



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE
Fond soudržnosti

Pro vodu,
vzduch a přírodu

Referenční dokument o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF

Chovy dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

konečná verze



Obsah:

1	Předmluva.....	4
1.1	Zadání projektu	4
1.2	Způsob zpracování dokumentu	5
1.3	Struktura referenčního dokumentu	5
2	Oblast působnosti.....	7
2.1	Stacionární zdroje zahrnuté do referenčního dokumentu	7
2.2	Související procesy a činnosti	7
2.3	Stacionární zdroje nezahrnuté do referenčního dokumentu	8
3	Techniky používané v odvětví a jejich emisní úrovně	9
3.1	Monitorování emisí amoniaku v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat	9
3.1.1	Používané techniky a postupy	9
3.1.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	10
3.1.3	Dosahované emisní úrovně	10
3.2	Skladování pevných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat	11
3.2.1	Používané techniky a postupy	11
3.2.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	11
3.2.3	Dosahované emisní úrovně	11
3.3	Skladování kapalných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat	12
3.3.1	Používané techniky a postupy	12
3.3.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	12
3.3.3	Dosahované emisní úrovně	13
3.4	Zpracování exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat	14
3.4.1	Používané techniky a postupy	14
3.4.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	14
3.4.3	Dosahované emisní úrovně	14
3.5	Aplikace a zapravení pevných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat	15
3.5.1	Používané techniky a postupy	15
3.5.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	15
3.5.3	Dosahované emisní úrovně	15
3.6	Aplikace a zapravení kapalných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat	16
3.6.1	Používané techniky a postupy	16
3.6.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	16
3.6.3	Dosahované emisní úrovně	17
3.7	Technologie krmení v chovech dojeného skotu	18
3.7.1	Používané techniky a postupy	18
3.7.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	18
3.7.3	Dosahované emisní úrovně	18
3.8	Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech dojeného skotu	19
3.8.1	Používané techniky a postupy	19
3.8.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	22
3.8.3	Dosahované emisní úrovně	23
3.9	Technologie krmení v chovech králíků	24
3.9.1	Používané techniky a postupy	24
3.9.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	25
3.9.3	Dosahované emisní úrovně	25
3.10	Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech králíků	26
3.10.1	Používané techniky a postupy	26
3.10.2	Techniky snižování emisí do ovzduší	27
3.10.3	Dosahované emisní úrovně	27



3.11	Technologie krmení v chovech drůbeže a prasat.....	28
3.11.1	Používané techniky a postupy.....	28
3.11.2	Techniky snižování emisí do ovzduší.....	28
3.11.3	Dosahované emisní úrovně.....	28
3.12	Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech drůbeže.....	29
3.12.1	Používané techniky a postupy.....	29
3.12.2	Techniky snižování emisí do ovzduší.....	29
3.12.3	Dosahované emisní úrovně.....	30
3.13	Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech prasat.....	32
3.13.1	Používané techniky a postupy.....	32
3.13.2	Techniky snižování emisí do ovzduší.....	32
3.13.3	Dosahované emisní úrovně.....	33
4	Nejlepší dostupné techniky.....	35
4.1	BAT v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat.....	35
4.2	BAT v chovech dojeného skotu.....	36
4.3	BAT v chovech králíků.....	36
4.4	BAT v chovech drůbeže.....	36
4.5	BAT v chovech prasat.....	37
4.6	BAT pro podporu z OPŽP.....	37
4.7	BAT pro podporu z OPŽP a jejich dosažitelné emisní úrovně.....	39
5	Použité zdroje.....	40



1 PŘEDMLUVA

1.1 Zadání projektu

V oblasti ochrany ovzduší se desítky let kontinuálně provádí analytické a výzkumné práce. Většina z nich se zaměřuje na úroveň znečištění ovzduší, její příčiny a důsledky. Během posledních dekád ale nebyla provedena (až na výjimky) žádná souhrnná a plošná analýza technické úrovně stacionárních zdrojů, které jsou v České republice v provozu, ani obdobná analýza nových technik a technologií dostupných na trhu. Výjimku tvoří skupina spalovacích stacionárních zdrojů, kde se s ohledem na tvorbu evropského právního předpisu pro spalovací stacionární zdroje o jmenovitém tepelném příkonu do 50 MW a revizi Göteborgského protokolu prováděla rovněž analýza technických a ekonomických aspektů regulace této skupiny stacionárních zdrojů.

Od roku 2007 se ekologizace stacionárních zdrojů staly předmětem masivní podpory z prostředků Evropské unie. Prostřednictvím Operačního programu Životní prostředí (dále také jen „OPŽP“) bylo podpořeno snížení vlivu stacionárních zdrojů na vnější ovzduší prostřednictvím necelých 2 tis. projektů. Do ekologizace stacionárních zdrojů bylo (resp. v řadě případů investice stále je) investováno cca 40 mld. Kč.

Je oprávněným zájmem Ministerstva životního prostředí, aby mělo k dispozici informace o tom, zda je podpora směřována na řešení technicky vyspělá a pokročilá. Ministerstvo životního prostředí zajímá, zda byly podporovány nejlepší dostupné techniky – ve volném významu tohoto spojení [nikoliv ve smyslu definice dle zákona č. 76/2002 Sb., o integrované prevenci a o omezování znečištění, o integrovaném registru znečišťování a o změně některých zákonů (zákon o integrované prevenci), ve znění pozdějších předpisů, dále také jen „zákon o integrované prevenci“, neboť v řadě případů podporované stacionární zdroje nespádají pod integrovanou prevenci a nejlepší dostupné techniky ve smyslu právní úpravy pro ně nejsou stanoveny].

Podpora ekologizace stacionárních zdrojů má pokračovat i v dalším programovém období prostřednictvím OPŽP 2014+. Finančních prostředků je k dispozici výrazně méně, a proto musí být cíleny maximálně efektivně na velmi účinná technická opatření.

Z tohoto důvodu zadalo Ministerstvo životního prostředí v roce 2015 zpracování studie „Zpracování referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF“. Předmětem této studie bylo na základě důkladné analýzy trhu zpracovat referenční dokumenty o nejlepších dostupných technikách pro stacionární zdroje, které nejsou většinou pokryté zákonem o integrované prevenci a tím umožnit Ministerstvu životního prostředí u zdrojů znečišťování ovzduší celkové vyhodnocení aplikace nejlepších dostupných technik v rámci prioritní osy 2 OPŽP, a dále pak usnadnit žadatelům o finanční podporu z evropských fondů na oblast ochrany ovzduší orientaci ve volbě nejefektivnějších technik za účelem zvýšení environmentálních přínosů finančních prostředků poskytovaných z OPŽP 2014+.

Tento dokument neslouží k vymezení působnosti zákona o integrované prevenci a nemůže být takto použit. Popisované technologie mohou za určitých okolností spadat do režimu zákona o integrované prevenci jako zařízení provozující průmyslovou činnost uvedenou v příloze č. 1 tohoto zákona nebo jako přímo spojená činnost.

Z předmětu studie vyplývají rovněž její hlavní dva účely

- a. **efektivnější čerpání finančních prostředků** díky úpravě hodnocení, případně kritérií přijatelnosti v OPŽP 2014+ a



- b. lepší orientace žadatelů v dostupných technických řešeních** prostřednictvím uceleného dokumentu popisujícího příslušné odvětví (resp. skupinu stacionárních zdrojů dle přílohy č. 2 k zákonu č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů, dále také jen „zákon o ochraně ovzduší“), jehož součástí je i popis a soupis zjištěných dostupných technik pro omezování znečišťování ovzduší.

1.2 Způsob zpracování dokumentu

Proces zpracování standardních BREF prováděný dle právní úpravy EU pro oblast integrované prevence je proces několikaletý, založený na rozsáhlých mnohostranných jednáních a výměně rozsáhlých dat o provozu obrovského vzorku zařízení.

Tento postup nebyl s ohledem na vymezený časový rámec řešení projektu (pouze několik měsíců) možný. Fyzická návštěva všech stacionárních zdrojů byla neproveditelná. I při nezapočtení stacionárních zdrojů nevyjmenovaných v příloze č. 2 zákona o ochraně ovzduší, kterých je v České republice statisíce a jejichž výčet není dostupný, existuje skupina stacionárních zdrojů vyjmenovaných v příloze č. 2 zákona o ochraně ovzduší, která zahrnuje cca 46 tis. stacionárních zdrojů. V této skupině zdrojů jsou sice rovněž stacionární zdroje, které nejsou předmětem řešení projektu (jsou uvedena v příloze č. 1 k zákonu o integrované prevenci), ale i tak přesahuje představa fyzické návštěvy každého stacionárního zdroje finanční i časový rámec projektu. Z tohoto důvodu se při řešení projektu vycházelo z informací již dostupných, tj. informací dostupných především u odborných útvarů státní správy, mimo jiné Ministerstva životního prostředí, krajských úřadů, Českého hydrometeorologického ústavu a Státního fondu životního prostředí ČR.

Po zpracování vstupních dat byly dokumenty diskutovány prostřednictvím oborových svazů – Svazu chovatelů holštýnského skotu ČR, Svazu chovatelů českého strakatého skotu, Unie chovatelů brojlerových králíků ČR, Českomoravské drůbežářské unie a Svazu chovatelů prasat v Čechách a na Moravě. Za účelem získání aktuálních informací o vývoji a dostupnosti technik byli rovněž kontaktováni výrobci technik a technologií používaných u stacionárních zdrojů ke snižování emisí znečišťujících látek.

Klíčovým prvkem přípravy dokumentů a analýzy trhu byla i rozsáhlá rešeršní práce a analýzy projektů podpořených v rámci prioritní osy 2 OPŽP.

Významné okrajové parametry řešení, např. přesné vymezení řešených stacionárních zdrojů a členění na referenční dokumenty, byly závazně odsouhlasovány ze strany zadavatele studie, tj. Ministerstva životního prostředí.

1.3 Struktura referenčního dokumentu

První částí referenčního dokumentu je kapitola *Předmluva*. V rámci této kapitoly je stručně popsáno zadání tvorby a účel referenčních dokumentů, způsob jejich vypracování a jejich struktura.

Druhá kapitola *Oblast působnosti* přesně uvádí, na které stacionární zdroje v členění dle přílohy č. 2 k zákonu o ochraně ovzduší se dokument vztahuje a které související výrobní a další procesy dokument popisuje. Současně jsou zde uvedeny stacionární zdroje, které jsou z oblasti působnosti referenčního dokumentu vyloučeny.

Třetí kapitolu *Techniky používané v odvětví a jejich emisní úrovně* tvoří popis technik používaných v provozovaných stacionárních zdrojích a technik dostupných na trhu. Kapitola je tvořena primárně z informací dostupných státní správě, z dotazníkového šetření a z jednání se stakeholdery. Kapitola obsahuje rovněž okrajové podmínky stanovené v právní úpravě (specifické emisní limity, podmínky provozu).



OPERAČNÍ PROGRAM
ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ



EVROPSKÁ UNIE | Pro vodu,
Fond soudržnosti | vzduch a přírodu

Poslední kapitola *Nejlepší dostupné techniky pro podporu z OPŽP* tvoří souhrnný přehled nejlepších dostupných technik určených pro podporu v rámci prioritní osy 2 OPŽP 2014+.



2 OBLAST PŮSOBNOSTI

2.1 Stacionární zdroje zahrnuté do referenčního dokumentu

Od počátku 70. let 20. století vedly zvýšené požadavky trhu, šlechtění zvířat, vývoj zemědělských strojů a dostupnost relativně levných krmiv ke specializaci farem. Důsledkem zvýšeného počtu chovaných zvířat (koncentrace) a velikosti farem byl vznik systému intenzivního chovu, zejména chovu dojeného skotu, s potencionálními environmentálními problémy (BREF, 2003). Chov v průmyslovém zemědělství (intenzivní chov) se vyznačuje specializací a velkou koncentrací zvířat na malé ploše s vysokým množstvím energomateriálových dodatků (ČZU, 2009). Dle definice MZe jsou intenzivními (průmyslovými) chovy koncentrované provozy živočišné výroby, které jsou značně závislé na vnějších vstupech např. krmiva, veterinární přípravky (MZe, 2012).

