Príloha č.15

KÓDEX SPRÁVNEJ POĽNOHOSPODÁRSKEJ PRAXE

na znižovanie emisií amoniaku z chovov hospodárskych zvierat
a na aplikovanie hnojív do pôdy

ANALÝZA RELEVANTNÝCH OPATRENÍ VO VZŤAHU K NAVRHOVANEJ ČINNOSTI
„OBJEKTY ŽIVOČÍŠNEJ VÝROBY NA FARME V LEHOTE POD VTÁČNIKOM“,
zámer pre zisťovacie konanie podľa zákona č. 24/2006 Z. z.

Kódex správnej poľnohospodárskej praxe[1] na znižovanie emisií amoniaku z chovov hospodárskych zvierat a na aplikovanie hnojív do pôdy (ďalej len Kódex) vyšiel vo Vestníku MŽP SR, čiastka 2/2020, ročník XXVIII. Publikovaný je na stránke MŽP SR, oblasť ovzdušie (kodex_spravnej_polnohosp_paxe.pdf (minzp.sk)).

Kódex pozostáva z dvoch častí:
1. Časť – Techniky znižovania emisií amoniaku,
2. Časť – Postupy a podrobnosti o uplatňovaní techník na znižovanie emisií amoniaku.

Podstatné informácie pre overené techniky (1. kategórie) uvádzame vo vzťahu k zámeru „Objekty živočíšnej výroby na farme v Lehote pod Vtáčnikom“ podľa zákona č. 24/2004 Z. z. Relevantné praktiky resp. súlad navrhovanej činnosti s Kódexom sú vyjadrené farebne.

1. ČASŤ – STRATÉGIE A TECHNIKY ZNIŽOVANIA EMISIÍ AMONIAKU

Kódex je v členení Všeobecné zhrnutie a Techniky znižovania emisií amoniaku. Integrované zhrnutie pre účely zámeru je podľa okruhov nasledovných kapitol I. až V.

I. HOSPODÁRENIE S DUSÍKOM SO ZRETEĽOM NA CELÝ CYKLUS DUSÍKA

[1] Kódex správnej poľnohospodárskej praxe vznikol v minulosti na ochranu vôd (na popud tzv. dusičnanovej smernice). Premietnutý bol aj do vodného zákona a je v ňom doteraz. Podľa § 35 ods. 1 zákona č. 364/2004 Z. z. (vodný zákon) sa ochrana vôd pred znečisťovaním dusičnanmi z poľnohospodárskych zdrojov zabezpečuje na poľnohospodársky využívaných územiach najmä vykonaním potrebných opatrení pri skladovaní, manipulácii a aplikácii prírodných hnojív a priemyselných hnojív a vhodnými spôsobmi obrábania pôdy. Odsek 2 a odsek 3 ustanovenia § 35 vodného zákona ďalej operuje Kódexom správnej poľnohospodárskej praxe a Programom poľnohospodárskych činností, ktoré vypracúva ministerstvo pôdohospodárstva. Podľa informácie VÚPOP, v spolupráci s VÚVH, ktoré uvedenú problematiku pokrývajú pri rokovaniach s Európskou komisiou za rezort pôdohospodárstva a životného prostredia, sú uvedené odseky už neaktuálne. Z dôvodu nesúhlasu a požiadavky EK sú nahradené priamo ustanovením § 10c zákona o hnojivách. V súčasnosti sa pripravuje nové usmernenie s pracovným názvom *„Akčný program hospodárenia v zraniteľných oblastiach“*, ktoré by mali ustanovenie § 10c zákona o hnojivách rozvinúť. Predpokladaný termín vyhotovenia je leto 2023. Paralelne s tým sa predpokladá aj novela vodného zákona, nakoľko v súčasnosti nie je vyhotovený a platný žiadny Kódex správnej poľnohospodárskej praxe (vo vzťahu k dusičnanovej smernici a ochrane vôd), ani Program poľnohospodárskych činnosti v zraniteľných oblastiach.

