

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Studijní program: B4131 Zemědělství
Studijní obor: Zemědělská technika, obchod, servis a služby
Katedra: Katedra zemědělské, dopravní a manipulační techniky
Vedoucí katedry: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**Měření a vyhodnocení produkce emisních plynů ve vybraném provozu chovu
drůbeže a návrhu na jejich snižování při využití nanotechnologie**

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Antonín Dolan

Autor: Svatopluk Kubáň

České Budějovice, duben 2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Svatopluk KUBÁŇ**
Osobní číslo: **Z10287**
Studijní program: **B4131 Zemědělství**
Studijní obor: **Zemědělská technika: obchod, servis a služby**
Název tématu: **Měření a vyhodnocení produkce emisí plynů ve vybraném provozu chovu drůbeže a návrhu na jejich snížení při využití nanotechnologie.**
Zadávací katedra: **Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky**

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

Cílem práce je naměření emisí zátěžových plynů ve vybraném zemědělském provozu, jejich porovnání, vyhodnocení a návrh na jejich snížení.

V práci proveďte:

1. Změření emisí plynů NH₃, CO₂, NH₄ a NO₂ ve vybraném zemědělském provozu.
2. Porovnání s emisemi těchto plynů v provozech bez BAT technik.
3. Výsledky pomocí statistických metod vyhodnoťte.
4. Uveďte závěry pro praxi.

Rozsah grafických prací: **obrázky, fotografie dle potřeby**

Rozsah pracovní zprávy: **40 stran**

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

Jelínek, A., Dolan, A.: **Komplexní zhodnocení nejlepších dostupných technik (BAT) ve vybraném zemědělském zařízení, ve kterém je zastoupeno více kategorií průmyslových činností dle přílohy č.1 zákona č.76/2002 Sb., v platném znění O integrované prevenci. Závěrečná zpráva pro Mze ČR dle smlouvy o dílo č. 15/IPPC/2010;**

Jelínek, A., et. al.: **Využití vybraných nanotechnologií pro návrhy a ověření nejlepších dostupných technik (BAT) v zemědělské činnosti v roce 2010, periodická zpráva o řešení projektu QH 92195, VÚZT v.v.i, Praha 2010; Směrnice Rady vlády 96/61/EC o integrované prevenci a omezení znečištění, (IPPC, 2001).**

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Antonín Dolan**

Katedra zemědělské dopravní a manipulační techniky


Datum zadání bakalářské práce: **14. ledna 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. dubna 2013**


Ing. Karel Suchý, Ph.D.

proděkan pověřený vedením ZF

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


doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 8. března 2012

Prohlášení autora

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval 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 bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

18. 4. 2013

.....

Podpis studenta

Poděkování:

Rád bych poděkoval panu Ing. Antonínu Dolanovi za rady a připomínky, které mi pomohli při tvorbě této práce.

Dále děkuji kolektivu lidí kolem farmy Čekanice, za umožnění vstupu do jejich hal a pomoc při měření.

Abstrakt

Zemědělství je považováno za jedno z největších hrozeb pro životní prostředí. Má vliv na všechny jeho části – tedy na atmosféru, pedosféru i hydrosféru. Cílem této práce je změřit koncentraci amoniaku, oxidu uhličitého, oxidu dusného, metanu, vodních par a sirovodíku pomocí fotoakustického přístroje INNOVA 1412 u chovu kuřat na maso. Měření probíhá na farmě v Čekanicích. Dále je v práci návrh na snížení emisí plynů a to pomocí nanotechnologií a přístroje Envirolyte.

Klíčová slova: Envirolyte, INNOVA 1412, životní prostředí, amoniak

Abstract

Agriculture is considered one of the greatest threats to the environment. It affects all of its parts - the atmosphere, hydrosphere and pedosphere. The aim of this work is to measure the concentration of ammonia, carbon dioxide, nitrous oxide, methane, water vapor and hydrogen sulfide that emit from chicken farming, using photoacoustic device INNOVA 1412. Measurements were taken in a farm in Čekanice. The thesis also proposes a possible abatement of gas emissions by means of nanotechnology and Envirolyte device

Key words: Envirolyte, INNOVA 1412, environment, ammonia

Obsah

1 Úvod	10
2 Literární rešerše	11
2.1 Kur domácí	11
2.1.1 Historie Kura domácího	11
2.1.2 Kuřata na maso	11
2.1.3 Stav kuřat na maso ve světě	12
2.2 Legislativa a požadavky na chov kuřat	12
2.2.1 Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání	12
2.3 Životní prostředí	18
2.3.1 Složky životního prostředí	19
2.4 Legislativa životního prostředí	22
2.4.1 Nařízení vlády č. 353/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší	23
2.4.2 Emisní limity a další požadavky na provozování zemědělských zdrojů znečišťování ovzduší podle nařízení vlády č. 353/2002 Sb.	23
2.4.3 Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší	24
2.5 Amoniak NH ₃ (charakteristika)	24
2.5.1 Použití a vznik amoniaku	25
2.5.2 Výskyt amoniaku v životním prostředí	25
2.6 Skleníkové plyny a jejich emise	26
2.6.1 Vodní pára	27
2.6.2 Oxid uhličitý	28
2.6.3 Metan	29
2.6.4 Oxid dusný	29
2.6.5 Chlorofluorované uhlovodíky	29
2.7 Technologie snižující emise z ustájení drůbeže (dle BREF dokumentu)	30
2.7.1 Chemická pračka vzduchu	30
2.7.2 Sušící tunel s perforovanými trusnými pásy	31
2.8 Nejlepší dostupné technologie (dále jen BAT) v chovech drůbeže	32
2.8.1 Technika krmení	32
2.8.2 Hospodaření s vodou	33

2.8.3 Hospodaření s energií	33
2.8.4 Snížení emisí u chovu kuřat na maso	34
2.8.5 Zacházení s exkrementy	34
2.9 Nanotechnologie	35
2.9.1 Nanotechnologie a její definice:	35
2.9.2 Nanotechnologie v oblasti dezinfekce a sanitace	36
2.9.3 Úprava vody za pomoci nanotechnologie	37
2.9.4 Využití nanotechnologie pro chov drůbeže - proč bylo vybráno Enviolyte	38
3 Cíl práce	40
4 Metodika	41
4.1 Měřicí přístroj plynů	41
4.2 Přístroj INNOVA 1412	41
4.2.1 Způsob činnosti přístroje INNOVA 1412	42
4.2.2 Samotný průběh měření a pravidla	43
4.3 Měřicí přístroj Commeter D4141	43
4.3.1 Popis přístroje Commeter D4141	44
4.4 Desinfekční zařízení Enviolyte	45
4.5 Vlastní měření	47
4.5.1 Způsob měření:	47
4.5.2 Vyhodnocení měření	48
4.6 Farma čekanice – místo měření	50
4.6.1 Popis hal	50
4.6.2 Technologické řešení hal	51
4.7 Veterinární zásady	56
4.7.1 Prevence nález	57
4.7.2 Veterinární asanace - kafilerní box	57
5 Výsledky měření	58
5.1 Grafy koncentrace amoniaku	59
5.2 Grafy koncentrace metanu	61
5.3 Grafy koncentrace oxidu dusného	63
5.4 Grafy koncentrace oxidu uhličitého	65
5.5 Grafy koncentrace sirovodíku	67
5.6 Grafy koncentrace vodních par	69
5.7 Grafy tlak	71

5.8 Vyhodnocení výsledků statistickými metodami – u amoniaku.....	73
5.8.1 Rozptyl koncentrace amoniaku.....	73
5.8.2 Směrodatná odchylka koncentrace amoniaku	73
5.8.3 Korelační koeficient koncentrace amoniaku.....	73
5.8.4 Měrná výrobní emise E_{mv} u amoniaku (kg/ kus/ rok).....	73
5.9 Diskuze (porovnání)	74
6 Závěr.....	75
7 Přehled použité literatury	76
7.1 Použité obrázky.....	78
7.2 Použité grafy	79
7.3 Použité tabulky.....	79

1 Úvod

Lidé si postupem času začínají uvědomovat svůj neblahý podíl na stavu životního prostředí ve světě. Dnes již málokdo pochybuje o tom, že by lidstvo neovlivňovalo atmosféru planety země. Proto se stále více zaobíráme postupy, které by snižovali stávající produkci emisí a skleníkových plynů. V našem příkladu se budeme zabírat emisemi vzniklých při chovu kuřat.

Produkce drůbežího masa, hlavně kuřecího, zaujala druhé místo z celkové produkce masa hospodářských zvířat ve světě, a to po mase vepřovém. V relativním nárůstu každoroční produkce je drůbeží maso na místě prvním. V ČR od roku 1948 po současnost došlo téměř k třináctinásobnému nárůstu spotřeby masa a to z 2 kg na cca 25 kg.

Je tedy patrný světový trend, který sebou přináší velké nároky na velkochovatele drůbeže. Jako každé zemědělské odvětví přináší chov drůbeže mimo masa i negativní vedlejší produkty. Těmi jsou především plyny, které způsobují znečištění. Jejich složení, počtu a redukci se věnuje následující bakalářská práce.

2 Literární rešerše

2.1 Kur domácí

2.1.1 Historie Kura domácího

Kur domácí (*Gallus gallus*), hovorově označován jako slepice nebo slípka, je domestikovaný pták. Všechna plemena kura domácího pochází pravděpodobně z kura bankivského, lesního kurovitého ptáka žijícího v jihovýchodní Asii. Domestikace proběhla před několika tisíci lety kolem roku 3 200 př. n. l. byl kur bankivský chován v Asii, především v Indii. Kolem 1 400 př. n. l. chovali kury Číňané a Egypťané a v 7. stol. př. n. l. již byly domestikované slepice chovány mnichy v Evropě pro vejce a maso. První domestikovaní kurové se však pravděpodobně chovali hlavně pro kohoutí zápasy. Ve středověku slepice volně pobíhaly na dvorku statků, šlechta je chovala v parcích jako okrasnou zvěř.

Kur domácí se chová hlavně kvůli produkci kuřecího masa a pro vejce. Svazy odborných chovatelů zabezpečují plemenitbu zvířat, ochranu genofondu a zvyšování úrovně plemen, zvláště hezká zvířata splňující standard bývají chovateli předváděna na výstavách. V některých státech se slepice stále chovají kvůli kohoutím zápasům.

2.1.2 Kuřata na maso

Slepice chované pro produkci masa se označují někdy jako brojleři, resp. kvůli nízkému věku při porážce (cca 30-50 dní) jako brojlerová kuřata.

Brojleři byli vyšlechtěni k rychlému nabírání svalové hmoty při co nejmenší spotřebě krmiva. Dospělec kura bankivského váží obvykle pod 1kg, což je váha, které dosáhnou brojleři během pár týdnů. Účinnost přeměny krmiva na svalovou hmotu vyjadřuje konverze krmiva, což je množství krmiva potřebné na získání jednotky hmotnosti. Zatímco v roce 1976 bylo k dosažení hmotnosti 2kg potřeba 5 kg krmiva, v roce 1997 to bylo již jen 3,3 kg.

Mezi brojlery a nosnicemi jsou některé rozdíly v chování. Brojleři stráví sezením nebo odpočíváním více než 75 % času, zatímco nosnice (srovnatelného věku) méně než 30 %. Brojleři vykazují také velmi málo tendencí k popelení nebo protahování křídel (u nosnic je např. tendence k popelení tak silná, že i když nemají kde se popelit, pokouší se popelit „ve vzduchu“ na drátěné mřížce v kleci).

2.1.3 Stav kuřat na maso ve světě

Odhaduje se, že na světě je chováno 20 miliard kuřat na maso; z toho 24 % v USA, 18,5 % v Číně, 14 % v EU (na zbytek světa pak připadá 43,5 %).

(www.wikipedia.org)

2.2 Legislativa a požadavky na chov kuřat

2.2.1 Zákon České národní rady č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání

(1) Při chovu kuřat druhu Kur domácí (*Gallus gallus*), která jsou chována na maso (dále jen „kuřata chovaná na maso“) musí chovatel:

- a) dodržovat požadavky na hospodářství a požadavky na chov kuřat chovaných na maso stanovené prováděcím právním předpisem,
- b) předávat pověřené osobě podle plemenářského zákona^{3b)} hlášení o chovu kuřat chovaných na maso,
- c) vést záznamy o chovu kuřat chovaných na maso stanovené prováděcím právním předpisem; tyto záznamy musí chovatel uchovávat alespoň po dobu 3 let a na vyžádání je předložit příslušnému orgánu ochrany zvířat,
- d) poskytovat osobě uvedené v § 20 odst. 1 písm. j) zákona údaje a vzorky stanovené prováděcím právním předpisem.

(2) Maximální hustota osazení v hospodářství, kterým se rozumí výrobní provoz s chovem kuřat chovaných na maso, nebo v hale hospodářství, kterou se rozumí budova hospodářství, ve které je chováno hejno kuřat chovaných na maso, nesmí překročit 33 kg/m². Hustotou osazení se rozumí celková živá hmotnost kuřat chovaných na maso, která se ve stejném čase nacházejí v hale, a to na čtvereční metr využitelné plochy. Využitelnou plochou se rozumí plocha se stelivem kdykoliv přístupná kuřatům chovaným na maso. Hejnem kuřat chovaných na maso se rozumí skupina kuřat chovaných na maso, která jsou umístěna v hale hospodářství a která se v této hale nacházejí současně.

(3) Chovatel, který splňuje požadavky podle odstavců 1 a 2, může provozovat chov kuřat chovaných na maso s hustotou osazení vyšší než 33 kg/m², pokud:

a) sdělí pověřené osobě podle plemenářského zákona^{3b)} úmysl používat vyšší hustotu osazení hlášením o chovu kuřat chovaných na maso a

b) splňuje požadavky na hospodářství, požadavky na obsah a vedení dokumentace a požadavky pro vyšší hustotu osazení stanovené prováděcím právním předpisem.

Maximální hustota osazení v tomto případě nesmí překročit 39 kg/m². Chovatel je povinen hlásit změnu hustoty osazení nejméně 15 dnů před umístěním hejna kuřat chovaných na maso do haly.

(4) Chovatel může provozovat chov kuřat chovaných na maso se zvýšenou hustotou osazení, která překračuje hustotu uvedenou v odstavci 3 maximálně o 3 kg/m², pokud mu bude na žádost a po splnění kritérií pro povolení zvýšené hustoty osazení stanovených prováděcím právním předpisem vydáno krajskou veterinární správou rozhodnutí o povolení chovu kuřat chovaných na maso se zvýšenou hustotou osazení. Krajská veterinární správa povolení rozhodnutím odejme či změní, jestliže chovatel přestane splňovat kritéria, za kterých bylo rozhodnutí o povolení vydáno. Požadavky stanovené v odstavci 3 platí obdobně.

(5) Chovatel, který chová kuřata chovaná na maso s hustotou osazení vyšší než 33 kg/m², je povinen:

a) z údajů vedených podle odstavce 1 písm. c) vypočítat údaje o denní míře úmrtnosti hejna a kumulativní denní míře úmrtnosti hejna a

b) v doprovodné dokumentaci^{3c)} k dodávce kuřat chovaných na maso na jatky uvést údaje o denní míře úmrtnosti hejna a kumulativní denní míře úmrtnosti hejna a údaje o hybridu a plemeni kuřete.

(6) Chovatel musí poskytnout osobám, které jsou jím zaměstnány nebo najaty, aby pečovaly o kuřata chovaná na maso nebo aby je chytaly a nakládaly, poučení týkající se požadavků na ochranu zvířat, včetně požadavků na způsoby porážení používané v hospodářstvích. Splnění této povinnosti je na vyžádání orgánů ochrany zvířat chovatel povinen doložit.

(7) Chovatel musí zajistit, aby za každý chov kuřat chovaných na maso byla stanovena osoba odborně způsobilá k péči o kuřata chovaná na maso, která má osvědčení o způsobilosti k péči o kuřata chovaná na maso. Toto osvědčení vydává

ministerstvo na základě absolvování kurzu odborné přípravy k péči o kuřata chovaná na maso.

(8) Ministerstvo stanoví prováděcím právním předpisem požadavky na hospodářství a požadavky na chov kuřat chovaných na maso, obsah záznamů o chovu kuřat chovaných na maso, obsah údajů a seznam vzorků, které jsou chovatelé povinni poskytovat osobě uvedené v § 20 odst. 1 písm. j) zákona, požadavky na hospodářství, požadavky na obsah a vedení dokumentace a požadavky na chov kuřat chovaných na maso při hustotě osazení vyšší než 33 kg/m², kritéria pro povolení zvýšené hustoty osazení, obsah a rozsah kurzu odborné přípravy k péči o kuřata chovaná na maso pro získání osvědčení o způsobilosti k péči o kuřata chovaná na maso, požadavky na vybavení školicího pracoviště, požadavky na nejvyšší dosažené vzdělání a praxi lektorů od ukončení nejvyššího dosaženého vzdělání a vzor osvědčení.

2.2.1.1 Požadavky na chov - vyhláška č. 208/2004 Sb., ve znění novely vyhl. č. 464/2009,

Požadavky na hospodářství a požadavky na chov kuřat chovaných na maso, obsah záznamů o chovu kuřat chovaných na maso, obsah údajů a seznam vzorků, které jsou chovatelé povinni poskytovat osobě uvedené v § 20 písm. s) zákona

(1) Při chovu kuřat chovaných na maso musí být napáječky umístěny a udržovány tak, aby se minimalizovalo rozlití. Krmivo musí být kuřatům chovaným na maso dostupné buď nepřetržitě nebo dávkovaně a nesmí jim být odebráno dříve než 12 hodin před předpokládaným časem porážky.

(2) Všechna kuřata chovaná na maso musí mít stále přístup k suché a na povrchu kypré podestýlce.

(3) Při chovu kuřat chovaných na maso musí být větrání dostatečné, aby se zamezilo jejich přehřátí, a v případě potřeby se spojuje se systémy vytápění, aby se odstranila nadměrná vlhkost.

(4) Při chovu kuřat chovaných na maso musí být hladina hluku snížena na minimum. Ventilátory, krmná zařízení a ostatní vybavení musí být konstruovány, umístěny, provozovány a udržovány tak, aby působily co možná nejméně hluku.

(5) Při chovu kuřat chovaných na maso musí mít všechny budovy, ve kterých jsou chována kuřata chovaná na maso, osvětlení o intenzitě alespoň 20 luxů během

dob osvětlení, které se měří na úrovni očí kuřete chovaného na maso a které ozařuje přinejmenším 80 % užitné plochy. Dočasné snížení intenzity osvětlení je možné, pokud je to nezbytné na základě doporučení veterinárního lékaře. Do sedmi dnů od ustájení kuřat chovaných na maso až do tří dnů před stanoveným časem porážky musí osvětlení odpovídat čtyřadvacetihodinovému rytmu a zahrnovat doby tmy s celkovým trváním alespoň 6 hodin, přičemž musí být zajištěna alespoň jedna nepřetržitá doba tmy trvající alespoň 4 hodiny, vyjma dob, kdy je osvětlení tlumené.

(6) Všechna kuřata chovaná na maso musí být alespoň dvakrát denně kontrolována. Zvláštní pozornost musí být věnována znakům, které svědčí o snížené úrovni pohody zvířat nebo zdraví zvířat. Kuřata chovaná na maso s vážnými zraněními nebo se zjevnými příznaky zdravotních potíží, jako například kuřata chovaná na maso s obtížemi při chůzi, se závažnými případy patologického obsahu tekutin v tělní dutině nebo závažnými znetvořeními, a kuřata chovaná na maso, která pravděpodobně trpí, musí být vhodně ošetřena nebo bezodkladně poražena. Veterinární lékař musí být kontaktován, kdykoliv to zdravotní stav kuřat chovaných na maso vyžaduje.

(7) Části budov, vybavení nebo přístrojů, které jsou ve styku s kuřaty chovanými na maso, musí být důkladně očištěny a vydezinfikovány vždy po provedení konečné depopulace, a to před umístěním nového hejna do haly. Veškeré stelivo musí být po konečné depopulaci haly odstraněno a očištěná a vydezinfikovaná hala musí být opatřena čistým stelivem.

(8) Chovatel vede pro každou halu v hospodářství záznamy stanovené jiným právním předpisem - §64a a 64b vyhlášky č. 136/2004 Sb..

(9) Obsah údajů a seznam vzorků, které jsou chovatelé povinni poskytovat za každé jednotlivé hejno kuřat chovaných na maso osobě uvedené v § 20 písm. s) zákona:

- a) počet kuřat chovaných na maso v hejnu kuřat chovaných na maso na počátku výkrmu,
- b) využitelná plocha v m²,
- c) hybrid nebo plemeno kuřat chovaných na maso, jsou-li známy,
- d) počet dní výkrmu kuřat chovaných na maso, tedy délka výkrmového turnusu,

- e) počet kuřat chovaných na maso odeslaných na porážku, tedy počet kuřat chovaných na maso, která zůstala v hejnu kuřat chovaných na maso po odebrání kuřat chovaných na maso určených k prodeji nebo po provedené brakaci, kterou se rozumí usmrcování nemocných nebo zraněných kuřat chovaných na maso,
- f) denní míra úmrtnosti hejna a kumulativní denní míra úmrtnosti hejna,
- g) počet kuřat chovaných na maso uhynulých během přepravy na jatka,
- h) výsledky postmortálního vyšetření na jatkách podle § 11a odst. 6 a 7.

