

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů

Studijní program: M4101 Zemědělské inženýrství

Studijní obor: Všeobecné zemědělství – sp. zootechnická

Vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost
v porodně pro prasnice

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí diplomové práce:

prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.

Autor:

Jindřiška Brožová

ČESKÉ BUDĚJOVICE 2010

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
Zemědělská fakulta
Akademický rok: 2010/2011

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jindřiška BROŽOVÁ**
Osobní číslo: **Z05707**
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Všeobecné zemědělství**
Název tématu: **Vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost v porodně pro prasnice**
Zadávací katedra: *****Katedra veterinárních disciplin a kvality produktů**

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

Cílem práce je vyhodnotit vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti vzduchu ve stáji.

Metodika: Ve vybrané stáji pro chov prasnic provede diplomantka tato následující sledování: Průběžně bude měřit teplotu, relativní vlhkost a rychlost proudění stájového vzduchu.

Ve stáji pro chov prasnic bude umístěn ionizér. Ve stájovém objektu bude prováděna ionizace stájového vzduchu a bude hodnocen její vliv na vzdušnou prašnost. U prasnic a selat od narození do odstavu budou hodnoceny ekonomické ukazatele.

Zjištěné údaje budou zpracovány do tabulek a grafů, statisticky vyhodnoceny a porovnány s poznatky získanými z literární rešerše. Členění práce do jednotlivých kapitol bude provedeno obvyklým způsobem - Úvod, literární přehled, metodika, výsledky a diskuse, závěr.


Rozsah grafických prací: **nejméně 5 tabulek a 5 grafů**
Rozsah pracovní zprávy: **přibližně 40-50 stran**
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

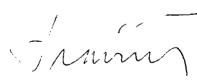
- Fraser, A.F., Broom, D.M.: Farm animal behaviour and welfare. Cab International, Wallingford, UK, third edition, 1997, 437 p.
- Reece, O. W.: Fyziologie domácích zvířat. Grada Publishing, 1998, 449 s.
- Slanina, L': Veterinárna klinická diagnostika vnútorných chorôb. Príroda, Bratislava, 1993, 389 s.
- Šoch, M.: Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu. Vědecká monografie. Effect of environment on selected indices of cattle welfare. Scientific monograph. České Budějovice, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005, 288 s., ISBN 80-7040-742-5.
- Novák, P., Šoch, M. et al.: Multimediální učební texty "Hygiena staveb stájí". Brno, VFU Brno, 2003, 1 CD.
- Novák, P., Šoch, M. et al.: Multimediální učební texty "Asanace v živočišné výrobě". Brno, VFU Brno, 2005, 1 CD.
- Novák, P., Šoch, M. a kol.: Zoohygiena prasat v praxi. Monografie. Praha, VÚŽV, 2006, 90 s. ISBN 80-86454-72-X.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.**
Katedra veterinárních disciplín a kvality produktů
Konzultant diplomové práce: **doc. Ing. Jan Brouček, DrSc.**
Slovensko

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **30. dubna 2010**


prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.
děkan

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


prof. Ing. Jan Trávníček, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. prosince 2010

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG, provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

V Českých Budějovicích, 29.11. 2010

Podpis:

Chtěla bych poděkovat prof. Ing. Miloslavu Šochovi, CSc. za vedení diplomové práce. Zároveň patří mé poděkování paní Ludmile Drábové za umožnění měření ve stáji pro prasnice a poskytnutí podkladových materiálů a informací.

Souhrn

Ionizace vzduchu je metoda, která se využívá při úpravě vzduchu uzavřených prostor. Správně aplikovaná ionizace vzduchu zlepšuje zdravotní stav chovaných zvířat, snižuje náklady na léčiva a zvyšuje jejich užítkovost. Negativní ionty se přitahují s prachovými částicemi, které pak mají tendenci klesat k zemi.

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti vzduchu v porodně pro prasnice.

Farma využívala stelivové ustájení v kotcích. Prasnice byly krmeny vlhčenou směsí. Pomocí dataloggeru byla měřena teplota [$^{\circ}\text{C}$] a relativní vlhkost [%] vzduchu. Hodnoty byly zaznamenávány v hodinovém intervalu. Rychlost proudění [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] stájového vzduchu a katahodnota [$\text{mcal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$] byly měřeny v období klidu. Vzdušná prašnost stájového vzduchu byla měřena ve výšce ležící prasnice v obdobích klidu, aktivity a po aktivitě. Data koncentrace prachových částic byla zaznamenávána v intervalu 10 sekund. Délka měření za každé období byla stanovena na 8 minut. Nastavení velikosti prachových částic nebylo specifikováno. Ve vybraných dnech byla aplikována ionizace vzduchu.

Při vysoké teplotě a nízké relativní vlhkosti docházelo k vazbě iontů na prachové částice. Při nízké teplotě, vysoké relativní vlhkosti a snížené intenzitě výměny stájového vzduchu neměla ionizace účinek na prašnost, protože prach sedimentoval v důsledku vysoké relativní vlhkosti vzduchu.

Klíčová slova: vzdušná prašnost, ionizace vzduchu, relativní vzdušná vlhkost, porodna pro prasnice

Summary

Air ionization is a method used at air treatment of closed spaces. Properly applied air ionization improves health condition of bred animals, lowers the costs of pharmaceuticals and increases their efficiency. Negative ions attach themselves to particles of dust causing them to drop to the ground.

The aim of the thesis was to analyse the influence of air ionization on air dustiness in a relation to temperature changes and relative air humidity in a farrowing house for sows.

The farm used litter in the lairage pens. Sows were fed with dampened mixture. By the help of a data logger was measured the temperature [$^{\circ}\text{C}$] and the relative air humidity [%]. The readings were recorded at hourly interval. Speed of the air circulation [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] in the stall and the cooling power [$\text{mcal}\cdot\text{cm}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$] were measured in the resting stage. The air dustiness in the stall was measured on the level of a lying sow in the state of resting, activity and after an activity. The data of the concentration of dust molecules in the air were recorded at interval of 10 seconds. The length of the measuring for each period was set for 8 minutes. The size adjustment of the dust molecules wasn't specified. On selected days was applied the air ionization.

At high temperature and relative humidity it came to binding of ions to the molecules of dust. At low temperature, high relative humidity and reduced intensity of air change in the stall the ionization didn't have any influence on the dustiness because the dust settled as a result of the relative air humidity.

Key vocabulary: air dustiness, air ionization, relative air humidity, farrowing house for sows

Seznam použitých zkratk

spotřeba nak. poh. látek – spotřeba nakoupených pohonných látek

spotřeba nak. krmiv – spotřeba nakoupených krmiv

spotřeba ost. mat. – spotřeba ostatního materiálu

spotřeba el. energie – spotřeba elektrické energie

výkony dod. služeb - výkony dodavatelské služby

soc. a zdr. poj. - sociální a zdravotní pojištění

pokuty, ost. prov. nákl. – pokuty, ostatní provozní náklady

spotřeba vl. krmiv, mléka, hnoj. – spotřeba vlastních krmiv, mléka, hnojiv

vnitř. práce – vnitropodniková práce

vnitř. práce trak., kom. – vnitropodniková práce traktorů, kombajnů

OBSAH

1. ÚVOD	11
2. LITERÁRNÍ PŘEHLED	12
2.1 Mikroklima stáje	12
2.1.1 Teplota stájového vzduchu	13
2.1.1.1 Definice teploty	13
2.1.1.2 Teplota vzduchu	13
2.1.1.3 Termoregulace	14
2.1.2 Relativní vlhkost vzduchu	17
2.1.2.1 Vlhkost vzduchu	17
2.1.2.2 Fyziologický význam vlhkosti vzduchu	18
2.1.2.3 Rozmezí přípustných hodnot relativní vlhkosti vzduchu	19
2.1.3 Rychlost proudění	19
2.1.4 Ochlazovací hodnota	20
2.1.5 Vzdušná prašnost	21
2.1.6 Ionizace vzduchu	23
2.1.7 Stájové mikroklima porodny	26
2.2 Ekonomika chovu prasnic	30
2.2.1 Význam chovu prasat	30
2.2.2 Užitékové vlastnosti	30
2.2.2.1 Plodnost prasnic	30
2.2.2.2 Ukazatele reprodukce prasnic	31
2.2.3 Ekonomika a management chovu prasat	31
2.2.4 Ekonomický význam reprodukčních schopností prasnice	32

3. METODIKA	33
3.1 Charakteristika farmy	33
3.2 Cíle práce	35
3.3 Vlastní metodika	35
3.3.1 Teplota a relativní vlhkost vzduchu	35
3.3.2 Rychlost proudění vzduchu	36
3.3.3 Ochlazovací hodnota	36
3.3.4 Vzdušná prašnost	36
3.3.5 Ionizace vzduchu	37
3.3.6 Ekonomické ukazatele	37
3.4 Zpracování dat	37
4. VÝSLEDKY	38
4.1 Porodna	38
4.1.1 Teplota a relativní vlhkost vzduchu	38
4.1.2 Rychlost proudění vzduchu	40
4.1.3 Ochlazovací hodnota	41
4.1.4 Vyhodnocení vzdušné prašnosti bez a s ionizací vzduchu	42
4.1.5 Hodnocení vlivu ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti ve stáji	44
4.1.6 Ekonomické ukazatele	46
5. DISKUZE	75
6. ZÁVĚR	77
6.1 Doporučení pro chovatelskou praxi	78
7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	79

1. ÚVOD

V posledních třech letech se potýkáme s celosvětovým problémem a tím je globální ekonomická krize. Vliv krize dopadl mimo jiné i na chovatele prasat. Kritickým bodem ve vývoji chovu prasat, který stojí jistě za zmínění, je výskyt „prasečí chřipky“ A/H1N1 v roce 2009. Virus H1N1 šířící se mezi lidmi je antigenově odlišný od viru způsobujícího prasečí chřipku. Tato informace nepronikla do povědomí širší veřejnosti a v důsledku toho byla ovlivněna budoucnost chovu prasat.

V současné době se ruší chovy prasat, zejména pak chovy prasnic. Pro představu, v 90. letech se celkové stavy prasat pohybovaly kolem 4, 75 milionů a prasnic kolem 330 tisíc. Český statistický úřad uvádí v roce 2008 početní stavy prasat 2 134 995 kusů, z toho 149 538 kusů prasnic. O rok později se stavy opět snížily. Podstatné změny v produkci nastanou v roce 2012, protože chovatelé budou muset splnit požadavky na volné ustájení březích prasnic.

Chovatelům se daří zlepšovat reprodukční vlastnosti. Podle údajů ČSÚ průměrný počet živě narozených selat na prasnici a rok v ČR činí 23,7 kusů a odchovaných selat 21,2 kusů.

V posledních letech se rozvíjí obchod se selaty. Největšími zeměmi, které se specializují na export selat, jsou Dánsko a pak Holandsko. Vzhledem ke snižování stavů, zejména prasnic, se tento trend zdá výhodný.

Užitkovost hospodářských zvířat ovlivňuje řada faktorů. Z 60 % ovlivňuje užitkovost chovu sám chovatel, 30 % připadá na vliv prostředí a 10 % zbývá pro uplatnění genetiky. Z výše uvedeného vyplývá, že pokud budeme chovat špičkový genetický materiál, ale nezajistíme mu základní životní potřeby a odpovídající stájové prostředí, nebudeme schopni dosahovat vynikajících chovatelských cílů, tím pádem nevyužijeme potenciaální možnosti genetického zisku.

Z výše uvedených důvodů se domnívám, že výsledky této diplomové práce by mohly být přínosem, protože ionizace vzduchu snižuje vzdušnou prašnost, uplatňuje se při redukci čpavku v prostředí, zlepšuje zdravotní stav ustájených zvířat, zvyšuje užitkovost a zlepšuje pracovní prostředí pro ošetřovatele zvířat. Cílem práce bylo vyhodnotit vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti vzduchu v porodně pro prasnice.

2. LITERÁRNÍ PŘEHLED

2.1 Mikroklima stáje

Mikroklimatem rozumíme ovzduší ve více méně uzavřeném prostoru stáje, které je v přímém vztahu k zevnímu atmosférickému prostředí (makroklima). Vliv makroklimatu na mikroklima je zprostředkováván řadou faktorů. Na mikroklima stáje mají vliv především následující faktory a to konstrukce a provedení stavby, způsob větrání, provoz aj. (Zeman, 1994).

Mikroklima ve stáji 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. K dalším významným faktorům ovlivňujících užitkovost a zdravotní stav zvířat patří složení stájového vzduchu z hlediska koncentrace nežádoucích plynů, vodní páry, prachu a mikrobiálního znečištění (Klabzuba a Kožnarová, 2002).

Hygiena stájového prostředí je tedy součástí bioklimatologie zvířat resp. i člověka ve stájích pracujících. Je třeba umět využívat znalosti o vlivech klimatu pro tvorbu zdravých a pro vytváření podmínek k dosažení maximální užitkovosti zvířat (Zeman, 1994).

Chloupek a Suchý (2008) provedli rozdělení faktorů působících na mikroklima ve stáji následujícím způsobem:

1. Faktory abiotické

- fyzikální faktory: teplota a vlhkost vzduchu, proudění a ochlazovací veličina (katahodnota) vzduchu, sluneční záření, přirozené a umělé osvětlení ve stájích, barometrický tlak a hluk
- chemické faktory: chemické složení vzduchu, zejména s ohledem na koncentrace toxických plynů – čpavku, oxidu uhličitého, sirovodíku aj. zápašné plyny, methan a celá řada definovaných škodlivých plynů

2. Faktory biotické

- biologické faktory: prašnost a mikrobiologické znečištění

Měla by být zajištěna regulace rozhodujících faktorů, které ovlivňují stájové mikroklima. Mezi nejdůležitější faktory patří: provedení obvodových konstrukcí stáje (podlahy, stěny stropy, okna dveře) z hlediska jejich tepelně izolačních

vlastností, koncentrace zvířat na jednotku plochu, popř. na jednotku objemu vzduchu (produkce tepla, vodní páry, oxidu uhličitého), umístění stáje v terénu a její orientace z hlediska převládajícího proudění a oslunění, použitá provozní technologie (dodatečné zdroje tepla, intenzita větrání, způsoby krmení a odklizení hnoje, náhradní nouzové řešení při výpadku elektrické energie, volba přípustného rizika při překročení mezních hodnot, úspora energie, vody apod.), druh, věková kategorie, zdravotní stav a hospodářské zaměření chovaných zvířat (Havlíček a kol., 1986).

2.1.1 Teplota stájového vzduchu

2.1.1.1 Definice teploty

Teplota je termodynamická veličina. Tato veličina udává stav termodynamické rovnováhy objektu. Těleso se nachází v termodynamické rovnováze tehdy, je – li tepelně izolováno od okolního prostředí, nebo je – li bilance tepla na povrchu tělesa rovnovážná v případě, že se výdej a příjem tepla rovnají, pak se teplota nemění. Nachází – li se těleso v tepelně vodivém prostředí nebo ve spojení s ním, takže pak přechod energie probíhá od tělesa s vyšší teplotou k tělesu s teplotou nižší, mluvíme o termodynamickém nerovnovážném stavu (Havlíček a kol., 1986).

Teplota je měřitelná proto, že téměř všechna tělesa mění při zahřívání své fyzikální vlastnosti, např. při ohřívání se rozpínají. Jednotkou termodynamické teploty je Kelvin [K]. Nejběžněji se teplota vyjadřuje ve stupních Celsiových [°C], v anglosaské literatuře ve stupních Fahrenheitových [°F] (Havlíček a kol., 1986).

2.1.1.2 Teplota vzduchu

Pod pojmem teplota prostředí chápeme kombinaci teploty vzduchu, teploty povrchů podlah, stěn a ostatních stájových konstrukcí i teplotu povrchu těla zvířat (Sova a kol., 1990).

Kursa a kol. (1998) uvádí, že na změnu teploty vzduchu musí okamžitě organismus živočichů se stálou tělesnou teplotou reagovat, což může v extrémních případech ovlivnit užitkovost a zdraví zvířat.

V průběhu vývoje si obratlovci na vyšším vývojovém stupni (ptáci, savci) vytvořily systém mechanismů, které stabilní teplotu těla zabezpečují. Příslušníky této skupiny nazýváme homoiotermní čili stálotepelné (Jelínek a kol., 2003).

Aby bylo dosaženo stálé tělesné teploty, je nutné vyrovnat tepelnou bilanci organismu. Teplota prostředí je téměř vždy nižší, než tělesná teplota zvířat, a proto se z fyzikálního hlediska jedná převážně o přechod tepla z těla zvířat do prostředí (Kursa a kol., 1998).

Ze studií vyplývá, že rozsah termoneutrální zóny je ovlivněn převládajícími teplotami prostředí a dobou jejich působení. Při dlouhodobém vystavení zvířat neutrálním a nízkým teplotám dojde k rozšíření termoneutrální zóny a posunu směrem k nižším teplotám prostředí a naopak (Louda a kol., 2000).

Para a kol. (1992) považují vztahy mezi stavebněkonstrukčním řešením a provozováním stájí a zdravotním stavem zvířat za velmi složité. Kolísání vnějších teplot přímo ovlivňuje kolísání teplot ve stáji. Při změnách teplot vnějšího prostředí dochází u staveb s dobrými tepelně izolačními vlastnostmi k podstatným změnám teploty uvnitř asi za 4 – 6 hodin. U nedostatečně izolovaných staveb se fázový posun teploty projevuje již za 30 – 60 minut.

Zeman (1994) uvádí následující opatření k zajištění požadovaných teplot ve stájích:

- dodržování plánovaného počtu zvířat
- tepelná izolace stavby má být vypočtena podle tepelné bilance stáje
- větrání má být prováděno podle stavu venkovního počasí

Dynamiku změn teploty vzduchu ve stáji významně ovlivňuje větrání. V letním období je větrání intenzivní, protože je důležité odvést přebytek vyprodukovaného tepla. Na zvířata působí v zimním období velmi škodlivě nárazové krátkodobé vyvětrání stájí, neboť se zvířata nestačí tak rychle adaptovat na změnu teploty prostředí (Para a kol., 1992).

Při ležení zvířete se výdej tepla vedením může značně zvyšovat, a proto tvoří pro některá hospodářská zvířata významnou položku tepelné bilance organismu. V konkrétním případě záleží zejména na izolační vrstvě, na které zvíře leží (např. suchá podestýlka dobře izoluje, kovové rošty, betonová stání naopak odvod tepla vedením zvětšují) (Kic a Brož, 1995).

2.1.1.3 Termoregulace

Termoregulace homoiotermních organismů probíhá na třech úrovních, a to reflexní, fyzikální a chemické (Chloupek a Suchý, 2008).

Mechanismy fyzikální termoregulace zajišťují výdej tepla z organismu. Teplo z organismu odchází při evaporaci (odpařování) vody. Voda se odpařuje z povrchu těla, z plic a z dýchacích cest. Frekvence dechu, teplota a relativní vlhkost vzduchu ovlivňuje množství odpařené vody z plic a dýchacích cest. U zvířat při odpočinku se takto ztrácí 25 % tepla (Kursa a kol., 1998).

Chemická termoregulace řídí produkci tepla v organismu a je poměrně dobře vyvinutá hned po narození. Termoregulace fyzikální představuje regulaci výdeje tepla organismu (Čechová a kol., 2003).

V mírném a chladném klimatu jsou živočichové vystaveni většímu či menšímu ochlazování z vnějšího prostředí. To působí především na povrch těla a na orgány situované blíže k němu. Orgány uložené blíže k centru produkují značné množství tepla, takže patří k nejteplejším částem těla. Mezi povrchem a vnitřními partiemi vzniká tak teplotní gradient. Na základě uvedených informací rozlišujeme teplotu tělní slupky, kam patří kůže a povrchová svalovina a teplotu jádra, zahrnující orgány dutiny hrudní a břišní včetně hlubších kosterních svalů (Jelínek a kol., 2003).

Pro zachování tepelné rovnováhy, se produkované teplo využívá především na udržování stálé tělesné teploty a přebytky se odvádějí do okolí. Děje se tak několika způsoby, které se dají zařadit do dvou velkých částí – suchého a mokrého ochlazování (Klabzuba a Kožnarová, 2002).

Konvekce, radiace a kondukce jsou formy suchého ochlazování těla. Mokré ochlazování těla využívá evaporaci nebo respiraci (Kursa a kol., 1998).

Teplo je z povrchu těla vydáváno radiací (vyzařováním), ke které dochází při rozdílných teplotách dvou předmětů vzájemně se nedotýkajících. Podmínkou kondukce (vedení tepla) je rozdílná teplota dvou předmětů, které se však vzájemně dotýkají. Při konvekci (proudění) je teplo přiváděno a nebo odváděno vzduchem, proudícím okolo těla. Předávání tepla závisí na rychlosti proudění vzduchu, rozdílu teplot a vlhkosti vzduchu. Suchý vzduch urychluje odpaření, teplý a vlhký vzduch je pro regulaci tělesné teploty velmi nepříznivý (Kursa a kol., 1998).

Mokré ochlazování těla je velmi účinnou formou odvádění tepla prostřednictvím výparu potu z kůže evaporací nebo výparem vody z dýchacího ústrojí respirací (Klabzuba a Kožnarová, 2002).

Klesne – li v chladném prostředí teplota tělesného jádra, spouští se termoregulace chemická. Při poklesu teploty tělesného jádra pod kritickou teplotu se uvolní glykogenové rezervy, zvýší se energetický metabolismus a spotřeba kyslíku. Naopak

při vyšších teplotách se metabolismus snižuje, sníží se i oxidační pochody a spotřeba kyslíku, což má za následek, mimo jiné, snížení užitkovosti zvířat (Kursa a kol., 1998).

Podle Jelínka a kol. (2003) termoregulace funguje na základě reflexní činnosti. Proces termoregulace řídí centrální jednotka hypotalamus. Při vedení informací do centra se uplatňuje složka dostředivá a odstředivá zase při předávání signálů k výkonným orgánům.

Termoregulační procesy se pouštějí na základě informací z tepelných receptorů, uložených hluboko v kůži (Kursa a kol., 1998).

V hlavním termoregulačním centru – hypotalamu, a to v jeho přední části, jsou lokalizovány nervové buňky schopné registrovat změny centrální teploty (Jelínek a kol., 2003).

Termoregulační procesy jsou regulovány na třech úrovních. Jde o regulaci přítoku krve, změnu účinné plochy povrchu těla a regulaci izolační vrstvy styčné se vzduchem (Kursa a kol., 1998).

K fyzikálním způsobům termoregulace patří i vasodilatace a vasokonstrikce. Jde o schopnost rozšiřovat či zužovat cévy vedoucí krev k povrchovým orgánům, především ke kůži (Jelínek a kol., 2003).

V chladném prostředí dochází k vasokonstrikci malých cév v kůži, což je řízeno centrem v hypotalamu a vasomotorickým centrem v prodloužené míše. Dále dochází k vasodilataci hluboko uložených cév, extrapyramidálním systémem se spouští reflex svalového třesu, zvyšuje se metabolická činnost jater, produkce ACTH (adrenokortikotropní hormon) a STH (somatotropin), aktivizuje se dřeň nadledvin a podněcuje se tělesný pohyb jedince. V prostředí vysokých teplot dochází k vasodilataci malých cév v kůži, což umožňuje zvýšený výdej tepla radiací a kondukcí. Dále dochází k vasokonstrikci hlouběji uložených cév, zrychluje se srdeční činnost, aktivizuje se reflex pocení, dochází k větší evaporaci, omezují se metabolické procesy a snižuje se vůlí ovládaná aktivita (Kursa a kol., 1998).

Jelínek a kol. (2003) uvádí termoregulační chování jako aktivitu zvířat směřující k omezení účinku tepla z těla v chladu nebo naopak ke zvýšení jeho výdeje v horku.

Při změně účinné plochy povrchu těla za vysokých teplot prostředí se zvířata snaží vystavit co největší část povrchu těla chladnějším plochám. Zvířata vyhledávají vlhké betonové podlahy nebo vlhkou zem, stín apod. V chladném prostředí naopak

zmenšují styčnou účinnou plochu na minimum, zvířata se schoulí, shlukují se a tisknou se k sobě (Kursa a kol., 1998).

2.1.2 Relativní vlhkost vzduchu

2.1.2.1 Vlhkost vzduchu

V přirozených podmínkách, zejména v atmosféře, neexistuje suchý vzduch. Vždy je v něm obsažené určité množství vodní páry jako nedílná součást směs plynů, které vzduch tvoří. Toto množství označujeme jako vlhkost vzduchu (Havlíček a kol., 1986).

Vodní páry jsou ve stájovém vzduchu obsaženy vždy a zpravidla ve větším množství (absolutním) než ve vzduchu venkovním (chladnějším). Větráním se proto většinou vlhkost vzduchu ve stáji snižuje. Výjimkou je dusné letní, případně teplé a velmi vlhké zimní počasí, kdy je ve stáji i při dobrém větrání vlhkost vysoká (Zeman, 1994).

Obsah vodní páry ve stájovém vzduchu je podmíněn známými fyzikálními zákonitostmi, z nich Klabzuba a Kožnarová (2002) připomínají nejdůležitější: obsah vodní páry ve vzduchu je omezen teplotou, vzduch s vyšší teplotou může obsahovat více vodní páry než vzduch chladnější, „přebytečné“ množství vodní páry vždy kondenzuje na chladnějších předmětech jako voda.

Vlhkost vzduchu se vyjadřuje následujícími hodnotami: měrná (absolutní) vlhkost vzduchu, maximální vlhkost vzduchu, relativní vlhkost vzduchu, rosný bod a sytostní doplněk.

Z nejběžnějších vlhkostních charakteristik jsou při mikroklimatických studiích používány: absolutní vlhkost [$\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$], poměrná vlhkost [%], případně teplota rosného bodu [$^{\circ}\text{C}$] (Klabzuba a Kožnarová, 2002).

Kursa a kol. (1998) charakterizoval následující vlhkostní charakteristiky takto:

- Měrná (absolutní) vlhkost vzduchu je skutečné množství vodní páry ve vzduchu.
- Relativní vlhkost vzduchu je poměr vlhkosti k maximální za dané teploty. Je to hodnota vzhledem k organismu zvířat výstižná, a proto se ve stájích vyjadřuje vlhkost vzduchu nejčastěji touto hodnotou.
- Rosný bod udává teplotu, při které je dosaženo maximální vlhkosti, to je 100% nasycení. Měrná vlhkost se rovná maximální vlhkosti. Při poklesu

teploty pod rosný bod dochází ke kondenzaci vodních par a tvoří se mlha. Stejně tak dochází ke kondenzaci vodních par na povrchu chladnějších předmětů.