Chov dojeného skotu se řadí vedle chovu drůbeže a prasat k nejvýznamnějším intenzivním chovům hospodářských zvířat v České republice. Od 90. let 20. století jsou v našich podmínkách chování intenzivním způsobem také králíci.

Intenzivní velkochovy drůbeže a prasat s prostorem pro více než 40 000 ks drůbeže, s prostorem pro více než 2 000 ks prasat na porážku nad 30 kg a s prostorem pro více než 750 ks prasníc podléhají režimu zákona o IPPC, včetně porovnání s nejlepšími dostupnými technikami (BAT).

Stacionárními vyjmenovanými zdroji dle platné české legislativy jsou chovy hospodářských zvířat s celkovou roční emisí amoniaku (NH_3) nad 5 tun včetně. Celková roční emise amoniaku je zjišťována výpočtem pomocí emisních faktorů, které platná česká legislativa stanovuje pro chov dojeného skotu, skotu bez tržní produkce mléka, prasat, drůbeže, králíků, ovcí, koz a koní.

Z výše uvedených údajů vyplývá, že referenční dokument o BAT se bude vztahovat zejména na intenzivní chovy dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat s celkovou roční emisí amoniaku nad 5 tun včetně.

Chovy dojeného skotu budou zahrnovat kategorie dojníc, jalovic, býků a telat. Chovy králíků budou zahrnovat mladé chovné králíky, chovné králíky, včetně králíčat a výkrm králíčích brojlerů. Chovy prasat zahrnou chov prasníc a výkrm prasat, chovy drůbeže všechny kategorie.

V současné době je na území České republiky chováno 1 407 100 ks skotu. Z toho je dojníc přes 360 000 ks. V chovech převažuje holštýnský skot a český strakatý skot.

Intenzivní chov králíků je v České republice realizován v cca 40 velkochovech. V roce 2005 bylo chováno faremním způsobem přes 800 000 ks králíků brojlerového typu. Nejvíce rozšířeným typem brojlerového králíka je hybrid Hyla.

Drůbež je v České republice chována asi v počtu 22 508 200 ks a prasata v počtu 1 559 600 ks převážně hybridního typu v užitkových chovech. Prasata jsou intenzivním způsobem chována v našich podmínkách od 50. let 20. století. Na našem území je aktivně šlechtěno a používáno sedm plemen prasat.

2.2 Související procesy a činnosti

Mezi související činnosti zahrnuté do referenčního dokumentu patří zejména nakládání se vstupními surovinami a materiály a výstupními produkty – jejich skladování, doprava a manipulace se surovinami, materiály a produkty.



2.3 Stacionární zdroje nezahrnuté do referenčního dokumentu

Působnost referenčního dokumentu se nevztahuje na chovy skotu bez tržní produkce mléka, ovcí, koz, koní, včel, sladkovodních ryb a jelenovitých, které jsou chovy extenzívními. Rovněž se nevztahuje na intenzívní chovy kožešinových zvířat, které jsou nevýznamné (cca 10 farem) a sladkovodních ryb chovaných dosud málo rozvinutým faremním způsobem.



3 TECHNIKY POUŽÍVANÉ V ODVĚTVĚ A JEJICH EMISNÍ ÚROVNĚ

3.1 Monitorování emisí amoniaku v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

Z celkového počtu 136 plynů vznikajících v ovzduší stájí představují největší riziko pro životní prostředí zejména amoniak a částečně i metan.

Největší množství emisí amoniaku vzniká v chovech hospodářských zvířat, zejména z jejich ustájení, skladování, manipulace, zpracování a aplikace exkrementů do půdy.

Skot se na celkových emisích amoniaku ve světě ze všech chovů hospodářských zvířat podílí nejvyšším emitovaným množstvím. Zahraniční literatura uvádí, že emise amoniaku se pohybují u skotu v rozmezí 18 – 26 kg na kus a rok. Podle nizozemských údajů odpovídá roční emise amoniaku u dojníc 8,8 kg, u jalovic 3 kg, u telat 1 kg a ve výkrmu býků 5,7 kg na kus (Vondrášková, 1998).

Analýzou hlášení v REZZO 1 a 2 bylo zjištěno, že téměř 75 % chovů skotu z celkem 383 hodnocených vykazovalo emise 5 a více tun amoniaku ročně (Jelínek, Dědina, 2008).

Amoniak způsobuje znečištění životního prostředí a vod, jeho dálkový přenos atmosférou spolu s emisemi oxidů síry a dusíku vede ke vzniku kyselých dešťů a následnému okyselování půdy a vod. Na stanovištích rostlin dochází k prudkým změnám pH, vadnutí habitu rostlin, přemíře tvorby zeleného barviva a spálení rostlinné tkáně. V bezprostředním okolí stájí je amoniak ve vysokých koncentracích škodlivý rostlinám, zejména více citlivým jehličnanům a volně žijícím živočichům. U hospodářských zvířat se zhoršuje zdravotní stav, který následně vede k poklesu užitkovosti, snížení příjmu a využití krmiva. Hraniční koncentrace amoniaku, při které dochází již k poškození zdraví zvířat a snížení jejich užitkovosti, je rovna 10 ppm. Amoniak je velmi toxický pro vodní organismy. U lidí způsobuje inhalační potíže a dráždí silně oční sliznice, při vysokých koncentracích působí poruchy centrálního nervového systému, snížení příjmu potravy a tekutin, nespavost a alergie.

Ve spojení s emisemi prachu a mikroorganismy (viry, bakterie, plísně) může mít toxické účinky na zvířata i lidi. V kombinaci s těkavými organickými látkami může docházet ke zvyšování pachových emisí obtěžujících obytné stavby v okolí. Amoniak je považován za hlavní pachovou látku v chovech hospodářských zvířat.

Na celkové množství emisí amoniaku má vliv řada faktorů jako je krmná technika, způsob ustájení, včetně ventilace a vytápění, odklizu exkrementů, skladování, zpracování, aplikace a zapravení exkrementů.

3.1.1 Používané techniky a postupy

Celkové roční emise amoniaku lze zjišťovat v chovech dvěma způsoby – výpočtem a měřením.

Výpočet je metodou používanou zcela běžně v českých chovech. Při výpočtu celkových ročních emisí amoniaku za účelem zařazení zdroje pod působnost tohoto dokumentu se ve všech případech použijí údaje o ročních projektovaných kapacitách jednotlivých stájí a celkové emisní faktory, které jsou tvořeny součtem dílčích emisních faktorů pro stájové prostory, pro sklady exkrementů a pro aplikaci i zapravení exkrementů do půdy. V případě, že nejsou k dispozici údaje o projektované kapacitě, pak se tato hodnota vypočítá na základě údajů uvedených ve vyhlášce č. 208/2004 Sb., v platném znění.

Při výpočtu emisí amoniaku se musí vždy započítat dílčí emisní faktory pro sklady exkrementů a dílčí emisní faktory pro aplikaci se zapravením exkrementů do půdy i v případě, kdy jsou exkrementy předávány pro uskladnění či aplikaci se zapravením další oprávněné osobě, přičemž se nezohledňují účinky využívaných snižujících technologií dle Metodického pokynu „k zařazování chovů hospodářských



zvířat podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, k výpočtu emisí znečišťujících látek z těchto stacionárních zdrojů a k seznamu technologií snižujících emise z těchto stacionárních zdrojů“.

Pro účely stanovení celkové roční emise amoniaku z jednotlivých chovů hospodářských zvířat umístěných v rámci jednoho zařízení se vypočtené emise amoniaku z jednotlivých chovů sčítají vždy.

Při výpočtu skutečných ročních emisí amoniaku se rovněž použijí již zmíněné dílčí emisní faktory pro stájové prostory, pro sklady exkrementů a pro aplikaci se zapravením exkrementů do půdy, které se redukuje o příslušné procentické snížení emisí amoniaku při použití snižujících technologií dle Metodického pokynu. V tomto případě se na rozdíl od výpočtu celkových ročních emisí amoniaku počítá s roční průměrnou obsazeností stájí, tzn. se skutečným průměrným počtem zvířat, která byla během celého roku v daných stájích chována.

Pro stanovení amoniaku v odpadních plynech ze stacionárních zdrojů se používají normované manuální metody dle ČSN 834728 např. nepřímé odměrné stanovení, fotometrie nebo potenciometrická metoda.

Měření emisí amoniaku ve stájových prostorách, skladech exkrementů a při zapravování exkrementů lze provádět dle certifikované metodiky. Podle této metodiky je možné provádět i autorizovaná měření skleníkových plynů. Fotoakustickou spektroskopií lze kontinuálně současně měřit kromě emisí amoniaku i emise metanu, sulfanu, oxidu dusného a oxidu uhličitého. Instalaci filtrů je možné spektrum měření rozšířit o další plynné pachové emise.

Oproti ostatním metodám umožňuje zobrazit a graficky zjistit průběh koncentrací měřených emisí v celém časovém úseku měření. Tím je zamezeno ovlivnění naměřených výsledků při odběru vzorků např. pouze v čase, kdy jsou chovaná zvířata v klidu, nebo když spí. Během měření emisí ve stájích se rovněž provádí měření mikroklimatických podmínek – teploty, vlhkosti a tlaku vzduchu, aby uvedené hodnoty mohly být přepočteny na standardní srovnatelné hodnoty. Nedílnou součástí je i měření rychlosti proudění vzduchu dle ČSN norem tak, aby dle používaných ventilátorů mohl být proveden výpočet průtoku vzduchu a tím mohl být proveden výpočet měrné výrobní emise ze stáje, která je následně porovnána s emisními faktory uvedenými v Metodickém pokynu (Jelínek, Dědina, 2006).

Uvedená metoda měření je standardní používaná ve vědeckých institucích a na univerzitách v EU. Pro měření emisí amoniaku v našich podmínkách je tato metoda uznána MŽP ČR od roku 2003. Obecný emisní limit pro amoniak dle platné české legislativy je 50 mg/m³.

3.1.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Nerelevantní.

3.1.3 Dosahované emisní úrovně

Nerelevantní.



3.2 Skladování pevných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

3.2.1 Používané techniky a postupy

Pevné exkrementy jsou dopravovány ke skladování na hnojiště různých typů, která mohou být i průjezdná. Zpevněná hnojiště mají mít dle vyhlášky č. 377/2013 Sb., v platném znění kapacitu odpovídající 6 měsícům skladování, u polních hnojišť lze skladovat exkrementy maximálně 24 měsíců na místech schválených v havarijním plánu. Během skladování se uvolňuje hnojůvka, jejíž množství se nejčastěji pohybuje mezi 8 – 20 % ze skladovaného množství chlévské mrvy. Pro zachycování hnojůvky jsou budovány jímky s kapacitou odpovídající 3 měsícům skladování v souladu s vyhláškou č. 377/2013 Sb., v platném znění.

Polní hnojiště by měla být zformována do figur a opatřena rýhou. Zpevněná hnojiště by měla být s pevným podkladem (beton), stěnami (beton) a opatřená jímkou na hnojůvku.

3.2.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

BAT není hnojiště bez aplikace ověřených biotechnologických přípravků nebo bez vytvoření přírodní krusty či bez aplikace krytů (zastřešení).

Amoniak emitovaný z hnojišť lze omezit aplikací ověřených biotechnologických přípravků snižujících jeho emise o 20 – 40 % v chovech skotu, o 20 – 42 % v chovech drůbeže a o 20 – 45 % v chovech prasat.

Ponechání pevných exkrementů v klidu do vytvoření přírodní krusty na povrchu snižuje emise amoniaku o 40 %. Nejvyššího omezení emisí amoniaku o 80 % lze dosáhnout aplikací krytů (zastřešení) na hnojišti.

