

VÝZKUMNÝ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÉ TECHNIKY, v.v.i.
Drnovská 507, 161 01 Praha 6 - Ruzyně

**„Analýza technologií chovů hospodářských zvířat
vedoucích ke snížení emisí NH₃ do ovzduší ze
stájových prostor, uskladnění exkrementů
a jejich aplikace na pole“**

Zpracoval:

**Doc. Ing. Antonín JELÍNEK, CSc.
Ing. Martin DĚDINA, Ph.D.**

Únor, 2010

OBSAH

Obsah.....	2
1. ÚVOD	3
2. VEŘEJNÁ PODPORA PRO ZEMĚDĚLSKÉ ZDROJE.....	3
3. REVIZE GÖTEBORGSKÉHO PROTOKOLU A VYUŽITÍ NOVÝCH POSTUPŮ PRO SNIŽOVÁNÍ EMISÍ AMONIAKU	5
4. SNIŽUJÍCÍ TECHNOLOGIE UPLATNITELNÉ VE STÁJOVÉM PROSTŘEDÍ	7
4. 1. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu skotu	7
4. 2. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu drůbeže	8
4. 3. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu prasat	10
4. 4. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu králíků.....	10
5. SNIŽUJÍCÍ TECHNOLOGIE UPLATNITELNÉ NA SKLÁDKÁCH EXKREMENTŮ	11
6. SNIŽUJÍCÍ TECHNOLOGIE UPLATNITELNÉ PŘI APLIKACI EXKREMENTŮ NA POLE.....	12
7. KRMNÉ STRATEGIE.....	13

1. ÚVOD

Ministerstvo životního prostředí České republiky vyhlásilo prostřednictvím Státního fondu životního prostředí České republiky XXIV. výzvu pro podávání žádostí o poskytnutí podpory v rámci Operačního programu Životní prostředí. Žádosti o podporu v rámci Prioritní osy 2 jsou přijímány od 1. listopadu 2010 do 29. července 2011. Prioritní osa 2 - Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí zahrnuje v oblasti podpory: 2.2 - Omezování emisí pod písmenem „d) Technická opatření na zdrojích vedoucí k odstranění či snížení emisí NH₃ do ovzduší (v sektoru zemědělství se jedná zejména o snížení NH₃ ze stájí, chovu prasat a jímek na kejdu) viz . <http://www.opzp.cz/clanek/11/1527/xxiv-vyzva-opzp-v-ramci-prioritni-osy-2/> “ možnost využití prostředků poskytnutých Operačním programem zemědělskými subjekty.

V první řadě je nutné upozornit na zcela nevhodnou formulaci možností čerpání zdrojů financí pro sektor zemědělství viz. výše uvedená závorka. Z takto uvedené definice může vyplývat, že bude podpora zaměřena zejména na chovatele prasat a jimi provozované technologie. Zdrojem emisí NH₃ v zemědělství je ovšem i často opomíjená rostlinná výroba, která využívá exkrementů hospodářských zvířat pro hnojení polí, ačkoliv není jejich producentem. Z tohoto důvodu navrhneme upřesnění bodu „d“ následujícím způsobem:

d) Technická opatření na zdrojích vedoucí k odstranění či snížení emisí NH₃ do ovzduší (v sektoru zemědělství se jedná o snížení NH₃ ze stájí chovů skotu, prasat, drůbeže a králíků, o snížení NH₃ z uskladnění exkrementů a o snížení NH₃ z přímé aplikace exkrementů na zemědělskou půdu)

Studie je zaměřena na souhrn poznatků vedoucích ke správnému hodnocení žádostí o podporu z Operačního programu tak, aby byly splněny základní cíle. Tzn. snížit emise amoniaku, zlepšit kvalitu ovzduší s následnými průvodními efekty, kterými jsou rozšíření snižujících technologií do resortu zemědělství, zajištění plnění emisních stropů NH₃ a plnění požadavků plynoucích z Protokolu o omezování acidifikace, eutrofizace a přízemního ozonu (Göteborgský protokol).

Z hlediska hodnocení předložených žádostí by mělo být postupováno tak, aby byly komplexně posouzeny vlivy nikoliv pouze na snížení emisí amoniaku v jednotlivých fázích při nakládání s exkrementy, ale z hlediska celého dusíkového cyklu. Tzn. že by se mělo předcházet podpoře takových opatření, jako je například zastřešení kejdové jímky, bez následného využití nízkoemisní aplikační techniky (např. vlečené hadice) pro aplikaci takto uložené kejdy. Jedná se o to, že kejda, která je uskladněna v nízkoemisní zastřešené jímce má vyšší obsah dusíkatých látek, které by se nevhodnou aplikací např. rozstříkáním kejdy při její aplikaci na poli, následně ve vyšších objemech uvolnily ve formě emisí amoniaku do ovzduší.

2. VEŘEJNÁ PODPORA PRO ZEMĚDĚLSKÉ ZDROJE

Dle Nařízení Komise 800/2008 „Generální Blokovaná výjimka“ je primárním cílem kontroly státní podpory v oblasti ochrany životního prostředí zajistit, aby opatření státní podpory přinesla vyšší úroveň ochrany životního prostředí, než by bylo dosaženo bez této podpory, a aby pozitivní účinky podpory převážily její negativní účinky související s narušením hospodářské soutěže, včetně zohlednění zásady „znečišťovatel platí“ vyplývající z článku 174 Smlouvy o ES. V pokynech se rovněž připouští, že je možné, že členské státy budou chtít za účelem zvýšení úrovně ochrany životního prostředí využít státní podporu k vytváření pobídek na individuální úrovni (na úrovni podniku) tak, aby dosáhly úrovně ochrany životního prostředí, která bude vyšší, než stanoví normy Společenství, anebo zvýšit úroveň ochrany životního prostředí v případě, že příslušná norma Společenství neexistuje.

