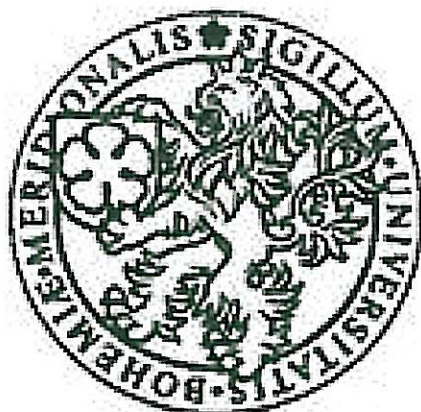


JIHOČESKÁ UNIVERZITA  
V  
ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

---



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

„Vyhodnocení mikroklimatu uzavřených zemědělských prostor“

Jan Kalíšek,  
Agroekologie

---

České Budějovice

2009

Souhlasím s tím, aby tato práce sloužila ke studijním účelům a bylo z ní čerpáno.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, výhradně s použitím citované literatury.

V Praze dne .....

.....

Chtěl bych poděkovat panu Ing. Pavlu Ondrovi, CSc. za vedení mojí bakalářské práce, dále pak pani Ing. Lence Gotthardové, CSc., za umožnění měření ve stájích Národního hřebčína v Kladrubech nad Labem a v neposlední řadě i Ing. Janu Dolejšovi, CSc. a Ing. Davidu Procházkovi z Výzkumného ústavu živočišné výroby v Praze za zapůjčení měřících přístrojů a pravidelné stahování naměřených dat.

## **Obsah:**

<b>1. Úvod.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Historie Národního hřebčína v Kladrubech nad Labem.....</b>	<b>6</b>
<b>3. Plemeno starokladrubský kůň.....</b>	<b>7</b>
<b>4. Plemenná kniha starokladrubského koně.....</b>	<b>8</b>
4.1 Chovný cíl.....	8
4.2 Šlechtitelský program.....	9
4.3 Řád plemenné knihy.....	10
<b>5. Právní předpisy v této oblasti.....</b>	<b>11</b>
<b>6. Cíl bakalářské práce.....</b>	<b>14</b>
<b>7. Metodika měření.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Popis přístrojů.....</b>	<b>16</b>
<b>9. Charakteristika měřených veličin.....</b>	<b>18</b>
9.1 Teplota.....	18
9.2 Vlhkost.....	19
9.3 Rosný bod.....	20
9.4 Proudění vzduchu.....	21
<b>10. Charakteristika stájového mikroklimatu.....</b>	<b>22</b>
10.1 Teplota vzduchu.....	22
10.2 Vlhkost vzduchu.....	23
10.3 Proudění vzduchu.....	23
<b>11. Shrnutí výsledků.....</b>	<b>25</b>
11.1 Hodnoty naměřené ve stáji.....	25
11.2 Venkovní hodnoty klimatu získané z ČHMÚ.....	26
<b>12. Závěr.....</b>	<b>27</b>
<b>13. Přílohy.....</b>	<b>28</b>
13.1 Grafy z dat z mého měření.....	28
13.2 Grafy z dat poskytnutých z ČHMÚ.....	32
13.3 Fotografie.....	44
<b>14. Seznam literatury.....</b>	<b>46</b>
<b>15. Summary v anglickém jazyce.....</b>	<b>47</b>

# 1. Úvod

Ve své bakalářské práci se budu zabývat měřením mikroklimatu stájí v Národním hřebčíně v Kladrubech nad Labem. V tomto hřebčíně jsem se opakovaně zúčastnil jezdeckých kurzů, tím jsem zdejší prostředí dobře poznal. Natolik mě oslovilo, že jsem se rozhodl zde uskutečnit svá měření. S mým plánem ochotně souhlasila i tehdejší paní ředitelka Ing. Lenka Gotthardová, CSc.

Jednou z hlavních podmínek pro dosažení žádoucích výsledků užítkovosti nejen v chovu koní je vytvoření vhodných mikroklimatických podmínek. Stájové mikroklima musí odpovídat požadavkům chovaných zvířat. Je totiž vedle správné zootechniky, plemenářské práce a kvalitní výživy rozhodujícím předpokladem pro úspěšný chov. Stájové prostředí se poměrně velkou měrou podílí na výsledcích chovu.

Mikroklima stáje nepůsobí jen na chovaná zvířata, ale i na pracovníky, vlastní stavbu a technologii. Vliv má i na životní prostředí.

Pro chov koní je důležité udržovat teplotu a vlhkost ve správném intervalu hodnot. Neměli bychom opomíjet ani kvalitu vzduchu – tedy množství mechanických, mikrobiologických a plyných příměsí. Určitý zvýšený stav těchto příměsí ve stájovém vzduchu oproti venkovnímu prostředí je normální, protože se ve stájích manipuluje se stelivem a krmivem. Navíc u všech hospodářských zvířat, kam samozřejmě řadíme i koně, probíhá neustále metabolismus. Při něm se přeměňuje krmivo, kyslík a voda na teplo, energii, oxid uhličitý, methan či sirovodík. Pro zajištění pohody zvířat musíme ale tyto příměsi sledovat, zejména jejich koncentraci. Překročili-li se maximální koncentrace těchto příměsí, tak je nutno větrát. Když ale větrání není moc účinné (nemělo by se větrát průvanem), mělo by se uvažovat o jiné technologii chovu.

Jelikož je měření stájových plynů, jako je methan, amoniak či sirovodík, poměrně technicky náročné, pro praktickou část své bakalářské práce jsem si zvolil měření teploty, vlhkosti a rosného bodu.

## 2. Historie Národního hřebčína v Kladrubech nad Labem

Rok	Významná událost
1491	Pernštejnové kupují pardubické panství a kladrubskou oboru.
1560	Maxmilián II. dostal pardubické panství jako dar od českých stavů.
1562	Maxmilián II. zakládá v Kladrubech hřebčín se starošpanělskými koňmi
<b>1579</b>	<b>Rudolf II. uděluje hřebčínu statut císařského dvorního hřebčína.</b>
1757	Hřebčín vyhořel, byly zničeny i plemenářské záznamy.
1764	Narozen zakladatel starokladrubských běloušů Pepolí.
1770	Josef II. nechává hřebčín opět vystavět.
1770	Staví se stáje v Josefově.
1787	Narozen bělouš Generale.
1797	Narozen bělouš Generalissimus.
1800	Narozen vraník Sacramoso.
1826	Začátek chovu teplokrevníků a A1/1.
1831	Staví se stáje v Selmicích.
1844	Dostavěny empírové stáje.
1865	Postavena stáj Padock.
1873	Požár stájí v Selmicích; stáje byly opět obnoveny.
1918	Hřebčín se dostává pod správu státu.
1922	Vyhynutí kmene Napoleone.
1945	Byl založen Výzkumný ústav pro chov koní ve Slatiňanech.
1952	Zakládá se kladrubské učiliště.
1979	Oslavy 400 let založení hřebčína.
1992	Přerušeni tradice pořádání Jezdeckých dní.
<b>1995</b>	<b>Starokladrubský kůň byl uznán kulturní památkou.</b>
<b>2002</b>	<b>Uznání hřebčína a kmenového stáda běloušů národní kulturní památkou.</b>
2003	Obnova Jezdeckých dní.
2004	425. výročí založení hřebčína.
2005	Starokladrubští koně prodáni Švédskému královskému dvoru a tamní jízdni Policii.
2005	Do Národního hřebčína přijela hlava státu – prezident Václav Klaus.

### **3. Plemeno starokladrubský kůň**

V roce 2009 si připomeneme 430 let chovu starokladrubských koní v Národním hřebčíně v Kladrubech nad Labem. Jsou tedy jedním z nejstarších plemen koní na světě. Jedná se o teplokrevníka, který vznikl ze starošpanělských a staroitalských koní. Chovným cílem je tzv. galakarossier, tedy mohutný kůň určený k zapřahání do kočárů a nebo pro ceremoniální a reprezentativní účely.

Od druhé poloviny 16. století až do 18. století se chov koní ve střední Evropě velmi rozvíjel. Přispěli k tomu mnozí panovníci, ale i šlechta a církev. Proto nejen v zemích Koruny české vznikají mnohé hřebčiny. A právě do této doby řadíme i vznik hřebčína v Kladrubech nad Labem. Zdejší hřebčín byl založen dekretem Rudolfa II. ze dne 24. dubna 1579.

Existence hřebčína a kvalita chovu koní byla vždy závislá na podporách a nebo naopak přehlížení panovníka. Největší ztráty utrpěl za sedmileté války, kdy byly koně přemístěny do hřebčína v Uhrách. V roce 1757 hřebčín při oslavě Laudonova vítězství v bitvě u Kolína vyhořel. Přitom byly zničeny i veškeré plemenářské záznamy. Až v roce 1770 za Josefa II. byl chov obnoven.

Za Rudolfa II. byli koně z kladrubského hřebčína dodáváni do Prahy pro potřebu panovníka a nebo v pozdějších letech do Vídně. Již v tehdejší době se pro tyto účely používali koně z uzavřeného stáda španělských a španělsko-italských koní, dodržovala se čistokrevná plemenitba.

Později nebylo možné čistokrevné italsko-španělské koně nikde získat, a proto se stal název „starokladrubský kůň“ názvem plemene koní. Zpočátku se chovala tři stáda: vraníci, bělouši a hnědáci. Hnědáci byli ale znehodnoceni prokřížením s holandskými hřebci, a proto bylo toto stádo ve 30. letech 19. století odstraněno.

V roce 1918 převzal kladrubský hřebčín stát. Bylo rozhodnuto, že hlavním cílem hřebčína bude produkce plemenných hřebců pro zemské chovy jednotlivých zemí ČSR. Protože z různých důvodů mnohé jiné chovy v zahraničí zanikaly, dostali se do Kladrub koně z těchto chovů. Chov koní v Kladrubech nad Labem se zaměřil na dvě barevné varianty: bělouše (v liniích Generale a Generalissimus) a vraníky (Sacramoso a Napoleone).

Po roce 1918 v souvislosti s nenávisť ke všemu, co mělo vazbu k Habsburkům, byly snahy chov koní v Kladrubech nad Labem zlikvidovat. Nakonec se ale podařilo historické stádo starokladrubských koní udržet. Toto usnesení se ale týkalo pouze stáda běloušů, a to ještě jen části chovu. Vraníci byli považováni za méně ušlechtilé – postupně se počítalo s jejich likvidací. Vraníci nesloužili jen ve Vídni k ceremoniálním účelům. Byli velice silní, a proto se používali i k orbě a pro tahání těžkých vozů. A právě snad i tato je jich vlastnost je zachránila. Velkou zásluhu na jejich záchraně má PhDr. a MUDr. František Bílek, DrSc.

## **4. Plemenná kniha starokladrubského koně**

### **4.1 Chovný cíl**

Starokladrubský kůň je středně velkého až velkého obdélníkového rámce s harmonickými proporcemi a typickou klabonosou hlavou. Vyniká velkým tmavým okem. Ceníme si na něm pravidelného kadencového chodu s vysokou akcí předních končetin. Cílem jeho chovu je zachování jediného původního českého plemene koní typu galakarosiera. Využívá se k ceremoniálním a reprezentativním účelům, soutěžím ve spřežení, drezúře, baroknímu a rekreačnímu ježdění.

Chová se ve dvou barevných variantách: bělouš, vraník. Bělouši jsou tzv. vybělující. To znamená, že jsou při porodu tmaví a postupně zesvětlují. Vraníci jsou tmavošedí. Známe tři typy vraníků: vraník s uhlově černou a lesklou barvou po celé roční období, vraník s černou barvou bez lesku a vraník s černou barvou bez lesku, který v letním období vykazuje hnědý nebo ryzí nádech černé barvy.

#### **Znaky exteriéru**

Hlava musí být suchá se zřetelnými konturami krajín. Vyžaduje se typický klabonos a velké tmavé oko.

Krk je vysoko nasazený, přiměřeně dlouhý, klenutý a dobře osvalený.

Hrudník je středně hluboký i široký. Umožňuje vysokou akci předních končetin.

Zád' je středně široká, oválná, vždy dobře osvalená.

Končetiny jsou přiměřeně kostnaté s výraznými klouby.

Chody jsou pravidelné, kadencové s typickou vysokou akcí hrudních končetin.

#### **Užitkové vlastnosti**

Starokladrubský kůň později dospívá; je pro něj typická dlouhověkost, dobrá plodnost, pevná konstituce, adaptabilita a dobrá krmitelnost.

#### **Psychické vlastnosti**

Koně jsou živého temperamentu, vyrovnaného charakteru, snadno ovladatelní, učenliví, pracovití a dobře spolupracují s lidmi.



## 4.2 Šlechtitelský program

Starokladrubský kůň je původní české plemeno koně, má nadnárodní význam. Je také genetickým zdrojem. Ceníme si u něj jeho jedinečných vlastností a vysokou kulturně-historickou hodnotu. Chová se ve dvou stádech: bělouši v Kladrubech nad Labem a vraníci ve Slatiňanech.

Nynější populaci můžeme rozdělit na 5 čistokrevných klasických kmenů a 3 čistokrevné neklasické kmeny. Generale, Favory a Rudolfo jsou bělouši; Solo a Siglavi Pakra vraníci a Generalissimus, Sacramoso a Romke se vyskytují v obou barevných variantách. Kmen Napoleone zanikl v roce 1922.

Chov starokladrubských koní vychází z chovného cíle. Podle něj je sestavován vlastní **šlechtitelský program**, který zahrnuje nejrůznější opatření. Jedná se zejména o ukládání informací o jednotlivých zvířatech, o označování a identifikaci zvířat, o kontrolu užítkovosti a výkonnosti, o selekci a o sestavení a vlastní realizaci přípravných plánů.

Aby mohli být hřebci a nebo klisny zapsáni do plemenné knihy, musí splnit přiměřený výcvik, který je zakončen zkouškami výkonnosti. Tyto zkoušky jsou dvoudenní a mohou je absolvovat koně minimálně 4 roky staří. Hodnotí se typ a pohlavní výraz, exteriér a vlastní výkonnost. Hodnotí se celými čísly následující stupnice:

nedostatečný	1 – 2 body
podprůměrný	3 – 4 body
průměrný	5 – 6 bodů
nadprůměrný	7 – 8 bodů
vynikající	9 – 10 bodů

### **4.3 Řád plemenné knihy**

Řád plemenné knihy plemene starokladrubského koně vychází ze zákona č. 154/2000 Sb. O šlechtění, plemenitbě a evidenci hospodářských zvířat ve znění pozdějších předpisů a vyhlášek.

Účelem plemenné knihy je zabezpečovat cílevědomé a soustavné zdokonalování genetické úrovně plemene starokladrubského koně, protože se jedná o nejcennější původní plemeno koní v ČR a živoucí národní kulturní památku.

Pro realizaci tohoto úkolu se stanoví chovný cíl, standart plemene a šlechtitelský program; registrují se chovy, jednotlivá zvířata včetně svých potomků; stanovují se parametry plemenných zvířat, které budou vybrány do reprodukce; zveřejňují se informace o stavu plemenné knihy a o výsledcích kontroly užítkovosti, výkonnosti a odhadu plemenné hodnoty.

Pro řízení plemenné knihy se zřizuje devítičlenná Rada plemenné knihy, ve které zasedají:

- Ředitel (-ka) Národního hřebčína v Kladrubech nad Labem (má funkci předsedy)
- 3 zástupci NH Kladruby nad Labem
- 4 zástupci soukromých chovatelů
- 1 zástupce z Ministerstva zemědělství ČR.

## **5. Právní předpisy v této oblasti**

Problematiku chovu zvířat a zajišťování jejich fyziologických potřeb upravuje hned několik zákonů a vyhlášek:

- Zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání
- Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči
- Zákon č. 240/1991 Sb. o šlechtění a plemenitbě hospodářských zv.
- Vyhláška č. 117/1987 o péči a zdraví zvířat
- Vyhláška č. 208/2004 o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat
- Vyhláška č. 193/2004 o ochraně zvířat při přepravě
- Vyhláška č. 346/2006 o podmínkách chovu a drezúry zvířat

### **Zákon č. 246/1992 Sb. na ochranu zvířat proti týrání**

§ 1: Účelem zákona je zvířata chránit před týráním, poškozováním jejich zdraví a bezdůvodným usmrcováním byť i z nedbalosti, protože jsou živými tvory a pociťují bolest a utrpení.

§ 2: Zakazuje se týrání zvířat volně žijících i chovaných v lidské péči.

§ 4: Týrání znamená:

- Nutit zvíře k nadměrným výkonům, které neodpovídají jeho schopnostem.
- Podrobovat zvíře výcviku a veřejnému vystupování, které je spojeno s utrpením, bolestí či poškozením.
- Z jiných než zdravotních a pokusných důvodů omezovat zvíře na výživě, podávat mu potravu, která ho poškozují či omezovat zvíře v pohybu.
- Slabé, nemocné a vyčerpané zvíře se musí usmrtit.
- Je zakázáno podávat zvířeti doping.
- Cvičit nebo zkoušet zvíře na jiném zvířeti, používat živých zvířat jako lákadel, štvát zvířata proti sobě.
- Je zakázáno u zvířat vyvolávat stres.
- Je zakázáno chovat zvíře tak, aby si vzájemně způsobovala utrpení.
- Je zakázáno zvíře pohánět, přepravovat a nebo uvazovat takovým způsobem, který vyvolává nepřiměřenou bolest, utrpení, poškození zdraví a nebo vyčerpání.

§ 5: Nikdo nesmí bez důvodu zvíře usmrtit.

§ 6: Nikdo nesmí zvíře opustit s úmyslem se ho zbavit nebo je vyhnat.

§ 9: Je zakázáno chovat zvíře v izolaci, působí-li mu to utrpení nebo ve velkých skupinách, kde dochází k vzájemným útokům. Zvíře musí mít možnost odpočinku, přístup k potravě a vodě.

§ 10: Když dojde k poškození zvířat v důsledku špatné technologie, musí se tato technologie vhodně upravit.

## **Zákon č. 166/1999 Sb. o veterinární péči**

§ 2: Veterinární péče zahrnuje péči o zdraví zvířat, předcházení vzniku a šíření nález, ochranu zdraví lidí.

§ 4: Chovatel je povinen:

- chovat zvířata v odpovídajících podmínkách a prostředí
- sledovat zdravotní stav zvířat, poskytovat první pomoc
- bránit vzniku a šíření nález a onemocnění
- provádět u zvířat ochranné očkování
- umožnit provedení veterinární kontroly
- zabezpečovat pravidelné čištění, dezinfekci a deratizaci stájí
- používat nezávadnou vodu a krmiva
- vést evidenci a identifikaci zvířat

## **Zákon č. 240/1991 Sb. o šlechtění a plemenitbě hospodářských zvířat**

§ 1: Zákon upravuje plemenitbu všech druhů hospodářských zvířat. Stanovuje podmínky pro šlechtění a plemenitbu.

§ 3: Šlechtitelská činnost spočívá v provádění kontroly užitkovosti a dědičnosti, testování vlastností a zdraví zvířat. Uplatňují se metody šlechtění a selekce.

§ 10: Chovatel musí zajistit evidenci a označování zvířat.

