



NATIONAL AGRICULTURAL
AND FOOD CENTRE

RESEARCH INSTITUTE FOR ANIMAL
PRODUCTION NITRA

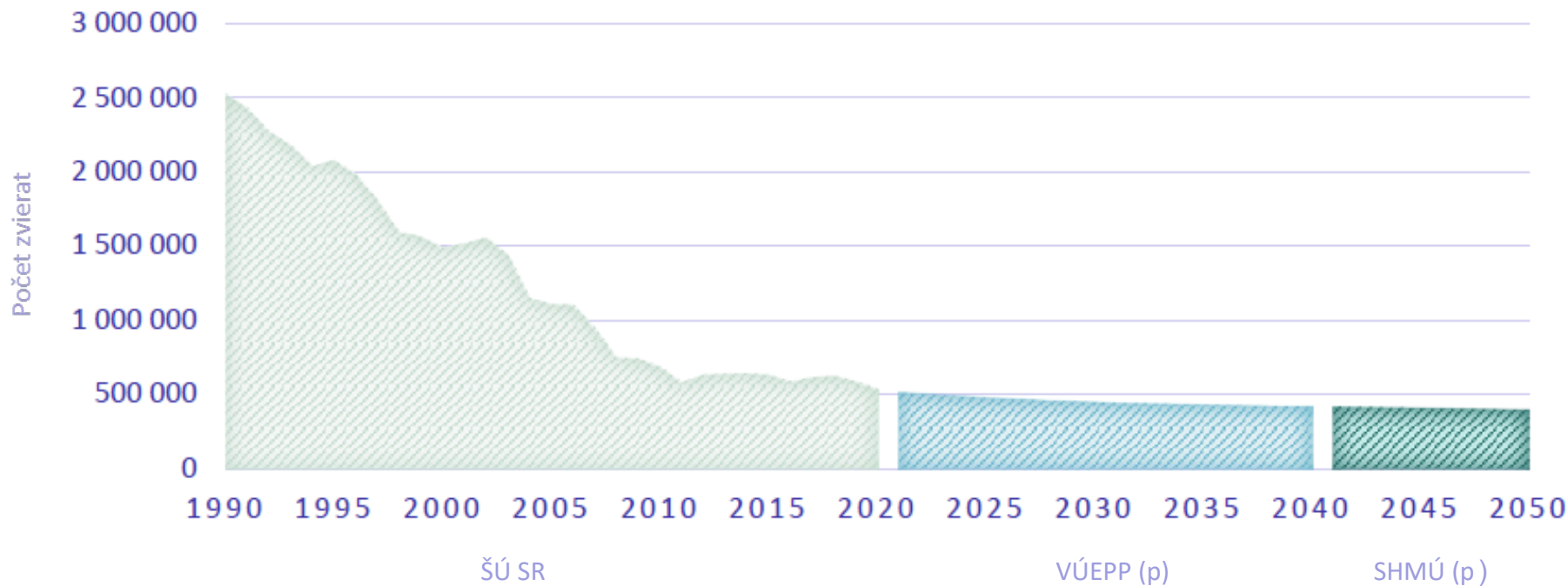
Spôsoby znižovania emisií amoniaku z chovu hospodárskych zvierat a nákladovosť ich implementácie

Palkovičová, Z., Tonhauzer, K.