Normou Společenství se rozumí i) závazná norma Společenství stanovující pro jednotlivé podniky úroveň, jichž má být z hlediska ochrany životního prostředí dosaženo a ii) povinnost podle směrnice 2008/1/ES týkající se využívání nejlepších dostupných technik, jak je uvedeno v nejnovějších příslušných informacích zveřejněných Komisí podle čl. 17 odst. 2 uvedené směrnice.

Jedinou normou společenství, týkající se problematiky chovů prasat a drůbeže s vlivem na ochranu životního prostředí je Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/1/ES ze dne 15. ledna 2008 o integrované prevenci a omezování znečištění (IPPC) (kodifikované znění).

Dle přílohy I ze zemědělského sektoru pod tuto směrnici spadají:

6.6 Zařízení intenzivního chovu drůbeže nebo prasat s prostorem větším než pro:

- a) 40000 kusů drůbeže
- b) 2000 kusů prasat na porážku (vyšší než 30 kg) nebo
- c) 750 kusů prasnic

Dle údajů dostupných z Eurostatu 89% chovů nosnic a 86% chovů kuřat na maso je v ČR realizováno právě v zařízeních spadajících pod IPPC. U chovů prasat je to 32% u chovů prasnic 46%. Tato vyjmenovaná zařízení jsou povinna dle směrnice IPPC využívat nejlepší dostupné techniky uvedené v Referenčním dokumentu o nejlepších dostupných technikách (BREF) a tím plnit normy Společenství. Ačkoliv není přesně definován pojem „vyšší úroveň ochrany životního prostředí“, lze při aplikaci na ostatní sektory průmyslové výroby odvodit, že vyšší úroveň ochrany životního prostředí bude ta, jejíž plnění půjde nad rámec plnění emisních limitů, resp. mezních hodnot emisí. Mezními hodnotami emisí se dle směrnice o IPPC rozumí objem vyjádřený pomocí určitých specifických parametrů, koncentrace nebo hladiny určité emise, která nemá být během jednoho či několika období překročena.

Mezní hodnoty emisí, parametry či ekvivalentní ukazatele technického charakteru by měly být založeny na nejlepších dostupných technikách, aniž by bylo předepsáno použití jediné určité techniky či technologie a měly by brát v úvahu technické charakteristiky, zeměpisnou polohu a stav životního prostředí v místě, kde se nachází zařízení. Je věcí členských států, aby stanovily, jakým způsobem je třeba vzít v úvahu technické charakteristiky dotyčného zařízení, jeho zeměpisnou polohu a stav životního prostředí v místě, kde se zařízení nachází.

Pokud neexistují mezní hodnoty emisí Společenství stanovené podle této směrnice, použijí se jako minimální mezní hodnoty emisí podle této směrnice pro zařízení vyjmenovaná v příloze I příslušné mezní hodnoty emisí, které jsou uvedeny ve směrnících vyjmenovaných v příloze II a v dalších právních předpisech Společenství.

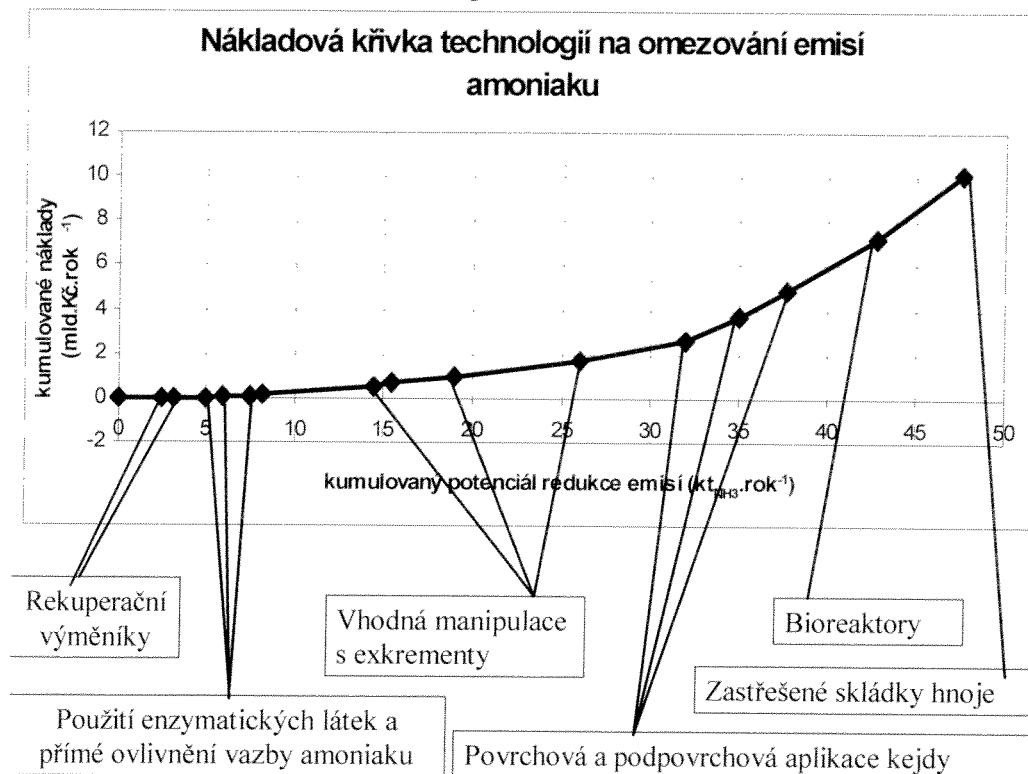
Narozdíl od celé řady průmyslových odvětví, u kterých jsou mezní hodnoty definovány příslušnými směrnici, pro výše uvedená zemědělská zařízení platí povinnosti plynoucí z požadavků v současnosti platného Göteborgského protokolu.

