



Zemědělská
fakulta
Faculty
of Agriculture

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Katedra zemědělské, dopravní a
manipulační techniky

Metodika měření emisí amoniaku (NH_3) a oxidu uhličitého (CO_2) v chovech prasat ve vztahu k integrované prevenci a omezení znečištění (dále jen IPPC)

*Smlouva o dílo č.217-2013-14312
Č.j.:18269/2013-MZE-14312*

Zpracovali: doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc., Ing. Antonín Dolan, Ing. Václav Vávra, PhD.

České Budějovice 2013



Objednatel: **Česká republika – Ministerstvo zemědělství**
Praha1, Těšnov 17, PSČ 117 05
Odbor bezpečnosti potravin
IČ 00020478

**Důvěrnost
copyright a
kopírování:**

Důvěrné sdělení:
Tento dokument byl vypracován v rámci Smlouvy o dílo
č. 217-2013-14312 o poskytování prostředků z funkčních úkolů
MZe ČR z rozpočtu běžných výdajů pro rok 2013. Obsah nesmí
být poskytován třetím stranám za jiných podmínek, než je
uvedeno ve smlouvě.

Jednací číslo: č.j: 18269/2013-MZE-14312

Status zprávy: Vydání 1

Zhotovitel: **Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích**
Studentská 13, České Budějovice , PSČ 37005
Zastoupená děkanem fakulty prof. Ing. Miroslavem Šochem,
CSc.
IČ 60076658

Vypracovali:	Jméno	Datum	Podpis
	doc. Ing. Antonín Jelínek, CSc.	_____	_____
	Ing. Antonín Dolan	_____	_____
	Ing. Václav Vávra, PhD.	_____	_____
Schválil:	prof. Ing. Miloslav Šoch, CSc.	_____	_____



Obsah

1. Úvod.....	4
2. Vlastní popis metodiky.....	4
2.1 Požadavky na mikroklima v chovech prasat.....	4
2.2 Způsob měření ukazatelů stájového mikroklimatu.....	5
2.2.1 Měření koncentrace NH ₃	7
2.2.2 Měření koncentrace CO ₂	12
2.2.3 Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu.....	14
2.2.4 Měření osvětlení.....	18
3. Srovnání novosti postupů.....	19
4. Závěr.....	20
5. Použitá literatura.....	21
6. Seznam aplikované obrazové dokumentace, tabulek a vztahů.....	24
7. Přehled související a limitující legislativy.....	25



1. Úvod

Tato metodika je určena pro potřeby Ministerstva zemědělství České republiky a dalším zájemcům o měření stájového mikroklimatu v souladu s požadavky na podmínky chovu všech kategorií prasat, jako správný metodický návod na měření koncentrací zátěžových a skleníkových plynů, zejména amoniaku NH_3 , oxidu uhličitého CO_2 a dále teploty vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu a osvětlení stájových prostor podle směrnice Rady 2007/43 ES.

Součástí této metodiky jsou popisy měření jednotlivých parametrů stájového mikroklimatu a popis doporučených měřících přístrojů, kterými se provádí.

Zásady provádění všech měření jsou v souladu s ustanovením zákona č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů, dále s vyhláškou č. 208/2004 Sb., o minimálních standardech při chovu hospodářských zvířat, ve znění vyhlášky č. 425/2005 Sb., a vyhlášky č. 464/2009 Sb., které realizují směrnici Rady 2007/43/ES.

2. Vlastní popis metodiky

2.1 Požadavky na mikroklima v chovech prasat

Tyto požadavky platí pro chovy podle kategorií prasat:

- zpuštěné prasnice
- březí prasnice
- kojící prasnice se selaty
- odstavená selata 25 – 30 kg živé hmotnosti
- předvýkrm a výkrm prasat od 25 – 30 kg do 90 – 160 kg



Základní (kvalitativní) požadavky pro řízení mikroklimatu ve stájích chovu prasat jsou zakotveny v Nařízení Rady 91/630/ECC, kterou se stanovují minimální požadavky pro ochranu prasat (Směrnice Rady 91/630/EHS). Teplota a relativní vlhkost vzduchu, prašnost, cirkulace vzduchu a koncentrace plynů musí být pod limitními hodnotami (viz tab.č.1)