- Maximální vlhkost vzduchu je největší množství vody, které je vzduch za dané teploty a tlaku schopný pojmout v plynném skupenství. Vyjadřuje se v $\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebo Pascalech.
- Sytostní doplněk je množství vodní páry, které je vzduch schopen ještě pojmout k úplnému nasycení. Je to rozdíl mezi maximální a absolutní vlhkostí.

Hodnocení teplotně – vlhkostního režimu, tj.vzájemného vztahu teploty a vlhkosti vzduchu ve stájích může být velmi často nejvýznamnějším a dostatečným ukazatelem hygienického stavu stájového prostředí (Louda, 2000).

2.1.2.2 Fyziologický význam vlhkosti vzduchu

Vysoká vzdušná vlhkost, v komplexu s teplotou a prouděním, významně ovlivňuje termoregulaci zvyšováním tepelné vodivosti vzduchu. Vzduch nasycený vodními parami má tepelnou vodivost asi 10x vyšší než suchý vzduch. Při nízkých teplotách se zvyšuje výdej tepla radiací a hlavně vedením, evaporací aj. . Nízké teploty mají zásluhu na možném vzniku hypotermie. Při velmi vysokých teplotách (dusno) naopak omezuje výdej tepla všemi způsoby. Nahromaděné teplo má za následek vznik hypertermie (Chloupek a Suchý, 2008).

Vodní pára má vyšší měrné teplo než suchý vzduch, a proto je k ohřátí vlhkého vzduchu o 1°C potřeba většího množství tepla. Vlhký vzduch více pohlcuje tepelné záření. Čím je vzduch vlhčí, tím jsou vyšší ztráty tepla z organismu zvířat radiací. Při vysoké vlhkosti a nízké teplotě organismus ztrácí více tepla, než je schopný vyprodukovat a dochází k podchlazení. Ale v případě vysoké vlhkosti a vysoké teploty vzduchu se tepelný spád snižuje mezi povrchem těla zvířat a prostředím. Výdej tepla konvekcí a evaporací z povrchu těla se omezuje. (Kursa a kol., 1998).

Kombinace nízké vlhkosti (pod 50 %) a vysoké teploty může způsobit dehydrataci organismu zvýšeným odparem vody z dýchacích cest. Dochází k narušení obranné hlenové bariery na sliznicích dýchacích cest, zvířata se více potí, snižují příjem krmiv a následně se snižuje i užitkovost (Chloupek a Suchý, 2008).

Podle Kurša a kol. (1998) vlhkost ovlivňuje prašnost prostředí. Prachové částice představují kondenzační jádra pro vodní páru. Ve vlhkém prostředí se zvětšuje

měrný povrch částic, které rychleji sedimentují na podlahu. Za nižší vlhkosti setrvávají prachové částice významně déle ve vzduchu, což je nepříznivé v objektech s naměřenými zdroji prašnosti (krmení suchým krmivem apod.) U stájí s hlubokou podestýlkou, zejména v chovech drůbeže, dochází při nízké vlhkosti vzduchu k jejímu vysychání a zvyšuje se prašnost.

Chloupek a Suchý (2008) uvádí tyto základní opatření proti vysoké vlhkosti ve stájích:

- způsob a technologie ustájení (stelivové, roštové apod.)
- dodržování zásad technologie provozu (pravidelné podestýlání a odklíz hnoje, zvláště tekutého, fungující kanalizační zařízení)
- větrání a vytápění, zejména teplovzdušné (zvýšení teploty zvyšuje jímavost vzduchu pro vodní páry vznikající zvířaty, odparem aj.)

Naopak jako opatření proti nízké vlhkosti se doporučuje především snížit výkon vytápění a podle potřeby přistupovat k vlhčení vzduchu (Chloupek a Suchý, 2008).

2.1.2.3 Rozmezí přípustných hodnot relativní vlhkosti vzduchu

Podle Zemana (1994) se přípustné hodnoty relativní vlhkosti řídí druhem a kategorií zvířat a také teplotou prostředí a pohybuje se od 50% eventuelně 40 – 45 % při vyšších teplotách, do 70 – 75 % u mláďat a do 80 – 85 % u dospělých zvířat, za předpokladu, že teplota je optimální (při vyšší teplotě nižší relativní vlhkosti a naopak).

Vysoká relativní vlhkost spolu s vysokou teplotou prostředí zatěžuje výdej tepla z povrchu těla a dýchacích cest. Vysoká relativní vlhkost v kombinaci s nízkou teplotou vzduchu a vysokou rychlostí proudění vzduchu způsobuje naopak neúměrné zvýšení teplotních ztrát zvířat. Nastává podchlazení organismu, oslabení jeho rezistence a tím i zvýšená náchylnost k chorobám (Louda, 2000).

2.1.3 Rychlost proudění

Vzduch proudí vždy z místa s nižší teplotou, kde je vyšší tlak vzduchu do míst s teplotou vyšší, kde je tlak vzduchu nižší. Vzduch ve stáji proudí jak turbulentně, tak i přímočaře. Přiváděný chladnější a těžší vzduch klesá k podlaze a po ohřátí se jako teplejší proud rozptyluje vzhůru ke stropu (Kursa a kol., 1998).

Kursa a kol.(1998) říkají, chceme – li zhodnotit vliv proudění vzduchu na organizmus, musíme znát jak směr proudění vzduchu, tak rychlost proudění.

Význam proudění vzduchu spočívá v ochlazování kůže zvířat a v ovlivňování vydávání tepla z organismu zvířat.

Proudí – li vzduch ve stáji jedním směrem, pak mluvíme o průvanu (Dobšinský a kol., 1976).

Průvan je charakteristický tím, že se rychlost vzduchu v pásmu pobytu zvířat pohybuje při doporučených hodnotách teploty nad optimálním rozsahem podle příslušných normovaných hodnot (Šottník, 2001).

Vzduch má v dosahu zvířat při optimálních teplotách pohybovat maximálně do rychlosti $0,3 \text{ m.s}^{-1}$, při vysokých teplotách může být rychlost vyšší, u dospělých zvířat může překračovat 1 m.s^{-1} . Při vyšších rychlostech a při nízké teplotě prostředí však nastává nadměrné ochlazení. Zvláště nepříznivé je proudění vzduchu označované jako průvan, což je jemný pohyb vzduchu v uzavřeném prostoru jedním směrem, který způsobuje ochlazování jen určité části těla. Ve stájích vzniká průvan při větrání, při příčném otevření oken a dveří a nebo při netěsnostech (Kursa a kol., 1998).

Pro mladá zvířata s nedostatečně vyvinutou termoregulací je zvlášť nebezpečné chronické působení přízemních studených průvanů (Chloupek a Suchý, 2008).

2.1.4 Ochlazovací hodnota

Fyziologicky významným faktorem vyplývajícím ze současného působení tepla, vlhkosti a proudění vzduchu je ochlazovací veličina (ochlazovací hodnota, ochlazovací konstanta, katahodnota, refrigerace) (Chloupek a Suchý, 2008).

Při ztrátě tepla z organismu je tato ztráta vyjadřována ochlazovací hodnotou. Ochlazovací hodnota je množství tepla, které je za dané mikroklimatické situace vydáváno z jednotky povrchu těla za určitý časový úsek (Kursa a kol., 1998).

Dříve se vyjadřovala v $\text{mcal.cm}^{-2}.\text{s}^{-1}$ ($\text{mJ.cm}^{-2}.\text{s}^{-1}$), nově se vyjadřuje W.m^{-2} ($1 \text{ mcal.cm}^{-2}.\text{s}^{-1} = 41,86 \text{ W.m}^{-2}$) (Chloupek a Suchý, 2008).

Ochlazovací hodnota prostředí slouží ve stájových objektech pro komplexní posouzení tepelné pohody zvířat. Zvyšováním ochlazovací veličiny nad hranici optima se zvyšuje pocit chladu. Naopak pod hranicí optima nastává pocit tepla až dusna. Teplota vzduchu přitom nemusí být podstatně vyšší (Sokol a kol., 1989).

Tabulka č. 1 - Stupnice pro hodnocení ochlazovací veličiny (Chloupek a Suchý, 2008)

Ochlazovací veličina	W.m ⁻²	mcal.cm ⁻² .s ⁻¹
Všeobecně nízká (teplo, horko, dusno)	126 – 209	3 – 5
Nízká pro dospělá zvířata, Optimální pro mláďata	209 – 293	5 – 7
Optimální pro zvířata dospělá, Zvýšená pro mláďata	293 – 419	7 – 10
Zvýšená - všem kategoriím Chladno	419 – 502	10 – 12
Vysoká – všem kategoriím Zima	Nad 502	Nad 12

2.1.5 Vzdušná prašnost

Zeman (1994) uvádí, že stájový vzduch je znečištěn prachovými částicemi, které podle svého složení, velikosti a množství v jednotce vzdušného objemu znamenají větší či menší nebezpečí pro zdraví hospodářských zvířat. Biologická agresivita prachu je dána jeho dráždivým účinkem na sliznici, především dýchací cesty, dále pak na spojivku a kůži.

V mezinárodní vědecké literatuře je zdokumentováno, jaké zdravotní problémy může způsobit vzdušná prašnost ve stáji lidem a zvířatům (Pedersen a kol., 2000).

Podle Kursy a kol. (1998) pohyb prachových částic ve vzduchu závisí na jejich velikosti. Velmi drobné prachové částice vykonávají tzv. Brownův pohyb a nesedimentují. Ostatní částice sedimentují. Rychlost sedimentace prachových částic je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 2 – Rychlost sedimentace prachových částic (Kursa a kol., 1998)

Částice	Průměr v μm	Sedimentace cm ⁻² .s ⁻¹
Hrubá prachová částice	500 – 50	300 – 15
Střední prachová částice	50 – 10	15 – 0,6
Jemná prachová částice	10 – 0,5	0,6 – 2 . 10 ⁻²
Velmi jemná prachová částice	0,5 – 0,1	2 . 10 ⁻² – 2 . 10 ⁻⁴

Prach má hygienický význam, který se řídí dále uvedenými vlastnostmi, a to velikostí prachových částic, jejich složením, tvarem, specifičností povrchu, elektrickým nábojem, absorpční schopností povrchu částic, případně jeho agresivitou (Kursa a kol., 1998).

Částice větší než 10 μm jsou považovány za málo nebezpečné, protože jsou zachycovány již v dutině nosní. Částice od 5 do 10 μm jsou zachyceny v horních dýchacích cestách. Až do plicních alveolů pronikají částice o velikosti 1 μm . Nepřímé působení prachu se projevuje ve snižování vlhkosti vzduchu, zmenšování intenzity slunečního záření a osvětlení stáje. Prach slouží jako nosič a živné médium pro mikroorganismy (Kursa a kol., 1998).

Chemicky inertní prach znečišťuje kůži, kterou dráždí a vysušuje, vytváří se záněty, ucpávají se kožní póry. Chemicky aktivní prach (vápno, dezinfekční preparáty) může způsobit poleptání nebo popálení kůže. Dráždí sliznice, způsobuje záněty spojivek. Při vdechování prachu dochází k zánětům dýchacích cest. Prach zde zeslabuje lokální imunitu tím, že vysušuje a zahušťuje ochranný hlen a poškozuje funkci řasinkového epitelu (Kursa a kol., 1998).

Zdrojem prašnosti ve stáji (Zeman, 1994) je prašná podestýlka a suché krmivo. Při ustájení drůbeže jsou to části peří. Zviřování prachových částic je pak podmíněno provozem, technologií ustájení a způsobem dávkování krmení, pohybem zvířat a intenzitou proudění vzduchu.

V drůbežárně byli zjištěny nejvyšší koncentrace organického prachu a endotoxinů. Koncentrace u chovaného skotu jsou mnohem nižší. U zemědělců, kteří pracují v chovech prasat se mohou projevit respirační příznaky způsobené vysokou prašností prostředí (Iversen, 2000).

Množství prachu značně kolísá i během dne a v závislosti na provozu (Zeman, 1994).

Pro hodnocení prašnosti ve stáji nebyly dosud stanoveny přípustné koncentrace prachu, naměřené hodnoty záleží i na metodě měření (Zeman, 1994).

Podle Kursy a kol. (1998) je za maximální přípustný obsah prachu ve stájovém ovzduší považována hranice 6 – 10 $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Prašnost a obsah mikroorganismů v ovzduší působí na zvířata ve vzájemné souvislosti. Při zvýšené prašnosti se setkáváme i se zvýšeným bakteriálním nálezem (Kursa a kol., 1998).

Svoboda a Drábek (2005) rozlišují prach organický a anorganický. Organický prach tvoří částice steliva, krmiva, chlupy, odpadávající šupiny kůže apod. Anorganický prach tvoří jemné částice zemin, stavebních hmot, otěry kovů atd.

Prach ve stáji prasat je biologicky aktivní a představuje komplexní směs, která může obsahovat řadu rizikových složek. Ze zdravotního hlediska je zvláště důležitý obsah mikroorganismů v prachu (Svoboda a Drábek, 2005).

Prach je také významným nositelem zápachu. Jestliže jsou molekuly, které způsobují zápach, vázány na prach, mohou být přenášeny na dlouhé vzdálenosti a zůstávají přítomny po delší dobu (Svoboda a Drábek, 2005).

Stájový prach je velmi vhodným indikátorem kontaminace stájového prostředí a může se stát zdrojem sekundární kontaminace hospodářských zvířat chovaných ve stáji (Vávrová a Zlámalová – Gargošová, 2002).

Částice atmosférického prachu mohou sloužit jako kondenzační jádra. Ve volné atmosféře dochází ke kondenzaci vodní páry na povrchu drobných částic – na kondenzačních jádrech (Havlíček a kol., 1986).

Topisirov a Radivojevic (2005) zkoumali použití různých podtlakových větracích systémů, které se uplatňují při snižování a kontrole koncentrace prachu.

Bylo zjištěno, že typ ventilační techniky, ale také způsob ustájení má vliv na vznik prašnosti. Postřik malými vodními kapičkami nebo olejovou směsí má za následek snížení koncentrace prachu ve vzduchu (Gustafsson, 2005).

2.1.6 Ionizace vzduchu

K velmi důležitým poznatkům patří, že atomy se mohou ionizovat, „ztrácet nebo přijímat náboj“, a tak se z neutrálních objektů stát kladně nebo záporně nabitými ionty (Úlehla a kol., 1990).

Atmosférický vzduch obsahuje vedle neutrálních molekul též molekuly plynů i větší částice nesoucí elektrické náboje (kladné a záporné), které získaly ionizací. Tyto částice se nazývají ionty (Havlíček a kol., 1986).

Význam atmosférických iontů kladných nebo záporných, lehkých nebo těžkých byl zjištěn až v dnešní době, kdy antropogenní vlivy narušily jejich vzájemný poměr a snížily i jejich počty v přízemní vrstvě atmosféry. V humánní medicíně se řízená změna kvantity iontů v ovzduší využívá v boji proti chorobám, které byly vyvolány tzv. znečištěným ovzduším (Jelínek a kol., 2007). Ionizující záření lze použít k dezinfekci (Novák, 2005).

Pro uzavřené prostory existuje možnost úpravy koncentrace lehkých iontů v ovzduší. Aplikace ionizace v uzavřené stáji přináší naději chovateli ve snížení nákladů na léčiva a současně zvýšení růstové potence a natality (Jelínek a kol., 2007).

Výsledky prokázaly kladný vliv iontové změny stájového ovzduší na počet narozených a odstavených selat. Ionizace je vhodná a přínosná v zimním a přechodném období, v letním období nepřináší ionizace podstatných efektů. V letním období, kdy je intenzita větrání stáji vysoká, nemá ionizace prokazatelný vliv na zootechnické ukazatele (Toufar a Dolejš, 1996).

Kromě jiných složek jsou ve vzduchu rovněž obsaženy tzv. aeroionty. Jsou to elektricky nabitě molekuly, části molekul nebo molekulární shluky vzniklé v důsledku ionizace plynných složek atmosféry. Účinkem této ionizační energie dochází k neelastickým srážkám do té doby neutrálních molekul vzduchu. Z orbitální sféry atomu se uvolní záporně nabitě elektrony. Tyto částice nejsou stabilní a spojují se s neutrálními atomy. Kladné a záporné lehké ionty jsou pohlcovány všemi druhy dnes běžných forem znečištění (např. smogem, mlhou, prachem) a mění se v těžké ionty již biologicky neúčinné. Pro vyjádření kvality iontového pole byl zaveden pojem tzv. unipolárního kvocientu (UQ), který je podílem koncentrace pozitivních a negativních iontů. Optimální hodnota UQ by se měla pohybovat v rozmezí hodnot 1,1 – 1,4. Unipolární kvocient a počet lehkých negativních iontů v 1 cm³ charakterizují tzv. „elektroiontové mikroklima“ (Fišer, 1987) a do značné míry charakterizují i celkovou kvalitu ovzduší (Doležal a Staněk, 1989). Postupně, jak se vzduch znečišťuje, se struktura plynných molekul mění, hustota lehkých iontů se snižuje a hustota iontů těžkých stoupá (Ruckebusch, 1977).

Současně se vznikem iontů probíhá i jejich zánik, jehož hlavní příčinou je spojování iontů opačných znamének, což vede k neutralizaci. Při zvětšování prašnosti ovzduší se počet lehkých iontů zmenšuje a počet těžkých stoupá (Havlíček a kol., 1986).

Prachové částice získají ve vysokonapětovém poli náboj a jsou přitahovány povrchem podlahy a prvky stájové technologie. Vliv ionizace ve stáji je vizuálně a pocitově snadno zjištělný. Podlahy chodeb ve stáji jsou sedimentovaným prachem světlejší, ovzduší je bez agresivních složek zápachové směsi. Mechanismus působení ionizace vzduchu je založena na agregaci prachových částic obsažených ve vzduchu

s nově vytvořenými ionty plynů. Na vytvořený agregát se nabaluje více částic, jeho hmotnost se zvyšuje a gravitačně padá k zemi (Kosová a kol., 2009).

Při excitaci předá částice část své energie na zvýšení energie atomového či molekulárního obalu. Po excitaci dojde k vyzáření fotonu daným atomem nebo molekulou (Úlehla a kol., 1990).

V přírodě bez zásahů člověka se počet lehkých iontů ve vzduchu pohybuje od 500 do 1 500 iontů na 1 cm^3 . Minimální koncentrace lehkých záporných iontů by neměla klesnout pod hranici 200 – 300 iontů v 1 cm^3 (Šoch, 2005). Atmosféra bez iontů je pro vyšší organismy toxická. To potvrzuje domněnku, že ionizace ovzduší je biogenním faktorem, který je pro zdravý vývoj života nezbytný (Šoch a kol., 1998).

Na psychosomatický stav vyšších živočišných organismů působí příznivě ionty lehké se záporným nábojem. Ty jsou však v minimální míře přítomny v uzavřených železobetonových či kovových konstrukcích. Naopak koncentrace těžkých iontů (v suchém období zejména ve městech a průmyslových oblastech) je jedním z měřítek čistoty vzduchu (Havlíček a kol., 1986).

Ionizující záření je tok hmotných částic nebo fotonů elektromagnetického záření, které mají schopnost ionizovat atomy prostředí nebo excitovat jejich jádra. Vzniká jako průvodní jev jaderných procesů (u rentgenového záření procesů odehrávajících se v elektronovém obalu atomů). Při těchto procesech se dostává jádro nebo obal atomu do excitovaného stavu, stává se energeticky nestabilní. Stabilní stav získá právě vyzářením energie ve formě částic nebo fotonů elektromagnetického záření (Navrátil a Rosina, 2003).

Ionizující záření ztrácí při průchodu absorbující látkou svou energii. Způsob ztráty energie závisí na druhu ionizujícího záření a na fyzikálních vlastnostech absorbující látky (Navrátil a Rosina, 2003).

Atmosféra s vysokou iontovou koncentrací záporných iontů má retardující, až letální vliv na vitalitu a množení organismů (Jelínek a kol., 2007).

Iontová terapie má vliv na dýchací ústrojí – vyšší koncentrace lehkých záporných iontů činí pro vyšší organismy vzduch dýchatelnější. Dlouhodobé působení vyšších koncentrací lehkých záporných iontů také zvyšuje pH krve, roste podíl albuminu a klesá hladina serotoninu. Výrazně klesá sedimentace, snižuje se počet leukocytů v periférii krevního řečiště a klesá krevní tlak. Po iontové terapii se zvyšuje produkce hormonů štítné žlázy, glukokortikoidů a mineralokortikoidů. Urychluje se dozrávání pohlavních buněk a stimuluje se pohlavní aktivita samců. Dochází ke změnám

v látkovém metabolismu při distribuci sodíku a draslíku. Záporné ionty redukují množství serotoninu, což vysvětluje uklidňující účinek. Také příznivě ovlivňují krevní kožní cirkulaci a tak snižují povrchovou tělesnou teplotu (stres při vysokých stájových teplotách), je i menší náchylnost kůže i organismu k sekundárním infekcím. K ionizaci jsou nejvhodnější ionty záporné. Nebezpečí jejich předávkování je nepravděpodobné. Vhodně aplikovaná ionizace snižuje prašnost stájového prostředí a má vliv i na snížení emisí amoniaku a ostatních skleníkových plynů (Jelínek a kol., 2007).

Předpokládané snížení prašnosti ve stájovém vzduchu pomocí ionizace podle Kica (1996) činí 20 – 26 %.

Ionizace účinně redukuje koncentraci amoniaku a dalších plynů, zápach a snižuje obsah prachových částic v prostředí. Účinnost ionizace na redukcii amoniaku je velmi ovlivněna vlhkostí vzduchu. Při experimentálním provozu bylo dosaženo nejvyššího efektu ionizace vzduchu u technologie roštového ustájení, a to téměř o 40 %. U stelivového ustájení byla snížena produkce amoniaku o 30,7 % (Kosová a kol., 2009).

Vyráběné ionizátory jsou technicky uzpůsobeny pro agresivní stájové prostředí. Ionizátory mají nízkou spotřebu energie, jsou nenáročné na odbornou údržbu a při svém využití neprodukují hluk ani škodlivé nebo toxické látky. Metodu úpravy stájového prostředí lze plně doporučit chovatelům, kteří hledají rezervy pro zvýšení produkce a úrovně zdraví zvířat (Toufar a kol., 1999).

2.1.7 Stájové mikroklima porodny

V průběhu prvních dnů a týdnů prožívají mláďata hospodářských zvířat kritické období. Zvyšuje se nebezpečí infekce a poranění. Organismus mláďate je vystaven účinku kombinovaného stresu v potencionálně nepříznivém prostředí (Para a kol., 1992).

Některé fyziologické funkce, popř. orgány nejsou u selat po narození vyvinuty tak dokonale jako u ostatních mláďat hospodářských zvířat. Jejich funkční činnost se vyvíjí až v průběhu dalšího růstu a vývinu (ontogeneze). Proto jsou selata bezprostředně po narození velmi choulostivá a náročná na podmínky prostředí (Čechová a kol., 2003).

Mikroklima selat má odpovídat teplotě 22 – 38 °C, s věkem se postupně snižuje, relativní vlhkosti 50 – 70 %, rychlosti proudění vzduchu do 0,2 m.s⁻¹ a koncentraci

škodlivých plynů v objemových % do 0,3 CO₂, 0,0025 NH₃ a 0,001 H₂S (Stupka a kol., 2009).

Během prvního týdne po narození sele vyžaduje teplotu 28 – 32 °C (Čechová a kol., 2003).

U mláďat s nedostatečně vyvinutou reflexní složkou termoregulace, jako jsou selata a drůbež, může dojít při vysoké vlhkosti a nízké teplotě vzduchu k chladovému stresu. Vysoká vlhkost je tedy pro zvířata nepříznivá jak při nízkých, tak při vysokých teplotách. Vlhkost vzduchu je potřeba vždy posuzovat společně s teplotou a často se hovoří o teplotněvlhkostním komplexu (Kursa a kol., 1998)

Mikroklima prasnice rodící a kojící má odpovídat teplotě 16 – 22 °C, pro horká roční období je nutné instalovat chlazení, relativní vlhkosti 50 – 70 %, rychlosti proudění do 0,2 m.s⁻¹ a koncentraci škodlivých plynů v objemových % do 0,3 CO₂, 0,0025 NH₃ a 0,001 H₂S (Stupka a kol., 2009).

Teplotní stres dále zapříčiňuje snižování hladiny imunoglobulinů v séru mláďat v souvislosti se zvýšením koncentrace kortizolu, který urychluje uzavírání střešní sliznice, a tím omezuje vznik kolostrální imunity (Para a kol., 1992).

Optimální teplota pro kojící prasnice je kolem 18 – 22 °C. Pro sající selata do 1. měsíce věku je nutno zajistit optimální teplotu 22 – 32 °C, čehož docílíme pouze místním ohřevem prostoru pro selata (Čechová a kol., 2003).

Sele se rodí na nižším stupni vývoje, než jiná hospodářská zvířata. Nedostatečně jsou vyvinuty především: termoregulační systémy, krevetvorba, trávicí ústrojí a enzymatické funkce, obranný systém (Čechová a kol., 2003).

U novorozených selat není termoregulace ještě dostatečně vyvinutá, proto dochází při ochlazení k hypotermii. Může dojít až k hypoglykemickému komatu a úhynům. Novorozená selata nemají reflexní soustavu ještě natolik funkční, aby docházelo k aktivaci fyzikální termoregulace (Svoboda a Drábek, 2005).

Pod vlivem vysokých teplot přijímají prasata za účelem snížení tvorby metabolického tepla méně krmiva. Tím dochází ke snížení přírůstků. Další ztráty na přírůstcích vznikají v důsledku intenzivního dýchání, které slouží k ochlazení zvířat (Svoboda a Drábek, 2005).

Optimální vlhkost by měla být v rozmezí 50 – 70 %, maximálně 85 % (Čechová a kol., 2003).

Ačkoliv se při nízké vlhkosti vzduchu zvětšuje prašnost a tím i obsah mikroorganismů, snižuje se zároveň i schopnost přežívání patogenních mikrobů

následkem vysychání. Množství infekčních agens ve vzduchu bývá nejnižší při relativní vlhkosti mezi 60 – 80 %. Problémy s příliš vysokou vlhkostí vzduchu lze očekávat především při vlhkém a chladném počasí nad bodem mrazu a omezeném větrání (Svoboda a Drábek, 2005).