## **Vyhláška č. 117/1987 o péči a zdraví zvířat**

§ 1: Chovatel musí zajistit příznivé životní podmínky, ošetření, výživu a plemenitbu hospodářských zvířat.

§ 2: Do stájí se musí umisťovat jen ta zvířata, pro která byla stáj postavena a to v odpovídajícím počtu. Chovatel musí zajišťovat odpovídající hygienu ve stájích, zajišťovat stáje před vstupem nepovolaných osob.

§ 3: Zvířata se musí udržovat v odpovídající čistotě, pravidelně ošetřovat.

§ 5: K napájení se přednostně musí používat pitná voda, popř. zdravotně nezávadná voda.

§ 6: Krmiva musí být zdravotně nezávadná, musí odpovídat potřebám a kategoriím hospodářských zvířat.

## **Vyhláška č. 208/2004 o minimálních standardech pro ochranu hospodářských zvířat**

§ 1: Všechna hospodářská zvířata se musejí chovat v takových podmínkách, které vyhovují specifickým požadavkům jednotlivých druhů zvířat.

§ 5: Minimální standarty pro ochranu koní:

- Koně navkat na přítomnost člověka.
- Stáj pro koně by měla mít dostatečně velký výběh.
- Kůň se uvazuje ohlávkou a nebo nákrčním řemenem. Řetěz se nesmí používat.
- Na pastvině musí být napájecí zařízení a přístřešek.
- Chodby a vstupy do výběhů musí být pro koně bezpečné.

## **Vyhláška č. 193/2004 o ochraně zvířat při přepravě**

§ 1: Před každou cestou se musí sestavit plán cesty.

§ 2: Dopravce musí mít příslušné osvědčení k přepravě živých zvířat.

§ 4: Prostor, kde se zvířata nakládají a vykládají a také samotný dopravní prostředek musí splňovat přísné technické parametry.

## **Vyhláška č. 346/2006 o podmínkách chovu a drezúry zvířat**

§ 1: Chovatel musí umožnit zvířatům péči o povrch těla, pohyb, větrání vnitřních prostor a odpovídající osvětlení.

§ 2: Prostory chovu musí být dobře přístupné a čistitelné. Velikost boxu musí odpovídat kohoutkové výšce koně. Kůň musí vidět na ostatní koně.

## 6. Cíl bakalářské práce

Každý organismus potřebuje ke svému životu určité životní podmínky. Jsou organismy, které snesou široký interval hodnot vlivu nějakého faktoru, na druhé straně jsou i organismy s velice úzkým intervalem hodnot a nebo dokonce organismy, které vyhledávají určitá abnormální stanoviště výskytu.

Okolní prostředí má samozřejmě vliv i na všechna člověkem chovaná zvířata – koně nevyjímaje. Když budeme tyto podmínky znát, respektovat a dodržovat, tak nám to přinese zcela určitě chovatelské úspěchy. Nesmíme ovšem ale opomenout na zcela základní pravidelnou péči o chovaná zvířata, to znamená zajišťovat jim přísun potravy, odvoz hnoje apod.

Rád bych prostřednictvím své bakalářské práce - praktické části - měřením zjistil teplotní a vlhkostní poměry a větratelnost stájí v Národním hřebčíně v Kladrubech nad Labem. Tato data zjištěná měřením budou zcela nepochybně důležitější než data, která se dřív stanovovala na základě odhadů.

Pro welfare každého zvířete existuje souhrn podmínek, které jsou pro něj nejvhodnější. Tyto hodnoty se dají snadno zjistit z příslušných tabulek. Když pak porovnáme data získaná z mého osmiměsíčního kontinuálního měření s daty z těchto tabulek, tak celkem snadno vyvodíme, jaké podmínky jsou ve stájích Národního hřebčína v Kladrubech nad Labem. Tedy jinými slovy zjistíme, jak se zde koním daří.

V praktické části své bakalářské práce se budu zabývat měřením teploty, vlhkosti a rosného bodu. K tomuto kontinuálnímu měření s intervalem 1 hodiny jsem si vypůjčil ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze Uhřetěvesi commetr. Žhaveným anemometrem si pak při každé návštěvě kladrubskeho hřebčína změřím proudění vzduchu venku a ve stáji.

Commetr z naměřených hodnot za 1 měsíc vytvoří tabulku, která se dá převést do programu Microsoft Excel. V tomto programu pak vytvořím za každý měsíc graf se třemi křivkami (teplota, vlhkost a rosný bod).

Mnou naměřené hodnoty proudění vzduchu sestavím do tabulky. Poté tyto hodnoty porovnáám s hodnotami venkovního prostředí, které získám na ČHMÚ.

Byl bych rád, kdyby mnou získané údaje a z nich vyplývající závěry byly přínosné při případné rekonstrukci stájí. Národní hřebčín v Kladrubech nad Labem má nyní docela dobrou šanci na získání grantu z fondů Evropské unie na přestavbu a modernizaci stájí. Do nich se totiž již mnoho let neinvestovalo, tedy pokud nebudeme počítat běžné provozní opravy. Pokud by nějaký z ukazatelů měření nebyl v požadované toleranci, bylo by ho možné příslušnými stavebními úpravami patřičně změnit.

## 7. Metodika měření

Ve Výzkumném ústavu živočišné výroby (VÚŽV) v Praze Uhřetěvesi byly zapůjčeny dva měřicí přístroje commetr a jeden žhavený anemometr.

Byl jsem náležitě poučen o tom, jak s přístroji pracovat a jaká data se z nich dají získat.

K přístroji commetr jsem si vypůjčil i instalační CD s programem na stahování naměřených dat. Bohužel mi ale software nešel do PC doma a poté ani v kanceláři hřebčína v Kladrubech nad Labem nainstalovat. Proto jsem si musel pravidelně za každý měsíc data nechat stahovat ve VÚŽV. Z časových důvodů jsem totiž do Kladrub nad Labem jezdil jedenkrát za měsíc.

Při každé návštěvě hřebčína v Kladrubech byl vyměněn commetr. Z něj pak byla ve VÚŽV stažena data do programu Microsoft Excel. Commetr přivezený z domova byl zapnut a navolen v něm náležitý způsob záznamu, tzn. necyklický záznam s intervalem měření 1 hodina.

Potom byl tento zapnutý commetr připevněn na místo měření – tzn. na skobu na zdi. Commetr byl instalován stále na stejné místo.

Pro umístění měřicího přístroje bylo vybráno takové místo, aby bylo pokud možno reprezentativní a také aby koním ani personálu commetr nepřekážel. Naměřené hodnoty sice mohla částečně ovlivňovat zeď, na které byl commetr připevněn, ale vzhledem k tomu, že kryt commetru je z plastu, tak se dá předpokládat, že zkreslení hodnot (zejména teploty) je minimální.

Navíc při každé návštěvě byla zaznamenána teplota, vlhkost a proudění vzduchu ve stáji a venku teplota, charakter počasí a žhaveným anemometrem bylo zjištěno proudění vzduchu (interval hodnot min. a max. a medián). Venkovní měření bylo prováděno vždy na nádvoří hřebčína. Při každém měření byl zaznamenán i čas.

## 8. Popis přístrojů

Pro své měření jsem potřeboval commetr a žhavený anemometr. Oba dva, respektive všechny tři přístroje (protože commetry byly dva) byly vypůjčeny ve VÚŽV v Praze Uhřetěvsi.

### Commetr

Teploměr, vlhkoměr a barometr je určen pro měření i záznam teploty, vlhkosti, rosného bodu, případně atmosférického tlaku do vnitřní paměti. Z paměti loggeru lze pomocí programu zaznamenané hodnoty přenést po sériové lince do PC k archivaci nebo dalšímu vyhodnocení. Přístroj se propojuje s PC komunikačním kabelem pouze pro přenos dat z paměti. Po dobu připojení k PC není možné měření ani záznam.



Teploměr vlhkoměr barometr D3120



<b>TECHNICKÉ ÚDAJE</b>	
<b>Rozsah provozních teplot:</b>	-10 až +60°C
<b>Použitý senzor teploty:</b>	odporový Ni1000
<b>Přesnost měření teploty zabudovaným čidlem:</b>	±0.4°C
<b>Přesnost vstupu měření teploty bez dodaných sond - přístroj D3631:</b>	±0.2°C v rozsahu -50 až +100°C, ±0.2% z měřené hodnoty od 100 do 250°C
<b>Přesnost měření vlhkosti vzduchu:</b>	±2.5% RV od 5 do 95% RV při 23°C, rozlišení 0.1% RV
<b>Přesnost měření rosného bodu:</b>	±0.5°C v rozsahu 30 až 95%RV
<b>Přesnost měření atmosférického tlaku:</b>	±2hPa při 23°C, rozlišení 0.1hPa
<b>Napájení:</b>	baterie 9V
<b>Typická životnost baterie:</b>	4 měsíce, (barometry 2 měsíce)
<b>Rozměry bez čidel:</b>	141 x 71 x 27mm
<b>Celková kapacita paměti:</b>	až 16000 zaznamenaných hodnot
<b>Typy záznamu:</b>	<b>1. ruční ukládání</b> - kapacita 1000 uložených sad hodnot <b>2. automatický záznam necyklický</b> (po zaplnění paměti se záznam zastaví) - celková kapacita 16000 hodnot <b>3. automatický záznam cyklický</b> (po zaplnění paměti se nejstarší hodnoty nahrazují novými) - celková kapacita cca 15200 hodnot
<b>Hodiny reálného času:</b>	rok, přestupný rok, měsíc, den, hodina, minuta, sekunda
<b>Propojení s počítačem:</b>	sériové RS232
<b>Interval vzorkování při automatickém záznamu:</b>	18 nastavitelných hodnot od 10s do 24hod
<b>Záruka:</b>	2 roky

### **Žhavený anemometr**

Jedná se o přístroj s vysunovatelnou tyčí na jejímž konci je umístěno čidlo. To zaznamenává proudění větru v m/s a teplotu ve stupních Celsia. Tento přístroj bohužel nemá záznamovou funkci, a proto jím získaná data nejsou kontinuální jako je tomu u commetru.

Měření bylo prováděno vždy takto: přístroj byl zapnut a sundán ochranný klobouček. Potom se vždy cca 1 minutu nechal měřicí přístroj zaznamenávat měřené hodnoty – ty se ihned zobrazují na display a neuchovávají se v paměti. Z celé doby měření pak bylo zaznamenáno minimum, maximum a medián co se týká proudění vzduchu a teplotu (ta se v případě měření ve stáji jen nepatrně lišila od teploty naměřené commetrem). Proudění bylo měřeno jak ve stáji, tak i pro srovnání venku na nádvoří. Po měření byl zase anemometr vypnut.

## 9. Charakteristika měřených veličin

### 9.1 Teplota

Teplota vzduchu je poměrně snadno měřitelnou fyzikální veličinou, která vypovídá o aktuálním stavu atmosféry. V meteorologii a klimatologii se teplotou vzduchu rozumí teplota vzduchu v zastíněném prostředí (v meteorologické budce) ve výšce 2 metry nad zemí. Dále se ještě zjišťuje přízemní minimální teplota vzduchu, která se měří v 5 cm nad zemským povrchem. Rozdíl mezi oběma teplotami může dosáhnout až 40 °C. Nejvyšší hodnoty teploty vzduchu v průběhu dne zaznamenáváme ve 14 h. Naopak nejnižší hodnoty teploty vzduchu se obvykle naměří 1 hodinu před východem Slunce.

Měří se ale i teplota půdy. Pro ní je charakteristický užší interval hodnot než s jakým se setkáváme u teploty vzduchu. Nejvyšší hodnoty teploty půdy zaznamenáváme cca ve 13 h, nejnižší opět 1 hodinu před východem Slunce.

#### **Názvy dní podle teploty vzduchu**

- Arktický den - maximální teplota vzduchu musí být nižší než a nebo rovna -10°C.
- Ledový den - maximální teplota vzduchu musí být nižší než a nebo rovna 0°C.
- Mrazový den - minimální teplota vzduchu musí být nižší než a nebo rovna 0°C.
- Letní den - maximální teplota vzduchu musí být vyšší než a nebo rovna 25°C.
- Tropický den - maximální teplota vzduchu musí být vyšší než a nebo rovna 30°C.
- Tropická noc - teplota v noci nesmí klesnout pod 20°C.

Teplotu vzduchu měříme **teploměrem**. Podle principu fungování rozlišujeme teploměry: kapalinové (využívá teplotní roztažnosti teploměrné kapaliny jako je líh a rtuť), bimetalové (využívá bimetalový pásek - pásek složený ze dvou kovů), plynové, odporové, termoelektrické a radiační. První jednoduchý teploměr vytvořil v 17. století slavný profesor Galileo Galilei.

K měření teploty se používají různé stupnice. Existuje mnoho druhů teplotních stupnic. Ve vědě se nejčastěji používá termodynamická stupnice. V běžném životě potom v Evropě využíváme stupně Celsia. Severní Amerika preferuje Fahrenheitovu stupnici. Ve Francii je historicky používána i stupnice sestavena Réamurem. Stupeň Celsia je jednotka teploty, kterou vytvořil švédský astronom Anders Celsius. Celsiova stupnice vychází ze 2 důležitých teplot: 0 °C pro teplotu tání vody a 100 °C pro teplotu varu vody.

## 9.2 Vlhkost

Vlhkost vzduchu je jednou z jeho základních vlastností. Udává, kolik vody v plynném stavu (vodní páry) je obsaženo v daném množství vzduchu. Pro vlhkost je charakteristické, že se poměrně často mění a liší se také od místa k místu. Pro meteorologii a klimatologii má vlhkost velký význam – je na ní totiž závislé počasí a podnebí.

Pro vyjádření množství vodních par ve vzduchu slouží hned několik charakteristik: tlak vodní páry (sytnostní doplněk), absolutní vlhkost vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rosný bod (deficit rosného bodu) a měrná vlhkost vzduchu.

**Absolutní vlhkost vzduchu** vyjadřuje hmotnost vodní páry obsažené v jednotce objemu vzduchu. V meteorologii se vyjadřuje nejčastěji v gramech vodní páry na metr krychlový vzduchu. Je-li  $m$  hmotnost vodní páry v daném objemu  $V$ , pak absolutní vlhkost vzduchu lze vyjádřit jako

$$\Phi = \frac{m}{V} [\text{g}\cdot\text{m}^{-3}]$$

**Relativní vlhkost vzduchu** udává poměr mezi okamžitým množstvím vodních par ve vzduchu a množstvím par, které by měl vzduch o stejném tlaku a teplotě při plném nasycení. Udává se v procentech (%). Relativní vlhkost se též někdy označuje jako poměrná vlhkost. Je-li  $m$  hmotnost vodní páry, která je ve vzduchu obsažena, a  $M$  hmotnost vodní páry, kterou by obsahoval stejný objem vzduchu, kdyby byl při stejné teplotě a tlaku vodními parami nasycen, pak lze relativní vlhkost vzduchu vyjádřit jako

$$\phi = 100 \frac{m}{M} [\%]$$

Tento vztah lze s pomocí výrazu pro absolutní vlhkost vzduchu přepsat ve tvaru

$$\phi = 100 \frac{\Phi}{\Phi_n} [\%],$$

kde  $\Phi_n$  označuje absolutní vlhkost vzduchu nasyceného vodními parami.

Vzhledem k tomu, že množství sytých par závisí především na teplotě vzduchu, mění se relativní vlhkost vzduchu s jeho teplotou i přesto, že absolutní množství vodních par zůstává stejné. Tato vlastnost má velký význam při vzniku oblaků a tím i tvorbě počasí.

Vodní pára se do atmosféry dostává výparem z vodních ploch, půdy, ale i z těl rostlin a živočichů. Proto u povrchu Země a u velkých vodních ploch je vzduch vlhčí než třeba daleko ve vnitrozemí. Vodní pára ale nevzniká jen z vody v kapalném skupenství, ale i z ledu. Tomu říkáme sublimace. Rychlost výparu závisí na teplotě a stupni nasycení vodními parami.

### **9.3 Rosný bod**

Rosný bod je taková teplota vzduchu, při které je vzduch maximálně nasycen vodními parami (relativní vlhkost dosáhne 100 %). Pokud teplota klesne pod tento bod, nastává kondenzace. Teplota rosného bodu je různá pro různé absolutní vlhkosti vzduchu: čím více je vodní páry ve vzduchu, tím vyšší je teplota rosného bodu, čili tím vyšší teplotu musí vzduch (pára) mít, aby nezkondenzovala. Naopak pokud je ve vzduchu vodní páry jen velmi málo, může být vzduch chladnější, aniž pára zkondenzuje.

Vzduch za určité teploty může obsahovat jen určité množství vodních par. Čím je teplota vzduchu (a tím i páry) vyšší, tím více páry může v jednotce objemu být, aniž začne pára kapalnět. Pokud se vzduch začne ochlazovat, vodní páry začnou kondenzovat.

Kondenzaci urychlí přítomnost tzv. kondenzačních jader. Pokud ale nejsou přítomna, nemusí ke kondenzaci dlouho dojít, byť je vlhký vzduch podchlazen pod rosný bod.

V praxi se s kapalněním vodních par setkáváme v podobě rosy, u orosených sklenic s chladnými nápoji, na oknech automobilu atd. Vlhkost vzduchu se dále projevuje jako mlha a ve vyšších polohách jako mraky. Při teplotách nižších než 0 °C pozorujeme jinovatku, námrazu a sněhové srážky.

Rosný bod lze považovat za jiné vyjádření absolutní vlhkosti vzduchu.

## 9.4 Proudění vzduchu

Vzduch se v atmosféře neustále pohybuje. Příčinou tohoto jevu je snaha stále vyrovnávat tlaky v atmosféře. Tento děj označujeme jako vítr. Vzduch se nepohybuje jen horizontálně, ale i vertikálně. Toho využívají mnozí ptáci a nebo i piloti menších, zejména bezmotorových, letadel.

Na proudění větru závisí i množství srážek. Počasí ovlivňují tlakové níže a tlakové výše. U **tlakové níže** (cyklóny) je tlak vzduchu nižší, než je v jejím okolí. Můžeme si ji představit jako ohromnou spirálu mračen, které stoupají vzhůru. Tam se ochlazují a nastává kondenzace – tedy srážky. U **tlakové výše** (anticyklóny) mraky v jejím středu klesají a ohřívají se. Pro ni je charakteristické suché počasí s minimem srážek.

V meteorologii se zaznamenává jednak směr proudění větru a také i jeho rychlost. **Větrná růžice** zachycuje četnost výskytu proudění větru v jednotlivých směrech (udává se nejčastěji v %). Dopočet do 100 % je bezvětří.

**Beaufortova stupnice** (viz. tabulka níže) popisuje účinky větru na základě rychlosti větru:

Beaufortovo číslo	popis	rychlost (km·h <sup>-1</sup> )
0	bezvětří	méně než 1
1	lehký vánek	1-5
2	lehký vítr	6-11
3	slabý vítr	12-19
4	mírný vítr	20-29
5	svěží vítr	30-39
6	silný vítr	40-50
7	téměř vichřice	51-61
8	vichřice	62-74
9	silná vichřice	75-87
10	větrná bouře	88-101
11	prudká bouře	102-117
12	hurikán	118 a více

Rychlost proudění větru se měří **anemometrem**. Směr proudění větru určíme podle **směrovky**, kterou je vybavena každá meteorologická stanice.