Tab.č.1 - Obecné hodnoty mikroklimatu v chovech prasat

Faktory vnitřního prostředí	Úroveň/výskyt
CO	Není povolen
H ₂ S	Není povolen
Relativní vlhkost	Prasata do 25 kg 50 - 60 % Prasata nad 25 kg 60 - 80 %
NH ₃	Maximálně 10 ppm (parts per milion)
Rychlost proudění vzduchu	Kotce pro vysokobřezí prasnice odstavená selata < 0,15 m.s ⁻¹ Zapuštěné a březí prasnice < 0,20 m.s ⁻¹
CO ₂	Maximálně 0,2 objemových %

Zdroj: IPPC Referenční dokument BAT (BREF)

- průměrná relativní vlhkost vzduchu v hale za 48 hodin před měřením nepřekročí 80 % při venkovní teplotě nižší než 10 °C
- vnitřní teplota vzduchu nepřekročí o více než 3 °C, pokud vnější teplota vzduchu ve stínu je vyšší než 30 °C
- hluk nesmí přesáhnout 85 dB
- osvětlení musí být minimálně o intenzitě 40 lx minimálně 8 hodin denně.

2.2 Způsob měření ukazatelů stájového mikroklimatu

Z důvodů zjištění vědecké váhy měření (reprodukovatelnost a opakovatelnost) hodnot monitorovaných ukazatelů mikroklimatu v chovech prasat je stanoveno několik zásadních požadavků, které je nutné dodržet:

- měření proběhne jednotně pro každou halu chovu
- není vyžadována akreditace měření, ale používané přístroje musí být pravidelně ověřeny a cejchovány dle pokynů výrobce nebo dodavatele



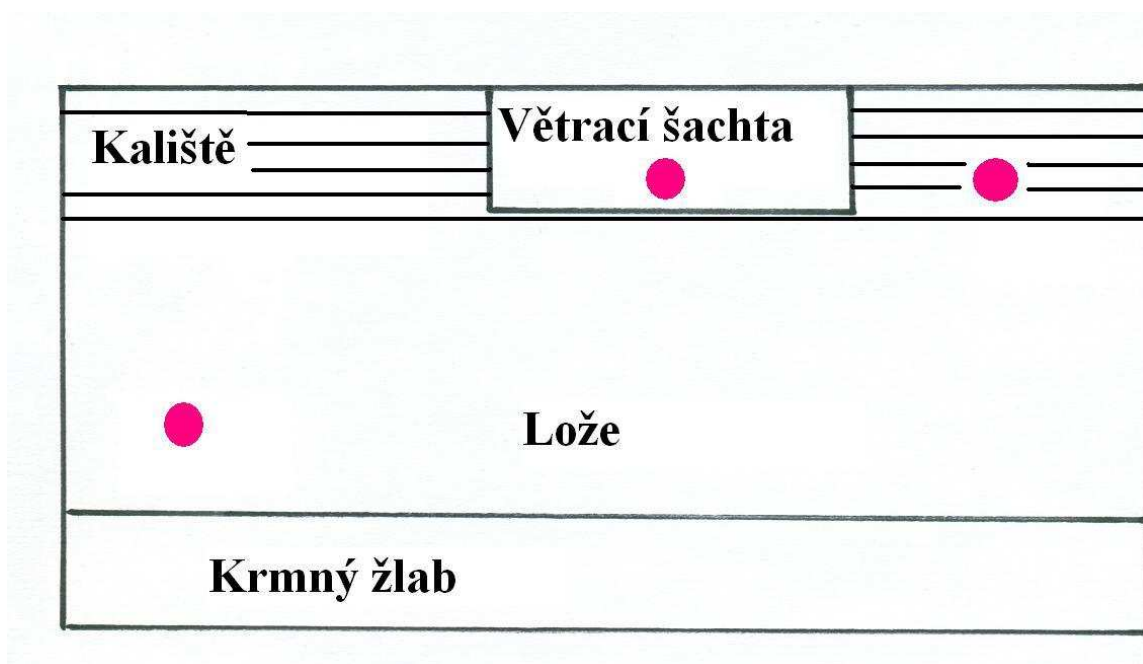
- v průběhu měření je ventilace ponechána ve standardním režimu, odpovídajícímu venkovním podmínkám a době výkrmu dané kategorie prasat
- optimální venkovní teplota je v rozmezí +10 až +30 °C
- o provedeném měření je uskutečněn záznam.