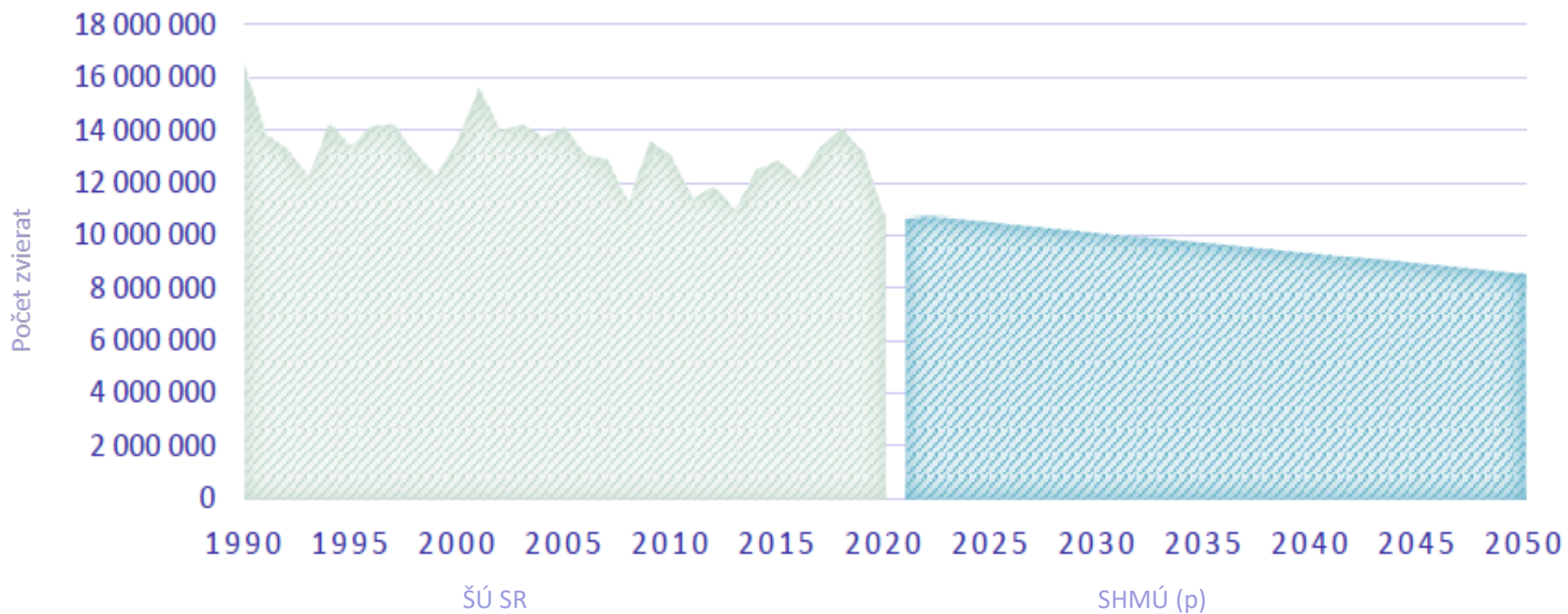
Amoniak a poľnohospodárstvo

- Amoniak (NH_3) - výskyt voda, pôda, ovzdušie, dôsledok prirodzených prírodných procesov, priemyselnej činnosti (výroba priemyselných hnojív, koksu, spaľovanie fosílnych palív, chladiarenský priemysel), intenzívneho chovu hospodárskych zvierat
- 80 - 95 % celkových emisií amoniaku v Európe pôvod v poľnohospodárskych postupov, 80 % - exkrementy zvierat, 20 % - umelé hnojivá
- Slovensko (1990 - 2003) - výrazný pokles stavov hospodárskych zvierat ako i použitia anorganických N-hnojív a tým aj emisií NH_3 , v posledných dekádach intenzifikácia živočíšnej výroby, otvorený európsky trh, farmy s veľkým počtom zvierat i emisiami, veľké množstvo hnoja, problémy so zapracovaním
- **Smernica Európskeho parlamentu a Rady 2010/75/EÚ o priemyselných emisiách**
- Zákon 39/2013 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia (IPKZ), hydina > 40 000 ks; ošípané > 2 000 ks nad 30 kg alebo 750 ks prasníc
- **Smernica Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2024/1785** pozmeňujúca Smernicu 2010/75/EÚ, brojlerý ≥ 280 DJ (40 000 ks), nosnice ≥ 300 DJ (21 428 ks); ošípané ≥ 350 DJ, ošípané do 20 kg $\geq 12\,962$ ks, výkrm $\geq 1\,166$ ks, prasnice ≥ 700 ks