Rychlost proudění vzduchu má velký vliv na mikroklima stájí, na výměnu vzduchu ve stájích. Proto je velkým pomocníkem při zajišťování odpovídajících hodnot jednotlivých parametrů stájového mikroklimatu.

## 10. Charakteristika stájového mikroklimatu

Chov hospodářských zvířat v klimatických podmínkách střední Evropy znamená, že zvířata budou po větší část roku uzavřena v prostorách stájí. Díky působení klimatu, díky fyziologickým pochodům zvířat, díky použité technologii ve stáji a také v neposlední řadě i díky manipulaci se stelivem a krmivem se v uzavřených prostorách vytváří specifické stájové prostředí. To je odlišné od venkovního prostředí.

Cílem každého správného chovatele by mělo být zajišťování vhodného stájového prostředí. To společně s plemenářskou prací a výživou má rozhodující vliv na úspěšnost chovu. Ovlivňuje zejména zdravotní stav zvířat, užitkovost zvířat a spotřebu krmiv. Vedle působení na samotná zvířata má i vliv na technologii ve stáji a zaměstnance.

Stájové mikroklima představuje soubor fyzikálních, chemických a biologických složek. Úroveň stájového prostředí, která vyvolává pohodu zvířete, je označována jako **pohoda stájového prostředí**. Jedná se o takové prostředí, ve kterém zvíře musí vynakládat minimální úsilí na udržení základních biologických funkcí (Kic, 1996).

### 10.1 Teplota vzduchu

Teplota vzduchu je jedním z hlavních faktorů, které působí na zvířata. Teplo ve stáji produkují samotná ustájená zvířata svými těly – svým metabolismem. Tepelná bilance může být buď kladná (tepelné zisky převyšují ztráty) a záporná (tepelné ztráty jsou větší než zisky). Správný interval teplot se zajistí odpovídající intenzitou větrání.

#### **Zoohygienické požadavky koní na teplotu stájového vzduchu**

Kategorie koní	Teplota ve °C	
	minimální	optimální
Tažní koně	1	6 – 15
Sportovní koně	5	10 – 18
Klisny s hříbaty	10	15 - 22

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

## **10.2 Vlhkost vzduchu**

Pohodu stájového prostředí ovlivňuje relativní vlhkost vzduchu. Ta má vliv na zvířata zejména ve svých extrémních hodnotách. Ve velmi vlhkém vzduchu organizmus ztrácí více tepla než při stejné teplotě ale sušším vzduchu. Vysoká vlhkost navíc podněcuje rozklady organických látek, rozvoj mikroorganismů a plísní. Tím se zhoršuje celková kvalita vzduchu a u zvířat je vyšší riziko onemocnění. Na druhé straně ani příliš suchý vzduch není žádoucí. Ten způsobuje vysušování dýchacích cest a snižuje jejich ochrannou funkci (Kic, 1996).

Vlhkost stájového vzduchu je závislá na venkovní vlhkosti vzduchu, na množství zvířat, která dýcháním uvolňují vodní páru do ovzduší, na výparu z těl zvířat a z dalších mokřých povrchů (kanály, jímky). Vlhkost vzduchu může i zvyšovat špatný technický stav napáječek, ze kterých uniká voda.

### **Zoohygienické požadavky koní na vlhkost vzduchu ve stáji**

<b>Kategorie koní</b>	<b>Relativní vlhkost vzduchu</b>	
	<b>optimální</b>	<b>maximální</b>
Tažní a sportovní	0,5 – 0,75	0,85
Klisny s hříbaty	0,5 – 0,7	0,8

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

## **10.3 Proudění vzduchu**

Proudění vzduchu může mít na zvířata jak škodlivý, tak i příznivý účinek. Ovlivňuje zejména vypařování z povrchu těl zvířat a tím jejich termoneutralitu. Když proudící vzduch má nižší teplotu než je teplota povrchu těla, tak zvíře ochlazuje. V zimních měsících může být takovýto odvod tepla nadměrný a tím i nežádoucí. Zvláště škodí průvan. V letním období má mírné proudění vzduchu na zvířata pozitivní vliv. Zabraňuje jejich přehřátí. Rychlost proudění vzduchu musí tedy odpovídat druhu zvířat, jejich věku a hlavně roční době (Kic, 1996).

### Zootechnické požadavky koní na rychlost proudění vzduchu

Kategorie zvířat	Doporučená nejvyšší rychlost proudění vzduchu (v m/s) při teplotě		
	minimální	optimální	vyšší než optimální
Koně	0,15 – 0,25	0,25	0,5

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



# 11. Shrnutí výsledků

## 11.1 Hodnoty naměřené ve stáji

Podle výše uvedených kritérií na **vlhkost vzduchu** ve stáji jsou měsíce červenec, srpen a září vyhovující. Vlhkost vzduchu v prosinci byla v těsné blízkosti doporučené hodnoty. Ovšem v měsících: říjen, listopad, leden a únor byla vlhkost příliš vysoká.

**Teplota** v červenci a srpnu dosahovala až 25 stupňů Celsia, tedy byla mírně vyšší než ideální. V září a říjnu se teplota držela v doporučeném optimálním intervalu hodnot. V listopadu a únoru byla mírně podprůměrná, většinou dosahovala +5 °C. Měsíce prosinec a leden byly podle očekávání nejchladnější, teplota se držela v těsné blízkosti 0 °C. Ovšem v některých dnech klesla i pod bod mrazu.

**Proudění vzduchu** nebylo bohužel z technických důvodů kontinuálně zaznamenáváno.

**Tabulka hodnot z ambulantiho měření**

Datum a čas měření	Proudění vzduchu uvnitř v m/s		Proudění vzduchu venku v m/s		Počasí
	interval	medián	interval	medián	
30. 6., 16 h	0,03 – 0,22	0,9	0,05 – 1,46	0,47	slunečno, skoro jasno, vítr
31.7., 12 h	0,02 – 0,37	0,12	0,10 – 1,27	0,32	slunečno, jasno, klidno
1.9., 12 h	0,02 – 0,34	0,16	0,17 – 1,63	0,40	slunečno, skoro jasno, slabý vítr
3.10., 12 h	0,00 – 0,18	0,00	0,00 – 0,40	0,06	zataženo, klidno
7.11., 13 h	0,00 – 0,05	0,00	0,00 – 0,11	0,00	zataženo, mlhavo, klidno
6.12., 12 h	0,16 – 0,64	0,38	0,12 – 2,82	0,85	zataženo, silný nárazový vítr, přeháňky
9.1., 12 h	0,00 – 0,08	0,00	0,12 – 1,78	0,86	slunečno, jasno, slabý vítr
6.2., 12 h	0,00 – 0,08	0,02	0,00 – 0,31	0,08	zataženo, mlhavo, klidno
5.3., 12 h	0,00 – 0,86	0,16	0,12 – 2,66	0,47	oblačno, nárazový vítr

## 11.2 Venkovní hodnoty klimatu získané z ČHMÚ

**Vlhkost** vzduchu mimo stáj byla pro zvířata nejvhodnější v měsících červenec, srpen a září. Vlhkost vzduchu v měsících říjen, listopad, prosinec, leden a únor se pohybovala až okolo 85 %, tedy dosahovala své maximální hodnoty pro koně. Z uvedeného je patrné, že venkovní klima je určující pro mikroklima stáje. V měsících, ve kterých byla obecně vyšší venkovní vlhkost, byla zvýšená vlhkost i ve stájových prostorách.

**Průměrná teplota** vzduchu venku v červenci, srpnu a první polovině září se držela až okolo 20 °C. Od druhé poloviny září do první poloviny listopadu se držela nejčastěji okolo 10 °C. V prosinci, lednu a únoru klesala často pod bod mrazu. Teplota vzduchu v polovině ledna klesla dokonce až k -15 °C. I z těchto hodnot teploty je patrné, že venkovní klima velmi ovlivňuje mikroklima stáje. Čím je teplota venku nižší, tak tím je i chladněji ve stájích.

**Rychlost větru** v červenci, srpnu a září je poměrně dost rozkolísaná. Důvodem tohoto jevu jsou letní bouřky a na druhé straně zase dny relativního bezvětří – klasické letní dusno. Výkyvy v rychlosti větru v prosinci způsobily přechody front. Ty také vždy s sebou přinesly i ochlazení. 25. ledna také zaznamenáváme vyšší rychlost větru způsobenou přechodem fronty.

Proudění vzduchu venku má zcela nepochybně vliv i na rychlost výměny vzduchu ve stáji – mezi stájí a venkovním prostředím. Tento vliv je o to vyšší, když je navíc i velký rozdíl v teplotách uvnitř stáje a venku.

## 12. Závěr

Z kontinuálního měření vyplývá, že v letních měsících jsou hodnoty teploty, vlhkosti a proudění vzduchu naprosto v souladu s doporučenými hodnotami. V zimních měsících dochází ale k nadměrnému vychládání stájových prostor a ke zvyšování vlhkosti v nich. To je zcela nepochybně zapříčiněno příchodem vlhkého a chladného vzduchu z venkovních prostor do stájí během větrání.

Některé naměřené hodnoty týkající se právě vlhkosti a rosného bodu zejména v zimních měsících mohou být zkresleny. K tomuto zkreslení může podle pracovníků VÚŽV dojít při vysoké vzdušné vlhkosti. Ta se za určitých okolností může začít srážet na čidle měřícího přístroje a jím získané hodnoty jsou pak zkreslené. Takovýmto jevům se dá již u dnešních nových typů měřících přístrojů zabránit, ale bohužel pro potřeby svého měření jsem takovýto měřící přístroj neměl k dispozici.

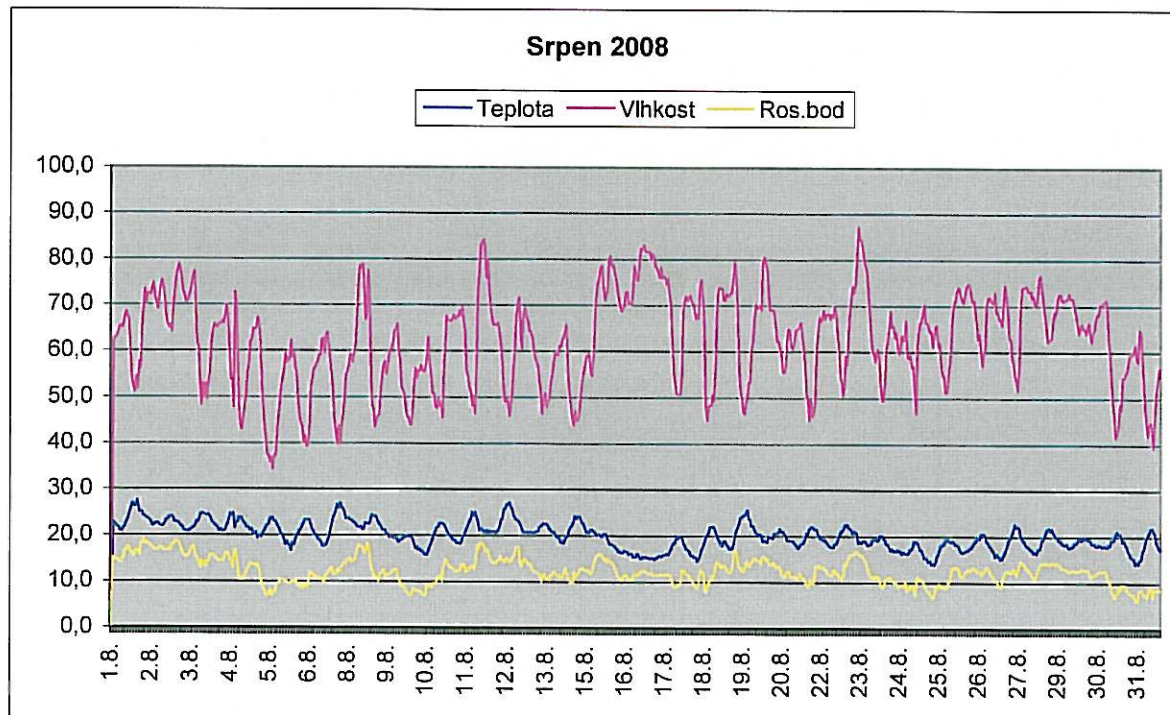
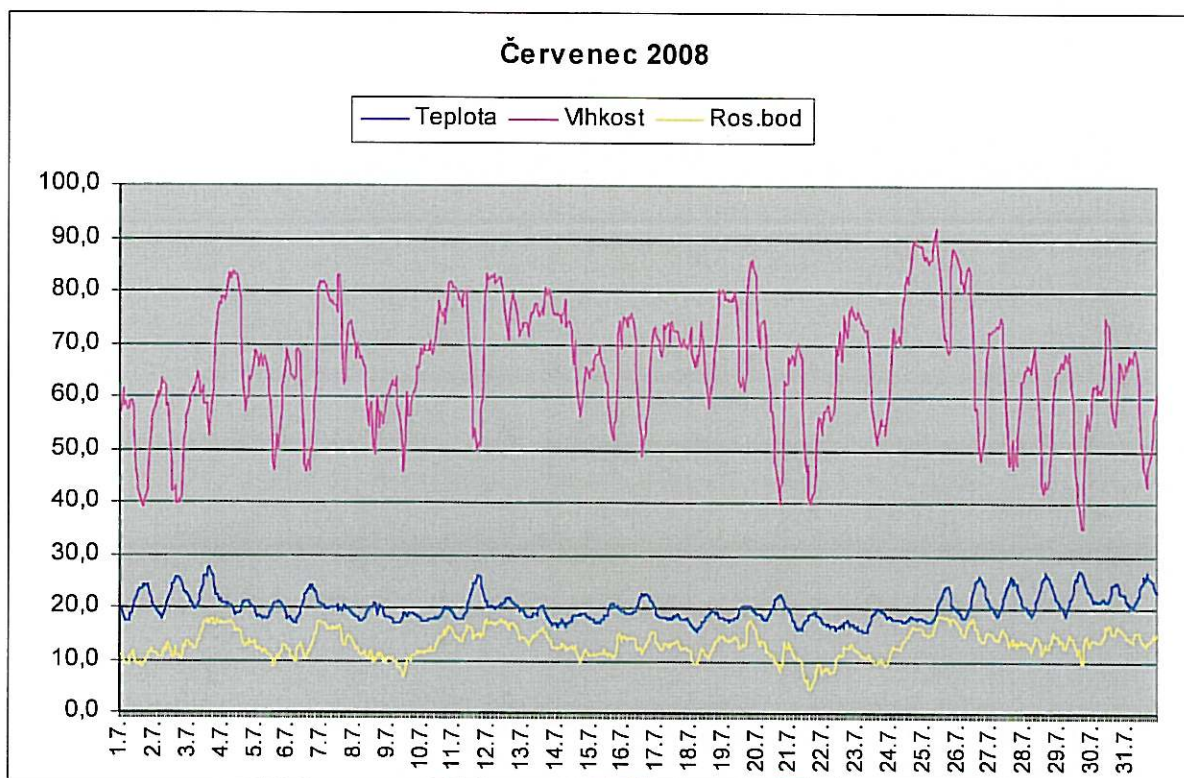
Zvířata nevnímají mikroklima stáje jen jako teplotu, ale i jako vlhkost a proudění vzduchu. Pro zajištění optimálních hodnot těchto složek byl vyvinut senzor, který snímá aktuální mikroklima, vyhodnocuje ho a podle potřeby zajišťuje větrání uzavřených prostor. V průběhu roku se používá ventilátor, který zajišťuje výměnu vzduchu. Ovšem v zimních měsících se před tento ventilátor přidává ještě ohříváč vzduchu, který vzduch z venkovních prostor ohřeje na požadovanou hodnotu.