Podle současné legislativy v oblasti ochrany ovzduší je požadováno kontinuální měření po dobu minimálně 24 hodin. K tomu se využívá metod založených na elektrochemických čidlech (zejména pro orientační měření), nebo metody pro přesnější měření využívající fotoakustickou spektroskopii.



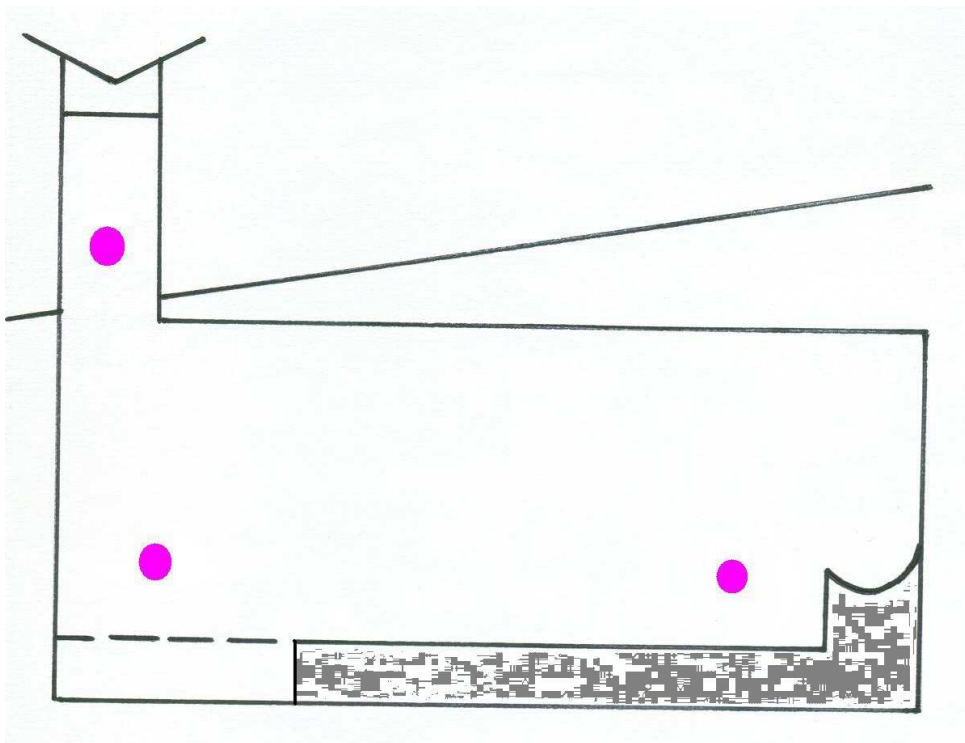
2.2.1 Měření koncentrace NH_3

Měření se provádí tím způsobem, že část sběrných sond a čidel se umístí v úrovni zvířat a část ve větracích šachtách odvádějících vzduch ze stáje, příklad viz obr.č.1 a obr.č.2



Obr.č.1 – Vzor umístění měřících míst v kotci - půdorys

Zdroj: Autoři



Obr.č.2 – Vzor umístění měřících míst v kotci – řez

Zdroj: Autoři

- výsledná hodnota M se vypočte jako geometrický průměr pro n naměřených hodnot M_1 - M_n v jedné hale dle tohoto vztahu:

$$M = \sqrt[n]{M_1 * M_2 * ... * M_n} \left[mg.m^{-3}, ppm \right] \quad (1)$$

Kde:

M = výsledný geometrický průměr koncentrace plynu ze všech míst měření
 $M_1 - M_n$ = koncentrace plynu v jednotlivých místech měření



- bezprostředně před zahájením měření koncentrace NH_3 se ve všech měřících 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% (v důsledku vlivu vysoké relativní vlhkosti vzduchu na senzory měřících přístrojů)
- zahájení měření se provede po uplynutí doby náběhu senzorů, pokud ji výrobce nebo dodavatel měřícího zařízení uvádí
- doba měření koncentrace plynů je minimálně 10 minut pro denní průběh 24 hodin
- měření se opakuje jsou-li rozdíly v koncentraci na jednotlivých měřících místech větší než 50% naměřených hodnot.