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

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

3.2.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici. V chovech drůbeže a prasat je k dispozici vždy pouze jeden údaj z italského zdroje bez vypovídací schopnosti (BREF, 2003).



3.3 Skladování kapalných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

3.3.1 Používané techniky a postupy

Ke skladování se používají nadzemní nádrže, zemní jímky nebo nepropustné vaky. Pro kontrolu nepropustnosti musí být vybudován kontrolní systém. Dle vyhlášky č. 377/2013 Sb., v platném znění, mají mít nádrže a jímky na kejdu nebo fugát kapacitu odpovídající minimálně 4 měsícům skladování, u močůvky 3 měsícům. Nadzemní nádrže jsou ocelové, laminátové nebo betonové. Zemní sklady mohou být železobetonové nebo foliové. Foliové jímky mohou být umístěné u stájových objektů (faremni) nebo v centru pozemků pro aplikaci (polní). Vaky lze využít i na měkkém podloží, neboť nejsou kladeny nároky na vybudování základů. Vaky jsou vyráběny z mnohvrstevné textilie oboustranně kryté plastem, jsou odolné vůči agresivitě kejdy i slunečním paprskům. Oproti klasickým lagunám představuje vak o 20 % vyšší skladovou kapacitu (Malířová, 2012).

Součástí skladů jsou výdejní plochy. Před vyskladněním se provádí homogenizace pomocí čerpadel, míchadel či homogenizátorů z důvodu vyloučení technologických obtíží při vyskladňování. Při homogenizaci kejdy zejména pomocí ponorných čerpadel dochází k výraznému nárůstu pachových emisí.

Ekonomické hodnocení

Nejlevnějším opatřením při skladování kejdy je vytvoření přirozené krusty na povrchu nádrží či jímek. Cena skladování krychlového metru kejdy ve vacích vychází asi o třetinu nižší než u tradičních železobetonových jímek.

3.3.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

BAT nejsou otevřené jímky a nádrže.

Snížení emisí amoniaku lze dosáhnout aplikací ověřených biotechnologických přípravků do kejdy omezujících emise amoniaku o 20 – 53 % v chovech skotu, o 20 – 40 % v chovech drůbeže a o 20 – 45 % v chovech prasat.

Ponecháním kejdy do vytvoření přírodní krusty na povrchu nebo aplikací rašeliny, slámy, kůry či LECA materiálu na povrch kejdy se sníží emise amoniaku o 40 %. Aplikací flexibilních krytů jako jsou plovoucí kryt, folie nebo plachta se dosáhne omezení emisí amoniaku u kejdy o 60 %. Nejvyššího omezení emisí amoniaku u kejdy o 80 % lze docílit aplikací pevných krytů – zastřešení, stanová konstrukce nebo použitím nepropustných skladovacích vaků na kejdu, které sníží emise amoniaku o 95 %. Zastřešením skladů na kejdu lze omezit i pachové emise z kejdy.

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 plyných 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

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 kejdové nádrže. Uvedené snížení emisí je uváděno bez využití biofiltrů (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

3.3.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici. V chovech prasat je k dispozici pouze jeden údaj z italského zdroje bez vypovídací schopnosti (BREF, 2003).



3.4 Zpracování exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

3.4.1 Používané techniky a postupy

Kapalné exkrementy lze zpracovávat separací na tekutou složku (fugát) a tuhou složku (separát). Fugát je možné aplikovat přímo jako hnojivou zálivku nebo jej využít opakovaně pro odklíz dalších exkrementů při splavování z podroštových prostor či dále zpracovat v čistírně odpadních vod do té míry, že může být po vyčištění vrácen do vodního toku.

Separát se po dozrání využívá k přímému hnojení půdy nebo může být dále zpracován kompostováním, v bioplynové stanici či se stane tzv. plastickým stelivem při podestýlání v chovech skotu.

Separace probíhá různými způsoby – gravitačně, pomocí spádových sít, odstředivek, vibračních či lisovacích separátorů a nejčastěji šnekovými separátory.

Kapalné i pevné exkrementy je možné zpracovat také aerobním způsobem v kompostárně nebo anaerobním způsobem v bioplynové stanici. Vzniklý kompost nebo digestát z mokré fermentace či fermentát ze suché fermentace lze využít k přímému hnojení či dále zpracovávat různými způsoby na koncentrovaná hnojiva, paliva a steliva.

Ekonomické hodnocení

V chovech drůbeže i prasat je investičně náročná realizace technologie zpracování exkrementů. Vhodným využitím odpadního tepla se zlepšuje významně ekonomika provozu bioplynové stanice i samotného chovu. Dochází k úspoře paliv a tím i finančních prostředků. Návratnost finančních nákladů na bioplynovou stanici se pak pohybuje v rozmezí asi šesti až sedmi let.

3.4.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Anaerobní fermentace, aerobní fermentace, separace.

Nejvhodnější technikou z hlediska snižování emisí je anaerobní fermentace s výrobou bioplynu a digestátu, která probíhá v hermeticky uzavřených fermentorech. Vyprodukovaný bioplyn lze spalovat v kogeneračních jednotkách za vzniku elektrické energie a odpadního tepla. Odpadní teplo představující až 60 % veškeré vyrobené energie je možné využít kromě ohřevu fermentorů bioplynové stanice (30 až 40 % odpadního tepla) k mnoha jiným účelům (Malířová, 2012).

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 kejdové 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

3.4.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.5 Aplikace a zapravení pevných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

3.5.1 Používané techniky a postupy

K aplikaci slouží rozmetadla rovnoměrně rozdělující exkrementy na povrch půdy. Nejvíce používaným ústrojím v rozmetadlech je bubnové rozmetací ústrojí umístěné v zadní části rozmetadla. Exkrementy jsou rozmetány na půdu směrem dozadu. Do půdy jsou poté exkrementy zaorány pluhem.

3.5.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

V případě okamžitého zapravení hnoje skotu nebo prasat pluhem na orné půdě se emise amoniaku sniží o 90 %, do 12 hodin od aplikace na hnojenou půdu o 50 % a do 24 hodin od aplikace na povrch půdy o 35 %.

V případě okamžitého zapravení drůbežního trusu nebo podestýlky s exkrementy pluhem na orné půdě se emise amoniaku sniží o 95 %, do 12 hodin od aplikace na hnojenou půdu o 70 % a do 24 hodin od aplikace na povrch půdy o 55 %.

3.5.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.6 Aplikace a zapravení kapalných exkrementů v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

3.6.1 Používané techniky a postupy

Používají se různé aplikační technologie, které však nelze použít vždy a na všechny typy půdy. Mohou to být samojízdné stroje nebo stroje tažené traktorem. Samojízdné kejdovače lze využít zejména na silně podmáčených a méně úrodných půdách a ve svažitém terénu.

Ekonomické hodnocení

Investičně náročné je pořízení aplikační techniky pro zapravení kapalných exkrementů.

3.6.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

BAT není plošný rozstřík na hnojenou půdu.

Nejvyššího snížení emisí amoniaku je dosahováno při použití technologie hluboké injektáže (uzavřené štěrby) – 80 % nebo mělké injektáže (otevřené štěrby) – 70 % u kejdy na travních porostech a orné půdě za současného omezení pachových emisí. Injektáž pomocí radličkového nebo diskového aplikátoru lze považovat za technologii nevykazující žádné emise pachů při aplikaci kejdy i těsně po ní. Při použití technologie s vlečenými hadicemi se emise amoniaku sníží o 30 % a u technologie s vlečenými botkami o 60 % u kejdy na travních porostech i orné půdě. Vysokého snížení emisí amoniaku lze docílit i technologií pásového rozstříku kejdy s následným zapravením do orné půdy do 4 hodin – 80 %.

Stroje s vlečenými hadicemi 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

Technika s vlečenými botkami 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. Použitelnost 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

Otevřená štěrbina je určena zejména pro použití na travnatých pozemcích. Pro vytvoření štěrby 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 svažitost pozemku.

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

Uzavřená štěrbina může být vybavena zařízením pro tvorbu mělké štěrbin (5 – 10 cm) nebo hluboké štěrbin (15-20 cm). V půdě vytvořená štěrbina, do které se injektáží aplikuje kejda, se zcela uzavře pomocí přítlačných kol nebo válců umístěnými za injektážními hřebíky. Co se týče snížení emisí amoniaku, je mělká injektáž do uzavřené štěrbin mnohem účinnější než injektáž do otevřených štěrbin. Aby bylo tohoto efektu dosaženo, musí půdní typ a podmínky umožnit účinné uzavření štěrbin. Z toho důvodu je tato technika méně rozšířená než injektáž do otevřené štěrbin. Hloubkové 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

3.6.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.7 Technologie krmení v chovech dojeného skotu

3.7.1 Používané techniky a postupy

Telata v období mléčné výživy jsou krmena mlezivem, mlékem nebo nápoji z mléčných krmných směsí. Nejpozději od 7. dne věku je telatům předkládáno jadné krmivo tzv. starter pro časný vývoj bachoru a jeho metabolické schopnosti. Objemná krmiva se telatům začínají předkládat od 6 – 8 týdnů věku.

Základ krmné dávky pro dojnice, jalovice a býky představují objemná krmiva – siláž, senáž, seno, sláma zakládána do žlabů nebo na krmné stoly ve stájích spolu s koncentrovanými jadnými krmivy. Nejčastěji jsou používány dva technologické systémy krmných dávek. Směsné krmné dávky, kdy část nebo všechna objemná krmiva se smíchají společně s většinou jadných krmiv a menší množství jadných krmiv se může zkrmovat v dojrně nebo individuálně na stání. Druhou možností jsou komplexní krmné dávky, kde se všechna krmiva dokonale promíchají a poté zkrmují. Homogenizace objemných a jadných krmiv se uskutečňuje v centrálních přípravných krmiv se stacionárními zařízeními nebo krmnými míchacími vozy. Krmiva jsou zakládána ke zkrmování stacionárními krmnými linkami, krmnými vozy nebo krmnými roboty. Krmivo je podáváno 2 x denně.

Požadavky na fyziologickou a efektivní výživu jsou promítnuty do technologie individuálního dávkování zejména jadných krmiv podle zvoleného algoritmu (fázová výživa) na základě automatické identifikace zvířat. Lze využít pojízdných krmných automatů s programovým dávkováním nebo automatických krmných boxů. Krmné boxy využívané při volném ustájení umožňují každému jedinci vydat individuální, předem stanovenou krmnou dávku rozdělenou do několika dílčích dávek v průběhu dne. Jeden automatický krmný box je schopen obsloužit 20 až 30 kusů u různých systémů nabízených výrobci. Individuální krmení podle užitkovosti vede k optimalizaci poměru mezi náklady na krmivo a jeho využitím zejména u zvířat s vysokou užitkovostí a tomu odpovídající vysokou denní potřebou koncentrovaných jadných krmiv.

Řízená výživa má za cíl přizpůsobit krmení požadavkům zvířat v jejich vývojových stupních tak, aby docházelo ke snížení vylučovaných živin v exkrementech a to používáním odlišných diet s nízkým obsahem nestravitelných bílkovin. Diety potřebují podporu příslušnými aminokyselinami dodávanými v krmivech nebo syntetických aminokyselinách. Obohacení krmiv o aminokyseliny umožňuje snížit množství zvířaty přijímaných bílkovin.

Limitujícími základními aminokyselinami zejména ve výživě dojnic ovlivňujícími produkci mléka, mléčného tuku a bílkovin jsou methionin a lyzin. Přirozeně se vyskytující methionin v krmivech je většinou aminokyselinou deficitní a je nutné jej doplnit přísadkou syntetického methioninu. Methionin snižuje množství dusíkatých emisí uvolněných do ovzduší.

3.7.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Fázová výživa a přídavek základních aminokyselin – lyzin, metionin.

Emise amoniaku lze snížit rovněž využíváním biotechnologických přípravků do krmiv. V současné době je na trhu k dispozici jeden ověřený přípravek omezující emise amoniaku o 38 %.