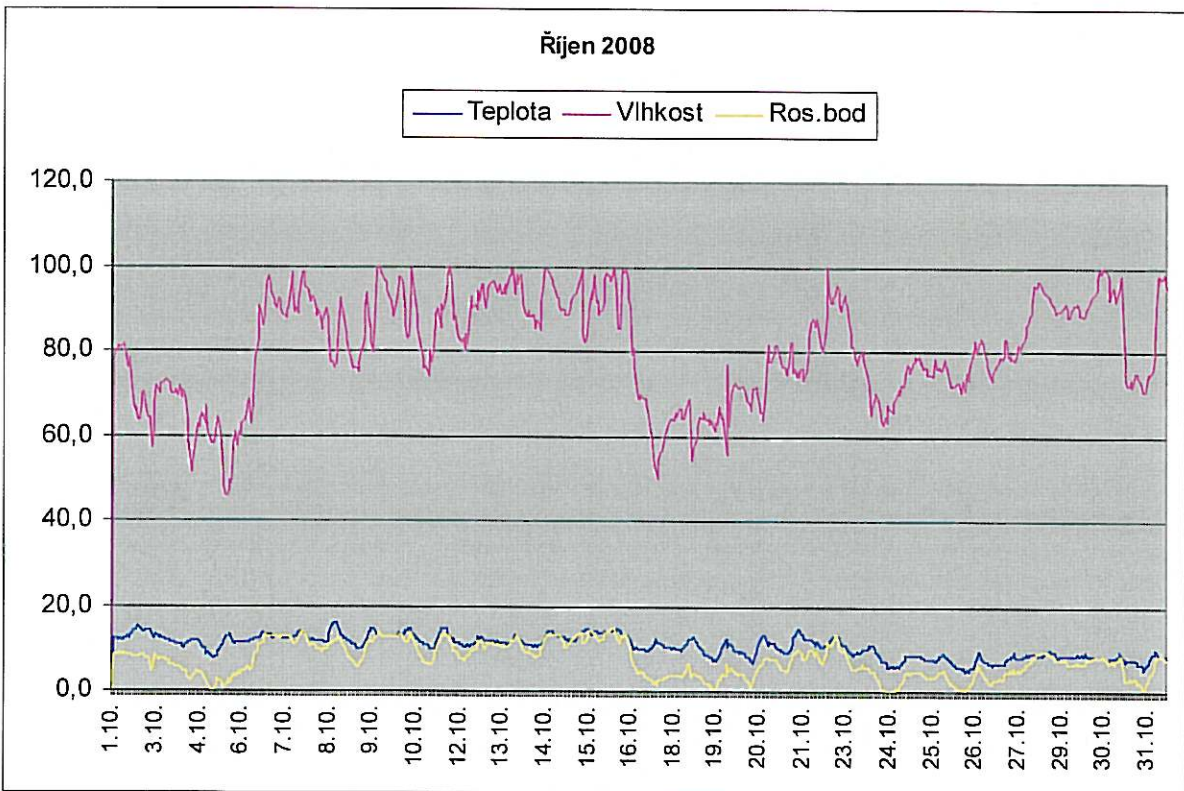
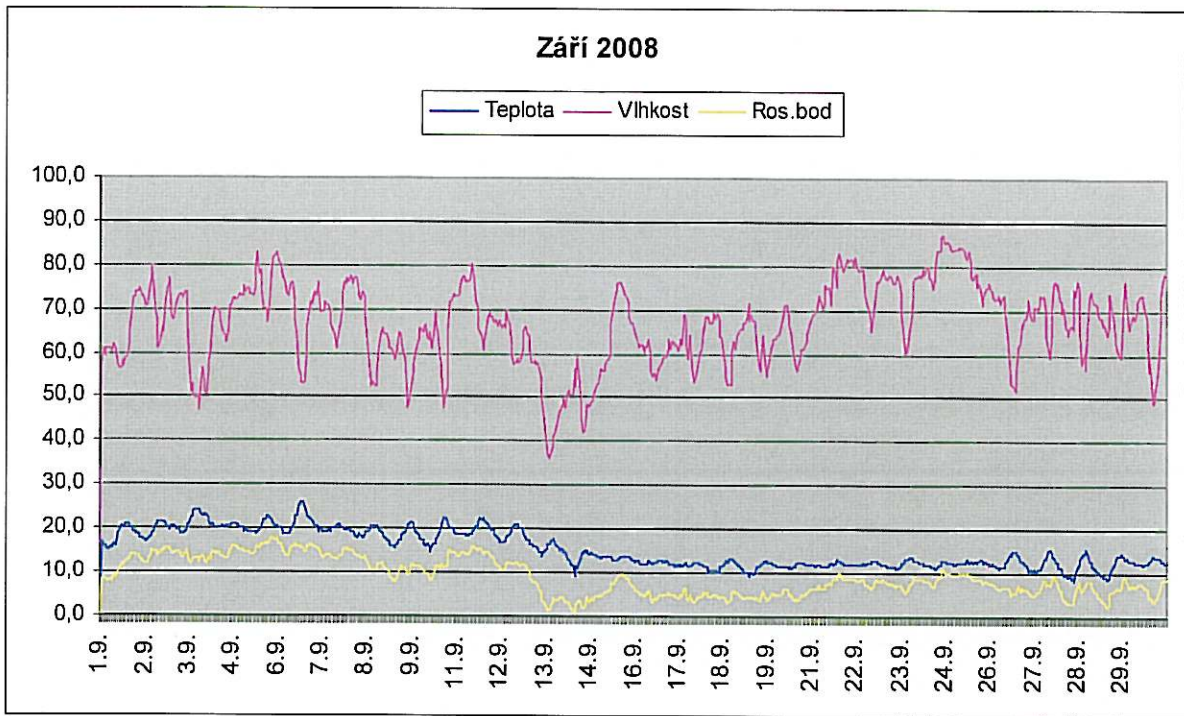
**Větrání** může být buď **přírozené**, způsobené rozdílem tlaku vnitřního a venkovního vzduchu, a nebo **nucené**, při kterém se využívá ventilátorů (Kic 1995). U přírozeného větrání je intenzita výměny vzduchu závislá na rozdílu teplot mezi vnějším a vnitřním prostředím, na rychlosti větru a na vzájemné poloze dveří a oken. Nejjednodušší regulované větrání pomocí oken a dveří je **provětrávání**. Používá se u menších stájí s omezeným počtem zvířat. Za bezvětrí je jeho účinnost ale malá. Účinnější jsou **šachtové větrací systémy**. V současné době se dost využívá i přírozeného **větrání stáje s hřebenovou štěrbinou** ve střeše. Tento systém funguje tak, že z bočních stěn stavby je do vnitřního prostoru vpouštěn vzduch. Ze stáje naopak vzduch odchází štěrbinou ve střeše. Nucené větrání nebo jeho kombinace s přírozeným větráním se používá tam, kde nelze dosáhnout požadovaných hodnot v průběhu roku. Rozeznáváme buď **jednotkové** a nebo **centrální** větrací zařízení.

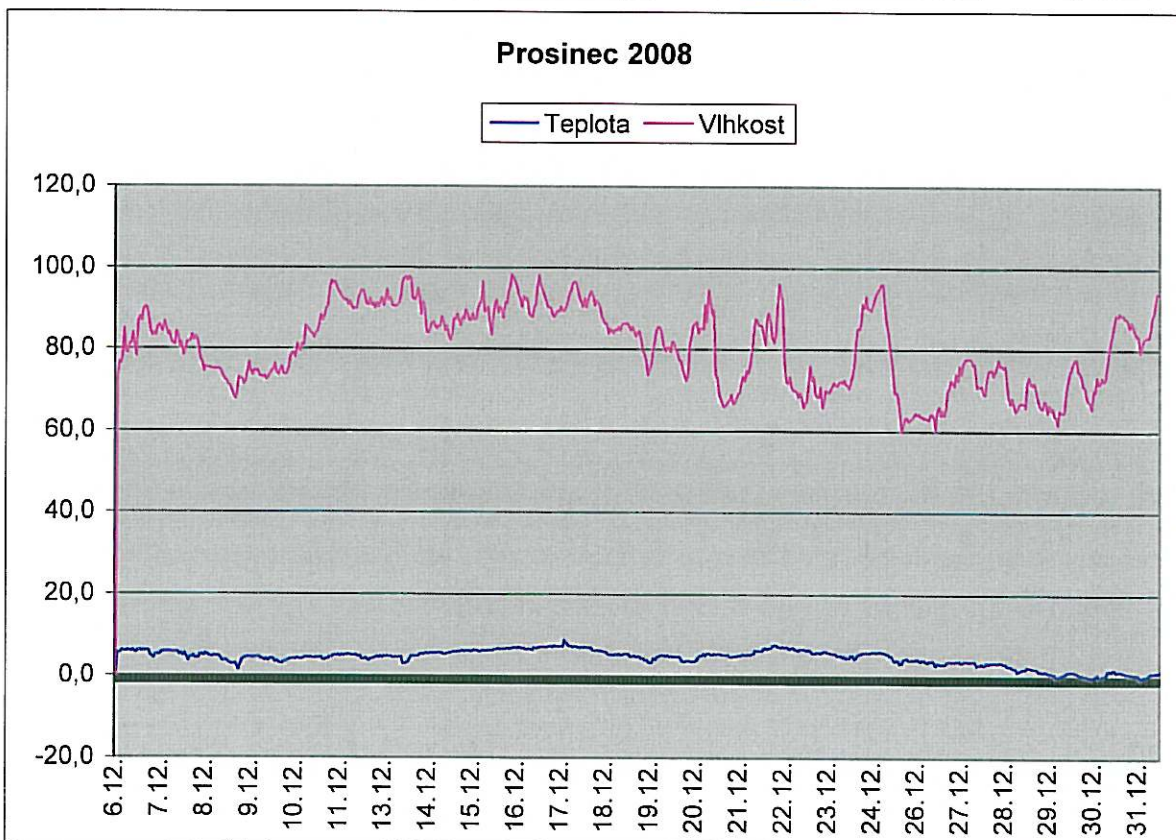
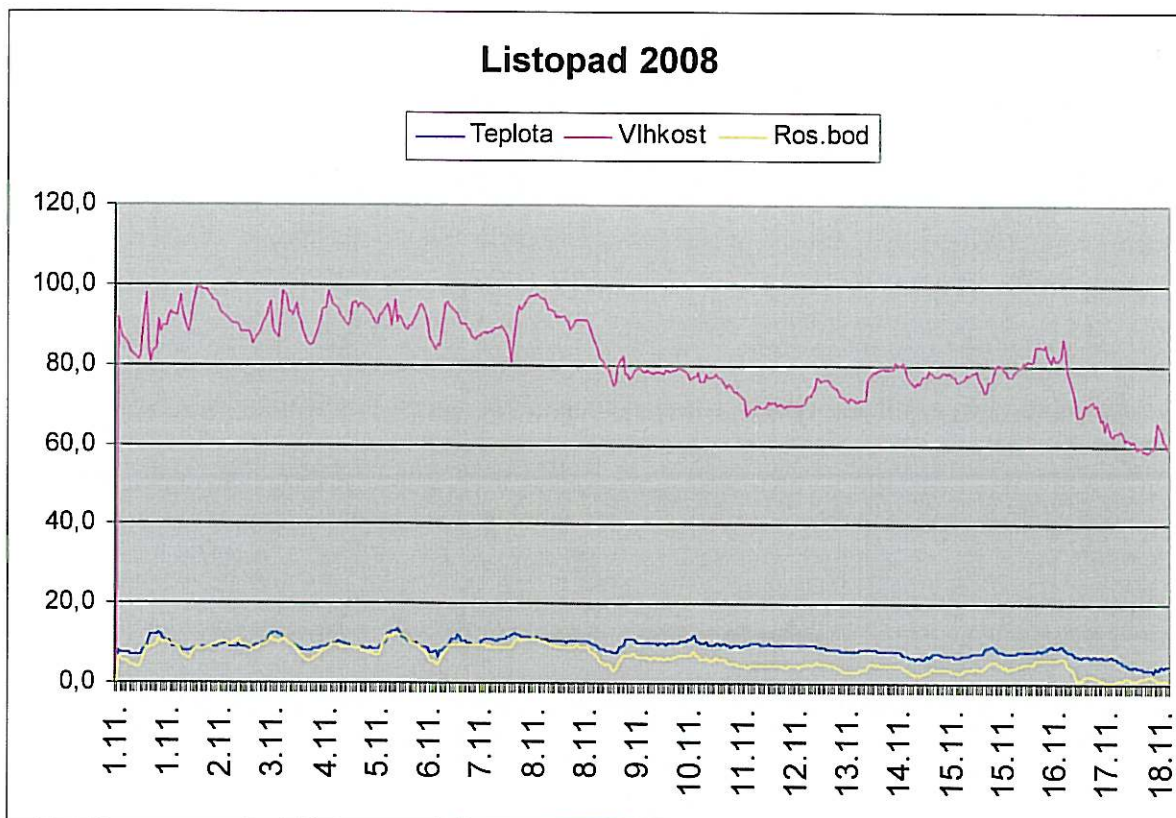
V Národním hřebčíně v Kladrubech nad Labem se pro větrání využívají hlavně dveře a okna. Při tom se musí dávat pozor, aby nevznikal průvan. Žádná nová technologie větrání zde použita není. V celém objektu je sice naplánovaná velká rekonstrukce, ale vzhledem k tomu, že se objekt řadí mezi historické památky, tak při volbě vhodné technologie větrání se bude muset přihlížet i na tuto skutečnost.

## 13. Přílohy

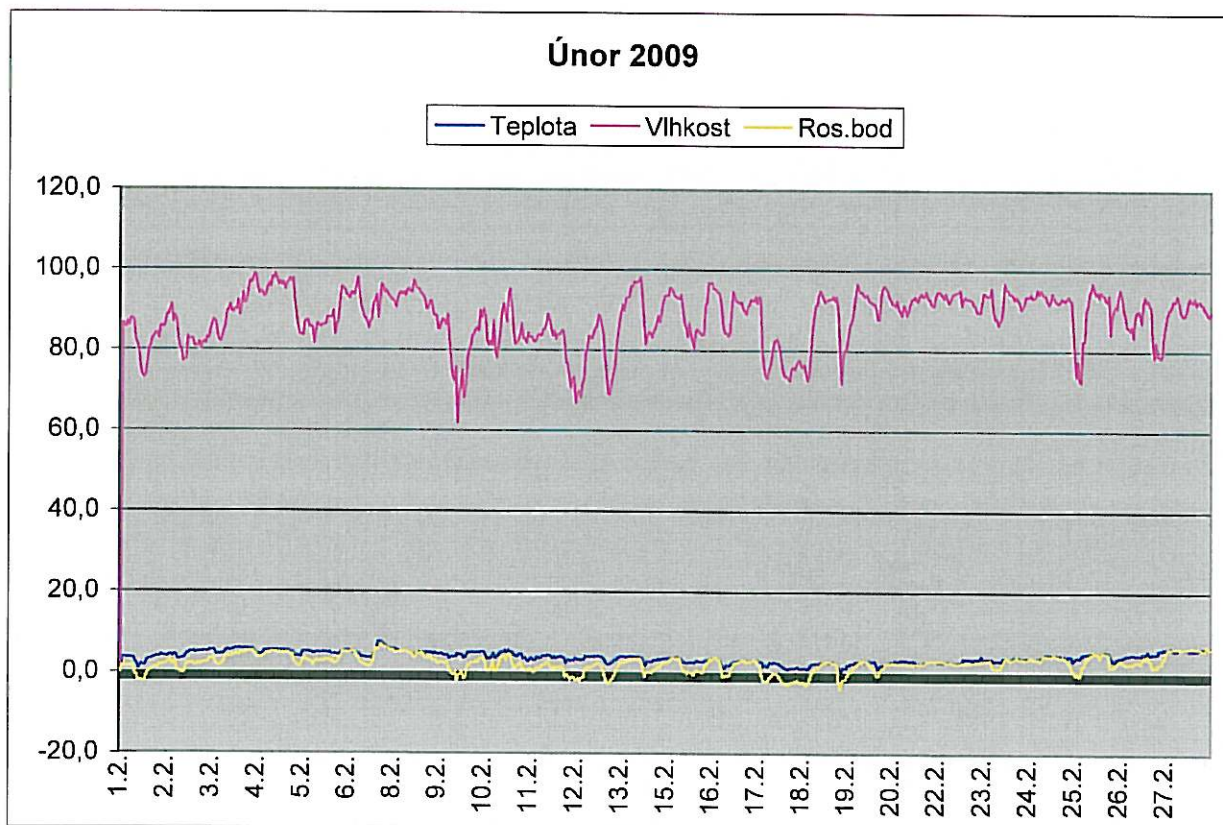
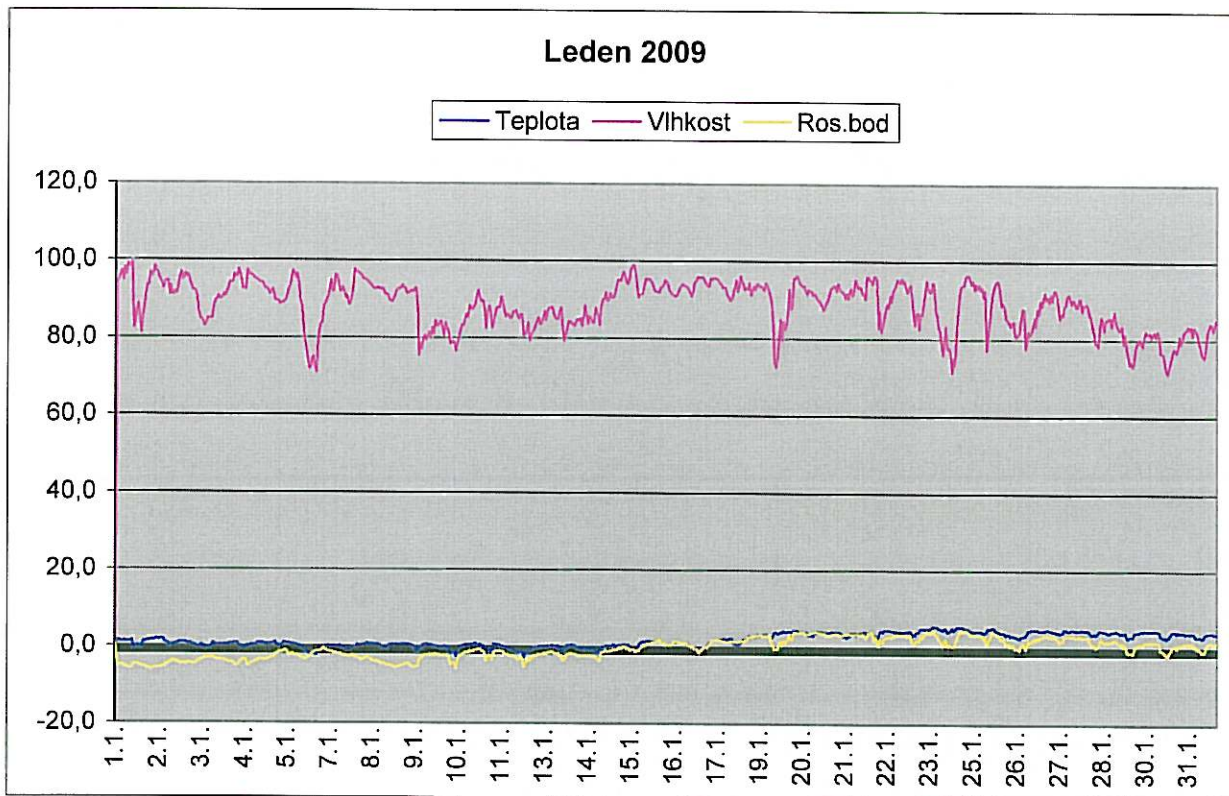
### 13.1 Grafy z dat získaných měření v Kladrubech nad Labem



