečná výživa plemenic skotu má za následek tiché říje, prodloužení doby involuce vaječníků a dělohy, nepravidelnost pohlavního cyklu a embryonální mortalitu (SOVA, 1978). Vzhledem k tomu, že produkce mléka je nízce dědivá vlastnost, má na její výši podstatný vliv krmení. Při špatném krmení je rentabilita produkce mléka velmi nízká. Při nedostatečném krmení klesá dojivost o 50-70 % (BOTTO, 1988). V důsledku výrazného snížení početních stavů krav a dalších kategorií skotu není ve většině podniků problémem zajistit dostatečné množství objemných krmiv. Značné nedostatky se však projevují v jejich kvalitě. Kvalitní objemná krmiva se mají mimo jiné vyznačovat vysokou koncentrací energie, požadovaným poměrem energie a hrubého proteinu, příznivou strukturou a dostatečným obsahem minerálních a stopových prvků. Kvalitu objemných krmiv je možno ovlivnit agrotechnickými opatřeními, výběrem druhů a odrůd krmných plodin, hnojením a posklizňovou úpravou krmiv, především však volbou termínu sklizně nebo seče. Opožděná seč má obvykle za následek snížení koncentrace energie a obsahu proteinů, zvýšení obsahu vlákniny, snížení stravitelnosti, příjmu a produkční účinnosti krmiv. I při optimálním zajištění uvedených faktorů může být výsledná kvalita objemných krmiv do značné míry limitována klimatickými podmínkami v období vegetace a sklizně (KVAPILÍK, 1995).

Základním ekonomickým ukazatelem výživy a krmení krav, ve kterém se kromě kvality objemných krmiv projevuje i technika krmení a management stáda, je produkční účinnost objemných krmiv. Produkční účinnost představuje množství mléka, které dojnice z objemných krmiv vyprodukuje. Vysoká produkční účinnost objemných krmiv má rozhodující vliv na užitkovost krav, pozitivně ovlivňuje jejich plodnost, snižuje

náklady na jeden litr mléka a zlepšuje ekonomické výsledky výroba mléka. O produkční účinnosti objemných krmiv rozhodují kromě kvality krmiv i sestavení živinově vyrovnaných krmných dávek, technika krmení respektující fáze laktace a management stáda (KVAPILÍK, 1995). Největší rezervy lze hledat právě v produkční účinnosti objemných krmiv. Ta dosahuje obvykle pouze 6 - 8 litrů mléka na kus a den a její zvýšení o 1- 2 litry by výrazně zlepšilo rentabilitu minimálně úsporou 1 kg produkční směsi na krmný den (ŘÍHA, 1996).

Vliv kvality objemných krmiv, resp. obsahu energie v objemných krmivech, na příjem sušiny a produkční efekt objemných krmiv (PINĎÁK, 1995). V případě, že se podaří zvýšit denní příjem sušiny z objemných krmiv např. z 10 na 11 kg na krávu a den, lze očekávat zvýšení produkce mléka z objemných krmiv přibližně o 3 kg na krávu a den a snížení nákladů na krmiva v přepočtu na 1 kg mléka o 10%. Pro výživu dojníc vyhovující jejich fyziologickým potřebám není rozhodující celkový příjem hmoty (kilogramů krmiv), ale živin v krmné dávce obsažených.

Tab. č.2 Obsah energie a produkční efekt objemných krmiv

Koncentrace energie MJ NEL v 1 kg sušiny		Max. příjem sušiny na krávu a den	Mléka z objemných krmiv na krávu a rok	
Průměr	Rozmezí	kg	kg	Index
4,8	4,6 - 5,0	9,5	2,5	100
5,2	5,0 - 5,4	10,6	5,5	220
5,6	5,4 - 5,8	11,7	8,9	356
6,0	5,8 - 6,2	13,0	12,7	508

Lepší využití krmiv při vyšší dojivosti není spojeno se zvýšeným koeficientem stravitelnosti krmiv. Stravitelnost krmiv se mění podle druhu, kvality, množství, struktury krmné dávky více než podle kteréhokoli jiného činitele. Při nadměrném krmení dojníc se krmivo více mění na tělní tuk a tím klesá ekonomika přeměny krmiva na produkci (BOTTO, 1988).

2.7.2. Napájení

Napájení patří k rozhodujícím faktorům chovu skotu. Množství vody, forma předkládání, časová dispozice a teplota mohou být za specifických podmínek prostředí limitujícími faktory. Spotřeba vody u všech kategorií skotu má vliv nesčetné množství faktorů. Převažují endogenní faktory, jako jsou plemeno, užitkový typ, věk, tělesná teplota, stupeň zdraví, stupeň březosti.

Na základě přesných experimentů lze konstatovat, že běžný způsob napájení automatickými napáječkami je únosný nanejvýše pro zvířata s nízkou užitkovostí, u kterých je spotřeba vody výrazně nižší. Automatické napáječky mají podstatnou nevýhodu v tom, že v důsledku minimální plochy a hloubky napájecích mís do značné míry omezují zvířata v příjmu vody. Tento nepřirozený způsob pití může být důležitým faktorem pro eventuální snížení užitkovosti i změny životních projevů zvířat (DOLEŽAL, 1988).

Obecně se poukazuje na výhodnost žlabových napajedel. Snižuje se četnost přístupu dojnic k napajedlům o více než 50 % a zvyšuje se průměrné množství vody najedno napití 45 %. Úsek přechodu dojnic z automatických napáječek na napájecí žlaby trval pouhých pět dnů. Temperování vody v přístřeškových a nezateplených stájích na 18 - 22 °C při mrazových teplotách prostředí prokazatelně zvyšuje spotřebu vody a tím dojivost, resp. přírůstky hmotnosti. Na druhé straně jsou překvapivé zjištěné hodnoty spotřebované pitné vody při teplotách vyšších než 32 °C. U dojnic o aktuální užitkovosti 30 l za den byla spotřeba vyšší než 100 l vody za den. I s tím musí chovatel počítat při záměrech svého chovu (DOLEŽAL, BÍLEK, 1996).

2.7.3. Dávkování jaderného krmiva

Ve velkých stádech s vysokou úrovní užitkovosti je velkým problémem zkrmování jádra. Podávání jádra v jedné dávce je z fyziologického hlediska nevhodné, protože to nepříznivě ovlivňuje trávicí proces, zejména snižuje hodnotu pH v bacheru výrazně pod optimální hranici, což vede ke snížení využití živin z jádra a může způsobit vážné zdravotní problémy. Na základě výzkumných a vývojových prací byl vyvinut automatický krmný box (AKB), který umožňuje dávkování jádra každému zvířeti

individuálně a krmná dávka může být rozdělena do několika dávek dílčích v průběhu dne. Individuální krmení jadrného krmiva může oproti skupinovému přesněji pokrýt nároky dojnic podle stádia laktace a vlastní úrovně užitkovosti (MRZENA, 1989). Při řízeném zkrmování jadrných krmiv pomocí elektronického dávkovače bylo zjištěno zvýšení dojivosti o 15 % (FRELICH, 1986). Zvýšení užitkovosti u systému automatického dávkování jádra ve volném ustájení dojnic (VALENTA, 1984). Z pokusů prováděných s použitím elektronického dávkování vyplývá, že elektronické dávkování přineslo zvýšení produkce s delší a produktivnější vrcholovou fází a s výraznějším maximem při délce laktace na úrovni tradičně rozdojovaných krav (FRELICH, 1986).

Jelikož u vysokoužitkových dojnic v prvních 45 - 60 dnech po otelení vzniká nedostatek energie, doporučují podávat dojnícím živiny na produkci o 2 kg vyšší než je skutečná užitkovost. (LABUDA, 1975) Zvýšit nadprůměrným dojnícím přídavek jadrných krmiv o 15 až 20 % (KAČEROVSKÝ, 1975).

Přídavky jádra na rozdojování měly činit 1 až 1,5 kg v období dvou měsíců po otelení, což umožní především lepší využití produkčních schopností dojnic a zabrání snižování hmotnosti a tím i zhoršení jejich plodnosti (SEDLÁKOVÁ, POLÁŠEK, 1979). Začátek rozdojování od 7. do 21. dne po porodu, kdy se postupně stabilizují fyziologické pochody v organismu dojnice a ta je schopna reagovat na zvýšený přídavek jadrných krmiv dalším zvýšením užitkovosti. Nelze ani při řízeném zkrmování jadrného krmiva uhradit potřebu živin na potencionální produkci mléka zejména u vysokoužitkových dojnic, pokud je nízká produkční účinnost objemných krmiv (LABUDA, 1982).

2.8. Množství mléčné produkce

2.8.1. 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. Dojivost se zvyšuje s věkem, a to až do páté laktace a po ní klesá. V plemenářské praxi se používají koeficienty k přepočtu kterékoli laktace na laktaci maximální.

Tab.č.3 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

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 nadoje 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 veliká 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 věku při prvním otelení

Nejvyšší dojivost dosáhly následně jalovice oplozené ve věku 26 - 27 měsíců. U našich strakatých plemen se však doporučuje, aby byly jalovice zapouštěny v 17. - 18. měsíci a v podmínkách intenzivního chovu v 15. - 19. měsíci při hmotnosti 370 - 400 kg (BOTTO, 1988). V pokusech dosáhly nejvyšší produkce mléka krávy zapuštěné poprvé ve věku dvanácti měsíců, které nadojily 9788 kg mléka, zatímco krávy otelené ve věku 27,5 měsíce dosáhly 8383 kg mléka (MIKŠÍK, 1985). Jalovice otelené ve věku 23 až 24 měsíců dosahují nižší mléčné užitkovosti v první laktaci i v dalších oproti jalovicím oteleným později. V celoživotní užitkovosti a produkci mléka na jeden den věku však dříve otelené plemenice dosahují lepších výsledků (ŘEHÁK, 1996).

5. Vliv gravidity a říje

Říje u krav se opakuje po 21 dnech a u některých krav v době říje dochází k poklesu dojivosti, není to ale pravidlem. Jestliže však pokles trvá 1-2 dny, nijak zvlášť to množství mléka neovlivní. Větší vliv na dojivost má gravidita, protože v pátém a

šestém měsíci se snižuje dojivost, a to hlavně u mladších krav. Při potratu ovšem dochází k snížení dojivosti o 30 - 32 % oproti normální laktaci (BOTTO, 1988).

6. 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 dojníc 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 dojníc. Především zdraví a bezstresový chov zvířat rozhoduje o využití produkčního potenciálu zvířete (BLAŽEK, 1994).