3.7.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.8 Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odkluzu exkrementů v chovech dojeného skotu

3.8.1 Používané techniky a postupy

Chov dojnic

Kravíny pro ustájení dojnic se obvykle člení na stáj produkční a reprodukční.

Při volném stelivovém ustájení jsou dojnice chovány volně ve skupinách v produkční stáji:

- Se stlanými boxy se snížením krmištěm a pohybovými chodbami
- Se stlanými kombinovanými boxy a sníženou pohybovou chodbou
- S plochými kotci se stlanou lehárnou a sníženým krmištěm
- S kotci s lehárnou upravenou pro hlubokou podestýlku a se zvýšeným krmištěm
- S kotci s podlahou o sklonu do 7,5 % a vysokou podestýlkou a sníženým krmištěm
- Kompostové

Podestýlkou může být nejen sláma, piliny, písek, ale i plastické stelivo – separát a nejnověji postupně narůstající vrstva zrajícího kompostu. Tzv. kompostové stáje se před více než 45 lety začali využívat v Izraeli, kde je tímto způsobem chováno 70 % dojnic. Odtud se rozšířili do USA, Jižní Koreje a před několika lety i do Rakouska, Švýcarska a Německa (Doležal, Staněk 2015).

Základem boxového bezstelivového ustájení jsou plné betonové nebo roštové železobetonové nebo pogumované podlahy v hnojných chodbách. Boxová lože mohou být vybavena pryžovými matracemi.

Reprodukční stáje mohou být volné boxové nebo kotcové skupinové či individuální a slouží pro ustájení krav od doby 60 dní před porodem do 5 – 10 dní po porodu. Nejvyšší spotřeba slámy je u technologie s hlubokou podestýlkou, kde činí 5 – 10 kg denně na kus. Při ustájení v ploché stáji se pohybuje množství spotřebované slámy od 5 do 7 kg denně na kus a v boxové stáji od 2 do 3 kg denně na kus.

Odchov telat

Po narození se telata přesouvají do profylaktoria nebo do venkovních individuálních boxů. Telata jsou v profylaktoriu ustájena do 7 – 14 dnů věku v individuálních podestýlaných boxech. Poté se přesouvají do teletníku s oddělením mléčné výživy, kde setrvávají do 3 týdnů věku. Venkovní individuální boxy slouží pro odchov telat v období mléčné výživy od prvního dne věku do odstavu a jsou v našich podmínkách nejvíce rozšířenou technologií. Nastýlá se 0,5 až 0,7 kg kvalitní slámy denně na kus v létě a 0,7 až 1 kg denně na kus v zimě. Na oddělení mléčné výživy navazuje oddělení rostlinné výživy, kde jsou skupinové kotce řešeny se stelivovým nebo bezstelivovým provozem. Vhodnou technologií se jeví odchov telat ve venkovních skupinových boxech. Plocha boxů je spádovaná do jímky s nastýláním boxového lože v přístřešku. Na straně převládajících větrů je vhodné vybudovat zástěny nebo použít umělohmotné protiprůvanové sítě. Spotřeba krátce řezané slámy v přístřešcích se spádovými podlahami a vysokou podestýlkou se pohybuje od 1 do 1,5 kg na kus a den, u hluboké podestýlky je o 30 až 50 % vyšší (Přikryl a kol., 1997).



Odchov jalovic

Jalovičky jsou od 4. měsíce věku nebo od 7. měsíce věku v závislosti na předchozím způsobu odchovu ustájené v odchovných jalovic do 5. až 6. měsíce březosti, kdy jsou převáděny do stájí prvotetek. Odchovny mohou být s volným ustájením skupin v boxech nebo kotcích členěných podle věku, se stelivovým nebo bezstelivovým provozem, a to s přihlédnutím k technologickým systémům v dalších obdobích chovu. Bezstelivové provozy mohou být částečně roštové nebo celoroštové. Součástí odchoven mohou být zpevněné výběhy. Může být využívána i pastva. Spotřeba slámy u boxového stelivového provozu činí minimálně 1,5 kg na kus a den. Množství slámy u technologie s hlubokou podestýlkou se pohybuje od 4 do 5 kg na kus a den (Příkryl a kol., 1997).

Výkrm býků

Býčci jsou od 4. měsíce věku nebo od 7. měsíce věku v závislosti na předchozím způsobu odchovu ustájení ve výkrmnách do porážkové hmotnosti. Výkrmny mohou být s volným ustájením ve skupinových kotcích s bezstelivovým provozem na celoroštových železobetonových podlahách s pogumovaným ložem nebo s provozem stelivovým v plochých kotcích, boxových ložích či na hluboké nebo vysoké podestýlce. Ustájení na hluboké podestýlce patří v českých podmínkách k nejrozšířenějšímu typu ustájení. Spotřeba podestýlky se pohybuje od 7 do 10 kg na kus s 2 – 3 denním intervalem zastýlání. Průměrná spotřeba nejčastěji používané slámy pak mezi 5 – 8 kg na den a DJ. Při ustájení na vysoké podestýlce je spotřeba slámy až o 50 % nižší (Doležal, Staněk, 2015).

Podlahy ve stájích skotu bez drážkování mohou vyvolávat u zvířat nejistý pohyb. Drážkování betonových podlah v pohybových chodbách (krmiště, hnojné chodby) může být liniové s podélným rýhováním, s kosočtverečnou profilací nebo se šestiúhelníkovou. V pohybových chodbách mohou být umístěny i pryžové matrace nebo rohože.

Z dlouholetých měření vyplývá, že stelivové ustájení je srovnatelné v emisích amoniaku s ustájením celoroštovým. U boxových stájí s roštovými chodbami jsou emise amoniaku poloviční ve srovnání s ustájením kotcovým stelivovým (Doležal, 2012).

Odkliz exkrementů

Chlévská mrvá se odklízí ze stájí 1 až 2 x denně v době nepřítomnosti zvířat. K manipulaci jsou používány shrnovací lopaty pracující v otevřeném kališti a to šípové nebo čelní, které dopravují chlévskou mrvu na konec stájí, kde je nakládána do dopravních prostředků nebo dopravována na hnojiště v zařízení.

Ze stájí s hlubokou podestýlkou probíhá odkliz 2 x za rok buldozerem s radlicí, který vyhrne chlévskou mrvu ven ze stájí.

Kejdu z roštového ustájení lze hydraulicky dopravovat přerovnými kanály nebo jímkovými kanály do skladovacích prostor. Podroštové komorové jímky slouží ke shromažďování kejdy ve stájích mladého skotu s celoroštovými kotci po dobu až 6 měsíců. Při homogenizaci a vybírání komorových jímek dochází k uvolňování značného množství plynných emisí a proto je nutné omezit jejich vnikání do stáje instalací odsávacích ventilátorů v podroštovém prostoru. Dle nizozemských pramenů se z 1 m² povrchu kejdy uvolňuje 0,6 – 0,8 g amoniaku za hodinu. Lze použít rovněž i cirkulační kanály v podroštových prostorech, kde vrtulovým míchadlem lze zabezpečit oběžné míchání kejdy – kejdivý slalom.



K mechanickému odklízení kejdy z kališť při ustájení v boxech se používají čelní nebo šípové shrnovací lopaty, které pracují v otevřeném kališti nebo v zakrytém roštovém kanálu. Mechanická lopata se může použít i u hydraulického systému. Shrnování se provádí 2 x denně i častěji.

Pro odkliz kejdy lze používat v současné době i robotická zařízení.

Ekonomické hodnocení

Chov dojnic je nejnáročnějším odvětvím živočišné výroby z hlediska investičních i provozních nákladů, organizace a potřeby práce, ochrany životního prostředí, zvířat, kvality a kvalifikace pracovníků.

Volné boxové stelivové nebo bezstelivové stáje s kapacitou nad 300 ks dojnic představují z hlediska pohody a nároků zvířat a to i s vysokou roční užitkovostí stáda nad 10 000 kg mléka vhodný způsob chovu a to i z pohledu ekonomického.

Provozně náročná v chovech dojnic jsou písková lože, která jsou však nevhodnější. Z technologického i ekonomického hlediska je v našich podmínkách přijatelné podestýlání boxových loží separátem.

Volné boxové bezstelivové ustájení je pro jalovice všech hmotnostních kategorií z ekonomického hlediska ale i pohody zvířat nevhodnější variantou.

Z dlouhodobého hodnocení výkrmů býků vyplývá, že v bezstelivových výkrmnách jsou nejen nejvyšší přírůstky hmotnosti, nejvyšší normy obsluhy a minimální provozní náklady, ale výkrmny jsou dobře hodnoceny i z hlediska provozní spolehlivosti a vhodnosti ustájení, krmení, odklizu kejdy i čistoty zvířat.

Stáje s výkrmem býků na hluboké podestýlce v původních nebo rekonstruovaných objektech jsou v České republice nejvíce využívány, ale nejsou nevhodnější.

Stelivové systémy jsou dostatečně flexibilní pro rekonstrukce nenáročné po technologické stránce na bezstelivové ustájení. Dodatečné investiční náklady na sklady kejdy, matrace a vyhrnovací techniku však nejsou zanedbatelné pro většinu chovatelů. To do značné míry ovlivňuje výběr ekonomicky efektivní technologie, včetně využití anaerobní fermentace kejdy.

Investičně méně náročný je v chovech skotu systém stelivový. Menší část chovaného skotu je ustájena v našich podmínkách ve volných systémech s produkcí kejdy.

Ventilace stájí

Negativně ovlivňují kvalitu stájového mikroklimatu, zejména v produkčních stájích, emise amoniaku, metanu, sulfanu, oxidu uhličitého a pachových látek např. merkaptanu, indolu, skatolu, kyseliny máselné. V modernizovaných stájích dojnic s roštovými podlahami i se shrnovacími lopatami se při zajištění kvalitní výměny vzduchu koncentrace amoniaku udržují na velice nízkých hodnotách a s dostatečnou rezervou splňují požadavky na kvalitní stájové mikroklima (Češpiva, Zabloudilová, 2015).

Z hlediska technických a provozních možností zajištění určitých mikroklimatických podmínek ve stájových prostorech lze stáje rozdělit na stáje tepelně neizolované nebo otevřené a na stáje s tepelně izolovanou uzavíratelnou ustájovací částí. V uzavřených prostorách jsou do vzduchu při manipulaci s krmivem a stelivem emitovány prachové emise. Do vzduchu jsou emitovány i výfukové plyny a výpary nátěrových hmot a dezinfekce. Nejjednodušším způsobem úpravy stájového mikroklimatu je větrání. V některých případech však k dosažení optimálních parametrů nestačí a je nutné teplotu, vlhkost a čistotu upravit ochlazením, vysoušením, zvlhčováním nebo čištěním od prachových a plynných emisí – klimatizací.

Podle pohybu vzduchu rozlišujeme ventilaci přirozenou štěrbínami, otevřenými bočními stěnami (svinovací plachty) okny, vraty, přírodními otvory, odváděcími šachtami (komíny), ventilaci s nucenou výměnou vzduchu pomocí ventilátorů, která je účinnější zejména v létě a kombinovanou ventilaci.



Nejnověji vyvinutou technologií přirozené ventilace je systém prostorových buněk ISOCELL. Vzduchové boční žaluzie vyrobené z PE vaků, které se nafukují speciálním kompresorem, zajišťují snížení relativní vlhkosti v zimě a vysoké teploty v létě. Izolační schopnost ve srovnání s klasickými svinovacími plachtami je o 80 % vyšší (Líkař, 2010).

Pro velkochovy je nucená ventilace nezbytným doplňkem přirozeného větrání. Pokud chceme využít teplotu vydýchaného vzduchu je možné nucenou ventilaci s centrálním tlakovým kanálem doplnit ještě sacím ventilátorem a výměníkem tepla.

Podle tlaku ve větraném prostoru lze využít podtlakový systém s odsáváním vzduchu, přetlakový účinnější systém, kdy se vzduch do prostoru vhání nebo kombinovaný systém.