2.2.1.2 Požadavky na hospodářství, požadavky na obsah a vedení dokumentace a požadavky na chov kuřat chovaných na maso při hustotě osazení vyšší než 33 kg/m²

(1) Při chovu kuřat chovaných na maso při hustotě osazení vyšší než 33 kg/m² vlastník nebo držitel v hale vede a uchovává k případnému předložení soubornou dokumentaci s podrobným popisem produkčních systémů.

Tato dokumentace zahrnuje především podrobné technické údaje o hale a jejím vybavení, zejména:

- a) plán haly včetně rozměrů ploch, na kterých jsou chována kuřata chovaná na maso,
- b) větrací systém a případně chladicí a tepelný systém, a to včetně jejich umístění, plán větrání s přesnými údaji o parametrech cílové kvality vzduchu, jako jsou proudění vzduchu, rychlost vzduchu a teplota,
- c) systémy pro krmení a napájení a jejich umístění,
- d) poplašné systémy a nouzové systémy pro případ výpadku jakéhokoli automatizovaného nebo mechanického vybavení nezbytného pro zdraví a pohodu zvířat,
- e) druh podlahové krytiny a běžně používané stelivo.

(2) Dokumentace uvedená v odstavci 1 musí být na požádání předložena příslušnému orgánu ochrany zvířat a musí být průběžně aktualizována.

Zaznamenávají se zejména technické kontroly větracího systému a poplašného systému. Vlastník nebo chovatel musí neprodleně oznámit příslušnému orgánu ochrany zvířat případné změny v dané hale, změny vybavení nebo postupů, které mohou ovlivnit pohodu kuřat chovaných na maso.

(3) Vlastník nebo chovatel, kromě požadavků stanovených v § 11, musí zajistit, aby každá hala v hospodářství byla vybavena větracím systémem a případně vytápěcím a chladicím systémem, které jsou projektovány, zkonstruovány a provozovány tak, aby:

- a) koncentrace amoniaku (NH₃) nepřekročila 20 ppm a koncentrace oxidu uhličitého (CO₂) nepřekročila 3 000 ppm, přičemž měření se provádí na úrovni hlav kuřat chovaných na maso,
- b) vnitřní teplota nepřesáhla vnější teplotu o více než 3 °C, pokud tato vnější teplota ve stínu překračuje 30 °C,
- c) průměrná relativní vlhkost naměřená v hale hospodářství v průběhu 48 hodin nepřekročila 70 %, pokud je venkovní teplota nižší než 10 °C.

(4) Je-li hustota osazení vyšší než 33 kg/m², v doprovodné dokumentaci k hejnu kuřat chovaných na maso odesílané na jatka spolu s příslušným hejnem se uvedou údaje o denní míře úmrtnosti a kumulativní denní míře úmrtnosti vypočítané vlastníkem nebo chovatelem a údaje o hybridu nebo plemeni kuřat. Denní mírou úmrtnosti se rozumí počet kuřat chovaných na maso, která uhynula v jedné hale ve stejný den, včetně kuřat chovaných na maso, která byla brakována z důvodu onemocnění nebo i z jiných důvodů, vydělený počtem kuřat chovaných na maso, která se v uvedený den nacházejí v hale, vynásobeno 100. Kumulativní denní mírou úmrtnosti se rozumí součet denních měr úmrtnosti.

(5) Pod dohledem úředního veterinárního lékaře se údaje uvedené v odstavci 4, jakož i počet kuřat chovaných na maso, která byla při příjezdu mrtvá, zaznamenají s uvedením hospodářství a haly v hospodářství. Věrohodnost údajů a kumulativní denní míry úmrtnosti se ověří s ohledem na počet poražených kuřat chovaných na maso a na počet kuřat chovaných na maso, která byla při příjezdu na jatka mrtvá.

(6) Úřední veterinární lékař vyhodnotí v rámci kontrol uskutečňovaných podle nařízení (ES) č. 854/ /2004 výsledky postmortálního vyšetření, aby zjistil další možné známky nedostatečné pohody zvířat v hospodářství nebo v hale v

hospodářství původu, jako jsou například abnormální míra kontaktní dermatitidy, parazitární onemocnění a systémová onemocnění.

(7) Odpovídá-li míra úmrtnosti uvedená v odstavci 4 či výsledky postmortálního vyšetření uvedeného v odstavci 6 nedostatečné pohodě zvířat, úřední veterinární lékař oznámí příslušné údaje vlastníkovi nebo chovateli zvířat a místně příslušnému orgánu veterinární správy.

2.2.1.3 Kritéria pro povolení zvýšené hustoty osazení, která překračuje hustotu 39 kg/m², a to maximálně o 3 kg/m²

a) sledování daného hospodářství prováděné příslušným orgánem ochrany zvířat během posledních 2 let neodhalilo žádné nedostatky, pokud jde o požadavky stanovené právními předpisy upravujícími ochranu a chov kuřat chovaných na maso⁶),

b) sledování vlastníkem nebo držitelem hospodářství se provádí za použití příruček osvědčených řídicích postupů, které obsahují pokyny k dodržení právních předpisů upravujících ochranu a chov kuřat chovaných na maso,

c) u nejméně sedmi po sobě následujících kontrolovaných hejn v hale byla kumulativní denní úmrtnost nižší než 1 % + 0,06 % vynásobeno věkem poraženého hejna vyčísleným ve dnech.

(2) Pokud příslušný orgán ochrany zvířat neprováděl během posledních dvou let v daném hospodářství sledování, musí být provedeno alespoň jedno sledování s cílem ověřit, zda byl splněn požadavek podle odstavce 1 písmene a).

(3) Odchylně od odstavce 1 písm. c) může příslušný orgán rozhodnout o zvýšení hustoty osazení, poskytl-li vlastník či držitel dostatečné vysvětlení k výjimečné povaze vyšší kumulativní denní míry úmrtnosti nebo prokázal-li, že není v jeho možnostech ovlivnit její příčiny.

(www.eagri.cz)

2.3 Životní prostředí

Životní prostředí člověka je ta část světa, se kterou je člověk ve vzájemném působení, tj. kterou používá, ovlivňuje a které se přizpůsobuje. Obecněji můžeme říci, že životní prostředí (nejen člověka, ale také jiných organismů, populací a společenstev) je soubor všech činitelů, se kterými daný živý subjekt přichází do

styku, a podmínek, kterými je obklopen. Životní prostředí je tedy vše, co na živý subjekt přímo i nepřímo působí.

(Pavel Nováček, 2011)

Definice Ministerstva životního prostředí České Republiky uvádí, že životní prostředí je systém složený z přírodních, umělých a sociálních složek materiálního světa, jež jsou nebo mohou být s uvažovaným objektem ve stálé interakci. Je to vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů, včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Složkami je především ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie.

(<http://cs.wikipedia.org>)

2.3.1 Složky životního prostředí

Z našeho pohledu nás budou nejvíce zajímat tři, tedy:

- Ovzduší
- Voda
- Půda

2.3.1.1 Ovzduší (atmosféra)

Je směsí několika plynů, v níž jsou přítomny další příměsi, například prachové částice, krystaly, částice organického původu. Hlavními složkami vzduchu jsou: dusík 78,08% (objemových), kyslík 20,95%, argon 0,93%, oxid uhličitý 0,03%, neon $1,8 \cdot 10^{-3}\%$, helium $5,2 \cdot 10^{-4}\%$, metan $2,0 \cdot 10^{-4}\%$, krypton $1,1 \cdot 10^{-4}\%$, vodík $5,0 \cdot 10^{-5}\%$, xenon $8,7 \cdot 10^{-6}\%$, ozón $1,0 \cdot 10^{-6}\%$, jod $3,5 \cdot 10^{-9}\%$, radon $6,0 \cdot 10^{-18}\%$ a další. Zhruba do výšky 100 km se chemické složení atmosféry prakticky nemění (u země se vyskytují další příměsi, například ze spalovacích procesů), ve větších výškách se kyslík a dusík objevují též v atomární formě. Část molekul je ve větších výškách ionizována a nese tudíž elektrický náboj. Tlaku a hustoty atmosféry ubývá s výškou. Asi polovina hmotnosti atmosféry je ve výškách do 5 km, 90 % hmotnosti ve výškách do 20 km. Atmosféra nemá prakticky horní hranici a přechází plynule v meziplanetární prostor.

(<http://www.cojeco.cz>)

Procesy znečišťující prostředí:

- spalování v ohništích (elektrárny, výtopy, lok. topeniště),

- tepelné procesy v průmyslu,
- spalování odpadů,
- dopravní prostředky,
- nekontrolované spalování (sklárky, haldy)

Hlavní znečišťující látky, které se dostávají do ovzduší:

- částice, převážně tuhé, z malé části i kapalné,
- oxidy síry
- oxidy dusíku
- těkavé organické látky, především uhlovodíky,
- oxid uhelnatý CO a uhličitý CO₂.

(martin.feld.cvut.cz)

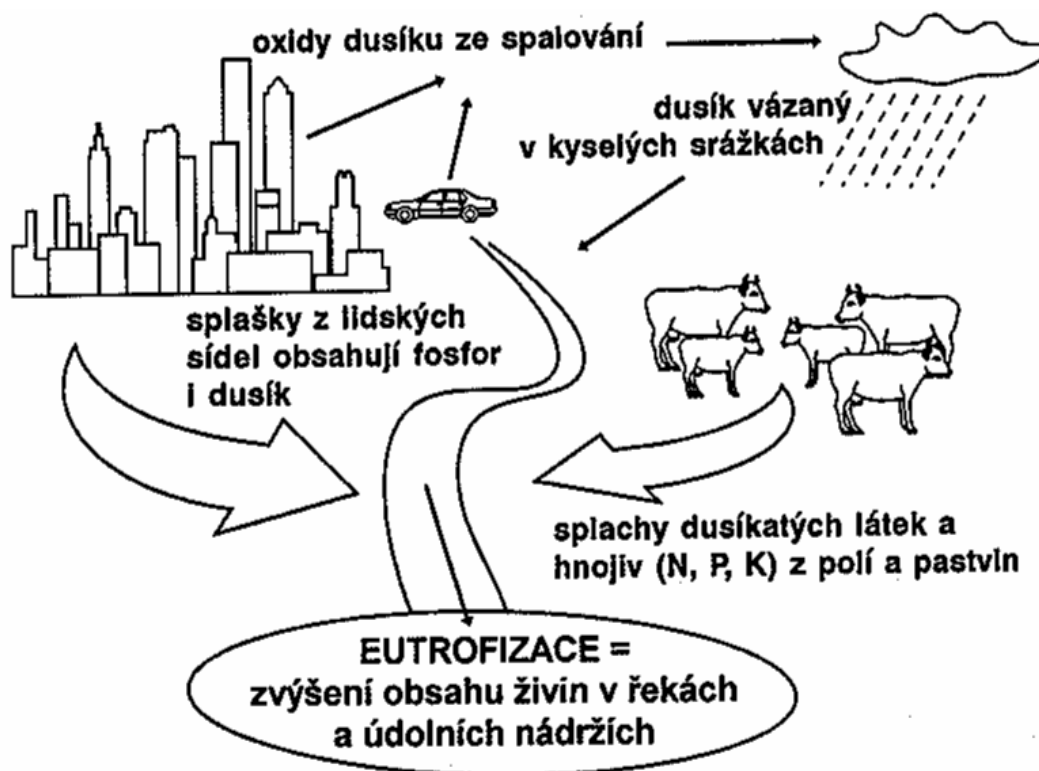
2.3.1.2 Voda (hydrosféra)

Hydrosféra představuje soubor všeho vodstva země – tj. povrchové vody, podpovrchové vody, vody obsažené v atmosféře a vody v živých organismech. Celkové zásoby vody na zemi činí asi 1 385 989 600 km³, z toho sladká voda představuje 2,53 %. Ve světovém oceánu je obsaženo asi 96,54 % slané vody a 2,5 % sladké vody.

Pro organismy včetně člověka je jako pitná voda využitelná pouze voda sladká (což je zmíněných 2,53%). Z tohoto množství je většina vody však vázána v ledovcích (68,4 %). Hlavním zdrojem vody je pro člověka voda ve vodních tocích a voda podpovrchová, která tvoří jen necelé procento veškeré vody na Zemi. V současnosti dochází k velkému znečišťování a poškozování vodních zdrojů, čímž pitné vody stále ubývá (již v současné době je cca 1 miliarda lidí bez dostatečného zdroje pitné vody). Navíc světový oceán váže převážnou část oxidu uhličitého, fytoplankton žijící v něm je zdrojem 30 – 50 % kyslíku (minimálně srovnatelné množství s tropickými deštnými pralesy), je zdrojem potravy, solí a minerálů.

(<http://cs.wikipedia.org>)

Obrázek č. 1 znázornění koloběhu znečišťování



(www.botzool.sci.muni.cz/study/ozp/Znecistenivod_07.pdf)

2.3.1.3 Půda (pedosféra)

Půda je nejsvrchnější částí zemské kůry, tvořená směsí minerálních součástí, odumřelé organické hmoty a živých organismů. Je vertikálně členěná, propojená se svým podložím a vzniká ze zvětralín nebo nezpevněných minerálních a organických sedimentů. Její vztah ke zdraví člověka je dán jejím složením z hlediska fyzikálního, chemického a biologického. Mimo jiné je také životním prostředím půdních organismů a zdrojem potenciálně rizikových látek. Půda obsahuje množství organických látek a většinou dostatek makrobiotických i stopových prvků, kyslíku i vlhkosti, takže jsou v ní příznivé podmínky pro růst a existenci mikroorganismů. V případě, že v půdě nejsou extrémní podmínky (teplota, pH, redox potenciál, solnost), mají mikroorganismy téměř ideální prostředí pro svoji existenci. Jakákoliv změna podmínek v prostředí půdy ale může vyvolat významné změny ve struktuře mikrobiální populace. Toho se využívá k hodnocení kvality půdy, kontaminace půdy, podmínek v půdě, stresových faktorů a podobně. Na základě reakce na změnu podmínek se mikroorganismy mohou využívat jako bioindikátory různých

negativních vlivů. Jednou z mnoha nezastupitelných funkcí půdy je skutečnost, že je základním článkem potravního řetězce a substrátem pro růst rostlin. Proto je nadměru důležitá hygienická ochrana půdy před nadměrným znečištěním.

Látky, které nejčastěji znečišťují půdu jsou:

- organické látky (např. fekálie),
- patogenní mikroorganismy,
- látky toxické povahy a podobně.

(<http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/puda>)

2.4 Legislativa životního prostředí

Politika na ochranu životního prostředí má velmi krátkou historii. Její počátky spadají do roku 1989. V období před rokem 1989 byla v platnosti pouze legislativa na ochranu vod. Současná politika na ochranu životního prostředí je založena na moderních demokratických principech, které jsou zakotveny v Ústavě ČR a Listině základních práv a svobod. Politika na ochranu životního prostředí je centrálně řízená vládními institucemi a vychází z centrálně stanovených limitů pro znečišťující látky. Při vytváření ekologické legislativy ČR byly zohledněny modely a zejména zkušenosti s ekologickou legislativou používanou ve státech EU je zde použit tradiční model poplatků za znečišťování životního prostředí. Poplatky jsou doplněny velmi progresivním systémem sankcí a pokut (např. i za opožděné platby). Jsou zde též použity nástroje finanční stimulace, tj. pokud znečišťovatel začne budovat filtrační či odprašovací zařízení, tak platí pouze část poplatků za znečištění. Finanční prostředky vybrané na platbách za znečištění životního prostředí, ale také pokuty (nebo alespoň jejich část) vybrané za překročení limitů pro znečišťující látky musí být investovány zpětně do akcí na zlepšení životního prostředí (pokud možno ve stejné lokalitě). Tím je zajištěna stálá finanční podpora ekologických projektů, což je velmi důležité. Výrobky a technologie neznečišťující životní prostředí mají menší sazbu daně z přidané hodnoty. I když je ekologická legislativa relativně velmi "mladá", je možné říci, že bylo dosaženo základního cíle, tj. snižovat stále rostoucí znečištění všech složek životního prostředí. Mnoho užitečné práce bylo již vykonáno, ale stále ještě zbývá řešit určité problémy a nedostatky.

2.4.1 Nařízení vlády č. 353/2002 Sb., kterým se stanoví emisní limity a další podmínky provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší

Podle již neplatného nařízení vlády č. 353/2002 Sb., byl uplatňován § 5 odst. 8 zákona o ochraně ovzduší a obecný emisní limit pro amoniak. Platili i obecné emisní limity pro pachové látky. Kategorie, emisní limity a další podmínky provozování zdrojů podle tohoto bodu upravovala příloha č. 2 k nařízení vlády č.353/2002 Sb.

Chovy hospodářských zvířat dle tohoto nařízení byly rozděleny následovně:

Zařízení pro chov drůbeže:

- a) zařízení pro intenzivní chov drůbeže s projektovanou kapacitou ustájení od 40 000 kusů – zvlášť velký zdroj,
- b) zařízení pro chov drůbeže s projektovanou kapacitou ustájení od 20 000 do 39999 kusů – velký zdroj,
- c) zařízení pro chov drůbeže s projektovanou kapacitou ustájení od 1000 do 19999 kusů – střední zdroj.

2.4.2 Emisní limity a další požadavky na provozování zemědělských zdrojů znečišťování ovzduší podle nařízení vlády č. 353/2002 Sb.

a) Pro všechny uvedené zemědělské zdroje znečišťování byl platný specifický emisní limit pro amoniak na úrovni obecného emisního limitu pro tuto znečišťující látku,

b) pro všechny uvedené zemědělské zdroje znečišťování byl platný specifický emisní limit pro pachové látky 50 OUER/m³,

c) platily obecné emisní limity pro pachové látky.

2.4.3 Nařízení vlády č. 615/2006 Sb., o stanovení emisních limitů a dalších podmínek provozování ostatních stacionárních zdrojů znečišťování ovzduší.

Nařízení vlády č. 615/2006 Sb. zrušilo platnost nařízení vlády č. 353/2002 Sb. Pro zemědělce je aktuální příloha č. 2, která řeší problematiku zemědělských provozů a zejména zavedení povinného písemného dokumentu zásad správné zemědělské praxe v ochraně ovzduší včetně provozního řádu zařízení.

Změny vzniklé přijetím nařízení vlády č. 615/2006 Sb.

- 1) Jiné zařazení a způsob kategorizace zemědělských zdrojů znečišťování ovzduší,
- 2) plány zavedení zásad správné zemědělské praxe zpracovává povinně každý střední a velký zdroj,
- 3) zemědělské zdroje nemají povinnost měření emisí pachových látek a amoniaku,
- 4) určení referenčních a ověřených snižujících technologiích emisí amoniaku,
- 5) uplatňuje se pravidlo, že projektové výkony technologicky stejných zařízení jednoho provozovatele na jedné adrese se sčítají pro zjištění kategorie zdroje nebo pro zjištění roční emise, podle které je zdroj kategorizován v případě, že není uveden v příloze č. 1 nebo 2 nařízení vlády č. 615/2006 Sb.

Zemědělské zdroje se dělí podle celkové roční emise amoniaku takto:

- a) Velký zdroj znečišťování – celková roční emise amoniaku nad 10 t $\text{NH}_3 \cdot \text{rok}^{-1}$,
- b) střední zdroj znečišťování – celková roční emise amoniaku od 5 t do 10 t $\text{NH}_3 \cdot \text{rok}^{-1}$,
- c) malý zdroj znečišťování – celková roční emise amoniaku do 5 t $\text{NH}_3 \cdot \text{rok}^{-1}$.

(Zdeněk Havlíček, 2007)

2.5 Amoniak NH_3 (charakteristika)

Čistý amoniak se za normálních podmínek vyskytuje jako bezbarvý plyn, který silně čpí. Má zásaditou povahu, je žíravý a dráždivý. Za vysokého tlaku se dá

amoniak skladovat jako kapalina. Dobře se rozpouští ve vodě a reaguje s kyselinami za vzniku amonné soli.

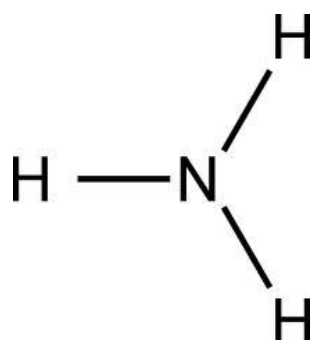
2.5.1 Použití a vznik amoniaku

Amoniak a amonné sloučeniny patří v zemědělství k nejpoužívanějším hnojivům. Plynný amoniak se stále více používá v chladiřnictví jako náhrada freonů.

Amoniak se také běžně používá jako bělicí a čistící činidlo v průmyslu i v domácnostech. Používá se v nejrůznějších průmyslových procesech včetně výroby hnojiv, umělých hmot, výbušnin, farmaceutických výrobků, kaučuku a v petrochemii. Amoniak působí fungicidně a proto se používá ke kontrole růstu hub na ovoci.