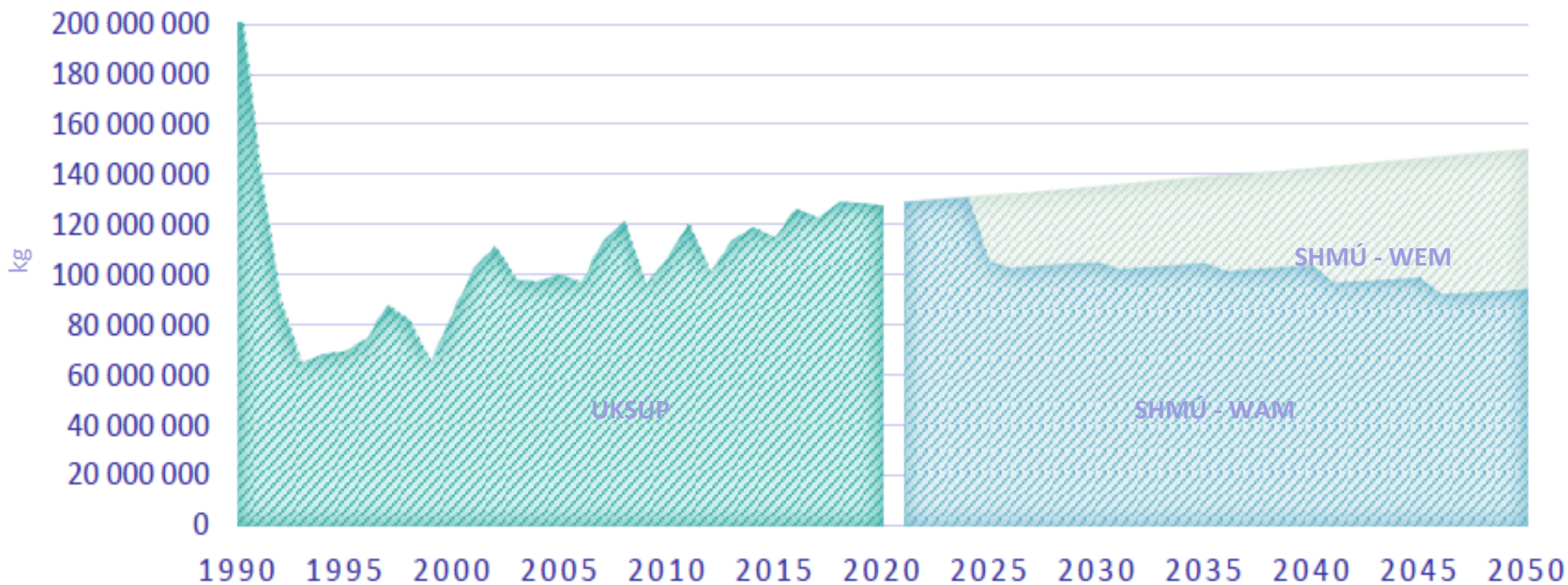
Vývoj stavov ošípaných a ich prognózy



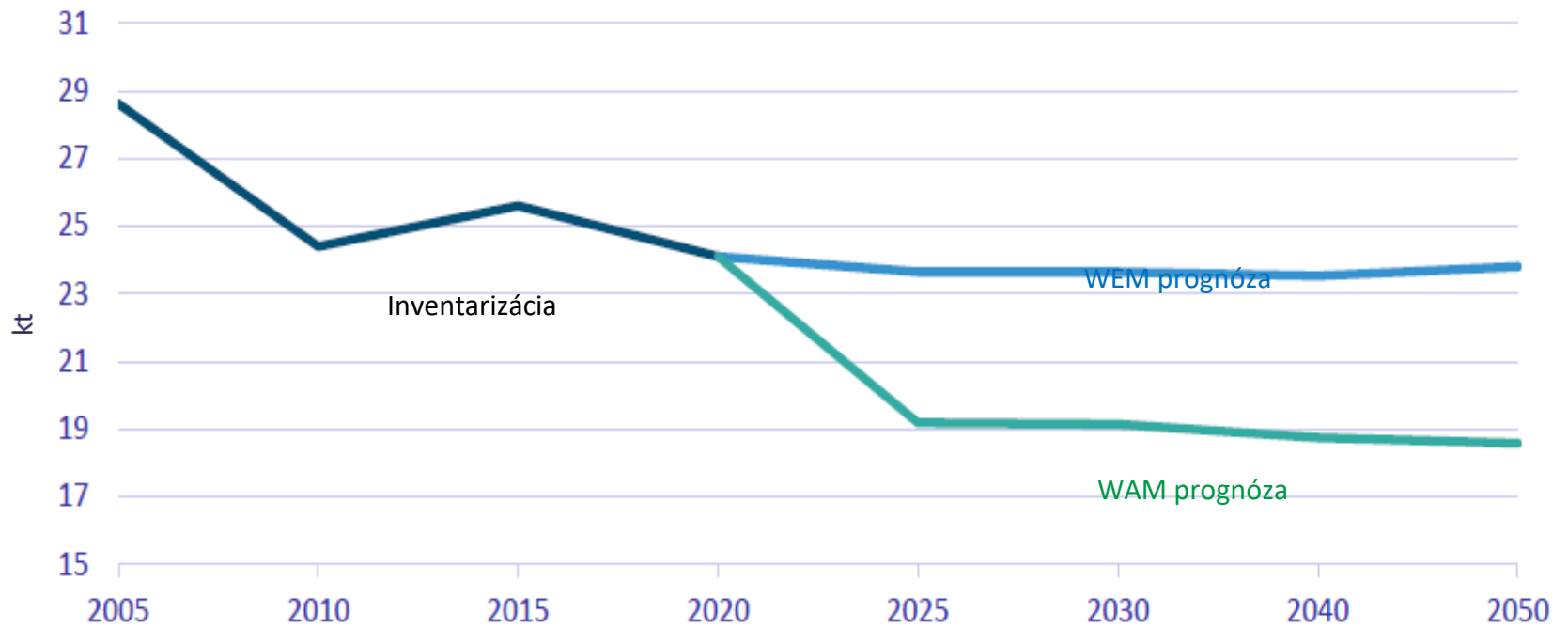
Vývoj stavov hydiny a ich prognózy



Vývoj použitia anorganických N-hnojív a ich prognózy



Vývoj emisií amoniaku a ich prognózy



Amoniak - pôvod a účinok

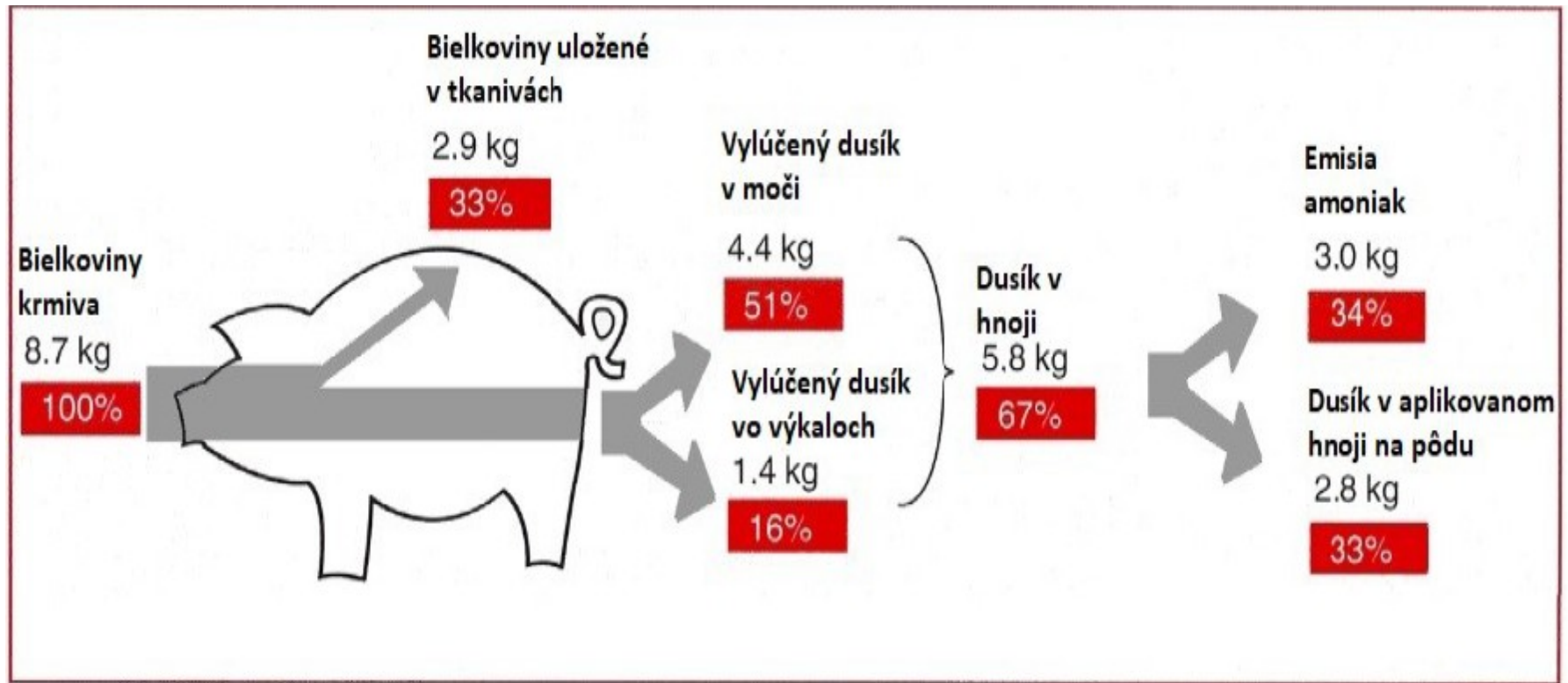
Pôvod

- Bielkovinová zložka krmiva - rozklad na aminokyseliny (AMK), tvorba živočíšnych bielkovín, nevyužitá AMK - deaminácia a vylúčenie prevažne vo forme močoviny močom (cicavce), resp. kyseliny močovej trusom hydiny, časť NH_3 produkovaná z výkalov zvierat - rozklad komplexných organických zlúčenín dusíka, močovina ($\text{CO}(\text{NH}_2)_2$) - enzymatický rozklad mikrobiálnou ureázou (výkaly) na NH_3 a CO_2
- väčšia zhoda štruktúry AMK s požiadavkami zvieratá - väčšie množstvo bielkoviny vytvorené, menej AMK deaminovaných a vo forme močoviny vylúčených
- Limitujúce (esenciálne) AMK - optimálne množstvo, pomer, požadovaný čas
 - ošípané: lyzín, metionín, treonín, tryptofán
 - hydina: metionín, lyzín, tryptofán, treonín, izoleucín, valín

Negatívny účinok