Ve stájích s podroštovými jímkami nebo jímkovými kanály na kejdu musí větrací zařízení umožnit při manipulaci s exkrementy nucené přetlakové větrání stájového prostoru.

Významným činitelem pro stájové prostředí je i rychlost proudění vzduchu a to taková, aby se působením proudu přiváděného vzduchu nezvyšovala koncentrace plyných a prachových emisí ve stájovém vzduchu. Rychlost proudění vzduchu spolu s jeho teplotou a hodnotou pH ovlivňuje intenzitu tvorby amoniaku (Malířová, 2007).

Vytápění stáji

Stájové prostory s kladnou tepelnou bilancí při výpočtových hodnotách stavu venkovního a stájového vzduchu se nevytápějí. Do stájového prostoru se zápornou tepelnou bilancí, kterou nelze vyrovnat ani zařízením se zpětným získáním tepla se navrhuje vytápěcí zařízení vhodné pro ustájenou kategorii. Ve stájích pro chov skotu nad 3 měsíce věku není nutné navrhovat vytápění, pokud se prokáže výpočtem, že nebude překročena výpočtová relativní vlhkost a současně bude zajištěna alespoň nejnižší teplota stájového vzduchu. Používat lze přímé vytápění – infralampy, infrazářiče, vyhřívací desky nebo nepřímé vytápění – teplovzdušné, vodní a parní vytápění. Teplovzdušné vytápění využívá vzduchu určeného k ventilaci, který se nejprve ohřeje ve výměníku tepla nebo v jiném ohřivači a pak se rozvádí do provozu. Potřebné teplo pro teplovzdušné systémy se dodává z místní nebo centrální kotelny. U systému vodního vytápění se voda ohřívá v kotli a z něj se přivádí potrubím do vytápěcích těles. U parního vytápění je pára přiváděna z kotle do vyhřívacích těles, kde odevzdá teplo a z kondenzuje na vodu, která se pak vrátí zpět do kotle.

3.8.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

BAT není vazné ustájení s odklizením chlévské mrvy oběžným shrmovačem a skupinové ustájení s odklizením chlévské mrvy nebo kejdy 1 x denně.

Automatizovaný pravidelný odklíz kejdy minimálně 2 x denně nebo drážkovaná podlaha s pravidelným odklizením kejdy minimálně 2 x denně snižují emise amoniaku od 10 do 25 %. Pravidelný odklíz chlévské mrvy minimálně 2 x denně snižuje emise amoniaku o 15 %.

U drážkované podlahy s odvodem moči se jedná o využití „ozubeného“ shrmovače, pohybujícího se v drážkách drážkované podlahy stáje. V 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

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 stájí (zejména v letním období) a snížení proudění vzduchu uvnitř stáje.

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

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 (Experimentální činnost VÚZT).

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

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

System ustájení skotu na hluboké podestýlce s pravidelným přistýláním 5 kg slámy na kus a den snižuje emise amoniaku o 30 %.

Technologií, kterou lze využít u všech kategorií skotu, je i aplikace biotechnologických přípravků ve stájích na podlahy nebo do podestýlky. V současné době je na trhu k dispozici jeden ověřený přípravek omezující emise amoniaku o 42 %.

3.8.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.9 Technologie krmení v chovech králíků

3.9.1 Používané techniky a postupy

Technologie krmení začíná skladováním krmiv v zásobnících volně loženého krmiva nebo granulovaných kompletních krmných směsí. Pro skladování volně ložených krmiv lze použít skladovací zásobníky s různou kapacitou. Kovové zásobníky mají kratší životnost a jsou náročné na pravidelnou údržbu. Skladování kompletních krmných směsí lze řešit i malými zásobníky s textilními vaky, které slouží pro přepravu i skladování. V praxi se osvědčilo zejména skladování v sudech z plastu o hmotnosti 150 – 200 kg, kde je krmivo odolné proti hlodavcům. Je však nutné zabezpečit umístění mimo přímý dosah slunce. Doprava krmiv je zabezpečována speciálními vozidly s pneumatickým zařízením pro vyskladňování přímo do zásobníků. Krmivo ze zásobníků je vyprazdňováno pomocí spodní výpustě a lze jej dopravovat šnekovým nebo trubkovým dopravníkem do místa určení.

Přípravna krmiva je místem, které umožňuje separaci granulí od prachových částí krmiva např. instalací sít pod otevřenými výpustmi sil. Zakládání krmiva je řešeno pomocí dopravníků krmiva ze zásobníků přímo do krmných žlabů. Při dopravě a dávkování krmiva s využitím trubního rozvodu jsou instalovány okruhy dopravníku nad konstrukcí klecí s odbočkami do jednotlivých klecových krmítek. Dávkování je zabezpečeno mechanickým nastavením objemového množství krmiva u každého krmítka. Dalším používaným způsobem jsou mobilní dávkovače se zásobníkem krmiva, které pojíždějí po konstrukci klecí a z výsypky jsou krmivem plněny krmné žlaby nebo je krmivo dávkováno do klecových krmítek. Krmný tunel je automatickým způsobem krmení, které využívá dopravy krmiva řetězy v otevřeném krmném žlabu. Krmný žlab se umísťuje mezi protilehlé řady klecí, ze kterých je krmivo pro králíky přístupné. V prostoru krmného tunelu je mezi klecemi umístěna pohyblivá zábrana, která umožňuje králíkům přístup ke krmivu, ale zamezuje přímému kontaktu mezi králíky z protilehlých klecí.

Jednotlivé kategorie králíků mají specifické požadavky na obsah živin v krmivech zejména na dusíkaté látky a vlákninu, která má vliv na jejich stravitelnost (fázová výživa). Při nedostatku dusíkatých látek a esenciálních aminokyselin přijímají králíci méně krmiv a zejména ve výkrmu králíčních brojlerů se snižuje přírůstek. Snížení úrovně dusíku v krmivu přispívá ke snížení emisí amoniaku z důvodu nižšího vylučování dusíku a sníženého pH kejdy. Snižují se i emise pachových látek např. sulfanu. Při omezení nadbytku přijímaných bílkovin z vysokoproteinových krmiv se krmiva obohacují přísadkami základních aminokyselin (nízkoproteinová dieta).

Limitujícími esenciálními aminokyselinami jsou lyzin a methionin, důležitá je i další sirmá aminokyselina cystein a také treonin. V době růstu králíků je esenciální aminokyselinou také arginin. Přídavek lyzinu a methioninu zlepšuje u králíků rychlost růstu. U králíků se vyskytuje koprofágie (požírání tzv. měkkého trusu), kterou si doplňují část živin, včetně aminokyselin. Optimální složení aminokyselin má především sójový extrahovaný šrot (Skřivanová, 2001).

Ve výkrmu králíčních brojlerů na farmách střední velikosti se za optimální považuje zařazení 2 – 3 druhů kompletních krmných směsí. Králíkům se podávají krmné směsi ad libitum, jen některé kategorie se krmí restriktivně. Podíl krmných opatření na skutečném omezení emisí ze stájí se liší v závislosti na faktorech jako je teplota vzduchu ve stáji, rychlost proudění vzduchu (úroveň ventilace) nebo plocha hladiny kejdy.

Ekonomické hodnocení

Mechanizované krmení lze doporučit od 500 ks chovných králíků z důvodu vyšších investic (Přikryl, 1997).



3.9.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Fázová výživa a přídavek základních aminokyselin – lyzin, metionin, treonin, cystein a arginin.

3.9.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.10 Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech králíků

3.10.1 Používané techniky a postupy

Základním technologickým prvkem jsou jednopodlažní nebo vícepodlažní klece uspořádané do sestav – baterií. Pro chovné králice s králíčaty jsou vhodné klece jednopodlažní, které umožňují lepší manipulaci s králíky, jejich kontrolu, snazší řešení vzduchotechniky i udržování čistoty a hygieny. Dvou nebo třípodlažní klece uspořádané jako kaskády nebo nad sebou jsou vhodné pro odchov a výkrm králíků, neboť umožňují efektivní využití stájí při snížených nákladech na vytápění. Vzhledem k požadavku stálé regulace řady faktorů vnějšího prostředí připadají v úvahu v našich klimatických podmínkách pouze uzavřené prostory s oddělením jednotlivých kategorií králíků dle specifických požadavků do samostatných ustajovacích prostor. Využíván je i turnusový způsob chovu tzn. chov, odchov i výkrm prostorově oddělené skupiny králíků, která se jednorázově naskladní i vyskladní. Ve stájích s jednopodlažními klecemi pro chovné králice je potřebná plocha stájové podlahy cca 0,7 m² na klec s hnízdem pro jednu králici. Ve vícepodlažních klecích pro výkrm králíků brojlerů je potřeba cca 0,3 – 0,4 m² stájové podlahy na kus.

Klece jsou obvykle celokovové ze svařovaných drátěných roštů. Dno klecí a stěny mohou být z různě silného materiálu a s různou hustotou pletiva. Klecová podlaha je nejčastěji tvořena drátěnou mříží s otvory na propad exkrementů. Klece pro ustájení mladých chovných a výkrmových králíků jsou většinou řešeny jako skupinové. Chovné králice a králíci jsou v klecích ustájeni individuálně. Podle druhu a rozměru se klece pro výkrm králíků obsazují 2, 4 nebo 8 kusy. U vícepodlažních klecí je účelné obsazovat horní klece mladými králicemi a spodní mladými králíky z důvodu menšího osvětlení spodních klecí, což králíky utlumuje v projevech pohlavního pudu. Klece a další chovná zařízení (hnízda pro králíčata) jsou otevíratelné a přístupné shora. Je proto potřeba instalovat je do vhodné pracovní výšky pro usnadnění provádění pracovních úkonů. Klece jsou vybavené krmítky a napáječkami.

Odkliz exkrementů

Pro odkliz exkrementů se nejčastěji využívá shrnovací lopaty, která se pohybuje v prostoru hnojného kanálu pod klecemi. Odklizení může být ovládáno ručně nebo pomocí časového spínače. Hnojný kanál může sloužit i k dlouhodobému skladování. Exkrementy je rovněž možné odklízet pomocí pásového dopravníku, který je umístěn pod klecemi. Při splachování vodou se obsah živin i sušiny v exkrementech snižuje. U kejdy je třeba počítat s určitým odpařením.

Pro roční produkci exkrementů od jedné králice, včetně odchovu je potřeba cca 1 m³ skladovacího prostoru jímky.

Ventilace a vytápění stájí

Králíci reagují na zhoršené stájové mikroklima podstatně citlivěji než drůbež a prasata a jeho rychlé výkyvy mohou velmi snadno nepříznivě ovlivnit jejich zdravotní stav. Limitní koncentrace pro amoniak je 18 mg/m³, pro sulfan 10 mg/m³ a pro oxid uhličitý 4 500 mg/m³. Je nutné rovněž zabránit zpětnému vnikání plynů do stájí z jímek pro odkliz exkrementů, které zhoršuje kvalitu vzduchu ve stájích.

Kvalita stájového prostředí musí být zajištěna nepřetržitou výměnou vzduchu a v zimních měsících, vzhledem k nízkému osazení stájí a nízké produkci tepla králíky i vytápěním. Odvod odpadního vzduchu ze stájí i rozvod teplého vzduchu je vhodné řešit u podlahy stájí. Ve stájích je používán systém ventilace rovnotlaký pro zimní větrání s ohřevem přiváděného vzduchu kotlem nebo systém ventilace



rovnotlaký s rekuperačním výměníkem bez přitápění s přívodem vzduchu přes perforovaný strop. Do stájového prostoru, ve kterém není možné dosáhnout požadované teploty ani při využití rekuperačního výměníku, je nutné využít vhodné vytápění. K přívodu a odvodu vzduchu k ventilaci a vytápění jsou využívány vzduchovody a ventilátory axiální nebo radiální a to většinou nízkotlaké zejména ve stájích s odchovem mladých králíků. Pro filtraci přiváděného venkovního vzduchu se používají vložkové nebo odvinovací filtry.