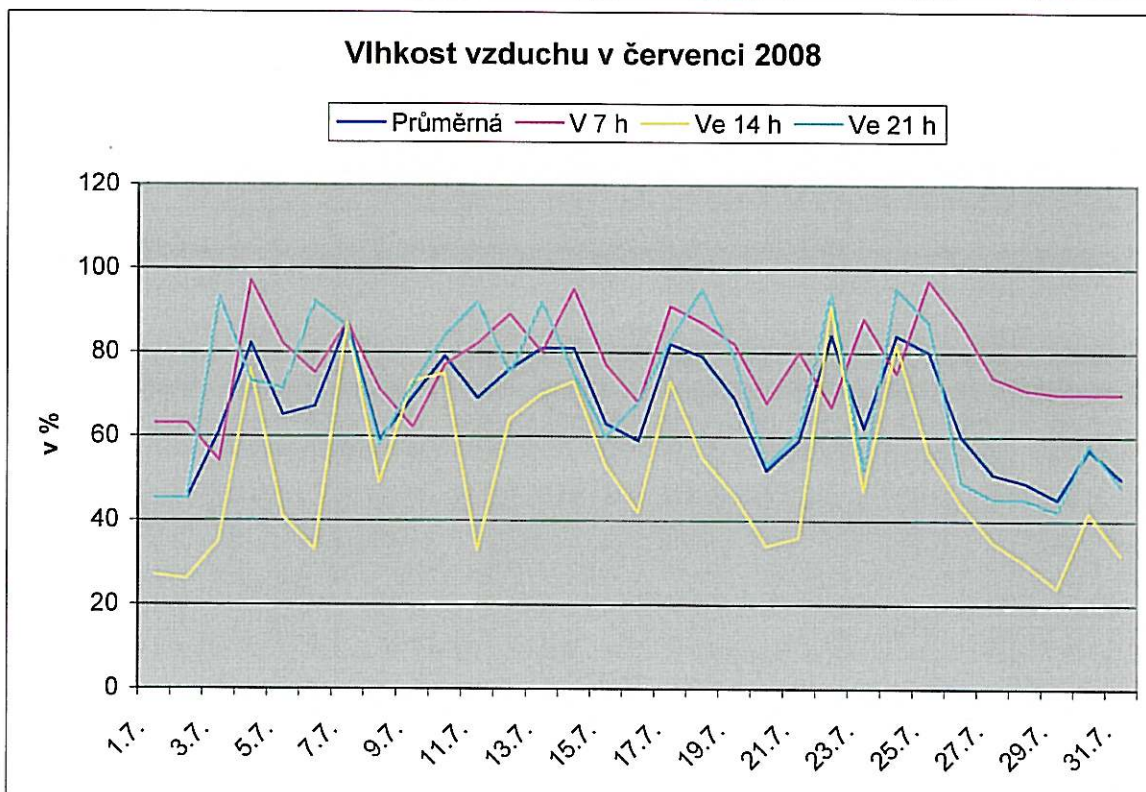
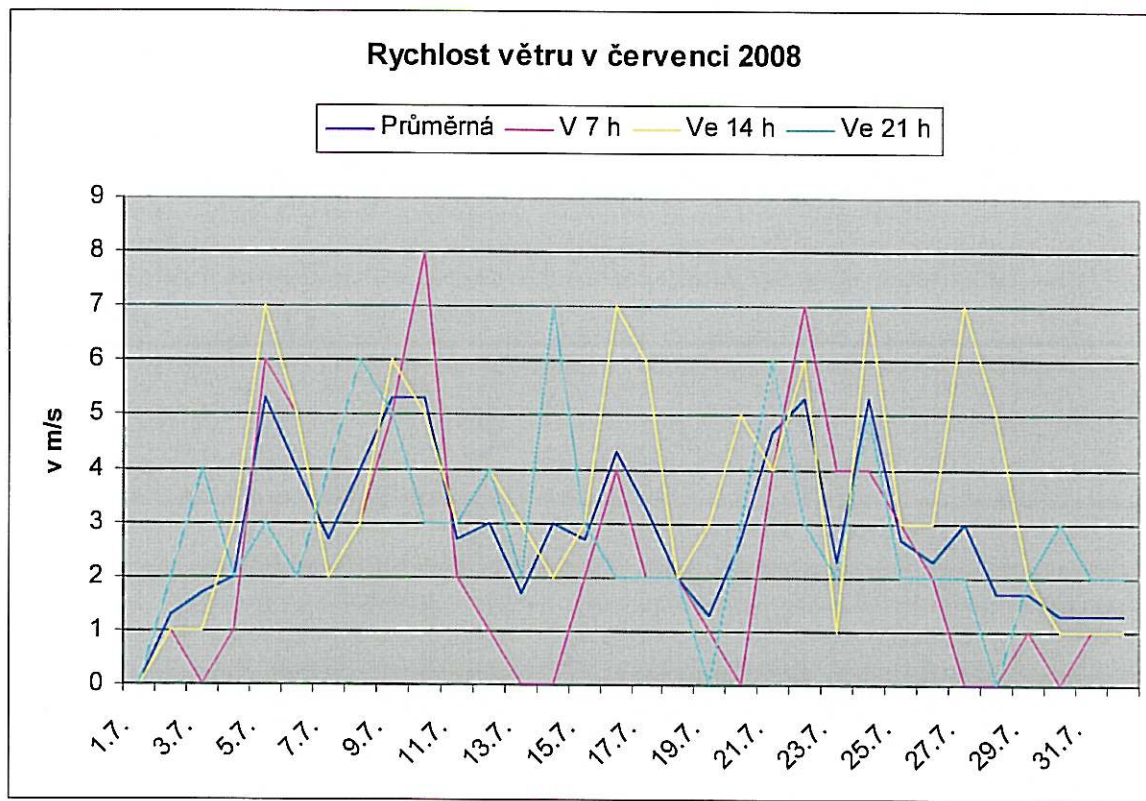




Pozn.: Z důvodů poruchy měřícího čidla nebyly zaznamenány hodnoty rosného bodu.

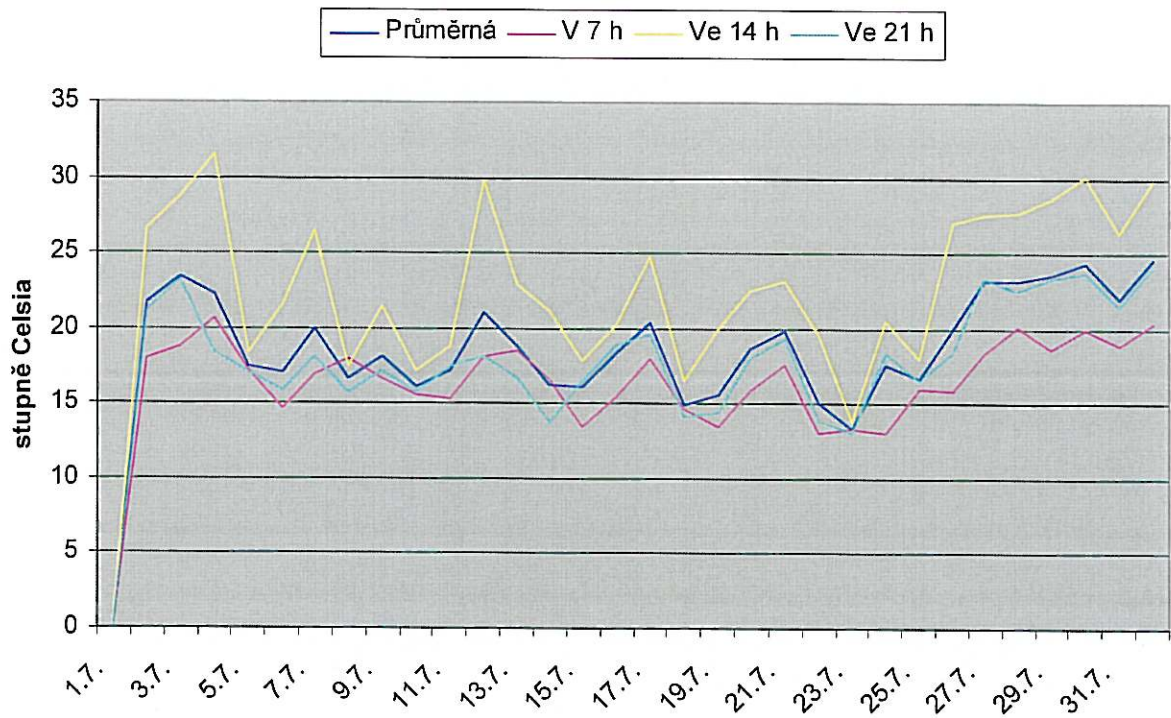


## 13.2 Grafy z dat poskytnutých ČHMÚ

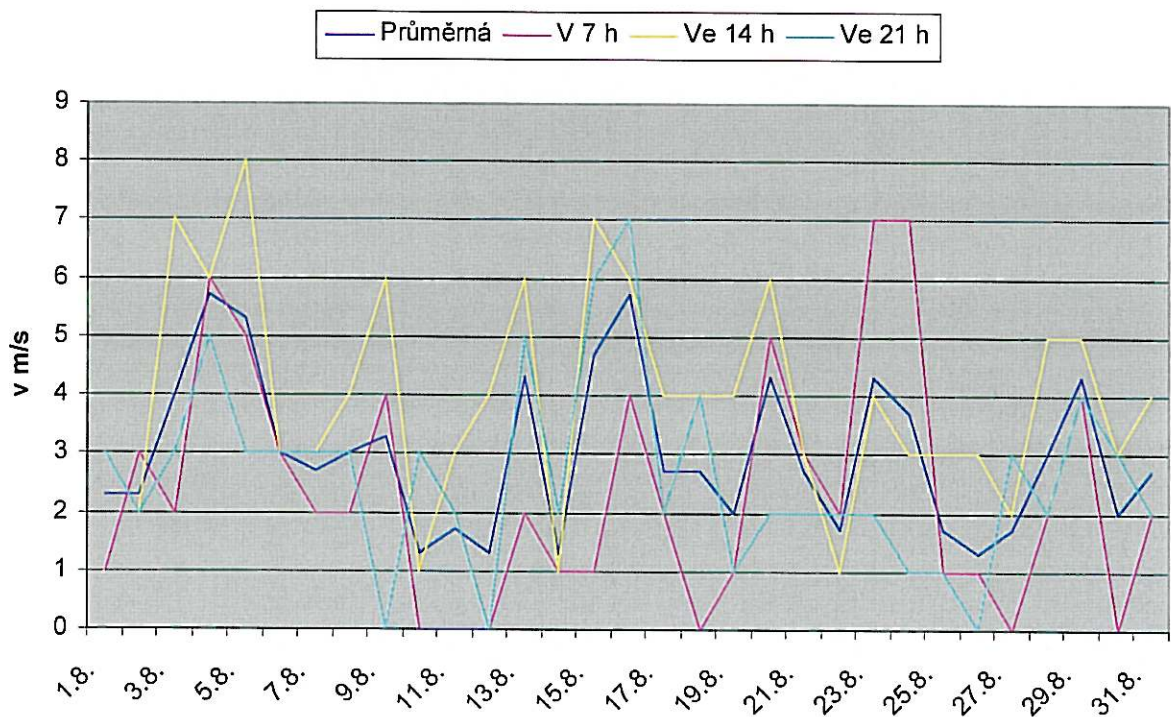


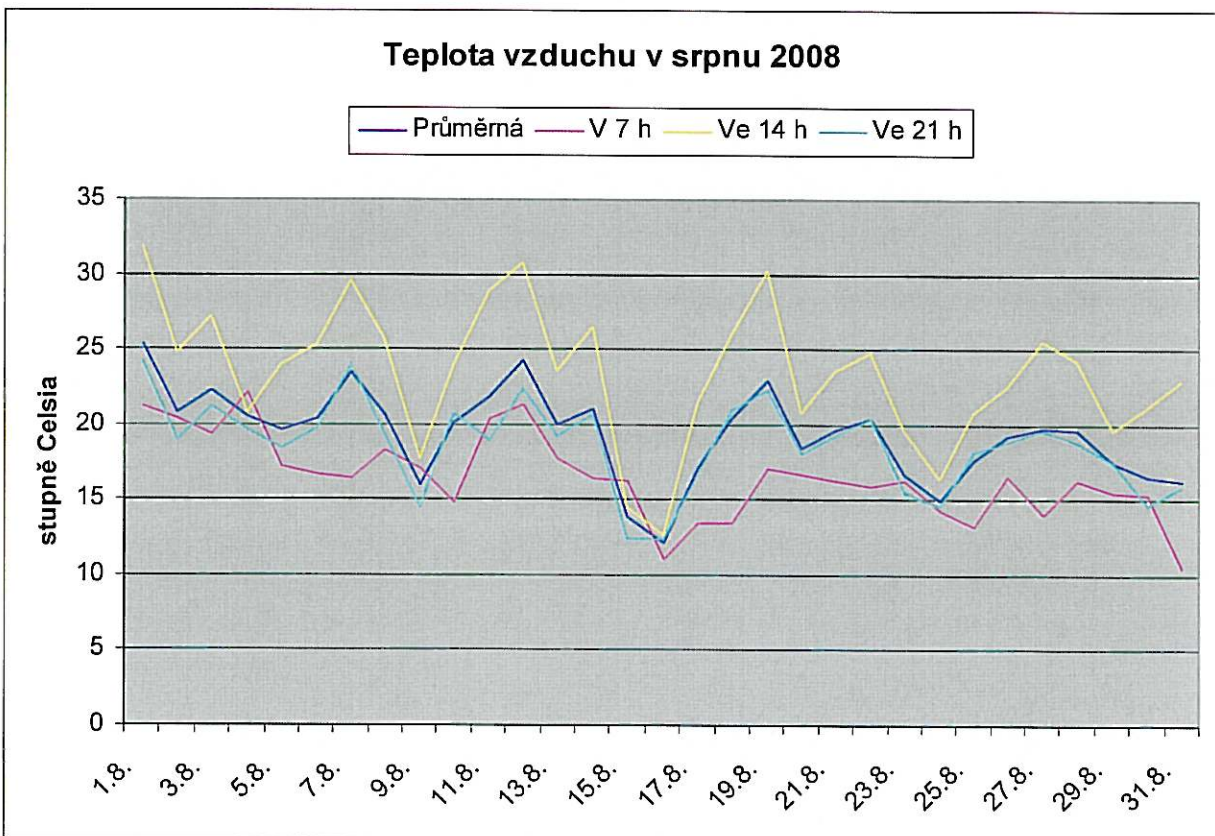
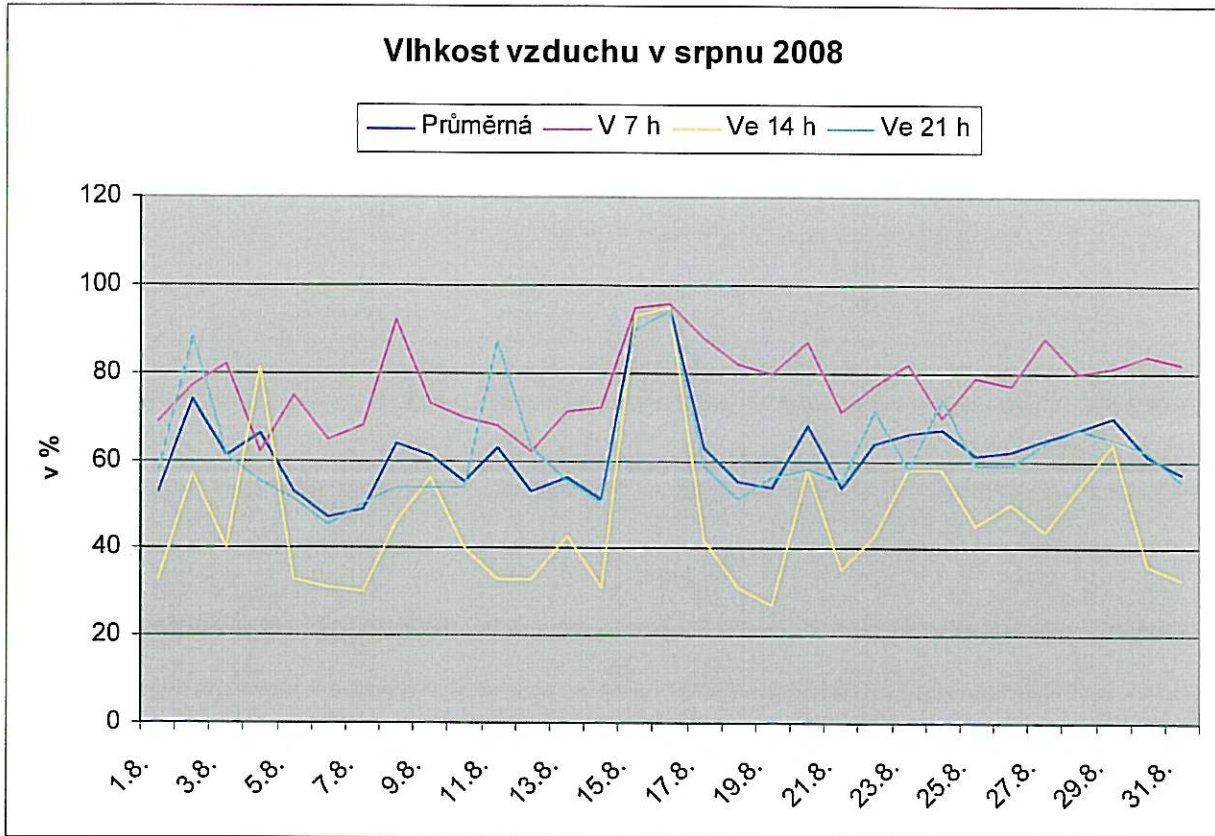


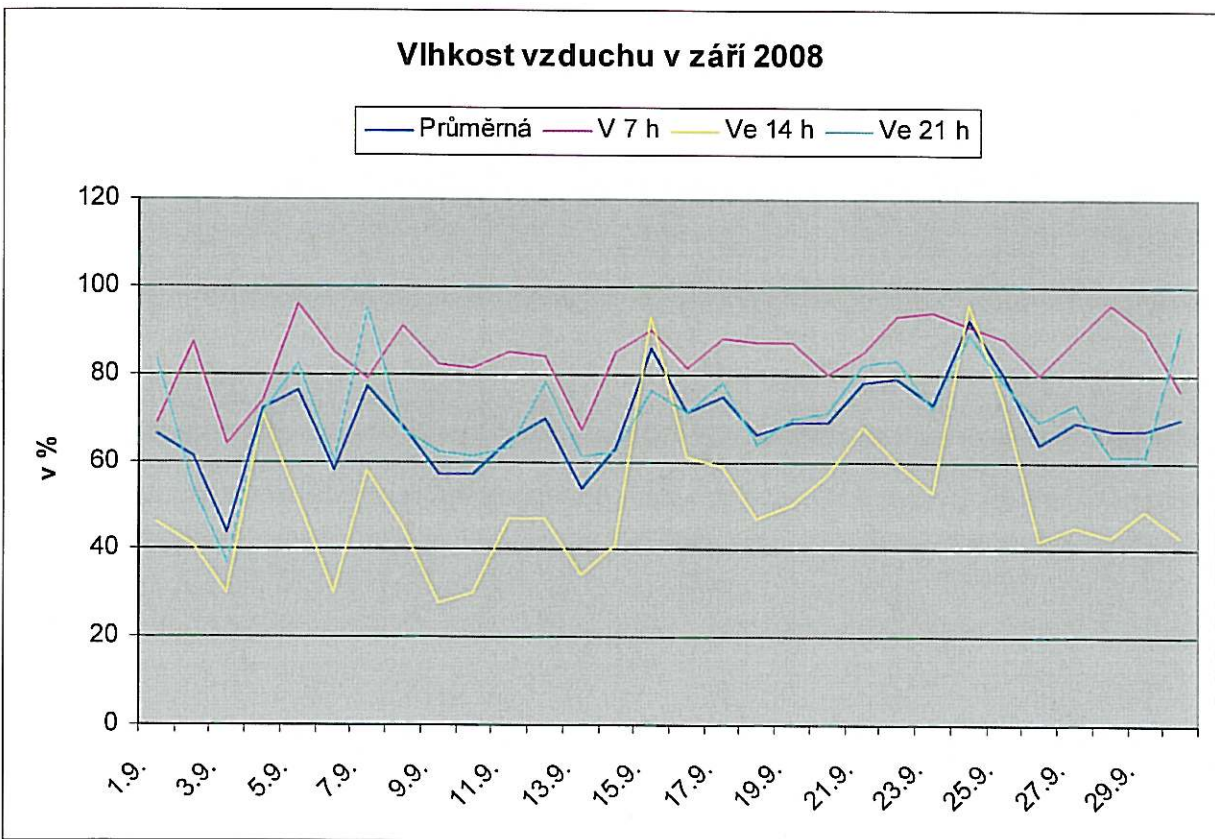
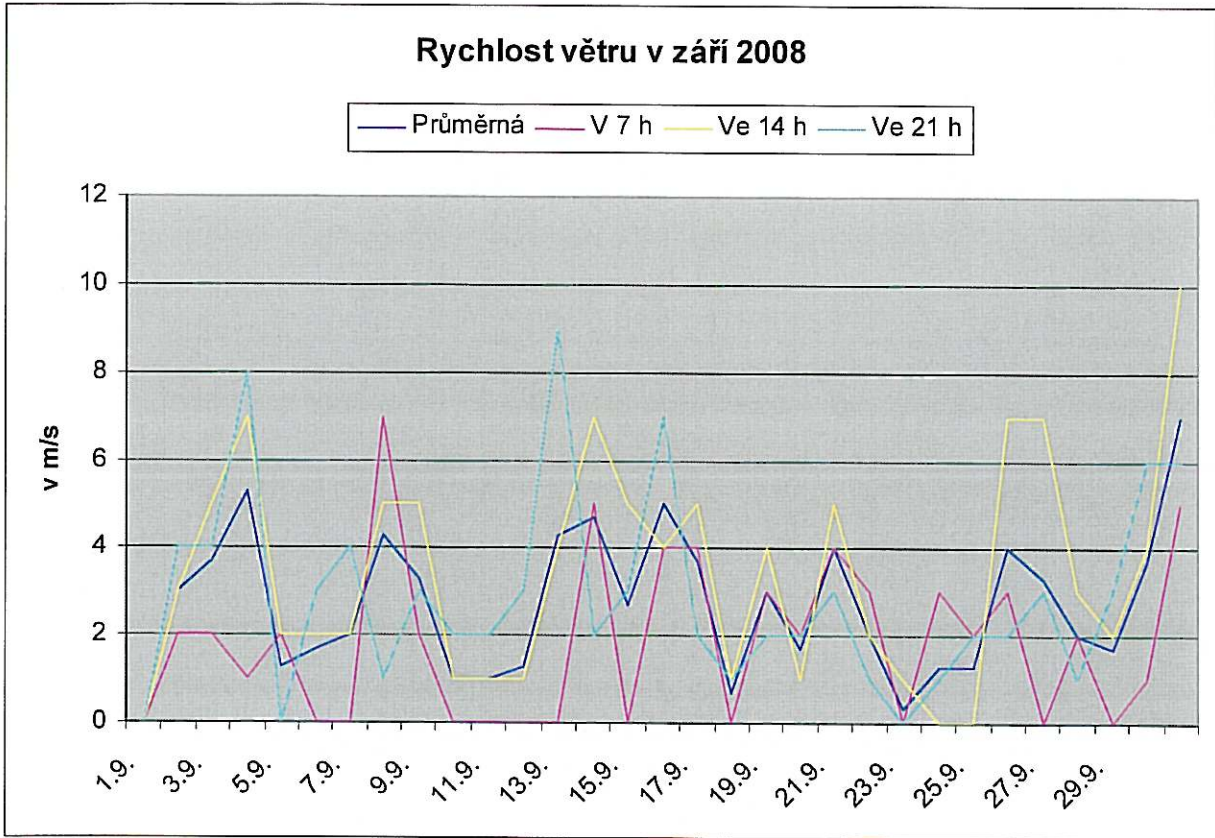
### Teplota vzduchu v červenci 2008