2.9. Plodnost

2.9.1. Vlivy působící na plodnost

1. Vliv výživy na plodnost

Přibližně ze 40 % ovlivňují zhoršenou plodnost nedostatky ve výživě a krmení krav. Po jejich odstranění je reálné zlepšení nejen reprodukčních ukazatelů, ale i dosahované užitkovosti a ekonomických výsledků chovu krav (KVAPILÍK, 1995). Nedostatečná výživa plemenic skotu má za následek tiché říje, prodloužení doby involuce vaječnicků a dělohy, nepravidelnost pohlavního cyklu a embryonální mortalitu (SOVA, 1978). Úspěšní chovatelé ukazují, že mohou mít i při stoupající dojivosti vysoký obsah tuku a bílkovin a zachovat i plodnost, pokud je ošetřování a výživa v pořádku (MATĚJÍČEK , 1995). Za hlavní příčiny poruch plodnosti krav se nejčastěji považují: nedostatek energie v krmných dávkách v první třetině laktace, nadbytek

energie a bílkovin v krmných dávkách vysokobřezích plemenic, překyselení bachoru v důsledku nedostatečného množství hrubé vlákniny v krmných dávkách, nadbytek nebo nedostatek minerálních látek, nedostatek karotinu (RIHA, 1996). Zlepšení lze dosáhnout bez náročných finančních vstupů organizačními opatřeními, optimálními termíny sklizně pícnin ke konzervaci, zlepšením techniky krmení, optimalizací krmných dávek (KVAPILÍK, 1995).

Další důležitou složkou ve výživě dojnic, která má vliv na jejich plodnost, jsou minerální látky, zejména Ca a P. Pokles hladiny fosforu v krvi se doplňuje čerpáním zásob fosforu z kostry, což má za následek zastavení pohlavního cyklu (KOPECKÝ, 1981). Optimální poměr Ca : P 1,7 až 2,2 : 1. Dalšími minerálními látkami, jejichž karence ovlivňují pohlavní funkce jsou sodík a draslík. Za optimální a žádoucí lze považovat poměr Na : K 1:6 a nemá přesáhnout hodnoty 1 : 10 (KUDLÁČ a HOLÝ, 1984).

Pro dobrou úroveň funkce pohlavních orgánů jsou důležité i vitamíny a stopové prvky. Z vitamínů ovlivňujících plodnost jsou nejdůležitější vitamíny A, D, E a B. Ze stopových prvků mají význam hlavně jód, mangan, zinek, fluor a měď (SOVA, 1978).

2. Vliv období stání na sucho

Stání na sucho je faktor, který významným způsobem ovlivňuje dosahovanou produkci a zdravotní stav krav v mléčných stádech. V tomto období probíhá příprava dojnice na další laktaci, rozhoduje se o zdraví telete a kvalitě mleziva. Období stání na sucho trvá v průměru 60 dnů, ale závisí na vícerych okolnostech jako je dojivost, perzistence laktace, věk dojnic, zdravotní stav, kondice atd. Délka stání na sucho se stává se zvyšující se úrovní mléčné užitkovosti stále významnější. Obvykle je doporučováno 60 dnů, ale někdy je třeba toto období prodloužit u některých krav naopak může být kratší v závislosti na pořadí laktace, úrovni užitkovosti a předpokládané délce mezidobí. Za optimální je považováno 60 dnů přičemž u mladých krav je dobré toto období prodloužit o 10-15 dnů, u starších vysokoprodukčních krav prodloužit o 5 -10 dnů a u krav s nižší užitkovosti může být o 5 -10 dnů kratší. Stání na sucho by mělo trvat průměrně 60 dnů (v rozmezí 40 - 75 dnů). Optimální doba stání na sucho 6 až 8 týdnů, její zkrácení pod 40 dnů snižuje následnou mléčnou užitkovost (MATOUŠEK, 1993).

3. Vliv organizace práce na výsledky reprodukce

Značný podíl na zhoršených ukazatelích plodnosti (až 60%) je přičítán organizačním nedostatkům, které lze většinou bez ekonomicky náročných opatření odstranit nebo podstatně zmírnit. K výraznému zlepšení může často přispět jednoduché opatření spočívající ve zkvalitnění sledování příznaků říje plemenic, zlepšení evidence a organizace práce nebo využití dostupných informací. Příznaky říje krav je třeba pečlivě a pravidelně sledovat ve vazných i volných stájích nebo na pastvě (KVAPILÍK, 1995).

Při sledování příznaků říje jedenkrát, dvakrát a třikrát denně lze přibližně zjistit 60, 80 a 90 % říjí. Krávy, u nichž nebyla v období pěti až šesti týdnů po otelení zjištěna říje, je třeba nechat vyšetřit veterinárním lékařem. Pro inseminaci platí zásada, že při zjištění příznaků říje ráno se má inseminovat ještě týž den, při zjištění příznaků říje odpoledne nebo večer se má inseminovat následující den dopoledne. Nejlepšího zabřezávání se obvykle dosahuje po inseminaci provedené 8 až 20 hodin od začátku říje. Šest až osm týdnů po inseminaci by měla také následovat kontrola březosti (ŘÍHA, 1996).

2.9.2. Ukazatele plodnosti

1. Inseminační interval

Inseminační interval, je doba od porodu nebo zmetání do první inseminace, vyjádřenou ve dnech. Inseminační interval je časový úsek, který uplynul od otelení nebo zmetání krávy do provedení inseminace. Jeho průměrná hodnota se pohybuje od 60 - 90 dnů (KOPCEKÝ, 1981). Velmi dobrá hodnota inseminačního intervalu je rozpětí 60 - 70 dnů (KVAPILÍK, 1995).

2. Inseminační index

Inseminační index udává, jakého průměrného počtu inseminací bylo třeba k oplození jedné plemence za určitý časový úsek. (ČSN, 467106) inseminační index vyjadřuje vztahy celkové březosti k celkovému počtu inseminací potřebných na zabřeznutí jedné plemence zapojené do inseminace (BOTTO, 1984). V našich chovech se inseminační index pohybuje v hranicích 1,8 - 2,0 přičemž při velmi dobré plodnosti se u krav pohybuje mezi 1,2 - 1,5. Inseminační index nad 2 svědčí o poruchách

plodnosti (KOPECKÝ, 1981). Hodnota indexu značně kolísá v závislosti na chovu, krmení apod. (MATOUŠEK, 1983).

Tab. č. 4 Klasifikace plodnosti podle inseminačního indexu

Inseminační index	klasifikace
1,2-1,5	velmi dobrý
1,6-1,8	dobrý
1,9-2,0	méně doby
nad 2	poruchy plodnosti

Velmi dobrý ukazatel inseminačního indexu do 1,5 (KVAPILÍK, 1995).

3. Servis perioda

Servis perioda je „mezibřezost“, to je doba od otelení do nového zabřeznutí plemence, vyjádřenou ve dnech. Pokud zabřeznou plemence po první inseminaci, délka servis periody je shodná s délkou inseminačního intervalu. Dále konstatovali, že průměrná délka servis periody je 95 dnů a k tomu uvedli podle nich optimální délku servis periody 70 - 90 dnů. Usměrnováním délky servis periody se ovlivňuje i délka laktace. S jejím prodlužováním se prodlužuje laktační období, což se projevuje zvýšením dojivosti za laktaci. Úměrné zvyšování dojivosti je prodlužování servis periody do 115 dnů. Další její prodlužování způsobuje zhoršení plodnosti, protože délka mezidobí se prodlužuje nad 400 dnů a to znamená, že kráva se neotělí pravidelně každý rok, čímž se celoživotní produkce sníží. (BOTTO, 1988) Nezbytná délka servis periody je 80 dnů. (BASÍK, 1985) U zdravých plemenic v dobrých chovech má být servis perioda 80 -90 dnů. (KOPECKÝ, 1981)

Hodnocení plodnosti podle délky servis periody:

Při optimálních ukazatelích reprodukce se získá od jedné krávy za rok jedno tele. Při prodloužení optimální délky servis periody nad 80 dnů (a zároveň i mezidobí nad 365 dnů) o 20, 40, 60 a 80 dnů se při uvažovaném osmiletém produkčním využívání krav v chovu sníží počet laktací a současně i počet narozených telat. Ze statistických závislostí mezi produkcí mléka za rok, délkou servis periody a produkcí mléka za

laktaci vyplývá, že s prodloužením servis periody o jeden den se snižuje produkce mléka za rok o 9,20 litrů mléka. V důsledku individuálního průběhu laktační křivky u jednotlivých krav a působení dalších faktorů (výživa, zapřahování aj.) se může skutečný pokles užitkovosti od uvedené výše lišit.

4. Mezidobí

Mezidobí je hodnota vyjadřující se jako aritmetický průměr délky mezi dvěma porody všech krav včetně vyřazených (ŘÍHA, 1996).

Tab. č.5 Délka mezidobí

úroveň reprodukce	výborná	dobrá	průměrná	špatná
délka mezidobí ve dnech	do 365	366-380	381-400	nad 401

Velmi dobrá hodnota mezidobí je 380 dnů. Prodloužené mezidobí se projeví delší laktací a delším obdobím stání na sucho. I když je produkce mléka za laktací vyšší, roční mléčná užitkovost klesá, poněvadž v časně fázi laktace je produkce vyšší než na konci laktace. Část této ztráty je kompenzována vyšším obsahem tuku a proteinu v mléce a nižšími krmnými náklady - na konci laktace. S prodlužující se délkou mezidobí ztráty rostou (KVAPILÍK, 1995).

V roce 1996 byla hodnota mezidobí v ČR 400 dnů, což výrazně zhoršuje ekonomiku chovu dojnic (HLÁSNÝ, 1997). Délka mezidobí u českého strakatého skotu činí 398 dnů, u černostrakatého 405 dnů, požadovaná délka mezidobí do 380 dnů je tedy překročena o 18 a více dnů (VALOUŠEK, 1998).

2.9.3. Vztah mléčné užitkovosti a plodnosti

Při zvyšování užitkovosti dochází často ke snižování schopnosti zvířat k reprodukci. Je to stav objektivní, i když některé literární prameny to neuvádějí a považují ho za neschopnost chovatelů přizpůsobit podmínky prostředí (především kvalitu výživy) potřebám zvířete. Poruchy v reprodukci se většinou neprojevují u všech zvířat, ale cca u 10 -15 % stáda, a tyto plemenice pak představují problémovou část stáda krav (ŘÍHA, 2000). Problémová část stáda je charakterizována přetrváváním

poporodního anestrů, tichými říjemi nebo jejich absencí, syndromem ovariálních cyst, perzistujícího žlutého tělíska, opakovanými neúspěšnými inseminacemi. K poruchám plodnosti tak dochází i při vyvážené výživě. Není možné zaměňovat tuto problémovou část stáda s pojmem špatné plodnosti při nízké úrovni užitkovosti (ŘÍHA, 1996). Se zvyšováním užitkovosti ze 3 000 až na 10 000 kg mléka se zvýšil počet laktačních dnů z 250 na 385, inseminační index z 1,0 na 3,5 a délka SP z 54 na 158 dnů (DUHRTNG, 1986). U skotu, jehož produkce je převážně zaměřena na mléko, je důležité vědět, jak dalece může vystupňovaná dojivost nepříznivě ovlivnit plodnost krav (KOPECKÝ, 1981).