Göteborgský protokol je zaměřen zejména na přijetí takových opatření, která prokazatelně vedou ke snížení emisí amoniaku ze zemědělských zařízení ve snížení požadovaným přílohou IX. Dle současného protokolu musejí být emise amoniaku ve stájích velkochovů drůbeže a prasat sníženy o 20%, při skladování statkových hnojiv o 40% a při jejich aplikaci na zemědělskou půdu o 30% oproti referenčním technologiím.

Při sestavování BREF pro chovy drůbeže a prasat Technická pracovní skupina (TWG) postupovala přesně v souladu s výše uvedenými požadavky, proto účinnost všech v BREFu uvedených technologií je vyšší než výše uvedené procentuální hodnoty. Na základě technologií publikovaných v BREF dokumentu byla v roce 2003 pro ČR sestavena nákladová křivka technologií na snižování emisí amoniaku. Na obr. 1 je grafické vyjádření kumulovaných nákladů na snížení emisí amoniaku, z čehož vyplývá, že mezi nejdražší technologie v té době patřily bioreaktory, bioplynové stanice a zastřešování polních hnojišť a

kejdových jímek. Tyto technologie byly z hlediska ochrany ovzduší sice neúčinnější, ale v té době nesplňovaly zásadní myšlenku směrnice 96/61/EC a zákona č.76/2002 Sb. neboť nebyly ekonomicky dostupné. Do této kategorie patřilo i využití biopraček vzduchu a bioreaktory. Na druhé straně téže křivky jsou rekuperační výměníky, použití biotechnologických přípravků do krmiva, na ošetření hluboké podestýlky nebo jejich aplikací do jímek s kejdou a stájové technologie založené na vhodné manipulaci s exkrementy (častý odklíz do externích jímek apod.) V té době biotechnologické přípravky a stájové technologie aplikující vhodnou manipulaci s exkrementy splnily podmínku ekonomické dostupnosti a nevyžadovaly zásah do výrobní technologie, čímž byly okamžitě využitelné. Tím zařízení intenzivního chovu drůbeže a prasat splnila podmínky stanovené směrnicí a integrované prevenci.

Obr. 1: Nákladová křivka technologií na snižování emisí amoniaku



3. REVIZE GÖTEBORGSKÉHO PROTOKOLU A VYUŽITÍ NOVÝCH POSTUPŮ PRO SNIŽOVÁNÍ EMISÍ AMONIAKU

Z hlediska připravované revize přílohy IX Göteborgského protokolu jsou navrženy 3 možné alternativy dalšího snižování emisí amoniaku ve velkochovech prasat a drůbeže, publikované v ECE/EB.AIR/WG.5/2010/14 viz. příloha 1. Tyto alternativy jsou označeny podle stupně dalšího snižování emisí amoniaku písmeny A, B a C. Alternativa s nejvyšší úrovní snížení emisí amoniaku a zároveň nejvyšším stupněm obtížnosti jeho dosažení je označena písmenem A. Pro názornost u nově stavěných chovů prasat by musely být použity snižující technologie s minimálně 60% účinností na snížení emisí amoniaku. Ve střední alternativě B by se jednalo o 35 % účinnost na snížení emisí amoniaku a v nejméně ambiciózní alternativě C by se jednalo o 25 % účinnost na snížení emisí amoniaku. Procenta snížení emisí amoniaku jsou dána vůči referenční technologii – ustájení prasat na celoroštové podlaze.

Velkochovy drůbeže a prasat, spadající pod IPPC by dosáhly zvýšené úrovně ochrany životního prostředí za využití státní podpory při zavedení snižujících technologií s následující účinností:

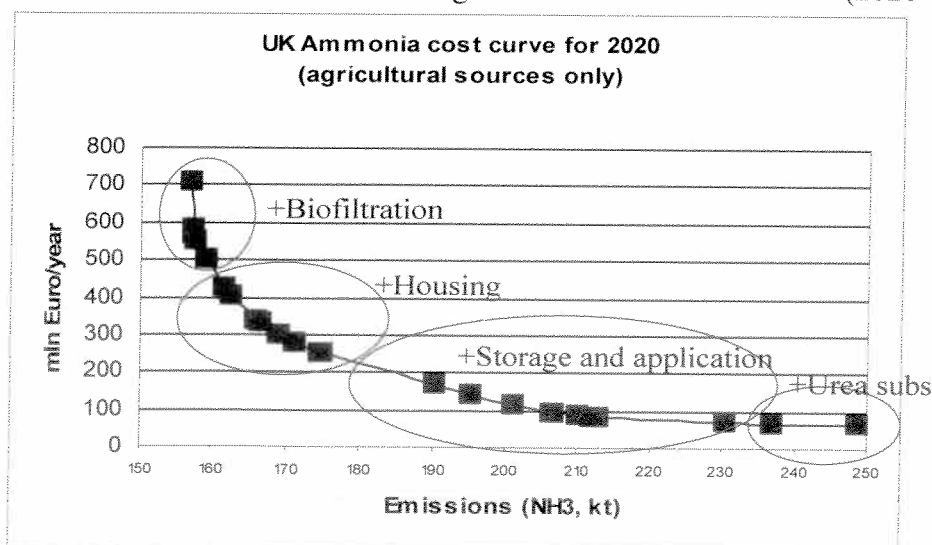
- krmné strategie – zavedení nízko proteinových krmných strategií vedoucích ke snížení volatilizačního potenciálu u amoniaku a vylučování dusíku o 10% (alternativa B) pozn. zařazeny i chovy skotu s více než 50 ks
- technologie ustájení prasat 35% snížení emisí amoniaku (alternativa B)
- technologie ustájení nosnic 50 % snížení emisí amoniaku v klecích, 60 % snížení emisí amoniaku v neklecových systémech (alternativa B)
- technologie uskladnění kejdy v nově vybudovaných kejdových jímkách 60% snížení emisí amoniaku (alternativa B)
- technologie uskladnění kejdy ve stávajících kejdových jímkách 40% snížení emisí amoniaku – u všech kejdových jímek zavedení do 31.12.2017 (alternativa B)

Pro všechny farmy aplikující kejdu na ornou půdu a pastviny (živočišná i rostlinná výroba)

- zavést aplikační metody, které snižují emise amoniaku o 30% (alternativa B)

Na základě ekonomických analýz a zkušeností z Velké Británie byla v roce 2010 v rámci modelu GAINS (The Greenhouse gas – Air pollution Interactions and Synergies) vytvořena nákladová křivka technologií pro snižování emisí amoniaku pro Velkou Británii viz. obr. 2. Z ekonomických hledisek snižující technologie používané ve stájových prostorách do budoucna jednak nemají již takový potenciál pro snižování emisí (platí zejména v chovech skotu) a jednak jejich zavádění do praxe je příliš nákladné (vysoké investice na budování nových stájí). Naopak zavádění moderní aplikační techniky pro zapravování kejdy a hnoje, resp. vysoce efektivních technologií (zastřešení) pro skladování exkrementů má vysoký snižující potenciál za přiměřených nákladů. Podobný trend lze očekávat i v ČR. Biofiltrace (biologické pračky vzduchu) se postupně rozšiřují i přes vysoké náklady na jejich pořízení a provoz. Použití této technologie je ovšem nezbytné v oblastech s vysokou četností chovaných zvířat a v blízkosti velkých obydlených aglomerací, kde eliminace zápachu a škodlivých emisí je prioritní záležitost.

Obr. 2: Nákladová křivka technologií na snížení emisí amoniaku (2020 – Velká Británie)



Zdroj: Overview of current approaches in GAINS for estimating European wide NH₃ mitigation costs. Zbigniew Klimont, Wilfried Winiwartera. Dostupné na http://www.clrtap-tfrn.org/webfm_send/303

Ze studie „Uplatnění BAT technik podle BREFu k intenzivnímu chovu hospodářských zvířat v podmínkách České republiky“ zadané MZe v roce 2007 vyplývá, že u drůbeže 73% exkrementů bylo předáno na základě smlouvy (kontraktu). Pro odpovědné vyhodnocení údajů o skladovacích kapacitách a typech skladů nebylo získáno dostatek informací. Rovněž tak chyběly informace o způsobech nakládání s vyprodukovanými drůbežími exkrementy a o způsobech jejich zapravování do půdy.

Také v chovech prasat byly hodnoty týkající se způsobu skladování exkrementů neuspořádané a nevyhodnotitelné. Údaj o tom, zda-li jsou jímky zakryty nebo jaká je použitá technologie snižování emisí amoniaku nebyl uveden. Způsob nakládání s kejdou – u kontraktů neuvedeno. Většinou nedostatek informací, způsob zapravení kejdy – u kontraktů neuvedeno. U případů, kde se povedlo získat údaje se jednalo většinou o rozstřík nebo rozmetání rozmetačem a zapravení do půdy 24 hodin, případně 12 hodin u pevných statkových hnojiv, v několika případech se jednalo o aplikaci kejdy hadicovým aplikátorem.

Z kontextu výše uvedeného textu lze odvodit, že zavedení všech snižujících technologií, které budou mít vyšší procento snížení emisí amoniaku než jsou hodnoty stanovené v rámci revize Göteborgského protokolu a technologie, které by nebyly moci být z ekonomického hlediska bez státní podpory zavedeny, lze považovat za postup vedoucí ke zvýšení úrovně ochrany životního prostředí.

4. SNIŽUJÍCÍ TECHNOLOGIE UPLATNITELNÉ VE STÁJOVÉM PROSTŘEDÍ

Následující kapitola je zaměřena na výběr a stručný přehled zemědělských technologií pro snížení emisí amoniaku uplatnitelných ve stájovém prostředí, s potenciálem pro podporu ze státních prostředků v rámci Operačního programu - Prioritní osa 2 - Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí. Výběr technologií je proveden na základě nejnovějších dostupných informací, které vychází z výzkumu podporovaného Národní agenturou pro zemědělský výzkum ČR, dále na základě informací dostupných v rámci revize Göteborgského protokolu prováděného mezinárodní skupinou TFRN (Task Force on Reactive Nitrogen (TFRN) under the Working Group on Strategies and Review of the UNECE Convention on Long-range Transboundary Air Pollution) a podskupinou EPMAN (Expert Panel on Mitigating Agricultural Nitrogen) připravující revizi prováděcí Příručky pro uplatnění snižujících technologií (Guidance document on reducing ammonia emissions). V neposlední řadě jsou použity nejnovější dostupné informace z revize IRPP BREF (BREF for Intensive rearing poultry and pigs).