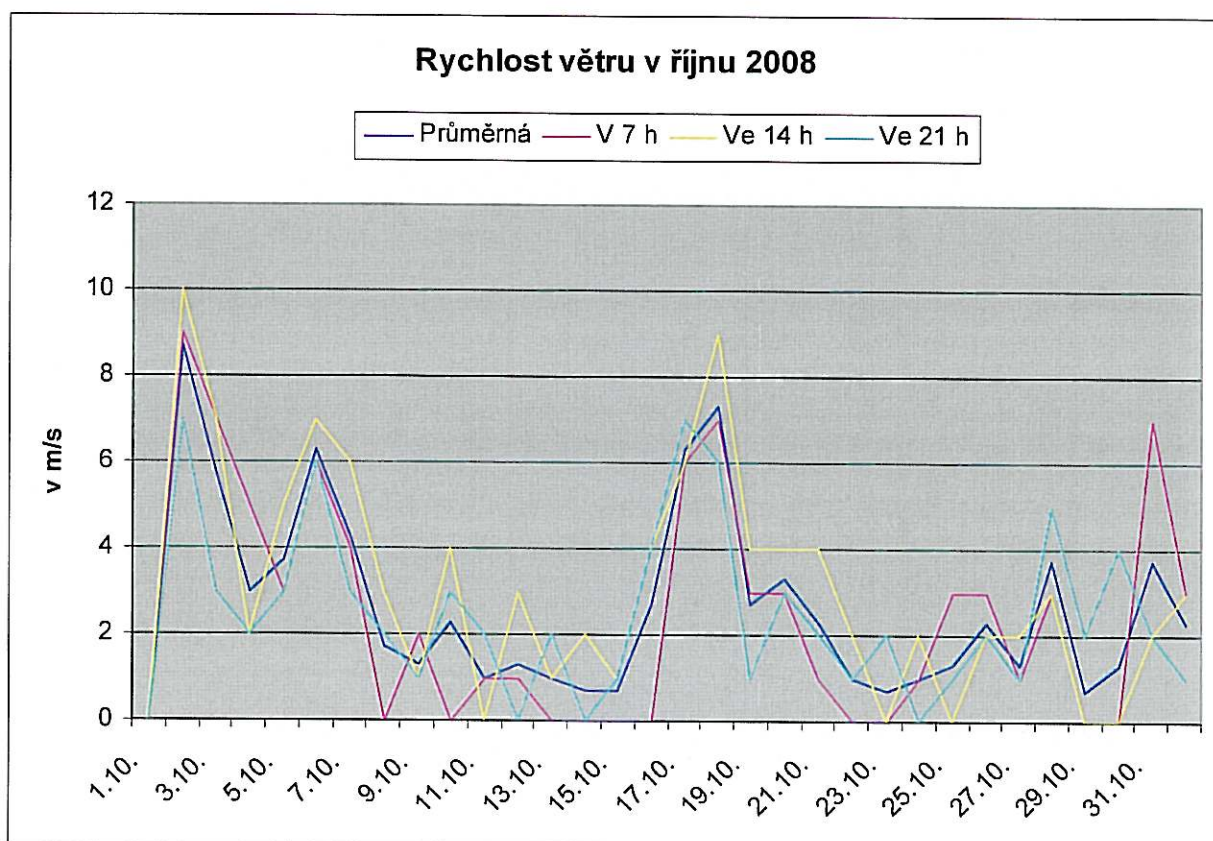
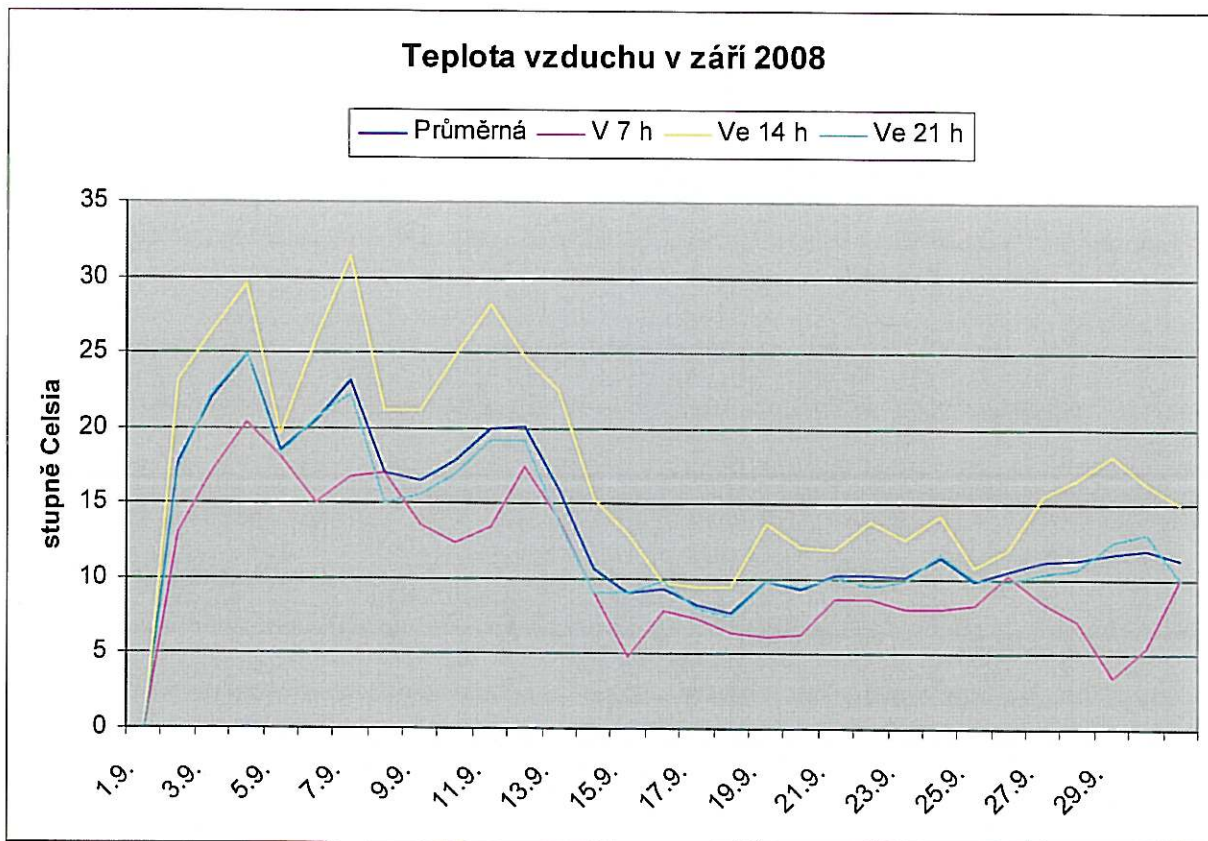


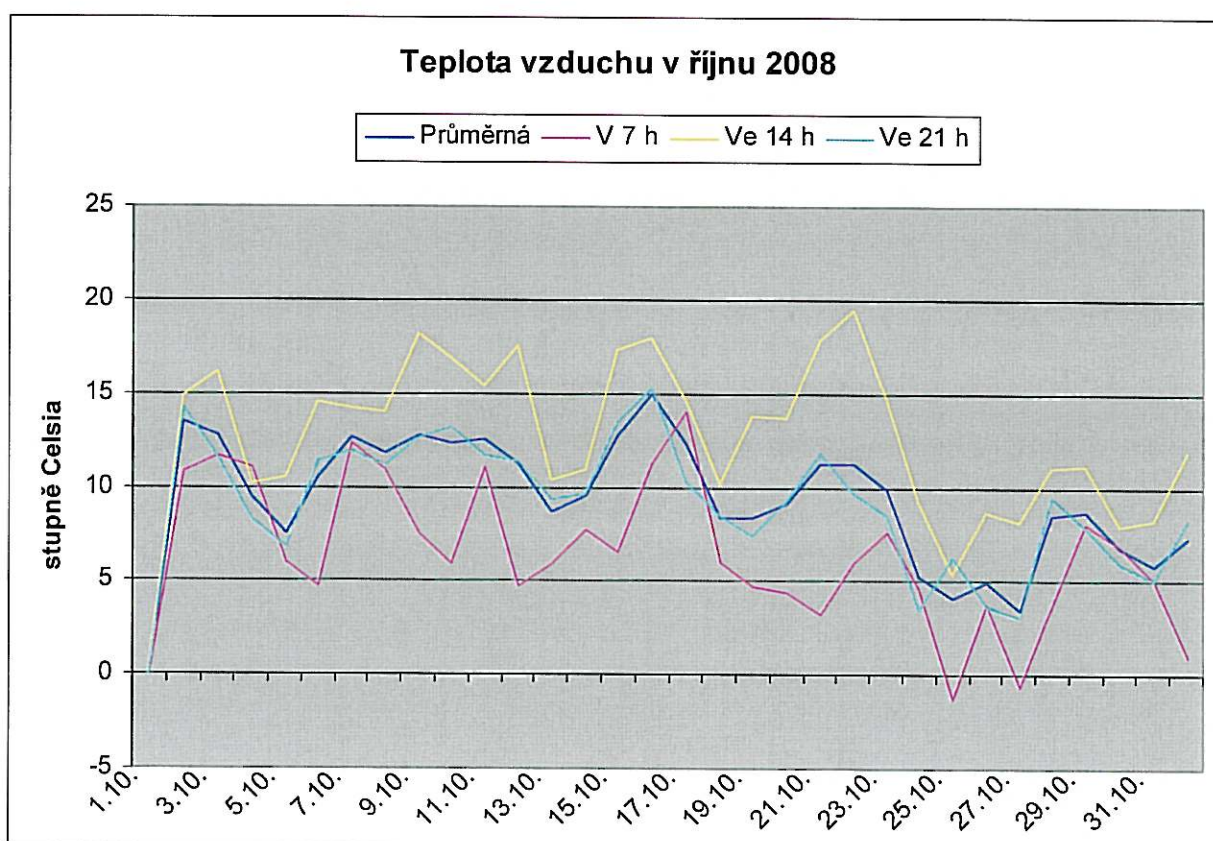
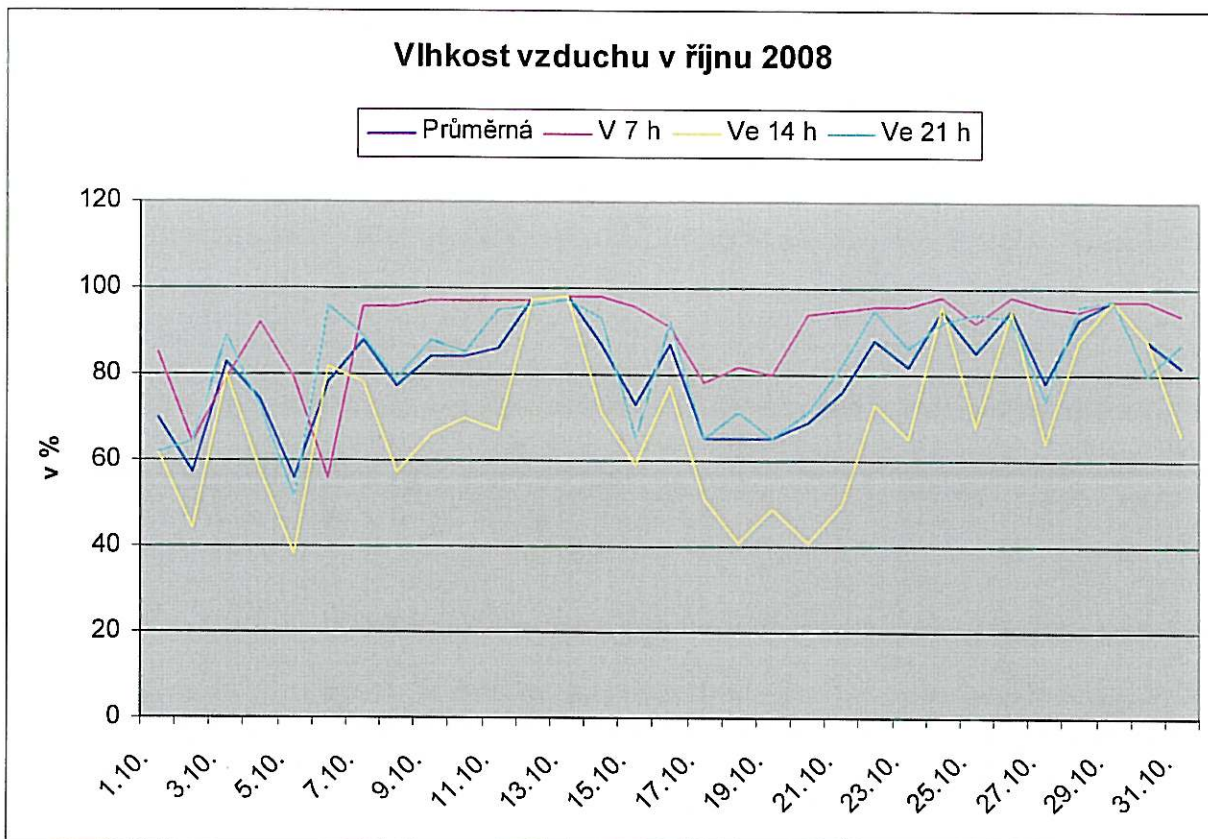
### Rychlost větru v srpnu 2008

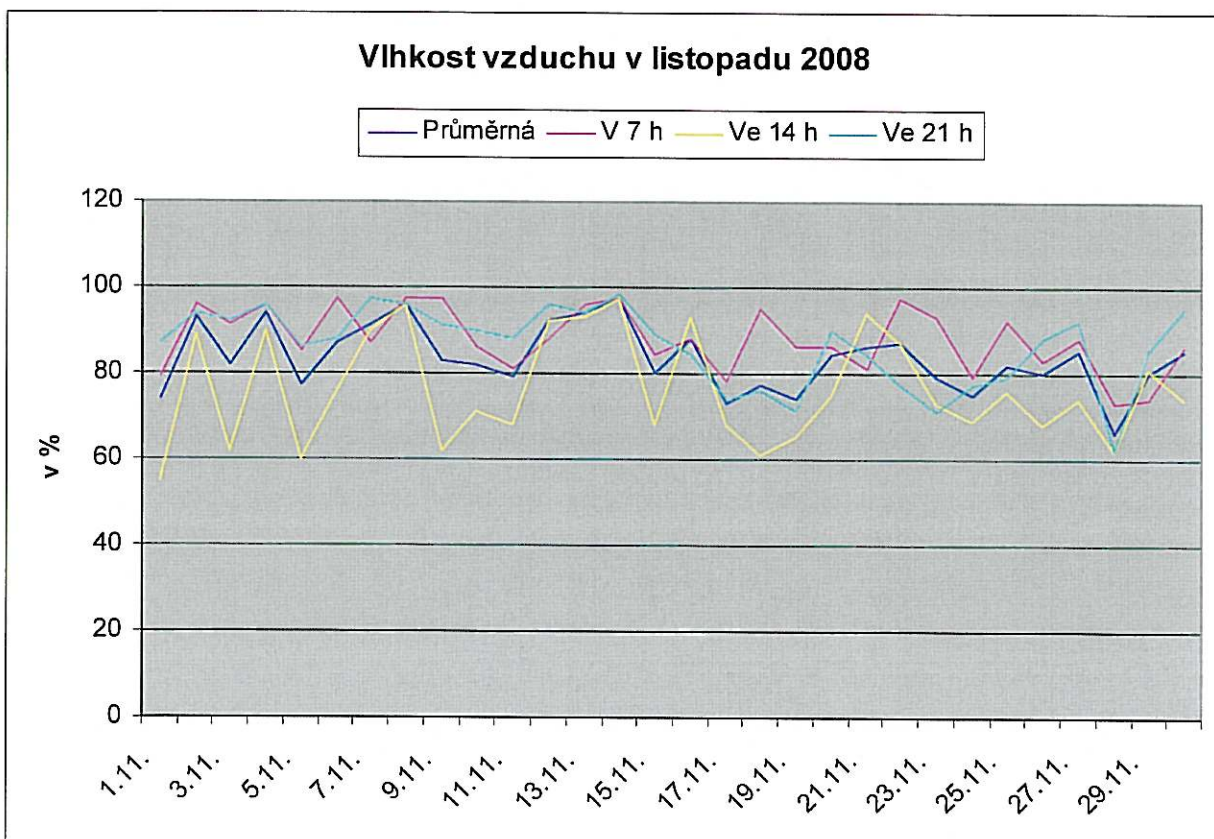
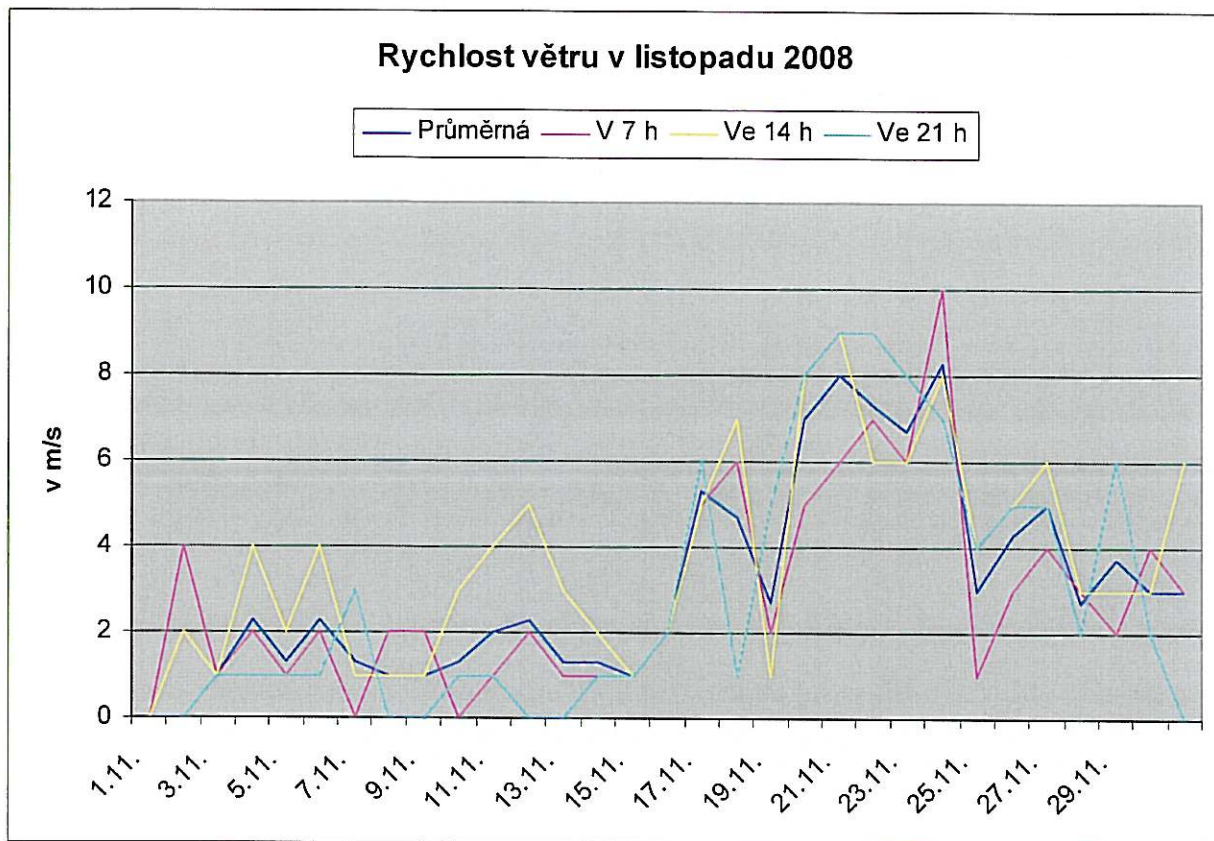