Potíže nastávají s reprodukcí se zvyšující se mléčnou užitkovostí. Negativní závislost mléčné užitkovosti a plodnosti pouze v chovech s vysokou užitkovostí dojnic (BASÍK, 1985). V případech, kdy se blíží užitkovost potencionálním genetickým možnostem zvířat, dochází k poruchám plodnosti a zabřezávání i při vyvážené výživě potvrzené výsledky metabolických testů, případně i nepatrný nedostatek některé esenciální biologicky účinné látky se projevuje poruchami plodnosti. Velmi důležitým prvkem je pak v tomto případě individuální přístup ke zvířatům (ŘÍHA, 1996).

Při nízké úrovni užitkovosti se odvíjejí problémy v reprodukci od nedostatků ve výživě dojnic nebo její nevyrovnanosti, od chyb v řízení a kontrole pohlavních funkcí. Pokud se ke jmenovaným problémům přiřadí i nedostatky organizační, je výsledkem nízká úroveň užitkovosti a špatná reprodukce. V podobných případech je náprava stavu poměrně rychlá. Úpravou krmné dávky, včetně doplnění minerálních látek a úpravou krmné techniky, setříděním dojnic, úpravami v systému vyhledávání říjících se plemenic, jejich následnou kontrolou, tedy většinou převážně systémovými opatřeními dosahujeme ve většině chovů rychlého zvýšení užitkovosti za dva až tři týdny až o 2 l mléka na krávu denně a úpravy reprodukčních schopností asi za tři měsíce (KVAPILÍK, 1995).

2.9.4 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 tlumení 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).

2.9.5 Ekonomika výroby mléka

Hlavním cílem každé podnikatelské činnosti, tedy i chovu skotu, je dosahování příznivých ekonomických výsledků umožňujících chovatelům dosažení a udržení přiměřené životní úrovně, zajištění finančních zdrojů pro údržbu a modernizaci podniku, popřípadě rozšíření výroby a dosažení pocitu uspokojení z výsledků vlastní práce (KVAPILÍK, 1995). Zjištění toků příjmů a výdajů peněžní hotovosti pro podnikání v živočišné výrobě je nezbytnou součástí celkového pohledu na současný stav hospodaření farmy a zároveň zdrojem informací o reálnosti budoucích podnikatelských rozhodnutí. Rozhodující nákladovou položku ekonomiky chovu představují náklady na krmění. Na celkových nákladech se podílejí cca 35 % u chovu krav a až 65 % u odchoval telat. Jejich výše závisí na mnoha faktorech, jako např. výrobních podmínkách (půdní klimatické podmínky, průběh ročních teplot aj.) na složení a kvalitě krmné dávky (produkční účinnost objemných krmiv, spotřeba jaderných krmiv, pastva apod.) a nákladech vynakládaných na produkci krmiv (ZADRAŽIL, 1995).

Vliv dosahované užitkovosti na ekonomické výsledky chovu krav byl prokázán mnohokrát u nás i v zahraničí. Úspora nákladů při chovu krav s vyšší užitkovostí ve srovnání s kravami s nižší doživostí je zřejmá. Na získání stejného objemu mléka od obou skupin krav se při vyšší užitkovosti např. snižuje počet ustájovacích míst, klesá potřeba živé práce na ošetřování krav, snižují se náklady na záchovnou krmnou dávku apod (KVAPILÍK a SUCHAN, 1997).

3. Cíle práce

Cílem mé práce je posoudit vliv změn počasí a mikroklimatu stáje na mléčnou užitkovost dojnic. Ve vybraném zemědělském podniku jsem zjišťoval:

1. stavební dispozice stáje
2. vnější meteorologické podmínky (teplotu, tlak, sílu a směr větru)
3. pro extrémní letní a zimní povětrnostní podmínky hodnoty mikroklimatu stáje
4. průměrný nádoj
5. pro dny s extrémními vnějšími podmínkami porovnat užitkovost v průměrných hodnotách
6. návrhy opatření ke snížení vlivu vnějších meteorologických podmínek na mikroklima stáje

4. Charakteristika zájmové oblasti

4.1. Charakteristika přírodních podmínek obce Netonice

Klimatická charakteristika

Klima v širším okolí řešeného území do klimatického okrsku MT 4 - klima pahorkatin s průměrnou roční teplotou 6 - 7°C, ročním úhrnem srážek 650 - 750 mm vodního sloupce. Jedná se o oblast mírně teplou vlhkou.

Zima bývá mírně chladnou s normálním počtem ledových dnů, suchá až mírně suchá se 60 až 80 dny se sněhovou pokrývkou. Přejídná období jsou normálně dlouhá až dlouhá s mírným jarem a mírným podzimem. Léto bývá normální s 30 až 40 letními dny, suché až mírně suché (Vorel, 2006).

Základní klimatologické charakteristiky:

Klimatická oblast:	MT4, mírně teplá, vlhká
Počet letních dnů:	30 - 40
Počet dnů se srážkami nad 1 mm:	100 - 120
Průměrná teplota v červenci:	16 - 17 ⁰ C
Průměrná teplota v dubnu:	6 - 7 ⁰ C
Průměrná teplota v říjnu:	7 - 8 ⁰ C
Průměrná teplota v lednu:	-2 - -5 ⁰ C
Počet mrazových dnů:	110-130
Počet ledových dnů:	40-50
Úhrn srážek za vegetační období:	400-500 mm
Úhrn srážek v zimním období:	250 – 300 mm
Počet dnů se sněhovou pokrývkou:	60 - 80

Průměrné teploty v °C (stanice Strakonice)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	rok
-2,3	-1,2	3,1	7,4	12,4	15,4	17,2	16,3	12,7	7,5	2,6	-1,1	7,5

Průměrná četnost směru větru v %

Směr větru	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Bezvětrí
Četnost[%]	10,00	7,02	6,99	4,00	6,99	16,00	17,99	12,99	18,02

Kvalita ovzduší

Katastr obce Netonice leží v oblasti Bavorovské pahorkatiny v jihozápadní části bývalého okresu Strakonice. Území je poměrně málo zasaženo imisní činností. Kvalitu ovzduší zde neoovlivňuje blízkost průmyslových podniků. Velký vliv na kvalitu ovzduší má umístění v členité krajině se značným podílem lesů, luk a vodních ploch. Podle dlouhodobého sledování se zde vyskytují měrné emise oxidů dusíku do 2 t/km² (Praha více než 50 t/km²), oxidu siřičitého do 5 t/km² (Praha více než 100 t/km²), tuhých látek do 2 t/km² (Praha do 50 t/km²). Vývoj emisí oxidu siřičitého měl od roku 1985 klesající charakter (Vorel, 2006).

Základní hydrologická charakteristika území:

Srážky: 600 - 800 mm

Průměrné roční srážky: 650 mm

Odpar: 400 mm

Půda

Za půdotvorné činitele označujeme vše, co podmiňuje vznik půd, usměrňuje jejich vývoj a určuje jejich vlastnosti. K půdotvorným faktorům řadíme mateční horninu (půdotvorný substrát), podnebí, biologický faktor, podzemní vodu a kultivační činnost člověka. K podmínkám patří reliéf terénu a stáří krajiny.

V zájemném kvalitativním a kvantitativním působením těchto faktorů a podmínek probíhá určitý půdotvorný proces, jehož výsledkem je vznik genetického půdního typu jako základní kategorie klasifikace půd. Typy půd se utvářely pod vlivem pestrého geologického podloží, reliéfu terénu, spodní a povrchové vody a klimatických podmínek. Charakteristika zemědělské půdy se vyjadřuje kódem bonitovaných půdně ekologických jednotek - BPEJ (dle vyhlášky MZem ČR č. 327/1998 Sb.) . Tyto kódy jsou pětímístné , přičemž první číslice charakterizuje klimatický region, druhá a třetí hlavní půdní jednotku (HPJ), čtvrtá číslice je kombinací skeletovitosti a expozice, pátá číslice charakterizuje sklonitost a hloubku půdy (Vorel, 2006).

Zájemové území patří do půdního typu hnědé půdy vrchovin a podzoly. V prostoru staveniště se nevyskytují zemědělské půdy . Pozemky v okolí zemědělského areálu mají BPEJ 7 (Vorel, 2006).

Charakteristika zemědělských půd v řešeném území:

Kód regionu:	7
Symbol regionu:	MT4
Charakteristika regionu:	Mírně teplý, vlhký
Suma teplot nad 10 ⁰ C:	2200 – 2400
Pravděpodobnost suchých vegetačních období:	5 – 15
Vláhová jistota:	více než 10
Průměrná roční teplota:	6 – 7 ⁰ C
Průměrný úhrn srážek:	650 – 750 mm

Geomorfologie a geologie:

Z hlediska geomorfologického členění území České republiky, náleží řešené území:

Provincie	Česká vysočina
Subprovincie	Šumavská soustava
Oblast	Šumavská hornatina
Celek	Šumavské podúří
Podcelek	Bavorovská vrchovina
Okrsek	Netonická vrchovina

4.2. Charakteristika společnosti Pivkovice a.s.

Pivkovice a.s. vznikly v roce 1996 se základním jměním 136 milionů korun. V současnosti jsme členem skupiny firmy RABBIT Trhový Štěpánov a.s..

Oblast, ve které společnost hospodaří, leží v mírně zvlněné pahorkatině s průměrnou nadmořskou výškou 430 – 520 m nad mořem v povodí řeky Oslavy a Blanice. Společnost hospodaří na 900ha zemědělské půdy, kde 2/3 tvoří půda orná a 1/3 tvoří louky a pastviny. Výrobní oblast je zařazená do oblasti B2 s průměrnou BPEJ 2,45 Kč/m² a s převážným zastoupením hlinitopísčitého typu půdy. Celkový počet zaměstnanců je 38. V živočišné výrobě je z toho zaměstnáno 15.

V rostlinné výrobě se společnost zabývá produkcí kvalitních krmiv, převážně pro svoji potřebu a produkci tržních plodin, kterou v současnosti představují sladovnický ječmen a mák.

Živočišná výroba je zaměřená na produkci mléka. Chovaná plemena jsou český strakatý a holštýnský skot. Celkový počet dojnic je přibližně 350 kusů s průměrnou užitkovostí 6453 litů mléka za uzavřenou laktaci.