Ventilace ve stáji musí v létě zajistit, aby stájová teplota nepřevyšovala venkovní teplotu o více než 3 °C (Svoboda a Drábek, 2005).

Za optimální teploty je vhodná rychlost proudění 0,2 – 0,3 m.s⁻¹. Při nízkých teplotách by neměla přesáhnout 0,1 m.s⁻¹ (Čechová a kol., 2003).

Prasata, především mláďata, jsou velmi citlivá na přiměřenou rychlost a teplotu vzduchu. Při zvýšeném proudění a chladu jsou prasata neklidná, ruší se a choulí se k sobě, aby se zahřála. Selata využívají kolektivní termoregulaci. Pro tepelnou pohodu prasnic a prasat vyšších výkrmových kategorií je vyšší rychlost proudění vzduchu v letním období nezbytná (Kic a Brož, 1995).

Pohyb vzduchu je nezbytný především ve větších, plně kapacitně naskladněných stájích, kde se musí přivádět stájový vzduch ke zvířatům a odvádět škodlivé plyny mimo stáj do vnějšího prostředí. Nelze však doporučit průvan, neboť při něm dochází ke ztrátám tepla a vzniku chladového stresu. Pouze při velmi vysokých teplotách, může být takové ochlazování vhodné (Svoboda a Drábek, 2005).

Tabulka č. 3 - Zoohygienické požadavky prasat na stájový vzduch (Kic a Brož, 1995)

Kategorie	Hmotnost zvířat /kg/	Teplota /°C/ minimální	Teplota /°C/ optimální
Dočov selat			
I.etapa	7 – 15	18	20 – 26
II.etapa	18 – 30	16	18 – 24
Výkrm prasat			
I.etapa	30 – 50	14	16 – 22
II.a III.etapa	50 – 90	10	14 – 20
IV. etapa	Nad 90	8	10 – 16
Odchov prasniček	30 – 60	13	16 – 22
Odchov prasnic, zpuštěné a březí prasnice, kanci	Nad 60	10	12 – 18
Kojící prasnice	200 – 250	14	16 – 20
Selata v porod.kotci po narození 1)	Do 7	32	32 - 35

1) u selat postupné snižování na 20 °C, při použití doupat je možná stájová teplota o 3 °C nižší.

Tabulka č. 4 - Doporučené hodnoty relativní vlhkosti stájového vzduchu

(Kic a Brož, 1995)

Prasata	Relativní vlhkost vzduchu optimální	Relativní vlhkost vzduchu maximální
Dochov selat	0,5 – 0,7	0,75
Výkrm I.etapa	0,5 – 0,7	0,8
Výkrm II., III., IV.etapa	0,5 – 0,75	0,85
Prasnic – odchov, březí, zapuštěné, kanci	0,5 – 0,75	0,8
Prasnice - kojící	0,5 – 0,7	0,75

Tabulka č. 5 - Doporučené nejvyšší rychlosti proudění vzduchu v zóně pohybu zvířat (Kic a Brož, 1995).

Prasata	Rychlost proudění vzduchu (m.s⁻¹) minimální	Rychlost proudění vzduchu (m.s⁻¹) optimální	Rychlost proudění vzduchu (m.s⁻¹) Vyšší než optimální
Dochov selat I.etapa	Do 0,5	0,2	0,3
Dochov selat II.etapa	Do 0,5	0,2	0,5
Výkrm I.etapa	Do 0,8	0,3	1,0
Výkrm II., III., IV.etapa	Do 0,8	0,3	2,0
Odchov prasnic, zapuštěné a březí prasnice, kanci	Do 0,8	0,3	2,0
Prasnice - kojící	Do 0,5	0,2	0,5

2.2 Ekonomika chovu prasnic

2.2.1 Význam chovu prasat

Chov prasat není, na rozdíl od chovu skotu, regulován a z rozpočtu Evropské unie přímo dotován. Neexistují hranice početních stavů ani produkční kvóty (Pulkrábek a kol., 2005).

V živočišné výrobě se chov prasat jeví jako nejvíce rentabilní chov zvířat. Prasata se vyznačují multiparitou, krátkým generačním intervalem a četností. Tyto požadavky splňuje i chov drůbeže. V ČR se pohybuje průměrný stav prasat na úrovni 2,4 milionů kusů, přičemž stavy prasnic dosahují nejčastěji osmiprocentního podílu. Pokles celkových stavů prasat i stavů prasnic v posledních letech, který nastal v důsledku zvýšení dovozu vepřového masa do ČR, se zatím nestabilizoval (Stupka a kol., 2009).

Hlavní podmínkou rozvoje chovu prasat a výroby vepřového masa jsou příznivé ekonomické výsledky (Pulkrábek a kol., 2005).

2.2.2 Užitékové vlastnosti

Základním požadavkem chovu prasat je dosáhnout takových parametrů užitekovosti, které odpovídají požadavkům národohospodářského plánu. Užitékové vlastnosti lze rozdělit do dvou základních skupin. Jsou to vlastnosti reprodukční a produkční. Pozornost se soustřeďuje především na plodnost, mléčnost a výkrmnost. Všechny tyto vlastnosti i jejich dílčí znaky ovlivňuje dědičné založení a působení faktorů vnějšího prostředí (Hovorka a kol., 1987).

Aby chovatelé dosahovali vysoké užitekovosti chovu, měli by zvolit správnou budovu pro chov dané kategorie prasat. Pro narozená selata je potřeba zajistit optimální množství mleziva. V případě velkých vrhů se volí alternativní způsob využití kojných prasnic (Lumb, 2009).

2.2.2.1 Plodnost prasnic

V rozvoji chovu každého druhu hospodářských zvířat zaujímá plodnost klíčové postavení a ve velké míře rozhoduje o jeho rentabilitě (Stupka a kol., 2009).

Plodnost je jako fyziologická vlastnost podmíněna řadou biologických faktorů. Pro produkci prasat je rozhodujícím ekonomickým faktorem počet narozených a zejména počet odchovaných selat od jedné prasnice za rok. Z hlediska ekonomiky

plodnosti je významný počet selat ve vrhu, hmotnost selat při narození, hmotnost vrhu při narození a ve věku 21 dní. Potencionální plodnost je schopnost prasnice uvolňovat během říje vajíčka schopná oplození bez ohledu na jejich další vývoj. Je to schopnost podmíněná geneticky. Skutečná plodnost je charakterizována počtem narozených selat a je nižší než potencionální plodnost (Hovorka a kol., 1987).

V praxi kvantifikujeme plodnost prasnic počtem všech, živě a mrtvě narozených selat. U prasnic našich plemen se zvyšuje plodnost do čtvrtého až pátého vrhu a potom postupně klesá. Délka mezidobí je období mezi jednotlivými vrhy prasnic. Délka mezidobí určuje počet vrhů prasnice za rok. Za optimální délku mezidobí v současných podmínkách můžeme považovat interval 153 dnů, což představuje 2,4 vrhů na prasnici a rok. Nejdelší mezidobí zjišťujeme v praxi mezi 1. a 2. vrhem prasnice (Čechová a kol., 2003).

2.2.2.2 Ukazatele reprodukce prasnic

Za rozhodující ukazatel plodnosti prasnice je třeba považovat počet odchovaných selat na prasnici a rok (Říha a kol., 2001).

Velikost vrhu je důležitý ukazatel pro posouzení reprodukční výkonnosti prasnic. Počet živě narozených selat by měl činit 8 – 9 u prvniček, 10 – 11 selat u starších prasnic. Počet odstavených selat na vrh u prasnic by měl činit 8,5 – 10 selat. Index porodnosti ve stádě nemá klesnout pod 2,2 za rok. Počet odstavených selat na prasnici by neměl klesnout pod 18 ks, nejlépe 20 – 22 selat (Doležel, 2003).

2.2.3 Ekonomika a management chovu prasat

Chov prasat lze z hlediska managementu a organizace práce rozdělit na dvě relativně samostatná odvětví, kterými jsou produkce selat a výkrm prasat. Při uzavřeném obratu stáda se v rámci podniku chovají obě základní kategorie prasat, při otevřeném obratu podniky specializované na výkrm prasat selata nakupují. Hlavními tržními produkty při chovu prasnic jsou odchovaná selata, při uzavřeném obratu stáda a specializaci na výkrm pak jateční prasata (Pulkrábek a kol., 2005).

Vývojové etapy koncentrace, kooperace a specializace jsou zaváděny z důvodu neustále se zvyšujících nákladů na jednotku produkce díky rostoucím cenám pracovní síly, stavebních objektů, technologií, krmiv, plemenných zvířat, služeb a existenci nových legislativních nařízení v Evropské unii. Dochází k zániku řady

malých farem, které nebyly schopny splnit doporučení a nařízení legislativního rámce, týkajícího se faremního provozu chovu prasat ve vztahu k ekologii, welfare, provozu a tak obstát v ekonomice produkce. Na jejich místo nastupují podniky s vysokými koncentracemi prasat, které jsou schopny snižovat své fixní, ale i přímé náklady, jakož si i udržet dostatečnou vyjednávací pozici ve vztahu ke zpracovatelům (Stupka a kol, 2009).

2.2.4 Ekonomický význam reprodukčních schopností prasnice

Trvalým cílem musí být maximální využití reprodukčních schopností prasnic, tj. odchovat od každé prasnice maximální počet zdravých, odolných, dobře vyvinutých, životných selat s vysokou růstovou schopností, která dosahují vysoké hmotnosti při odstavu. Čím více takových selat od každé prasnice za rok odchováme, tím lepší budou hospodářské výsledky a tím nižší budou výrobní náklady na každé odchované sele (Hovorka a kol., 1987).

Finálním a jediným produktem chovu prasnic je odstavené, popř. prodané sele, v případě uzavřeného obratu stáda pak jateční prase. Počet selat získaných od jedné prasnice za rok je významným ukazatelem z ekonomického hlediska. Vyšší spotřeba krmiv u starších prasnic zvyšuje náklady na odchované sele. Měli bychom zachovat pravidlo, podle kterého to, co ztratíme v produkci selat na prvních a druhých vrzích, musíme nahradit stejným počtem produkčních vrhů (Říha a kol., 2001).

Zisk z chovu prasnic představuje rozdíl mezi tržbami za tržní produkty (selata) a náklady na jejich výrobu vynaloženými (odchov prasniček, chov prasnic a odchov selat od odstavu do prodeje). Poněvadž jsou hlavním tržním produktem chovu prasnic prodaná selata, patří plodnost prasnic a úspěšnost odchovu selat mezi rozhodující ekonomické ukazatele tohoto základního způsobu chovu prasat (Pulkrábek a kol., 2005).

Pro dosažení rentability chovu, je potřebné mít zdravé a silné tzv. superplodné prasnice. Dánští chovatelé si myslí, že jejich prasnice budou v budoucnosti produkovat 35 selat ročně (Kornbek, 2010).

3. METODIKA

3.1 Charakteristika farmy

Farma, ve které bylo prováděno měření a jehož dílčí data jsem využila pro zpracování této diplomové práce, se nachází v Jihočeském kraji. Zemědělská společnost, které farma patří, je zaměřena jak na rostlinnou, tak i živočišnou produkci. V oblasti živočišné výroby se farma specializuje na chov prasat. Dříve byl tento chov veden jako šlechtitelský, ale vzhledem k ekonomické situaci v chovech prasat nyní spadá mezi rezervní šlechtitelské chovy.

V podniku jsou chována následující plemena prasat: české bílé ušlechtilé, bílé otcovské, česká landrase a pietrain. Šlechtí se zde české bílé ušlechtilé. Plemenné prasničky a plemenní kanečci se odchovávají. Čistokrevní jedinci zajišťují obnovu stáda. Část prasnic tohoto plemene se kříží s landrasou. Vykřížené prasničky zůstávají do chovu. Pokud nemá vykřížený kaneček vynikající plemennou hodnotu, prodá se.

Dalším šlechtěným plemenem je bílé otcovské. Prasnice se zapouští kancem tohoto plemene a vzniklé prasničky se zařazují do chovu. Z kanečků se vyberou jedinci s vynikající plemennou hodnotou a také se zařazují do chovu. Jedinci s horší plemennou hodnotou jsou kříženi plemenem pietrain. Vzniká tak linie kříženců 48. Kanečci linie 48 se používají na připouštění v užitkových chovech a prasničky linie 48 jdou do žíru.

Prasata jsou ustájena z větší části v cihlové budově. Výjimku tvoří porodna, která byla vybudována z materiálu, jenž není schopen udržet optimální teploty ve stáji.

Ve vybraném chovu prasat se nechávají jedinci pro uzavřenou obnovu stáda. Farma využívá stelivového ustájení v kotcích pro všechny kategorie prasat. Odkliz výkalů je zajištěn pomocí oběžníkového shrnovače. K napájení zvířat slouží klasické nebo ventilové napáječky.

Krmné směsi pro veškeré kategorie prasat jsou dodavatelsky zajištěny a následně zkrmovány. Dodavatelem krmných směsí pro prasata je firma Schaumann.

Prasnice ustájené v porodně jsou krmeny směsí pro prasnice. Při zakládání krmné dávky se směs zvlhčuje. Ostatním kategoriím prasat se podává suchá krmná směs. Selata v porodně od 10. dne stáří se začínají přikrmovat. Prestartérové granulky Profiwean jsou obohacovány směsí Milkiwean precose a selatům jsou k dispozici ad libitum.

Odstavená selata v odchovně se nejprve krmí startérem a postupně si zvykají na suchou krmnou směs ČOS. Zvířata jsou krmena dvakrát denně s výjimkou odstavených selat, ta se krmí čtyřikrát za den.

Stáj je členěna na porodní sekci, odchovnu selat, testační sekci, jalovárnu a březárnu. Dále se zde nachází individuální kotce pro plemenné kance.

Do porodny se prasnice dostávají týden před plánovaným porodem. Po odstavu selat se prasnice přemístí do jalovárny.

V jalovárně se výživa prasnic vylepší flushingem. Kolem 10. dne se dostaví říje a prasnice se zapouští. Diagnostika gravidity ultrazvukem se provádí 25. den po zapaštění. Gravidní prasnice se přemístí do březárny, kde jsou ustájeny 84 dnů. Odtud odchází týden před porodem do porodny.

Odstav selat se provádí v 30 – 35 dnech, dvakrát týdně (pondělí a čtvrtek). Tento způsob odstavu má vliv na nástup říje u prasnic, která se dostavuje v pátek a pondělí. Doplnování zvířat probíhá kontinuálně (nepřetržitě). Po porodu se o selata pečuje standardním způsobem. Veškerá další očkování a ošetřování selat se provádí podle aktuálního zdravotního stavu. Odstavená selata se ustájí v odchovně. Selata jsou do kotců rozdělena podle využití v reprodukci či předvýkrmu. Při odstavu selata dosahují hmotnosti kolem 7 kg a v odchovně zůstávají dokud nedosáhnou hmotnosti 25 kg, pak se přemístí do polního testu.

Do testační stáje se přesunují prasničky a kanečci ve stáří 80 – 88 dní. Test pro prasničky trvá 49 – 63 dní, kanečci jsou testováni 56 – 70 dní. Sleduje se zmasilost, přírůstky a plodnost. Po testu se vyberou vynikající prasničky a kanečci. Prasničky se přemístí do odchovny, kde zůstávají až do prvního zapaštění. Vybraní kanečci jsou ustájeni v kotci pro plemenné kance. Jedinci, kteří nemají odpovídající plemenné hodnoty, jsou určeni k prodeji.

Po vyskladnění zvířat z kotce je aplikována dezinfekce. V porodně se jedná o tekutou dezinfekci a u ostatních kategorií prasat o suchou.

V chovu jsou prasnice měsíc před porodem vakcinované autovakcínou proti bakterii *Escherichia coli*. Selata se 8. týden po narození očkují proti července (Erysen). Chovaná prasata se proti července přeočkovávají jedenkrát za rok (Purakol). Prasata se dvakrát ročně odčervují (Dectomax).

Provádí se kontrolní stěry a sérologická vyšetření na PRRS. Výsledky kontrolních stěrů vycházejí negativní a sérologická vyšetření prokazují, že chovaná zvířata přišla do kontaktu s původci onemocnění PRRS a vytvořila si protilátky.

3.2 Cíle práce

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti vzduchu v porodně pro prasnice.

3.3 Vlastní metodika

Výzkum byl proveden na vybrané farmě v Jihočeském kraji. Byla vybrána stáj pro prasnice a selata od narození do odstavu (porodna). Prasnice byly krmeny technikou mokrého krmení. Měření níže uvedených bioklimatických ukazatelů probíhalo ve dvou letech - 2009 a 2010. Ekonomické informace, které byly poskytnuty z ekonomického oddělení, byly vyhodnoceny za roky 2008 a 2009. Vybrané charakteristiky pro hodnocení plodnosti prasnic za období 2008 a 2009 byly získány ze zootechnické evidence.

Český hydrometeorologický institut (ČHMI) v Českých Budějovicích poskytl průměrné venkovní hodnoty relativní vlhkosti vzduchu a denní teploty ve dnech, kdy bylo ve vybrané stáji prováděno měření.

Časové období měření:

- Období klidu zvířat – 13:00 hodin (bez přítomnosti personálu)
- Období aktivity – 15:00 hodin (denní úkony prováděné ve sledovaném provozu porodny prasnic)
- Období po aktivitě – 17:00 hodin (v prostoru se nenacházel žádný obsluhující personál, budova byla uzavřena a připravena na noc)

Ve vybrané stáji pro chov prasnic byla provedena tato následující sledování:

3.3.1 Teplota a relativní vlhkost vzduchu

Ve stáji byl připevněn datalogger S3120 od firmy Comet pro zaznamenávání teploty [°C] a relativní vlhkosti [%] vzduchu. Teplota a relativní vlhkost byla zaznamenávána v hodinových intervalech po celou dobu výzkumu. Z dataloggeru byla stažena data do PC a následně zpracována.

3.3.2 Rychlost proudění vzduchu

Rychlost proudění [$\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$] stájového vzduchu byla měřena v období klidu za pomoci anemometru Testo 425 vždy ve výšce ležící prasnice. Anemometr je kompaktní, má termickou sondu proudění včetně teleskopu.

3.3.3 Ochlazovací hodnota

Čas [s] poklesu lihového sloupce katateploměru byl rovněž měřen v období klidu a ve výšce ležící prasnice. Naměřený čas byl použit při výpočtu ochlazovací veličiny. Teploměrná baňka Hillova katateploměru byla zahřátá horkou vodou tak, že souvislý lihový sloupec přesáhl hodnotu $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ na kapiláře a vystoupal přibližně do 1/3 jejího rozhraní na horní straně přístroje. Baňka byla osušena suchou utěrkou a byl změřen čas poklesu lihového sloupce katateploměru z $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ [s] (Chloupek a Suchý, 2008).

Vzorec pro výpočet ochlazovací veličiny:

$$K = F / t$$

$F = 488$ – faktor přístroje [$\text{mcal}\cdot\text{cm}^{-2}$].

Jde o konstantní množství tepla [mcal], které se ztrácí z 1 cm^{-2} povrchu baňky katateploměru při ochlazení z $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $35\text{ }^{\circ}\text{C}$.

t – čas poklesu lihového sloupce katateploměru z $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $35\text{ }^{\circ}\text{C}$ [s].

3.3.4 Vzdušná prašnost

Vzdušná prašnost stájového vzduchu byla měřena ve výšce ležící prasnice v obdobích klidu, aktivity a po aktivitě pomocí monitorovacího systému ovzduší Microdust Pro. Microdust Pro zaznamenal koncentraci prachových částic [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$] a údaje ukládal do paměti. Naměřená data byla pomocí programu WinDust Pro od firmy Casella CEL stažena do PC. Přístroj využívá ke své činnosti modulovaný infračervený paprsek směřován do měřící cely. Data koncentrace prachových částic byla zaznamenávána v intervalu 10 sekund. Délka měření za každé období byla stanovena na 8 minut. Nastavení velikosti prachových částic nebylo specifikováno.

3.3.5 Ionizace vzduchu

Ve stáji pro chov prasnic byl umístěn ionizér, který uvolňoval negativní ionty. Výrobce uvádí produkci 1 000 000 anionů na 1 cm⁻³ prostředí . Ve stájovém objektu byla ve vybraných dnech prováděna ionizace stájového vzduchu a následně byl hodnocen její vliv na vzdušnou prašnost.

3.3.6 Ekonomické ukazatele

U prasnic a selat od narození do odstavu byly hodnoceny tyto ekonomické ukazatele:

- kalkulační rozbor na krmný den prasnice
- kalkulační rozbor na 1 narozené sele
- vybrané charakteristiky pro hodnocení plodnosti prasnic

Vzorec pro výpočet odchovaných selat na 1 prasnici za rok:

$$S = A / (B + C) \times D / 365$$

S - odchovaná selata na 1 prasnici za rok

A - počet odchovaných selat

B - počet prasnic celkem

C - počet oprasených prasniček za rok

D - počet krmných dní březosti

3.4 Zpracování dat

Při zpracování naměřených dat, tvorbu tabulek a grafů byl použit program Microsoft Office Excel. Pro lepší názornost dat byla použita polynomická spojnice 3. nebo 6. řádu.

4. VÝSLEDKY

4.1 Porodna

4.1.1 Teplota a relativní vlhkost vzduchu

Tabulka č. 6 - Naměřené maximální, minimální a průměrné hodnoty teploty a relativní vlhkosti [°C, %]

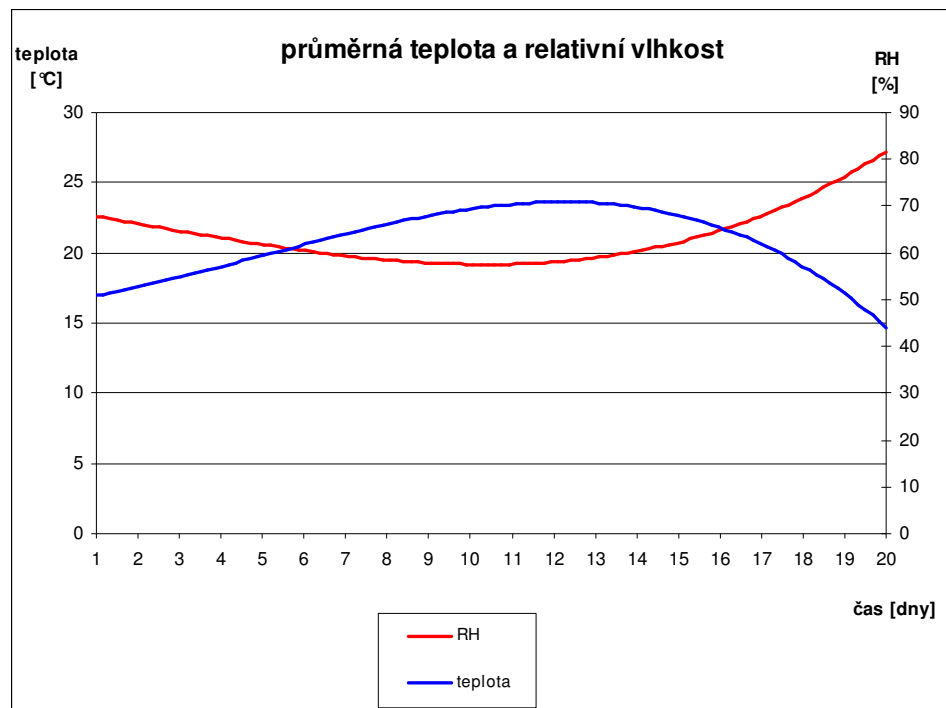
Datum	Maximum Teplota	Maximum Relativní vlhkost	Minimum Teplota	Minimum Relativní vlhkost	Průměr Teplota	Průměr Relativní vlhkost
3.12.2009	18,5	72,8	16,7	54	17,3	61,5
11.12.2009	19,5	73,4	18,1	59	18,9	65,8
18.12.2009	17,8	72,2	16	54,8	16,7	62,8
14.1.2010	18,6	83	15,9	71,2	17,2	76
29.1.2010	20,2	76,4	18,7	62,7	19,3	68
8.4.2010	23,6	68,9	20,8	51,9	21,7	59,8
7.5.2010	25	67,2	22,9	53,7	23,9	58,4
29.6.2010	25,5	69,8	20,4	50,6	22,8	56
30.6.2010	24,6	65,6	21,3	45	22,6	53,2
1.7.2010	21,1	71	18,1	53,6	19,3	62,7
31.8.2010	25,9	58,2	19,9	43,9	23,1	51,5
2.9.2010	24	65,2	21,4	42,4	22,4	51,9
5.9.2010	30	71,7	19,7	39,6	25,1	54,5
6.9.2010	29,7	71,6	22,5	44	26,2	57,3
1.10.2010	29,9	72,2	23,2	41,9	26,7	57,7
5.10.2010	18,7	80,1	17,7	71,4	18,2	76,3
6.10.2010	18,8	83,2	17,8	74,1	18,3	77,3
7.10.2010	19,7	84,6	17,7	74,2	18,9	80
12.10.2010	19,3	80,5	14	68,7	16,2	73,5
13.10.2010	19,6	79,6	14,1	62	16,4	72,7

Z primárních dat (tabulka č. 35 – I – IV. část) byly vypočteny maximální, minimální a průměrné hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Průměrná teplota se pohybovala v rozmezí 16,2 – 26,7 °C, relativní vzdušná vlhkost potom 51,5 – 80 %. Průměrné hodnoty byly použity ke grafickému znázornění závislosti mezi teplotou a relativní vlhkostí vzduchu (graf č. 1).

Zjištěná data v tabulce č. 35 (I – IV. část) dokazují, že porodna nezajišťovala po celý rok optimální teplotu a relativní vlhkost vzduchu pro prasnice a selata.

Data získaná z období bez ionizace byly označeny žlutou barvou, data z období ionizace zelenou, a to ve všech uvedených tabulkách. Data z tabulky č. 13 ukazují průměrné venkovní hodnoty teploty a relativní vlhkosti.

Graf č. 1 – Vztah mezi teplotou a relativní vlhkostí



Z grafu č. 1 je zřejmé, že při stoupající teplotě vzduchu klesala relativní vzdušná vlhkost.