Měřící přístroj

Pro měření koncentrací NH_3 , (ale i dalších zátěžových a skleníkových plynů) lze použít například přístroj INNOVA 1412 Photoacoustic Multi-gas Monitor firmy LumaSense Technologies A/S, Ballerup, Dánsko, s vícekanálovým vzorkovacím a dávkovacím zařízením 1309 D Multipoint Samplet od téže firmy (viz obr. č. 3).



Obr.č.3 – Sestava měřícího přístroje INNOVA 1412 v prachotěsném boxu

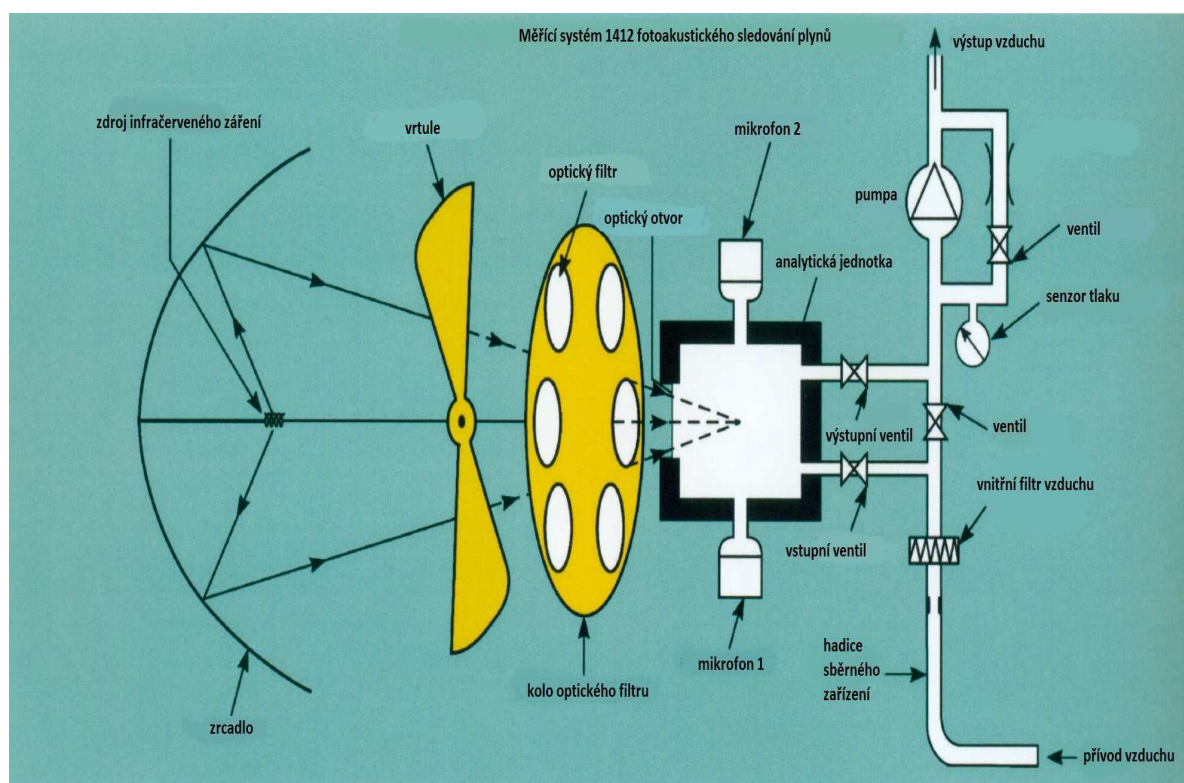
Zdroj: Autoři

Popis přístroje

Fotoakustický monitor INNOVA 1412 je vysoce přesný, spolehlivý a stabilní kvantitativní měřič plynů. Principem měření je fotoakustická 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 (pět kusů plus jeden na vodní páru – viz princip činnosti na obr.č.4). Z toho důvodu může přístroj selektivně měřit až pět plynů (amoniak NH_3 , oxid uhličitý CO_2 , oxid dusný N_2O , metan CH_4 a sirovodík H_2S) spolu s vodní párou a tlakem vzduchu v každém vzorku vzdušiny. Dále přístroj umožňuje kompenzovat interferenci mezi měřenými plyny využívajíc k tomu křížovou kompenzaci. Detekční limit závisí na měřeném plynu, ale vždy se pohybuje v oblasti 10^{-2} ppm při 20°C a tlaku 101 kPa. Tyto jednotky mohou být snadno převedeny na jednotky $\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$. Všechna data jsou zaznamenávána v reálném čase a jsou zobrazována v numerické nebo grafické podobě a přenositelná do osobního počítače ve formátu MS Excel.



Obr.č.4 – Princip činnosti přístroje INNOVA 1412

Zdroj: Autoři a www.innova.dk



Fotoakustický 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 převedou 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 %.

Přepínač odběrných míst Multipoint sampler INNOVA 1309 může být používán s více měřícími přístroji firmy INNOVA. Umožňuje odběr vzorků z více míst pomocí hadiček se sondami. Odběrných míst může být až dvanáct a každé je spojeno s přepínačem odběrných míst teflonovou hadičkou dlouhou až 50 metrů. Třicestný ventil přepíná vzorky vzduchu do analyzátoru, zatímco analyzátor vzorek měří, je výfukem proplachována hadička, která bude následovat do analyzátoru.

2.2.2 Měření koncentrace CO₂

- měření koncentrace CO₂ se měří ve stejných místech jako u amoniaku NH₃ (viz obr.č.1 a 2)