4.3. Charakteristika stáje

Areál Netonice tvoří tři objekty. Jedná se o bývalý sklad obilí rekonstruován na volnou stelivovou boxovou stáj pro 62 kusů dojnic, kde je také umístěna dojírna s mléčnicí. Druhý objekt je kravín K 96, který byl v roce 2006 přestavěn na volné boxové stelivové ustájení pro 88 kusů dojnic. V tomto areálu je přístřešek s volným ustájením pro 66 kusů dojnic.

Hodnocení mikroklimatických podmínek bylo provedeno ve stáji K 96. Tato stáj má boxy pro volné ustájení, hnojná chodba se nachází uprostřed. Podél celého objektu je na severozápadní straně lehký přístřešek s krmištěm a krmným průjezdem.

Přirozené větrání stáje je zajištěno pomocí otvorů v podélných stěnách, které vznikly vybouráním původních oken. V oknech je umístěna protiprůvanová síť, aby

Krmiště	344,3 m ³
Krmný žlab	61,7 m ³
Krmná chodba	254,6 m ³
Porodna	136,4 m ³

5. Metodika

Ve stáji byla měřena teplota, relativní vlhkost, rychlost a směr proudění vzduchu. Zároveň s měřením mikroklimatu stáje bylo provedeno měření venkovních klimatických podmínek. Měření bylo prováděno v letním a zimním období, vždy po dobu sedmi dnů ráno v poledne a večer. V letním období od 23. do 29. července a v zimním od 5. do 15. února.

5.1. Přístroje použité k měření hodnot mikroklimatu stáje

K měření byla použita meteorologická stanice Ws-1600. Její součástí je: venkovní senzor měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu, anemometr (měřič rychlosti a směru větru). Před umístěním přístrojů předcházela jejich důkladná kontrola.

Krátký přehled funkcí měření pomocí meteorologické stanice:

1. Předpověď počasí pomocí 3 symbolů a zobrazení tendence vývoje počasí
2. Zobrazení venkovní teploty ve „°C“ s ukládáním minimální a maximální naměřené hodnoty do paměti společně s časem a datem této události
3. Zobrazení relativní venkovní vlhkosti vzduchu v % s ukládáním minimální a maximální naměřené hodnoty do paměti společně s časem a datem této události
4. Funkce alarmu nízké (LO) nebo vysoké (HI) naměřené venkovní teploty a relativní vlhkosti vzduchu
5. Zobrazení relativního tlaku vzduchu v hPa nebo v inHg
6. Statistika tlaku vzduchu za posledních 12 hodin (sloupcový čárový diagram)
7. Zobrazení směru větru v 16 krocích (světových stranách)
8. Měření rychlosti větru v „km/h“, „m/s“, „mph“ (míle za hodinu) a zobrazení Beaufortovy stupnice síly větru
9. Zobrazení maximální naměřené rychlosti větru společně s časem a datem této události

10. Funkce alarmu vysoké rychlosti větru (HI)
11. Zobrazení vypočtené pociťované teploty působením větru
12. Uložení až 200 záznamů s historií vývoje počasí ve 3-hodinových intervalech
13. Bezdrátový přenos naměřených hodnot v pásmu 868 MHz
14. Dosah bezdrátových vysílačů až 100 m

Venkovní senzor měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu

1. Bezdrátový přenos naměřené venkovní teploty a relativní vlhkosti vzduchu v rádiovém pásmu 868 MHz
2. Kryt s ochranou proti stříkající vodě
3. Držák pro nástěnnou montáž (montáž na chráněném místě bez dopadu přímého slunečního záření a působení deště)

Anemometr (měřič rychlosti a směru větru)

1. Propojení kabelem s venkovním senzorem měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu
2. Možnost montáže na sloupek nebo vodorovná montáž například na zábradlí balkónu

5.2. Umístění přístrojů

Umístění meteorologické stanice

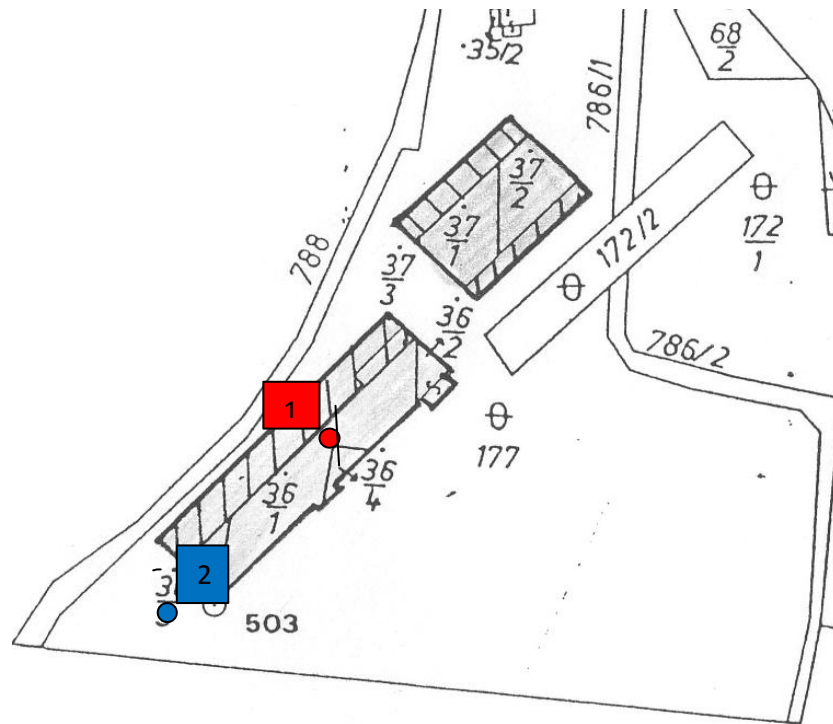
Meteorologická stanice byla umístěna v severozápadní části objektu, uprostřed krmné chodby ve výšce 1 m nad úrovní podlahy mimo dosah dojnic a obsluhující techniky na odklíz podestýlky a v dostatečné vzdálenosti od kovových konstrukcí, a tak aby na ně nedopadaly přímé sluneční paprsky. Přístroj nemohl být umístěn v menší výšce nad stáním, protože by mohlo dojít k poškození. Dané místo bylo zvoleno po poradě Janou Kauckou a Ing. Marií Šístkovou, CSc.

Umístění a montáž venkovního senzoru

Tento senzor je vybaven držákem, který je možno přichytit na stěnu pomocí dvou šroubků. Jako ideální místo pro montáž tohoto senzoru je umístění pod vhodným přístřeškem, aby byl tento senzor chráněn před dopadem přímého slunečního záření a před nepříznivými vlivy počasí.

Umístění a montáž větroměru

Před montáží větroměru je nutno zkontrolovat, zda se volně otáčejí větrná korouhvička a větrné kolečko. Pro přesné výsledky měření je důležité, aby přední ukončení (označení „E“) větroměru bylo nasměrováno na jihozápad. Tento senzor se připevní pomocí šroubů nebo kabelových pásek na svislý stožár (dřevěný sloupek) nebo na vodorovnou trubku (například na zábradlí). V každém případě je důležité, aby se mohl k tomuto senzoru dostat bez zábran vítr ze všech stran. Po připevnění větroměru je nutno propojit pomocí přiloženého kabelu se senzorem měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu.



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

6. Výsledky a diskuze

6.1. Zjišťování výsledků

Postup při zjišťování výsledků byl následovný: meteorologická stanice CONDAR WS-1600 zobrazuje naměřené hodnoty na displej. Tyto hodnoty byly zapisovány místní zootechničkou každý den ráno, v poledne a večer do připravených tabulek (viz tab. č.10,č.11,č.12,č.13).

6.2. Vyhodnocení mikroklimatu ve stáji

6.2.1. Teplota vzduchu

Ve stáji se v době měření pohybovala teplota vzduchu v životní zóně zvířat od - 5,5 do + 31,9 °C (viz tab. č.14,č.15). Toto rozpětí teplot je značně široké a svým kolísáním výrazně vybočuje z optima teplot pro danou kategorii zvířat. Ve shodě s výše uvedenými požadavky a názory HAUPTMANA (1972) však obvykle nedocházelo k tomu, že by v letním období byla překračována teplota vzduchu ve stáji o více než 3 °C. Všeobecně při vysokých teplotách nad 28 - 30 °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 KARLOVA (1996) a BROUČEK (1995a, 1995b), který zjistil, že pro dojnice ve volném ustájení s extrémními teplotami okolo -18 °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.

Termoneutralní 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 v otevřené 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. 6.

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. 6. Během měření v zimním období došlo k poklesu pod 5°C při každém měření (viz tab. č.15). Velmi závažný je pokles teploty pod - 2°C k čemuž došlo čtyřikrát za měřené období (viz tab. č.15). Stáj je velmi vzdušná, v zimním období nastala situace kdy teplota ve stáji klesala pod 0°C.

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. K poklesu pod - 5°C ve sledované stáji došlo dvakrát (viz tab. č.15). Je také nutno uvést, že v průběhu dne docházelo k větším výkyvům teplot (viz tab. č.14,č.15).

Tab. č.6 Optimální teplota a vlhkost ve stáji

Využití stáje	Optimální teplota °C		Relativní vlhkost %	
	Zima	léto	optimální	maximální
Krávy vazné ustájení	10-12	22	50-75	85
Krávy volné ustájení	6-10	22	50-75	85
Telata 35 až 180kg	10-14	22	50-70	75
Jalovice volné ustájení	6-10	22	50-70	75
Výkrm skotu 180 až 500kg	6-10	22	50-75	85

6.2.2. Vlhkost vzduchu

Naměřené hodnoty relativní vlhkosti vzduchu se v životní zóně zvířat ve sledovaném období pohybovaly v rozmezí 21 - 75 % (viz tab.č.10,č.11,č.12,č.13). Tyto hodnoty svojí horní hranicí odpovídají požadavkům optimální hodnoty relativní vlhkosti vzduchu pro dojnice 50-75 % a maximální hodnotu 85%. Vysoké hodnoty relativní vlhkosti vzduchu (nad 85 %) nebyly naměřeny ani jednou. Nebyl zjištěn žádný negativní vliv vysokých relativních vlhkostí na užitkovost a pohodu dojnic, což dokazuje tvrzení některých autorů, kteří tvrdí, že vliv vlhkosti vzduchu lze hodnotit pouze v relaci k jeho teplotě (HAUPTMAN et al., 1988). Za optimálních teplotních podmínek nemá vysoká vlhkost vzduchu podle některých autorů žádný nepříznivý vliv (BUKVAJ, 1978b; MAZURA, 1984; DOLEJŠ et al, 1991). Ve většině případů je relativní vlhkost stájového prostředí vyšší než relativní vlhkost venkovních prostor, díky tomu, že stáj je velmi dobře odvětrávána.