4.1.2 Rychlost proudění vzduchu

Tabulka č. 7 – Naměřené hodnoty rychlosti proudění stájového vzduchu

Datum	Rychlost proudění vzduchu m.s ⁻¹
3.12.2009	0,04
11.12.2009	0,31
18.12.2009	0,19
14.1.2010	0,2
29.1.2010	0,24
8.4.2010	0,05
7.5.2010	0,11
29.6.2010	0,4
30.6.2010	0,47
1.7.2010	0,25
31.8.2010	0,14
2.9.2010	0,04
5.9.2010	0,07
6.9.2010	0,14
1.10.2010	0,05
5.10.2010	0,09
6.10.2010	0,07
7.10.2010	0,17
12.10.2010	0,17
13.10.2010	0,1

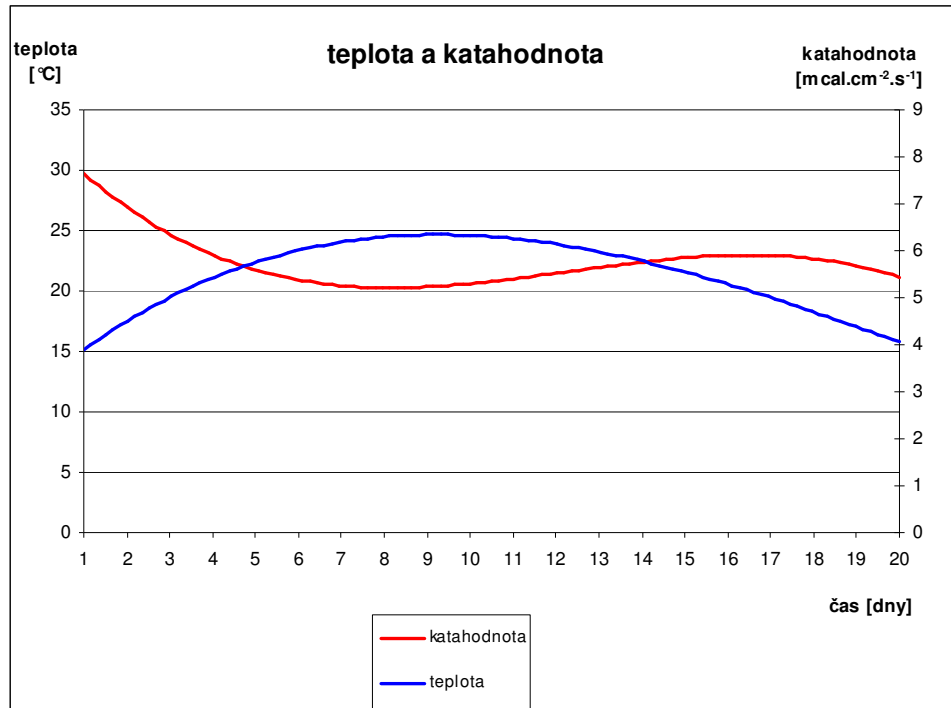
Z naměřených dat byla sestavena tabulka č. 7. Proudění vzduchu ve stáji v období klidu se pohybovalo v rozmezí 0,04 – 0,47 m.s⁻¹.

4.1.3 Ochlazovací hodnota

Graf č. 2 posuzuje tepelnou pohodu prasnic a selat. Výchozí data pro vytvoření grafu č. 2 jsou uvedeny v tabulce č. 8 (použita teplota v období klidu) a tabulce č. 12.

Ochlazovací hodnota dosahovala hodnot od 3,967 do 8,271 $\text{mcal.cm}^{-2}.\text{s}^{-1}$.

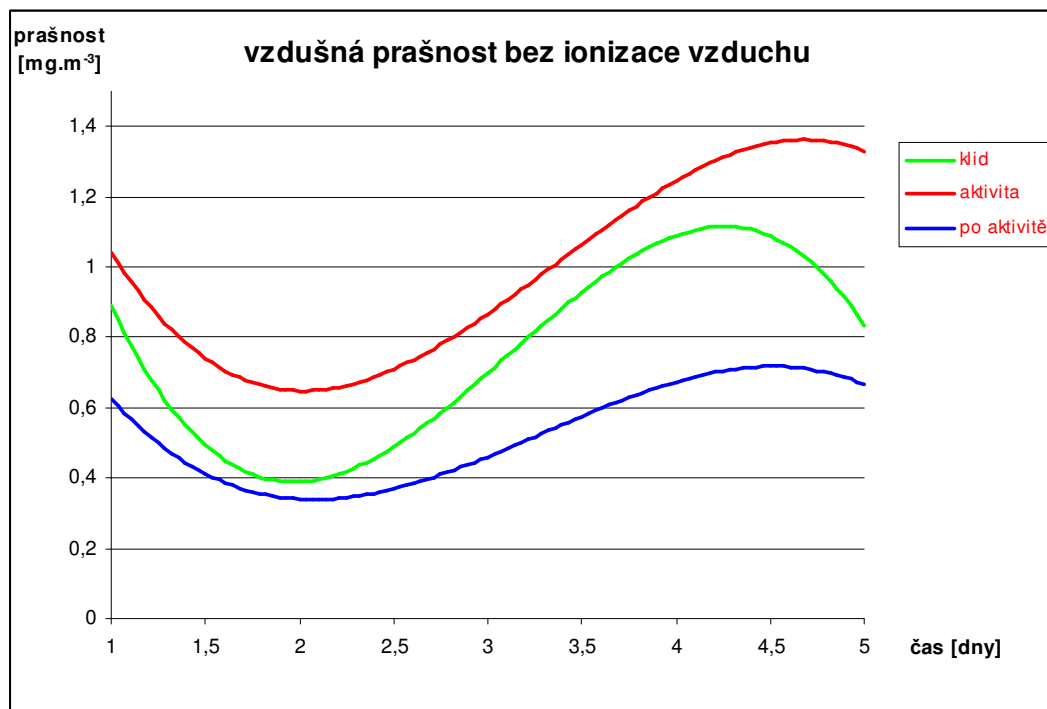
Graf č. 2 – Vztah mezi teplotou a katahodnotou



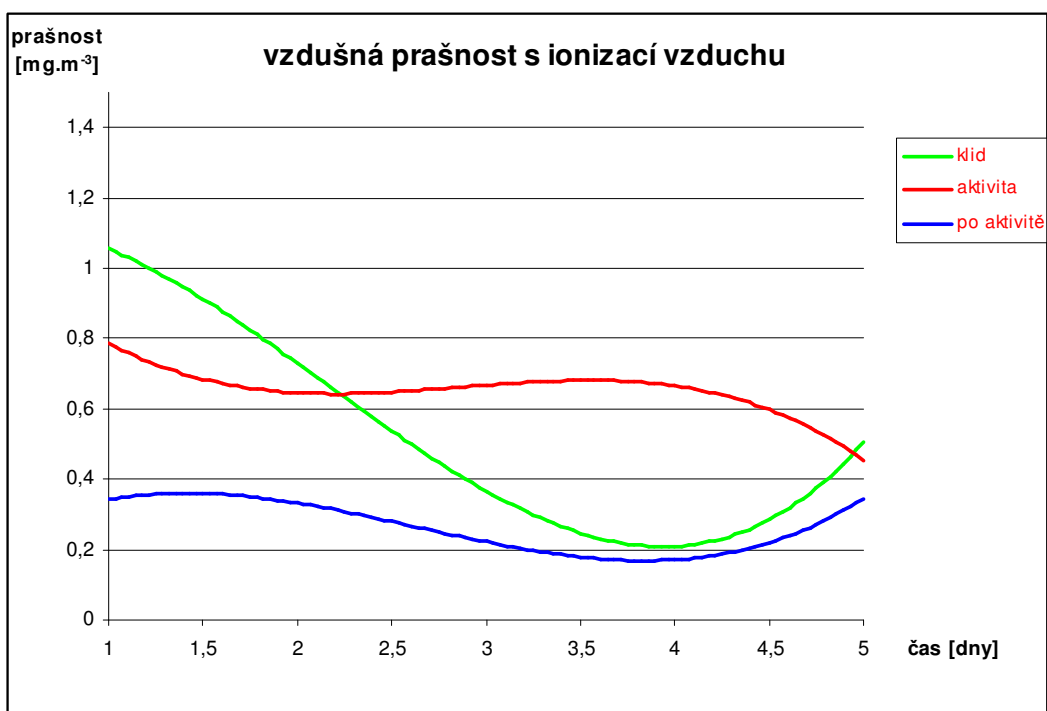
Při stoupající teplotě vzduchu klesala ochlazovací hodnota, ve stáji se oteplovalo (graf č. 2).

4.1.4 Vyhodnocení vzdušné prašnosti bez a s ionizací vzduchu

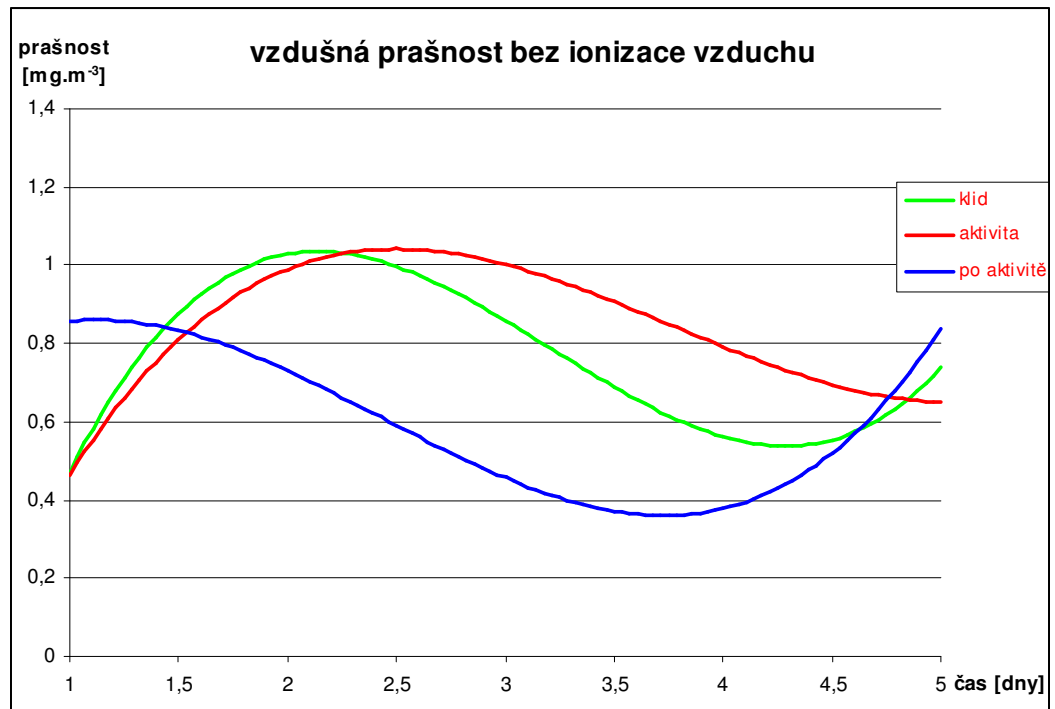
Graf č. 3 – Vzdušná prašnost bez ionizace vzduchu – 3.12.2009, 11.12.2009, 18.12.2009, 14.1.2010, 29.1.2010



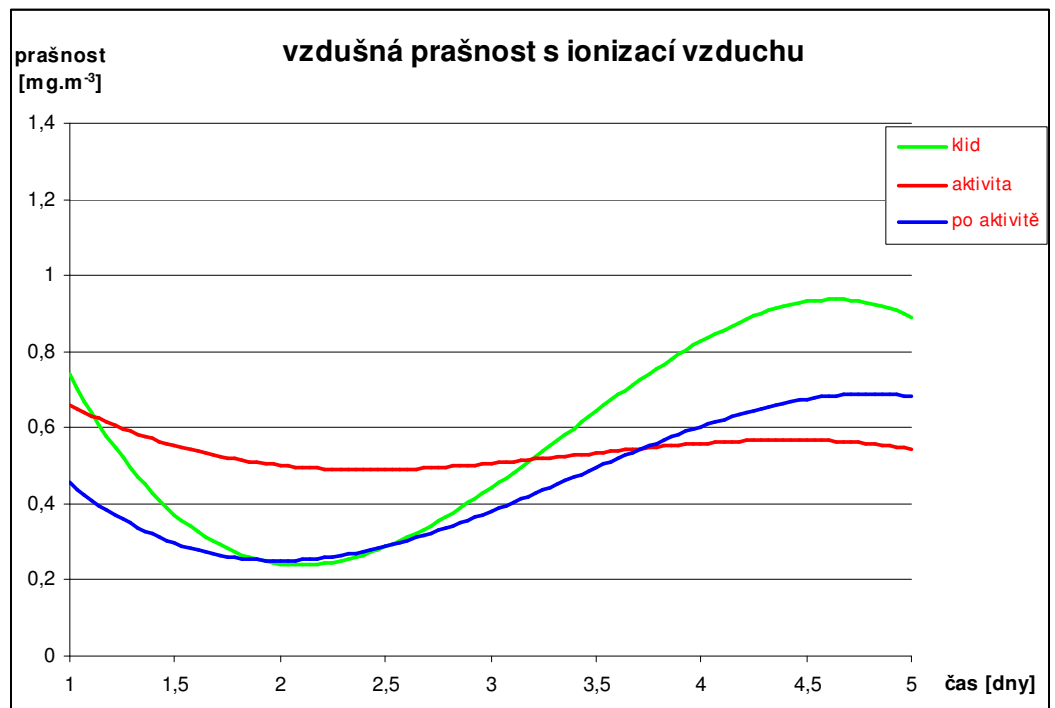
Graf č. 4 – Vzdušná prašnost s ionizací vzduchu – 8.4.2010, 7.5.2010, 29.6.2010, 30.6.2010, 1.7.2010



Graf č. 5 – Vzdušná prašnost bez ionizace vzduchu – 31.8.2010, 2.9.2010, 5.9.2010,
6.9.2010, 1.10.2010



Graf č. 6 – Vzdušná prašnost s ionizací vzduchu - 5.10.2010, 6.10.2010, 7.10.2010,
12.10.2010, 13.10.2010



Naměřená data vzdušné prašnosti jsou uvedena v tabulkách č. 15 – 34 a zpracována v grafech č. 3 - 26.

Grafy č. 3 a č. 5 vyhodnocují vzdušnou prašnost bez použití ionizéru, grafy č. 4 a č. 6 zaznamenávají hodnoty vzdušné prašnosti při ionizaci vzduchu.

Z grafů č. 4 a č. 6 vyplývá, že koncentrace prachu při spuštění ionizéru měla klesající tendenci.

Prašnost ve stáji stoupala v období aktivity. Naopak nejnižší hodnoty byly zaznamenány v období po aktivitě.

4.1.5 Hodnocení vlivu ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti ve stáji

Tabulka č. 8 – Teplota a relativní vlhkost pro vyhodnocení vlivu ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost [°C, %]

Datum	Teplota			Relativní vlhkost		
	Klid	Aktivita	Po aktivitě	Klid	Aktivita	Po aktivitě
3.12.2009	17,6	17,5	18,5	63,6	61,6	71,2
11.12.2009	19,5	19,2	19,4	66,7	65,6	73
18.12.2009	16,8	17,3	17,8	63,1	65	72,2
14.1.2010	17,3	17	16,8	74,6	77,1	78,4
29.1.2010	19,7	20,1	20,2	66,2	66,4	75,5
8.4.2010	23,6	23,9	23,6	46,4	43,9	50,1
7.5.2010	21,7	22,7	22	42,4	45,8	45,2
29.6.2010	27,9	29,7	29,2	39,6	42,4	43,3
30.6.2010	28,9	29,2	29,7	47,3	49,8	46
1.7.2010	28,6	29,7	29,5	45,7	42,1	48,7
31.8.2010	21,3	21,6	22	60	61,9	68,9
2.9.2010	24,7	24,8	24,6	56,1	57	58,9
5.9.2010	24,3	25,5	23,5	53,2	50,7	50,6
6.9.2010	22,3	22,8	22,9	48,1	45,5	47,5
1.10.2010	19,6	20,5	21,1	53,6	56,8	65,3
5.10.2010	18,2	18,5	18,7	78,1	78,2	80,1
6.10.2010	18	18	18,3	75,9	74,2	77
7.10.2010	19	19,3	19,7	82	81,8	84,6
12.10.2010	17	18,8	19,2	74,9	77,2	75,7
13.10.2010	17,4	19,3	18,8	74,1	75	62

Data pro sestavení tabulky č. 8 byla získána z primárních dat z tabulky č. 35.

Grafy č. 7 – 26 jsou uvedeny na konci této kapitoly.

Při porovnání grafů č. 7 (první den měření bez ionizace vzduchu) a č. 8. (první den měření s ionizací vzduchu) je zřejmé, že došlo k poklesu prašnosti prostředí v období aktivity a období po aktivitě. Nejvíce znatelný pokles značí křivka období aktivity.

Z důvodu poruchy ionizéru (tabulka č. 14), byla ionizace vzduchu ve sledovaném období aplikována pozdě, a proto se domnívám, že při porovnání grafů z druhých dnů měření (grafy č. 9 a č. 10) není podle získaných výsledků znatelný účinek ionizace na vzdušnou prašnost.

Při porovnání grafu č. 11 s grafem č. 12 je viditelné, že ionizace vzduchu snížila koncentraci prachu ve všech třech sledovaných obdobích. Význam při snížení prašnosti měla pravděpodobně zvýšená intenzita výměny vzduchu (tabulka č. 14).

Následujících 7 dvojic grafů bylo vyhodnoceno obdobným způsobem jako výše zmíněné dvojice.

Čtvrté dny měření (grafy č. 13 a č.14) ukazují, že ve všech třech obdobích měření došlo při ionizaci k poklesu vzdušné prašnosti.

Prašnost vzduchu byla vyšší bez ionizace (grafu č. 15 a č. 16).

V následujících třech dvojicích (grafy č. 17 + č. 18, č. 19 + č. 20, č. 21 + č. 22) se při použití ionizace vzduchu prašnost obecně snižovala.

V porovnání grafů č. 23 a č. 24 vykazuje ionizovaný vzduch vyšší vzdušnou prašnost.

U posledních porovnávaných dnů (grafy č. 25 a č. 26) byla vzdušná prašnost ionizovaného vzduchu vyšší jen v období klidu.

V období od 6.9.2010 klesal postupně aktuální počet ustájených prasnic (tabulka č. 14).

4.1.6 Ekonomické ukazatele

Tabulka č. 9 – Kalkulační rozbor na krmný den prasnice (Kč)

Kalkulace – porodna	Období 2008	Období 2009
Název položky	Propočet na jedince produkce	
Spotřeba nak. poh. látek	0.01	0.01
Spotřeba nak. krmiv	3.13	2.34
Spotřeba ost. mat.	5.47	4.22
Spotřeba el. energie	15.65	16.58
Spotřeba vody	1.92	1.82
Opravy dodavatelské	0.03	0.00
Plemenářská práce	8.62	8.28
Veterinární práce	6.06	4.83
Výkony dod. služeb	3.82	3.26
Mzdové náklady	36.73	33.20
Soc. a zdr. poj.	12.86	11.28
Odpisy DM	13.29	10.59
Cestovné, občerstvení	0.40	0.23
Pokuty, ost. prov. nákl.	0.45	0.40
Spotřeba vl. krmiv, mléka, hnoj.	81.41	70.31
Vnitř. práce	2.27	1.54
Vnitř. práce trak., kom.,	0.05	0.00
Výrobní správní režie	3.14	24.65
Náklady	195.31	193.54

Kalkulační rozbor krmného dne (tabulka č. 9)

Mezi náklady ve sledovaných obdobích na krmný den jsou nepatrné rozdíly. V rozboru kalkulace na krmný den zaujímají největší peněžní položku náklady na krmiva - pořízená z vlastních zdrojů i krmiva koupená. Náklady na krmiva se pohybují v obou obdobích kolem 40 % z celkových nákladů na krmný den prasnice. Další velkou peněžní položka tvoří provozní náklady.

Kalkulační rozbor na 1 narozené sele (tabulka č. 10)

Náklady na narozené sele v roce 2009 jsou vyšší. Největší položku zaujímají náklady na krmiva. Kalkulační rozbor byl sestaven pro selata od narození do věku ½ roku, kdy jsou chovaná prasata zařazena do aukce.

Tabulka č. 10 – Kalkulační rozbor na 1 narozené sele (Kč) *

Kalkulace – porodna	Období 2008	Období 2009
Název položky	Propočet na jedince produkce	
Spotřeba nak. poh. látek	0.10	0.13
Spotřeba nak. krmiv	49.70	41.32
Spotřeba ost. mat.	86.81	74.60
Spotřeba el. energie	248.17	292.85
Spotřeba vody	30.49	32.22
Opravy dodavatelské	0.50	0.00
Plemenářská práce	136.68	146.22
Veterinární práce	96.14	85.28
Výkony dod. služeb	60.59	57.63
Mzdové náklady	582.53	586.41
Soc. a zdr. poj.	203.88	199.27
Odpisy DM	210.75	187.00
Cestovné, občerstvení	6.41	4.10
Pokuty, ost. prov. nákl.	7.10	7.05
Spotřeba vl. krmiv, mléka, hnoj.	1291.13	1241.86
Vnitř. práce	36.00	27.22
Vnitř. práce trak., kom.,	0.75	0.00
Výrobní správní režie	49.85	435.38
Náklady	3097.58	3418.54

* náklady byly započteny do věku ½ roku (do aukce)

Tabulka č. 11 – Výsledky plodnosti prasnic

Farma	Období 2008	Období 2009
Počet prasnic celkem	121	127
Počet prasnic	94	100
Počet narozených selat	2596	2613
Odstavená selata	2575	2528
Dochovaná selata	2466	2504
Úhyny selat	130	109
Úhyny prasnic	27	27
Úhyny selat (%)	5,0	4,2
Úhyny prasnic (%)	22,3	21,3
Počet krmných dní březosti	115	115
Počet oprasených prasniček za rok	75	69
Dochovaná selata na prasnici za rok	17,0	16,8
Počet vrhů na prasnici za rok	1,97	1,82
Dochovaná selata na 1 prasnici za rok (průměr ČR)	20,8	21,2

Výsledky plodnosti prasnic (tabulka č. 11)

Při porovnání stavů vybraného podniku za období 08/09 je zřejmé, že v roce 2009 bylo chováno na farmě více kusů prasnic a narodilo se více selat. V roce 2008 bylo odchováno více selat než v roce následujícím. Farma odchovala v obou letech podprůměrný počet selat na prasnici a rok. Zjištěné hodnoty neodpovídají optimálnímu počtu vrhů na prasnic za rok. V roce 2008 byly vyšší úhyny, které pravděpodobně ovlivnila nevyhovující porodna a selhání lidského faktoru.