Amoniak je také důležitou součástí přírodního koloběhu dusíku. Vzniká při rozkladu organických materiálů, zejména bílkovin. Ve vodě a v aerobních půdách se přeměňuje na kyselinu dusičnou, která je společně s rozpuštěným amoniakem hlavní formou sloučenin, ze kterých rostliny odebírají dusík potřebný pro svůj růst. Suchozemští živočichové včetně lidí vylučují nadbytek dusíku ve formě močoviny (sloučenina amoniaku a oxidu uhličitého). V důsledku mikrobiálních reakcí se močovina snadno rozpadá a uvolňuje amoniak,

Obrázek č. 2 amoniak



(<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amoniak.svg>)

2.5.2 Výskyt amoniaku v životním prostředí

Většina amoniaku, který je uvolňován do atmosféry pochází z rozkladu živočišných a lidských odpadů. Přílišné hnojení dusíkatými hnojivy (například močovina, dusičnan amonný atd.) mohou způsobit vyluhování velkých množství

dusičnanů do spodní vody, která pak není vhodná pro lidskou spotřebu, případně vyžaduje nákladné úpravy pro snížení koncentrace dusičnanů na bezpečné hodnoty. Menší, lidskou činností způsobené úniky amoniaku, zahrnují používání hnojiv a rozklad vegetace i odpadů, stejně jako některé průmyslové procesy. Malý zdroj emisí amoniaku představuje i cigaretový kouř a dětské plenky. Lidé také vypouštějí velmi malá množství amoniaku když se potí a dýchají.

Hlavním problémem při uvolňování amoniaku do ovzduší je nepříjemný zápach, který je cítit již při nízkých koncentracích. Ve vodním prostředí způsobuje amoniak vážnější škody, protože je pro vodní organizmy velmi toxický a může vést až k jejich úhynu. V půdě jsou nízké koncentrace amoniaku přirozené a jsou základem pro výživu rostlin. Při vyšších koncentracích nicméně dochází k vyluhování do spodních vod, což způsobuje jejich zavadlost. Amoniak je také jedním z plynů obsažených v „kyselých deštích“, které hrají důležitou roli v transportu kyselých znečišťujících látek na velké vzdálenosti s negativním vlivem na vegetaci i živočichy

2.5.2.1 Účinky amoniaku na zdraví lidí a zvířat

Za nízkých koncentrací amoniaku ve vzduchu se objevuje celá řada negativních účinků jako je například kašel, podráždění očí, nosu a hrdla. Při vysokých hodnotách koncentrací mohou vznikat záněty kůže, očí, hrdla a plic. Lidé, kteří přicházejí s amoniakem dlouhodobě do styku mohou mít chronické dýchací potíže, zelený zákal nebo onemocnění rohovky.

(<http://arnika.org/>)

2.6 Skleníkové plyny a jejich emise

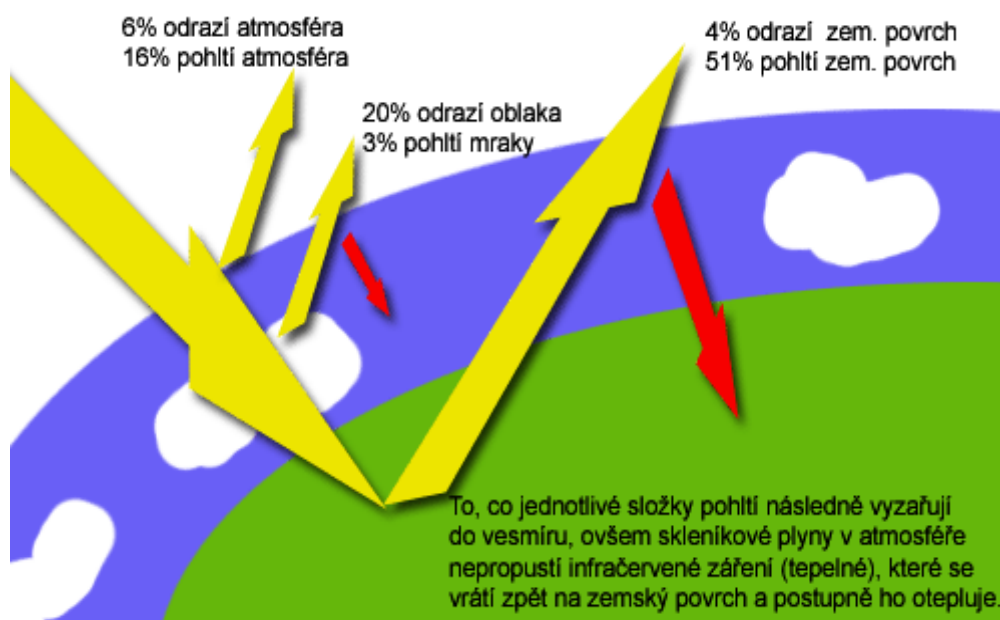
Za skleníkové plyny je dnes považováno několik desítek plynů. „Skleníkovými plyny v atmosféře přirozeného původu jsou vodní pára, oxid uhličitý a metan; skleníkovými plyny antropogenního původu jsou oxid uhličitý, metan, oxid dusný, částečně a zcela fluorované uhlovodíky, fluorid sírový (jejich emise jsou kontrolovány Kjótským protokolem a Rámcovou úmluvou), tvrdé (CFC) a měkké

freony (HCFC), halony (jejichž použití je kontrolováno Montrealským protokolem a jeho dodatky) a řada dalších plynů (např. SF₅CF₃, NF₃, CF₃I).“

(<http://www.nadacepartnerstvi.cz>)

Působením těchto látek dochází k zesilování skleníkového efektu a k následnému oteplování. Účinek oteplení závisí nejen na množství plynu v atmosféře, ale také na účinnosti vyzařování konkrétních skleníkových plynů (účinnost vyzařování = jak moc skleníkový plyn ovlivňuje teplotu v atmosféře v přepočtu na jednotku jeho hmotnosti) a době jejich setrvání v atmosféře.

Obrázek č. 3 – skleníkový efekt



Zdroj: (<http://carbony.webnode.cz/globalni-oteplovani/>)

2.6.1 Vodní pára

Hlavním skleníkovým plynem je vodní pára, která odpovídá přibližně za dvě třetiny přirozeného skleníkového efektu. Molekuly vody v atmosféře zachycují teplo vyzařované zemským povrchem, opět je vyzařují všemi směry, ohřívají zemský povrch, a nakonec teplo vyzáří zpět do vesmíru. Vodní pára v atmosféře je součástí hydrologického cyklu, uzavřeného systému oběhu vody - již je na Zemi konečné množství - z oceánů a půdy do atmosféry a zpět díky vypařování a odpařování,

kondenzaci a srážení. Lidské činnosti do atmosféry vodu nepřidávají. Ovšem teplejší vzduch může pojmout mnohem více vlhkosti, proto rostoucí teploty dále zintenzivňují změnu klimatu.

2.6.2 Oxid uhličitý

Hlavním přispěvatelem k zesílenému (člověkem vyvolanému) skleníkovému efektu je oxid uhličitý. Celosvětově tvoří více než 60 % zesíleného skleníkového efektu. V průmyslových zemích představuje oxid uhličitý více než 80 % emisí skleníkových plynů. Na zemi je konečné množství uhlíku, který je podobně jako voda součástí cyklu uhlíkového cyklu. Systém, v němž se uhlík pohybuje atmosférou, pozemní biosférou a oceány, je velmi složitý. Rostliny absorbují oxid uhličitý z atmosféry při fotosyntéze. Uhlík používají ke stavbě své tkáně a když zahynou a rozloží se, uvolňují jej zpět do ovzduší. Těla zvířat a lidí rovněž obsahují uhlík, protože jsou vybudována z uhlíku převzatého ze zkonsumovaných rostlin nebo zvířat, která se rostlinami živí. Tento uhlík se uvolňuje jako oxid uhličitý při dýchání (respirace), a také když umřou a rozloží se. Fosilní paliva jsou fosilizované zbytky mrtvých rostlin a zvířat vzniklé během milionů let za určitých podmínek a proto obsahují hodně uhlíku. Obecně řečeno je uhlí zbytkem zasypaných lesů, zatímco ropa vznikla přeměnou mořských rostlin. (Oceány absorbují oxid uhličitý, který v rozpuštěné podobě využívají k fotosyntéze mořské organismy). Mezi ovzduším, oceány a zemskou vegetací se každoročně přirozeně vymění mnoho miliard tun uhlíku. Ukázalo se, že během 10 000 let před průmyslovou revolucí se koncentrace oxidu uhličitého v atmosféře změnila o méně než 10 %. Od roku 1800 však koncentrace vzrostla o přibližně 30 %, protože při výrobě energie se spalují obrovská množství fosilních paliv - většinou v rozvinutých zemích. V současnosti vypouštíme do atmosféry každý rok více než 25 miliard tun oxidu uhličitého. Evropští vědci nedávno zjistili, že současné koncentrace oxidu uhličitého v ovzduší jsou vyšší než kdykoliv během posledních 650 000 let. Z vrtů do antarktického ledu hlubších než 3 km byla získána ledová jádra, která vznikla před stovkami tisíc let. Led obsahuje vzduchové bubliny, které obsahují historické složení ovzduší z různých období v minulosti Země. Oxid uhličitý může v atmosféře zůstat 50 až 200 let podle toho, jak se recykluje zpět do půdy nebo oceánů.

2.6.3 Metan

Druhým nejdůležitějším skleníkovým plynem pro zesílený skleníkový efekt je metan. Od počátku průmyslové revoluce se atmosférické koncentrace metanu zdvojnásobily a přispěly téměř 20 % k zesílení účinku skleníkových plynů. V industrializovaných zemích představuje metan obvykle 15 % emisí skleníkových plynů. Metan produkují převážně bakterie, které se živí organickým materiálem za nedostatku kyslíku. Uvolňuje se proto z různých přírodních a člověkem ovlivňovaných zdrojů, přičemž emise způsobené člověkem představují většinu. Přírodními zdroji jsou mokřiny, termity a oceány. Mezi lidmi ovlivněné zdroje patří těžba a spalování fosilních paliv, chov dobytka (dobytek konzumuje rostliny, které fermentují v žaludku, a proto vydechuje metan, který je obsažen i ve hnoji), pěstování rýže (zaplavená rýžoviště produkují metan, protože se organické látky v půdě rozkládají bez dostatečného přísunu kyslíku) a skládky (opět se rozkládá organický odpad bez dostatečného přístupu kyslíku). Metan v atmosféře zachytává teplo 23krát účinněji než oxid uhličitý. Jeho doba životnosti v ovzduší je však kratší, od 10 do 15 let.

2.6.4 Oxid dusný

Oxid dusný se uvolňuje přirozeně z oceánů a dešťových pralesů a vypouští ho i bakterie v půdě. Mezi lidmi ovlivněné zdroje patří dusíkatá hnojiva, spalování fosilních paliv a průmyslová chemická výroba využívající dusík, například zpracování odpadních vod. V průmyslových zemích představuje oxid dusný přibližně 6 % emisí skleníkových plynů. Oxid dusný je, podobně jako oxid uhličitý a metan, skleníkový plyn, jehož molekuly absorbují teplo pokoušející se o únik do vesmíru. Při absorpci tepla je oxid dusný 310krát efektivnější než oxid uhličitý. Od počátku průmyslové revoluce vzrostla koncentrace oxidu dusného v atmosféře přibližně o 16 % a k zesílení skleníkového efektu přispěla 4 až 6 %.

2.6.5 Chlorofluorované uhlovodíky

Chlorofluorované uhlovodíky (dále jen CFC) jsou známé jako součásti ledniček a aerosolových zařízení. V osmdesátých letech se tyto plyny takto hojně využívaly. CFC jsou syntetické chemické látky, které se vypařují těsně pod

pokožkovou teplotou, nejsou jedovaté ani hořlavé. Avšak díky své chemické netečnosti setrvávají po uvolnění velmi dlouho v atmosféře a to 100-200 let. Hlavním problémem CFC je, že obsahují atomy chloru, které se mohou uvolnit do atmosféry. Atomy chloru uvolněné do atmosféry reagují s ozónem, který rozkládají na kyslík. (Ozón je plyn, jehož molekuly se vytvářejí působením slunečního ultrafialového záření na molekuly kyslíku. Ultrafialové záření větších vlnových délek, které je pro biosféru škodlivé, tak ozón „pohlcuje“.) Jeden atom chloru dokáže rozložit mnoho molekul ozónu.

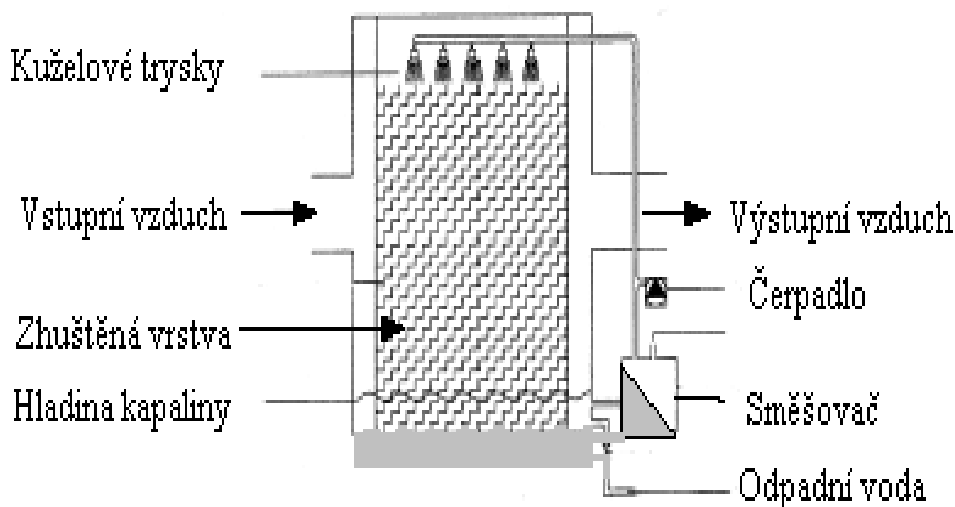
(<http://www.nadacepartnerstvi.cz>)

2.7 Technologie snižující emise z ustájení drůbeže (dle BREF dokumentu)

2.7.1 Chemická pračka vzduchu

Vzduch vycházející ze stáje se vypustí přes chemickou čisticí jednotku. V této jednotce je čisticí tekutina – kyselina, čerpána do prostoru jednotky, kde v kontaktu s ventilačním vzduchem na sebe naváže amoniak a jednotku pak opouští vyčištěný vzduch. Jako čisticí kapalina se nejvíce používá kyselina sírová nebo místo ní lze použít kyselinu chlorovodíkovou.

Obrázek č. 4 – chemická pračka vzduchu



(<http://www.ippc.cz/dokumenty/DC0060>)

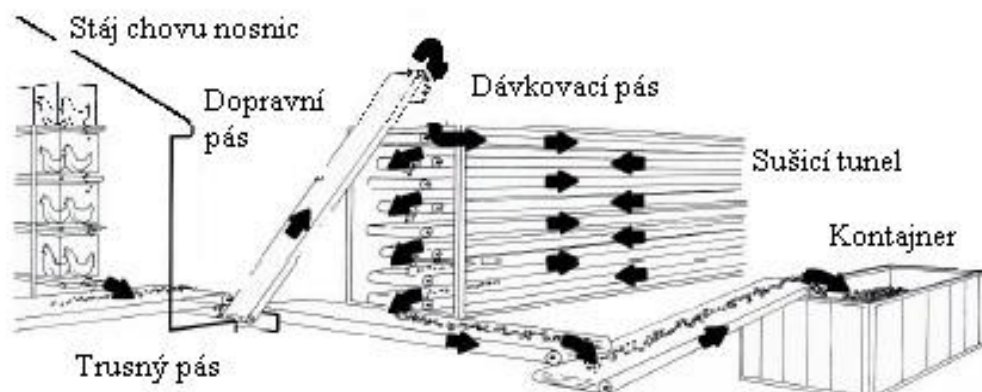
Použití

Tento systém jako koncová technologie může být zaveden do jakýchkoli stájí, nových nebo stávajících, kde je možnost usměrnit proud vzduchu směrem ke vstupu do pračky. Systém není vhodný pro přirozeně větrané typy stájí. Vysoká úroveň prachu ve vzduchu opouštějícím stáj může negativně ovlivnit čistící proces. Z tohoto důvodu se systém praní vzduchu stává méně vhodný pro systémy ustájení se suchým klimatem ve stáji nebo produkujících exkrementy s vysokým obsahem sušiny. Nezbytné je použití prachových filtrů, čímž se zvýší tlak v systému a následně i spotřeba energie. Systém vyžaduje pravidelné sledování, které zvýší náklady na pracovní sílu.

2.7.2 Sušící tunel s perforovanými trusnými pásy

Trus je odklizen z haly pro chov nosnic pomocí trusných pásů umístěných pod klecemi. Odtud je transportován na nejvyšší trusný pás sušícího tunelu, tvořeného několika řadami perforovaných pásů a postupně procházející mezi jednotlivými konci tunelu. Na konci nejnižší položeného pásu má trus obsah sušiny 65 - 75 % a je uložen do kontejneru nebo zakrytého skladovacího prostoru. Sušící tunel je provětráván vzduchem z ustájovacího prostoru. Je nezbytné počítat s určitou spotřebou elektrické energie. Externí sušící tunel je obvykle postaven na boku stáje.

Obrázek č. 5 – externí sušicí tunel



(<http://www.ippc.cz/dokumenty/DC0060>)

2.8 Nejlepší dostupné technologie (dále jen BAT) v chovech drůbeže

2.8.1 Technika krmení

K zajištění sníženého množství vyloučených živin drůbeže a k zajištění nižších léčebných nákladů slouží preventivní krmná opatření. Řízená výživa má za cíl přizpůsobit krmení požadavkům drůbeže v jejich vývojových stupních tak, aby docházelo ke snížení vylučovaných živin v exkrementech. Nezbytně nutné je aplikované techniky průběžně sledovat a vyhodnocovat. Základem pro BAT v krmení drůbeže patří postupné používání odlišných diet (fázový výkrm) s nízkým obsahem nestravitelných bílkovin a fosforu. Tyto diety potřebují být podpořeny příslušnými aminokyselinami dodávanými v příslušných krmivech nebo dodáváním samotných průmyslových aminokyselin (lysin, methionin, treonin, tryptofan). Fosfor musí být použit snadno dostupný anorganický nebo musí být dodávána stáza, zajišťující dostatečný přísun lehkého dostupného fosforu.

Sledované a hodnocené krmné techniky jsou:

- fázová výživa zabezpečená dávkovači, nebo počítačovou jednotkou,

- esenciální aminokyseliny - lyzin, metionin, treonin, tryptofan v krmivech,
- snadno dostupný anorganický fosfor a fytáza v krmivech.

Při využití příslušných diet se může v závislosti na kategorii drůbeže a začátku využívání krmiva snížit obsah nezpracovaných bílkovin o 1 - 2% a fosforu o 0,05 - 0,1 % v exkrementech drůbeže. Je-li využívána nízkoproteinová dieta, emise amoniaku se mohou snížit o 24 %

2.8.2 Hospodaření s vodou

Při dodržování zásad správné zemědělské praxe dochází k snížení spotřeby vody. Potřeba vody je ovlivněna technickým a technologickým uspořádáním chovu drůbeže.

Sledování a hodnocení hospodaření s vodou zahrnuje:

- Mytí a čištění stájí vysokotlakým zařízením,
- přesné nastavení napájecího zařízení - zabránění únikům vody,
- sledování spotřeby vody instalací vodoměrů nebo jiného zařízení - vodoměry hlavní, podružné, počítačová jednotka,
- uchovávání záznamů o naměřené spotřebě vody,
- vyhledávání a opravování míst úniku vody.

Při sníženém přísunu nestravitelných bílkovin se spotřeba vody může snížit až o 8 %

2.8.3 Hospodaření s energií

Při dodržování zásad správné zemědělské praxe dochází ke snížení spotřeby energie. Ke snížení množství spotřeby energie na vytápění a větrání je potřeba provádět mnoho činností, které by se měly stát každodenní praxí.

BAT v hospodaření s energií jsou:

- Tepelná izolace stájí - stropy, boční stěny,
- instalace ventilátorů s nízkou spotřebou energie a vysokou účinností,
- spouštění ventilátorů teplotními čidly nebo počítačovou jednotkou (klima počítač),
- použití fluorescenčních svítidel - zářivky,

- rekuperace tepla ze stájí - opětné navrácení unikajícího tepla od výrobního procesu.

Procentuelní úspora energie může činit u ventilátorů s nízkou spotřebou energie a vysokou účinností 30 %, u zářivek 75 % a u rekuperace tepla ze stájí 50 %. Při využití rekuperace tepla ze stájí se emise amoniaku mohou snížit až o 30 %

2.8.4 Snížení emisí u chovu kuřat na maso

BAT pro ustájení kuřat na maso:

- přirozené větrání s hlubokou podestýlkou – větrání okny, vraty,
- nucené větrání s hlubokou podestýlkou – nucené větrání pomocí ventilátoru,
- perforovaná podlaha s nuceným sušením trusu – pouze tam, kde ji již v provozu.
- U těchto BAT se emise amoniaku sníží o 80 - 95 %.

2.8.5 Zacházení s exkrementy

BAT pro skladování exkrementů:

- sklady suchého trusu - na místech s dostatečnou kapacitou, nepropustnou podlahou a s dostatečným větráním,
- polní hnojiště - na místech mimo vodní zdroje, obytné zóny a na závětrné straně stájí s dostatečnou kapacitou

BAT pro zpracování exkrementů:

- sušení trusu – externí sušící tunel s perforovanými trusnými pásy,
- anaerobní fermentace s výrobou bioplynu s ošetření plynných emisí za spalování bioplynu.