6.2.3. Proudění vzduchu

V průběhu měření byly zaznamenány hodnoty rychlosti proudění vzduchu v životní zóně zvířat v rozmezí 0,1 – 1,28 m.s⁻¹ (viz tab.č.10,č.11,č.12,č.13). To odpovídá požadavkům ON 73 4502 i hodnotám podle publikace "Požadavky MZe ČR na stavby a zařízení pro hospodářská zvířata" (KOUŘA, HRUBOŇOVÁ, 1996), kde jsou uváděny u dojnic hodnoty od 0,15 až do 0,25 m.s⁻¹ v zimním období přes 0,5 m.s⁻¹ v letním období až po 1,0 -1,4 m.s⁻¹ při teplotách nad 22 °C (podle technologie ustájení). Odpovídá to tvrzení, že čím je vyšší teplota prostředí ve stáji, tím je i větší potřeba osvěžujícího vzduchu a naopak. Vliv proudění vzduchu na většinu funkcí je nezřetelný za předpokladu, že to bylo proudění rovnoměrné. Určité optimální proudění vzduchu je žádoucí, aby byla zajištěna jeho dostatečná výměna v celém prostoru (ZEMAN, 1975; ŠOCH 1990, 1992, 1996 a BUKVAJ 1978b, 1986c, 1987).

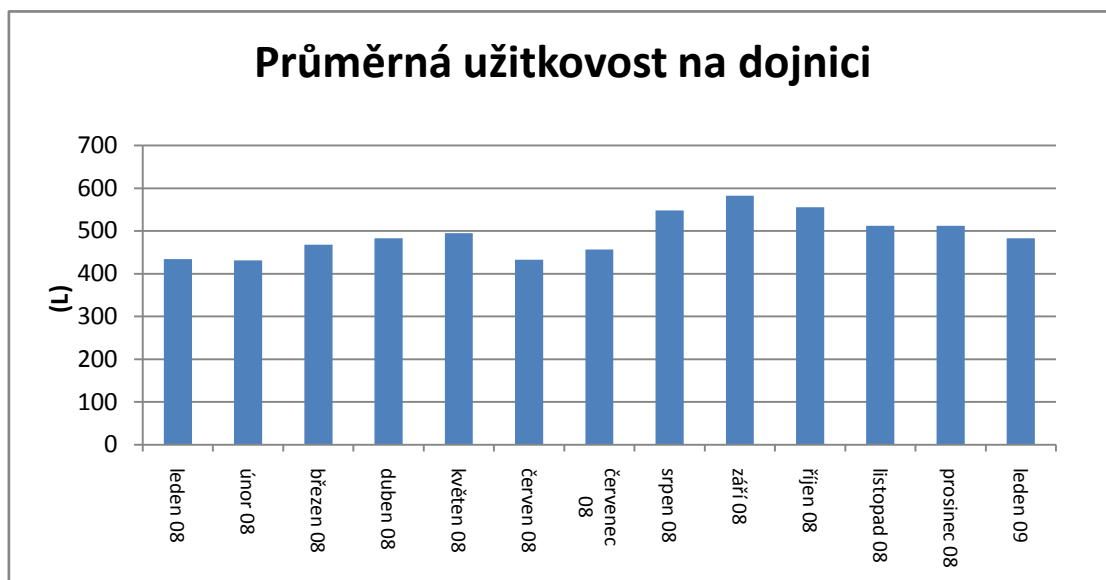
Tab. č.7 Doporučené nejvyšší rychlosti proudění vzduchu v zóně pobytu zvířat

Druh, kategorie, ustájení zvířat	Doporučená nejvyšší rychlost proudění vzduchu (m.s ⁻¹) při teplotě		
	minimální	optimální	vyšší než optimální
Telata	0,15	0,5	1
Jalovice, výkrm	0,2	0,5	1,5
Dojnice – mléčná užit.	0,15 až 0,25	0,5	1,4
Dojnice - kombinovaná	0,15 až 0,25	0,5	1

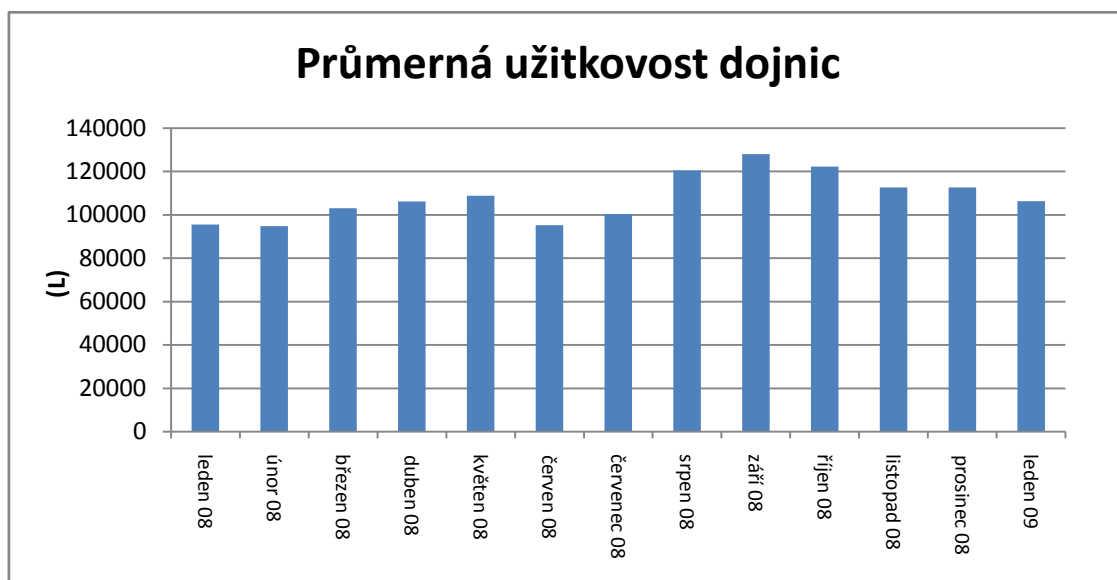
6.2.4. Množství mléčné produkce

Množství mléka bylo sledováno a vyhodnocováno za jednotlivé měsíce sledovaného období. Údaje byly převzaty z faremní evidence. Průměrná dojivost krav byla 6453 litů mléka za uzavřenou laktaci. Hodnoty průměrné měsíční dojivost se pohybovaly od 431 l.k.s do 582 l.k.s (viz graf č.1). Jednotlivé údaje jsou uvedeny v příloze (viz tab.č.8,č.9).

Graf č.1 Průměrné užitkovosti dojnic v litrech/rok



Graf č.2 Průměrná užitkovost na dojnice v litrech/ks/rok



7. Závěr

Daná typizovaná stáj K - 96 podle výsledků měření není schopna uchránit dojnice od vysokých teplot prostředí. Mezi teplotou naměřenou ve stáji během letních a zimních měsíců a teplotou venkovního prostředí měřenou v stejnou dobu ukazuje na úzkou provázanost obou. Ve stáji se v době měření pohybovala teplota vzduchu v životní zóně zvířat od -5,5 do + 31,9 °C. Hodnoty v zimním a letním období přesahují maximální uváděné hodnoty, a v důsledku toho byl pozorován negativní vliv chladu a tepla na mléčnou užitkovost. Největší pád v dojivosti byl zaznamenán v lednu, únoru, červnu a červenci. Je to dáno velkým rozpětím teplot a jejich vybočování z optimálních hodnot. Zvláště v letních měsících je patrný vliv vysokých teplot na mléčnou užitkovost dojnic. Největší nárůst dojivosti byl zaznamenán v září, kde mléčná užitkovost dosahovala 582,29 l na dojnici. Mikroklima stáje v září nepřesahovalo maximální uváděné hodnoty a tudíž se pohybovalo v optimálních hodnotách.

Řešení současného stavu lze spatřovat v realizaci opatření, které by umožnily zamezit extrémním výkyvům hodnot bioklimatologických ukazatelů ve stáji. Navrhované řešení je opatřit trvale otevřené otvory stáje venkovní svinovací plachtou, která by byla doplněna pevně zabudovanou opěrnou síťovinou. Vstupy do stáji nahradit protiprůvanovou výsuvnou stěnou. Otvory pro přístup do výběhů uzavřít zesílenou a světlo propustnou páskovinou z PVC. Pro krizové extrémní teploty letního období jsou součástí tvorby kvalitního mikroklimatu pro skot, chladicí systémy. Pomocí nich dokážeme eliminovat negativní vlivy přehřátého vzduchu na zvířata. V situacích s extrémními teplotami umožňují zvýšit rychlost proudění vzduchu a tím snížit vnímání teploty a eliminovat tepelný stres.

Jedním ze základních předpokladů úspěšného chovu stád skotu je vytváření vhodných podmínek s chovatelským komfortem na vysoké úrovni, které budou respektovat základní fyziologické a etologické požadavky ustájených zvířat.

Úspěšný chovatel musí zajistit zvířatům takové podmínky, aby mohl být realizován jejich genetický potenciál.

8. Seznam příloh

1. Tabulky užítkovosti
2. Naměřené hodnoty
3. Vývoj teplot
4. Grafy vývoje teplot a doživosti v letním a zimním období
5. Fotografie stáje a meteorologické stanice
6. Obrázky stáje K - 96

9. Seznam použité literatury

- 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, Příroda, Bratislava, 1988
- BOTTO, V. - ZIMMERMANN, V.: Vplyv tvorby skupiny na etologický režim a mliekovú úžitkovosť krav ve veľkovýrobných podmienkach. Živoč. Výr., 31, 1986
- ČERNÝ, M. - BUKVAJ, J." Reakce organismu telat na mikroklimatické podmínky. In.: "Sborník VŠZ", AF, Praha, Řada B, 39, 1983
- DOLEŽAL, O.: Biologické a technologické předpoklady zdravého odchovu telat ve VIB. In.: "Odchov telat ve veľkovýrobných podmínkách". ČSTVS JZD Velké Přílepy, 1988
- DOLEŽAL, O. - BÍLEK, M.: Kritéria hodnotení kvality chovného prostředí z hlediska welfare zvířat a jejich uplatnění při ustájení skotu. Odborný seminář s mezinárodní účastí "Ochrana zvířat a welfare". FVHE VFU Bmo, 1996
- Franěk, B., Knap, J., Kešner, B.: Úprava stájového prostředí. SZN, Praha, 1965
- FRELICH, J.: Ověření vlivů vybraných faktorů na užitkovost dojnic. Dílčí správa VÚN-03-333-871-04-01, V3Z, České Budějovice, 1986
- GAJDŮŠEK, S.: Problémy v technologické zpracovatelnosti mléka, zejména jeho kysací schopnosti. In.: Sborník k semináři „ Inhibiční látky v mléce “, 10.11.1994
- HANUŠ, O.: Inundační stres u stáda dojnic a variabilita kvality mléka. Veterinářství ,1998
- HANUŠ, O.: Vliv změny výživy na kvalitu mléka - některé praktické aspekty. Výzkum v chovus kotu, 2, sv. 130, 1995
- Havlíček, Z.: prognóza psychosomatického stavu organismu při dlouhodobém pobytu ve stáji. VFU, Brno, 1996
- HOLEC, J.: Příčiny patogeneze, klasifikace a charakteristika mastitid skotu. In.: Sborník k semináři „Kontrola mastitid při produkci mléka“, 16.5. 1996
- KAČEROVSKÝ, O.: Nové směry ve výživě hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1975