Tabulka č. 12 – Ochlazovací hodnota

Datum	Čas poklesu lihového sloupce s ⁻¹	Katahodnota mcal.cm ⁻² .s ⁻¹
3.12.2009	81	6,025
11.12.2009	64	7,625
18.12.2009	59	8,271
14.1.2010	77	6,338
29.1.2010	86	5,545
8.4.2010	109	4,477
7.5.2010	82	5,951
29.6.2010	122	4
30.6.2010	113	4,319
1.7.2010	123	3,967
31.8.2010	63	7,746
2.9.2010	90	5,422
5.9.2010	91	5,363
6.9.2010	83	5,88
1.10.2010	79	6,177
5.10.2010	81	6,025
6.10.2010	79	6,177
7.10.2010	86	5,545
12.10.2010	90	5,422
13.10.2010	89	5,483

Tabulka č. 13 – Data z ČHMI

Datum	Relativní vlhkost %	Denní teplota °C
3.12.2009	90	0,4
11.12.2009	90	3,6
18.12.2009	74	-5,4
14.1.2010	86	-2,5
29.1.2010	75	-0,1
8.4.2010	67	8,2
7.5.2010	70	11,1
29.6.2010	56	21,5
30.6.2010	62	22,1
1.7.2010	61	22,5
31.8.2010	79	11,8
2.9.2010	79	12,9
5.9.2010	75	10,7
6.9.2010	76	9,7
1.10.2010	72	10,2
5.10.2010	88	10,9
6.10.2010	86	11,3
7.10.2010	83	12,3
12.10.2010	81	6,4
13.10.2010	84	6,1

Tabulka č. 14 – Změny v porodně

Datum	Poznámka
3.12.2009	odstav, 35 - 40 prasnic
11.12.2009	35 - 40 prasnic
18.12.2009	35 - 40 prasnic
14.1.2010	odstav, 35 - 40 prasnic
29.1.2010	35 - 40 prasnic
8.4.2010	odstav, 35 - 40 prasnic
7.5.2010	porucha ionizéru, 35 - 40 prasnic
29.6.2010	vyšší intenzita výměny vzduchu, 35 - 40 prasnic
30.6.2010	vyšší intenzita výměny vzduchu, 35 - 40 prasnic
1.7.2010	odstav, vyšší intenzita výměny vzduchu, 35 - 40 prasnic
31.8.2010	období aktivity zvířat bylo bez aktivity, 35 - 40 prasnic
2.9.2010	odstav, 35 - 40 prasnic
5.9.2010	35 - 40 prasnic
6.9.2010	odstav, vyšší intenzita výměny vzduchu, 35 - 40 prasnic
1.10.2010	20 prasnic
5.10.2010	10 prasnic
6.10.2010	10 prasnic
7.10.2010	odstav, 10 prasnic
12.10.2010	12 prasnic
13.10.2010	12 prasnic

Tabulka č. 15 - Prašnost 3.12. 2009		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,119	1,2255	0,448
0,7795	0,79	0,907
0,7585	1,0765	0,4345
0,9955	0,6125	0,3465
0,9075	0,414	0,359
0,7255	0,646	0,5835
1,12	0,4425	0,659
0,9215	0,5915	0,827
1,0015	0,972	1,15
0,9065	1,0175	0,469
1,0015	0,743	0,4565
1,326	0,4115	0,513
1,3	1,568	1,373
0,8165	1,457	0,599
0,962	1,2145	0,4565
0,879	0,799	0,4105
0,7965	0,977	0,5355
0,5615	0,748	1,233
0,895	0,6315	0,502
1,1835	0,816	0,4245
0,7995	0,6545	0,359
1,0215	1,45	0,724
0,8615	0,7435	0,422
0,659	0,71	0,4775
0,6585	0,956	0,345
0,892	1,767	0,366
0,6805	1,335	0,223
0,8645	1,2035	0,954
0,8865	1,728	0,744
0,749	1,591	0,535
0,8395	1,3365	0,9215
0,913	1,534	0,945
1,535	1,1935	0,647
0,958	1,1805	0,8055
0,767	1,379	0,512
0,657	1,3485	0,479
1,234	1,251	0,581
0,895	1,4385	0,5845
0,5215	1,394	0,5925
0,636	1,205	0,56
0,6595	1,2095	0,6635
0,695	1,0135	0,6575
0,5845	1,1595	0,5065
0,7015	1,048	0,6505
0,499	1,5485	0,587
0,828	1,289	0,637
0,667	1,262	0,8495
0,6125	1,155	0,853
1,174	0,6945	0,679

Tabulka č. 16 - Prašnost 11.12. 2009		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,585	0,964	0,2005
0,6895	0,757	0,322
0,493	0,758	0,2835
0,5565	0,302	0,312
0,51	0,58	0,3485
0,459	0,412	0,49
0,5465	0,367	0,3195
0,4825	0,5045	0,2695
0,4865	0,3865	0,42
0,549	0,443	0,354
0,6165	0,5115	0,283
0,5865	0,768	0,2785
0,424	0,424	0,3655
0,351	0,4115	0,359
0,5895	0,29	0,3255
0,373	0,361	0,43
0,607	0,244	0,299
0,3545	0,218	0,412
0,3955	0,513	0,304
0,3595	0,82	0,293
0,372	0,49	0,33
0,415	0,3765	0,328
0,4735	0,532	0,329
0,348	0,477	0,4585
0,208	0,2695	0,411
0,617	0,4625	0,374
0,6965	0,2665	0,412
0,599	0,347	0,2825
0,6065	0,2675	0,306
0,6345	0,3115	0,3845
0,6265	1,211	0,3315
0,5075	0,3345	0,2475
0,594	0,487	0,309
0,4435	0,417	0,344
0,542	0,64	0,3115
0,502	0,4705	0,47
0,314	0,4435	0,374
0,357	0,41	0,2805
0,5635	0,415	0,399
0,4115	0,669	0,286
0,5145	0,6365	0,2445
0,651	0,5415	0,294
0,6125	0,5185	0,4935
0,357	0,2915	0,363
0,2535	0,739	0,2535
0,3955	0,4155	0,3395
0,296	0,467	0,4735
0,308	0,424	0,4475
0,682	0,9755	0,531

Tabulka č. 17 - Prašnost 18.12. 2009		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,7305	0,99	0,6365
0,5565	0,943	0,5595
1,074	1,0185	0,5885
0,5795	1,027	0,599
0,505	0,956	0,433
0,677	1,083	0,4495
0,5915	0,9455	0,3345
0,796	0,905	0,4545
0,698	0,9695	0,474
0,76	1,0145	0,5785
0,702	0,876	0,5695
0,53	1,049	0,484
0,3455	0,9915	0,471
0,5455	0,811	0,503
0,67	0,8985	0,443
0,5735	0,873	0,4185
0,842	1,0045	0,6855
0,315	1,032	0,333
0,445	0,764	0,5
0,55	0,688	0,421
0,601	0,789	0,5025
0,4725	0,839	0,585
0,614	1,1245	0,3
0,6345	1,117	0,4535
0,343	1,0595	0,485
0,6085	1,025	0,301
0,9065	1,4435	0,4215
0,3185	1,54	0,385
0,4685	1,1105	0,534
0,679	0,892	0,5265
0,407	0,9385	0,7035
0,5235	1,2595	0,5395
0,67	1,372	0,466
0,583	1,0785	0,532
1,1535	1,041	0,5025
0,5505	0,966	0,311
0,2845	1,0805	0,286
0,6755	1,54	0,28
0,499	1,387	0,4485
0,2405	1,401	0,377
0,3565	1,526	0,2985
0,2545	1,5125	0,1855
0,3745	1,365	0,2985
0,443	1,333	0,3175
0,3405	1,308	0,395
0,396	1,01	0,2765
0,2235	1,3495	0,322
0,4135	1,2765	0,3625
0,427	1,0435	0,604

Tabulka č. 18 - Prašnost 14.1. 2010		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,2875	0,961	0,878
1,241	0,594	0,793
1,306	0,925	0,6345
0,875	0,866	1,005
1,54	1,164	0,754
1,019	0,663	0,746
1,257	0,6285	0,834
0,776	0,8665	0,765
1,2645	0,7715	0,743
1,092	1,314	0,6245
1,1845	0,7325	0,5995
1,247	1,115	0,544
0,9285	1,1695	0,8785
1,208	0,833	0,7085
1,9585	1,4085	0,6945
1,3685	1,551	0,7465
1,3475	0,8995	0,9405
1,1715	1,0335	0,681
1,216	0,877	0,642
0,9905	1,009	0,764
1,1925	0,663	0,771
1,0345	0,6795	0,7195
1,1475	1,2565	1,0355
1,0765	1,0905	0,668
1,3145	1,396	0,695
1,3935	1,7755	0,63
1,2695	1,2815	0,6135
1,3455	1,2425	0,433
1,329	0,7025	0,685
1,237	1,2835	0,659
1,5945	0,903	0,8445
1,996	1,1115	0,479
0,9905	1,1385	0,6105
1,0225	1,2595	0,5135
1,4005	1,024	0,608
1,2645	1,0855	0,491
1,256	1,314	0,6755
1,0555	1,1255	0,876
1,077	1,048	0,597
0,8675	1,4125	1,0545
1,1565	1,5835	0,6135
1,145	0,9925	0,679
1,184	1,4475	0,4475
0,9985	1,3725	0,491
0,9945	1,435	0,609
0,7815	1,334	0,485
0,7895	1,2125	0,3665
1,006	1,0185	0,4605
1,039	1,029	0,6585

Tabulka č. 19 - Prašnost 29.1. 2010		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,0185	1,7855	1,4145
0,714	1,054	1,2345
0,7405	0,9395	0,706
0,6495	1,478	0,74
0,5295	1,6915	0,788
0,7695	0,8285	0,579
0,683	2,137	0,761
0,7135	0,699	1,1605
0,5505	0,8485	0,3975
0,638	1,7295	0,568
0,5855	0,958	0,5155
1,1125	1,571	0,6375
1,101	1,225	0,933
0,679	1,417	0,773
0,8475	1,3875	0,7035
0,613	1,1035	1,114
0,7335	1,768	0,474
0,598	1,181	0,5735
0,7	1,803	0,6455
0,7215	0,819	1,399
0,727	0,7075	0,535
0,904	1,188	0,5665
0,684	0,832	0,671
0,506	1,061	0,734
1,0395	1,946	0,6475
0,918	1,419	0,61
0,527	1,561	0,72
0,8705	1,845	0,985
0,813	1,6335	0,561
0,911	0,736	0,7145
0,911	1,3915	0,7375
0,7965	1,0015	0,8565
0,5875	0,5805	0,6325
0,683	1,0305	0,597
0,6915	1,0535	0,69
1,0145	1,09	0,875
0,9885	1,81	0,504
0,983	1,469	0,353
1,767	2,213	0,5355
0,7945	2,703	0,4455
0,721	1,649	0,263
0,7965	1,746	0,4385
0,8015	2,003	0,3395
0,911	1,7785	0,382
0,9115	0,914	0,4375
0,938	0,8625	0,2975
0,9515	1,4195	0,316
0,7095	1,3465	0,543
1,1365	1,5795	0,4

Tabulka č. 20 - Prašnost 31.8. 2010		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,4255	0,37	1,0845
0,947	0,436	1,6945
0,5025	0,426	1,3495
0,4375	0,3245	1,8465
0,479	0,1965	1,4535
0,6405	0,1235	1,3995
0,344	0,2845	1,356
0,318	0,292	1,4735
0,3555	0,4385	1,133
0,3735	0,328	1,5555
0,3155	0,4145	1,339
0,593	0,5435	1,394
0,5625	0,443	0,7175
0,556	0,324	0,788
0,461	0,363	0,792
0,5975	0,4255	0,733
0,696	0,2955	0,804
0,396	0,2955	0,8595
0,551	0,242	0,8285
0,5315	0,112	0,95
0,525	0,1255	0,861
0,4295	0,1205	0,7735
0,4295	0,0905	0,8075
0,559	0,092	0,7705
0,3355	0,5395	0,82
0,237	0,619	0,6305
0,5055	0,63	0,6195
0,4225	0,759	0,651
0,287	0,4815	0,5015
0,272	0,4655	0,494
0,425	0,727	0,628
0,2945	0,6635	0,655
0,207	0,747	0,6315
0,2495	0,6945	0,6705
0,2095	0,793	0,523
0,3375	0,6085	0,633
0,557	0,7445	1,1855
2,11	0,9355	0,426
0,366	1,198	0,509
0,62	1,0205	0,674
0,476	0,825	0,6385
0,875	1,21	0,2685
0,7725	1,2085	0,6995
0,5905	0,969	0,311
0,453	0,639	0,4115
0,412	0,9055	0,9365
0,362	0,9485	0,7765
0,3455	0,749	0,819
0,607	1,052	0,4335

Tabulka č. 21 - Prašnost 2.9. 2010		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,9275	0,637	0,881
0,6395	0,5165	1,1515
0,629	0,6145	0,631
1,27	0,4915	0,872
0,6905	0,3585	0,5785
0,502	0,598	0,766
0,6715	0,5945	0,638
0,485	0,544	0,5335
0,584	0,4775	0,675
1,229	0,5685	0,927
0,6715	0,7725	0,767
0,436	0,8835	0,611
1,415	0,4955	0,8445
0,6245	0,708	0,6525
0,833	0,546	0,447
0,291	0,6305	0,616
0,55	0,5005	0,8615
0,5435	0,4835	1,117
0,734	0,373	0,8245
1,123	0,4125	0,529
0,342	0,4085	0,3785
0,486	0,495	0,4295
1,3885	0,573	0,534
0,672	0,4935	0,334
1,103	0,6085	0,361
0,838	0,3745	0,638
0,839	0,743	0,713
1,3805	0,523	0,5965
1,2515	0,827	0,774
1,607	0,4125	0,884
1,7545	0,7865	0,9245
1,3555	1,03	0,6955
1,42	0,8925	0,6235
1,583	0,4415	0,78
1,594	1,223	0,7535
1,2215	0,4855	1,0535
1,458	2,6545	0,993
1,07	0,55	0,8455
0,979	0,534	0,6245
0,6455	0,592	0,7745
0,659	0,658	0,7515
0,637	0,531	0,8055
0,681	0,414	0,623
0,812	0,5415	1,4405
1,2295	0,602	0,323
0,8885	0,587	0,3365
0,6125	0,339	0,247
0,703	0,656	0,871
0,8865	0,4455	0,2835

Tabulka č. 22 - Prašnost 5.9. 2010		
Období [mg.m⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,573	3,125	0,229
0,7755	2,2285	0,2785
0,8235	2,5535	0,2625
0,9765	2,746	0,1905
1,2655	2,426	0,272
1,232	0,9825	0,23
0,854	1,0975	0,284
1,293	2,262	0,3265
0,7955	1,688	0,246
1,116	1,417	0,19
0,866	1,5695	0,6625
0,8925	2,172	0,2345
1,1505	1,5465	0,4165
0,6235	1,8105	0,647
0,8235	2,34	0,2445
0,9	2,6835	0,2275
0,6645	2,3125	0,125
0,7975	2,4225	0,304
0,881	1,9295	0,4295
0,77	1,653	0,271
0,775	1,8265	0,2305
1,0415	1,5495	0,363
1,1595	1,5115	0,2445
0,8605	1,62	0,362
0,5305	1,422	0,361
1,55	0,991	0,3245
1,2475	1,498	0,311
1,032	1,917	0,2465
0,9995	1,077	0,389
1,717	1,5455	0,526
1,157	1,434	0,7535
1,044	1,3635	0,2535
1,3965	1,179	0,394
1,126	1,394	0,5925
0,7775	1,743	0,546
0,476	1,19	0,633
1,2995	0,6285	0,5155
1,611	0,7145	0,74
1,3005	0,6535	1,0985
0,8955	0,563	0,925
1,0195	0,8	1,131
1,423	1,1415	1,035
1,114	0,5685	1,2495
1,143	1,1685	1,0265
1,517	0,9355	0,942
0,807	1,222	0,975
0,9105	0,955	1,0185
1,2	0,9595	0,7675
1,044	1,3715	0,5685

Tabulka č. 23 - Prašnost 6.9. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,5875	0,375	0,323
0,444	0,397	0,2875
0,409	0,2015	0,2735
0,407	0,1935	0,42
0,4965	0,2795	0,1565
0,151	0,435	0,2175
0,3475	0,575	0,6735
0,6295	0,3525	0,8025
0,9425	0,4775	0,6365
0,5995	0,46	0,587
0,6685	0,564	0,4015
0,761	0,583	0,24
0,5	0,7495	0,2485
0,2155	0,437	0,2975
0,451	0,4895	0,2155
0,3655	0,445	0,466
0,4485	1,1695	0,569
0,362	0,5995	0,4825
0,3495	0,574	0,301
0,3215	0,4215	0,3685
0,612	0,482	0,2705
0,9745	0,513	0,451
0,284	0,3545	0,3315
0,5725	0,5725	0,3085
0,5065	0,692	0,7775
0,444	0,3095	0,17
0,2825	0,5895	0,17
0,1605	0,419	0,28
0,12	0,5165	0,048
0,4935	0,1975	0,262
0,3825	0,323	0,412
0,451	0,392	0,249
0,414	0,4025	0,195
0,4715	0,248	0,1995
0,3185	0,283	0,3505
0,349	0,4395	0,324
0,1735	0,437	0,424
0,311	0,359	0,4635
0,2975	0,543	0,2655
0,2665	0,416	0,3265
0,405	0,348	0,453
0,2305	0,2825	0,302
0,1035	0,3735	0,2085
0,2985	0,3355	0,2595
0,324	0,291	0,2365
0,7065	0,1545	0,3025
0,506	0,232	0,4285
0,6085	0,33	0,1955
1,577	0,3215	0,416

Tabulka č. 24 - Prašnost 1.10. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,9665	1,069	0,6815
0,8895	0,972	1,292
0,968	0,758	0,7055
0,8465	0,794	0,999
0,841	0,624	0,843
0,962	0,7785	1,2145
0,898	0,646	0,9655
0,9425	0,626	0,967
0,831	0,718	0,847
0,804	0,7565	0,8345
0,74	1,0345	0,8985
0,764	0,9115	1,0035
0,801	0,8025	0,9955
0,8555	0,844	1,195
0,9005	0,699	0,872
0,7965	0,6005	0,829
1,0555	0,7505	0,8235
0,791	0,7695	0,978
0,83	0,718	1,09
0,8235	0,655	0,838
0,86	0,6775	0,7975
0,916	0,7835	0,7385
0,826	0,5435	1,5025
0,8145	0,698	0,79
0,728	0,801	0,8415
0,777	0,777	0,8075
0,792	0,608	0,652
0,8285	0,817	0,6655
0,7745	0,6565	0,702
0,6275	0,671	0,938
0,673	0,8975	0,7295
0,6895	0,891	0,757
0,7395	0,8805	0,73
0,6515	0,651	1,1245
0,796	0,7165	0,7895
0,652	0,8945	0,7975
0,88	0,7305	0,6905
0,5985	0,686	1,0115
0,5155	0,847	0,6755
0,5925	0,753	0,888
0,4865	0,6775	0,7835
0,753	0,5915	0,872
0,5765	0,694	0,7785
0,6	0,634	0,56
0,549	0,6945	0,5935
0,419	0,648	0,5185
0,623	0,645	0,4665
0,623	0,638	0,7135
0,848	0,67	0,6325

Tabulka č. 25 - Prašnost 8.4. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,935	0,906	0,396
0,836	1,302	0,249
0,836	1,001	0,218
0,836	0,739	0,193
1,562	0,623	0,318
1,817	0,867	0,374
1,027	0,854	0,375
0,741	1,051	0,218
0,502	1,217	0,666
1,04	0,552	0,276
1,526	0,54	0,164
0,707	0,491	0,284
0,924	0,59	0,543
1,152	0,338	0,313
0,614	0,744	0,279
0,871	0,814	0,223
1,483	0,488	0,171
1,592	0,439	0,297
0,969	0,655	0,129
0,904	0,696	0,785
0,936	0,454	1,065
0,742	0,479	1,065
0,383	0,414	1,065
0,537	1,135	2,129
0,817	0,67	0,17
0,731	0,771	0,179
0,649	0,427	0,082
0,359	0,157	0,489
0,67	0,313	0,489
0,435	0,57	0,489
0,928	0,596	0,143
0,837	0,351	0,212
0,981	0,714	0,151
1,06	0,705	0,098
1,37	0,787	0,056
1,293	0,548	0,082
0,692	0,618	0,069
0,821	0,507	0,175
1,125	0,508	0,186
1,368	0,385	0,237
0,608	0,367	0,636
0,777	0,481	0,392
0,623	0,555	0,031
1,268	0,888	0,078
1,276	0,494	0,18
1,239	1,566	0,764
1,212	0,5	0,408
1,378	0,22	0,408
0,664	0,381	0,887

Tabulka č. 26 - Prašnost 7.5. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,274	0,211	0,087
1,591	0,644	0,488
1,002	1,184	0,165
1,823	0,665	0,077
1,823	0,213	0,161
1,823	0,68	0,204
0,983	0,4	0,223
0,983	0,459	0,235
0,983	0,775	0,307
1,981	0,473	0,413
1,503	1,405	0,16
1,978	1,176	0,03
1,205	0,633	0,171
1,076	0,656	0,95
1,076	0,703	0,225
1,076	0,457	0,295
0,899	0,664	0,117
0,425	0,638	0,01
0,645	0,629	0,077
0,401	0,589	0,127
0,346	0,619	0,133
0,291	0,623	0,188
0,413	0,761	0,239
1,205	0,302	0,429
0,842	0,486	1,261
0,297	0,653	0,235
0,372	0,82	0,364
0,316	0,619	0,434
0,817	0,968	0,325
0,602	0,709	0,502
0,68	0,663	0,233
0,557	0,199	0,246
0,624	1,254	0,355
0,825	1,254	0,272
0,597	1,254	0,138
0,407	1,954	0,321
0,673	1,358	0,825
0,477	2,495	0,818
0,706	0,802	0,628
0,689	1,469	0,407
0,424	1,469	0,686
0,706	1,097	1,093
0,865	0,719	0,724
1,186	0,706	0,256
0,729	0,785	0,121
0,575	0,605	0,315
0,803	0,364	0,319
0,832	0,59	0,557
1,1	0,358	0,323

Tabulka č. 27 - Prašnost 29.6. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,152	0,41	0
0,237	0,749	0,11
0,425	0,611	0,065
0,13	0,609	0,105
0,144	0,872	0,056
0,103	0,719	0,01
0,105	0,706	0,084
0,039	0,719	0,122
0,061	0,815	0,088
0,192	0,526	0,023
0,214	0,944	0,082
0,118	0,545	0,077
0,342	0,638	0,088
0,128	0,628	0,109
0,181	0,688	0,118
0,148	0,754	0,097
0,163	0,586	0,129
0,107	0,686	0,165
0,059	0,582	0,03
0,057	0,662	0,415
0,078	0,628	0,227
0,079	0,69	0,064
0,22	0,563	0,042
0,093	0,435	0,166
0,086	0,567	0,059
0,182	0,65	0,066
0,194	0,53	0,068
0,213	0,715	0,04
0,102	0,371	0,096
0,189	0,55	0,047
0,172	0,597	0,144
0,191	0,6	0,051
0,142	0,671	0,142
0,116	0,542	0,032
0,143	0,639	0,093
0,317	0,515	0,045
0,252	0,413	0,11
0,425	0,608	0,062
0,176	0,591	0,076
0,129	0,451	0,131
0,136	0,447	0,267
0,256	0,673	0,08
0,167	0,784	0,091
0,284	0,758	0,088
0,21	0,561	0,124
0,068	0,598	0,094
0,125	0,609	0,064
0,138	0,589	0,118
0,132	0,445	0,174

Tabulka č. 28 - Prašnost 30. 6. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,087	0,208	0,331
0,383	0,288	0,188
0,29	0,698	0,287
0,491	1,526	0,193
0,347	0,787	0,393
1,323	0,955	0
0,362	0,585	1,207
0,315	0,441	1,207
0,439	0,198	1,207
0,376	0,692	1,009
0,673	0,865	0,202
0,238	0,575	0,217
0,237	0,988	0,534
0,4	0,784	0,206
0,296	0,56	0,206
0,354	0,539	0,214
0,195	0,685	0,205
0,235	0,75	0,272
1,116	0,543	0,185
0,331	0,59	0,114
0,389	0,464	0,073
0,327	0,57	0,142
0,443	0,548	0,23
0,308	0,814	0,069
0,36	0,613	0,06
0,603	0,296	0,145
0,488	0,467	0,208
0,657	0,444	0,152
0,597	0,511	0,182
0,463	0,235	0,139
0,498	0,445	0,096
0,574	0,472	0,147
0,432	0,715	0,11
0,185	0,428	0,127
0,56	0,905	0,049
0,617	0,757	0,281
0,872	0,623	0,088
0,597	0,849	0,088
0,652	0,756	0,27
0,539	0,631	0,418
0,218	0,569	0,132
0,346	0,647	0,202
0,363	0,841	0,161
0,425	0,721	0,143
0,334	0,505	0,325
0,382	0,628	0,102
0,511	0,464	0,163
0,636	0,521	0,345
0,378	0,615	0,261

Tabulka č. 29 - Prašnost 1.7. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,048	0,33	0,669
0,217	0,604	0,327
0,46	0,747	0,206
0,298	0,414	0,102
0,145	0,265	0,199
0,176	0,49	0,256
0,405	0,595	0,339
0,349	0,366	0,247
0,502	0,691	0,146
0,452	0,806	0,141
0,306	0,905	0,264
0,307	0,695	0,238
1,02	0,272	0,182
0,753	0,53	0,213
0,389	0,458	0,16
0,507	0,937	0,436
0,381	0,724	0,191
0,417	0,39	0,288
0,288	0,356	0,345
0,177	0,431	0,372
0,838	0,811	0,508
0,619	0,619	0,212
0,87	0,438	0,117
0,87	0,532	0,191
0,87	0,64	0,273
1,627	0,702	0,349
0,489	0,889	0,145
0,366	1,231	0,089
0,426	0,47	0,094
0,61	0,507	0,7
0,61	0,873	0,524
0,61	0,554	0,186
0,324	0,452	0,219
0,396	0,336	0,178
0,466	0,469	0,079
0,272	0,744	0,26
0,36	0,472	0,187
0,348	0,365	0,266
0,296	0,375	0,175
0,284	0,36	0,159
0,252	0,563	0,129
0,295	0,57	0,206
0,299	0,335	0,394
0,422	0,416	0,526
0,422	0,797	0,193
0,354	0,634	0,253
0,357	0,457	1,284
0,289	0,358	0,808
0,43	0,423	0,275

Tabulka č. 30 - Prašnost 5.10. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,098	0,58	0,587
0,699	0,793	0,539
1,03	0,76	0,536
0,575	1,374	0,391
0,496	1,086	0,571
0,49	0,654	0,778
0,705	0,793	0,481
1,715	0,787	0,533
1,715	0,628	0,52
1,715	0,565	0,633
1,941	1,097	0,498
2,383	1,183	0,97
1,001	0,839	0,7
0,598	0,969	0,584
0,988	0,681	0,671
0,905	0,838	0,438
0,549	0,656	0,686
0,488	0,768	0,505
0,488	0,63	0,406
0,356	0,634	0,36
0,13	1,107	0,305
0,606	1,662	0,237
0,46	1,662	0,362
0,455	1,662	0,412
0,615	2,876	0,713
0,541	0,847	0,515
0,661	0,912	0,459
0,451	0,542	0,806
0,774	0,247	0,66
0,404	0,53	0,452
0,7	0,692	0,301
0,61	0,692	0,359
0,766	0,768	0,474
1,066	0,447	1,529
0,788	0,708	1,131
0,839	0,528	0,394
0,747	0,464	0,703
0,349	0,575	0,44
0,46	0,663	0,66
0,515	0,63	0,443
0,433	0,528	0,326
0,416	0,807	0,662
0,344	0,822	0,372
0,881	0,865	0,299
0,653	0,917	0,388
0,707	0,649	1,502
0,762	0,742	0,408
0,377	0,307	0,374
0,642	0,472	0,392

Tabulka č. 31 - Prašnost 6.10. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,282	1,111	0,306
0,148	0,832	0,254
0,491	0,623	0,189
0,194	0,54	0,7
0,061	0,493	0,395
0,155	0,666	0,347
0,106	1,114	0,157
0,626	0,949	0,108
0,209	1,118	0,228
0,16	0,888	0,286
0,174	1,364	0,071
0,576	0,986	0,626
0,285	0,87	0,501
0,438	1,09	0,946
0,372	0,728	0,372
0,382	0,84	0,41
0,219	0,689	0,445
0,051	0,931	0,485
0,214	1,927	0,453
0,097	1,586	0,091
0,049	1,586	0,189
0,431	1,586	0,265
0,824	2,166	0,713
0,12	0,552	0,798
0,155	0,412	0,174
0,155	0,501	0,436
0,284	1,519	0,191
0,316	1,519	0,355
0,493	1,519	0,163
0,335	0,64	0,139
0,635	0,726	0,185
0,258	0,932	0,666
0,037	1,171	0,341
0,025	0,877	0,239
0,021	1,204	0,182
0,078	0,926	0,344
0,059	1,26	0,318
0,401	0,959	0,177
1,529	0,56	0,48
0,328	0,328	0,303
0,88	0,318	0,194
0,323	0,684	0,383
0,847	0,612	0,215
0,497	0,936	0,235
0,188	0,942	0,81
0,323	1,069	0,128
0,155	0,842	0,133
0,14	0,413	0,378
0,664	0,394	0,462