Dusík je súčasťou všetkých bielkovín rastlín a zvierat. Mobilnými formami sú anorganické plynné formy dusíka (N2), amoniak (NH3), oxidy dusíka (NO a NO2) a oxid dusný (N2O); formy rozpustné vo vode sú dusičnany (NO3-), amónium (NH4-) a rozpustný organicky viazaný dusík (RON), v organických látkach sa vyskytuje najmä vo forme amínov naviazaných na organický uhlík (R-NH2).
Cyklus dusíka je silne naviazaný na cyklus uhlíka a ostatné cykly živín. Keď zo systému uniká dusík, uniká aj uhlík a naopak.
Hospodárenie s dusíkom je koherentný súbor činností súvisiacich s používaním dusíka v poľnohospodárskych podnikoch na dosahovanie poľnohospodárskych a environmentálnych cieľov. Poľnohospodárske ciele sa týkajú výnosov a kvality plodín a úžitkovosti zvierat žijúcich v dobrých životných podmienkach. Environmentálne ciele súvisia s minimalizovaním strát dusíka z poľnohospodárstva.
V kolobehu dusíka je najlepším spôsobom minimalizácie strát dusíka predchádzať nadmernej alebo nevhodne načasovanej aplikácie dusíka.
Zníženie strát dusíka prispieva k znižovaniu emisií amoniaku. Opatrenia majú smerovať k znižovaniu prebytku dusíka (Prebytok N) a zvyšovaniu účinnosti využitia dusíka (UVN).
Orientačný rozsah pre UVN a Prebytok N pre zmiešaný systém pestovania a chovu, používaný farmou v Lehote pod Vtáčnikom, je pre úsek dojníc:

UVN ... 0,4 – 0,6 kg/kg,
Prebytok N ... 50 – 150 kg/ha/rok.

Techniky znižovania emisií amoniaku zahŕňa tieto činnosti v poľnohospodárskom podniku vykonávané integrovaným spôsobom: (a) hnojenie plodín, (b) rast plodín, zber úrody a hospodárenie so zvyškami, (c) rast medziplodín alebo krycích plodín, (d) manažment pastvín, (e) kultivácia, odvodňovanie a zavlažovanie pôdy, (f) kŕmenie zvierat, (g) manažment stád, vrátane ustajnenia zvierat (pre dobré životné podmienky), (h) hospodárenie s hnojom vrátane jeho uskladnenia a aplikácie, (i) opatrenia na zníženie emisií amoniaku, (j) opatrenia na zníženie vyplavovania a odtoku dusičnanov, (k) opatrenia na zníženie emisií oxidu dusného (N2O), (l) opatrenia na zníženie denitrifikácie.

Uvedené sú ďalej usmernenia pre najlepšie postupy riadenia živín pre konkrétnu lokalitu (a) až (h) ako plánovanie riadenia živín, výpočet požiadavky dusíka, odhad prísunu dusíka, výpočet potrebnej aplikácie dusíka, výpočet množstva živín v aplikovanom hnoji, odhad potrebného dusíka a živín z hnojív, aplikácia hnojív s dusíkom krátko pred začatím rýchleho rastu plodiny s použitím nízkoemisných techník, delené hnojenie a testovanie plodín.

II. STRATÉGIE KŔMENIA HOSPODÁRSKYCH ZVIERAT

Stratégie sa realizujú prostredníctvom
(a) fázového kŕmenia – je efektívnym a ekonomicky atraktívnym opatrením založeným na princípe rozdielnej potreby dusíkatých látok vo výžive zvierat v rôznych fázach rastu resp. ich hospodárskeho využitia;
(b) kŕmenia s nízkym obsahom dusíkatých látok s dopĺňaním špecifických syntetických aminokyselín a bielkovín obchádzajúcej bachor alebo bez ich dopĺňania;
(c) zvyšovania obsahu neškrobových polysacharidov v krmive;
(d) dopĺňania látok znižujúcich pH, napr. kyseliny benzoovej.

Účelom je zníženie emisií amoniaku z exkrementov (výkaly a moč). Zloženie krmiva má podstatný vplyv. Závisí aj na druhu hospodárskych zvierat. Potenciál zníženia emisií pri kŕmení je:

(a) zníženie obsahu amónia, močoviny a kyseliny močovej v moči a truse prostredníctvom (i) zníženia príjmu dusíkatých látok, (ii) zvýšenia príjmu neškrobových polysacharidov (čím sa presúva vylučovanie dusíka z močoviny/kyseliny močovej v močí na bielkoviny vo výkaloch);
(b) zníženie pH hnoja (i) pH výkalov, (ii) pH moču;
(c) zníženie aktivity ureázy a tým koncentrácií amónia v hnoji.

Indikátory konverzie krmiva na živočíšny produkt sú:
(a) podiel dusíka v dusíkatých látkach je stanovený koeficientom 6,25;
(b) UVN je podiel hmotnosti dusíka v živočíšnych produktoch k hmotnosti dusíka v krmive.