KIC, P.: Perspektivy a možnosti techniky stájového prostředí v současném zemědělství. Sborník z mezinárodní konference "Životní prostředí ve vazbě na ekologicky šetřící a trvale udržitelné zemědělství", VŠZ Praha, 1993

Kic, P., Brož, V.: Tvorba stájového prostředí. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR v Praze, 1995

Klabzuba J., Kožnarová V., a kolektiv (2005): Člověk a živočich I., <http://etext.czu.cz/skripta/kapitola.php>

KOPECKÝ, J. - BIEDERMAN, L. - ČERNÁ, E. et al.: Chov skotu. Praha, SZN, 1981

KUDLÁČ, E. - HOLÝ, L.: Řízení a kontrola reprodukce ve velkochovech skotu, Praha, SZN, 1984

KUNC, P. - KNÍŽKOVÁ, I.: Dojírny a welfare u dojnic. Odborný seminář s mezinárodní účastí "Ochrana zvířat a welfare". FVHE VFU Brno, 1996

KVAPILÍK, J.: Ekonomické aspekty chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha, 1995

KVAPILÍK, J.: Jakost mléka a ekonomika jeho produkce, In.: Sborník k semináři „Inhibiční látky v mléce“, 1994

KVAPILÍK, J.: Ekonomické aspekty chovu skotu. Svaz chovatelů českého strakatého skotu. Praha, 1995

LABUDA, J. et al: Výživa a krmenie hospodářských zvířat. Bratislava, Priroda, 1975

LABUDA, J. et al. : Výživa a krmenie hospodářských zvířat. Bratislava, Priroda, 1982

LUKÁŠOVA, J.: Hygienické podmínky získávání jakostního kravského mléka. Náš chov, 9, VFU Brno, 1997

MATOUŠEK, V. et al.: Základy speciální zootechniky, ZF JU České Budějovice, 1993

MRZENA, B.: Bezstresová výživa v komplexně řešeném ustájení dojnic - pomocí TOSKOTU. In.: Sborník „Nové poznatky a první zkušenosti pro bezstresové volné ustájení dojnic v období kolem porodu“, 1989

NOVÁK, P. - KUBÍČEK K.: Systém hodnocení vybraných faktorů ovlivňujících pohodu zvířat. Sborník přednášek z odborného semináře s mezinárodní účastí "Ochrana zvířat a welfare". Ústav zoohygieny FVHE VŠVF Brno, 1994

PINĎÁK, J.: Modernizace technologických systémů chovu dojnic. In.: Sborník referátů 20.9.1995

- ŘEHÁK ,D. et al.: Vztahy mezi parametry růstu jalovic C skotu a jejich následnou užitkovostí. Živočišná výroba, 41, 1996
- ŘÍHA, L: Reprodukce ve stádě. SCHČSS, 1996
- SEDLÁKOVÁ, L., POLÁŠEK, M.: Energetická a proteinová výživa dojnic po čas SP s ohledem na mléčnou užitkovost a plodnost. Metodiky ÚVTIZ Praha, 1979
- SEYDLOVÁ, R: Nejčastější problémy v kvalitě mléka. Náš chov, 8, 1997
- SOVA, Z. et al.: Fyziologie hospodářských zvířat. Praha, SZN, 1981
- SOVA, Z. et al.: Biologické základy živočišné výroby. Praha, SZN, 1978
- ŠKARDOVÁ, O.: Počet SB a kvalita mléka u dojnic v ČR. In.: Sborník k semináři „Kontrola mastitid při produkci mléka“, 16.5.1996
- ŠKARDA, J. - ŠKARDOVÁ, O.: Program péče o produkci a zdraví stáda dojnic. Praha, UZPI, 2000
- VALENTA, J. : Využití mikroprocesorů při zkratování jaderných krmiv v chovu dojnic. Kandidátská disertační práce, VŠZ Praha, 1984
- VOREL, J.: Farma pro chov dojnic Netonice, Posuzování vlivů na životní prostředí – EIA, 2006
- ANONYMUS: <http://www.zootechnika.estranky.cz/stranka/welfare>

Tabulky užítkovosti v litrech č.8 a č.9

Tabulka č.8

leden	2008	2009	únor	2008	2009	březen	2008	duben	2008	květen	2008	červen	2008
1	2916	2942	1	3081	3761	1	3270	1	3280	1	3824	1	3313
2	2961	2913	2	3281	3914	2	3273	2	3279	2	3816	2	3850
3	3007	2844	3	3257	3898	3	3379	3	3355	3	3738	3	1691
4	3226	2815	4	3320	3908	4	3221	4	3577	4	3838	4	3155
5	3407	2770	5	3175	3855	5	3196	5	3532	5	3831	5	3359
6	3121	2755	6	2959	4194	6	3178	6	3499	6	3646	6	3145
7	3154	2805	7	3119	3840	7	3310	7	3528	7	3700	7	3129
8	3251	2772	8	3305	4199	8	3090	8	3439	8	3649	8	3281
9	3279	2639	9	2793	4035	9	2829	9	3579	9	3678	9	3356
10	3142	2730	10	3210	4074	10	3179	10	3444	10	3567	10	3234
11	3038	2646	11	2998	3978	11	3075	11	3520	11	3673	11	3242
12	3052	2745	12	3086	4140	12	3137	12	3520	12	3505	12	3196
13	3029	2832	13	3065	4275	13	3309	13	3396	13	3545	13	3334
14	3078	2798	14	2881	4304	14	3439	14	3225	14	3477	14	3155
15	2996	3662	15	3313	4125	15	3641	15	3337	15	3533	15	3266
16	2919	3815	16	3244	4174	16	3495	16	3352	16	3426	16	3286
17	2917	3875	17	3400	4116	17	3496	17	3272	17	3417	17	3226
18	2265	3813	18	3547	3856	18	3542	18	3466	18	3427	18	3125
19	2931	4027	19	3472	3795	19	3441	19	3691	19	3409	19	3085
20	2874	3840	20	3391	3987	20	3579	20	3611	20	3433	20	3198
21	3058	3938	21	3582	3903	21	3664	21	3697	21	3422	21	3225
22	3083	3734	22	3507	4042	22	3440	22	3664	22	3358	22	3144
23	3180	3878	23	3450	4074	23	3417	23	3604	23	3370	23	3772
24	3290	3729	24	3491		24	3475	24	3525	24	3444	24	2548
25	3234	3844	25	3470		25	3506	25	3716	25	3275	25	3112
26	3239	3817	26	3353		26	3133	26	3747	26	3267	26	3098
27	3387	3855	27	3401		27	3218	27	3794	27	3310	27	3111
28	3140	3842	28	3326		28	3298	28	3857	28	3175	28	3111
29	3237	3904	29	3402		29	3258	29	3869	29	3354	29	3220
30	3027	3848	30			30	3264	30	3862	30	3472	30	3291
31	3156	3844	31			31	3258	31		31	3319	31	
celkem	95594	106280		94879	92447		103010		106237		108898		95258

Tabulka č.9

červenec	2008	srpen	2008	září	2008	říjen	2008	listopad	2008	prosinec	2008
1	3224	1	3417	1	4467	1	3974	1	3816	1	3712
2	3178	2	3413	2	4374	2	3954	2	3764	2	3815
3	3332	3	3556	3	4222	3	3844	3	3650	3	3720
4	3324	4	3303	4	4350	4	3799	4	3750	4	3612
5	3302	5	3380	5	4420	5	4022	5	3720	5	3756
6	3274	6	3311	6	4121	6	4029	6	3916	6	3862
7	3402	7	3120	7	4328	7	4803	7	3850	7	3653
8	3413	8	3370	8	4663	8	3852	8	3620	8	3672
9	3248	9	3396	9	3370	9	4053	9	3700	9	3439
10	3361	10	3021	10	3950	10	4044	10	3664	10	3522
11	914	11	3223	11	4379	11	3964	11	3692	11	3574
12	3513	12	3317	12	4342	12	3107	12	4052	12	3766
13	3269	13	3594	13	4270	13	4166	13	3947	13	3831
14	3437	14	4276	14	4480	14	3897	14	3815	14	3748
15	3322	15	3995	15	4149	15	4114	15	3920	15	3771
16	3329	16	4089	16	4325	16	4110	16	3731	16	3827
17	3277	17	4239	17	4360	17	3939	17	3652	17	3680
18	3250	18	4127	18	4349	18	4054	18	3505	18	3742
19	3221	19	4074	19	4313	19	3911	19	3747	19	3785
20	3322	20	3988	20	4254	20	3831	20	3716	20	3809
21	3174	21	4649	21	4208	21	3827	21	3396	21	3522
22	3269	22	4086	22	4481	22	3813	22	3337	22	3253
23	3295	23	4262	23	4287	23	3948	23	3466	23	3422
24	3254	24	4359	24	4379	24	3822	24	3962	24	3721
25	3414	25	4330	25	4295	25	3722	25	4112	25	3750
26	3340	26	4391	26	4264	26	4101	26	4051	26	3347
27	3399	27	4341	27	4182	27	3888	27	3912	27	3292
28	3329	28	4777	28	4160	28	3712	28	3817	28	3315
29	3301	29	4423	29	4207	29	4117	29	3622	29	3426
30	3357	30	4347	30	4154	30	4070	30	3729	30	3617
31	3424	31	4348	31		31	3725	31		31	3729
	100468		120522		128103		122212		112631		112690

Tab. č 10 hodnoty venkovní, naměřené v letním období

Datum	Hodina	Teplota [°C]	Vlhkost	Rychlost proudění vzduchu [m/s]	Směr	Tlak
			[%]		Proudění vzduchu	
23.7.2008	7:25	12,5	82	2,78	severní	1040
	11:50	17,3	58	3,19	severovýchodní	1043
	18:21	19,5	50	3,08	severovýchodní	1042
24.7.2008	7:30	16,4	73	0,89	severovýchodní	1039
	12:40	18,8	67	0,89	severní	1040
	18:25	17,2	73	0,78	severozápadní	1038
25.7.2008	7:35	22,2	78	1,86	západní	1036
	12:35	24,9	72	1,69	severozápadní	1037
	18:50	21,6	51	0,78	severovýchodní	1037
26.7.2008	7:45	20,3	76	0,39	severní	1036
	13:15	24,9	53	0,64	severovýchodní	1038
	18:40	23,5	71	0,69	severozápadní	1038
27.7.2008	7:30	21,8	60	0		1040
	12:50	29,7	39	1	východní	1048
	18:30	29,1	39	1,89	východní	1043
28.7.2008	8:25	22	60	0		1040
	13:00	29,9	40	2,94	jihovýchodní	1049
	18:30	31,3	37	2,39	jihovýchodní	1044
29.7.2008	7:45	23,3	59	0		1042
	12:45	27,6	45	0		1044
	17:50	31,4	26	0		1043
Průměr		23,10476	57,57143	1,1764		
Nejčastější směr proudění vzduchu					severovýchodní	