BAT pro zapracování exkrementů:

- zaorání během 12 hodin na orné a snadno oratelné půdě - po rozmetání trusu nebo hnoje.

U této BAT se emise amoniaku sníží o 90 % na orné a snadno oratelné půdě.

(<http://www.ippc.cz>)

2.9 Nanotechnologie

2.9.1 Nanotechnologie a její definice:

Nanotechnologie jsou skupina intenzivně se rozvíjejících se oborů, které využívají pozoruhodného pokroku v technologii kontroly struktury materiálů v rozměrech, jež se blíží velikosti jednotlivých molekul a jejich organizovaných celků nebo supramolekulárních struktur. Nanometrické délkové měřítko v zásadě vytváří možnosti pro nové materiály, které lze využít ke konstrukci zařízení a systémů. Nanotechnologie obvykle odlišujeme od nanovědy, která takovou technologii umožňuje. Nanověda je v podstatě výzkum jevů a materiálových vlastností na nanometrické úrovni. Jsou to vědní oblasti na průsečíku fyziky pevné fáze, chemie, inženýrství a molekulární biologie. Nanotechnologie využívají získané vědomosti a znalosti k vytváření nových materiálů a struktur s novými a leckdy neobvyklými vlastnostmi.

Oblast nanosvětla leží mezi světem atomů a současným reálným světem. Je to území částic a struktur v rozměrovém oboru od cca 1 nm do cca 100 nm, které nebylo v minulosti středem přílišné pozornosti. Nanostruktury, které jsou základními prvky nanomateriálů, jsou dostatečně malé na to, aby se v nich mohly uplatňovat kvantové jevy. Jsou však i tak rozměrné, že aplikace zákonů kvantové mechaniky při zkoumání jejich vlastností nemá význam. Dnes rozumíme individuálním vlastnostem atomů, ale prozatím málo rozumíme tomu jak se chovají jejich seskupení a tomu, jak vznikají jejich někdy neočekávané vlastnosti. V současné době však nejde jen o poznání a charakterizování jevů, které se v nanosvětě projevují, ale i o praktické využití nových a neobvyklých vlastností nanomateriálů, nanosystémů a nanozařízení, které se snažíme cílevědomě vytvářet a spojovat je s objekty větších rozměrů.

Nanotechnologie jsou interdisciplinární a průřezové technologie. Rozvíjí se v řadě oblastí, např.:

Nanomateriály - vývoj a zkoumání nových materiálových struktur, jejichž podstatná vlastnost vyplývá se složek o rozměrech řádu nano.

Nanochemie – vytváří a přeměňuje chemické systémy, jejichž funkčnost vyplývá z nanorozměrů.

Nanoelektronika – zabývá se využitím strategie elektronických vlastností nanostruktur v aplikacích budoucích informačních technologiích.

Nanooptika – přináší základy vysokorychlostních optických systémů pro široké využití.

Nanovýroba – zkoumá a vyvíjí metody technologie výroby struktur, vrstev a systémů v rozměrech řádu nano.

Nanobiotechnologie – zkoumá využití biologických nanosystémů v technických systémech od sensorové technologie po fotovoltaiku.

Nanoanalytika – zajišťuje analytické metody a přístroje k porozumění základních jevů a charakterizování výrobků Vědecké zkoumání nanotechnologií – nanověda – je již velmi intenzivní, zatímco praktická aplikace výsledků vědeckého bádání je v počátcích. Jsou však oblasti, ve kterých jsou aplikace nanotechnologií již do určité míry rozvinuty, v jiných oblastech se průnik nanotechnologií teprve očekává.

Probíhající výzkum nových jevů a procesů v nanometrické škále poskytuje vědě řadu nástrojů, materiálů, zařízení a systémů s unikátními vlastnostmi. Nové vlastnosti a možnosti nanostrukturních materiálů, nanozařízení a nové výrobní postupy již způsobily obrovskou aktivitu ve vědě a výzkumu, ale i značný zájem průmyslu, pro očekávané velmi perspektivní a mnohdy revoluční potenciální aplikace v elektronických přístrojích, automobilových pohonných jednotkách, průmyslové katalýze, kosmetice a dalších oborech.

(<http://www.nanotechnologie.cz>)

2.9.2 Nanotechnologie v oblasti dezinfekce a sanitace

S využíváním těchto typů nanotechnologií se nejčastěji setkáváme v oblastech:

- Úprava pitné vody
- Čištění odpadních vod
- Sanitace v masném průmyslu
- Mytí ovoce a zeleniny
- Chladicí věže a rybníky
- Zahradnictví
- Potraviny a mlékárenský průmysl
- Plavecké bazény

- Zdravotnická zařízení
- Chov a zpracování měkkýšů
- Zemědělství
- Chov hospodářských zvířat
- Veterinární oblast
- Hotely a veřejné prostory

(<http://www.arengufond.ee>)

2.9.3 Úprava vody za pomoci nanotechnologie

K úpravě pitné vody za pomoci nanotechnologi se nejčastěji používá membránové elektrolýzní jednotky s výrobou dezinfekčního prostředku na místě (elektrolytickým procesem), kde:

- vstupní suroviny: voda, sůl (chlorid sodný NaCl), elektrická energie (elektrolýza soli se využívá pro výrobu chlóru více než 100 let), výsledkem je katolyt a anolyt.
- výstupem je roztok (velmi zředěný roztok chlóru vyrobený elektrolýzou koncentrované solanky) s mocnější aktivační účinkem než u chlornanu sodného a s účinností v širším spektru mikroorganismů
- bezkonkurenční dezinfekční schopnosti u organismů (Clostridium perfringens, enterokoky, Escherichia coli, koliformní bakterie, Pseudomonas aeruginosa)
- snížení koncentrací zbytkového chlóru se současným zajištěním jeho delší trvanlivosti
- eliminace biofilmu (po odstranění biofilmu dochází ke snížení spotřeby aktivního chlóru (o ca 30%))
- snížení tvorby vedlejších účinků dezinfekce – celkové trihalometany (THM), (o asi 30% - 50%).

(www.neovlivnitelnyvodomer.cz)

Pro úpravu chladicí nebo teplé užitkové vody slouží například elektrolytická jednotka SEPA na úpravu vody. Působením úpravny dojde k odstranění veškerých forem železa z upravené vody a upravená voda je čirá a bezbarvá. Dále dojde k

výraznému omezení tvorby úsad tzv. vodního kamene na vnitřních stěnách ohřivačů nebo chladičů vody a spojovacího potrubí. Díky těmto fyzikálně chemickým dějům dochází k eliminaci životního prostředí bakterií, které tvoří obvykle kolonie právě pod těmito nánosy. K dodatečné desinfekci upravené vody slouží volný chlor, který vzniká elektrolytickým rozkladem ve vodě přítomných chloridových iontů. Pro dokonalé zabezpečení vody proti tvorbě nežádoucích mikroorganismů, se do vody řízeným způsobem periodicky uvolňují ionty mědi elektrolytickým rozkladem měděných anod. Tímto se využívá tzv. oligodynamických účinků mědi. Výsledkem výše uvedených postupů je, že upravená voda je ve vápenouhličitanové rovnováze tj. ani nekoroduje kovové materiály ani netvoří úsady a je hygienicky zabezpečena proti nárůstu škodlivých bakterií. Upravená voda výrazně prodlužuje životnost technologických aparátů, potrubních rozvodů i ostatních zařízení v systému. Vápenouhličitanová rovnováha je silně závislá na teplotě vody, proto se úpravna instaluje zásadně na oteplenou chladicí vodu nebo teplou užitkovou vodu. Úpravna se vždy instaluje do cirkulačního potrubí s tím, že případná ztráta tlaku vody je eliminována posilovacím čerpadlem, které je možnou součástí zařízení. Úpravna se instaluje paralelně se stávajícím potrubím, které v případě poruchy nebo pravidelné údržby slouží jako její obtok.

(<http://www.iwet.cz/>)

2.9.4 Využití nanotechnologie pro chov drůbeže - proč bylo vybráno Envirolyte

Nemoci a infekce byly vždy velkým problémem pro drůbežářské odvětví - zejména v líhni. Naštěstí, může být mikrobiální kontaminace zabráněno, pomocí správně ovládaných postupů a moderním řízením zdravotních produktů. Envirolyte technologie nabízí komplexní ekologické a nákladově efektivní program, který začíná s úpravou vody a pokračuje přes stodoly a pole. Využití tekutin Envirolyte může poskytnout řadu výhod v chovech drůbeže na maso:

- Výrazně nižší úmrtnost
- Výrazně menší potřeba léků
- lepší kuřecí vitalita - živější a více robustní ptáci
- lepší využití krmiva, rychlejší přibývání na váze - méně krmných dní

- méně problémů s nádory plic, trávicího a kožních onemocnění
- klidnější a méně stresování ptáci
- kompletní zničení zárodků a původců – vysoce efektivní, i v náročných podmínkách
- ušetří náklady – umožňuje zvýšení zisku
- díky použití v přírodě se vyskytujících materiálů, je mnohem menší riziko kontaminace podzemních vod

(<http://enviolyte.com>)

3 Cíl práce

Cílem práce je naměření emisí zátěžových plynů ve vybraném zemědělském provozu, jejich porovnání, vyhodnocení a návrh na jejich snížení.

Práce je zaměřena na okruhy:

1. Změření emisí plynů NH_3 , CO_2 , NH_4 a NO_2 ve vybraném zemědělském provozu.
2. Porovnání s emisemi těchto plynů v provozech bez BAT technik.
3. Vyhodnocení výsledků pomocí grafů.
4. Vyhodnocení výsledných hodnot.

4 Metodika

4.1 Měřicí přístroj plynů

Měření probíhala za pomoci přístroje firmy INNOVA Air Tech Instruments nazvaným 1412 Photoacoustic Multi-gas Monitor, který je vybaven vícekanálovým vzorkovacím a dávkovacím zařízením 1309 Multipoint Sampler. (viz obr. č. 6)

Obrázek č. 6 – přístroj INNOVA



Zdroj: Autor

4.2 Přístroj INNOVA 1412

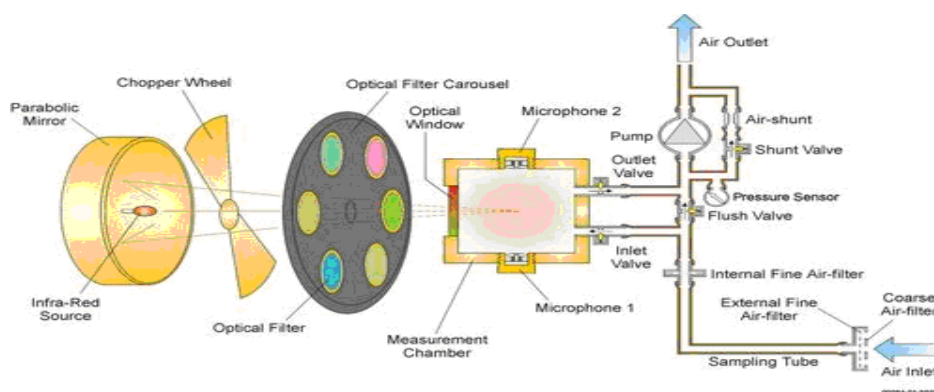
Výrobce uvádí, že přístroj INNOVA 1412 je vysoce přesný, spolehlivý a stabilní kvantitativní měřič plynů. Principem měření je foto-akustická infračervená detekční metoda. Z toho vyplývá, že tento přístroj může v podstatě měřit koncentrace všech plynů, které jsou schopné absorbovat infračervené záření.

V karuselu s filtry jsou instalovány příslušné optické filtry. Z toho důvodu může přístroj selektivně měřit až pět plynů (amoniak NH₃, Oxid uhličitý CO₂, Oxid dusný N₂O, metan CH₄ a sirovodík H₂S) spolu s vodní párou v každém vzorku vzduchu. Dále přístroj umožňuje kompenzovat interferenci mezi měřeními plyny využívajíc k tomu křížovou kompenzaci. Detekční limit závisí na měřeném plynu, ale vždy se pohybuje v oblasti 10⁻²ppm (parts per milion – jednotek v milionu) při 20°C a tlaku 101 kPa. Tyto jednotky mohou být snadno převedeny na jednotky mg.m⁻³.

4.2.1 Způsob činnosti přístroje INNOVA 1412

Foto-akustický efekt je založen na transformaci světelné energie na zvukovou pomocí měřeného plynu, kapaliny nebo pevné látky. Ve fotoakustické spektroskopii je měřený plyn ozářen modulovaným světlem s přesně určenou vlnovou délkou a molekuly pak určitou část světelné energie převeďte na akustický signál, který je v přístroji INNOVA detekován dvěma mikrofony a zesíleny v zesilovači. Některé plyny absorbují infračervené světlo ve stejných vlnových délkách a tím nemusí být zřejmé zda naměřená a zobrazená informace je od jednoho nebo druhého plynu, případně společná pro oba. Tento jev se nazývá křížová interference a z toho důvodu byl do přístroje INNOVA 1412 začleněn algoritmus křížové kompenzace který s pomocí karuselu s filtry redukuje interferenci od ostatních plynů s přesností více než 98%

Obrázek č. 7 – činnost přístroje INNOVA 1412



Zdroj: <http://lumasenseinc.com/FR/produits/gas-monitoring/gas-monitoring-instruments/photoacoustic-gas-monitor-innova-1412i.html>

4.2.2 Samotný průběh měření a pravidla

- měření koncentrace plynů se provádí ve výšce cca 25 cm nad podestýlkou
- bezprostředně před zahájením měření koncentrace plynů se ve všech měřicích místech provede krátkodobé měření okamžité relativní vlhkosti vzduchu. Měření koncentrace NH_3 se neprovádí, pokud je naměřená okamžitá relativní vlhkost vzduchu v daném místě větší jak 90% (negativní vliv vysoké relativní vlhkosti na senzory měřicích přístrojů)
- zahájení měření se provede po uplynutí doby náběhu senzorů, pokud ji výrobce nebo dodavatel zařízení uvádí
- doba měření koncentrace v každém měřicím místě je minimálně 10 minut
- měření se opakuje jsou-li rozdíly v koncentraci na jednotlivých měřicích místech větší než 50%

Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu

- teplota vnitřního prostředí haly se musí měřit, pokud venkovní teplota ve stínu přesáhne $+30^\circ\text{C}$
- měří se teploměrem s minimálním rozlišením $0,5^\circ\text{C}$
- relativní vlhkost vzduchu se měří tehdy, pokud venkovní teplota klesne pod $+10^\circ\text{C}$
- pokud naměřená hodnota relativní vlhkosti vzduchu překročí 70%, provede se opakované měření relativní vlhkosti vzduchu ve stejném měřicím místě nejdříve po 24 hodinách. Bude-li i opakovaným měřením zjištěna relativní vlhkost vzduchu vyšší jak 70%, provede se v měřicím místě měření relativní vlhkosti vzduchu po dobu 48 hodin

4.3 Měřicí přístroj Commeter D4141

Měření probíhalo za pomoci digitálního záznamového termohydrobarometru s externí sondou commeter D4141 (viz obr. č. 8)

Obrázek č. 8 – přístroj commeter D4141



Zdroj: autor

4.3.1 Popis přístroje Commeter D4141

Digitální záznamový termohydrobarometr s externí sondou je určen pro měření a záznam teploty, relativní vlhkosti vzduchu a atmosférického tlaku a tlakové tendence za uplynulé tři hodiny s možností zobrazení přepočtené hodnoty rosného bodu a přepočtené hodnoty atmosférického tlaku na hladinu moře.

Teplota je měřena odporovými snímači Ni 1000/6180ppm, přičemž snímač vnější teploty a snímač vlhkosti vzduchu jsou umístěny v připojitelné externí sondě. Snímače tlaku a vnitřní teploty jsou uvnitř přístroje.

Naměřené hodnoty jsou zobrazovány na dvouřádkovém LCD displeji a mohou být ukládány v nastavitelném časovém intervalu do vnitřní, energeticky nezávislé paměti, odkud je lze přenést do osobního počítače.

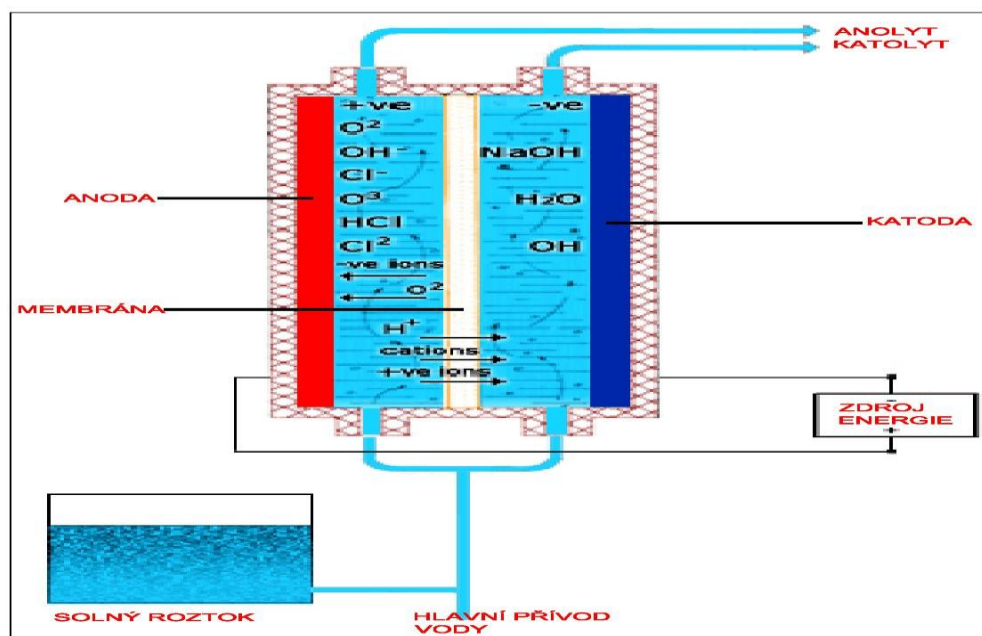
Naměřené hodnoty jsou porovnávány v přístroji se dvěma nastavitelnými hodnotami pro každou veličinu (maximální a minimální) a jejich překročení signalizuje blikáním na displeji a akusticky (kromě tlakové tendence).

Měřicí rozsah teplot je -30 až $+105^{\circ}\text{C}$ s přesností $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$ a rozlišením $0,1^{\circ}\text{C}$, u relativní vlhkosti 0 až 100%RV s přesností $\pm 2,5\text{RV}$ v rozsahu 5-95% při 23°C a rozlišením $0,1\%RV$.

4.4 Desinfekční zařízení Envirolyte

Elektrolyticky upravená voda se vyrábí v zařízení Envirolyte z nasyceného roztoku chloridu sodného zředěného pitnou vodou. Generováním ionizované formy aktivního chlóru (roztoku ANK) se napodobuje technologie lidského imunitního systému přirozené obrany proti mikrobům. Elektrochemicky vytvořená forma aktivního chlóru (roztok kyseliny chlorné) je produkován z běžné kuchyňské soli a pitné vody při působením elektrického proudu ve speciálním membránovém reaktoru.

Obrázek č. 9 – činnost zařízení Envirolyte



Zdroj: <http://www.envirolyte.cz/products/produkt-1/>

Elektrochemie je vědecká disciplína, která se zabývá vztahy mezi elektrickými veličinami a chemickými reakcemi a vzájemnou přeměnou elektrické a

chemické energie. Celková mineralizace výchozího roztoku je mezi 1,5 až 5g.l⁻¹. Výrobní kapacita zařízení Envirolyte se pohybuje od 30 do 10000 litrů elektrolyticky upravené vody za hodinu.

Výroba elektrolyticky upravené vody probíhá automaticky, elektrolyticky upravená voda se jímá do plastové nádoby a jeho množství je automaticky regulováno podle potřeby použití.

Zařízení Envirolyte je konstruováno k přípravě biocidních roztoků s pomocí elektrochemické přeměny roztoku chloridu sodného. Hlavní výhodou zařízení Envirolyte je, že je schopné vyrábět biocidní roztoky v hodnotách 2 až 13 pH (lze kontinuálně měnit a regulovat). Z jednoho místa lze obstarat kvalitní anolyt (VertEsprit K - pod tímto označením registrované v ČR) pro ošetření např. dojícího zařízení stájových prostor a napájecí vody za přítomnosti zvířat, dále neutrální VertEsprit ANK k použití tam, kde je kladen důraz na dodržení pH z důvodů ochrany před korozi a kde je třeba zabránit úniku aktivního chlóru, ale i kyselý katolyt (anolyt A, VertEsprit A), který je vhodnější k redukcí bakteriální kontaminace odpadních vod a živočišného odpadu, což v konečném důsledku vede ke snížení emisí amoniaku do ovzduší. Zařízení je bezobslužné a samočisticí. V rámci pravidelné údržby je zajištěna dodávka kvalitní soli.