- **Životné prostredie:** zápach, okysľovanie pôd, tvorba kyslých dažďov, eutrofizácia povrchových vôd, dusičňanová kontaminácia podzemných vôd; negatívne ovplyvňuje kvalitu vody a vzduchu; nepriamy činiteľ klimatickej zmeny ako doplnkový zdroj N_2O po jeho depozícii a nitrifikácii a jeho schopnosťou znižovať kapacitu pôdy absorbovať CH_4
- **Hospodárske zvieratá:** dráždi sliznice nosa, očí, hrdla (začervenanie, kašľanie, kýchanie), v ustajnení - subtoxické koncentrácie, kumulatívny účinok - metatoxický efekt - oslabenie miestnej a celkovej imunity - prienik pôvodcov infekčných chorôb - aerogénne infekcie
- **Zamestnanci:** chronické respiračné ochorenia

Využitie bielkovinovej zložky krmiva



Sekcia výkrmu ošípaných



Hala výkrmu hydiny - brojlerů



BAT v chove hospodárskych zvierat

➤ Kompozícia krmných zmesí (KZ)

- **Prídavok aditív: syntetické AMK**, navýšenie ceny KZ o 10 %, a to 2 % aditíva, 8 % úprava krmív (tepelné ošetrovanie, granulácia), vrecovanie, preprava (výrobca), pokles NH_3 o 30 - 55 %

➤ Skladovanie hnoja, hnojovice