Tabulka č. 32 - Prašnost 7.10. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,056	4,338	0,406
0,081	0,427	0,737
0,19	0,468	0,451
0,95	0,375	0,393
0,612	0,273	0,253
0,102	1,383	0,325
0,067	0,551	0,202
0,049	0,551	0,346
0,076	0,561	0,552
0,3	0,27	0,583
0,697	1,566	0,891
0,269	0,929	0,324
0,172	0,217	0,486
0,144	0,671	0,234
0,155	0,469	0,302
0,221	0,504	0,178
0,155	0,362	0,6
0,138	0,37	0,495
0,146	0,453	0,105
0,119	0,325	0,161
0,114	0,159	0,582
0,091	0,087	0,614
0,031	0,565	0,549
0,436	0,427	0,554
0,954	0,515	0,426
0,055	0,272	0,38
0,129	0,116	0,392
0,024	0,935	0,387
0,001	0,283	0,439
0,038	0,339	0,426
0,167	0,366	0,358
0,209	0,48	0,222
0,276	0,314	0,208
0,331	0,146	0,217
0,256	0,095	0,148
0,348	0,054	0,192
0,829	0,181	0,477
0,498	0,389	0,778
0,268	0,119	0,641
0,375	0,24	0,248
0,157	0,142	0,213
0,065	0,127	0,232
0,205	0,137	0,285
0,224	0,078	0,248
0,513	0,116	0,43
0,221	0,082	0,97
0,209	0,165	0,571
0,129	0,513	0,518
0,195	0,171	0,164

Tabulka č. 33 - Prašnost 12.10. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
1,087	0,42	0,306
0,77	0,81	0,495
0,736	1,137	0,642
1,036	1,362	0,666
1,002	1,01	0,25
0,927	0,998	0,26
0,617	0,956	0,361
0,588	0,989	1,372
1,142	0,566	1,278
1,184	0,534	0,846
1,148	0,64	0,47
1,687	0,779	0,761
1,338	0,681	0,846
0,839	0,855	0,739
1,393	0,633	0,652
1,346	0,414	0,275
1,189	0,574	0,985
0,808	0,841	0,42
0,864	1,082	0,753
1,01	0,855	0,608
1,359	0,889	0,357
1,152	0,504	0,483
1,042	0,336	0,288
1,399	0,247	0,613
1,494	0,525	0,748
0,75	0,855	0,636
0,717	0,564	1,184
0,792	0,433	0,751
0,74	0,474	0,462
0,916	0,522	0,908
1,063	0,446	1,907
1,323	0,266	1,907
1,218	0,35	1,907
0,819	0,399	1,63
1,085	1,133	0,763
0,835	0,613	0,525
1,094	1,002	1,194
1,429	0,952	0,529
0,874	1,084	0,529
1,653	0,414	0,451
1,653	0,396	1,124
1,653	0,527	0,42
1,618	0,648	0,499
0,737	0,777	1,127
0,718	0,45	0,587
1,048	0,757	0,798
0,813	1,082	1,146
0,813	0,554	0,603
0,808	0,412	0,607

Tabulka č. 34 - Prašnost 13.10. 2010		
Období [mg.m ⁻³]		
Klid	Aktivita	Po aktivitě
0,49	0,102	0,755
1,035	0,219	0,61
0,913	0,479	0,525
1,524	0,467	0,525
0,773	0,966	0,417
1,344	0,43	0,835
1,243	0,233	0,507
1,122	0,19	0,325
1,216	0,255	1,383
0,915	0,526	1,383
0,944	0,466	1,255
0,66	0,346	0,857
0,63	0,455	1,155
0,931	0,289	1,383
0,931	0,16	0,31
0,931	0,165	0,31
1,742	0,271	0,31
0,972	0,291	0,702
0,666	0,382	0,719
0,336	0,589	0,683
0,44	0,451	0,707
0,44	0,645	0,951
0,596	1,047	0,913
0,78	0,77	0,83
1,827	0,696	0,965
1,925	0,868	1,489
1,35	1,037	0,968
1,078	1,191	0,7
0,6	1,008	0,817
1,611	1,135	0,748
0,899	0,577	0,48
0,963	0,518	0,292
0,891	1,265	0,418
0,551	1,097	0,244
0,505	1,097	0,599
0,477	1,81	0,565
0,789	0,782	0,386
1,429	1,341	0,748
0,815	0,395	0,442
0,812	0,221	0,667
1,259	0,221	0,408
0,79	0,221	0,447
0,647	0,185	0,557
0,878	0,186	0,464
1,083	0,228	0,635
0,376	0,405	0,752
1,33	0,679	0,445
1,33	0,46	0,689
1,33	0,307	0,581

Tabulka 35. – I. část - Primární data teploty a relativní vlhkosti vzduchu

3.12.2009		11.12.2009		18.12.2009		14.1.2010		29.1.2010	
Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %
16,8	55,1	19	63,7	16,2	57,9	17,1	73,8	18,9	64
16,9	55,5	19	63,2	16,1	58,3	17,2	73,8	18,7	63,6
16,8	54,4	19	62,4	16,1	57,3	17,6	74,3	18,7	63,3
16,7	54	18,9	61,9	16	54,9	17,8	73,9	19	65,3
16,8	55,5	18,8	62	16	54,8	17,8	72,9	18,9	62,7
16,8	56,6	18,8	61,8	16,1	57	17,8	73	18,8	65,5
16,9	55,5	18,7	61,5	16	56	17,8	73,1	19	66,3
16,8	57,6	18,8	67,3	16	58,4	17,9	75,5	19	68,7
16,8	70,5	19,3	72,7	16,5	68,9	18,5	83	19,5	76,4
16,9	72,8	19	73,4	16,6	70,3	18,6	81,2	19,2	74,7
17	72,4	19	71	16,3	66	18,1	79,5	19,1	73
16,8	66,8	19,2	69,8	16,5	65,3	17,8	80,3	19,4	72,3
17	63,3	19,3	66,5	16,4	62,6	17,5	77,9	19,6	68,1
17,6	63,6	19,5	66,7	16,8	63,1	17,3	74,6	19,7	66,2
17,5	59,2	19,5	65,7	17,1	64	17,2	74	19,8	65,3
17,5	61,6	19,2	65,6	17,3	65	17	77,1	20,1	66,4
18,5	64,3	19,1	69,4	17,3	68,6	16,8	75,5	19,8	69,4
18,5	71,2	19,4	73	17,8	72,2	16,8	78,4	20,2	75,5
18,3	70	18,9	68,8	17,6	68,7	16,4	80,3	20	74,7
18,4	65,7	18,8	68	17,5	68	16,1	77,3	19	65,5
18	60,2	18,5	63,9	17,3	65,3	15,9	76,2	19	68,3
17,6	57,2	18,2	61,7	17,1	61,8	16,2	74,6	19	65,3
17,5	57,4	18,1	60,6	16,8	61,1	16	71,7	18,9	67,3
17,4	55	18,1	59	16,8	60,8	16,1	71,2	18,8	64,3

Tabulka č. 35 – II. část - Primární data teploty a relativní vlhkosti vzduchu

31.8.2010		2.9.2010		5.9.2010		6.9.2010		1.10.2010	
Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %
21,5	51,9	24	57,3	22	54,7	23,4	55,1	18,7	63,1
21,4	55,3	23,8	57,8	21,6	53,4	22,9	53,6	18,6	63
21,3	54,1	23,6	56,3	21,1	53,7	22,4	52,5	18,6	62,7
21,3	55	23,2	53,7	20,8	53,4	22,2	54,9	18,4	62,4
21,4	55,3	23	55,7	20,6	53,6	21,9	53,4	18,3	63,5
21,1	56,8	22,9	56,2	20,4	55,3	21,6	53,4	18,2	63,2
20,8	58,9	22,9	58,7	20,9	58,6	21,8	56,9	18,2	65,6
20,9	58,4	23,1	63,2	21,5	67	21,9	58,8	18,1	65,8
21	65,4	23,1	67,2	21,4	69,8	22,4	64,8	18,5	71
20,8	65,9	22,9	63,8	21,2	65,9	21,3	65,6	18,1	69,2
20,8	62,6	23,2	60,8	21,5	64	21,3	60,6	18,1	66,9
20,8	60,7	23,8	59,9	22,3	60,1	21,9	57,2	18,6	61,1
21,3	59,9	23,9	56,2	23,3	55,5	21,7	47,3	19,2	56,3
21,3	60	24,7	56,1	24,3	53,2	22,3	48,1	19,6	53,6
21,8	62,5	25	54,4	25	51,2	22,2	45	20,2	58,3
21,6	61,9	24,8	57	25,5	50,7	22,8	45,5	20,5	56,8
21,6	63,4	24,3	56,6	24,3	52,9	23,1	48,2	20,8	59,9
22	68,9	24,6	58,9	23,5	50,6	22,9	47,5	21,1	65,3
21,9	62,9	24	58,6	24,2	53	23,7	52,3	20,8	65,9
22,8	62,6	24,8	59,7	24,9	52,6	24,6	50,9	20,5	65,1
23,3	59,7	24,8	58,7	24,7	53,4	24,5	51,9	20,4	64
23,6	60,3	24,8	57,9	24,2	54	24	50,9	20,2	61,4
23,6	57,5	24,7	58,1	23,8	54,2	23,5	52,3	20	62,2
23,5	56,1	24,5	58	23,6	54,2	23	51	19,6	59,5

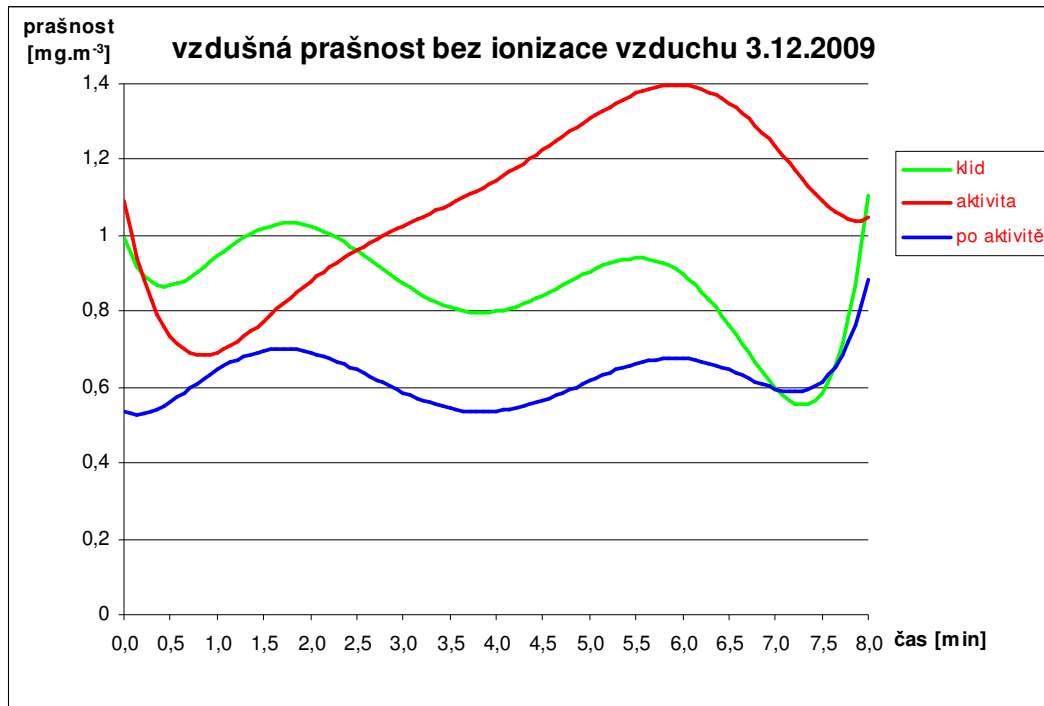
Tabulka č. 35 - III. část - Primární data teploty a relativní vlhkosti vzduchu

8.4.2010		7.5.2010		29.6.2010		30.6.2010		1.7.2010	
Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %
24	49,6	22,9	54,5	23,3	56,5	25,4	57,2	25,8	61,8
23,9	50,8	22,3	52,1	21,9	58,7	24,5	60,7	25	61,4
23,4	48	22,2	53	21,4	58,9	23,8	62,2	24,6	64,4
22,8	48,1	21,9	53,4	20,5	58,2	23,1	62,5	24,4	64,2
22,4	46,9	21,7	51,9	19,9	62,8	22,8	64,4	23,8	64,7
22	46,8	21,4	52,7	19,7	63,1	22,5	64,8	23,7	65,6
21,6	51,8	21,6	59,5	20,2	66	22,8	66	23,9	66,6
21,3	55,3	22	65,2	20,9	69,1	22,6	67,4	23,8	71,8
20,2	55,6	21,6	61,6	20,8	67	23	71,6	23,4	72,2
19,9	55,3	21,4	57,8	21,7	71,7	24	66,2	23,2	70,5
20,7	58,2	21,7	53,7	23,1	57,3	25,2	62,5	24,7	65,5
20,8	54,2	22	47,3	24,9	51,6	26,6	55,2	26	60,5
22,4	50,2	21,8	44,3	26,6	43,5	27,9	47	27,4	51,1
23,6	46,4	21,7	42,4	27,9	39,6	28,9	47,3	28,6	45,7
24,3	49,1	22,6	46,1	29	40,1	29,6	44	29,4	41,9
23,9	43,9	22,7	45,8	29,7	42,4	29,2	49,8	29,7	42,1
23,3	52,3	22,3	48	29,3	42	29,7	47,1	29,9	43,5
23,6	50,1	22	45,2	29,2	43,3	29,7	46	29,5	48,7
23,9	54,8	22,8	52,6	29,5	48,1	29,2	50,4	29,6	46,4
25,7	57,2	23,9	53,2	30	50	29,2	52,3	29,8	45,2
25,9	54,2	24	52,7	29,6	48,4	28,7	53,9	29,4	53,7
25,6	53,1	23,8	50,9	28,6	50,8	27,8	54,6	29,2	58,3
25,1	51,9	23,6	50,7	27,8	59	26,9	60,2	27,8	57,3
24,6	51,6	23,4	50,3	26,8	59	26,4	61	27,1	62,5

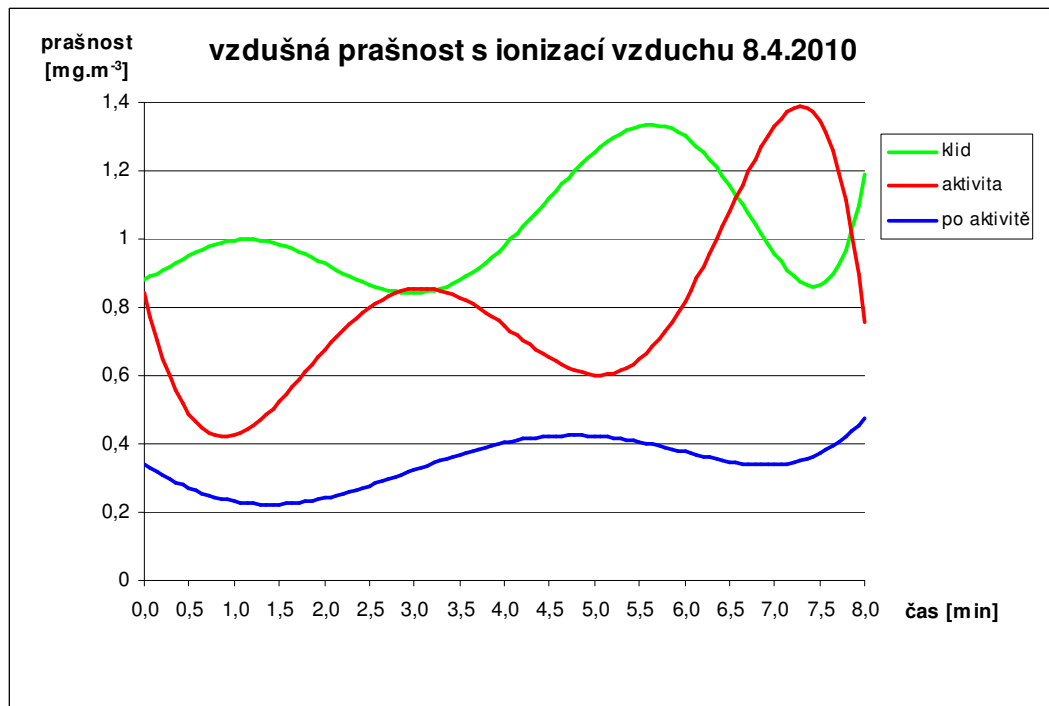
Tabulka č. 35 - IV. část - Primární data teploty a relativní vlhkosti vzduchu

5.10.2010		6.10.2010		7.10.2010		12.10.2010		13.10.2010	
Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %	Teplota °C	Relativní vlhkost %
17,9	72,5	18,5	77,7	17,9	75	15,7	70	15,9	71,2
18	72,7	18,5	77,5	17,7	74,2	15,3	69,4	15,4	70,4
17,9	72,2	18,4	77	17,9	75,6	14,9	70,2	15	70,2
17,9	71,6	18,4	77,1	17,9	75,5	14,5	68,7	14,8	70,7
17,9	71,4	18,4	76,8	18	76,3	14,2	69,1	14,5	70,1
17,9	72,4	18,4	77,7	18,1	76,1	14,1	69,8	14,1	68,6
17,9	73,1	18,5	78,5	18,4	78,7	14,1	72,6	14,1	71,2
18	73,7	18,5	79,7	18,6	81,4	14	73,3	14,2	73,9
17,9	77,6	18,8	81,6	18,9	83,1	14,4	77,9	14,7	77,9
17,7	78,2	18,8	83,2	19	84,6	14,6	79,9	14,7	79,6
17,7	77,6	18,6	82,1	18,8	83,9	14,9	80,5	14,8	78,9
17,7	77,9	18,4	79,9	18,8	82,9	15,1	78,6	15,2	77,5
17,8	77,1	18	75,3	18,9	82,1	16	77,2	16,3	76,4
18,2	78,1	18	75,9	19	82	17	74,9	17,4	74,1
18,5	78,4	18,1	76	19	81,4	18,1	76,3	18,5	74,5
18,5	78,2	18	74,2	19,3	81,8	18,8	77,2	19,3	75
18,5	77,3	18,2	76,4	19,5	83,1	19,3	77,5	19,6	73,1
18,7	80,1	18,3	77	19,7	84,6	19,2	75,7	18,8	62
18,7	79,7	18,1	76,3	19,6	82,8	19	70	18,9	69,3
18,7	78,8	17,9	74,1	19,7	82,4	18,6	72,4	18,5	71,8
18,7	77,7	17,9	74,7	19,4	79,1	17,9	71,2	17,9	72,3
18,7	78,2	18	76,1	19,3	78,4	17,4	70,9	17,3	71,9
18,7	78,6	18	76,5	19	76,2	16,7	70,8	16,9	72,1
18,6	78,5	17,8	74,9	19,4	79,1	16,1	70,1	16,3	71,2

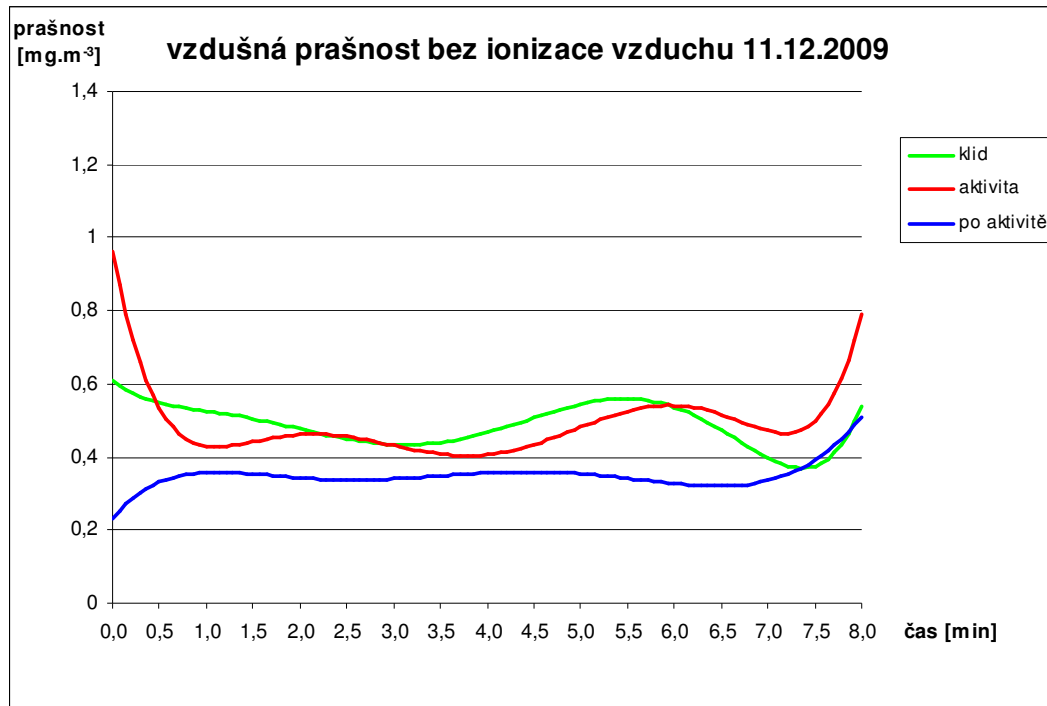
Graf č. 7 - Vzdušná prašnost bez ionizace 3.12.2009



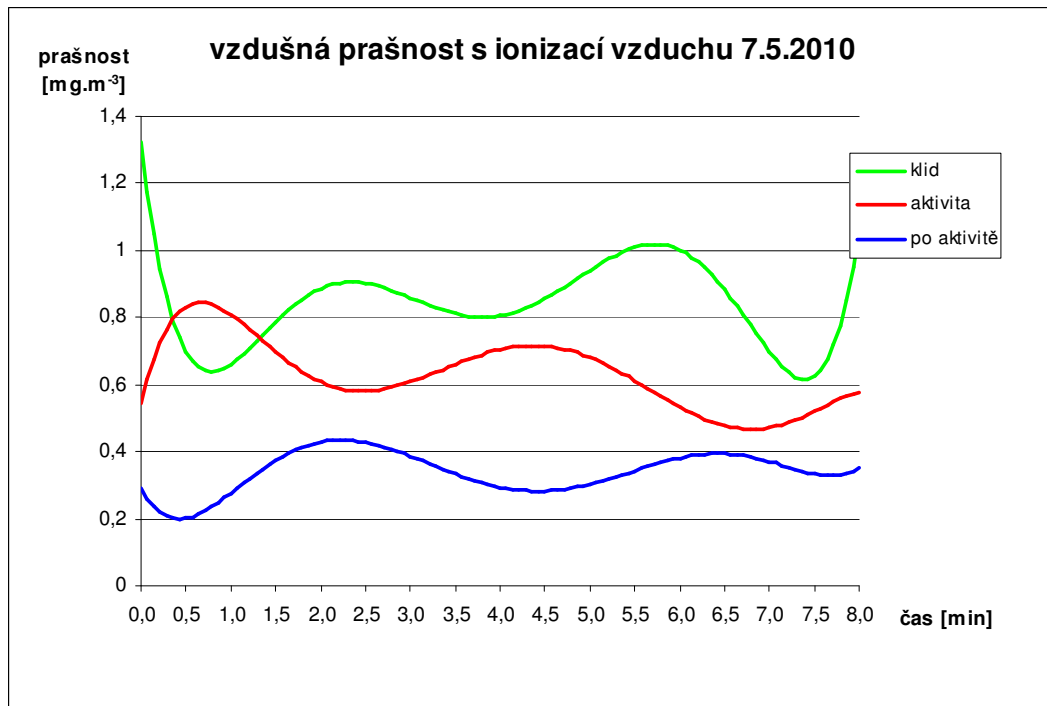
Graf č. 8 - Vzdušná prašnost s ionizací 8.4.2010



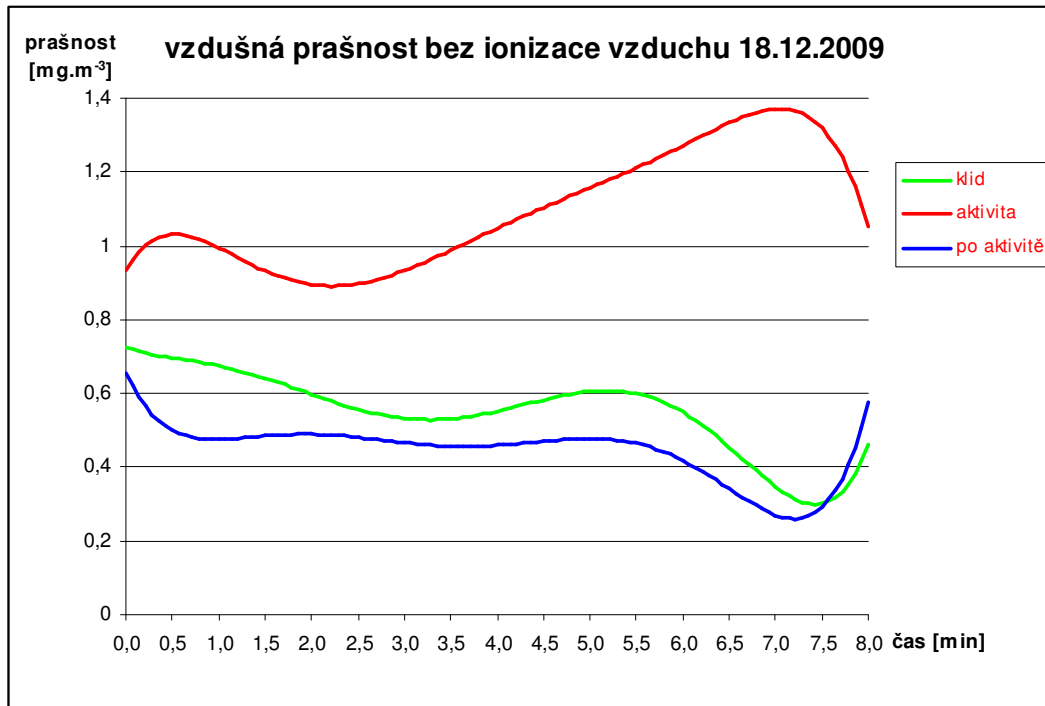
Graf č. 9 - Vzdušná prašnost bez ionizace 11.12.2009