(www.envirolyte.cz)

Obrázek č. 10 – přístroj envirolyte na farmě Čekanice



Zdroj: Autor

4.5 Vlastní měření

Měření probíhalo na farmě v Čekanicích v halách číslo dva a čtyři. Přičemž hala číslo čtyři byla jako experimentální oproti jiným referenčním vybavena přístrojem envirolyte k elektrolytické úpravě vody. Měření se uskutečnilo ve dnech 09.01.2013 – 10.01.2013 v hale číslo dva a ve dnech 10.01.2013 – 11.01.2013 v hale číslo čtyři.

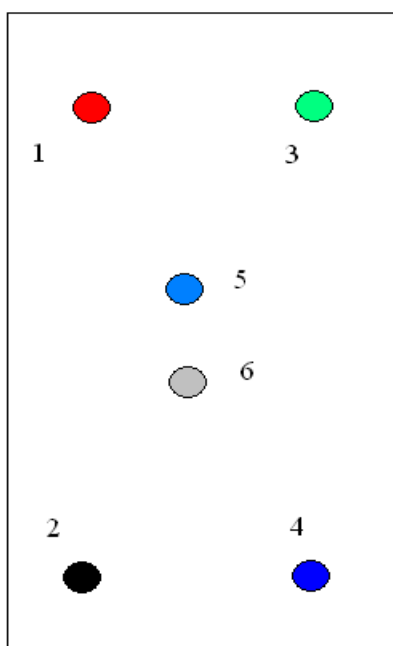
4.5.1 Způsob měření:

Po hale jsme rozmístili sondy (viz schematické obrázky). Jednotlivá čísla označují číslo sondy, které je následně použito v grafech. Přičemž sondy číslo 1,2,3,4 jsou umístěny cca 25 cm nad zemí a sondy číslo 5 a 6 visí cca 2,5 metru nad zemí u komínů, kterými je vysáván vzduch.

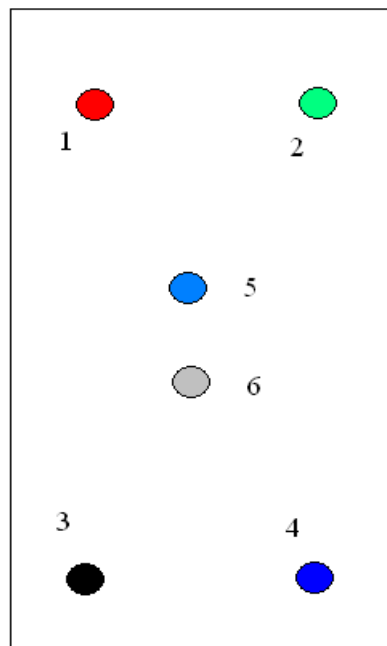
V hale číslo dva bylo v době měření 49 514 kuřat. Průměrná váha jednoho kuřete byla 1479 g.

V hale číslo čtyři bylo v době měření 49 562 kuřat. Průměrná váha jednoho kuřete byla 1510 g.

Obrázek č. 11 Hala č.2



Obrázek č. 12 Hala č. 4



Zdroj: Autor

4.5.2 Vyhodnocení měření

Vyhodnocení proběhne pomocí výpočtu měrné výrobní emise a také pomocí statistických metod. Přičemž budeme srovnávat halu č. 2 s halou č. 4. Hala č. 4 je oproti referenční hale č. 2 vybavena zařízením enviolyte pro úpravu vody.

Výpočet měrné výrobní emise (E_{mv}):

$$E_{mv} = \frac{E_r}{k_s} \left[kg \cdot ks^{-1} \cdot rok^{-1} \right], \text{ kde:}$$

E_r = roční emise sledovaného plynu v $kg \cdot rok^{-1}$

k_s = počet kusů zvířat za rok

Statistické metody:

Rozptyl:

$$\text{Vztah pro rozptyl } S_x^2 = \frac{\sum(x-x)^{-2}}{n}$$

S_x^2 - rozptyl

$(x - x)^{-2}$ - Rozdíl hodnot

$X_1^2 (Y_1^2)$ a jejich průměru

n - počet subjektů

Směrodatná odchylka:

$$\text{Vztah pro odchylku } S_x = \sqrt{S_x^2}$$

S_x - odchylka

Metoda korelace:

$$\text{Vztah pro korelaci } r_{xy} = \frac{\overline{x*y} - \bar{x}*\bar{y}}{S_x*S_y}$$

r_{xy} - Korelační koeficient

$\overline{x * y}$ - Aritmetický průměr

$\bar{x} * \bar{y}$ - Součin průměrů

$S_x * S_y$ - směrodatné odchylky

Tabulka č. 1 Stupeň závislosti korelace podle koeficientu

Koeficient korelace	Stupeň závislosti
$0,3 < r_{xy} $	Nízký stupeň závislosti
$0,3 \leq r_{xy} < 0,5$	Mírný stupeň závislosti
$0,5 \leq r_{xy} < 0,7$	Střední stupeň závislosti
$0,7 \leq r_{xy} < 0,9$	Vysoký stupeň závislosti
$0,9 \leq r_{xy} < 1,0$	Velmi vysoký stupeň závislosti
$ r_{xy} = 1,0$	Matematická závislost

Zdroj: Doc. RNDr. Anna Čermáková, CSc. 1995

4.6 Farma čekanice – místo měření

Farma spadá pod firmu Tagrea, s. r. o. se sídlem v Čekanicích u Tábora. V areálu se nachází devět hal pro chov až 471240 ks kuřat na maso s celkovou užitnou plochou hal 22440 m² a cca 3600 m² zpevněných ploch komunikací. Celý areál se rozprostírá na ploše 45100 m².

Obrázek č. 13 – poloha farmy



Zdroj: www.mapy.cz

4.6.1 Popis hal

Rozměry hal – 5x H1 (24x95) m s užitnou plochou 5x 2 280 m², 2x H2 (24x110) m s užitnou plochou 2x 2 640 m² a 2x H3 (24x120) m s užitnou plochou 2x 2 880 m². Haly jsou jednodílné, přízemní s vestavěným velínem a se sedlovou střechou s výškou v hřebeni cca 6,7 m a u okapu 2,7 m (pro všechny haly). Sklon střešních rovin je navržen 18 stupňů.

U haly jsou na betonových deskách osazeny sila pro krmnou směs. Součástí areálu je rovněž kafilerní box na uhynulá zvířata, který je pravidelně vyvážen k externímu zneškodnění.

4.6.1.1 Stavebně-technické řešení hal

Haly jsou založeny na pasech a patkách z prostého betonu B20. Hloubka založení je dána únosností zeminy a úrovní ne-zámrazné hloubky. Nosnou konstrukci haly tvoří rámy svařené z ocelových IPE-profilů, které jsou kloubově uloženy na základech. Umístění rámu je navrženo v modulu 4,5m. Obvodový plášť hal je skládán ze sendvičových panelů tloušťky 50 mm barvy bílošedé. Obvodové stěny

vykazují tepelný odpor min. $2,0 \text{ m}^2 \cdot \text{kW}^{-1}$. Strop nad halou je tvořen dřevěnými kazetami s tepelnou izolací z minerální vlny. Tepelný odpor střechy je minimálně $3,0 \text{ m}^2 \cdot \text{kW}^{-1}$. Střešní krytina je zhotovena z trapézového lakovaného plechu. Podlahy v prostorách výkrmů jsou řešeny jako nepropustné a jsou provedeny ze strojně hlazeného vodovzdorného betonu B 20 HV s podkladní vrstvou z drceného kameniva. Betonová deska je rozdělena do dilatačních polí (max $6 \times 6 \text{ m}$). Povrch podlahy je strojně hlazen, řezané dilatační spáry jsou vyplněny pružnou zálivkou. Vnější štítová vrata jsou vyhotovena jako lamelová rolovací.

4.6.2 Technologické řešení hal

4.6.2.1 Technologie ustájení:

- výkrm na trvalé podestýlce (jednorázové vyklizení po skončení výkrmu - turnusu), celá hala musí být jednorázově osazena kuřaty stejného stáří a stejného původu,
- živá hmotnost kuřete (brojlera) ve stáří 5 týdnů (35 dnů) - 1,6 kg,
- délka výkrmového cyklu - 36 dní + 14-16 dní (odstranění podestýlky, mytí, nová podestýlka, dezinfekce, desinsekce) = celkem 52 dní,
- počet turnusů za rok = 7,
- světelný režim - osvětlenost 25 (23) - 10 (5) luxů při délce světelného den 23 hodin,
- denní spotřeba krmné směsi 100-240 kg na 1000 ks,
- optimální teplota vzduchu při vytápění objektu 33 - 21 °C (dle stáří kuřat),
- optimální relativní vlhkost pro kuřata 0,56 - 0,75 (dle stáří kuřat a teploty ve stáji),
- průměrná potřeba podestýlky na 1000 kuřat za turnus 0,1 t,
- průměrná produkce podestýlky s trusem na 1000 kuřat za turnus 1,1 t,
- potřeba pracovního času na 1000 kuřat ve výkrmu cca 14 minut,
- při vyskladňování kuřat 15 - 20 pracovníků na 4500 - 5000 kuřat za hodinu,

- vzduchotechnické zařízení výměna vzduchu (předpokládaná/minimální 5 m³ za hodinu na 1 kg živé hmotnosti drůbeže.

4.6.2.2 Technologie krmení

Tato technologie je založena na krmných linkách, které jsou zásobovány krmnou směsí prostřednictvím dopravníků. Krmné linky jsou zavěšeny na stropní konstrukci a jejich výška od podlahy je regulována v závislosti na stáří a velikosti zvířat. Každá krmná linka začíná násypkou a končí koncovou miskou, která řídí pomocí koncového vypínače chod celého krmného systému automaticky. Směs je dopravována plochou ocelovou spirálou v pozinkované trubce do plastových misek typu MINIMAX. Krmná linka pracuje ve dvou režimech. Pro jednodenní kuřata je zasypávána krmivem. Po několika dnech se celá krmná linka zvedne, tím se uzavřou krmná okénka a krmná směs je dostupná pouze ve speciálně profilovaném žlábků. Na každé hale je instalováno šest krmných linek.

Krmná směs je ošetřena přípravky na snižování emisí z chovu drůbeže. Tyto přípravky jsou indikovány na základě výběrových řízení od různých firem. Užívané přípravky jsou například AMALGEROL CLASSIC (snižování emisí z chovu) nebo Bolifor (úprava kyselosti). Každá hala je napojena na dvě zásobní sila o objemu 2 x 28,2 m³. Sila jsou určena pro pneumatické plnění včetně krátkého žebříku a jsou vyrobeny ze zinkovaného materiálu. Galvanická vrstva má za úkol odrážet tepelné záření, aby nedocházelo k znehodnocování krmné směsi vlivem tepla.

Projektovaná spotřeba krmných směsí je následující:

- spotřeba krmiva na jedno kuře - od prvních dní výkrmu 14 g na kus a den a stoupá až na 140 g na kus a den v poslední fázi výkrmu,
- denní spotřeba krmné směsi - cca 85 kg na 1000 ks,
- maximální denní spotřeba krmné směsi pro 471 240 ks - 40,1 tuny,
- spotřeba krmiva na 1 kg přírůstku (konverzi) - cca 1,8 kg,
- počet turnusů za rok je 7.
- celková průměrná projektovaná spotřeba krmiva za rok: 10 105 tun

4.6.2.3 Technologie podestýlky

Stelivový materiál se přiváží suchý volně ložený a po podlaze haly se rozhrnuje ručně na celou podlahovou plochu haly 5 - 10 cm vysokou vrstvu. V průběhu výkrmu se nepřistýlá. Stelivový materiál nejvhodnější pro jednodenní kuřata je pšeničná sláma řezaná nebo drcená. Nepoužívá se sláma předem nařezaná ze stohu, hrozí nebezpečí onemocnění kuřat například aspergilosou. Dále je méně vhodné použít piliny a hobliny. Podestýlku dodává farma zemědělským subjektům na základě uzavřených smluv.

Průměrná potřeba steliva:

- na 1000 kuřat za turnus – 0,1 t,
- za turnus - 47,2 t,
- pro areál za rok (7 turnusů) - 330 t.

4.6.2.4 Výkrmový cyklus

Výkrmový cyklus probíhá v cca padesáti dvoudenních výkrmových cyklech s následnou technologickou přestávkou na vyskladnění drůbeže/ dezinfekci a očistu stájí. (Cyklus = doba od zástavu k zástavu = 52 dnů, turnus = doba od zástavu do vyskladnění = 36 dnů). Doba od vyskladnění do dalšího naskladnění = 14 - 16 dnů je doba potřebná pro práce se založením nového turnusu, včetně rezervy na odpočinek hal nutný pro předcházení stájové únavy. Během jednoho roku tak proběhne 7 výkrmových cyklů. Po ukončení každého cyklu je drůbež vyskladněna, provede se očista a dezinfekce hal, po té se naveze nové stelivo z řezané slámy, která se taktéž ošetří dezinfekčním prostředkem. Do předem vytopených prostor s teplotou nad povrchem podestýlky 34°C, zde jsou naskladněna jednodenní kuřata. Teplota musí být v hale zajištěna již 12 hodin před zástavem kuřat, tato teplota se denně snižuje až na 23°C v létě a 21°C v zimě. Při naskladnění musí být zajištěno dostatečné množství temperované vody z kapátkových napáječek. V prvních dnech se krmivo nasype na pruhy balicího papíru, ne více než kuřata spotřebují. Třetí den se papír z chovných prostorů odstraní a krmení probíhá již automaticky.

4.6.2.5 Technologie napájení

Zajišťuje dostatek čerstvé pitné vody od počátku výkrmu. Přitažlivou barvou tělesa napáječky a vysokou hladinou vody je usnadněna orientace žíznivých kuřat.

Kapátka mají průtok $80-90 \text{ ml}\cdot\text{min}^{-1}$ a zaručují dostatečný přísun vody i v horkých letních dnech čímž zaručuje rychlý růst a vede ke značnému snížení úhynu. Díky jednoramennému záchytnému podšálku, který nepřekáží zvířatům, podestýlka zůstává suchá. Systém lze pomocí navijáku vytahovat ke stropu. Součástí napájecího systému je napájecí panel, kde probíhá filtrace vody, měření vody, regulace tlaku vody a modifikace složení vody – dávkování medikamentů. Napáječky jsou zavěšeny na stropní konstrukci a jejich výška se reguluje na základě stáří a velikosti vykrmovaných brojlerů.

1. voda pro napájení

$$471 \text{ 240 ks} \times 110 \text{ l}/1000 \text{ ks} = 51,8 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1} \Rightarrow \times 252 \text{ dní} = 13 \text{ 054 m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$$

2. voda pro desinfekci

předpoklad $1 \text{ l}\cdot\text{m}^2$ hrubé mytí + $0,4 \text{ l}\cdot\text{m}^2$ (vysokotlaký čistič) 7 x ročně

$$22 \text{ 440 m}^2 \times 1,4 \text{ l}\cdot\text{m}^{-2} \times 7 = 221 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$$

Celková roční spotřeba vody pro areál tak činí 13 275 m^3 .

4.6.2.6 Likvidace obsahu jímek

Znečištěná voda z meziturnusového mytí, která obsahuje pouze prachové částice z krmiv a přepeřování brojlerů usazené na stěnách a stropu hal, je odváděna kanalizací do zřízených jímek na vyvážení. Vždy dvě haly mají společnou jímku o objemu 20 m^3 , poslední hala je odkanalizovaná do jímky o objemu 10 m^3 . Tyto jímky jsou smluvně vyvážené.

4.6.2.7 Technologie ventilace:

- nucené podtlakové větrání - střešní a stěnové
- v podélných stěnách haly jsou umístěny ve výši cca $1,0 \text{ m}$ nasávací stěnové klapky s automaticky ovládanými regulačními klapkami
- odsávací komínové ventilátory jsou umístěny ve větracích šachtách vyústující nad hřeben střechy a stěnové ventilátory ve štítu haly

- ventilátory a klapky jsou automaticky regulované

Ovládání klapek a ventilátorů je řízeno počítačem, který sleduje jak vnitřní vlhkost tak i vnitřní a venkovní teplotu. Klapky jsou ovládány ocelovými táhly a servopohony, které jsou navíc napojeny na nouzový otevírací systém, který v případě přerušení dodávky elektrické energie, pomocí baterie otevře nasávací klapky a škrťací klapky komínových ventilátorů a zabezpečí nouzovou ventilaci haly.

Celkový počet přívodních klapek je 117 a jejich plocha dosahuje 23,02 m². Výkon osmi stropních ventilátorů je 120 400 m³/hod. V případě nutnosti je možné použít dalších osm štítových ventilátorů, které mají výkon 267 168 m³/hod. Maximální možný výkon je tedy 387 568 m³/hod.

4.6.2.8 Technologie osvětlení

Osvětlení je zabezpečeno osazením plynule regulovatelných zářivek, které umožňují plynulou regulaci intenzity osvětlení. Podle požadavků dodavatelů jednodenní drůbeže je nutné zabezpečit intenzitu osvětlení první den minimálně 30 luxů a na konci turnusu 6 luxů.

4.6.2.9 Technologie chlazení a zvlhčování vzduchu

Chlazení a zvlhčování vzduchu v hale se provádí tryskovým chladicím zařízením skládajícího se z vysokotlakého čerpadla a linií nerezového potrubí s tryskami umístěnými nad nasávacími klapkami, popř. v ose haly. Součástí čerpadla je i připojovací souprava se soustavou filtrů. Systém chlazení a zvlhčování vzduchu je řízen počítačem, tak je možno udržovat optimální teplotu a vlhkost v hale. Systém pracuje s pracovním tlakem 3 bary a nepotřebuje tlakové čerpadlo. Systém je připojen přímo na vodovodní řád, kde je tlak regulován na 3 bary. Chladicí zařízení ve stáji vytváří mlhu, která je schopna snížit teplotu stáje až o 5 °C. Zařízení je řízeno mikropočítačem AGEVent3. Na hale jsou namontovány čtyři větve chlazení. Trysky jsou v hale rozmístěny rovnoměrně směrem do středu stáje nad ventilačními klapkami.

4.6.2.9 Technologie vytápění

V halách jsou instalovány topné horkovzdušné plynové agregáty typu Jet Master GP na zemní plyn, zavěšených na vazníky ve výši cca 1,5 m nad podlahou. V plášti přístroje tvaru ležatého válce je zabudován hořák, ventilátor, automatická regulace a jištění.

Spotřeba zemního plynu:

Haly jsou vytápěny lokálními následovně:

1. Hala H1... 5x agregát JET-MASTER GP70 70kW se spotřebou 5x 6,1m³/h,
2. Hala H2... 6x agregát JET-MASTER GP70 70kW se spotřebou 6x 6,1m³/h,
3. Hala H3...6x agregát JET-MASTER GP70 70kW se spotřebou 6x 6,1m³/h,
4. Velín...1x BETA 3 (3kW) se spotřebou 0,37m³/h.

Celkem:

5x hala H1 + 2x hala H2 + 2x hala H3 + 9x velín = celkem 180,23m³/h.

Roční spotřeba plynu pro areál je 365 506 m³/rok.

4.7 Veterinární zásady

Po vyskladnění provádí dezinfekci, dezinsekcii a deratizaci odborná firma na základě uzavřené smlouvy. Oplachové vody jsou odváděny do bezodtokové jímky a jsou rovněž dodavatelsky likvidovány. Po tlakovém mytí následuje dezinfekce. Stáje se tlakově čistí a dezinfikují včetně ventilací, krmných a napájecích linek. Deratizace probíhá pravidelně v průběhu roku. Z důvodu preventivních opatření vzniku nebezpečné nákazy drůbeže se provádí dezinfekce, a to dopravních prostředků i osob (rohože s dezinfekčním přípravkem).

Během turnusu jsou dodržovány následující hygienické zásady:

- Návštěvy, vstup osob a vozidel do objektu jsou maximálně omezeny,
- Všechny návštěvy musí dodržet stanovená opatření,
- Personál i návštěvy musí používat ochranné oblečení,
- V každá hale je zajištěno desinfekční mýdlo na mytí rukou,
- Před každými vchodovými dveřmi je umístěna desinfekční rohož na boty s účinnou koncentrací desinfekčního roztoku.

4.7.1 Prevence nález

Důležitým proti-nálezovým opatřením je uzávěr objektu tak, aby byl přehled o každém, kdo vstupuje do areálu chovu drůbeže. Před vstupem do haly; kde je právě chována drůbež, nebo do haly, která byla desinfikována, ale dosud v ní není ustájena drůbež, je žádoucí stanovit místo, které může překročit jen povoláná osoba, která má na sobě ochranný oděv, ochrannou obuv nebo desinfikovatelné návleky a ochrannou pokrývku hlavy. Před vstupem do haly bude umístěna desinfekční rohož s 2 % roztokem Chloraminu.

4.7.2 Veterinární asanace - kafilerní box

Likvidace uhynulých kuřat - každý uhynulý kus se neprodleně odstraní z hejna, uloží se v nepropustné nádobě, shromažďování v kafilerním boxu v areálu farmy (popřípadě odeslání na pitevnu) a po krátkodobém uložení odvoz k likvidaci dle potřeby speciálními vozy. Odvoz je zajištěn smluvně s příslušnou organizací (oprávněnou) a řešen v programu odpadního hospodářství. Odvoz je zabezpečen minimálně 3x týdně.