Jmenovitá výkonnost ventilace musí umožnit největší objemový průtok vzduchu pro letní období stanovený výpočtem, při maximálním zastoupení králíků v porážkové hmotnosti. Průměrné množství vzduchu pro chovné králice a králíky je 2 – 3 m³/h/kg ž.h., pro králice s králíčky do odstavu 3 – 4 m³/h/kg ž.h. a stejně tak i pro králíčí brojlerů.

Ekonomické hodnocení

Vícepodlažní klece v chovech králíků se používají zejména pro výkrm brojlerů z důvodu nižší investiční náročnosti. Dvou nebo třípodlažní baterie klecí řešené jako kaskády či nad sebou, které jsou vhodné pro odchov a výkrm králíků, umožňují efektivní využití haly při snížených nákladech na vytápění (Přikryl, 1997).

3.10.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Z environmentálního hlediska je vhodnější odkliz pásový s nižšími emisemi amoniaku i pachů. Množství emisí závisí na frekvenci odklizu a u pásového odklizu i na čištění.

U systému ustájení s využitím rekuperačních výměníků je součástí ventilačního systému 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 (Experimentální činnost VÚZT).

3.10.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.11 Technologie krmení v chovech drůbeže a prasat

3.11.1 Používané techniky a postupy

Ve všech chovech drůbeže a prasat jsou využívány kompletní krmné směsi. U prasat mohou být kromě suchých krmiv používána i krmiva vlhčená vodou či tekuté krmení s vodou a syrovátkou. Lyzin, methionin, treonin a tryptofan jsou limitujícími aminokyselinami v krmivech pro drůbež a prasata. Požadavky drůbeže a prasat se v průběhu života významně mění a tato skutečnost vede k zavedení fázového krmení. Přidávky biotechnologických přípravků do krmiv nebo vody omezují emise amoniaku a pachových látek.

Krmiva mohou být vyráběna přímo v zařízení ve vlastní výrobně krmných směsí nebo dovážena speciálními krmivářskými vozy z výroben krmných směsí. Krmiva z vozů jsou pneumaticky dopravena do ocelových nebo laminátových zásobníků a z nich soustavou dopravníků do stájí. Krmné linky ve stájích jsou zakončeny krmítky v chovech drůbeže a krmnými koryty v chovech prasat. Krmítka v chovech drůbeže mohou být žlábková, misková nebo kruhová. Při krmení suchých krmiv u prasat lze použít sesypná krmítka bez či se zvlhčováním ventilem nebo hmotnostní a objemové dávkovače. Tekutá krmiva se připravují v míchacích nádržích a do stájí jsou rozváděna potrubím.

3.11.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Hodnoty snížení emisí amoniaku v přípravcích do krmiv se pohybují od 21 do 56 % a v přípravcích do vody od 40 do 49 % u drůbeže, v přípravcích do krmiv od 22 do 48 % a v přípravcích do vody o 40 % u prasat.

3.11.3 Dosahované emisní úrovně

Dosahované emisní úrovně nejsou k dispozici.



3.12 Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech drůbeže

3.12.1 Používané techniky a postupy

Nosnice a kuřice nosných plemen jsou nejčastěji chovány v klecových obohacených systémech. Součástí klece je hnízdo, popeliště, hřad a zařízení na zkracování drápů. Klece jsou prostornější oproti klecím konvenčním. Zatím malý počet nosných plemen je chován volně ve voliérách nebo na hluboké podestýlce. Na hluboké podestýlce probíhá chov slepic a odchov kuřic masných plemen i výkrm brojlerů. Nejvíce používaným podestýlkovým materiálem je řezaná sláma. Suchá podestýlka negativně ovlivňuje prachové emise, minimalizuje však emise amoniaku. Řešení voliérových systémů může být různé od kombinace roštové podlahy, nad kterou jsou umístěny hřady, s hlubokou podestýlkou až po složité, dvou až tříetážové systémy, při kterých jsou využívána konstrukční řešení vícepodlažních klecí. Voliéry vykazují vyšší koncentraci prachových emisí ve stájovém vzduchu oproti klecovému ustájení.

Odklíz exkrementů

Exkrementy jsou odklizeny pásovými dopravníky nebo mechanickými shrnovači vně stáji do zakrytých valníků nebo kontejnerů. Hluboká podestýlka je odklizená na konci turnusu vyhrnutím čelním nakladačem a poté nakládána do zakrytých dopravních prostředků.

Ventilace a vytápění stáji

Ventilace bývá v chovech drůbeže nejčastěji podtlaková příčná nebo podélná. Čerstvý vzduch je nasáván klapkami, odvod znečištěného vzduchu probíhá soustavou ventilátorů.

Pro snížení teploty nasávaného vzduchu lze využít klimatizaci. Vytápí se stáje pro výkrm a odchov drůbeže. K vytápění se nejčastěji používají závěsné teplovzdušné přímotopné agregáty na plynná paliva (zemní plyn, propan, propan-butan) složené z hořáku a ventilátoru. Pro snížení spotřeby energie na vytápění stáji je možné použít rekuperačních výměníků k získávání tepla z odváděného vzduchu. Chemickou pračkou vzduchu lze omezit emise amoniaku, pachů a prachu ze stáji. Pračky vzduchu využívají v cirkulačním okruhu vody zejména kyselinu sírovou, která se váže na amoniak, čímž se vytvoří síran amonný. Dusík je ze systému odstraněn kontrolovaným vypouštěním cirkulační vody s obsahem roztoku síranu amonného. V případě biofiltrů je amoniak přeměněn na dusičnan pomocí rostlinné hmoty, která je nanášena na umělém nosném materiálu, jenž je ponořen v cirkulační vodě. Biopračky vzduchu mohou být komorové tvořené samostatným objektem nebo může být použit systém stropní ventilátorové pračky vzduchu.

Ekonomické hodnocení

Problematické jsou vyšší náklady na produkci slepičích vajec v neklecových chovech nosnic – voliérový systém, hluboká podestýlka. Investičně náročná je pro chovatele drůbeže i realizace technologie klimatizace nebo chemického čištění stájového vzduchu.

3.12.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Obohacené klece v chovech nosnic a kuřic snižují emise amoniaku o 58 %.



Odkliz trusu pásy do uzavřeného prostoru v chovech nosnic a kuřic snižuje emise amoniaku v rozmezí 58 – 76 %.

Voliérový systém v chovech nosnic a kuřic snižuje emise amoniaku o 71 %.

Chemická pračka vzduchu omezuje emise amoniaku ze stáji nosnic o 70 % a ze stáji brojlerů o 81 % (Metodický pokyn, 2012).

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 odkliz mimo budovu do uzavřených trusných skladů vede ke snižování 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 sušicích tunelech lze tuto hodnotu dosáhnout během 48 hodin. Odkliz 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 (ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007).

Stejný systém provzdušňování trusu a jeho odklizu 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 páslech a jeho sušení přináší snižování 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 %.

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

U ustájení drůbeže na podestýlce v kombinaci s roštovou podlahou je stavba 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 (Revize BREF IRPP, 2010).

Při ustájení drůbeže na podestýlce je drůbež 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.

U systému ustájení s využitím rekuperačních výměníků je součástí ventilačního systému 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 (Experimentální činnost VÚZT).

3.12.3 Dosahované emisní úrovně

BAT není otevřený trusný sklep pod klecemi v klecových chovech nosnic a kuřic s emisní úrovní 0,083 – 0,22 kg NH₃/ks/rok, hluboká podestýlka v neklecových chovech nosnic, kuřic, masných slepic



a kuřic s emisní úrovní 0,315 kg NH₃/ks/rok a hluboká podestýlka s nucenou ventilací ve výkrmu brojlerů s emisní úrovní 0,08 kg NH₃/ks/rok (BREF, 2003).

Emisní úroveň dosahuje u klecového systému ustájení nosnic s pásovým odklizem trusu 2 x týdně hodnoty 0,035 kg NH₃/ks/rok. Používání obohacených klecí v chovech nosnic vykazuje běžně 0,035 kg NH₃/ks/rok, dle německých zdrojů 0,014 – 0,505 kg NH₃/ks/rok. Nizozemské zdroje uvádějí u voliérového systému ustájení nosnic emisní úroveň 0,09 kg NH₃/ks/rok (BREF, 2003).

Emisní úroveň dle metodického pokynu dosahuje pro chovy kuřic a nosnic hodnoty 0,12 kg NH₃/ks/rok, pro výkrmy brojlerů 0,1 kg NH₃/ks/rok.

Emisní úroveň zjištěná měřením v jednom českém chovu nosnic s IP dosáhla při ustájení v obohacených klecích s podtlakovou ventilací a využíváním fázové výživy hodnoty 0,1102 kg NH₃/ks/rok (Češpiva, Zabloudilová, 2013).

Ve dvou českých výkrmch kuřecích brojlerů s IP při použití různého biotechnologického přípravku do krmiva (snížení emise amoniaku o 40 % a o 38 %) byly zjištěny měření hodnoty emisní úrovně 0,016 – 0,074 kg NH₃/ks/rok. Bližší specifikace stáji nebyla uvedena (Kraus, Jelínek, Dědina, Plíva, 2007).

Využitím přídatku elektrolytický upravené vody při napájení a pro dezinfekci stáji po vyskladnění byly v jednom českém výkrmu kuřecích brojlerů s IP ustájených na hluboké podestýlce v dobře izolované stáji s ventilátory, fázovou výživou a napájecím systémem bránícím únikům vody zjištěny měření hodnoty emisní úrovně v období 4 let 0,017 – 0,08 kg NH₃/ks/rok (Dolan, Bartoš, 2014).



3.13 Technologie ustájení, včetně ventilace, vytápění a odklizu exkrementů v chovech prasat

3.13.1 Používané techniky a postupy

Prasata mohou být ustájená v bezstelivových stájích na celoroštových nebo částečně roštových podlahách, kde kaliště je roštové a lože plné. Kotce ve stájích jsou skupinové, pouze v porodnách jsou prasnice ustájené individuálně. Rošty mohou být betonové, ocelové, plastové nebo kovové.

Odkliz exkrementů

Kejda je prasaty prošlapávána do podroštových prostor, odkud je odklizená mechanicky nebo hydromechanicky do kejdivých jímek nebo nádrží. K mechanickému odklizu slouží šípové nebo čelní lopaty. Při hydraulickém odklizu se využívá samotížný (gravitační) odtok kejdy, přeronový nebo rázový. Přeronový odkliz je způsob, kdy kejda odtéká přes jízek na konci kanálu do nižší etáže nebo jímky. Rázový odkliz má podroštové kanály ukončené těsnými hradítky. Po naplnění kanálu se mechanicky zdvihnou hradítka a kejda rázovou vlnou odteče do jímky. U vakuového odklizu je po naplnění kanálu vytažením zátky za vzniku podtlaku kejda dopravena do jímek.

Ventilace a vytápění stáji

Ve stájích se využívá nucené ventilace, která může být nejčastěji v podtlakovém systému s nasáváním otvory pro přívod čerstvého vzduchu a odvodem ventilátory.

Stáje prasnic a výkrmových prasat se nevytápí. Vytápění se používá pouze v předvýkrmch selat a v porodnách prasnic. Doupata selat v porodnách prasnic se vytápí elektrickými infralampami, plynovými infrazářiči nebo se používá teplovodní vytápění. Prostor pro selata je v kotci pro prasnici oddělen zábranou. Pro snížení teplot nasávaného vzduchu v horkých letních dnech lze ve stájích prasat použít chlazení. Omezit emise amoniaku, pachů a prachu lze využitím technologie praček vzduchu a biofiltrů. Pračky vzduchu mohou být biologické nebo chemické – viz kap. 3.12.1.