Navržený přehled technologií bude muset být dále konzultován v meziresortním jednání mezi zástupci MŽP a MZe z důvodu uplatnitelnosti a aplikovatelnosti vybraných technologií v podmínkách ČR. Odsouhlasené vybrané technologie pro snižování emisí amoniaku a jejich zavádění do praxe s finanční podporou státu musí následně sloužit i jako efektivní nástroj pro plnění cílů strategie vedoucí k plnění závazků plynoucích ze Směrnice o národních emisních stopech pro některé látky znečišťující ovzduší, v tomto případě pro amoniak ze zemědělských činností.

4. 1. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu skotu

1) Drážkovaná podlaha s odvodem moči

Jedná se o využití „ozubeného“ shrnovače, pohybujícího se v drážkách drážkované podlahy stáje. Ve drážkách jsou drenážní otvory, které umožňují okamžitý odvod moči. Drážkování podlahy zajistí zachování čistoty ve stáji, čistý povrch podlahy s nízkými emisemi.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 25% oproti referenčnímu systému ustájení – volné boxové ustájení. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

2) Úprava stájového mikroklima

Ve stájích s roštovou podlahou úprava stájového mikroklima spočívá v izolaci střechy a v použití systému pro automatické řízení přirozené ventilace. Tímto opatřením dojde ke snížení emisí prostřednictvím snížení teploty uvnitř stáje (zejména v letním období) a snížení proudění vzduchu uvnitř stáje.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 20% oproti referenčnímu systému ustájení – volné boxové ustájení. Zdroj informací: Draft guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2010 – zatím jako neformální návrh revize příručky.

3) Využití robotických zařízení a shrnovacích lopat na odklíz kejdy

Ve stájích, které nejsou vybaveny shrnovacími lopatami je jejich aplikací zajištěna základní podmínka pro snížení emisí amoniaku při ustájení skotu, tzn. snížení plochy povrchu stáje znečištěné exkrementy. Technickou alternativou jsou robotická zařízení, která dokáží čistit i spojovací chodby.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 10% oproti referenčnímu systému ustájení – volné boxové ustájení. Zdroj informací: Experimentální činnost VÚZT.

4) Ionizace vzduchu

V podstropních prostorech stáje jsou umístěny vysokonapěťové emitory, které ionizují vzduch. V ionizovaném vzduchu dochází ke snížení emisí amoniaku, zátěžových plynů a usedání prachových částic na zařízení, vybavení a podlahu stáje.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 30% oproti referenčnímu systému ustájení – ustájení bez využití ionizátorů. Zdroj informací: Experimentální činnost VÚŽV.

4. 2. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu drůbeže

V současné době je velice obtížné hodnotit snižující technologie pro chovy nosnic. Evropská Směrnice 1999/74/EC týkající se chovů nosnic zakazuje od roku 2012 jejich ustájení v klasických konvenčních klecových systémech a nahradit je mají systémy neklecové nebo systémy s obohacenými klecemi. Doposud nebylo v rámci revize BREF definováno, co bude považováno za referenční systém, tzn. k čemu vztahovat snižující efekty na snížení emisí amoniaku a jaké jsou snižující alternativy. Obecně bylo pouze zjištěno, že neklecové systémy mají oproti konvenčním klecovým systémům vyšší emise. Z tohoto důvodu byly vybrány technologie, které mají dle dostupných informací z revize BREF poměrně vysoký efekt na snížení emisí amoniaku a lze očekávat jejich efekt i v alternativních systémech.

1) Systém ustájení nosnic v obohacených klecích s pásovým odklízem trusu do uzavřených trusných skladů

V současné době je 80% nosnic v ČR chováno v konvenčních klecích. Obecně lze považovat zavedení obohacených klecí na farmách chovu nosnic, kde jsou nainstalovány původní klasické klece za snižující opatření, neboť v obohacených klecích lze chovat menší počet kusů než v klasických, tzn. emise amoniaku produkované menším počtem kusů jsou nižší. V klasických klecích na jednu nosnici připadá 550 cm², zatímco u obohacených klecích na jednu nosnici připadá 750 cm².

Shromažďování trusu na páslech a jejich odklíz mimo budovu do uzavřených trusných skladů vede ke snížení emisí amoniaku, zejména pokud je trus na páslech nuceně sušen. K předcházení vzniku emisí amoniaku musí být obsah sušiny v trusu v rozmezí 60-70%.