- výsledná hodnota M se vypočte jako geometrický průměr pro n naměřených hodnot v jedné hale dle vztahu (1)



- bezprostředně před zahájením měření koncentrace CO₂ se ve všech měřících místech provede krátkodobé měření okamžité relativní vlhkosti vzduchu. Měření koncentrace CO₂ se neprovádí, pokud je naměřená okamžitá relativní vlhkost vzduchu v daném místě větší jak 90 % (v důsledku vlivu vysoké relativní vlhkosti vzduchu na senzory měřících přístrojů)
- zahájení měření se provede po uplynutí doby náběhu senzorů, pokud ji výrobce nebo dodavatel měřícího zařízení uvádí
- doba měření koncentrace plynů je minimálně 10 minut pro denní průběh 24 hodin
- měření se opakuje jsou-li rozdíly v koncentraci na jednotlivých měřících místech větší než 50 % naměřených hodnot.

Měřící přístroj

Pro měření koncentrací CO₂, (ale i dalších zátěžových a skleníkových plynů) lze použít opět například přístroj INNOVA 1412 Photoacoustic Multi-gas Monitor firmy LumaSense Technologies A/S, Ballerup, Dánsko, s vícekanálovým vzorkovacím a dávkovacím zařízením 1309 D Multipoint Samplet od téže firmy (viz obr. č. 3). Princip činnosti přístroje byl již popsán v kapitole měření koncentrace amoniaku.



2.2.3 Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu

- teplota vnitřního prostředí haly se nesmí měřit, pokud venkovní teplota vzduchu ve stínu přesáhne 30 °C
- měření teploty se provádí přístroje s minimálním rozlišením 0,5 °C
- měření se provádí ve stejných místech, ve kterých jsou umístěna čidla a sběrné sondy pro měření koncentrací plynů (viz obr.č.1 a 2)
- doplňkové měření vnější teploty vzduchu se provádí ve stínu ve výšce jeden metr nad zemí a minimálně jeden metr od stěny haly tak, aby byl vyloučen vliv sálání tepla stěnami objektu
- relativní vlhkost vzduchu uvnitř haly nelze měřit tehdy, pokud venkovní teplota klesne pod 10 °C
- měření se provádí ve stejných místech, ve kterých jsou umístěna čidla a sběrné sondy pro měření koncentrací plynů (viz obr.č.1 a 2)
- pokud naměřená hodnota relativní vlhkosti vzduchu překročí 70 %, provede se opakované měření ve stejných měřicích místech nejdříve po 24 hodinách. Bude-li i při opakovaném měření zjištěna relativní vlhkost vzduchu vyšší jak 70 %, provede se měření po 48 hodinách.