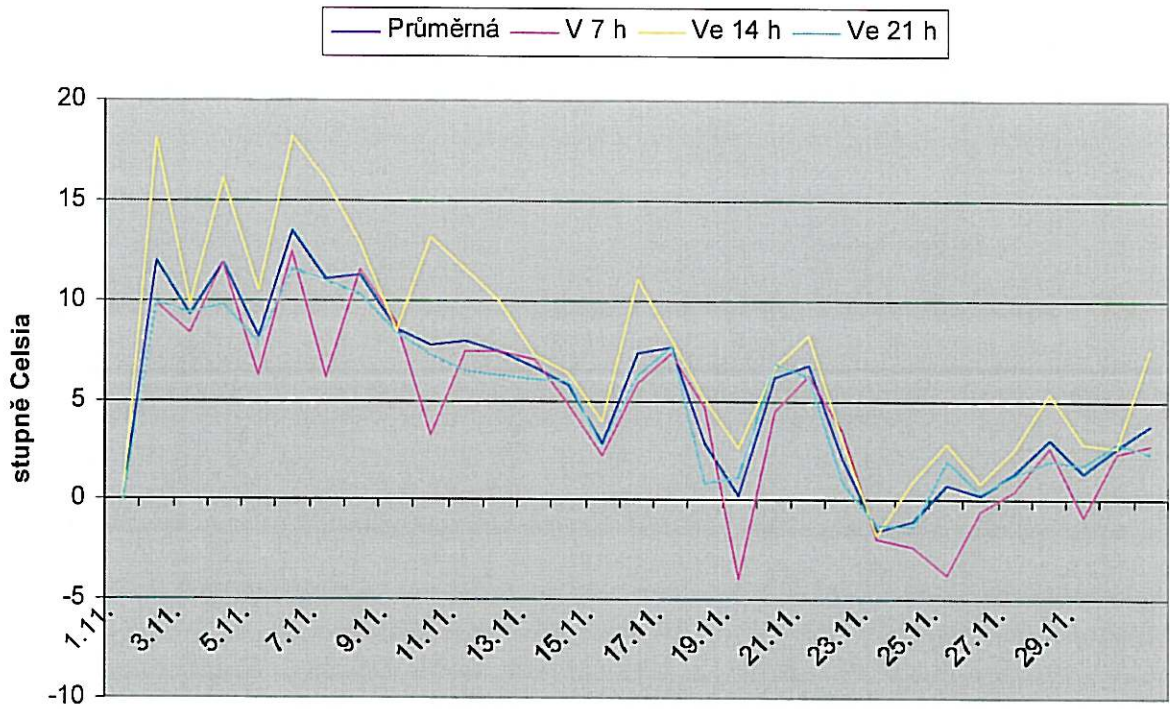




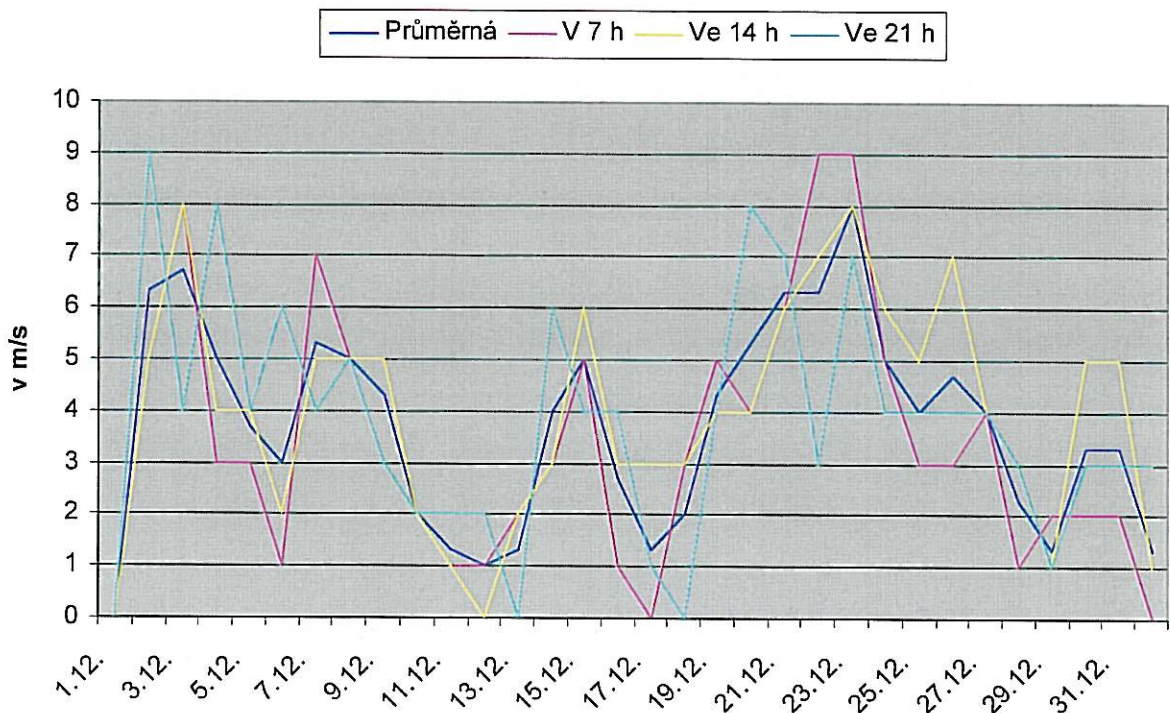




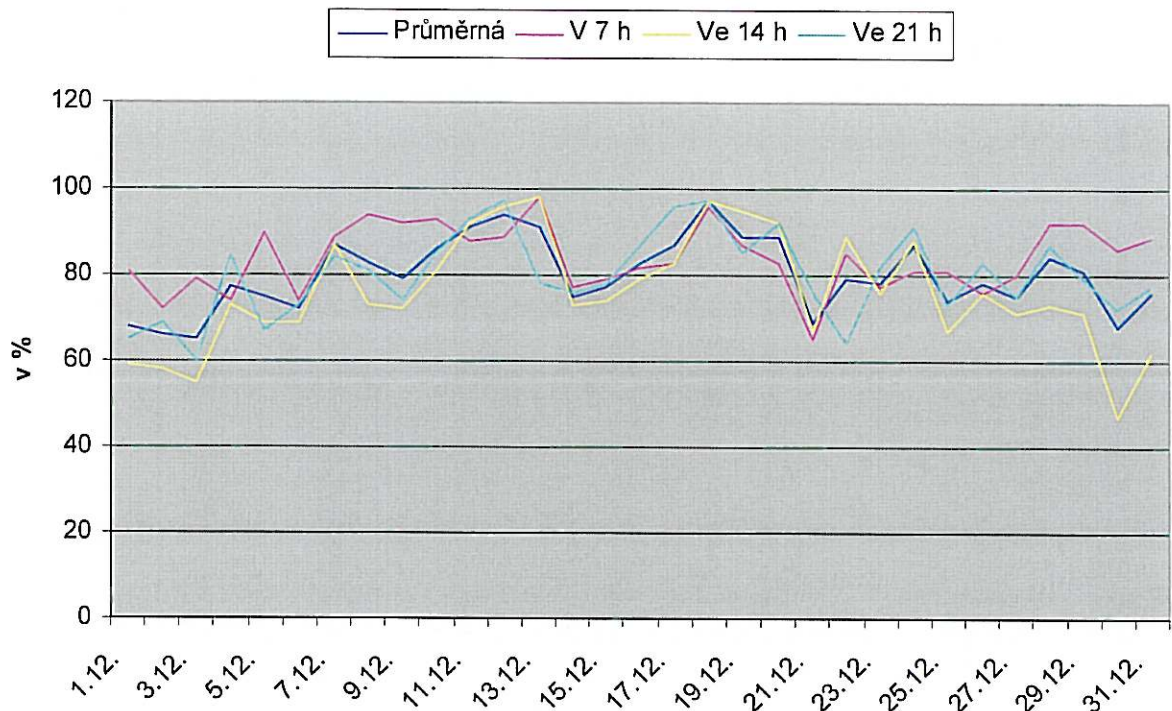
### Teplota vzduchu v listopadu 2008



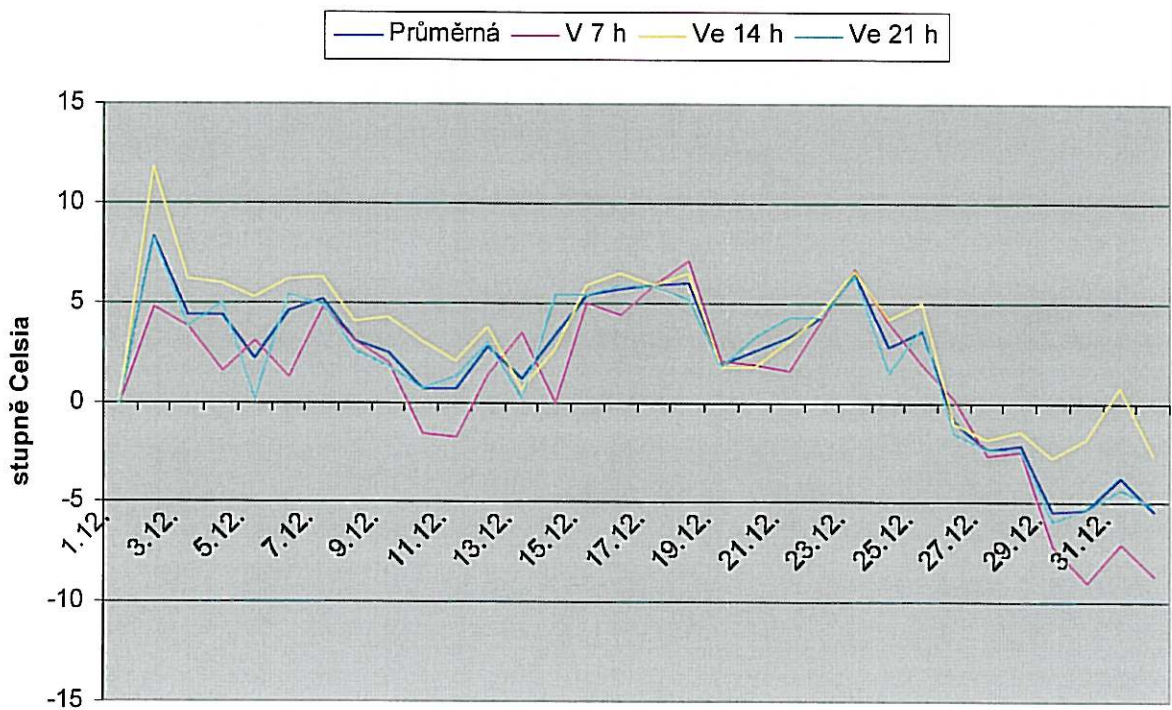
### Rychlost větru v prosinci 2008



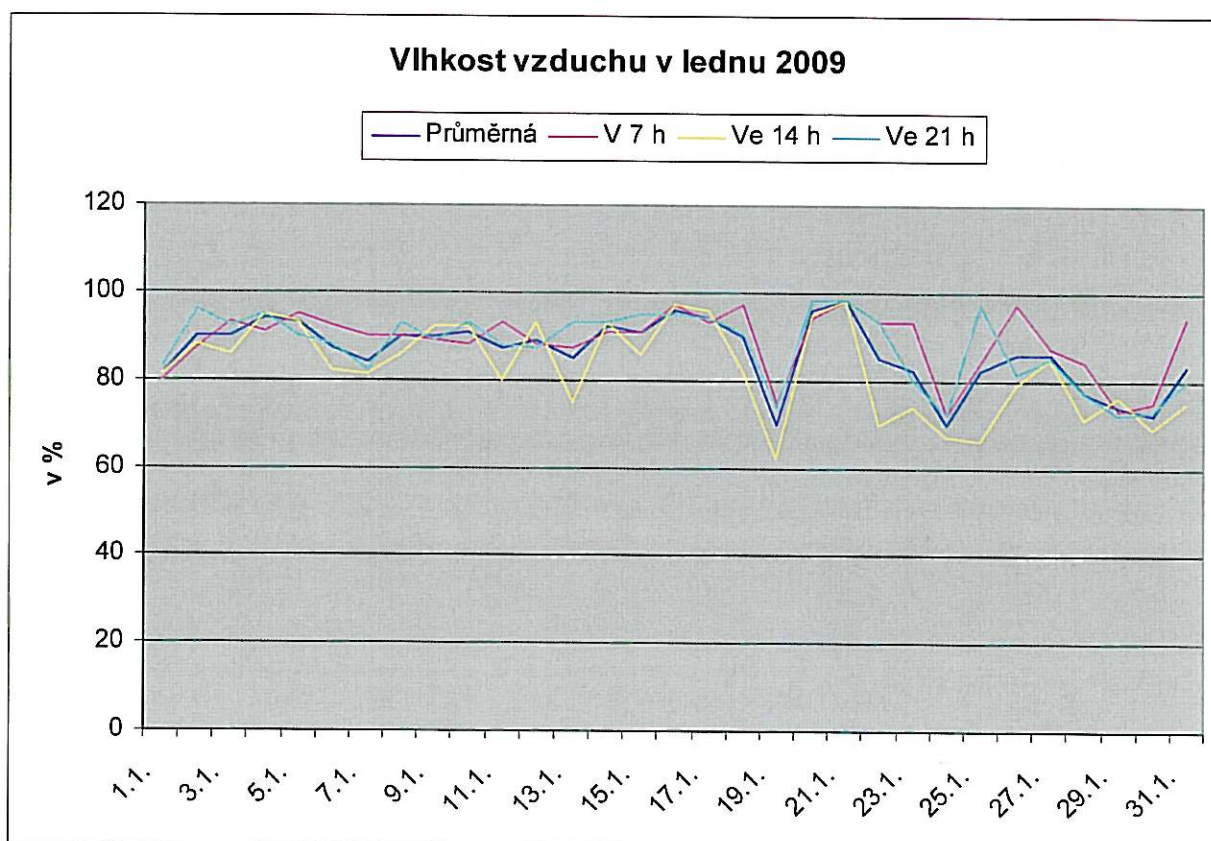
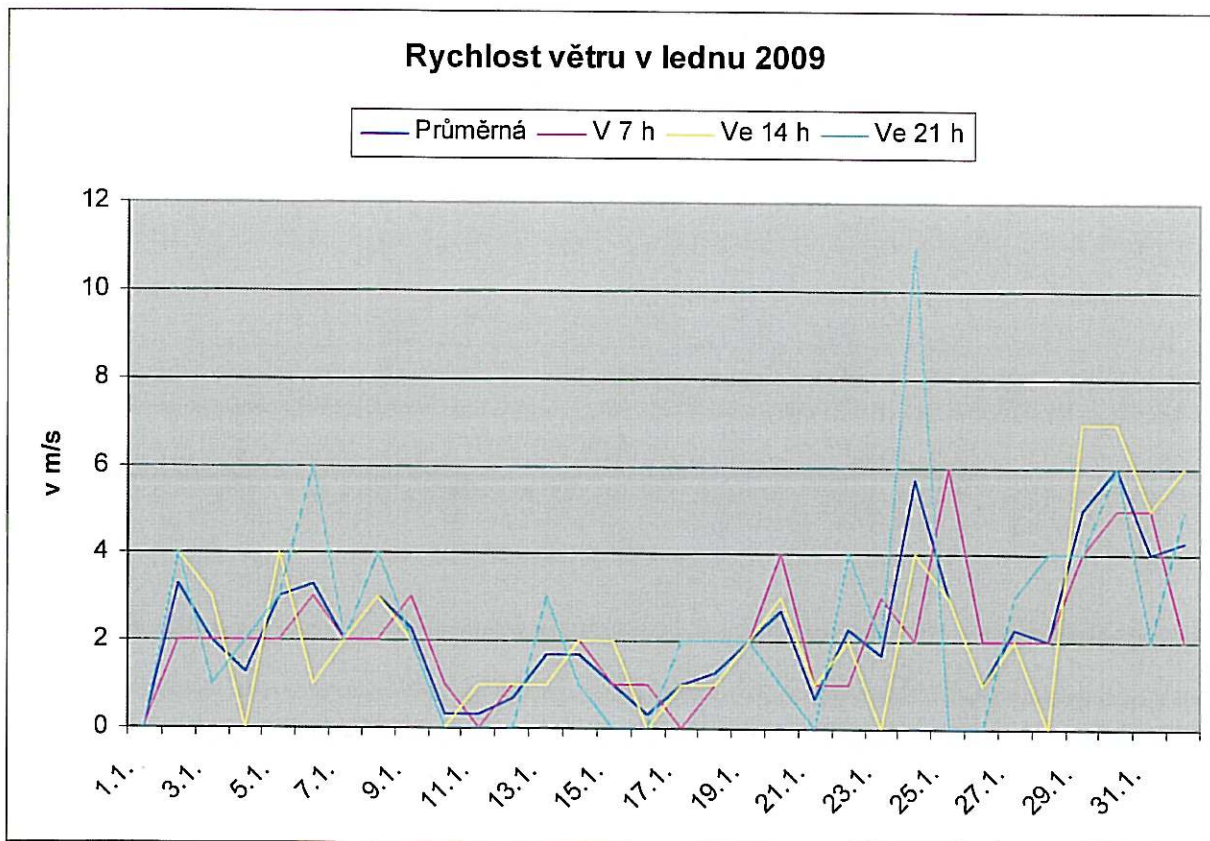
### Vlhkost vzduchu v prosinci 2008