Hodnotu pH výkalov možno znížiť zvýšením fermentácie v hrubom čreve. Zvýši sa tým obsah prchavých mastných kyselín (PMK) vo výkaloch, čo má za následok nižšie pH.
Hodnotu pH moču možno znížiť
(i) znížením elektrolytickej rovnováhy (Na+K - Cl) vo výžive;
(ii) pridaním okysľujúcich komponentov do výživy, napr. síranu vápenatého (CaSO4), benzoanu vápenatého a kyseliny benzoovej.

Stratégie kŕmenia – dojnice a výkrmový dobytok
- Fázové kŕmenie;
- Predĺženie obdobia celodenného pasenia zvierat;
- Zvýšenie pomeru krmiva s nižším obsahom dusíkatých látok (tráva, kosené kŕmne obilniny, kukuričná siláž);

Znižovanie dusíkatých látok v kŕmnej dávke spôsobuje zvýšenie využiteľnosti dusíka. Orientačné úrovne obsahu dusíkatých látok (%) v krmivách (vysoké ambície) a výsledná UVN produktu od hovädzieho dobytka (kg N v produkte delené kg N v krmive):

Druh	Dusíkaté látky [%]	UVN HD [kg/kg]
Dojnice začiatok laktácie	15 – 16	0,30
Dojnice neskoršie obdobie laktácie	12 – 14	0,25
Dojnice v období státia na sucho	13 – 15	0,10
Teľatá	17 – 19	0,45
Výkrmový dobytok < 3 mesiace	15 – 16	0,30
Výkrmový dobytok 3-18 mesiacov	13 – 15	0,15
Výkrmový dobytok > 18 mesiacov	12	0,05

III. USTAJNENIE PRE ZVIERATÁ

Princípy pre HD sú:
(a) zníženie povrchovej plochy znečistenej hnojom;
(b) absorpcia podstielkou;
(c) rýchle odstraňovanie moču; rýchla separácia výkalov a moču;
(d) zníženie prúdenia vzduchu a teploty nad hnojom;
(e) zníženie teploty hnoja;
(f) zmenšenie špiavých plôch v maštaliach na tvrdých povrchoch, zvýšenie rozsahu pasenia;
(g) odstraňovanie (pranie, filtrovanie) amoniaku zo vzduchu prostredníctvom núteného vetrania v kombinácii s práčkami vzduchu

Pre rôzne techniky znižovania emisií amoniaku sú uvedené úrovne zníženia a súvisiace náklady. Relevantnou položkou je

Nové alebo do značnej miery rekonštruované ustajnenie pre dobytok:

- zníženie emisií v porovnaní s referenciou 0-70%,
- extra náklady 1-20 Eur/kg zníženého N-NH4.

Uvádzajú sa údaje o znížení amoniaku (%) podľa systémov ustajnenia a údaje o emisiách NH3 (kg/miesto/rok) – *žiadny zo systémov nezodpovedá navrhovanej činnosti na farme v Lehote pod Vtáčnikom.*

IV. USKLADNENIE HNOJA

Princípy sú:
(a) zníženie povrchovej plochy, kde môžu emisie vznikať, t.j. zakrytím skladu, podporou vytvárania kôry a zväčšením hĺbky skladov;
(b) zmenšenie intenzity emisií z povrchu zdroja, z ktorého emisie unikajú, t.j. prostredníctvom zníženia pH a koncentrácie amoniaku;
(c) minimalizovanie narušenia hnoja, napr. miešaním a prevzdušňovaním.
Zníženie emisií a náklady v porovnaní s nezakrytým skladom hnojovice bez kôry a nezakrytou hromadou maštaľného hnoja predstavujú:

Techniky	Zníženie emisií [%]	Náklady	
		[Eur/m3/rok]	[Eur/kg ušetreného N-NH4/rok]
Pevný kryt	> 80	2 – 4	1 – 2,5
Plastový kryt	> 60	1,5 – 3	0,5 – 1,3
Plávajúci kryt	> 40	1,5 - 3	0,3 – 5

Pozn.: Plávajúcim krytom je aj kôra, vytvára sa prirodzene a bez nákladov

Referenčnou technikou je povrch hnoja bez krytu – základné emisie sú 1,4-2,7 kg N-NH4/m2/rok.