- **Prekrytie plastovou plachtou**: pokles emisií NH_3 o 60 %, nákladovosť na kg zníženia emisií za rok 1,3 € (Kódex správnej poľnohospodárskej praxe na znižovanie emisií amoniaku z chovov hospodárskych zvierat a aplikovania hnojív do pôdy), bez potreby veľkých finančných investícií na prestavbu lagún na vysoké nádrže, resp. na budovanie pevných krytov na existujúce nádrže

➤ Aplikácia hnoja, hnojovice

Hnoj

- **Zpracovanie hnoja do 4 hodín po aplikácii**: pokles emisií NH_3 o 65 %, nákladovosť na kg zníženia emisií za rok 1,5 € (KSPP)

Hnojovica

- **Pásová aplikáciu vlečnou hadicou s pätkou**: pokles emisií o 60 %, nákladovosť na kg zníženia emisií za rok 1,5 €
- **Podpovrchová aplikácia s otvorenou štrbinou**: pokles emisií o 70 %, nákladovosť na kg zníženia emisií za rok 1,5 €
- **Zpracovanie povrchovo aplikovanej hnojovice do 4 hodín**: pokles emisií o 65 %, nákladovosť na kg zníženia emisií za rok 1,0 €

BAT ošípané

Aditíva – krmné zmesi, voda

28 overených biotechnologických prípravkov, účinnosť 20 – 56 %

Tabuľka – syntetické AMK, účinnosť 30 – 55 %, 1. e AMK – lyzín, 2. e AMK – metionín