V sušících tunelech lze tuto hodnotu dosáhnout během 48 hodin. Odklíz trusu by měl být v pravidelných intervalech.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 58-76% oproti referenčnímu systému ustájení – klecový systém ustájení s otevřeným trusným kanálem pod klecemi. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

2) Voliérový systém ustájení drůbeže se sušením trusu na pásech

Stejný systém provzdušňování trusu a jeho odklíz jako v klecových systémech lze použít ve voliérových systémech, kde je trusný pás umístěn pod vybranými funkčními plochami. Rovněž jako u předcházející technologie shromažďování trusu na pásech a jeho sušení přináší snižování emisí amoniaku, zejména pokud je trus na pásech nuceně sušen. K předcházení vzniku emisí amoniaku musí být obsah sušiny v trusu v rozmezí 60-70%.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 71% oproti referenčnímu systému ustájení – klecový systém ustájení s otevřeným trusným kanálem pod klecemi. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

3) Ustájení drůbeže na podestýlce v kombinaci s roštovou podlahou

Stavba je rozdělena na část s podestýlkou a na část roštovou. Pod roštovou částí je prostor, umožňující průnik sušícího vzduchu. Ve stáji je využit systém automaticky řízeného větrání.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 65% oproti referenčnímu systému ustájení – ustájení na podestýlce bez jejího provzdušňování. Zdroj informací: Revize BREF dokumentu, 2010. Doposud neformální návrh dokumentu.

4) Ustájení drůbeže na podestýlce

Drůbež je ustájena v izolované hale s plnou betonovou podlahou. Pro snížení vzniku emisí amoniaku je nutné, aby podestýlka byla suchá. Toto je zajištěno omezením úniku vody z napájecích systémů a dostatečně výkonným automaticky řízeným ventilačním systémem.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 10% oproti systému ustájení bez automaticky řízené ventilace.

5) Pračky vzduchu

Pračky vzduchu využívají v recirkulačním okruhu vody hlavně kyselinu sírovou, která se naváže na amoniak, čímž se vytvoří síran amonný.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 70 - 90% oproti referenčnímu systému ustájení – ustájení bez ošetřování vzduchu. Zdroj informací: Revize BREF dokumentu, 2010. Doposud neformální návrh dokumentu.

6) Systém ustájení s využitím rekuperačních výměníků

Součástí ventilačního systému je baterie samočistitelných rekuperačních výměníků, ve kterých je kondenzát s obsahem znečišťujících látek odváděn do speciálních zásobníků. Ideově se jedná o podobný systém jako je biopračka vzduchu, rekuperační výměníky ovšem pracují s pozitivní energetickou bilancí.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 25% oproti referenčnímu systému ustájení – ventilace bez využití výměníků. Zdroj informací: Experimentální činnost VÚZT.

4. 3. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu prasat

BREF pro chovy prasat je v současné době v revizi. Žádné výrazné změny v chovatelských technologiích se ovšem neočekávají. Bude se jednat zejména o zpřesnění emisních hodnot pro již aplikované BAT. Z tohoto důvodu BATy uvedené v současném BREF lze považovat i do budoucna za stále aktuální. V ČR doposud nevyužívaná technologie čištění vzduchu by měla být jednou z podporovaných technologií.

1) Biologické čištění stájového vzduchu

Amoniak je přeměněn na dusičnan pomocí rostlinné hmoty, která je nesena na umělém nosném materiálu, ponořeném ve vodě. Jako nosný materiál lze použít polyamid. Amoniak a pachové látky se ze vzduchu odstraňují absorpcí ve chvíli, kdy se stájový vzduch dostane do styku s vodou a vrstvami biologického filmu na filtrech. Velká plocha nosného materiálu zajišťuje dlouhou dobu kontaktu mezi vodou (biologickým filtrem a amoniakem) a pachovými látkami.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 70% oproti referenčnímu systému ustájení – ustájení na plně roštové podlaze. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

2) Pračky vzduchu

Pračky vzduchu využívají v recirkulačním okruhu vody hlavně kyselinu sírovou, která se naváže na amoniak, čímž se vytvoří síran amonný. Účinnost při odstranění amoniaku se pohybuje v rozmezí 70 až 95%, v závislosti na pH vody.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 90% oproti referenčnímu systému ustájení – ustájení na plně roštové podlaze. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

3) Ionizace vzduchu

V podstropních prostorách stáje jsou umístěny vysokonapěťové emitory, které ionizují vzduch. V ionizovaném vzduchu dochází ke snížení emisí amoniaku, zátěžových plynů a usedání prachových částic na zařízení, vybavení a podlahu stájí.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 35% (roštové ustájení) nebo 20% (hluboká podestýlka) oproti referenčnímu systému ustájení – ustájení bez využití ionizátorů.

Zdroj informací: Experimentální činnost VÚZV.

4) Systém ustájení s využitím rekuperačních výměníků

Součástí ventilačního systému je baterie samočistitelných rekuperačních výměníků, ve kterých je kondenzát s obsahem znečišťujících látek odváděn do speciálních zásobníků. Ideově se jedná o podobný systém jako je biopračka vzduchu, rekuperační výměníky ovšem pracují s pozitivní energetickou bilancí.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 25% oproti referenčnímu systému ustájení – ventilace bez využití výměníků. Zdroj informací: Experimentální činnost VÚZT.

4. 4. Snižující technologie uplatnitelné ve stájovém prostředí chovu králíků

1) Systém ustájení s využitím rekuperačních výměníků

Součástí ventilačního systému je baterie samočistitelných rekuperačních výměníků, ve kterých je kondenzát s obsahem znečišťujících látek odváděn do speciálních zásobníků. Ideově se jedná o podobný systém jako je biopračka vzduchu, rekuperační výměníky ovšem pracují s pozitivní energetickou bilancí.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 25% oproti referenčnímu systému ustájení – ventilace bez využití výměníků. Zdroj informací: Experimentální činnost VÚZT.