Uvedené sú tieto údaje pre techniky relevantné pre navrhovanú činnosť:

Techniky	Zníženie emisií NH3	Náklady	
	[%]	[Eur/m3/rok]	[Eur/kg ušetreného N-NH4/rok]
Vytvorenie prirodzenej kôry obme- dzením miešania a vtekanie hnojovice pod povrch (plávajúci kryt)	40	0	0
Uskladňovacie vaky	100	2,50	-
Plastová plachta	60	1,5 - 3	0,5 – 1,3

V. APLIKÁCIA HNOJA

Princípy sú:
(a) zníženie povrchovej plochy, kde môžu emisie vznikať prostredníctvom pásovej aplikácie, podpovrchovej aplikácie alebo zapracovania;
(b) skrátenie času, kedy môžu emisie vznikať, t.j. prostredníctvom rýchleho zapracovania hnoja do pôdy, okamžitého zavlažovania alebo rýchlej infiltrácie;
(c) zmenšenie intenzity emisií z povrchu zdroja, z ktorého emisie unikajú prostredníctvom zníženia pH a koncentrácie amoniaku v hnoji (zriedenie).
Zásady sú lepšie uplatniteľné pre tekutý hnoj, než pre maštaľný hnoj. Pri maštaľnom hnoji je najlepšie realizovateľnou technikou rýchle zapracovanie do pôdy a okamžité zavlažovanie.

Štvrtou technikou je aplikovanie pri nízkej teplote a slabom vetre (technika 2. kategórie vyžadujúcej overenie metódy). Referenciou je celoplošné rozmetanie tekutého a tuhého hnoja. Náklady sú vyjadrené verbálne (odpisy a návratnosť investícií, pridané náklady na traktor a pohonnú silu, na prevádzku a údržbu).

Relevantné techniky podpovrchovej aplikácie alebo zapravovania do pôdy:

- *Podpovrchová aplikácia hnojovice – otvorená štrbina*: pomocou rôzne tvarovaných radličiek alebo diskových radlíc sú vyrezávané vertikálne štrbiny v pôde do hĺbky 50 mm, do ktorých sa aplikuje hnojovica, pracovná šírka stroja ≤ 6m.
- *Podpovrchová aplikácia hnojovice – uzavretá štrbina*: aplikácia môže byť plytká (50-100 mm) alebo hlboká (150-200 mm), po aplikácii sa hnojovica úplne zakryje uzavretím štrbín prítlačnými kolesami alebo valcami namontovanými za vstrekovacími radličkami, pracovná šírka stroja ≤ 4m.
- *Zapracovanie povrchovo aplikovaného maštaľného hnoja do pôdy*: vykonávané zaoraním alebo plytkou kultiváciou, najvyššia účinnosť sa dosiahne pri úplnom zapravení hnoja do pôdy okamžite po rozmetaní.

Uvedené sú tieto údaje pre techniky relevantné pre navrhovanú činnosť:

Techniky	Zníženie emisií NH3 [%]	Náklady [Eur/kg zníženia NH3/rok]
Podpovrchová aplikácia hnojovice (otvorená štrbina)	70	-0,5 až 1,5
Podpovrchová aplikácia hnojovice (uzavretá štrbina)	80 – 90	-0,5 až 1,2
Zapracovanie povrchovo aplikovaného hnoja		
- okamžité zaoranie	90	-0,5 až 1,0
- okamžité kultivácia	60	0 až 1,0
- zapracovanie do 4 hodín	45 – 65	0 až 1,0
- zapracovanie do 12 hodín	50	0,5 až 2,0
- zapracovanie do 24 hodín	30	0,5 až 2,0

Pozn: Maštaľný hnoj je definovaný ako netečúci hnoj so sušinou vyššou ako 12%; zníženia emisií boli schválené ako dosiahnuteľné v celom regióne EHK

Prídavné prínosy sú: znížené straty amoniaku možno považovať za náhradu aplikácie anorganických hnojív, zníženie emisií zápachu, zlepšenie presnosti aplikácie hnojovice (zníženie rizika znečistenia priľahlých plôch), možnosť aplikácie na pestované kultúrne plodiny (obilniny), flexibilita z hľadiska aplikácie vo vhodných poveternostných podmienkach resp. optimálnej vlhkosti pôdy.