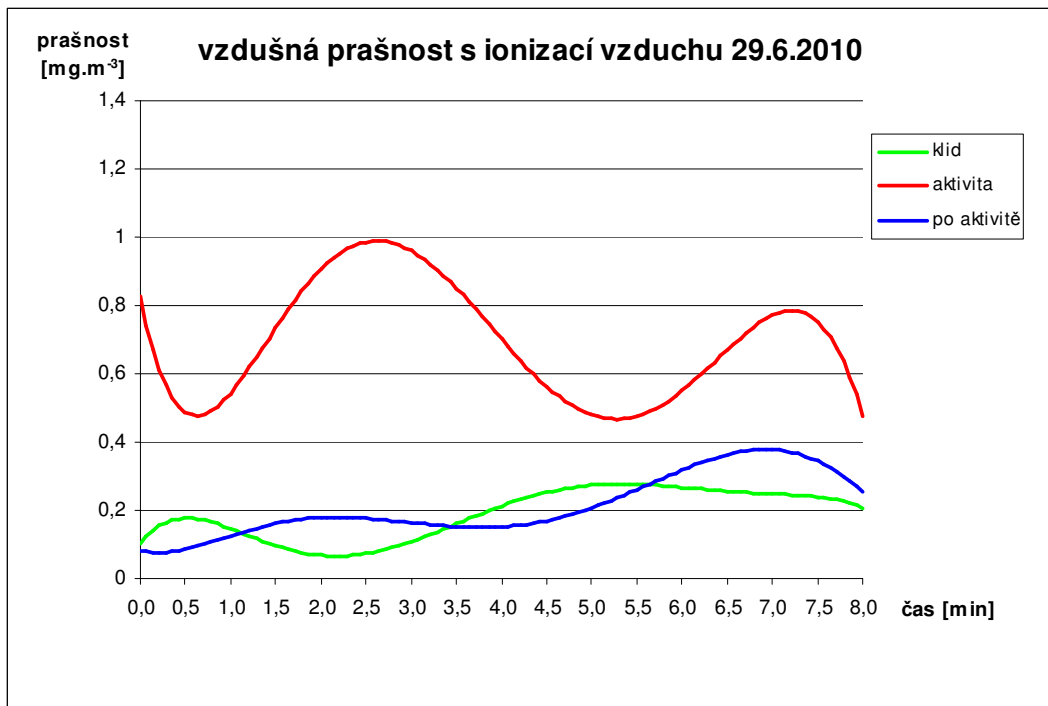
Graf č. 10 - Vzdušná prašnost s ionizací 7.5.2010



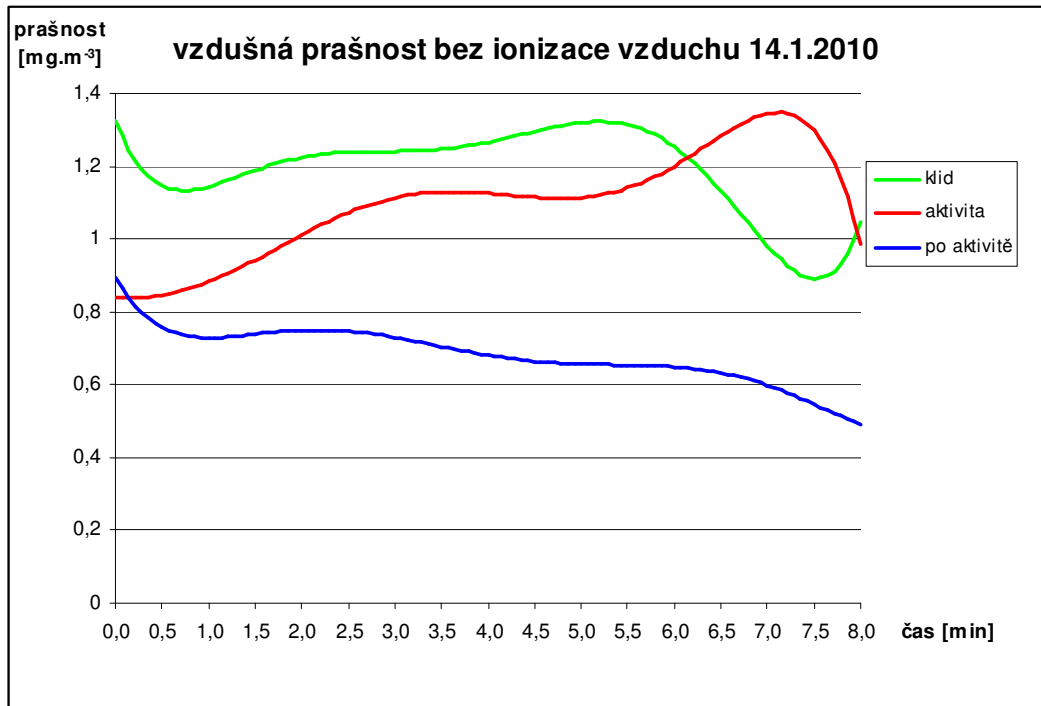
Graf č. 11 - Vzdušná prašnost bez ionizace 18.12.2009



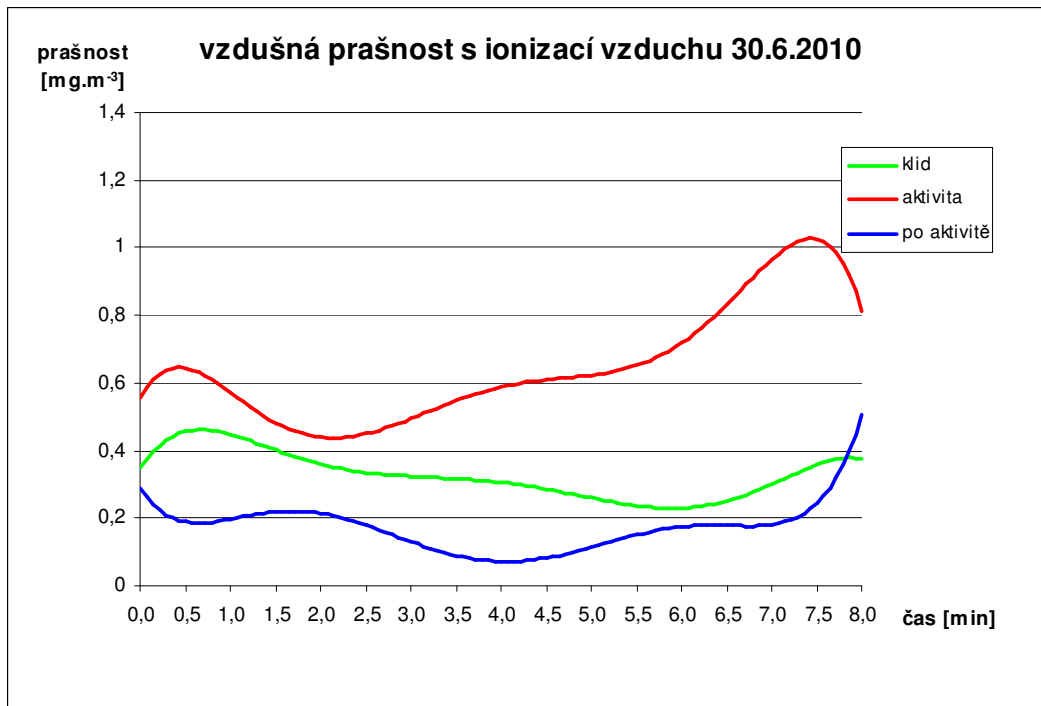
Graf č. 12 - Vzdušná prašnost s ionizací 29.6.2010



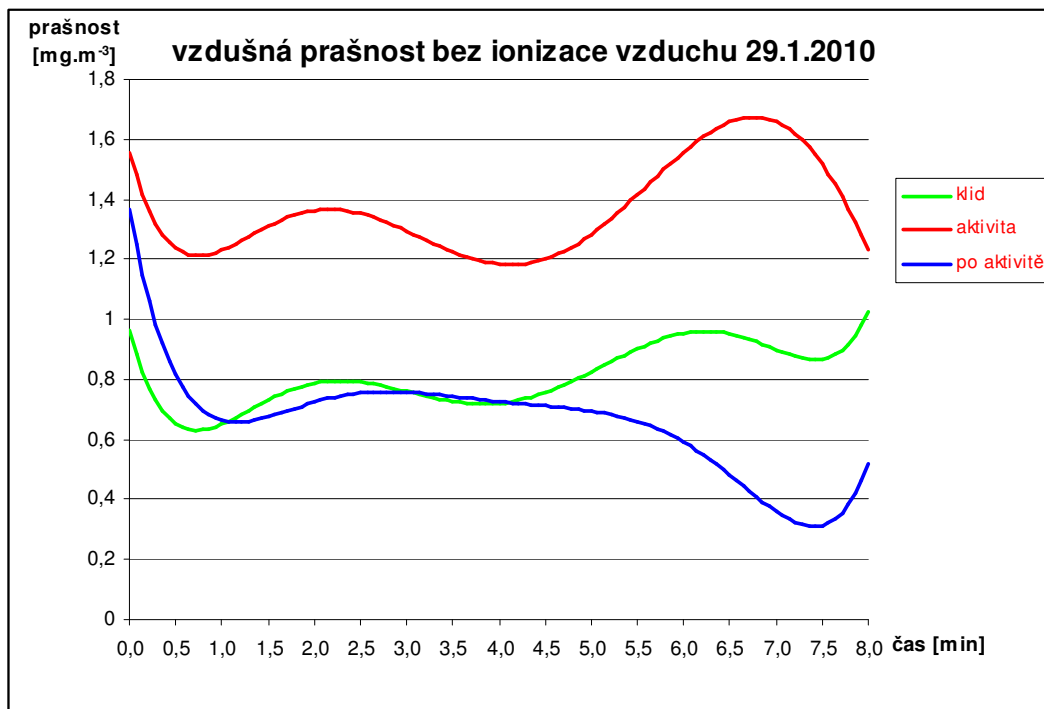
Graf č. 13 - Vzdušná prašnost bez ionizace 14.1.2010



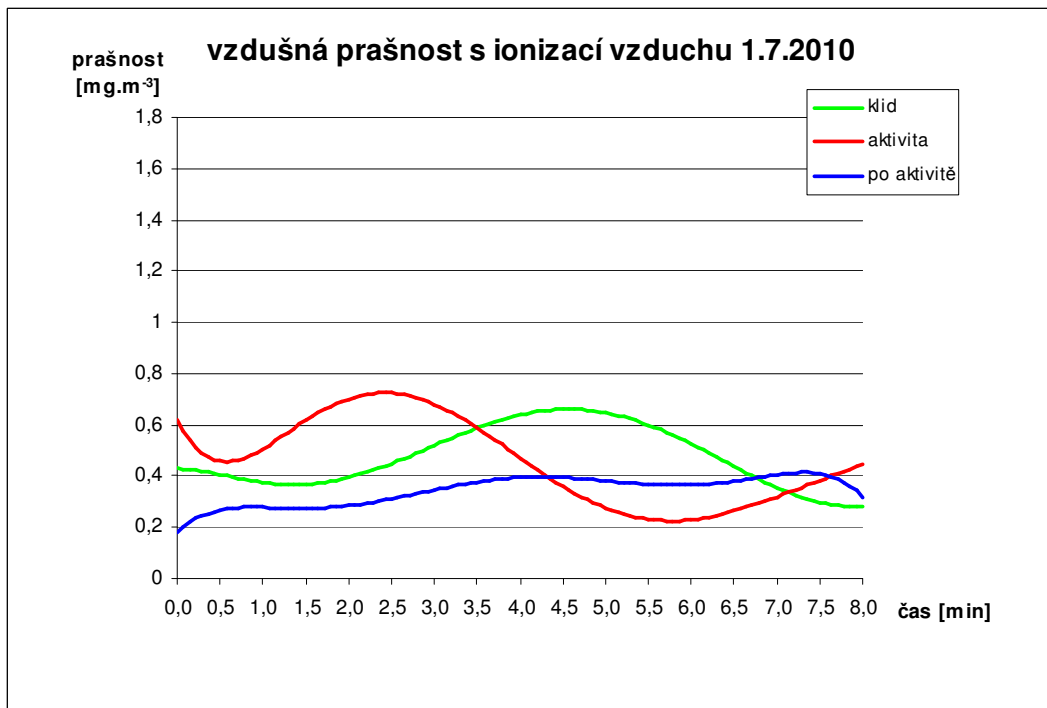
Graf č. 14 - Vzdušná prašnost s ionizací 30.6.2010



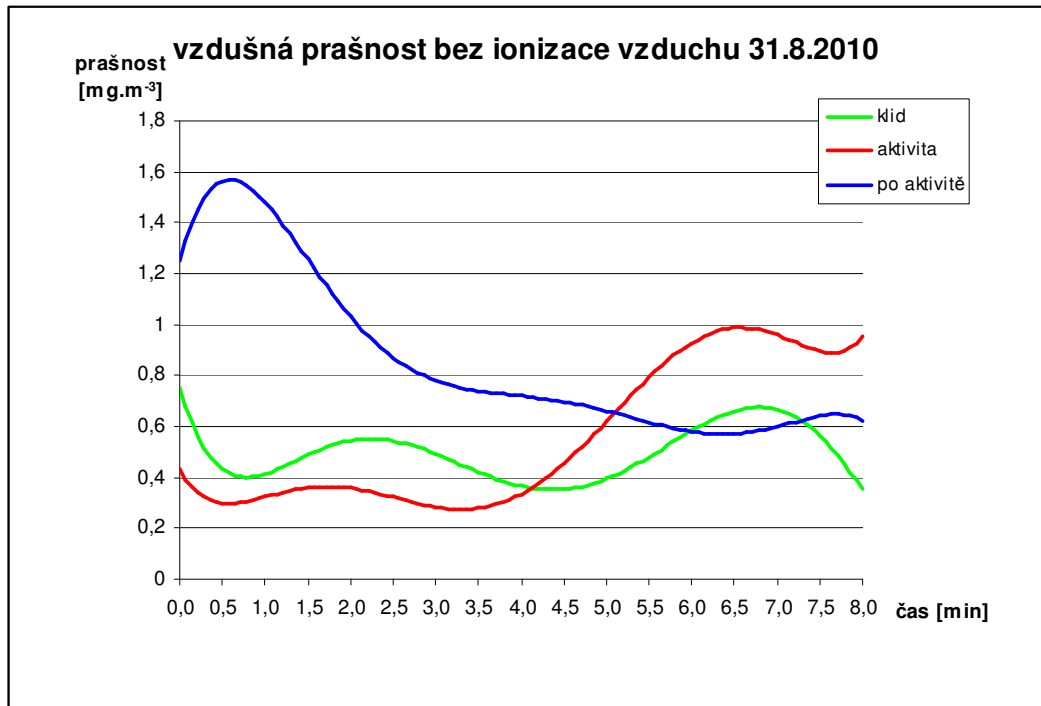
Graf č. 15 - Vzdušná prašnost bez ionizace 29.1.2010



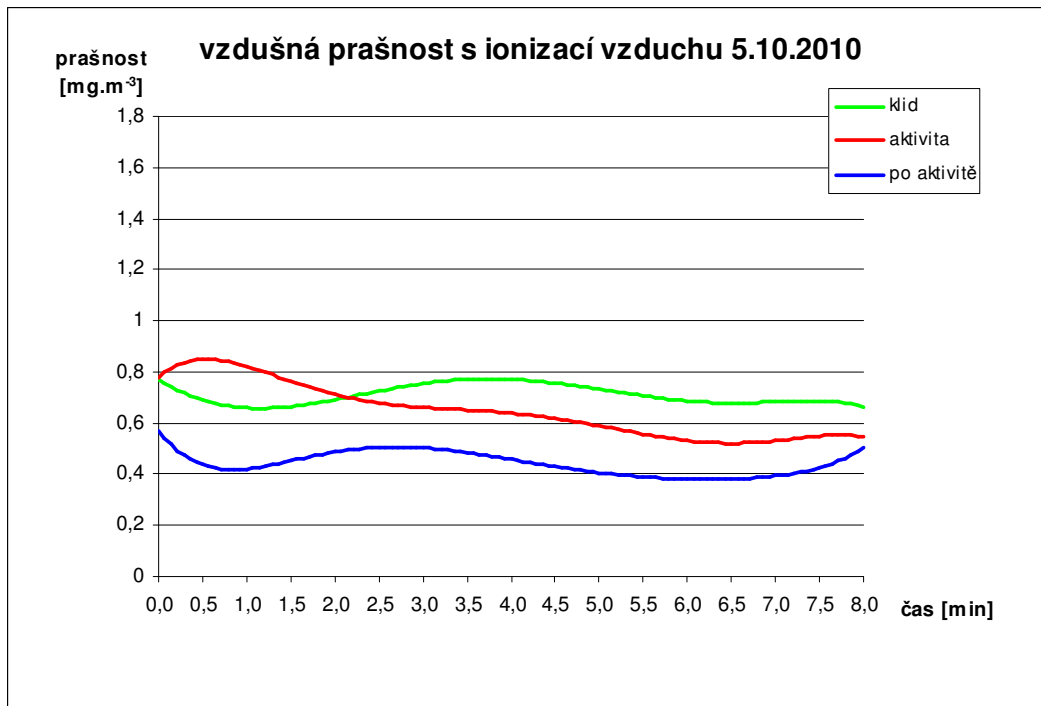
Graf č. 16 - Vzdušná prašnost s ionizací 1.7.2010



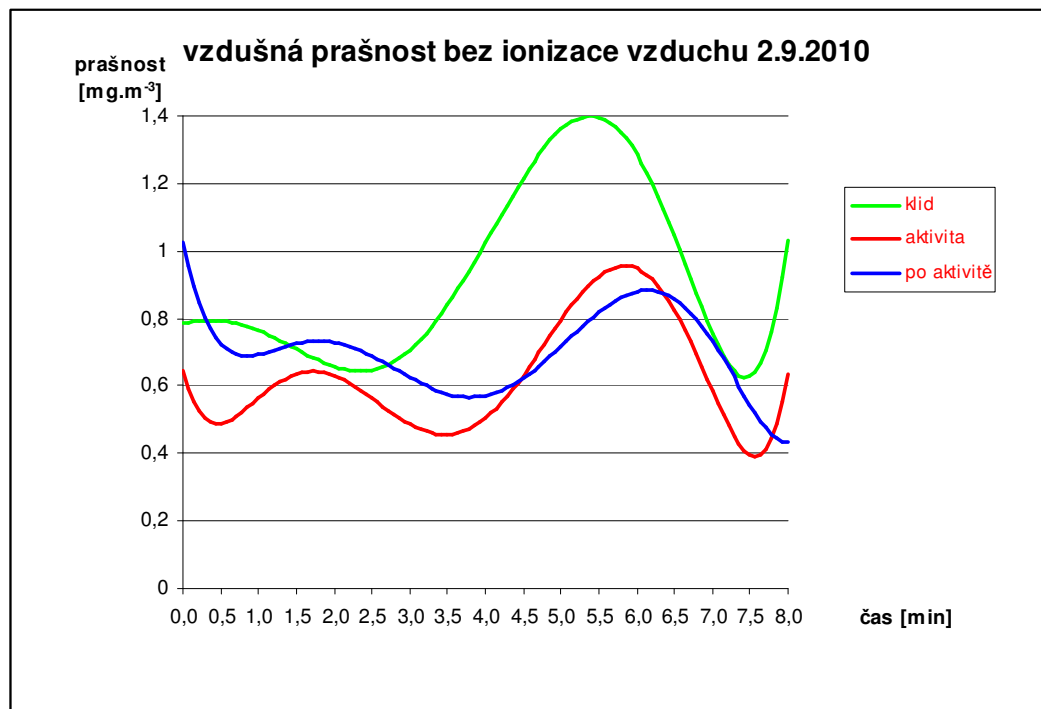
Graf č. 17 - Vzdušná prašnost bez ionizace 31.8.2010



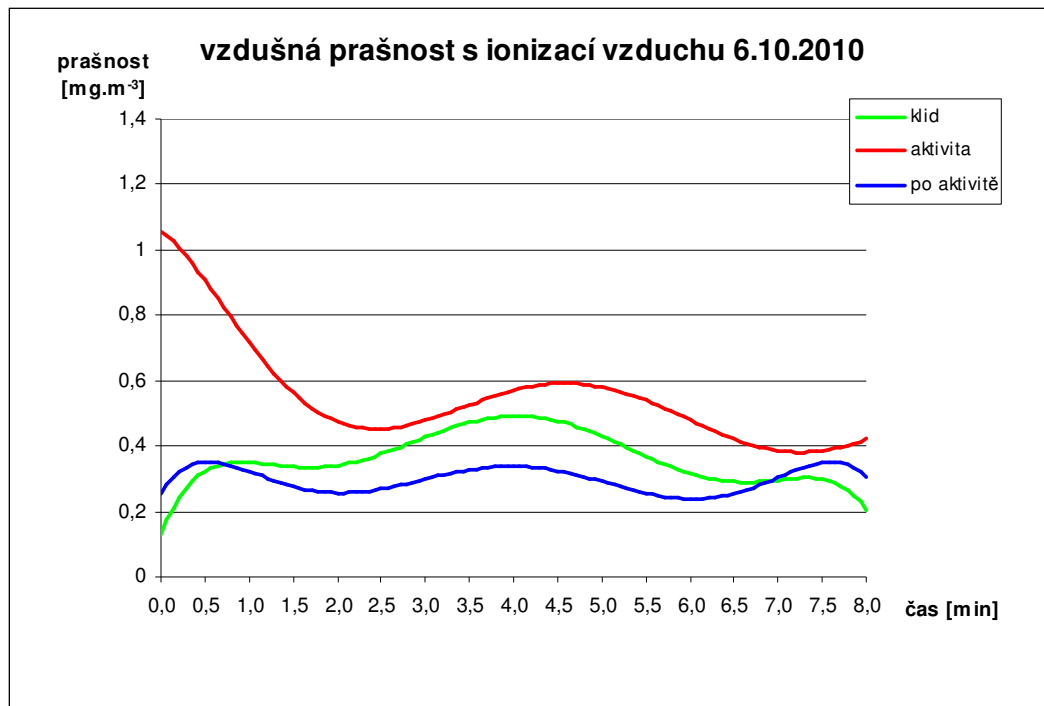
Graf č. 18 - Vzdušná prašnost s ionizací 5.10.2010



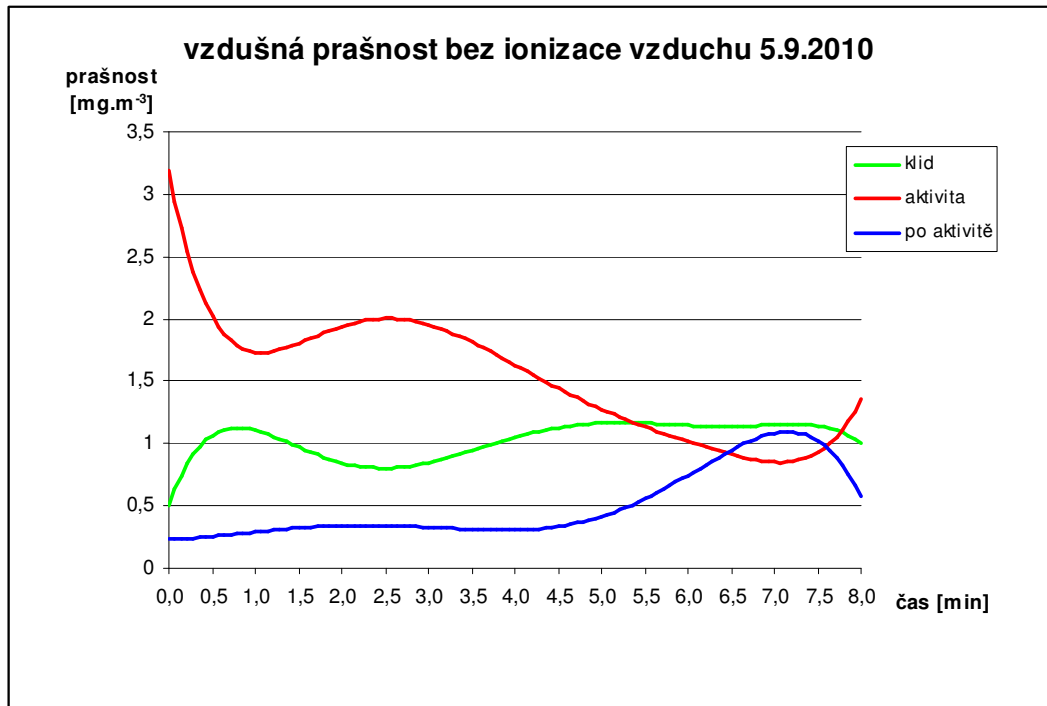
Graf č. 19 - Vzdušná prašnost bez ionizace 2.9.2010



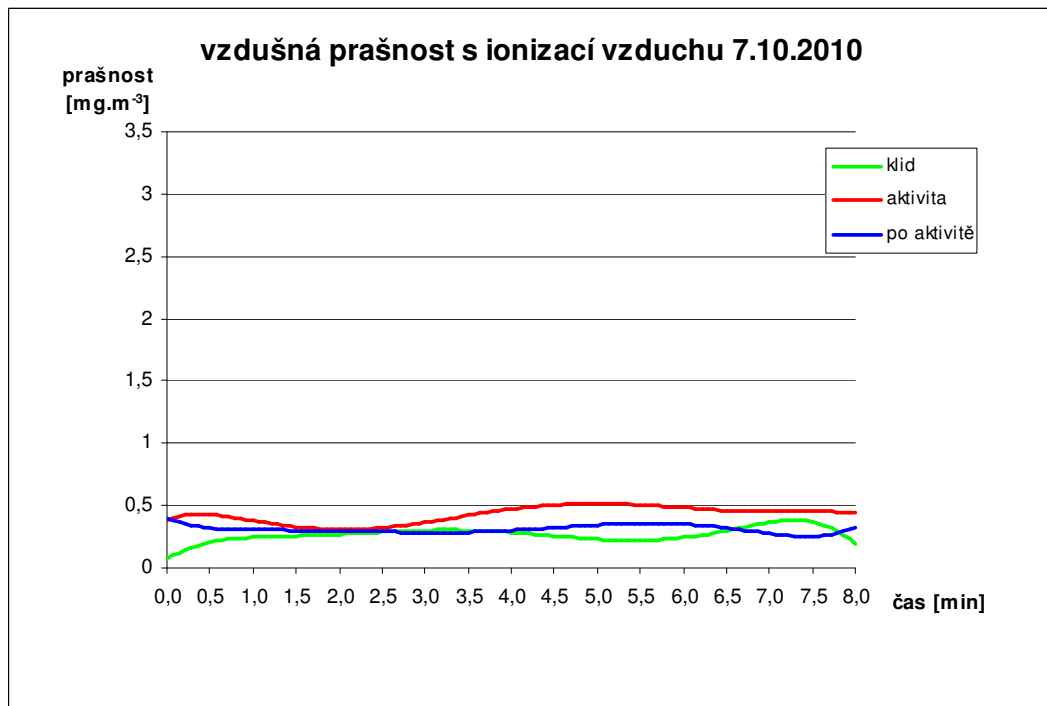
Graf č. 20 - Vzdušná prašnost s ionizací 6.10.2010