5. SNIŽUJÍCÍ TECHNOLOGIE UPLATNITELNÉ NA SKLÁDKÁCH EXKREMENTŮ

V rámci Operačního programu - Prioritní osa 2 - Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí lze na skládkách exkrementů podporovat pouze systémy využívající pevné zastřešení nebo pokrytí jímky nepropustným krytem. Pro předcházení zvýšeného úniku emisí amoniaku, který během skladování neunikl do ovzduší, by měla následovat aplikace vhodné nízkoemisní technologií.

1) Zastřešení jímek pevným víkem nebo stanovou konstrukcí

Emise amoniaku jsou redukovány tím, že u zastřešených jímek nad povrchem kejdy nedochází k proudění vzduchu, čímž se neporušuje povrchová vrstva tvořená dvěma tenkými filmy, bránícími hmotnostnímu toku plynných látek. Jedná se o investičně náročné opatření, jímka musí být stavebně připravena na možnost zastřešení.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 80% oproti referenčnímu systému ustájení – nezakryté kejdivé nádrže. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

2) Zakrytí kejdivých lagun plovoucí fólií

U fóliových zemních kejdivých lagun se použije plovoucí fólie, opatřená systémem odvětrávání plynů. Tyto plyny mohou být odsávány přes biofiltr. Znečišťující látky jsou zachycovány v náplni biofiltru.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 60% oproti referenčnímu systému ustájení – nezakryté kejdivé nádrže. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007. Uvedené snížení emisí je uváděno bez využití biofiltrů.

3) Uzavřené sklady chlévské mrvy, podestýlek znečištěných exkrementy, trusu a separátů

V systémech chovů drůbeže, prasat nebo skotu na podestýlce jsou vzniklé exkrementy odklizeny do zcela uzavřených skladovacích prostorů, které jsou vybaveny filtrací vzduchu přes biofiltr.

Navržený způsob nucené ventilace přes biofiltr, používaný v zastřešených kompostárnách, snižuje emise zátěžových plynů až o 80%.

4) Využití nízkoenergetických separátorů pro separaci kejdy (digestátu)

Separace kejdy spočívá v rozdělení surové kejdy na tekutou a tuhou složku. Aplikace tekuté složky kejdy na pole nebo pastvinu je doprovázena rychlým vsáknutím do půdy, čímž dojde k minimalizaci vlivů např. teploty na uvolňování emisí. Tekutá složka uložená v kejdivé nádrži má odlišné fyzikální vlastnosti, je více tekutá, proto před plněním do přepravních souprav nemusí být razantně míchána, neboť míchání je provázeno únikem emisí do ovzduší spolu s vysokou spotřebou energie.

Při využití separátorů se síty s velikostí ok mezi 1 – 3 mm je možné dosáhnout snížení emisí amoniaku až o 50% oproti hodnotám u neseparované kejdy. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007

6. SNIŽUJÍCÍ TECHNOLOGIE UPLATNITELNÉ PŘI APLIKACI EXKREMENTŮ NA POLE

Vhodná aplikace exkrementů (digestátu) na pole pomocí nízkoemisních technologií je nejefektivnější opatření pro snížení emisí amoniaku. V rámci Operačního programu - Prioritní osa 2 - Zlepšování kvality ovzduší a snižování emisí by měly být podporovány všechny technické prostředky pro přímou aplikaci exkrementů přímo do půdy nebo alespoň na povrch půdy. Při stanovení použitelnosti příslušné techniky musí být brán zřetel na celou řadu faktorů. Těmito faktory jsou: typ půdy a půdní podmínky (hloubka půdy, množství kamenů, vlhkost, pojezdové podmínky), topografie (sklon, velikost pole, rovnoměrnost povrchu), typ a složení exkrementů (kejda nebo hnůj). Vzhledem k tomu, že kejda je v aplikátoru distribuována relativně úzkým potrubím, i když většina strojů je vybavena homogenizačním zařízením pro míchání kejdy, nejsou vhodné pro aplikaci příliš viskózní kejdy nebo kejdy s vysokým obsahem vláknitých materiálů, jako je např. sláma. Proto je vhodné aplikátory plnit tekutou složkou kejdy (fugátem) po separaci.

1. Vlečené hadice.

Tyto stroje dopravují kejdu přímo na povrch nebo těsně nad povrch pozemku prostřednictvím zavěšených nebo vlečených hadic. Stroj je využitelný na travnatých pozemcích nebo orné půdě, např. pro aplikaci kejdy do řádků pěstovaných plodin. Kvůli šířce stroje je tato technika nevhodná pro malé pozemky nepravidelného tvaru nebo pro pozemky s příkrým svahem. Hadice se mohou ucpávat, je-li obsah sušiny v kejdě příliš vysoký (>7-10%).

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 30 – 35 % oproti referenčnímu systému ustájení – pásový rozstřík kejdy. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007.

2. Vlečené botky.

Tato technika je využitelná zejména na travních porostech. Listy a stébla trávy jsou vlečením úzkou botkou nebo patkou rozhrnuty a nadzvednuty nad povrch půdy a kejda je aplikovaná v úzkých pásech přímo na její povrch v rozteči 20 – 30 cm. Pásky aplikované kejdy by měly být zpětně zakryty travním porostem, proto by jeho výška měla dosahovat alespoň 8 cm. Stroje jsou k dispozici v šířce do 7 – 8 m. Půžitelnost stroje je omezena velikostí, tvarem a sklonem pozemku a přítomností kamenů na povrchu půdy.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 60 % oproti referenčnímu systému ustájení – pásový rozstřík kejdy. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007.