2. ČASŤ – POSTUPY A PODROBNOSTI O **UPLATŇOVANÍ TECHNÍK NA ZNIŽOVANIE EMISIÍ** AMONIAKU

I. HOSPODÁRENIE S DUSÍKOM SO ZRETEĽOM NA CELÝ CYKLUS DUSÍKA

Určených je 12 princípov (č.1 až 12) v štruktúre – všeobecné, prvky dobrého hospodárenia s dusíkom a prostriedky na optimalizáciu hospodárenia s dusíkom.
Potrebné je zdôrazniť, že
▪ poklesy prebytku dusíka a nárasty účinnosti využitia dusíka v priebehu rokov naznačujú zlepšenie hospodárenia s dusíkom;

▪ dokument ponúka možnosti ako znížiť emisie amoniaku v porovnaní s referenčnou metódou; pre dosiahnutie dobrej praxe sa za vhodný referenčný výkon môže považovať 30% zníženie emisií z čiastkového zdroja.

II. STRATÉGIE KŔMENIA HOSPODÁRSKYCH ZVIERAT

Určené sú štyri všeobecné princípy (č.13 až 16), 1 metóda na zníženie vylučovania dusíka (č.17), tri princípy pre chov ošípaných (č. 18 až 20), štyri princípy (č. 21 až 24) pre prežúvavce.
Indikatívne cieľové úrovne dusíkatých látok (N [%]) v krmive so štandardným obsahom sušiny 88% pre dobytok je:

Kategória	Fáza produkcie	N [%]
Dojnice	začiatok laktácie	15 – 16
	neskoršie obdobie laktácie	12 – 14
Odchov (jalovice)		12 – 13
Výkrm	teľa (produkcia mäsa)	17 – 19
	výkrm dobytka < 3 mesiace	15 – 16
	výkrm dobytka >6 mesiacov	12

III. NÍZKOEMISNÉ SYSTÉMY USTAJNENIA ZVIERAT

Určené sú tri všeobecné princípy (č.25 až 27), šesť nízkoemisných systémov pre maštale pre dobytok (č.28 až 33), dva princípy pre maštale s produkciou hnojovice pre ošípané (č. 34 až 35), tri princípy pre podstielané systémy pre ošípané (č.36 až 38), päť princípov nízkoemisných systémov pre chovné zariadenia pre hydinu (č.39 až 43).
Z nich pre okruh HD sú pre zámer relevantné:
33.a) dobré hospodárenie, napr. udržiavanie pohybových chodieb a výbehov v čo najčistejšom stave (odstraňovanie hnoja minimálne 2x denne), čo môže prispieť k nižším emisiám amoniaku;
33.c) významné zníženie emisií amoniaku z budov sa dá dosiahnuť pridaním kyseliny do vody na splachovanie, tento spôsob znižovania emisií amoniaku spôsobí okyslenie a znižuje pH hnojovice.

IV. NÍZKOEMISNÉ SYSTÉMY USKLADNENIA HNOJA

Určený je jeden všeobecný princíp (č.44), osem princípov uskladnenia hnojovice a iných kvapalných hnojív (č.45 až 52), päť princípov pre skladovanie tuhého hnoja.
Účinnosť a použiteľnosť relevantných techník na znižovanie amoniaku v skladoch hnojovice je:

Opatrenie	Zníženie emisií [%]	**Použiteľnosť**
Plávajúca fólia	60	Nie na hnoji vytvárajúcom kôru
Prirodzená kôra	40	Nie v podnikoch s častým vyprázdňovaním nádrže
Vaky na skladovanie	100	Skúsenosti sú už aj z väčších mliekarenských podnikov

Z techník skladovania hnoja sú relevantné tieto opatrenia:
53.a) zakryť sklady tuhého hnoja.

V. NÍZKOEMISNÉ TECHNIKY APLIKÁCIE HNOJA

Učené sú dva všeobecné pricípy (č.58 až 59), šesť nízkoemisných techník pre hnojovicu a iný kvapalný hnoj (č.60 až 65), dve nízkoemisné techniky pre tuhý hnoj (č.66 až 67) a dve praktické úvahy (č.68 až 69).

Relevantné sú techniky
podpovrchového hnojenia hnojovicou
60.a) Plytké (štrbinové) aplikátory,
60.b) Hĺbkové aplikátory,
60.c) Orné aplikátory,
63. Systém riadenia načasovania hnojenia;
64. Okyslenie hnojovice; techniky pre tuhý hnoj 66.
pre tuhý hnoj
66. rýchle zapracovanie do pôdy čo najskôr po rozmetaní,
67. zapracovanie pluhom je účinnejšie ako diskom alebo radličkou.

_____
RNDr. Iveta Mociková, PhD., 05/2023