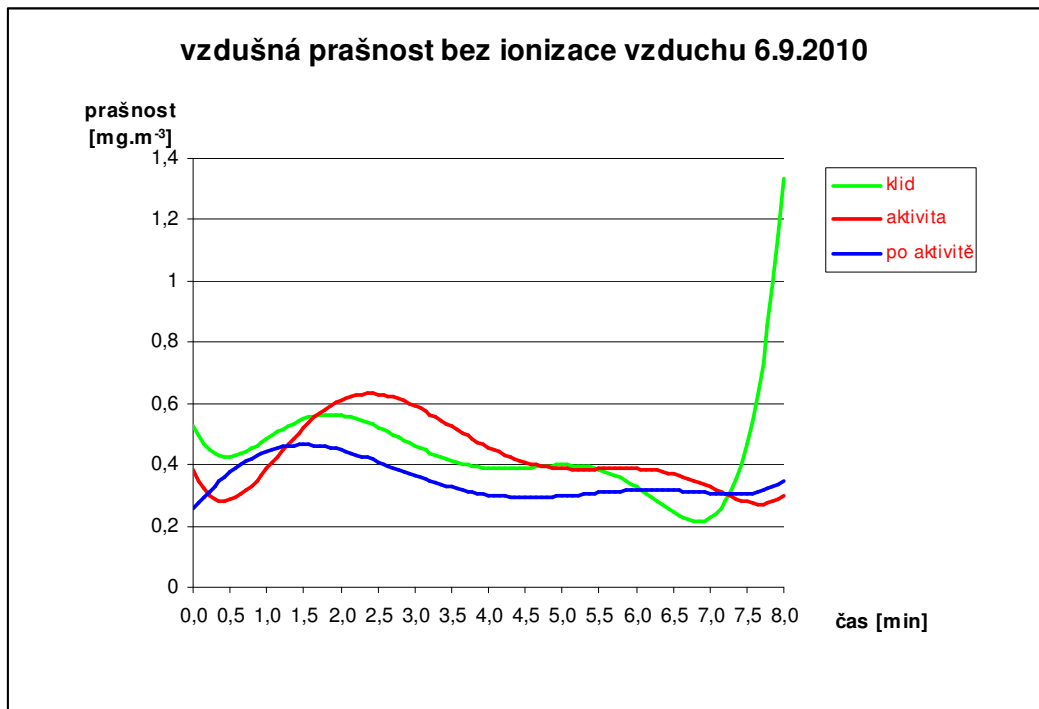
Graf č. 21 - Vzdušná prašnost bez ionizace 5.9.2010



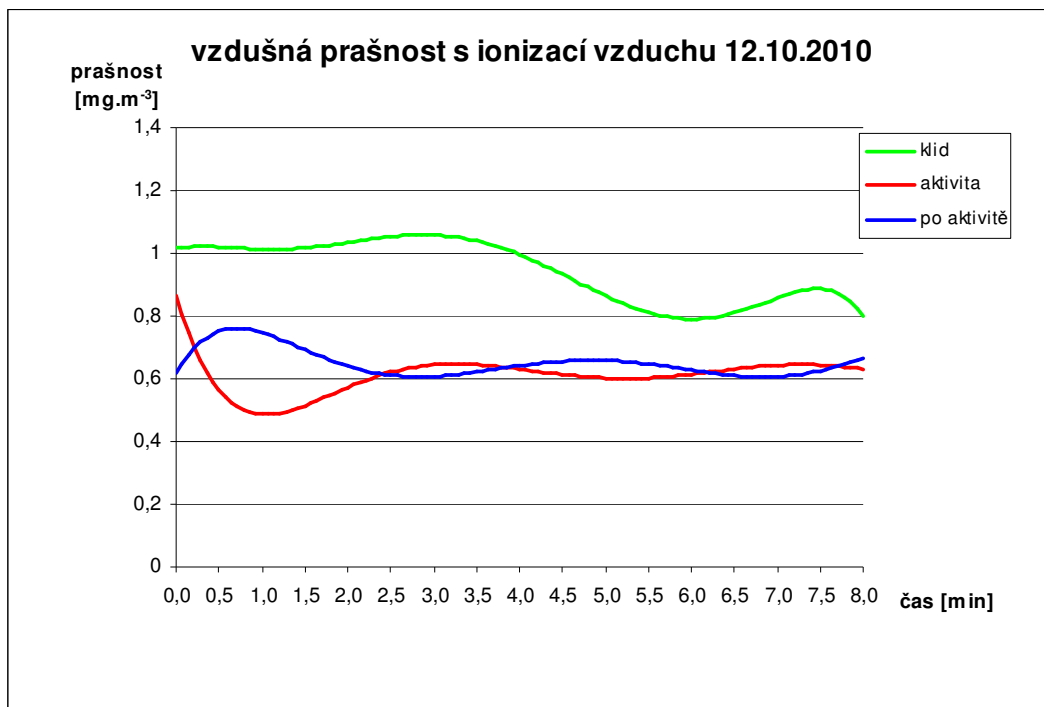
Graf č. 22 - Vzdušná prašnost s ionizací 7.10.2010



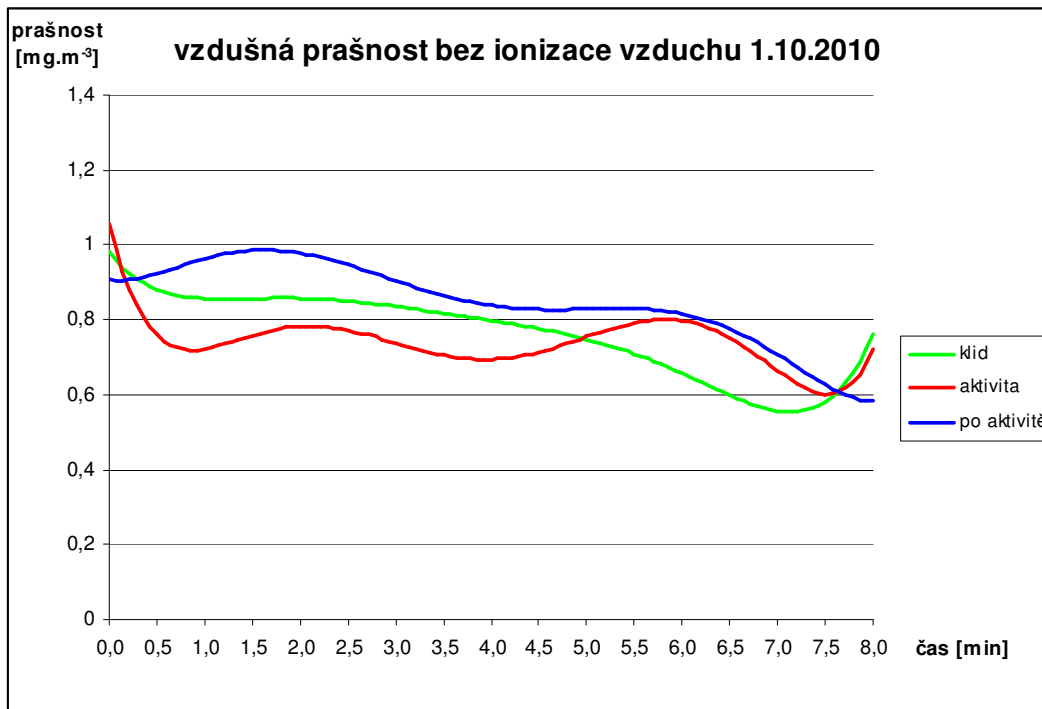
Graf č. 23 - Vzdušná prašnost bez ionizace 6.9.2010



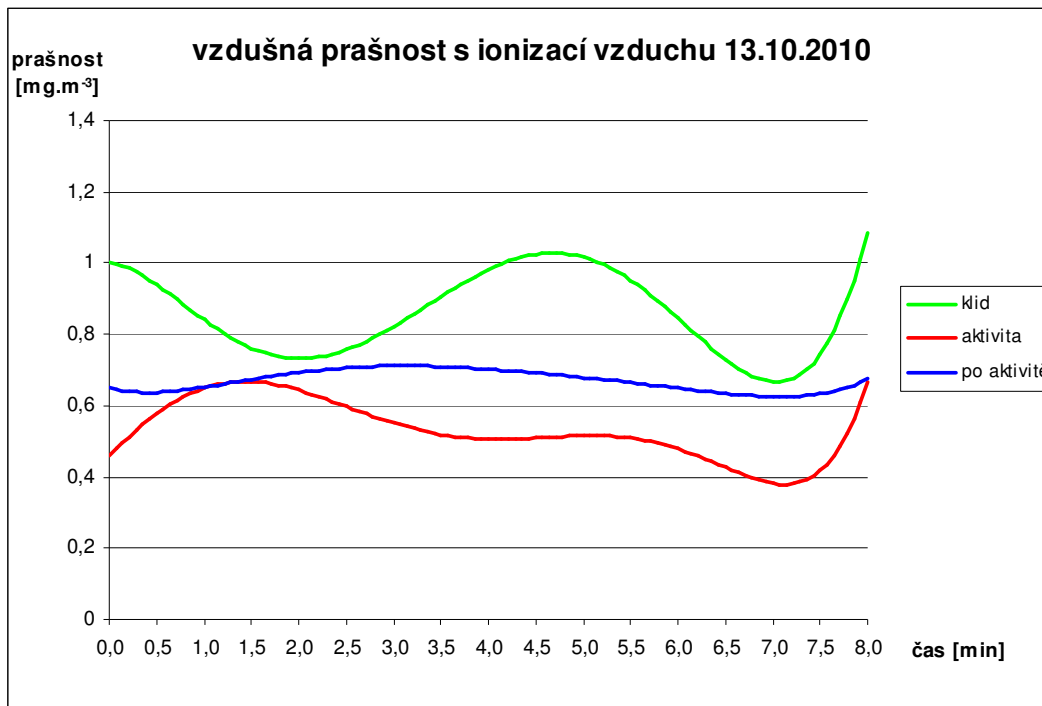
Graf č. 24 - Vzdušná prašnost s ionizací 12.10.2010



Graf č. 25 - Vzdušná prašnost bez ionizace 1.10.2010



Graf č. 26 - Vzdušná prašnost s ionizací 13.10.2010



5. DISKUZE

Výsledky vzdušné prašnosti by mohly být ovlivěny teplotou, relativní vlhkostí vzduchu, intenzitou výměny stájového vzduchu a aktuálním počtem ustájených zvířat.

Průměrná teplota v porodně se pohybovala v rozmezí 16,2 – 26,7 °C. Relativní vzdušná vlhkost dosahovala průměrných hodnot v rozmezí 51,5 – 80 %. Na výsledky mohlo mít vliv i venkovní prostředí.

Autoři citovaní v této diplomové práci uvádějí teploty různé, ale souhrnně za optimální považují 16 – 22 °C pro prasnice a 22 – 38 °C pro selata. Údaje zjištěné tímto výzkumem jsou víceméně přijatelné pro prasnice, ale nevyhovující pro narozená selata.

V přechodných obdobích dosahovala relativní vlhkost vysokých hodnot.

V porodně, ve které byl prováděn výzkum, byly ustájeny dvě kategorie prasat s odlišnými požadavky na stájové prostředí, proto se podle zjištěných výsledků domnívám, že porodna pro prasnice a selata nezajišťovala po celý rok optimální hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Bylo by tedy vhodné zajistit ohřev prostoru pro selata. Pro odvod vysoké vzdušné vlhkosti by bylo žádoucí zvolit vhodný systém výměny stájového vzduchu.

Pro zajištění tepelného a vlhkostního komfortu by bylo nezbytné izolovat porodnu tak, aby byla schopna udržet optimální podmínky pro chov prasnic a selat.

Výsledky výzkumu potvrdily závislost mezi teplotou a relativní vlhkostí vzduchu. Výsledky dokazují, že když stoupala teplota vzduchu, tak současně klesala relativní vlhkost vzduchu.

Podle Kursy a kol. (1998) se má vzduch při optimálních teplotách pohybovat maximálně do 0,3 m.s⁻¹, při vysokých teplotách může být rychlost vyšší. U dospělých zvířat může rychlost proudění vzduchu překročit 1 m.s⁻¹. Rychlost proudění stájového vzduchu v období klidu zvířat dosahovala v porodně hodnot v rozmezí 0,04 – 0,47 m.s⁻¹.

Zjištěná ochlazovací hodnota dosahovala hodnot od 3,967 do 8,271 mcal.cm⁻².s⁻¹. Chloupek a Suchý (2008) uvádí tyto hodnoty ochlazovací veličiny: optimální hodnota pro dospělá zvířata 7 – 10 mcal.cm⁻².s⁻¹, optimální pro mláďata 5 – 7 mcal.cm⁻².s⁻¹, všeobecně nízká 3 – 5 mcal.cm⁻².s⁻¹. Ochlazovací hodnota tedy ne vždy odpovídala doporučenému rozmezí hodnot pro prasnice a selata.

Množství prachu značně kolísá i během dne a v závislosti na provozu. Prozatím nebyly stanoveny přípustné koncentrace prachu (Zeman, 1994). Kursa a kol. (1998) považuje za maximální přípustný obsah prachu ve stájovém vzduchu rozmezí hodnot 6 – 10 mg.m⁻³. V období aktivity prašnost stoupala, po aktivitě byly zaznamenány nejnižší hodnoty prašnosti. Naměřené hodnoty nepřesáhly hranici koncentrace prachu 10 mg.m⁻³.

Kosová a kol. (2009) říká, že ionizace vzduchu je založena na agregaci prachových částic obsažených ve vzduchu s nově vytvořenými ionty plynů. Vzniklý agregát na sebe nabaluje další částice, zvyšuje svojí hmotnost a padá k zemi. Zjištěná koncentrace prachu při spuštění ionizéru vykazovala předpokládanou klesající tendenci. Při vysoké teplotě a nízké relativní vlhkosti docházelo k vazbě iontů na prachové částice. Při nízké teplotě, vysoké relativní vlhkosti a snížené intenzitě výměny stájového vzduchu neměla ionizace účinek na prašnost, protože prach sedimentoval v důsledku vysoké relativní vlhkosti vzduchu.

6. ZÁVĚR

Cílem práce bylo vyhodnotit vliv ionizace vzduchu na vzdušnou prašnost ve vztahu ke změnám teploty a relativní vlhkosti vzduchu v porodně pro prasnice. Ze zjištěných výsledků vyplynuly následující závěry:

- Porodna pro prasnice nezajišťovala po celý rok optimální hodnoty teploty a relativní vlhkosti vzduchu. Byla potvrzena závislost teplotně – vlhkostního komplexu. Graf závislosti mezi teplotou a relativní vlhkostí vzduchu vypovídá o tom, že při stoupající teplotě vzduchu klesala relativní vlhkost.
- Rychlost proudění stájového vzduchu v období klidu dosahovala hodnot v rozmezí 0,04 – 0,47 m.s⁻¹.
- Ochlazovací hodnota ne vždy odpovídala doporučenému rozmezí hodnot pro prasnice a selata. Při stoupající teplotě vzduchu katahodnota klesala a ve stáji se oteplovalo.
- Koncentrace prachu při spuštění ionizéru měla klesající tendenci. V období aktivity prašnost stoukala, po aktivitě byly zaznamenány nejnižší hodnoty prašnosti. Výše vzdušné prašnosti byla ovlivněna aktuálním počtem ustájených zvířat a intenzitou výměny vzduchu. Při vysoké teplotě a nízké relativní vlhkosti docházelo k vazbě iontů na prachové částice. Při nízké teplotě, vysoké relativní vlhkosti a snížené intenzitě výměny stájového vzduchu neměla ionizace účinek na prašnost, protože prach sedimentoval v důsledku vysoké relativní vlhkosti vzduchu.
- Výše nákladů na krmný den a narozené sele byla v době sledování ovlivněna nízkým počtem chovaných prasat a zastaralou technologií chovu, při které je potřeba zaměstnat více ošetřovatelů. Počet selat na prasnici za rok a počet vrhů na prasnici za rok nedosahoval optimálních hodnot. Na úhynech chovaných zvířat se podílela nevyhovující porodna a ošetřující personál.

Závěry, které vyplynuly z výzkumu, jež probíhal ve vybrané porodně pro prasnice, v podstatě odpovídají závěrům, k nimž došli autoři odborných publikací uvedených v literárním přehledu této diplomové práce.

Pro lepší využití ionizace vzduchu by bylo přínosné doplnit tuto práci o dobu, při které začne ionizace vzduchu účinkovat na snižování vzdušné prašnosti.

6.1 Doporučení pro chovatelskou praxi

Pro zajištění tepelného a vlhkostního komfortu by bylo vhodné izolovat porodnu tak, aby byla schopna udržet optimální podmínky pro chov prasnic a selat. Dále by bylo vhodné zvolit lepší systém výměny vzduchu pro odvod vysoké vzdušné vlhkosti. Za úvahu by stálo přejít od zastaralé technologie k modernější technologii chovu. Ionizér by bylo vhodné doporučit a v provozu farmy pravidelně používat. Ionizér bude zlepšovat prostředí pro chované prasnice, selata a ošetřující personál a náklady na provoz ionizéru budou minimální.

7. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

ČECHOVÁ, M.; MIKULE, V.; TVRDOŇ, Z. *Chov prasat*. 1. vyd. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 2003, 126 s. ISBN 80 – 7157 – 720 – 0.

DOBŠINSKÝ, O.; FRAIS, Z.; KURSA, J. 1976. Zoohygiena a prevence. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

DOLEŽAL, O.; STANĚK, Z. 1989. K problematice ionizace stájového ovzduší. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

DOLEŽEL, R. *Vybrané kapitoly z veterinární gynekologie a porodnictví pro výuku porodnictví*. České Budějovice: JU ZF, 2003, 119 s.

FIŠER, A. 1987. Ionty stájového ovzduší jako mikroklimatický faktor. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

GUSTAFSSON, G. Factors affecting the release and concentration of dust in pig houses. *J. agric. Engng Res.*, 1999, vol. 74, no. 4, s. 379-390.

HAVLÍČEK, V.; COUFAL, V.; ŠPÁNIK, F.; UHRECKÝ, I.; KLABZUBA, J.; KURFÜRST, J.; PROŠEK, P.; BUREŠ, R. *Agrometeorologie*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1986, 264 s.

HOVORKA, F.; SIDOR, V.; SMÍŠEK, V. *Chov prasat*. 1. vyd. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1987, 360 s.

CHLOUPEK, J.; SUCHÝ, P. *Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata. Multimediální učební text*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 2008.

IVERSEN, M.; KIRYCHUK, S.; DROST, H.; JACOBSON, L. Human health effects of dust exposure in animal confinement buildings. *Journal of Agricultural Safety and Health*. 2000, vol. 6, no. 4, s. 283 – 288.

JELÍNEK, A.; DĚDINA, M.; DOLEJŠ, J.; TOUFAR, O. *Studie „Zpráva pro jednání technické pracovní skupiny (TPS) v Seville o nových snižujících technologiích ověřených v ČR pro intenzivní chovy hospodářských zvířat“*. Praha: VÚZT, 2007.

JELÍNEK, P.; KOUDELA, K.; DOSKOČIL, J.; ILLEK, J.; KOTRBÁČEK, V.; KOVÁŘŮ, F.; KROUPOVÁ, V.; KUČERA, M.; KUDLÁČ, E.; TRÁVNÍČEK, J.;

- VALENT, M. *Fyziologie hospodářských zvířat*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2003, 414 s. ISBN 80 – 7157 – 644 – 1.
- KIC, P. Prašnost v objektech pro chov prasat. *Zemědělské aktuality, Příl. Téma měsíce*, 1996, č. 12, s. 1 – 4.
- KIC,P.; BROŽ, V. *Tvorba stájového prostředí*. 1. vyd. Praha: Institut výchovy a vzdělání Mze ČR, 1995, 47 s. ISBN 80 – 7105 – 106 – 3.
- KLABZUBA, J.; KOŽNAROVÁ, V. *Aplikovaná meteorologie a klimatologie. XI.Díl, Mikroklima stájí*. 1. vyd. Praha: ČZU, 2002, 30 s. ISBN 80 – 213 – 0870 – 2.
- KORNBEK, B. New target: 35 pigs per sow per year. *Pig International*. January / February 2010, vol. 40, no. 1, s. 12 – 13.
- KOSOVÁ, M.; DOLEJŠ, J.; TOUFAR, O.; KNÍŽEK, J.; ADAMEC, T.; Využití a efekty ionizace vzduchu v chovech prasat. *Náš chov, Příl. Modernizace technologických systémů a stájí*, 2009, roč. 69, č. 9, s. 71 – 72.
- KURSA, J.; JÍLEK, F.; VÍTOVEC, J.; RAJMON, R. *Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF a Praha: ČZU agronomická fakulta, 1998, 200 s. ISBN 80 – 7040 – 290 – 3 a ISBN 80 – 213 – 0419 – 7.
- LOUDA, F. aj. 2000. Chov skotu (přednášky). In CHLOUPEK, J.; SUCHÝ, P. *Mikroklimatická měření ve stájích pro hospodářská zvířata. Multimediální učební text*. Brno: Veterinární a farmaceutická univerzita Brno, Fakulta veterinární hygieny a ekologie, 2008.
- LUMB, S. How to obtain 30 pigs sow year. *Pig International*. May / June 2009, vol. 39, no. 3, s. 24 – 26.
- NAVRÁTIL, L.; ROSINA, J. (eds.) *Biofyzika v medicíně*. Praha: Manus, 2003, 398 s. ISBN 80 – 86571 – 03 – 3.
- NOVÁK, P.; ŠOCH, M. aj. *Multimediální učební texty „Asanace v živočišné výrobě“*. Brno: VFU, 2005, 1 CD.
- PARA, L.; BEŇO, V.; ONDRAŠOVIČ, M.; ONDRAŠOVIČOVÁ, O.; LACIAKOVÁ, A. 1992. Zoohygiena. In KURSA, J.; JÍLEK, F.; VÍTOVEC, J.; RAJMON, R. *Zoohygiena a prevence chorob hospodářských zvířat*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF a Praha: ČZU agronomická fakulta, 1998, 200 s. ISBN 80 – 7040 – 290 – 3 a ISBN 80 – 213 – 0419 – 7.
- PEDERSEN, S.; NONNENMANN, M.; RAUTIAINEN, R.; DEMMERS, T. G. M.; BANHAZI, T.; LYNGBYE, M. Dust in pig buildings. *Jornal of Agricultural Safety and Health*. 2000, vol. 6, no. 4, s. 261 – 274.

PULKRÁBEK, J.; ČEŘOVSKÝ, J.; DOLEJŠ, J.; DRÁBEK, J.; DUBANSKÝ, V.; HÁJEK, J.; KERNEROVÁ, N.; KVAPILÍK, J.; MATOUŠEK, V.; NOVÁK, P.; PRAŽÁK, Č.; PYTLOUN, J.; ROZKOT, M.; ŠPINKA, M.; TOUFAR, O.; VALIŠ, L.; ZEMAN, L. *Chov prasat*. Praha: Profi Press, 2005, 157 s.

ISBN 80 – 86726 – 11 - 8.

RUCKEBUSCH, Y. Thermorégulation. In Mornet, P. et al. 1977. Le veau. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

ŘÍHA, J.; ČEŘOVSKÝ, J.; MATOUŠEK, V.; JAKUBEC, V.; KVAPILÍK, J.; PRAŽÁK, Č. *Reprodukce v procesu šlechtění prasat*. Rapotín: Grafotyp, 2001.

SOKOL, J.; ŠPAČEK, A.; KOTVAS, R.; BRANICKÁ, J.; BALLOVÁ, Š. 1989. Návody na cvičenia zo zoohygieny a prevencie hospodárskych zvierat. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

SOVA, Z. aj. 1990. Fyziologie hospodárskych zvierat. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

STUPKA, R.; ŠPRYSL, M.; ČÍTEK, J. *Základy chovu prasat*. Praha: PowerPrint, 2009, 182 s. ISBN 978 – 80 – 904011 – 2 – 9.

SVOBODA, M.; DRÁBEK, J. *Veterinární péče v chovech prasat*. 1. vyd. Brno: VFU, 2005, 197 s. ISBN 80 – 7305 – 553 – 8.

ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

ŠOCH, M.; FIŠER, A.; NOVÁK, P.; TRÁVNÍČEK, J.; KRATOCHVÍL, P. 1998. Dynamika výskytu lehkých aeroiontů ve vzduchu v teletníku a vzduchu venkovním a jejich vliv na sledované fyziologické hodnoty u telat. Occurrence dynamic of light airions in house air and outside air and their influence for physiological functions of calves. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

ŠOTTNÍK, J. 2001. Kontrolné systémy a parametry mikroklímy v objektoch pre chov zvierat. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.

- TOPISIROV, G.; RADIVOJEVIC, D. Influence of ventilation systems and related energy consumption on inhalable and respirable dust concentrations in fattening pigs confinement buildings. *Energy and Buildings*. 2005, vol. 37, s. 1241–1249.
- TOUFAR, O.; DOLEJŠ, J. Vliv aktivní ionizace vzduchu na ekonomiku prasnic. *Zemědělec*, 1996, roč. 4, č. 2, s. 7.
- TOUFAR, O.; DOLEJŠ, J.; DOLEŽAL, O. Vliv ionizace vzduchu na stájové mikroklima a užitkovost prasat ve výkrmu. *Farmář*, 1999, roč. 5, č. 10, s. 73- 74.
- ÚLEHLA, I.; SUK, M.; TRKA, Z. *Atomy, jádra, částice*. Praha: Academia, 1990, 496 s. ISBN 80 – 200 – 0135 – 2.
- VÁVROVÁ, M.; ZLÁMALOVÁ; GARGOŠOVÁ, H. 2002. Assessment of contamination of stable dust by organic pollutants. Posuzování kontaminace stájového prachu organickými polutanty. In ŠOCH, M. *Vliv prostředí na vybrané ukazatele pohody skotu*. 1. vyd. České Budějovice: JU ZF, 2005, 288 s. ISBN 80 – 7040 – 742 – 5.
- ZEMAN, J. *Zoohygiena*. 1. vyd. Brno: Ediční středisko VFU Brno, 1994, 205 s.