3. Injektáž – otevřená štěrbin.

Tato technika je určena zejména pro použití na travnatých pozemcích. Pro vytvoření štěrbin v půdním profilu o hloubce 5 - 6 cm, kam je aplikována kejda, jsou používány různé tvary nožových nebo diskových krojidel. Rozteč nožů je většinou 20 – 40 cm a pracovní záběr stroje je 6 m. Dávka aplikované kejdy musí být přizpůsobena tak, aby nedocházelo k vyplavování nadbytečného množství kejdy mimo štěrbinu na povrch půdy. Technika není určena na příliš kamenité půdy nebo půdy příliš mělké a utužené, kde není možné dosáhnout rovnoměrné proniknutí do požadované pracovní hloubky. Pro použití injektáže je rovněž limitujícím faktorem svazitost pozemku.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 70 % oproti referenčnímu systému ustájení – pásový rozstřík kejdy. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007.

4. Injektáž – uzavřená štěrbina. Tato technika může být vybavena zařízením pro tvorbu mělké štěrbiny (5-10 cm) nebo hluboké štěrbiny (15-20 cm). V půdě vytvořená štěrbina, do které se injektáží aplikuje kejda, se zcela uzavře pomocí přitlačných kol nebo válců umístěnými za injektážními hřebí. Co se týče snížení emisí amoniaku, je mělká injektáž do uzavřené štěrbiny mnohem účinnější než injektáž do otevřených štěrbin. Aby bylo tohoto efektu dosaženo musí půdní typ a podmínky umožnit účinné uzavření štěrbiny. Z toho důvodu je tato technika méně rozšířená než injektáž do otevřené štěrbiny. Hlubkové injektory se obvykle skládají z řady hřebů s bočními křídélky sloužícími k bočnímu rozptýlení kejdy do půdy, čímž lze dosáhnout relativně vyššího aplikovaného množství. Rozteč hřebů je většinou 25 – 50 cm a pracovní záběr stroje 2 – 3 m. Přestože snižující efekt na emise amoniaku je významný, využití těchto strojů je velice omezené. Použitelnost hluboké injektáže je omezena pouze na využití na orné půdě, nikoliv na zatravněné pozemky, neboť mechanickým poškozením travního porostu by mohlo dojít ke snížení jeho výnosu. Dalším limitujícím faktorem je hloubka půdy, obsah jílu a kamení, svažitost pozemků a velká tažná síla vyžadující silný a výkonný traktor.

Dosahované snížení emisí amoniaku je až 80 % oproti referenčnímu systému ustájení – pásový rozstřík kejdy. Zdroj informací: ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2007.

7. KRMNÉ STRATEGIE

Pro zajištění základních životních funkcí, očekávaných produkčních a reprodukčních vlastností potřebují chovaná zvířata přísun energie, která je jim dodávána prostřednictvím krmiva. Složení krmiva a způsob jeho využití významně ovlivňuje nejen zmíněné produkční vlastnosti zvířat, ale i vlastnosti výkalů a moči, s následným vlivem na emise amoniaku. Hodnota krmiva je dána množstvím energie a proteinů, které mohou být zvířetem po jejich rozkladu v zažívacím traktu stráveny. V praxi je zvířatům mnohdy dodáváno vyšší množství proteinů, než jsou zvířata schopna využít. Nevyužitý zbytek je následně vylučován ve výkalech a moči. Nadbytek dusíku v krmivu je vylučován ve formě proteinů (organicky vázaného dusíku), močoviny, kyseliny močové a amoniaku (NH₄). Rozklad těchto látek společně s pH výkalů a moči výrazně zvyšuje potenciál pro únik amoniaku (NH₃).

Základní podstatou krmných strategií je tedy dodávat zvířatům prostřednictvím krmiv optimální dávku proteinů dle jejich okamžité a aktuální potřeby tak, aby byly maximálně a pokud možno beze zbytku využity. Oproti ostatním opatřením, která se používají na redukci již vzniklých emisí amoniaku, krmné strategie jsou považovány za nejúčinnější způsob snižování emisí amoniaku tím, že se předchází příčinám jeho vzniku, tzn. jedná se o preventivní opatření, na rozdíl od jiných snižujících technologií, které pouze omezují uvolňování emisí amoniaku. Maximálním využitím krmných strategií klesá potřeba pro zavádění dalších snižujících opatření při ustájení zvířat nebo při nakládání s exkrementy.

1) Systém precizního krmení

Systém precizního krmení je složený z technického zařízení (míchárny krmných směsí), umožňujícího přesné dávkování jednotlivých krmných komponentů přímo na farmě. Tento systém zajišťuje produkci přesně vyváženého složení krmné dávky, respektující odlišnosti v požadavcích jednotlivých genotypů zvířat, odlišnosti spočívající ve stáří chovaných zvířat, v optimalizaci dávky aminokyselin přesně dle denních a aktuálních požadavků chovaných zvířat na základě produkčních parametrů (produkce dle krmné křivky). Každé snížení obsahu celkových proteinů v krmivu o 10 g na kilogram krmiva přinese redukci emisí amoniaku o 10%. V současné době se obsah celkových proteinů v krmivech pro prasata pohybuje na úrovni 170 g na kilogram krmiva. V experimentech prováděných v zahraničí bylo dosaženo

snížení obsahu celkových proteinů až na úroveň 120 g na kilogram krmiva, což přineslo po přidání aminokyselin, bez vážného vlivu na růst zvířat, snížení emisí amoniaku o 50%.

Zdroj informací: Draft guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia. July 2010 – zatím jako neformální návrh revize příručky.