Měřicí přístroje

Pro měření teploty vnitřního prostředí je vhodné použít například digitální záznamový termohydrobarometr s externí sodou **COMMETER D4141** dodávaný firmou Comet systém s.r.o., Rožnov pod Radhoštěm, ČR (viz obr.č.5).



Obr.č.5 - Commeter D4141, Zdroj: Autoři

Popis přístroje

Digitální záznamový termohydrobarometr s externí sondou je určen pro měření, záznam teploty, relativní vlhkosti vzduchu, 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 1000/6180 ppm, přičemž snímač vnější teploty a snímač vlhkosti vzduchu jsou umístěny v připojitelné externí sondě. Snímače atmosférického tlaku vzduchu a vnitřní teploty přístroje 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 i akusticky (kromě tendence atmosférického tlaku vzduchu).



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

Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu je možné provádět například i s použitím záznamníku teploty a relativní vlhkosti vzduchu s displejem **LOGGER S3120**, od společnosti **COMET SYSTÉM s.r.o.**, Rožnov pod Radhoštěm, ČR (viz obr.č.6).



Obr.č.6 – Logger S3120, Zdroj: Autoři

Popis přístroje

Měřicí senzory teploty a relativní vlhkosti jsou nedílnou součástí přístroje, naměřené hodnoty včetně vypočtené hodnoty rosného bodu jsou zobrazovány na dvouřádkovém displeji LCD a jsou ukládány v nastavitelných časových intervalech do vnitřní, energeticky nezávislé paměti. Nastavení a ovládání záznamníku se provádějí prostřednictvím počítače. Zapnutí a vypnutí je možné i pomocí přiloženého magnetu (lze jím i paměť nulovat).



Na displeji je možné i volit zobrazení nastavitelných minimálních a maximálních naměřených hodnot střídavě s okamžitými hodnotami. Překročení nastavených hodnot je signalizováno na displeji. Naměřené hodnoty lze z vnitřní paměti pomocí komunikačního adaptéru přenést do osobního počítače k vyhodnocení.

Měřicí rozsah teplot vzduchu je -30 až $+70$ °C s přesností $\pm 0,4$ °C a rozlišením $0,1$ °C, u relativní vlhkosti vzduchu 0 až 100 % RV s přesností $\pm 2,5$ % RV v rozsahu 5 až 95 % RV při 23 °C a rozlišením $0,1$ % RV.

Měření teploty a relativní vlhkosti vzduchu (ale i celé řady dalších veličin) je možné provádět i s použitím přístroje **TESTO 445**, dodávaným společností Testo s.r.o. Praha, ČR (viz obr.č.7).



Obr.č.7 - Přístroj Testo 435 s vrtulovou sondou,
Zdroj: Autoři



Popis přístroje

Jedná se o kompaktní multifunkční zařízení, které pomocí přípojných sond (anemometrů et c.) může měřit teplotu, tlak, vlhkost a proudění i kvalitu vzduchu. Používá se pro měření klimatických podmínek v místnostech, pro regulaci a kontrolu vzduchotechnických zařízení, pro měření rosného bodu v rozvodech stlačeného vzduchu a kontrolu kvality vzduchu. Nesmí se používat ve výbušném prostředí a pro diagnostická měření v medicíně. Přístroj je schopný provádět i výpočty (entalpie, rosný bod, přepočet atmosférického tlaku vzduchu na hladinu moře et c.) a data přenášet do počítače (i přes infračervené rozhraní), nebo i rovnou tisknout.

Měřicí rozsah anemometrů je 0 až 60 m.s⁻¹ s rozlišením 0,01 m.s⁻¹ při objemovém průtoku vzduchu 0 až 99.990 m³.h⁻¹.

2.2.4 Měření osvětlení

- měří se běžným luxmetrem (např. Testo 545 viz obr.č.8)
- měří se v úrovni zvířat v místech shodných s odběrnými místy plynů (viz obr.č.1)
- měření se provede v každém místě dvakrát
- v osmi měřeních z deseti nesmí klesnout hodnota intenzity osvětlení pod 75 lx v porodně, u dochovu selat a výkrmu 40 lx a u prasnic a kanců 100 lx.