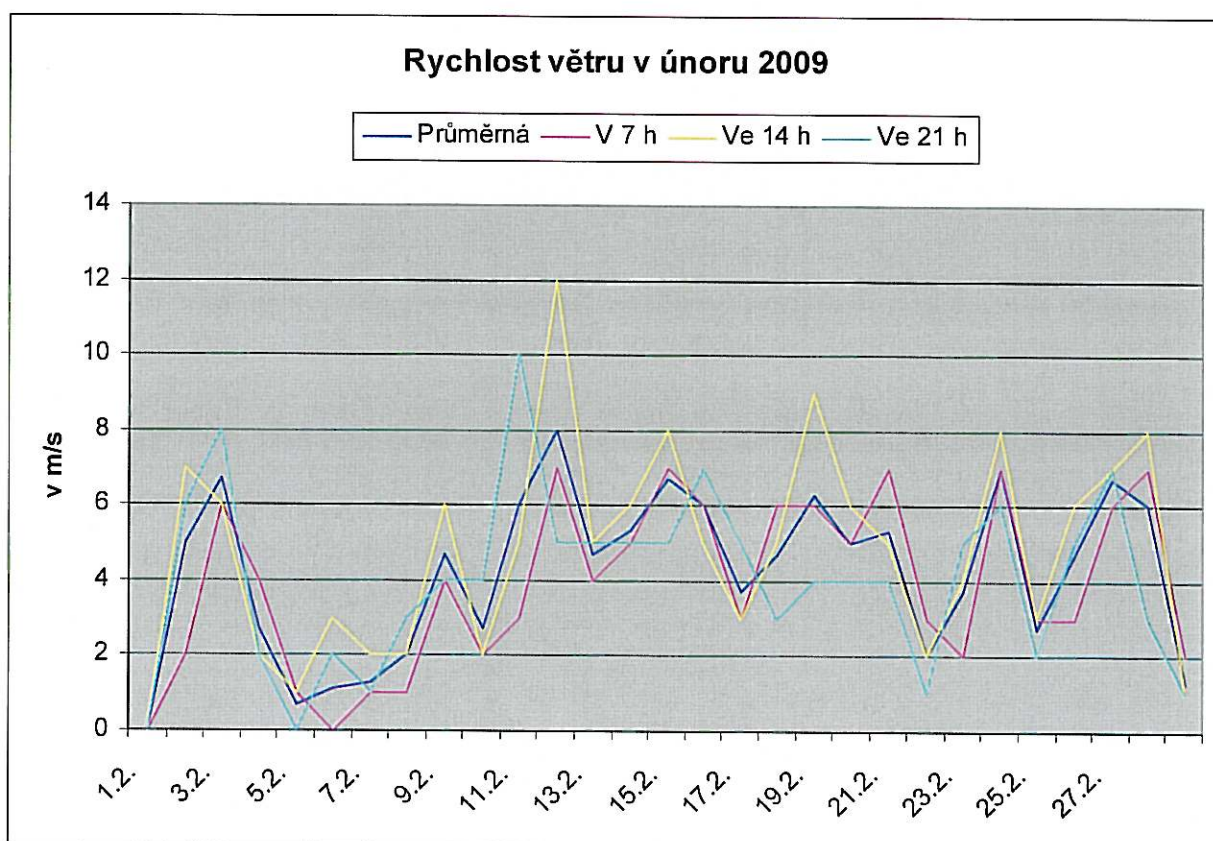
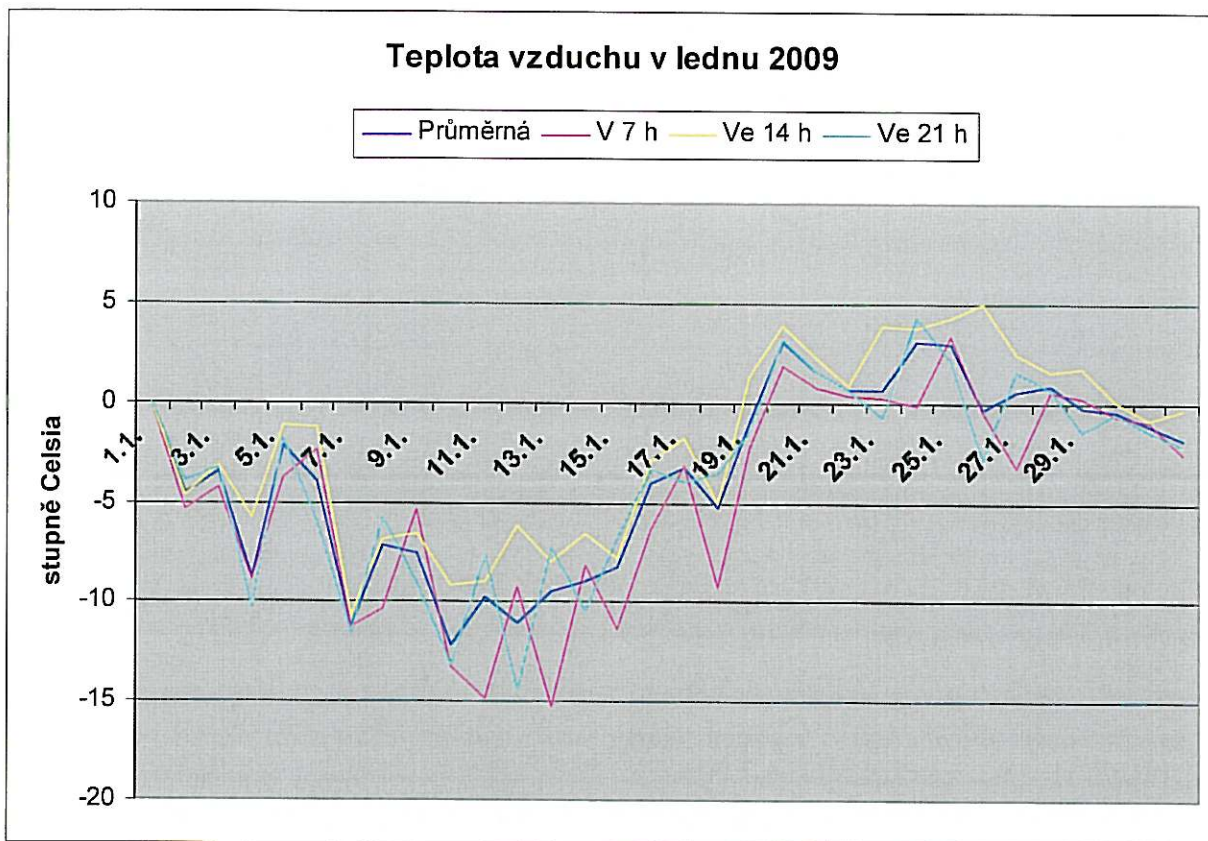


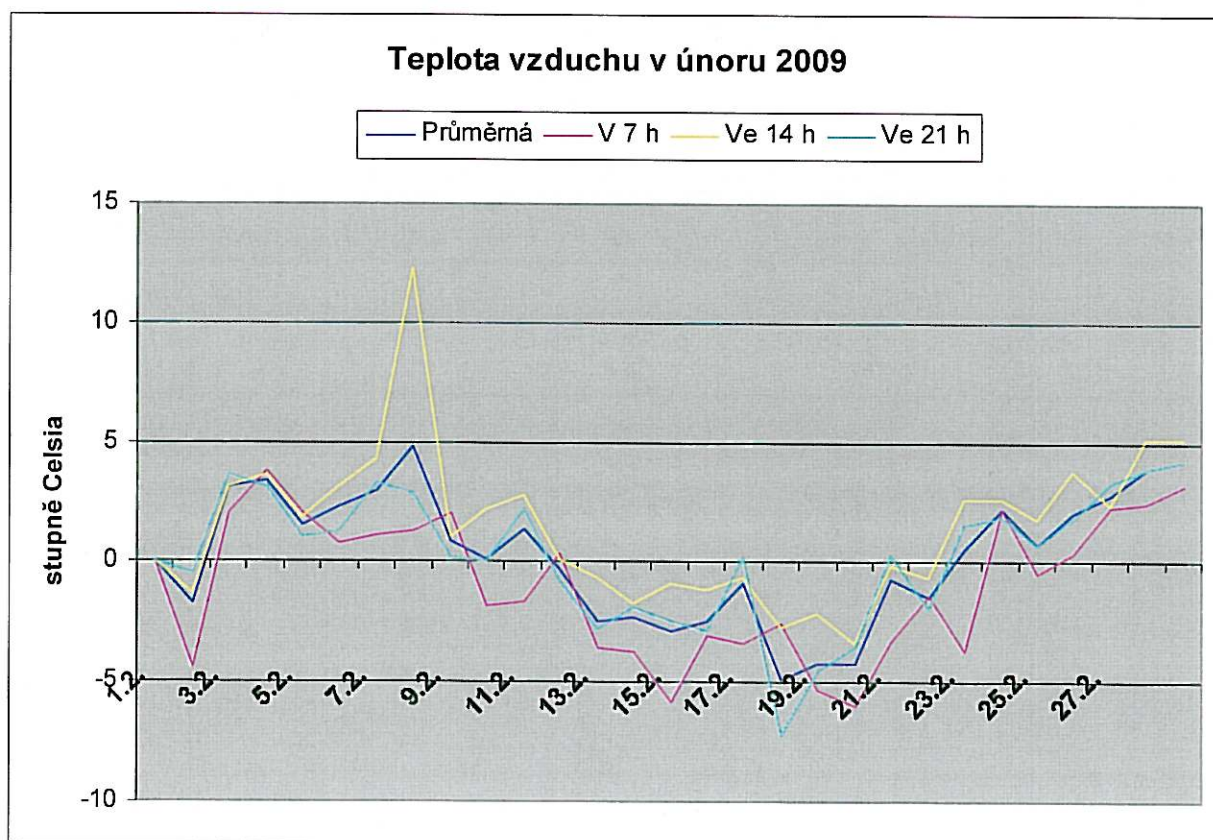
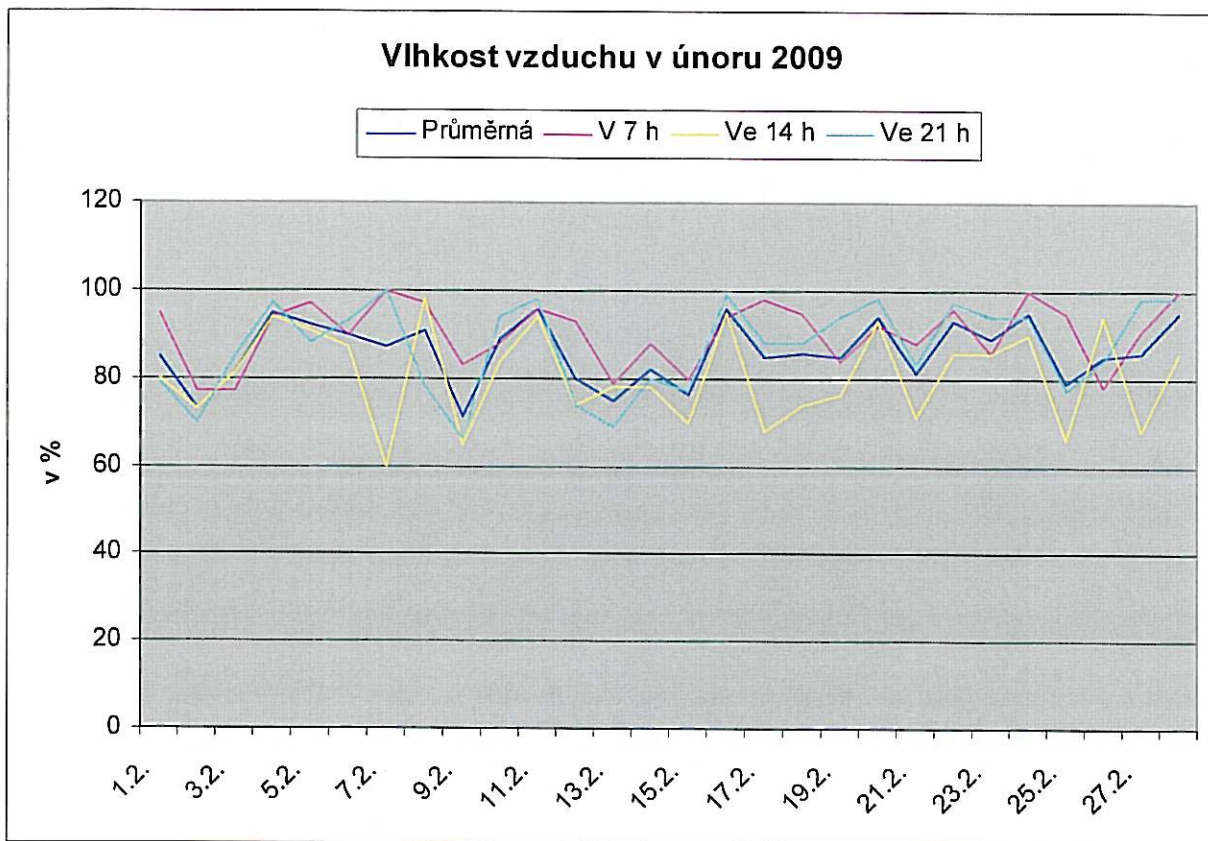
### Teplota vzduchu v prosinci 2008











### 13.3 Fotografie



Detail nainstalování commetru ve stáji

Foto: autor



Nainstalovaný commetr ve stáji

Foto: autor



Pohled do celé stáje, kde bylo prováděno měření

Foto: autor

## **14. Seznam literatury**

- Havlíček, V., a kol.: Agrometeorologie. SZN, Praha, 1986.
- Hujňák, J.: Přestavby a opravy stájí. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, Praha, 1997.
- Kic, P., Brož, V.: Tvorba stájového prostředí. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, Praha, 1995.
- Kic, P., Brož, V.: Zařízení pro větrání a klimatizaci stájí. Institut výchovy a vzdělávání Mze ČR, Praha, 2000.
- Kic, P.: Úprava vzduchu ve stájových objektech. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 1996.
- Navrátil, J.: Základy chovu koní. Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha, 2007.
- Sýkora, J., a kol.: Hospodářské stavby. ARCH, Praha, 1992.
- Špánik, F., a kol.: Aplikovaná agrometeorológia. SPU, Nitra, 1999.
- <http://artemis.osu.cz/Gemet/meteo2/teplota.htm>
- <http://www.in-pocasi.eu/aktualni-pocasi/teplota/>
- <http://www.zemepis.com/teplota.php>
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Rosn%C3%BD\\_bod](http://cs.wikipedia.org/wiki/Rosn%C3%BD_bod)
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Vlhkost\\_vzduchu](http://cs.wikipedia.org/wiki/Vlhkost_vzduchu)
- <http://www.mvcr.cz>
- <http://www.nhkladruby.cz>

## 15. Summary v anglickém jazyce

To obtain a desired breed of animals, proper microclimate in stables comes as an essential prerequisite, supported by appropriate zootechnical practices, breeding methods and quality feeding. Environment created and maintained in the stables is a factor of relatively great importance for the results of breeding.

The microclimate does not affect only the animals being bred, but it tends to influence also the staff, the technology applied and the building itself. Moreover, it impacts upon the living environment.

When raising livestock in closed stables, it is also a matter of importance to monitor gases generated on the premises, i.e. methane, hydrogen sulfide, ammonia and carbon dioxide. These gases are developed in physiological processes under way in the bodies of farm animals or liberated when their excrements decompose. A process of consequence is, furthermore, the monitoring of dust formation inside the premises.

The present Bachelor Paper aims to identify the temperature and humidity levels and the possibilities of airing found at the National Horse-Breeding Farm at Kladruby nad Labem.

To feel comfortable, each animal needs to be offered specific conditions. Such conditions encompass certain concentrations of the stable gases, specific air humidity, air temperature and the velocity of air flow through the premises. All these indicators have their critical levels established, i.e. values that the individual indicators are not expected to exceed.

The measurements that were carried out yielded the values of air temperature, air flowrate, air humidity and the dew point. When thus obtained, the values were compared with the recommended levels to make sure the microclimate in stables provided what the process of horse breeding required.

The measurements relied on two com-meters and one hot-wire anemometer, all borrowed from the Institute of Animal Science (VÚŽV). Approximately once a month the author of the present Paper visited the Horse-Breeding Farm at Kladruby and replaced by the second one the com-meter already installed on the premises to record hourly values of temperature, humidity and dew point inside the stables. Then the staff of the VÚŽV Institute in Prague-Uhřetěves were asked to retrieve the recorded data from the device. In addition, each visit to the Kladruby stables was employed as an occasion when to use the hot-wire anemometer to measure the air flowrate inside the stable and the wind velocity outside (+ the outdoor temperature). The values were put down to a table together with the description of weather then existing. The measurement continued uninterrupted for 8 months.

As follows from the data thus received, the summer months are the time when the stables offer the most suitable environment - the different indicators keep within the optimal ranges of their recommended values. The winter months are typical of higher humidity and lower temperatures than those recommended.

The winter values, not exactly satisfactory, can be attributed to the outdoor conditions, the reason being that the Kladruby stables are aired using the "door - window" system. In other words, the air entering the stable from outside is in no way preheated. The author believes the use of an air pre-heater would attend to the problem of increased humidity and low temperatures in the wintertime.

Having compared the measured values with those received from the Czech Hydrometeorological Institute (ČHMÚ), the author found the weather to be a factor of great consequence for the microclimate in the stables. When in winter the humidity goes up and the

temperature drops down close to the freezing point, the weather will automatically affect the microclimate of the stables.

Since the National Horse-Breeding Farm at Kladruby nad Labem is about to treat the stables to a major reconstruction, the author would be happy to see the findings included herein used to improve the well-being of horses traditionally bred in Kladruby.