Ekonomické hodnocení

Vysoké investiční a provozní náklady v chovech prasat vyžaduje účinná technologie praček vzduchu a biofiltrů. V České republice byla dosud realizována výstavba pouze jedné pračky vzduchu. Finančně náročná je i realizace chlazení stáji.

3.13.2 Techniky snižování emisí do ovzduší

Částečně roštová podlaha s redukovanou šířkou kejdivého kanálu 60 cm v chovech prasnic a ve výkrmu prasat snižuje emise amoniaku v rozmezí 20 – 40 %.

Snížení emisí amoniaku u celoroštové podlahy s vakuovým systémem odklizu je 25 %, u částečně roštové podlahy s vakuovým systémem odklizu a s betonovými nebo cihlovými rošty je 25 %, s plastovými či kovovými rošty pak 35 % v chovech prasnic a ve výkrmu prasat.

Částečně roštová betonová nebo cihlová podlaha s odklizem kejdy shrnovačem v chovech prasnic a ve výkrmu prasat snižuje emise amoniaku o 40 %, v případě plastových či kovových roštů o 60 %.

Biologická pračka vzduchu snižuje emise amoniaku ve stájích prasnic a výkrmových prasat o 70 %. Účinnější chemická pračka vzduchu snižuje emise amoniaku ve stájích prasnic a výkrmových prasat o 90 %.



U ionizace vzduchu jsou v podstropních prostorech stále umístěny vysokonapěťové emitory, které ionizují vzduch. V ionizovaném vzduchu dochází ke snížení emisí amoniaku, zátěžových plynů a usazení 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 (Experimentální činnost VÚŽV).

U Systému ustájení s využitím rekuperačních výměníků je součástí ventilačního systému 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 (Experimentální činnost VÚZT).

3.13.3 Dosahované emisní úrovně

BAT není ustájení na celoroštové podlaze s hnojnou šachtou, s nucenou ventilací a emisní úrovní 3,12 – 4,2 kg NH₃/ks/rok pro zapuštěné a březí prasnice, s emisní úrovní 8,3 – 8,7 kg NH₃/ks/rok pro vysokobřezí prasnice a prasnice se selaty a s emisní úrovní 2,39 – 3 kg NH₃/ks/rok ve výkrmu prasat (BREF, 2003).

U celoroštové podlahy s vakuovým odklizem kejdy ve stájích zapuštěných a březích prasnic uvádějí italské zdroje emisní úroveň 2,77 kg NH₃/ks/rok. Částečně roštová podlaha s redukovanou šířkou kejdového kanálu u skupinového ustájení zapuštěných a březích prasnic vykazuje dle italských zdrojů úroveň emisí 2,96 kg NH₃/ks/rok a u individuálního ustájení dle dánských zdrojů 1,23 kg NH₃/ks/rok oproti 2,4 kg NH₃/ks/rok dle nizozemských zdrojů. Technologie částečně roštové betonové podlahy s vakuovým odklizem kejdy u skupinového ustájení zapuštěných a březích prasnic dosahuje 2,4 kg NH₃/ks/rok a u kovových roštů 2,77 kg NH₃/ks/rok.

U částečně roštové betonové podlahy s odklizem kejdy shrnovačem ve stájích březích prasnic uvádějí italské zdroje emisní úroveň 2,22 kg NH₃/ks/rok, dánské zdroje 3,12 kg NH₃/ks/rok a u kovových roštů uvádějí italské zdroje 1,85 kg NH₃/ks/rok.

Částečně roštová podlaha s odklizem kejdy shrnovačem ve stájích vysokobřezích prasnic a prasnic se selaty vykazuje dle italských zdrojů emisní úroveň 5,65 kg NH₃/ks/rok a dle belgických a nizozemských zdrojů 4 kg NH₃/ks/rok (BREF, 2003).

Emisní úroveň dle metodického pokynu dosahuje pro chovy prasnic hodnoty 4,3 kg NH₃/ks/rok, pro chovy březích prasnic hodnoty 7,6 kg NH₃/ks/rok a pro výkrmy prasat hodnoty 3,2 kg NH₃/ks/rok.

Emisní úroveň zjištěná měřením v jednom českém chovu prasnic bez IP s využitím biotechnologického přípravku do krmiva (snížení emise amoniaku o 53 %) dosáhla hodnoty 1,72 kg NH₃/ks/rok a v jednom českém výkrmu prasat s IP a s využitím biotechnologického přípravku do krmiva (snížení emise amoniaku o 29 %) dosáhla hodnoty 3,324 kg NH₃/ks/rok. Bližší specifikace stáji nebyla uvedena (Kraus, Jelínek, Dědina, Plíva, 2007).

Využitím elektrolyticky upravené vody ve fázové výživě v jednom českém výkrmu prasat bez IP s ustájením na celoroštové podlaze a odklizem kejdy vakuovým systémem byly zjištěny měřením hodnoty emisní úrovně v prvním roce sledování 3,1 kg NH₃/ks/rok a ve druhém roce sledování 2,55 kg NH₃/ks/rok. V jiném českém výkrmu prasat bez IP s ustájením na celoroštové podlaze, s odklizem kejdy vakuovým systémem a využitím 3 různých druhů aditiv do krmiva byly zjištěny měřením hodnoty emisní úrovně 2,13 – 2,6 kg NH₃/ks/rok. V dalším českém výkrmu prasat s IP, fázovou výživou obohacenou biotechnologickým přípravkem, ustájením na celoroštové podlaze



a s odklizem kejdy vakuovým systémem byla zjištěna měřením hodnota emisní úrovně 2,08 kg NH₃/ks/rok (Dolan, Bartoš, 2014).



4 NEJLEPŠÍ DOSTUPNÉ TECHNIKY

Tato kapitola shrnuje nejlepší dostupné techniky (BAT) omezující emise amoniaku do ovzduší, které jsou používány a ověřeny v českých chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat ve stájovém prostředí, při skladování, zpracování a aplikaci exkrementů do půdy.

4.1 BAT v chovech dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat

Oblast porovnání	Nejlepší dostupná technika	Snížení emisí amoniaku (%)
Monitorování	Výpočet emisí amoniaku pomocí emisních faktorů	nerrelevantní
	Měření emisí amoniaku	nerrelevantní
Skladování pevných exkrementů	Ponechání exkrementů v klidu do vytvoření přírodní krusty	40
	Aplikace pevných krytů (zastřešení)	80
	Aplikace biotechnologických přípravků	20 – 40 (skot) 20 – 42 (drůbež) 20 – 45 (prasata)
Skladování kapalných exkrementů	Ponechání kejdy v klidu do vytvoření přírodní krusty	40
	Aplikace pevných krytů (zastřešení, stanová konstrukce)	80
	Aplikace flexibilních krytů (plovoucí kryt, folie, plachta)	60
	Aplikace rašeliny, slámy, kůry, LECA materiálu	40
	Nepropustné vaky	95
	Aplikace biotechnologických přípravků o kejdy	20 – 53 (skot) 20 – 40 (drůbež) 20 – 45 (prasata)
Zpracování exkrementů	Anaerobní fermentace	neuveďeno
	Aerobní fermentace	neuveďeno
	Separace	neuveďeno
Aplikace a zapravení pevných exkrementů	Okamžité zapravení pluhem po aplikaci na orné půdě	90 (hnůj skotu a prasat) 95 (trus a podestýlka s exkrementy drůbeže)
	Zapravení pluhem do 12 hodin od aplikace na orné půdě	50 (hnůj skotu a prasat) 70 (trus a podestýlka s exkrementy drůbeže)
	Zapravení pluhem do 24 hodin od aplikace na orné půdě	35 (hnůj skotu a prasat) 55 (trus a podestýlka s exkrementy drůbeže)
Aplikace a zapravení kapalných exkrementů	Pásový rozstřík a zapravení kejdy do 4 hodin po aplikaci na orné půdě	80
	Vlečené hadice u kejdy na orné půdě nebo travních porostech	30
	Vlečené botky u kejdy na orné půdě nebo travních porostech	60



Aplikace a zapravení kapalných exkrementů	Mělká injektáž (otevřená štěrbina) u kejdy na orné půdě nebo travních porostech	70
	Hluboká injektáž (uzavřená štěrbina) na orné půdě nebo travních porostech	80

4.2 BAT v chovech dojeného skotu

Oblast porovnání	Nejlepší dostupná technika	Snížení emisí amoniaku (%)
Krmné techniky	Fázová výživa	neuveďeno
	Přídavek základních aminokyselin – lyzin, metionin	neuveďeno
	Aplikace biotechnologických přípravků	38
Emise ze skupinového ustájení	Pravidelný odkliz chlévské mrvy minimálně 2 x denně	15
	Ustájení na hluboké podestýlce s pravidelným přistýláním 5 kg slámy/ks/den	30
	Automatizovaný pravidelný odkliz kejdy minimálně 2 x denně	10
	Drážkovaná podlaha s pravidelným odklizem kejdy minimálně 2 x denně	25
	Aplikace biotechnologických přípravků	42

4.3 BAT v chovech králíků

Oblast porovnání	Nejlepší dostupná technika	Snížení emisí amoniaku (%)
Krmné techniky	Fázová výživa	neuveďeno
	Přídavek základních aminokyselin – lyzin, metionin, cystein, treonin, ve výkrmu brojlerů ještě arginin	neuveďeno
Emise z ustájení v chovech králíků a králíčat	Jednopodlažní klecové baterie s odklizem exkrementů shrnovačem do uzavřeného prostoru	neuveďeno
	Jednopodlažní klecové baterie s odklizem exkrementů pásovým dopravníkem do uzavřeného prostoru	neuveďeno
Emise z ustájení v odchovech mladých králíků a ve výkrmech brojlerů	Vícepodlažní klecové baterie s odklizem exkrementů shrnovačem do uzavřeného prostoru	neuveďeno
	Vícepodlažní klecové baterie s odklizem exkrementů pásovým dopravníkem do uzavřeného prostoru	neuveďeno

4.4 BAT v chovech drůbeže

Oblast porovnání	Nejlepší dostupná technika	Snížení emisí amoniaku (%)
Krmné techniky	Fázová výživa	neuveďeno
	Přídavek základních aminokyselin – lyzin, metionin, treonin, tryptofan	neuveďeno
	Aplikace biotechnologických přípravků	21 – 56 (krmiva)



Emise z ustájení nosnic a kuřic	do krmiv a vody	40 – 49 (voda)
	Obohacené klece	58
	Pásový odklíz trusu do uzavřeného prostoru	58 – 76
	Voliérový systém	71
	Chemická pračka vzduchu	70 (nosnice) 81 (brojeři)

4.5 BAT v chovech prasat

Oblast porovnání	Nejlepší dostupná technika	Snížení emisí amoniaku (%)
Krmné techniky	Fázová výživa	neuveďeno
	Přídavek základních aminokyselin – lyzin, metionin, treonin, tryptofan	neuveďeno
	Aplikace biotechnologických přípravků do krmiv a vody	22 – 48 (krmiva) 40 (voda)
Emise z ustájení prasnic a vykrmovaných prasat	Částečně rošťová podlaha s redukovanou šířkou kejdrového kanálu 60 cm	20 – 40
	Celorošťová podlaha s vakuovým systémem odklízu kejdy	25
	Částečně rošťová podlaha s vakuovým systémem odklízu kejdy, betonové, cihlové, plastové, kovové rošty	25 (betonové, cihlové rošty) 35 (plastové, kovové rošty)
	Částečně rošťová podlaha s odklizením kejdy shrnovačem, betonové, cihlové, plastové, kovové rošty	40 (betonové, cihlové rošty) 60 (plastové, kovové rošty)
	Částečně rošťová podlaha, kejdrové kanály se šikmými stěnami	60 (betonové, cihlové rošty) 65 (plastové, kovové rošty)
	Biologická pračka vzduchu	70
	Chemická pračka vzduchu	90

4.6 BAT pro podporu z OPŽP

V únoru 2011 byla schválena v rámci meziresortního jednání „Analýza technologií chovů hospodářských zvířat vedoucích ke snížení emisí NH₃ do ovzduší ze stájových prostor, uskladnění exkrementů a jejich aplikace na pole“, zpracována VÚZT, v.v.i., ve které byly vybrány a doporučeny technologie pro snižování emisí amoniaku ve stájovém prostředí, na skládkách exkrementů a pro jejich zapravování.