Obr.č.8 - Luxmetr Testo 545. Zdroj: www.testo.cz

3. Srovnání novosti postupů

V České republice nebyl dosud vypracován a aplikován závazný a jednotný postup měření ukazatelů stájového mikroklimatu v chovech prasat v souladu s platnou legislativou na podmínky ochrany zvířat.

Uživatelé této metodiky budou tedy moci měření hodnot ukazatelů stájového mikroklimatu (tj. koncentrace zátěžových a skleníkových plynů, teploty vzduchu, relativní vlhkosti vzduchu a osvětlení ve stájových prostorech) v chovech prasat provádět podle jednotných postupů v souladu s platnou legislativou.



4. Závěr

Předložená metodika řeší problematiku požadovanou dle smlouvy o dílo č. 217-2013-14312 uzavřené s Ministerstvem zemědělství ČR a umožňuje zavedení jednotného postupu při měření výše zmiňovaných veličin v chovech prasat.

Pro méně přesná měření (spíše orientační) je možné, mimo zde prezentovaného a doporučeného analyzátoru INNOVA 1412, použít i kalibrovaná měřidla měřící na principu elektrochemických čidel např. datalogger BAUER DL- NH₃ a podobné přístroje.



5. Použitá literatura

BAADER W.: □bstrakt□logie for pollution control and energy. Proceeding of the 3rd workshop of the Working Group on Biomass Production Technologies, CNREE network on Biomass Production on Conversion for Energy. Braunschweig, Germany. 1992. *REUR technical serie 21*. 544 s.

CHLOUPEK J., SUCHÝ P.: Mikroklimatické měření ve stájích pro hospodářská zvířata. Multimediální učební text. Brno. 2008, dostupné z: www.zoohygiena.kvalitně.cz , staženo 20.8.2013

CLEMENS J., TRIMBORN M., WEILAND P., AMON B.: Mitigation of breenhouse gas emissions by □bstrakt digestion of cattle slutry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Volume 112, Issue 2-3, str 171-177

ČERMÁK B., ŠOCH M.: Ekologické zásady chovu hospodářských zvířat. Studijní informace ÚZPI, *Živočišná výroba 1997/3*, s. 43.

EUROPEAN COMISION, JOIN RESEARCH CENTRE: Integrovaná prevence a omezování znečištění (IPPC). Referenční dokument BAT (BREF). Intenzívní chov drůbeže a prasat. Překlad originálu 2. návrhu z července 2001. Praha, 2001, dostupné z: www.ippc.cz/obsah/viewtopic.php?t=39 ,staženo 25.4.2013

GUINGANG N.: Best Available Techniques in French pig production, In.60th annual meeting of EEAP (ed.), Barcelona, 2009, Session 51 Management of pig □bstrak, health, environment and social implications □bstrakt n° 5187 – Paper n° 5 nadine.guingand@ifip.asso.fr , staženo 18.2.2013



JELÍNEK A., et al.: Výzkumný projekt MZe QH 72134 „Výzkum základních environmentálních aspektů v chovech hospodářských zvířat z hlediska skleníkových plynů, pachů, prachu a hluku, podporujících welfare zvířat a tvorba BAT“ (2007-2011).

JELÍNEK A., et al.: Výzkumný projekt MZe QH 92195 „Využití vybraných nanotechnologií pro návrhy a ověření nejlepších dostupných technik (BAT) v zemědělské činnosti“ (2009-2011).

JELÍNEK A., et al.: Vzdělávací modul ochrana životního prostředí v oblasti vzduch. ZERA – zemědělská agentura o.s., Náměšť nad Oslavou, 1. vydání, 2011, 173 s.

KATALOGOVÝ LIST analyzátoru INNOVA 1412, dostupné z www.innova.dk , staženo 30.8.2013

KATALOGOVÝ LIST digitálního záznamového termohydrodynamometru COMMETER D4141, dostupný z www.cometsystem.cz , staženo 30.8.2013

KATALOGOVÝ LIST loggeru S 3120, dostupný z www.cometsystem.cz , staženo 30.8.2013

KATALOGOVÝ LIST multifunkčního měřicího přístroje TESTO 435, dostupný z www.testo.cz , staženo 30.8.2013

KLABZUBA J.: Aplikovaná meteorologie a klimatologie. XI. díl Mikroklima stájí, skriptum ČZU Praha, 1. vydání, Praha 2002, 30 s.