Tab. č 11 hodnoty naměřené uvnitř stáje v letním období

Datum	Hodina	Teplota [°C]	Vlhkost	Rychlost proudění vzduchu [m/s]	Směr	Tlak
			[%]		Proudění vzduchu	
23.7.2008	7:15	14,5	72	0,78	severozápad	1042
	11:45	20,4	52	0,5	severovýchod	1043
	18:23	19,6	51	1,28	jih	1042
24.7.2008	7:25	17,4	68	0,39	sever	1039
	12:35	19,8	65	0,19	východ	1040
	18:30	18,8	70	0,08	severozápad	1038
25.7.2008	7:30	18,3	75	0		1036
	12:35	22,3	71	0,28	severozápad	1037
	18:40	27,7	51	0		1037
26.7.2008	7:30	20,8	71	0		1037
	13:05	24,6	60	0,5	severovýchod	1038
	18:20	23,9	67	0		1038
27.7.2008	7:46	21,3	54	0		1040
	13:00	28,2	46	0		1044
	18:20	29,4	43	0,19	jihozápad	1042
28.7.2008	8:15	21,6	59	0		1040
	12:50	25,8	50	0,28	východ	1041
	18:20	31,5	39	0,14	jih	1043
29.7.2008	7:46	22,8	59	0		1041
	12:44	28,8	44	0		1045
	17:59	31,9	27	0		1046
Průměr		23,30476	56,85714	0,2195		
Nejčastější směr proudění vzduchu					severozápad	

Tab. č 12 hodnoty venkovní, naměřené v zimním období

Datum	Hodina	Teplota [°C]	Vlhkost	Rychlost proudění vzduchu [m/s]	Směr	Tlak
			[%]		Proudění vzduchu	
5.2.2009	7:42	0	26	0,03	jihovýchod	1040
	14:15	1,1	40	0,03	jihozápad	1038
	18:54	0	51	0		1036
7.2.2009	7:08	1	52	0		1040
	14:09	3	57	0		1037
	18:50	1,5	32	0,28	severozápad	1038
9.2.2009	8:05	-6	21	0,03	sever	1040
	14:28	2	40	0		1041
	19:17	-0,1	21	0		1038
11.2.2009	7:17	-1,5	33	0		1041
	14:33	0	49	0,03	severozápad	1037
	20:00	0	28	0,03	jihovýchod	1038
13.2.2009	7:43	-4	23	0		1038
	14:11	-0,8	25	0,03	jih	1040
	19:18	-5,1	29	0		1039
14.2.2009	7:24	-2,7	22	0		1040
	14:22	-0,4	33	0		1038
	19:36	-3,8	29	0		1036
15.2.2009	7:07	-5,5	23	0		1036
	14:11	-1,8	33	0		1038
	19:23	-4,1	23	0		1038
Průměr		1,29524	32,85714	0,0219		
Nejčastější směr proudění vzduchu					severovýchod severozápad	

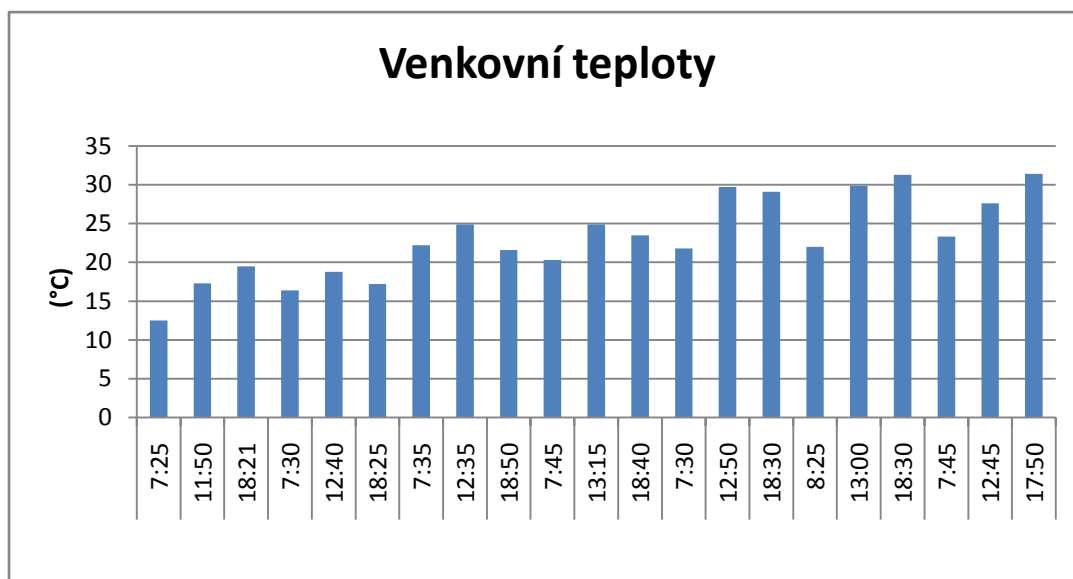
Tab. č 13 hodnoty naměřené uvnitř stáje v zimním období

Datum	Hodina	Teplota [°C]	Vlhkost	Rychlost proudění vzduchu [m/s]	Směr	Tlak
			[%]		Proudění vzduchu	
5.2.2009	7:36	0	26	0,03	jihovýchod	1039
	14:10	1,1	40	0	jihozápad	1040
	18:51	0	54	0	jihozápad	1042
7.2.2009	7:06	1	54	0,03	západ	1044
	14:06	3	58	0		1043
	18:48	1,5	30	0,17	severozápad	1041
9.2.2009	8:03	0	21	0		1039
	14:24	2	41	0,06	severozápad	1044
	19:14	-0,1	23	0		1042
11.2.2009	7:15	-1,5	35	0,11	jihovýchod	1040
	14:30	0	51	0,1	jihozápad	1037
	19:58	0	27	0,03	východ	1038
13.2.2009	7:40	-4	24	0		1038
	14:09	-0,8	25	0,03	jihovýchod	1040
	19:16	-5,1	30	0,03	jih	1041
14.2.2009	7:21	-2,7	23	0,03	západ	1038
	14:20	-0,4	35	0		1041
	19:34	-3,8	28	0,03	jihovýchod	1045
15.2.2009	7:05	-5,5	22	0,03	jihozápad	1046
	14:09	-1,8	34	0,03	západ	1042
	19:20	-4,1	22	0		1044
Průměr		-1,00952	33,47619	0,0319		
Nejčastější směr proudění vzduchu					jihovýchod jihozápad	

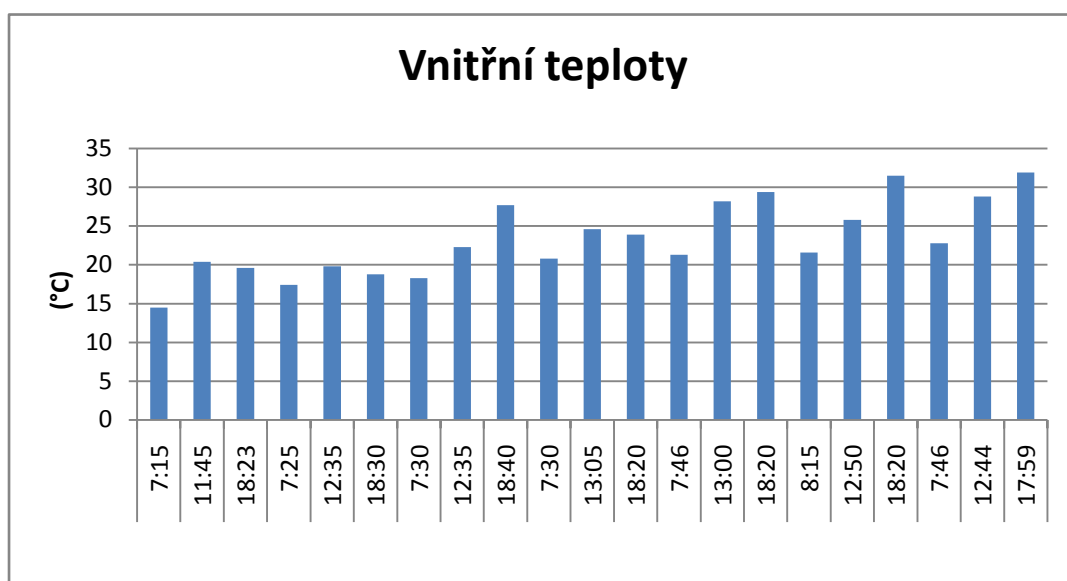
Tab. č 14 vývoj teplot v letním období

Venkovní			Vnitřní		
23.7.2008	7:25	12,5	23.7.2008	7:15	14,5
	11:50	17,3		11:45	20,4
	18:21	19,5		18:23	19,6
24.7.2008	7:30	16,4	24.7.2008	7:25	17,4
	12:40	18,8		12:35	19,8
	18:25	17,2		18:30	18,8
25.7.2008	7:35	22,2	25.7.2008	7:30	18,3
	12:35	24,9		12:35	22,3
	18:50	21,6		18:40	27,7
26.7.2008	7:45	20,3	26.7.2008	7:30	20,8
	13:15	24,9		13:05	24,6
	18:40	23,5		18:20	23,9
27.7.2008	7:30	21,8	27.7.2008	7:46	21,3
	12:50	29,7		13:00	28,2
	18:30	29,1		18:20	29,4
28.7.2008	8:25	22	28.7.2008	8:15	21,6
	13:00	29,9		12:50	25,8
	18:30	31,3		18:20	31,5
29.7.2008	7:45	23,3	29.7.2008	7:46	22,8
	12:45	27,6		12:44	28,8
	17:50	31,4		17:59	31,9