Pro kategorii 6.6.a chovy drůbeže se jednalo o následující opatření:

- Systém ustájení nosnic v obohacených klecích s pásovým odklizením trusu do uzavřených trusných skladů
- Voliérový systém ustájení drůbeže se sušením trusu na pásech
- Ustájení drůbeže na podestýlce v kombinaci s rošťovou podlahou
- Ustájení drůbeže na podestýlce
- Pračky vzduchu
- Systém ustájení s využitím rekuperačních výměníků
- Uzavřené sklady chlěvské mrvy, podestýlek znečištěných exkrementů, trusu a separátů



Pro kategorii 6.6.b + 6.6.c výkrmny prasat a chovy prasnic se jednalo o následující opatření:

- Biologické čištění stájového vzduchu
- Pračky vzduchu
- Ionizace vzduchu
- Systém ustájení s využitím rekuperačních výměníků
- Zastřešení jímek pevným víkem nebo stanovou konstrukcí
- Zakrytí kejdivých lagun plovoucí fólií
- Využití nízkoenergetických separátorů pro separaci kejdy (digestátu)
- Vlečené hadice
- Vlečené botky
- Injektáž – otevřená štěrbina
- Injektáž – uzavřená štěrbina (Dědina, 2011)

Z výše navržených snižujících technologií byl nejvyšší zájem ve stájových prostorách chovu skotu a drůbeže o technologie pro pravidelný odkliz kejdy nebo hnoje minimálně 2 x denně, tzn. podporovány byly zejména shrnovací lopaty a mobilní manipulátory. Rovněž byly podporovány nastýlací vozy pro stáje s hlubokou podestýlkou, jako plnění opatření zaměřené na pravidelné přistýlání 5 kg slámy na kus a den. V chovech drůbeže byl v ojedinělých případech podpořen systém klecového chovu nosnic s trusnými pásy a sušícím tunelem nad klecemi. Při uskladnění hnoje byly podporovány manipulátory s vysokým zdvihem pro zajištění požadované formy a tvaru skladovaného hnoje, při uskladnění kejdy byly podporovány technologie pro pevné zastřešení kejdivých nádrží.

Dle očekávání jako nejčteněji podporovanou snižující technologií bylo využití kejdivých aplikátorů pro aplikaci kejdy, resp. digestátu na zemědělskou půdu s různými typy aplikací, jako např. systém vlečených hadic a vlečených botek, mělká injektáž do otevřené štěrby a hluboká injektáž do uzavřené štěrby. U aplikace pevných exkrementů, tzn. hnojů, separátu apod. byla podpořena rozmetadla hnoje spolu s radličkovými nebo diskovými podmiťáči a pluhy pro splnění podmínky zapravení statkových hnojiv do 12, resp. do 24 hodin po jejich aplikaci na půdu.

Z OPŽP v rámci podoblasti 2.2.d bylo v letech 2011 – 2013 celkem schváleno 305 projektů a tato dotační podpora vyvolala celkovou investici do technologií pro snížení emisí amoniaku u zemědělských zařízení v celkové výši cca 1 124 mil. Kč. Z pohledu úspěšnosti žadatelů byla nejúspěšnější 26. výzva se 155 schválenými projekty. V průběhu jednotlivých výzev byly snižující technologie uplatňovány vždy v souladu s platnou legislativou tj. NV 615/2006 Sb., příloha č. 2, později s Metodickým pokynem OOO MŽP uveřejněném ve Věstníku MŽP.

Při zavedení technologie čištění stájového vzduchu na modelovém případě v chovu prasat bylo dokumentováno, že měrná finanční náročnost z celkových investičních (realizačních) nákladů vztážená k úspoře NH₃ činila cca 1 600 000 Kč na tunu sníženého NH₃ za rok. Při podporách projektů z OP 2.2. byla maximální míra podpory stanovena ve výši 45 % z uznatelných nákladů, **max. však 1 mil. Kč na tunu snížených emisí amoniaku**, což byl **zásadní limitující faktor** pro výraznější podporu snižujících technologií, uplatnitelných ve stájových prostorách. Vzhledem k účinnosti daného zařízení nejen na řešení problematiky emisí amoniaku, ale zejména pachových látek a stále se do popředí stavících emisí prachových látek, by bylo velmi efektivní navýšit maximální míru podpory na 45 % z uznatelných nákladů max. však na 1,8 – 2 mil. Kč na tunu snížených emisí amoniaku (Dědina, 2013).



Ze statistické analýzy finančních podpor poskytnutých z OPŽP v letech 2007 – 2013 v prioritní ose 2, oblasti 2.2 – Omezování emisí, podoblasti 2.2. d) – Technická opatření na zdrojích vedoucích k odstranění či snížení emisí amoniaku do ovzduší vyplývá, že celkem u 414 projektů se jedná o technologie nebo stroje omezující emise amoniaku do ovzduší. Z toho bližší specifikace byla uvedena pouze u 18 projektů. Zejména se projekty týkaly zastřešení jímek na kejdu, pořízení aplikátorů na kejdu a rozmetadel na hnůj. U dvou projektů byla podpořena změna technologie ustájení a u jednoho pořízení pračky vzduchu bez další specifikace. Ze statistické analýzy nelze zjistit druh chovaných zvířat, neboť pouze u třech projektů bylo uvedeno, že se jedná o chovy dojeného skotu. Z celkového počtu 1 756 podpořených projektů představují projekty čerpající podporu v podoblasti 2.2. d) podíl 23,6 %.

4.7 BAT pro podporu z OPŽP a jejich dosažitelné emisní úrovně

BAT pro chovy dojeného skotu, králíků, drůbeže a prasat, které by bylo vhodné podporovat z OPŽP v letech 2014 – 2020 jsou navrženy pro stájové prostředí, skladování exkrementů a aplikaci exkrementů.

Stájové prostředí

- Chemická pračka vzduchu s uváděným omezením emisí amoniaku o 70 % v chovech nosnic, o 81 % ve výkrmech brojlerů a o 90 % v chovech prasat
- Biologická pračka vzduchu s uváděným omezením emisí amoniaku o 70 % v chovech prasat
- Obohacené klece s pásovým odklizením trusu do uzavřeného trusného prostoru s uváděným omezením emisí amoniaku o 58 – 76 % v chovech nosnic
- Voliérový systém s uváděným omezením emisí amoniaku o 71 % v chovech nosnic

Skladování exkrementů

- Nepochupné vaky s uváděným omezením emisí amoniaku o 95 % u kejdy
- Aplikace pevných krytů s uváděným omezením emisí amoniaku o 80 % u kejdy a pevných exkrementů
- Aplikace flexibilních krytů s uváděným omezením emisí amoniaku o 60 % u kejdy

Aplikace exkrementů

- Mělká injektáž (otevřená štěrbina) s uváděným omezením emisí amoniaku o 70 % u kejdy na orné půdě nebo travních porostech
- Hluboká injektáž (uzavřená štěrbina) s uváděným omezením emisí amoniaku o 80 % u kejdy na orné půdě nebo travních porostech
- Vlečené botky s uváděným omezením emisí amoniaku o 60 % u kejdy na orné půdě nebo travních porostech



5 POUŽITÉ ZDROJE

Použitá legislativa

1. Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší, v platném znění
2. Vyhláška č. 377/2013 Sb., o skladování a způsobu používání hnojiv, v platném znění
3. Metodický pokyn „k zařazování chovů hospodářských zvířat podle zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, k výpočtu emisí znečišťujících látek z těchto stacionárních zdrojů a k seznamu technologií snižujících emise z těchto stacionárních zdrojů“

Použitá literatura

1. Češpiva, M., Zabloudilová, P.: Odklíz kejdy a produkce amoniaku. Zemědělec, 20/2015
2. Češpiva, M., Zabloudilová, P.: Protokol o autorizovaném měření emisí amoniaku, VÚZT Praha – Ruzyně, 2013
3. Definice velkochovu – intenzivního chovu (netýká se chovu koní, ovcí a koz), MZe ČR Praha, 2012
4. Dědina, M.: Evaluační studie aplikace BAT u zařízení v kategorii průmyslových činností č. 6.6. dle zákona o integrované prevenci. VÚZT Praha, 2011
5. Dědina, M.: Národní program snižování emisí, analýza sektoru zemědělství, VÚZT Praha, 2013
6. Dolan, A., Bartoš, P.: Zpráva o otestování vlivu vybraného aditiva v krmné směsi na snížení emisí a zlepšení užitkovosti hospodářských zvířat, JČU, ZF České Budějovice, 2014
7. Doležal, O.: Jak se rozhodnout – investice do hnoje nebo do kejdy, Náš Chov, 5/2012
8. Doležal, O., Staněk, S.: Chov dojeného skotu, ProfiPress, Praha, 2015
9. ECE/EB.AIR/WG.5/2007/13 – Guidance document on control techniques for preventing and abating emissions of ammonia, 2007
10. Internet: <http://www.kubenka.org/PEF/1-rocnik/Zemedelske-systemy/Zemedelske-systemy.rtf>
11. Jelínek, A., Dědina, M.: Plnění ohlašovací povinnosti do Integrovaného registru znečišťování (IRZ) v chovech skotu. VÚZT Praha – Ruzyně, 2008
12. Jelínek, A., Dědina, M.: Vyhodnocení emisí amoniaku u IPPC zařízení velkochovů hospodářských zvířat, VÚZT Praha – Ruzyně, 2006
13. Kraus, R., Jelínek, A., Dědina, M., Plíva, P.: Využití ověřených biotechnologických přípravků pro snížení emisí amoniaku a skleníkových plynů v chovech hospodářských zvířat, VÚZT Praha – Ruzyně, 2007
14. Líkař, K.: Novinky v technologiích a stavbách pro ŽV, Náš Chov, 11/2010
15. Malířová, J.: Inovační technologie v chovech. Zemědělec, 4/2012
16. Malířová, J.: Velkochovy prasat a drůbeže v procesu integrovaného povolování ve vztahu k územnímu plánování, celostátní konference ENVIRO, Kladno, 2007
17. Příkryl, M. a kol.: Technologická zařízení staveb živočišné výroby, Praha, 1997
18. Referenční dokument Intenzivní chov drůbeže a prasat, červenec 2003
19. Skřivanová, V. : Výživa a krmení brojlerových králíků, Náš chov, 7/2001
20. Vondrášková, Š.: Vliv živočišné výroby na kvalitu životního prostředí. ÚZPI Praha, 1998



Tento dokument byl zpracován v rámci projektu „Zpracování referenčních dokumentů o nejlepších dostupných technikách u stacionárních zdrojů nespádajících pod BREF“.

říjen 2015

Zadavatel:

Ministerstvo životního prostředí ČR

Vedoucí projektového týmu: Ing. Petr Honskus

Složení projektového týmu (v abecedním pořadí): Ing. Stanislav Bartusek, Mgr. Petra Borůvková, Ing. Antonín Hlavatý, Ph.D., Ing. Adéla Katrušáková, Mgr. Jan Kolář, Ing. Jaroslav Kreuz, Ing. Jaroslava Malířová, Ing. Pavel Machálek, Ing. Jiří Morávek, RNDr. Lubomír Paroha, RNDr. Jan Prášek, Ing. Monika Příbylová, Ing. Ivana Špelinová, Ing. Jan Štejf, Ing. Jiří Valta, Ing. Miroslav Vlasák, CSc.



Evropská unie

Spolufinancováno z Prioritní osy 8 – Technická pomoc
financovaná z Fondu soudržnosti

Ministerstvo životního prostředí

Státní fond životního prostředí České republiky

www.opzp.cz

Zelená linka 800 260 500

dotazy@sfzp.cz