Kategória	Počet zvierat	Spotreba KKZ kg/zv/den	Typ KKZ	Spotreba KKZ kg/zv/rok	Spotreba KKZ kg/rok	Cena KKZ €/rok	2 % aditíva (€/rok)	8 % úprava a doprava KZ (€/rok)	Celkové navýšenie (€/rok)
Prasnice	25 352	3,3	KPB, KPK	1 192	30 206 970	8 732 595	174 652	698 608	873 259
Ciciaky	709 856	0,1	ČOS 1	3	2 129 568	1 522 641	30 453	121 811	152 264
Prasničky nepripustene	6 420	2,8	VUL	1 022	6 561 240	1 719 045	34 381	137 524	171 904
Prasničky pripustene	3 827	2,36	KPB	861	3 296 578	863 703	17 274	69 096	86 370
Kance chovné nad 50 kg	1 779	2,3	KPB	840	1 493 471	391 289	7 826	31 303	39 129
Ošíp. 21-50 kg chovné	3 899	1,29	A1	471	1 835 844	536 066	10 721	42 885	53 607
Osip. do 20 kg všetky	144 808	0,7	ČOS 2	256	36 998 444	15 391 353	307 827	1 231 308	1 539 135
Ošíp. Od 21-50 kg výkrm	60 739	1,29	A1	471	28 598 958	8 350 896	167 018	668 072	835 090
Ošíp. 50-80 výkrm	66 070	1,96	VUL	715	47 266 478	12 383 817	247 676	990 705	123 8382
Ošíp. 80-110 výkrm	46 699	2,53	VUL	923	43 124 192	11 298 538	225 971	903 883	112 9854
Ošípané nad 110 kg výkrm	21 302	2,84	VUL	1 037	22 081 653	5 785 393	115 708	462 831	578 539
Spolu	380 895 *	-	-	7 790	223 593 395	66 975 337	1 339 507	5 358 027	6 697 534

* Bez ciciakov

BAT ošípané

Uskladnenie hnoja a hnojovice – prekrytie plastovou plachtou

Kategória	Počet zvierat	EF skladovacie kg/zv/rok	Emisia skladovacie kg/rok	% hnoj hnojovica	Emisia hnoj, hnojovica kg/rok	Opatrenie % zníženia	Množstvo zníženia po opatrení kg/rok	Uplatnenie v chovoch %	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady na kg zníženia	Náklady celkové (€)
Ošípané 20-50 kg chovné	3 899	0,56	2 184	87	1 896	60	1 138	80	910	1,3	1 183
Kance chovné nad 50 kg	1 779	1,88	3 344	87	2 903	60	1 742	80	1 393	1,3	1 811
Prasničky nepripustené	6 420	1,05	6 734	87	5 845	60	3 507	80	2 806	1,3	3 647
Prasničky pripustené	3 827	0,86	3 307	87	2 870	60	1 722	80	1 378	1,3	1 791
Prasnice	25 352	1,34	33 999	87	29 511	60	17 707	80	14 165	1,3	18 415
Ošípané do 20 kg všetky	144 808	0,34	48 700	87	42 272	60	25 363	80	202 91	1,3	26 378
Ošípané 21-50 kg výkrm	60 739	0,65	39 769	87	34 519	60	20 712	80	16 569	1,3	21 540
Ošípané 50-80 kg výkrm	66 070	0,96	63 285	87	54 931	60	32 959	80	26 367	1,3	34 277
Ošípané 80-110 kg výkrm	46 699	1,23	57 437	87	49 856	60	29 913	80	23 931	1,3	31 110
Ošípané nad 110 kg výkrm	21 302	1,30	27 610	87	23 966	60	14 380	80	11 504	1,3	14 955
Spolu/vážený priemer	380 895	0,75	286 371	87	248 570	60	149 142	80	119 314	1,3	155 108

Manažovanie hnojnej produkcie: hnoj – 13,8 %; hnojovica – 73 %; bioplynové stanica – 13,2 %

Skladovanie hnojovice – nízkoemisné techniky



Skladovanie hnoja



BAT ošípané

Hnoj – zapracovanie do 4 hodín po aplikácii

Kategória	Počet zvierat	Emisia aplikácia hnoj kg/rok	Opatrenie % zníženia	Množstvo zníženia po opatrení kg/rok	Uplatnenie v chovoch %	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady na kg zníženia	Náklady celkové (€)
Ošípané 20-50 kg chovné	3 899	786	65	511	80	408	1,5	613
Kance chovné nad 50 kg	1 779	1 205	65	784	80	627	1,5	940
Prasničky nepripustené	6 420	2 428	65	1 578	80	1 262	1,5	1 893
Prasničky pripustené	3 827	1 194	65	776	80	621	1,5	931
Prasnice	25 352	9 411	65	6 117	80	4 894	1,5	7 341
Ošípané do 20 kg všetky	144 808	17 585	65	11 431	80	9 144	1,5	13 717
Ošípané 21-50 kg výkrm	60 739	14 333	65	9 317	80	7 453	1,5	11 180
Ošípané 50-80 kg výkrm	66 070	22 794	65	14 816	80	11 853	1,5	17 779
Ošípané 80-110 kg výkrm	46 699	20 687	65	13 446	80	10 757	1,5	16 136
Ošípané nad 110 kg výkrm	21 302	9 936	65	6 458	80	5 167	1,5	7 750
Spolu	380 895	100 359	65	65 233	80	52 187	1,5	78 280