McARTHUR J.: Thermal interaction between animals and microclimate, a comprehensive model. *Journal of Theoretical Biology*, Volume 126, issue 2, 1987, s. 203-238



PEARSE D.: Ekonomie a výzva ke globální ochraně životního prostředí. *Ekonomie životního prostředí a ekologická politika*, Nakladatelství a vydavatelství litomyšlského semináře, Praha 1996, 352 s.

PECEN J., ZABLOUDILOVÁ P.: Some properties of senzore for continual measuring of amonia emmision. *Teoretyczne i aplykacyjne problemy inžinierii rolniczej*, Agricultural university of Wroclaw, Wroclaw 2005, s. 146

22

RADON K., et al.: Air contaminants in different European farming environments. *Annals of agricultural and Environmental Medicíně*, 2002/9, S 41-48

VOSTOUPAL B., ŠOCH M., NOVÁK P., GJUROV V., et al.: Možnosti dílčí účelové sanace bioklimatu venkovských sídel. Aktuální otázky bioklimatologie, VÚŽV Praha 2005, s 105-108

23



6. Seznam aplikované obrazové dokumentace, tabulek a vztahů

Obr.č.1 - Vzor umístění měřících míst v kotci – nárys.....	7
Obr.č.2 - Vzor umístění měřících míst v kotci – bokorys.....	8
Obr.č.3 - Sestava měřícího přístroje INNOVA 1412 v prachotěsném boxu.....	10
Obr.č.4 - Princip činnosti přístroje INNOVA 1412.....	11
Obr.č.5 - Commeter D4141.....	15
Obr.č.6 - Logger S3120.....	16
Obr.č.7 - Přístroj Testo 435 s vrtulovou sondou.....	17
Obr.č.8 - Luxmetr Testo 545.....	19
Tab.č.1 - Obecné hodnoty mikroklimatu v chovech prasat.....	5
(1) vztah pro geometrický průměr.....	8

7. Přehled související a limitující legislativy



Zákonné normy

Zákon č. 246/1992 Sb., na ochranu zvířat proti týrání, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a omezování znečištění a o integrovaném registru znečišťování, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 356/200 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, ve znění pozdějších předpisů

Vyhlášky

Vyhláška č. 191/2002 Sb., o technických požadavcích na stavby pro zemědělství

Vyhláška č. 356/2002 Sb., o seznamu znečišťujících látek, obecných emisních limitech, způsobu předávání zpráv a informací, zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, přípustné míře obtěžování zápachem a intenzitě pachů, podmínkách autorizace osob, požadavcích na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínkách jejich uplatňování

Vyhláška č. 362/2006 Sb., o způsobu stanovení koncentrace pachových látek, přípustné míry obtěžování zápachem a způsobu jejího zjišťování

Vyhláška č. 363/2006 Sb., kterou se mění vyhláška č. 356/2002 Sb., kterou se stanoví seznam znečišťujících látek, obecných emisních limitech, způsobu předávání zpráv a informací,



zjišťování množství vypouštěných znečišťujících látek, tmavosti kouře, přípustné míře obtěžování zápachem a intenzitě pachů, podmínkách autorizace osob, požadavcích na vedení provozní evidence zdrojů znečišťování ovzduší a podmínkách jejich uplatňování

Vyhláška č. 464/2009 Sb., o minimálních standardech při chovu hospodářských zvířat

Nariadení vlády ČR

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

Nariadení vlády č. 368/2003 Sb., o integrovaném registru znečišťování

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

Nariadení Evropského parlamentu

Nariadení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1774/2002, ze dne 3. října 2002, kterým se stanoví hygienická pravidla týkající se vedlejších živočišných produktů, které nejsou určeny k lidské spotřebě

Směrnice Rady č. 91/630/EHS, kterou se stanovují minimální požadavky pro ochranu prasat