(<http://portal.cenia.cz>)

5 Výsledky měření

V následujících grafech je zobrazen 24 hodinový průběh koncentrace plynů. Nejdříve jsou vyobrazeny 2 grafy s halou číslo 2. Poté 2 grafy z haly číslo 4. V tomto pořadí jsou grafy vyobrazeny až do konce.

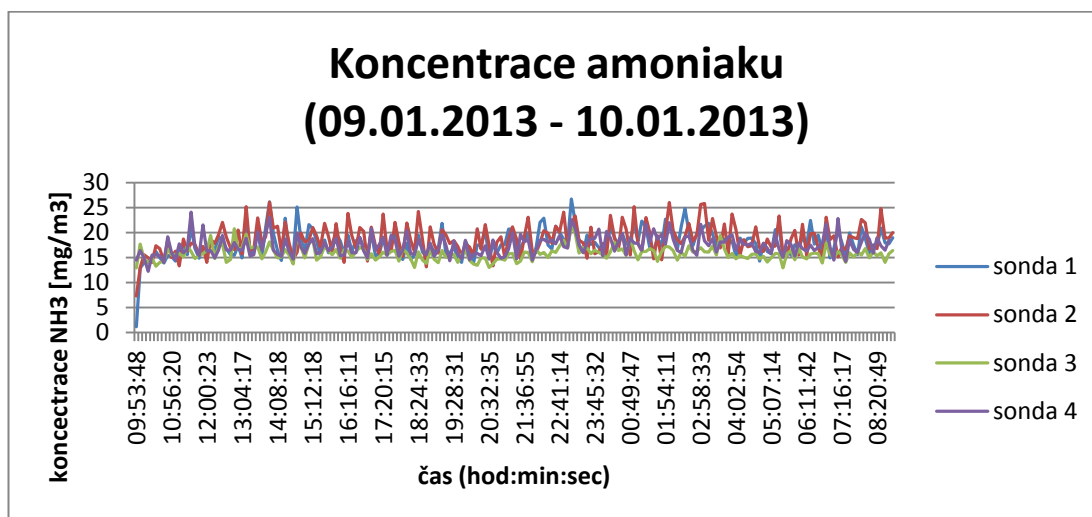
První pochází ze sondy, která byla na úrovni zvířat, tedy cca 25 cm.

Druhá pochází ze sondy, která byla nad úrovní zvířat, tedy cca 2,5 m.

5.1 Grafy koncentrace amoniaku

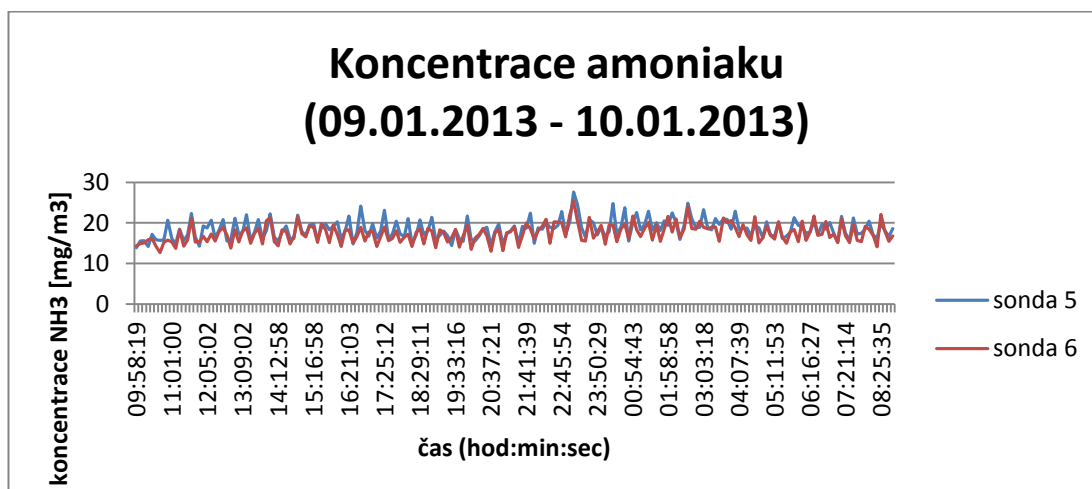
Koncentrace amoniaku v hale č. 2 u země

Graf č. 1 Koncentrace amoniaku sondy 1, 2, 3, 4



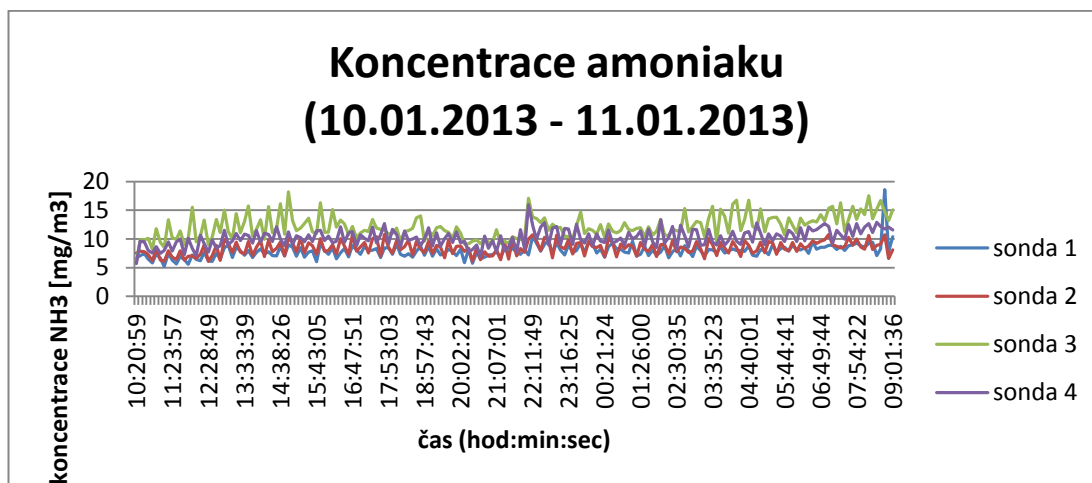
Koncentrace amoniaku v hale č. 2 ve výšce

Graf č.2 Koncentrace amoniaku sondy 5, 6



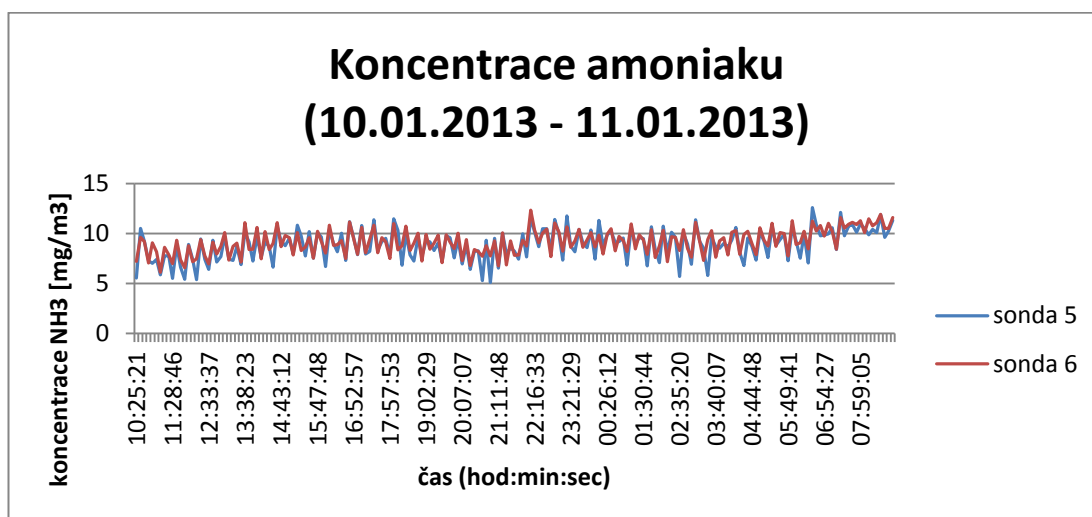
Koncentrace amoniaku v hale č. 4 u země

Graf č. 3 Koncentrace amoniaku sondy 1, 2, 3, 4



Koncentrace amoniaku v hale č. 4 ve výšce

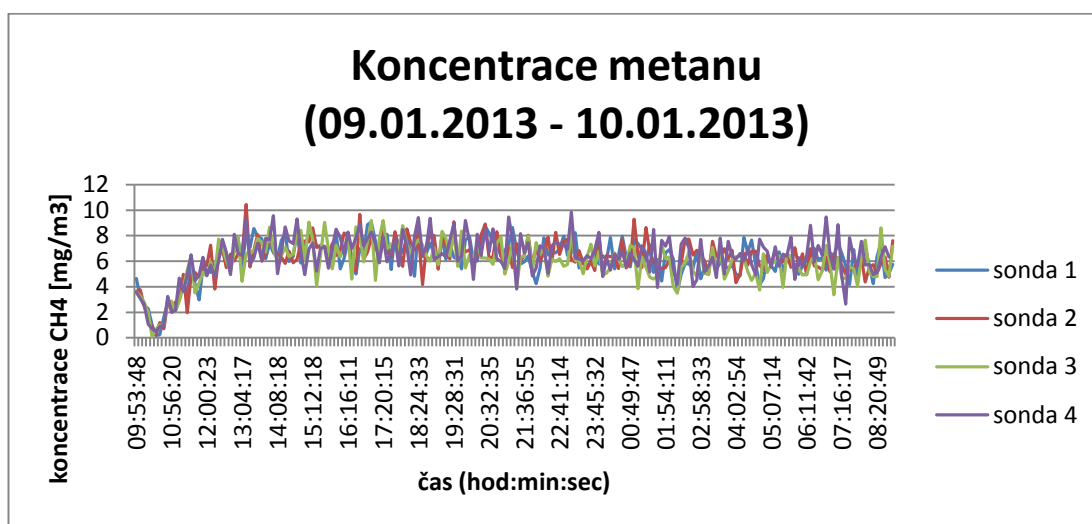
Graf č. 4 Koncentrace amoniaku sondy 5, 6



5.2 Grafy koncentrace metanu

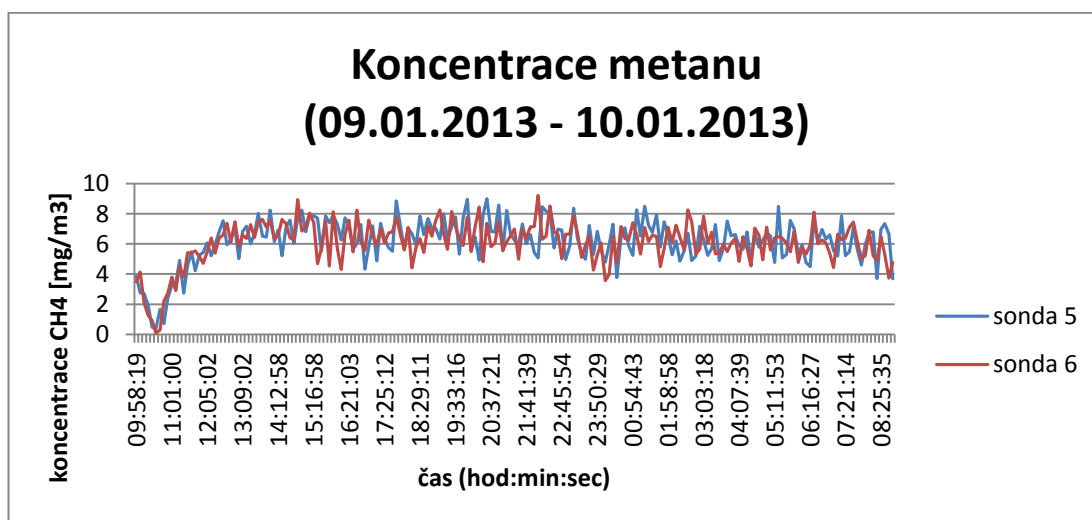
Koncentrace metanu v hale č. 2 u země

Graf č. 5 Koncentrace metanu sondy 1, 2, 3, 4



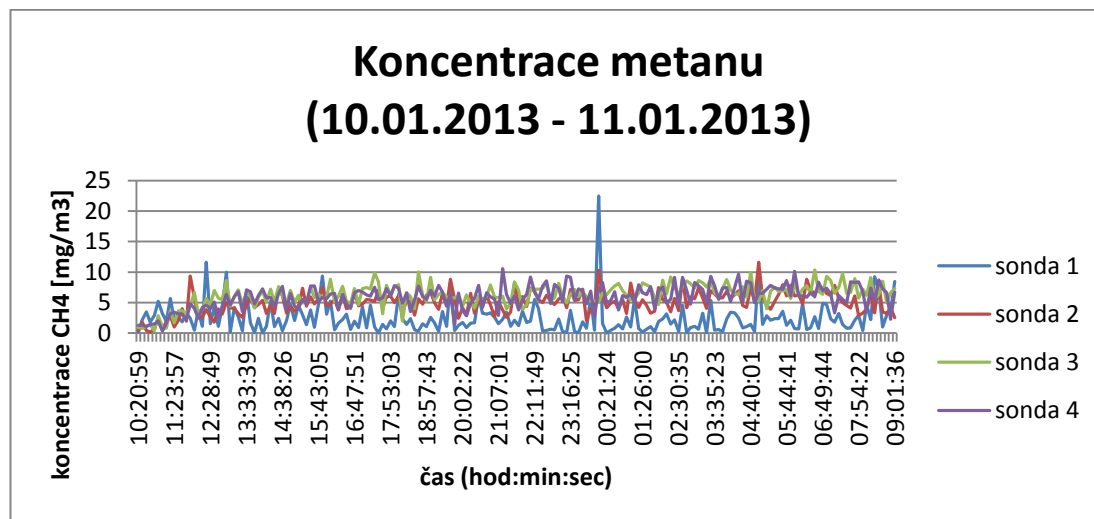
Koncentrace metanu v hale č. 2 ve výšce

Graf č. 6 Koncentrace metanu sondy 5, 6



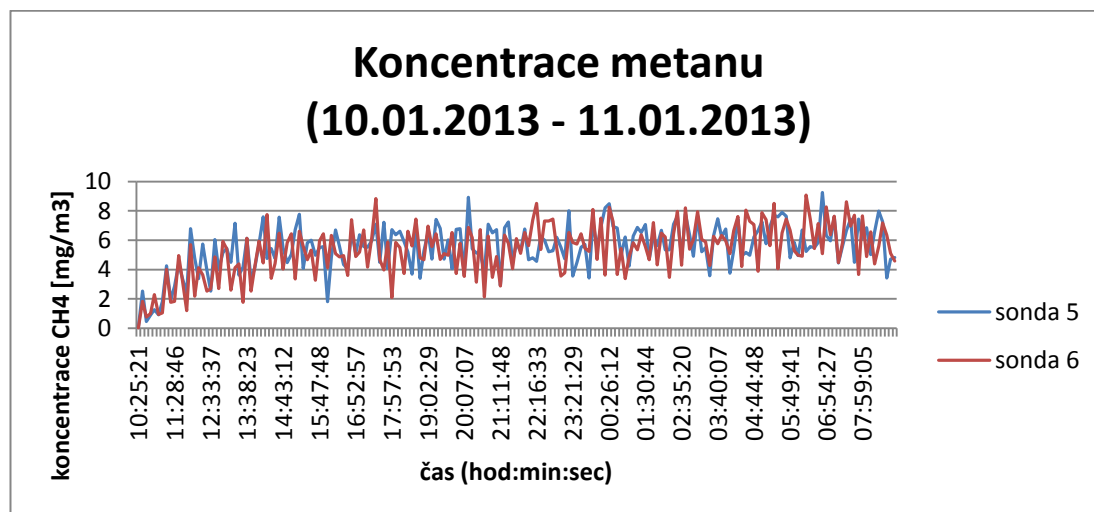
Koncentrace metanu v hale č. 4 u země

Graf č. 7 Koncentrace metanu sondy 1, 2, 3, 4



Koncentrace metanu v hale č. 4 ve výšce

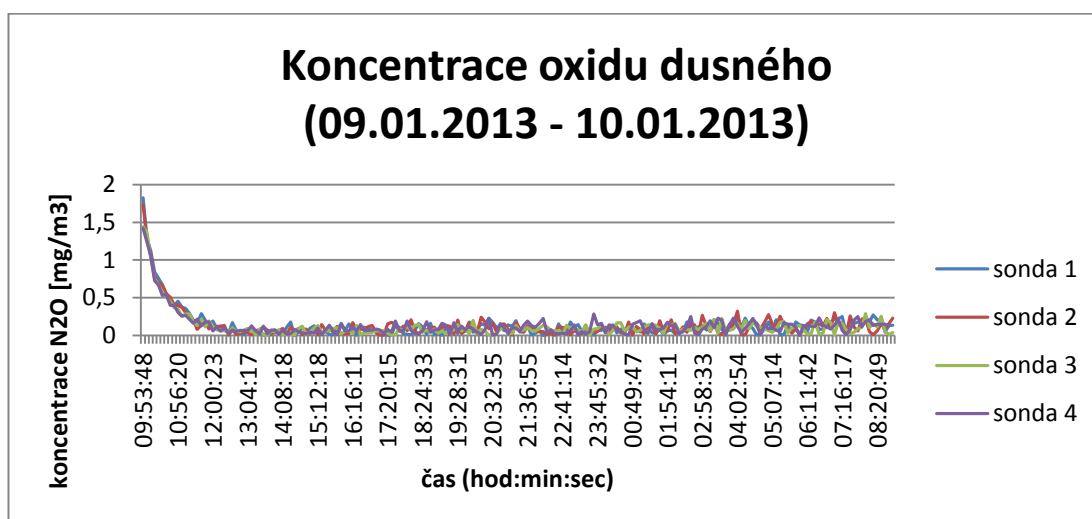
Graf č. 8 Koncentrace metanu sondy 5, 6



5.3 Grafy koncentrace oxidu dusného

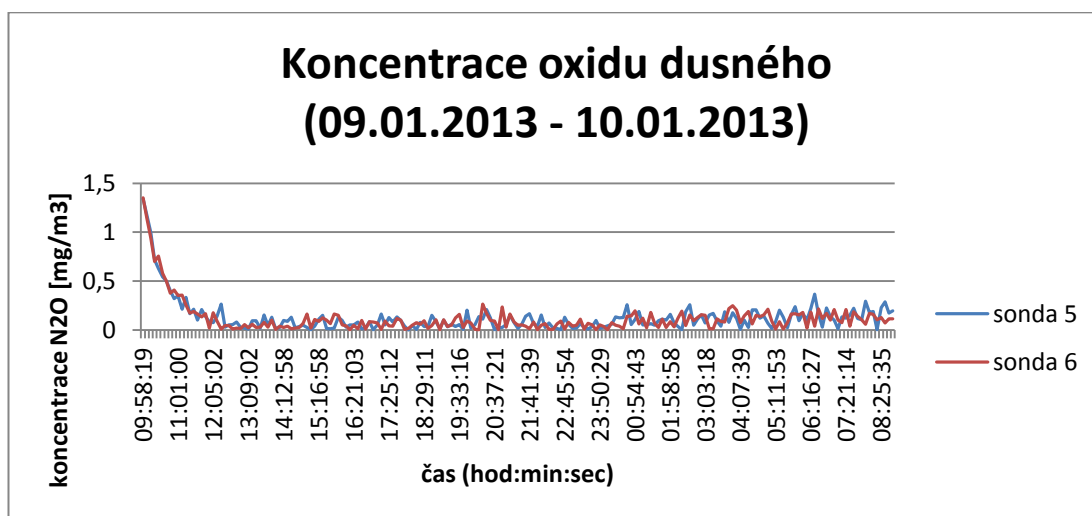
Koncentrace oxidu dusného v hale č. 2 u země

Graf č. 9 Koncentrace oxidu dusného sondy 1, 2, 3, 4



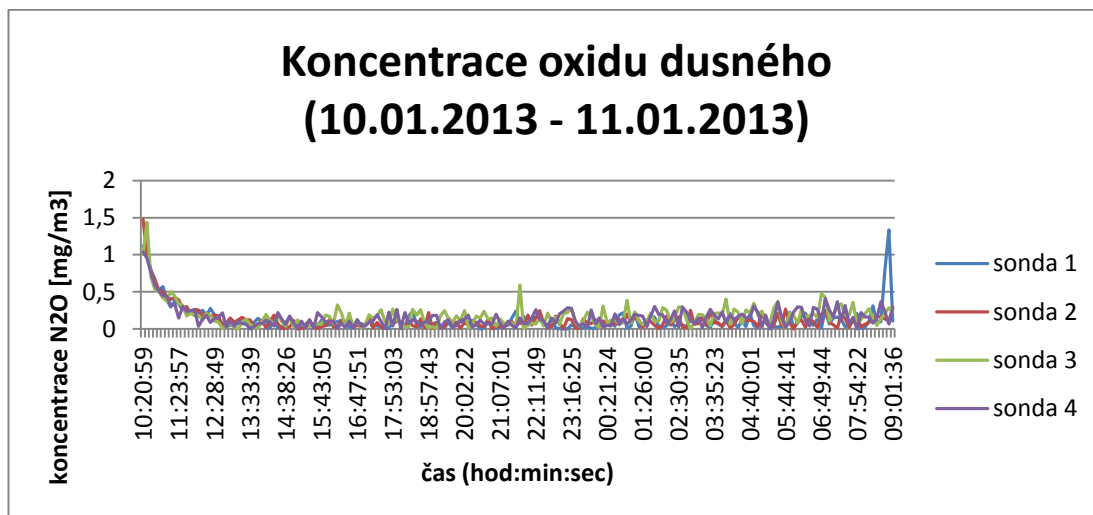
Koncentrace oxidu dusného v hale č. 2 ve výšce