BAT ošípané

Hnojovica – pásová aplikácia vlečenou hadicou s pätkou

Kategória	Počet zvierat	Emisia aplikácia hnojovica kg/rok	Opatrenie % zníženia	Množstvo zníženia po opatrení kg/rok	Uplatnenie v chovoch %	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady na kg zníženia	Náklady celkové (€)
Ošípané 20-50 kg chovné	3 899	4 156	60	2 493	40	997	1,5	1 496
Kance chovné nad 50 kg	1 779	6 376	60	3 826	40	1 530	1,5	2 296
Prasničky nepripustené	6 420	12 841	60	7 705	40	3 082	1,5	4 623
Prasničky pripustené	3 827	6 314	60	3 788	40	1 515	1,5	2 273
Prasnice	25 352	49 784	60	29 870	40	11 948	1,5	17 922
Ošípané do 20 kg všetky	144 808	93 025	60	55 815	40	22 326	1,5	33 489
Ošípané 21-50 kg výkrm	60 739	75 820	60	45 492	40	18 197	1,5	27 295
Ošípané 50-80 kg výkrm	66 070	120 578	60	72 347	40	28 939	1,5	43 408
Ošípané 80-110 kg výkrm	46 699	109 430	60	65 658	40	26 263	1,5	39 395
Ošípané nad 110 kg výkrm	21 302	52 561	60	31 536	40	12 615	1,5	18 922
Spolu	380 895	530 884	60	318 530	40	127 412	1,5	191 118

BAT ošípané

Hnojovica – podpovrchová aplikácia – otvorená štrbina

Kategória	Počet zvierat	Emisia aplikácia hnojovica kg/rok	Opatrenie % zníženia	Množstvo zníženia po opatrení kg/rok	Uplatnenie v chovoch %	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady na kg zníženia	Náklady celkové (€)
Ošípané 20-50 kg chovné	3 899	4 156	70	2 909	30	873	1,5	1 309
Kance chovné nad 50 kg	1 779	6 376	70	4 464	30	1 339	1,5	2 009
Prasničky nepripustené	6 420	12 841	70	8 989	30	2 697	1,5	4 045
Prasničky pripustené	3 827	6 314	70	4 420	30	1 326	1,5	1 989
Prasnice	25 352	49 784	70	34 849	30	10 455	1,5	15 682
Ošípané do 20 kg všetky	144 808	93 025	70	65 117	30	19 535	1,5	29 303
Ošípané 21-50 kg výkrm	60 739	75 820	70	53 074	30	15 922	1,5	23 883
Ošípané 50-80 kg výkrm	66 070	120 578	70	84 404	30	25 321	1,5	37 982
Ošípané 80-110 kg výkrm	46 699	109 430	70	76 601	30	22 980	1,5	34 470
Ošípané nad 110 kg výkrm	21 302	52 561	70	36 792	30	11 038	1,5	16 557
Spolu	380 895	530 884	70	371 619	30	111 486	1,5	167 228

BAT ošípané

Zpracovanie povrchovo aplikovanej hnojovice do 4 hodín

Kategória	Počet zvierat	Emisia aplikácia hnojovica kg/rok	Opatrenie % zníženia	Množstvo zníženia po opatrení kg/rok	Uplatnenie v chovoch %	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady na kg zníženia	Náklady celkové (€)
Ošípané 20-50 kg chovné	3 899	4 156	65	2 701	30	810	1,00	810
Kance chovný nad 50 kg	1 779	6 376	65	4 145	30	1 243	1,00	1 243
Prasničky nepripustené	6 420	12 841	65	8 347	30	2 504	1,00	2 504
Prasničky pripustené	3 827	6 314	65	4 104	30	1 231	1,00	1 231
Prasnice	25 352	49 784	65	32 359	30	9 708	1,00	9 708
Ošípané do 20 kg všetky	144 808	93 025	65	60 466	30	18 140	1,00	18 140
Ošípané 21-50 kg výkrm	60 739	75 820	65	49 283	30	14 785	1,00	14 785
Ošípané 50-80 kg výkrm	66 070	120 578	65	78 376	30	23 513	1,00	23 513
Ošípané 80-110 kg výkrm	46 699	109 430	65	71 129	30	21 339	1,00	21 339
Ošípané nad 110 kg výkrm	21 302	52 561	65	34 164	30	10 249	1,00	10 249
Spolu	380 895	530 884	65	345 075	30	103 522	1,00	103 522

Aplikácia hnojovice – referenčná metóda

Takto nie !!!