Graf č.3 průběh venkovních teplot v letním období



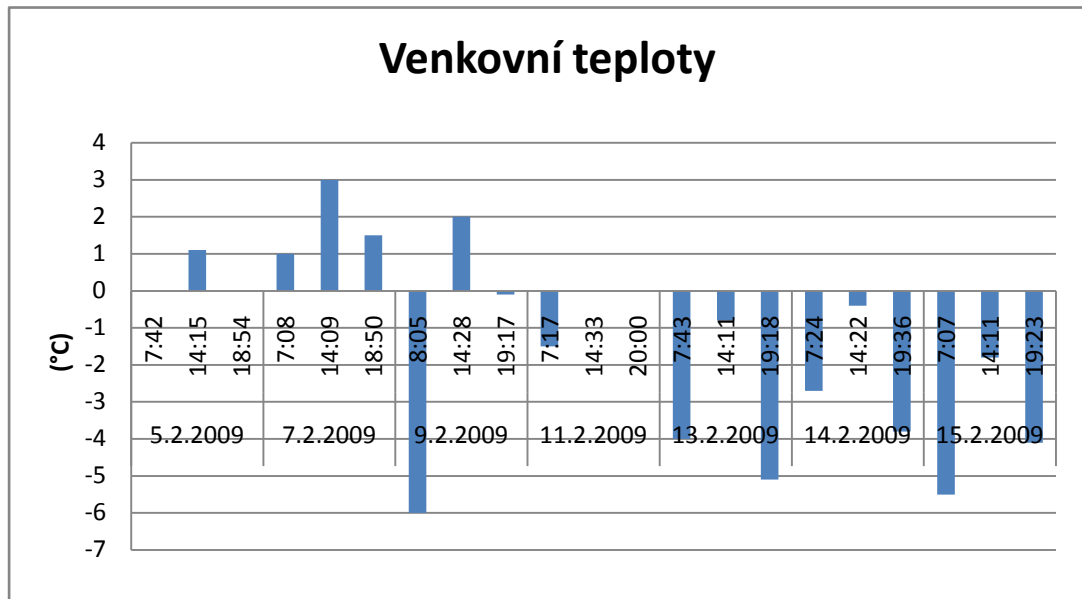
Graf č.4 průběh vnitřních teplot v letním období



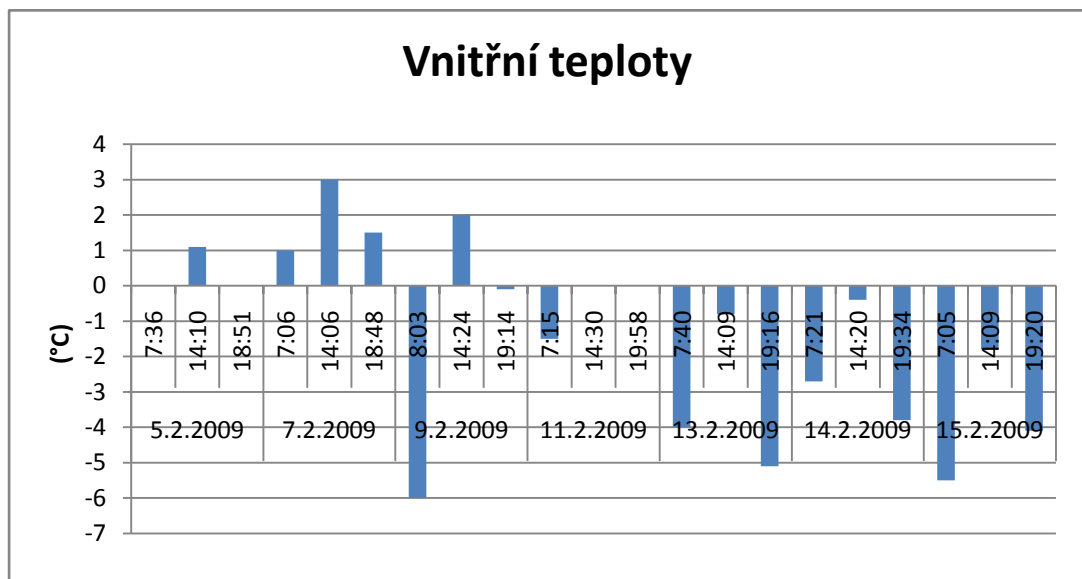
Tab. č 15 vývoj teplot v zimní období

Venkovní			Vnitřní		
5.2.2009	7:42	0	5.2.2009	7:36	0
	14:15	1,1		14:10	1,1
	18:54	0		18:51	0
7.2.2009	7:08	1	7.2.2009	7:06	1
	14:09	3		14:06	3
	18:50	1,5		18:48	1,5
9.2.2009	8:05	-6	9.2.2009	8:03	-6
	14:28	2		14:24	2
	19:17	-0,1		19:14	-0,1
11.2.2009	7:17	-1,5	11.2.2009	7:15	-1,5
	14:33	0		14:30	0
	20:00	0		19:58	0
13.2.2009	7:43	-4	13.2.2009	7:40	-4
	14:11	-0,8		14:09	-0,8
	19:18	-5,1		19:16	-5,1
14.2.2009	7:24	-2,7	14.2.2009	7:21	-2,7
	14:22	-0,4		14:20	-0,4
	19:36	-3,8		19:34	-3,8
15.2.2009	7:07	-5,5	15.2.2009	7:05	-5,5
	14:11	-1,8		14:09	-1,8
	19:23	-4,1		19:20	-4,1

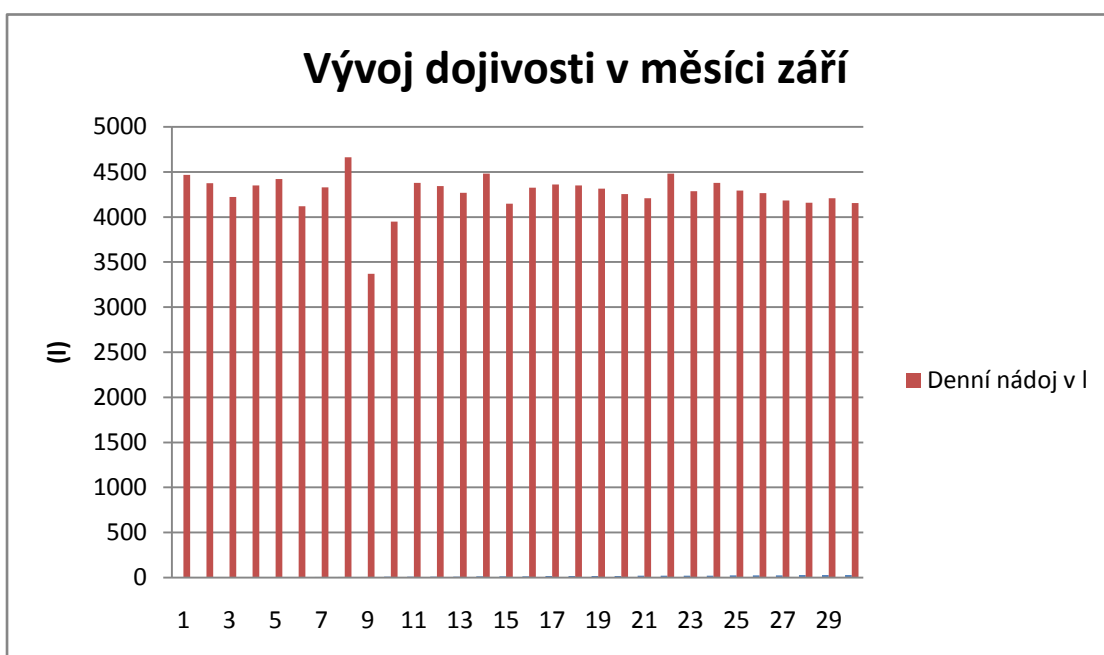
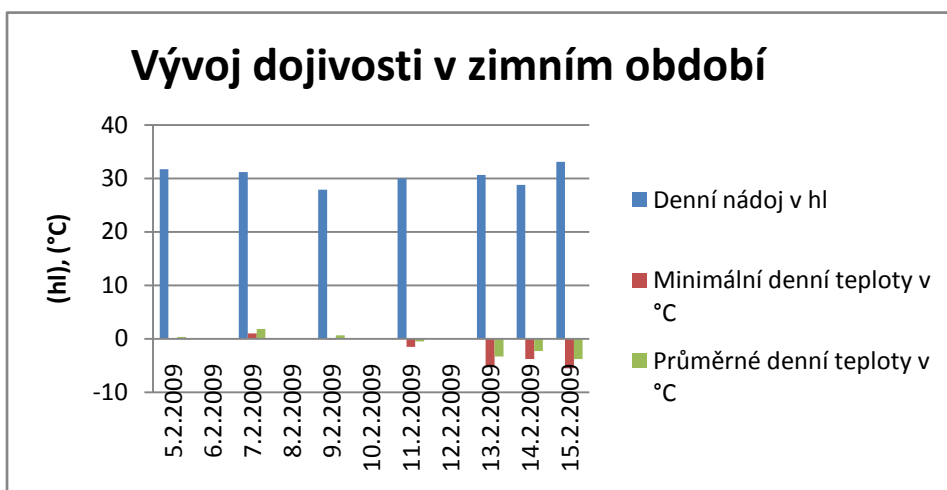
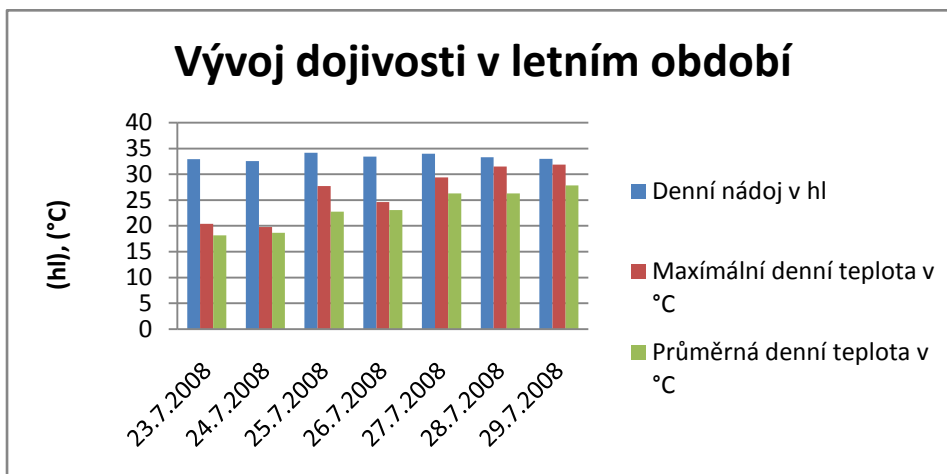
Graf č.5 průběh venkovních teplot v zimním období



Graf č.6 průběh vnitřních teplot v zimním období



Grafy srovnání průběhu teplot a vývoje dojivosti v měřených dnech



Fotografie

Stáj K-96

Č.1



Č.2



Č.3



Meteorologická stanice



Obrázek č1.- Stáj K96, pohled čelní severozápadní



Obrázek č.2- Stáj K96, pohled boční severovýchodní