Graf č. 10 Koncentrace oxidu dusného sondy 1, 2, 3, 4



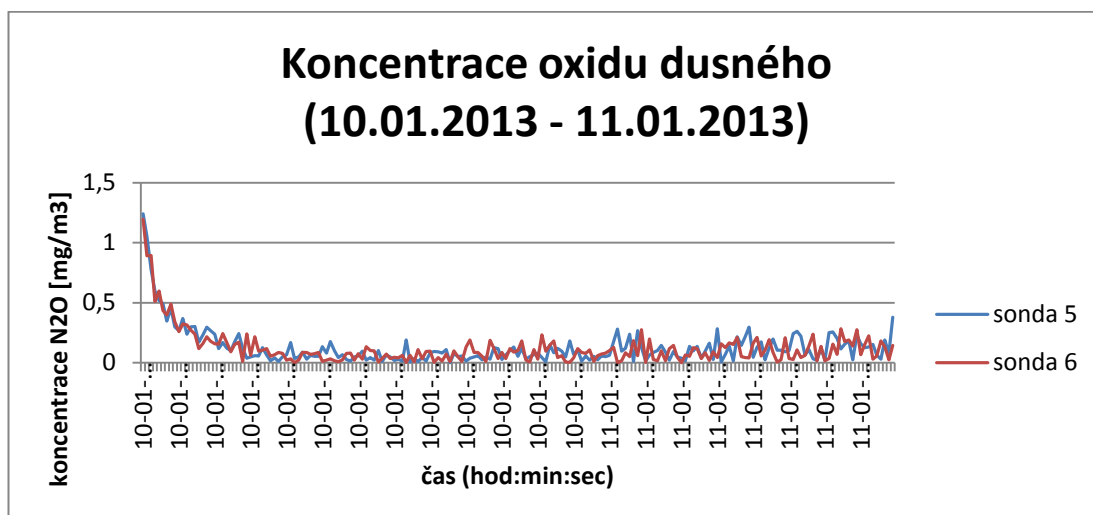
Koncentrace oxidu dusného v hale č. 4 u země

Graf č. 11 Koncentrace oxidu dusného sondy 1, 2, 3, 4



Koncentrace oxidu dusného v hale č. 4 ve výšce

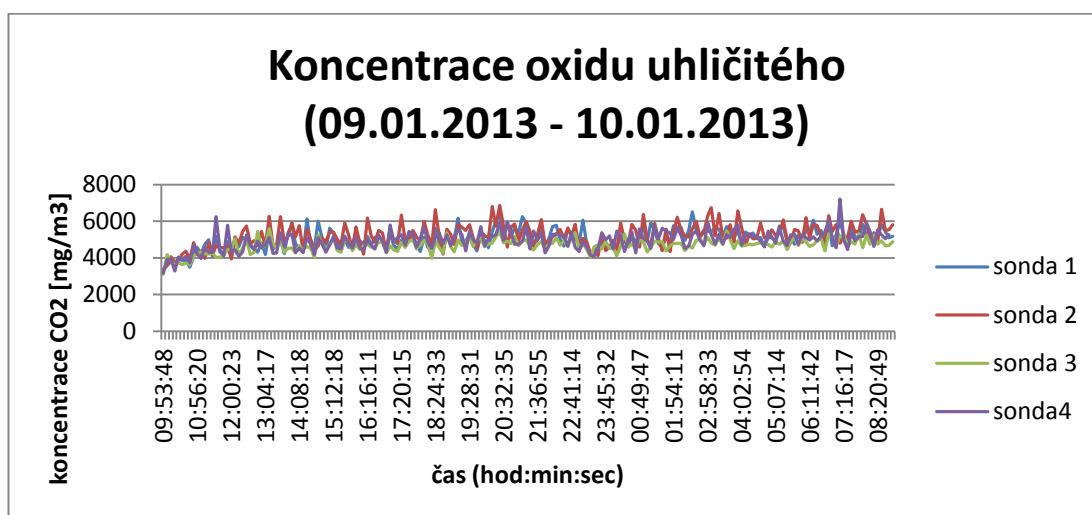
Graf č. 12 Koncentrace oxidu dusného sondy 5, 6



5.4 Grafy koncentrace oxidu uhličitého

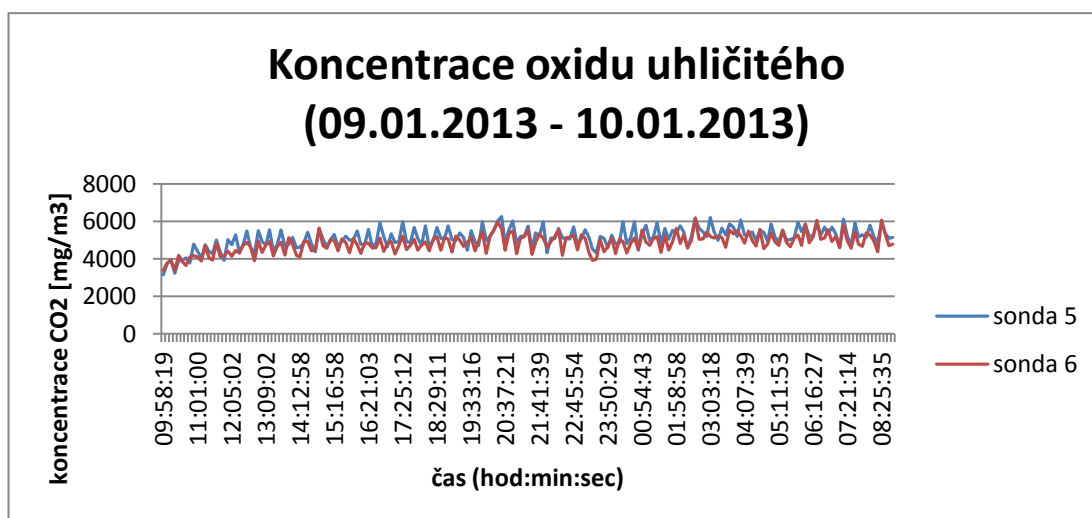
Koncentrace oxidu uhličitého v hale č. 2 u země

Graf č. 13 Koncentrace oxidu uhličitého sondy 1, 2, 3, 4



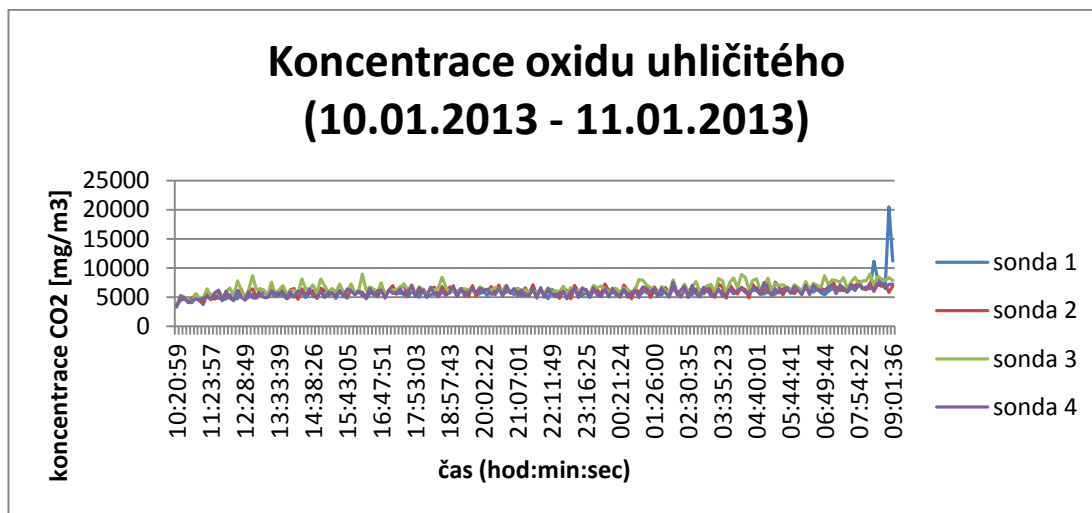
Koncentrace oxidu uhličitého v hale č. 2 ve výšce

Graf č. 14 Koncentrace oxidu uhličitého sondy 5, 6



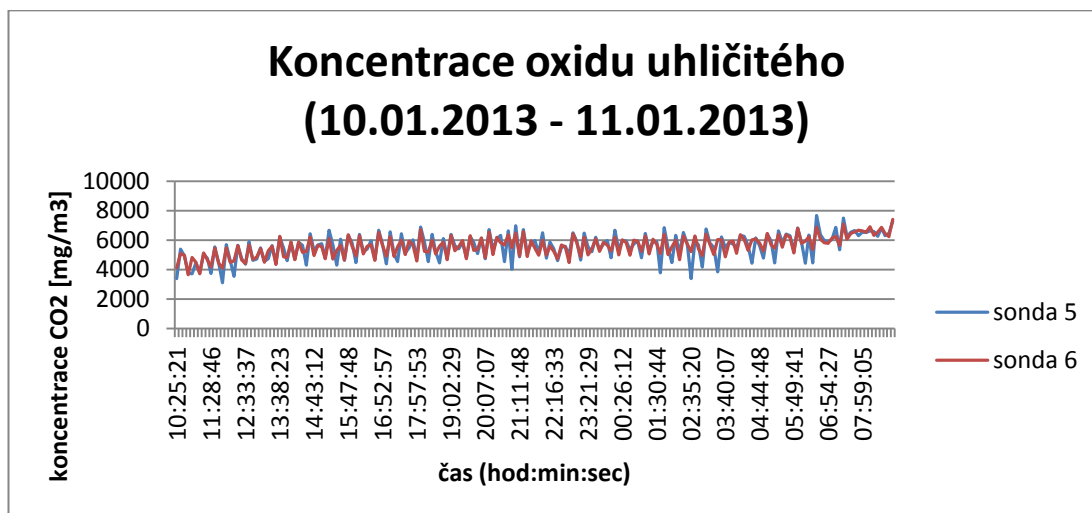
Koncentrace oxidu uhličitého v hale č. 4 u země

Graf č. 15 Koncentrace oxidu uhličitého sondy 1, 2, 3, 4



Koncentrace oxidu uhličitého v hale č. 4 ve výšce

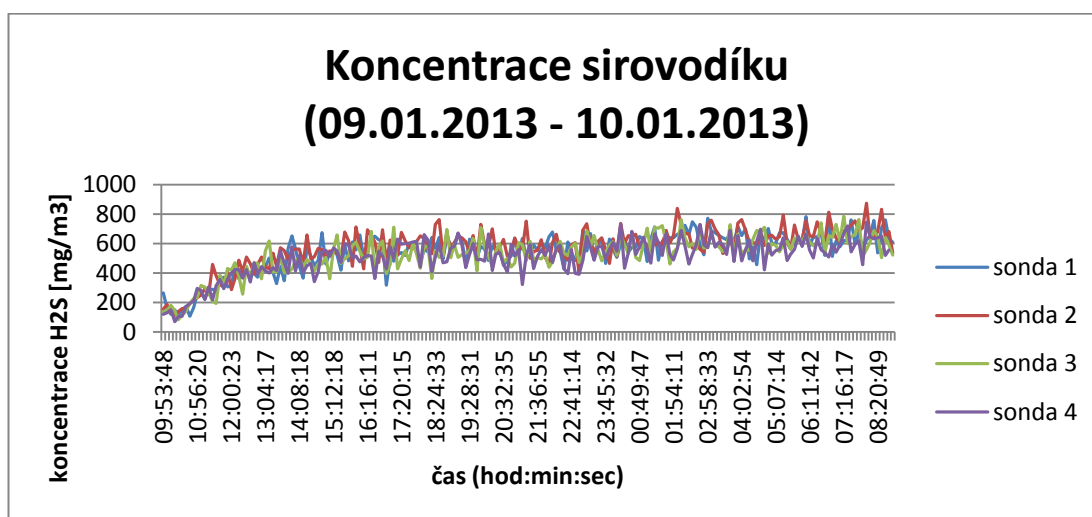
Graf č. 16 Koncentrace oxidu uhličitého sondy 5, 6



5.5 Grafy koncentrace sirovodíku

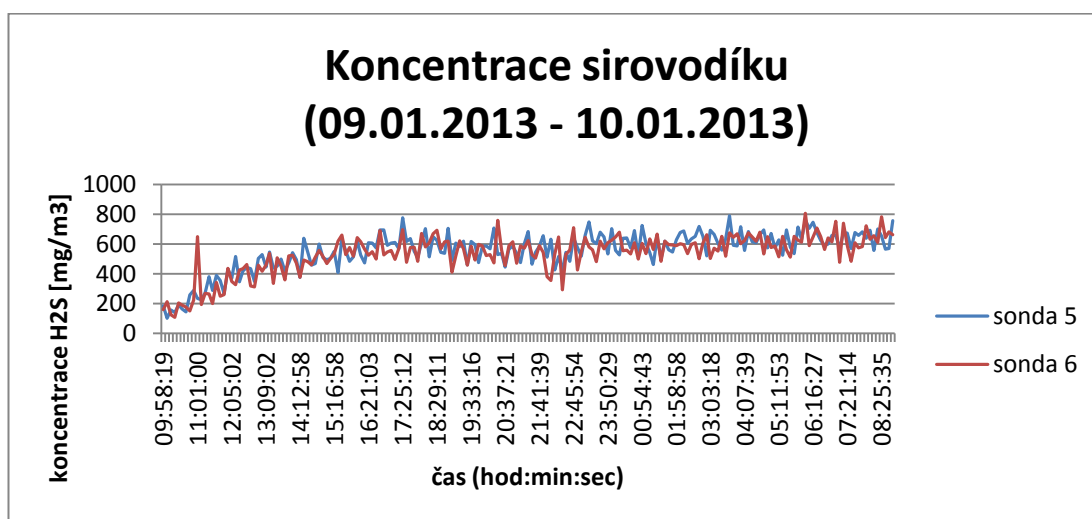
Koncentrace sirovodíku v hale č. 2 u země

Graf č. 17 Koncentrace sirovodíku sondy 1, 2, 3, 4



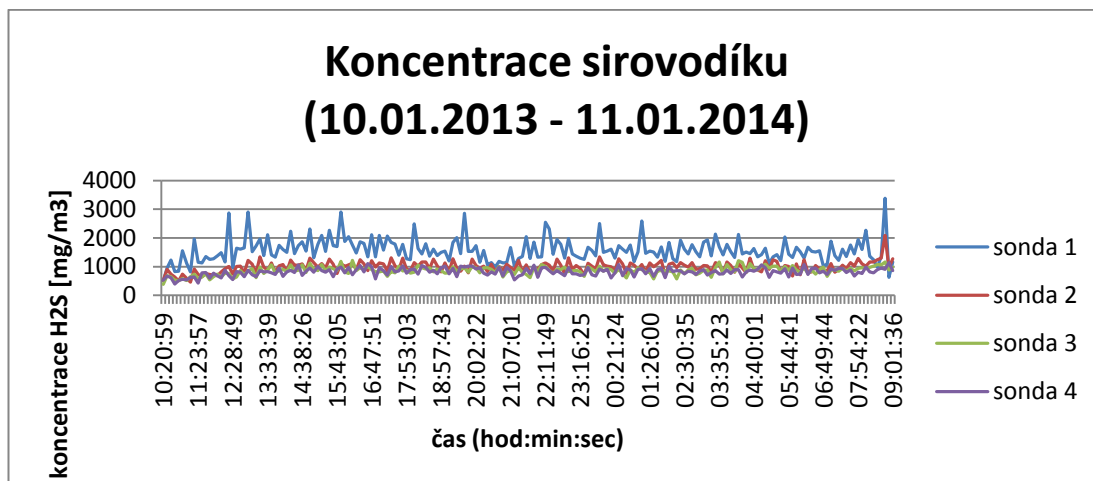
Koncentrace sirovodíku v hale č. 2 ve výšce

Graf č. 18 Koncentrace sirovodíku sondy 5, 6



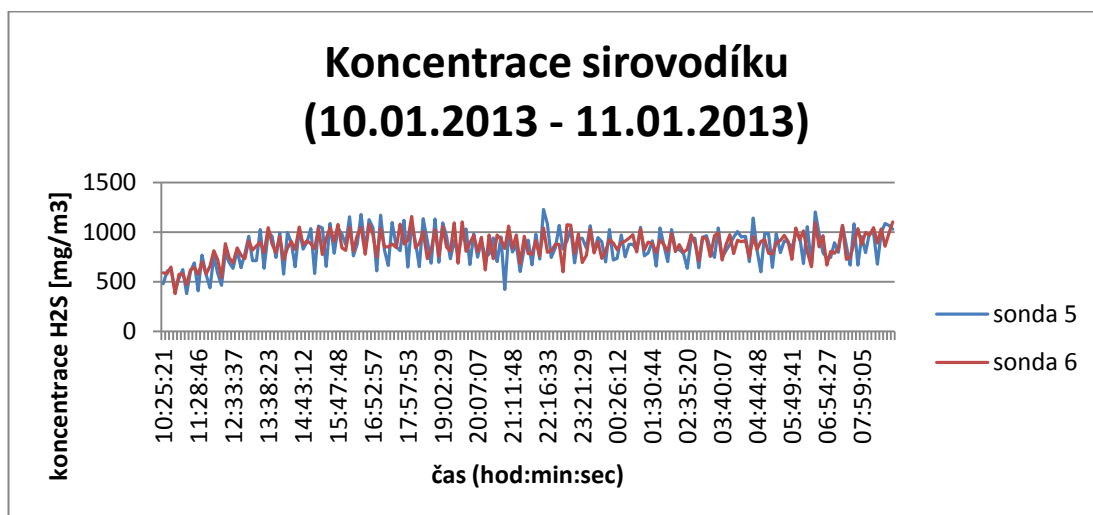
Koncentrace sirovodíku v hale č. 4 u země

Graf č. 19 Koncentrace sirovodíku sondy 1, 2, 3, 4



Koncentrace sirovodíku v hale č. 4 ve výšce

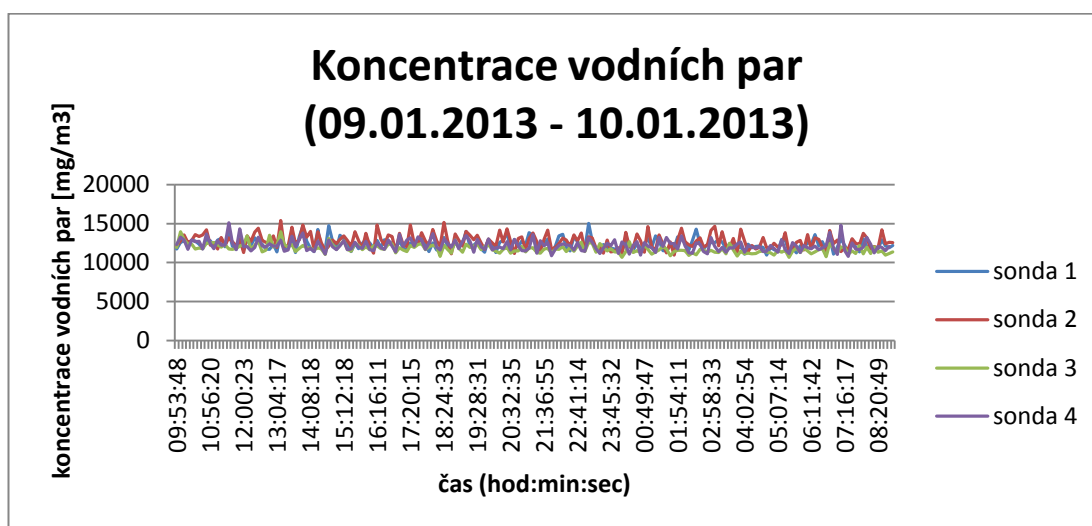
Graf č. 20 Koncentrace sirovodíku sondy 5, 6



5.6 Grafy koncentrace vodních par

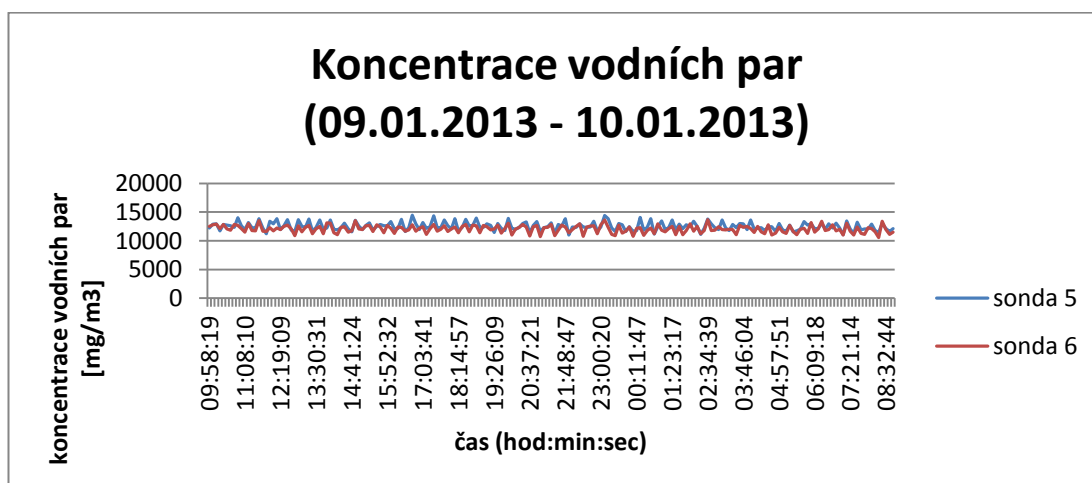
Koncentrace vodních par v hale č. 2 u země