Aplikácia hnojovice – nízkoemisné techniky

Vlečené hadice
30 – 35 %



Vlečené hadice s pätkou
30 – 60 %



Plytká injektáž
80 %



Hlboká injektáž
90 %



BAT hydina

Aditíva – krmne zmesi, voda

28 overených biotechnologických prípravkov, účinnosť 20 – 56 %

Tabuľka – syntetické AMK, účinnosť 30 – 55 %, 1. e AMK – metionín, 2. e AMK - lyzín

Kategória	Počty	Cena KKZ v €/zv/den	Spotreba KKZ kg/zv/den	Cena KKZ v €/kat a rok	Spotreba KKZ kg/kat a rok	2 % aditíva (€/rok)	8 % úprava a doprava KZ (€/rok)	Celkové navýšenie (€/rok)
Nosnice a kohúty	3 322 335	0,04	0,115	43 231 054	139 455 012	864 621	3 458 484	4 323 105
Brojlery výkrmové	5 332 916	0,04	0,105	79 702 807	203 739 282	1 594 056	63 762 25	7 970 281
Brojlery chovné	505 845	0,04	0,113	8 083 128	20 832 805	161 663	646 650	808 313
Morky výkrmové	63 245	0,10	0,272	2 413 971	6 283 859	48 279	193 118	241 397
Morky chovné	100 000	0,11	0,312	3 876 506	11 376 653	77 530	310 120	387 651
Spolu/váž. priemer	9 324 341	0,04	0,112	137 307 466	381 687 611	2 746 149	10 984 597	13 730 747

BAT hydina

Uskladnenie – prekrytie plastovou plachtou

Kategória	Počet zvierat	EF skladovanie kg/zv/rok	Emisia skladovanie kg/rok	Opatrenie % zníženia	Množstvo zníženia po opatrení kg/rok	Uplatnenie v chovoch %	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady na kg zníženia	Náklady celkové (€)
Nosnice a kohúty	3 322 335	0,04	148 311	60	88 987	80	71 189	1,3	92 546
Brojlery výkrmové	5 332 916	0,12	654 036	60	392 422	80	313 937	1,3	408 118
Brojlery chovné	505 845	0,15	75 399	60	45 239	80	36 191	1,3	47 049
Morky výkrmové	63 245	0,26	16 660	60	9 996	80	7 997	1,3	10 396
Morky chovné	100 000	0,22	22 083	60	13 250	80	10 600	1,3	13 780
Spolu/váž. priemer	9 324 341	0,10	916 489	60	549 893	80	439 915	1,3	571 889

BAT hydina

Aplikácia – zapracovanie hnoja do 4 hodín po aplikácii

Kategória	Počet zvierat	EF aplikácia kg/zv/rok	Emisia aplikácia kg/rok	Opatrenie % zníženia NH3	Množstvo zníženia kg/rok	% uplatniteľno sti v chovoch	Množstvo zníženia po opatrení a uplatnení kg/rok	Náklady v € na kg zníženia NH3	Náklady celkové (€)
Nosnice a kohúty	3 322 335	0,20	654 052	65	425 134	80	340 107	1,5	510 160
Brojlery výkrmové	5 332 916	0,11	579 912	65	376 943	80	301 554	1,5	452 331
Brojlery chovné	505 845	0,13	66 854	65	43 455	80	34 764	1,5	52 146
Morky výkrmové	63 245	0,45	28 489	65	18 518	80	14 814	1,5	22 222
Morky chovné	100 000	0,38	37 762	65	24 545	80	19 636	1,5	29 454
Spolu/váž priemer	9 324 341	0,15	1 367 068	65	888 594	80	710 875	1,5	1 066 313

BAT celkové náklady

BAT opatrenie	Nákladovosť (€)		
	Ošipané	Hydina	Spolu
KZ - aditíva	6 697 534	13 730 747	20 428 281
Uskladnenie	155 108	571 889	726 997
Aplikácia	540 149	1 066 313	1 606 462
Spolu	7 392 791	15 368 949	22 761 740



NATIONAL AGRICULTURAL
AND FOOD CENTRE

RESEARCH INSTITUTE FOR ANIMAL
PRODUCTION NITRA

Ďakujem za pozornosť