Graf č. 21 Koncentrace vodních par sondy 1, 2, 3, 4



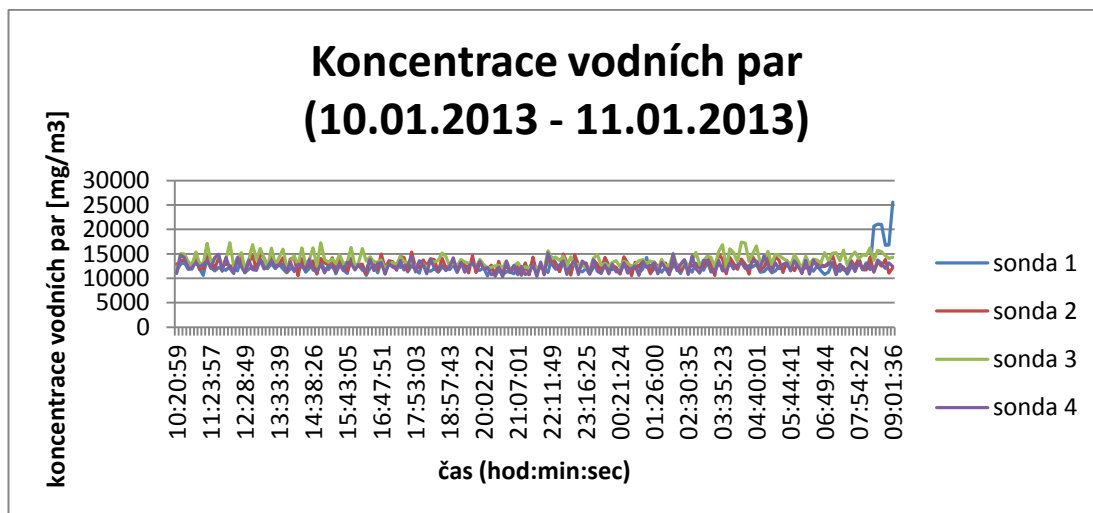
Koncentrace vodních par v hale č. 2 ve výšce

Graf č. 22 Koncentrace vodních par sondy 5, 6



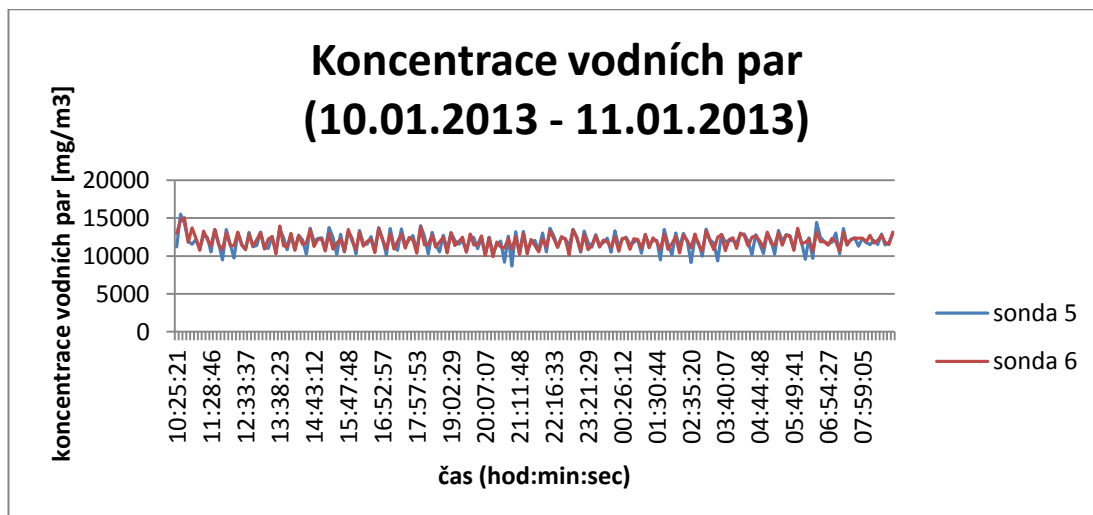
Koncentrace vodních par v hale č. 4 u země

Graf č. 23 Koncentrace vodních par sondy 1, 2, 3, 4



Koncentrace vodních par v hale č. 4 ve výšce

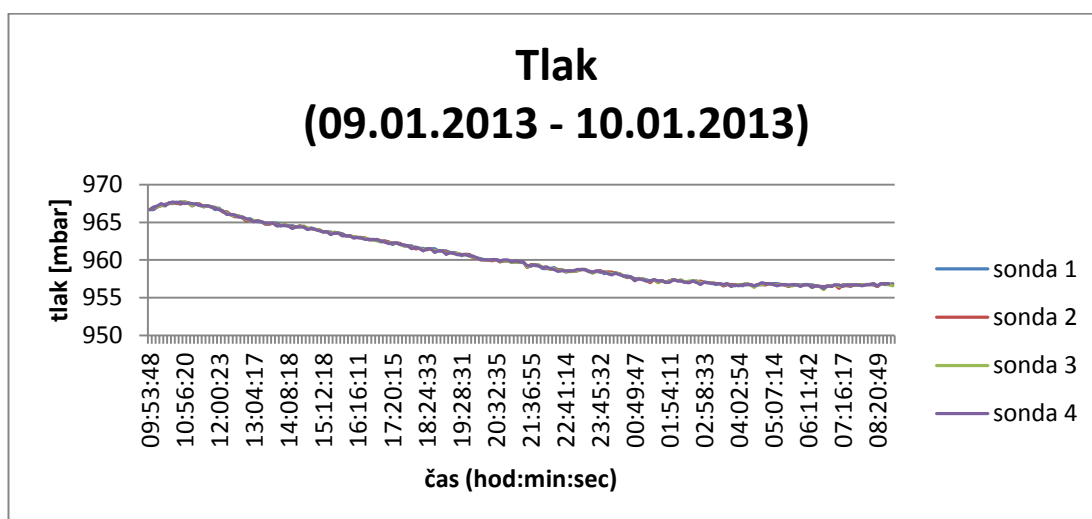
Graf č. 24 Koncentrace vodních par sondy 5,6



5.7 Grafy tlak

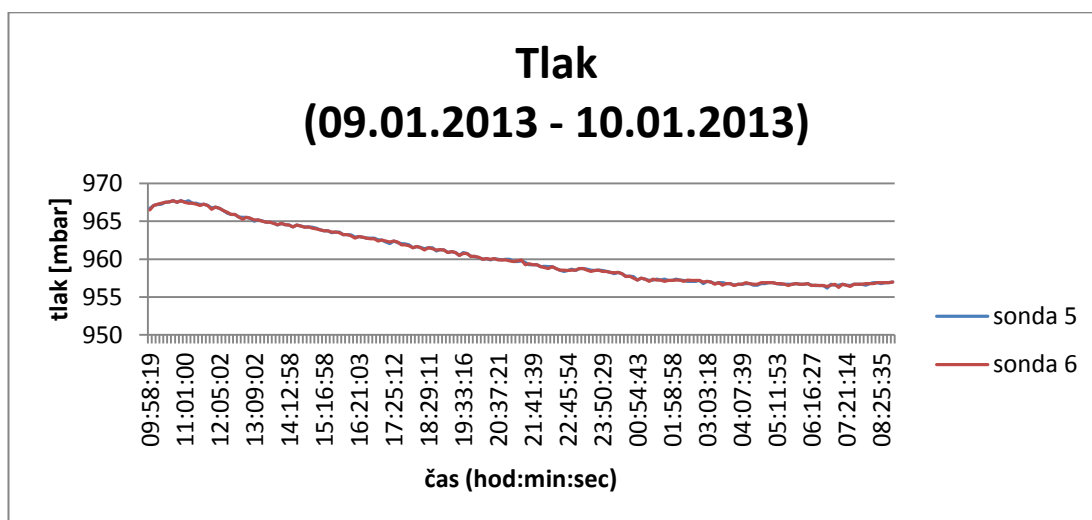
Tlak v hale č. 2 u země

Graf č. 25 Tlak sondy 1, 2, 3, 4



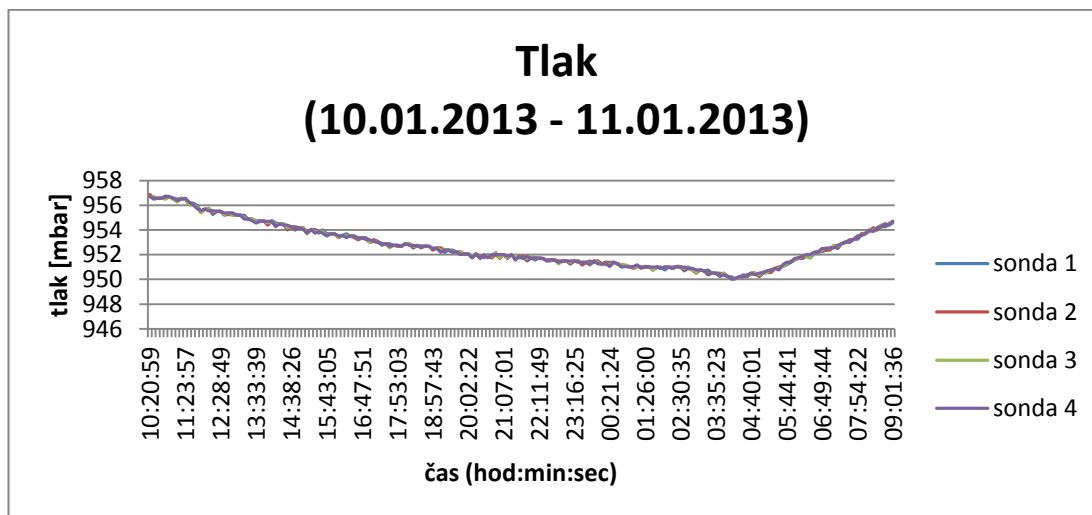
Tlak v hale č. 2 ve výšce

Graf č. 26 Tlak sondy 5, 6



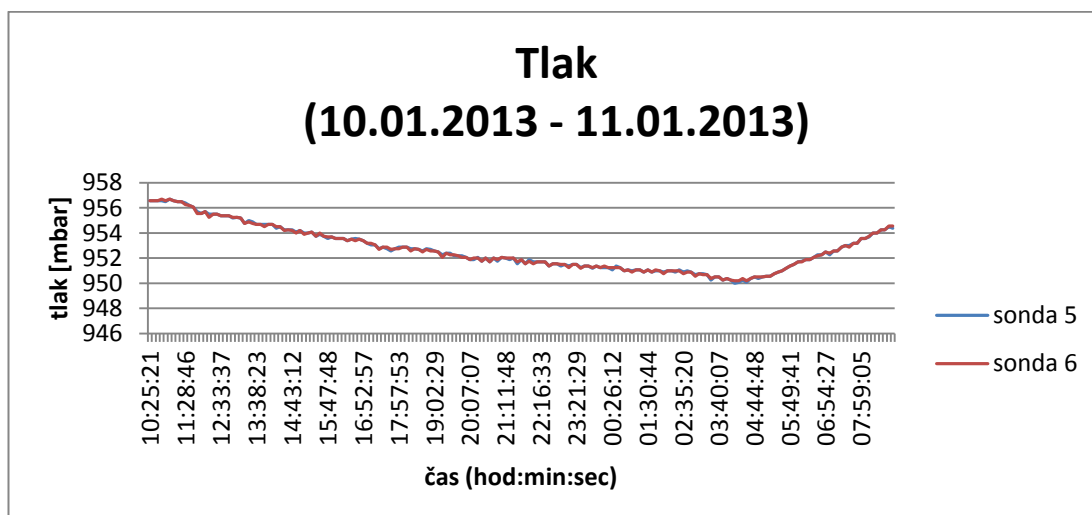
Tlak v hale č. 4 u země

Graf č. 27 Tlak sondy 1, 2, 3, 4



Tlak v hale č. 4 ve výšce

Graf č. 28 Tlak sondy 5, 6



5.8 Vyhodnocení výsledků statistickými metodami – u amoniaku

5.8.1 Rozptyl koncentrace amoniaku

Tabulka č. 2 Rozptyl

Hala č. 2 - 25 cm	Hala č. 2 – 250 cm	Hala č. 4 – 25 cm	Hala č. 4 – 250 cm
6,572206	5,7301	5,094876	2,02964

Zdroj: autor

5.8.2 Směrodatná odchylka koncentrace amoniaku

Tabulka č. 3 Směrodatná odchylka

Hala č. 2 - 25 cm	Hala č. 2 – 250 cm	Hala č. 4 – 25 cm	Hala č. 4 – 250 cm
2,563631	2,393763	2,257183	1,424654

Zdroj: autor

5.8.3 Korelační koeficient koncentrace amoniaku

Korelační koeficient mezi halou č. 2 a halou č. 4 u amoniaku je - 0,12206. Toto číslo značí nízký stupeň závislosti obou subjektů.

5.8.4 Měrná výrobní emise E_{mv} u amoniaku (kg/ kus/ rok)

Tabulka č. 4 Měrná výrobní emise

Hala č. 2	Hala č. 4
0,31	0,17

Zdroj: autor

5.9 Diskuze (porovnání)

Současná výrobní měrná emise amoniaku dosahuje u kuřat chovaných na maso v referenční hale číslo dva 0,31 kg/kus/rok, v hale číslo čtyři pak je tato hodnota téměř o polovinu menší a to 0,17 kg/kus/rok. Z těchto výsledků lze jednoznačně říci, že používání přístroje Envirolyte výrazně snižuje koncentraci amoniaku.

V roce 2010 na téže místě, tedy v Čekanicích u Tábora bylo provedeno obdobné měření. Pro halu číslo dva tehdy vyšla výrobní měrná emise amoniaku 0,07 kg/kus/rok a pro halu číslo čtyři totožných 0,07 kg/kus/rok. Porovnání jako takové vychází jednoznačně příznivěji pro rok 2010. Musíme si ale uvědomit, že měření je ovlivněno rozdílnými podmínkami pro výpočet. Současné měření probíhalo v lednu, kdežto měření z roku 2010 v květnu. Teplotní rozdíl může při výskytu koncentrace emisních plynů sehrát velkou roli. Dále nezapomeňme zmínit odlišnost v podobě průměrné váhy kuřat. V našem příkladu (tedy rok 2013) byla průměrná váha kuřat 1495 g, zatímco v roce 2010 to bylo 1800 g. Je jasné, že změna těchto dvou podrobností může radikálně změnit výsledné hodnocení. Pro lepší porozumění a pro celkovou objektivitu výsledku koncentrace emisních plynů je potřebné do budoucna provést více měření.

6 Závěr

Měření na farmě v Čekanicích proběhlo úspěšně až na druhý pokus. Kvůli zkratu el. prodlužovacího kabelu jsme byli nuceni absolvovat měření znovu. A to vzhledem k nepřátelskému ovzduší, které panuje uvnitř každé haly, nebylo nic příjemného. Za nehostinné podmínky v halách může především prašnost a vysoká koncentrace emisních plynů. Té jde předcházet jak jsme zjistili z našeho měření pomocí nanotechnologií. Konkrétně jde o přístroj na úpravu vody Envirolyte. Díky jeho přispění bylo v experimentální hale číslo čtyři průměrně téměř o polovinu méně koncentrace amoniaku než v referenční hale číslo dva. Aritmetický průměr koncentrace amoniaku v hale číslo dvě byl $17,6 \text{ mg/m}^3$. Zatímco v hale číslo čtyři pouhých $9,5 \text{ mg/m}^3$. Výpočet výrobní měrné emise tyto čísla potvrdil. Pro halu číslo dva byla spočítána výrobní měrná emise u amoniaku $0,31 \text{ kg/kus/rok}$ a pro halu číslo čtyři $0,17 \text{ kg/kus/rok}$.

Výpočet korelačního koeficientu nám ukázal s výsledkem $-0,12206$ v podstatě nezávislost mezi oběma halami.

7 Přehled použité literatury

Apache software. Výkrm Tagrea, Čekanice [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: http://portal.cenia.cz/eiasea/download/EIA_JHC162_oznameni_1.doc

Arengufond. Envirolyte [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: http://www.arengufond.ee/upload/Editor/aasia/AasiaAriseminar_Envirolyte.pdf

Arnika. Amoniak (čpavek) [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://arnika.org/amoniak-cpavek>

CVUT. Ovzduší [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: martin.feld.cvut.cz/~kudlacek/EKP/04_ovzdusi.pdf

eagri. Příručka kuřata 2012 [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: eagri.cz/public/web/file/210254/Kurata_prirucka2012.pdf

Encyklopedie co je co. Atmosféra [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: http://www.cojeco.cz/index.php?detail=1&id_desc=5690&s_lang=2

Envirolyte. Through ultimate hygiene to increased productivity and cost saving [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://envirolyte.com/poultryfarming.shtml>

Havlíček, Zdeněk, et al. Nové trendy v ochraně životního prostředí v podmínkách chovu hospodářských zvířat. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, (2007)

Industrial water and environmental technology. Sepa [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.iwet.cz/sepa/>

IPPC. Koncové technologie snižující emise z ustájení drůbeže dle BREF Dokumentu. prostředí [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.ippc.cz/dokumenty/DC0060>

Ministerstvo životního prostředí. Legislativa a životní prostředí [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: [http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/AA54B8AF1F813BD7C1256FC00040D54E/\\$file/e-0401.htm](http://www.mzp.cz/osv/edice.nsf/AA54B8AF1F813BD7C1256FC00040D54E/$file/e-0401.htm)

Nanotechnologie. Nanotechnologie [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.nanotechnologie.cz/view.php?cisloclanku=2007080001>

Nadace partnerství – lidé a příroda. Skleníkové plyny [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z <http://www.nadacepartnerstvi.cz/klima/sklenikove-plyny>

Neovlivnitelný vodoměr. Dezinfekce vody. [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.neovlivnitelnyvodomer.cz/dezinfekce-vody/>

Nováček, Pavel. Udržitelný rozvoj. Vydání 2. Olomouc: nakladatelství Papír tisk s.r.o. ISBN 978-80-224-2795-9

Státní zdravotní ústav. Kontaminace půd [online] 2008 [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/puda>

Wikipedia. Kur domácí [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Kur_dom%C3%A1c%C3%AD

Wikipedia. Životní prostředí [online] [cit. 2013-04-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BDivotn%C3%AD_prost%C5%99ed%C3%AD

7.1 Použité obrázky

Obrázek č. 1 – koloběh znečišťování. Zdroj: [online] Dostupné z WWW: < http://botzool.sci.muni.cz/study/ozp/Znecistenivod_07.pdf >

Obrázek č. 2 – amoniak. Zdroj: [online] Dostupné z WWW: < <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amoniak.svg> >

Obrázek č. 3 – globální oteplování. Zdroj: [online] Dostupné z WWW: < <http://carbony.webnode.cz/globalni-oteplovani/> >

Obrázek č. 4 - Koncové technologie snižující emise z ustájení drůbeže dle BREF dokumentu: [online]. [20. 4. 2013]. Dostupné z WWW: <http://www.ippc.cz/dokumenty/DC0060>

Obrázek č. 5 - Koncové technologie snižující emise z ustájení drůbeže dle BREF dokumentu: [online]. [20. 4. 2013]. Dostupné z WWW: <<http://www.ippc.cz/dokumenty/DC0060>>

Obrázek č. 6 – Přístroj INNOVA. Zdroj: Autor

Obrázek č. 7- Princip činnosti přístroje INNOVA. Zdroj: [online]. [1. 3. 2012]. Dostupné z WWW: < <http://lumasenseinc.com/FR/produits/gas-monitoring/gas-monitoring-instruments/photoacoustic-gas-monitor-innova-1412i.html> >

Obrázek č. 8 – přístroj commeter D4141. Zdroj: Autor

Obrázek č. 9 – činnost přístroje enviolyte. Zdroj: [online]. Dostupné z WWW: <http://www.enviolyte.cz/products/produkt-1/>

Obrázek č. 10 – přístroj enviolyte. Zdroj: Autor

Obrázek č. 11 – Hala č. 2. Zdroj: Autor

Obrázek č. 12 – Hala č. 4. Zdroj: Autor

Obrázek č. 13 – Poloha farmy. Zdroj: www.mapy.cz

7.2 Použité grafy

Grafy č. 1 až 28 – Koncentrace plynů. Zdroj: Autor

7.3 Použité tabulky

Tabulka č. 1- Stupeň závislosti korelace podle koeficientu. Zdroj: Čermáková, Anna. Statistika I (1995).

Tabulka č. 2 Rozptyl. Zdroj: Autor

Tabulka č. 3 Směrodatná odchylka. Zdroj: Autor

Tabulka č. 4 Měrná výrobní emise. Zdroj: Autor