ZPRÁVA O VÝSLEDCÍCH SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ CIZORODÝCH LÁTEK V POTRAVNÍCH ŘETĚZCÍCH V ROCE 2005

PRAHA, DUBEN 2006

OBSAH

1.	ÚVOD	4
2.	STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE	6
2.1.	Ovoce a zelenina	6
2.2.	Brambory a výrobky z brambor	9
2.3.	Obilniny a obilné výrobky	9
2.4.	Pekařské výrobky	10
2.5.	Mléčné výrobky	10
2.6.	Nápoje	10
2.7.	Dětská výživa	10
2.8.	Masné a rybí výrobky	11
2.9.	Koření, kakao, káva, čaj	12
2.10.	Lihoviny	13
2.11.	Oleje, olejnatá semena	13
2.12.	Dehydratované výrobky, ochucovadla	13
2.13.	Akrylamid	13
2.14.	Genetická modifikace u výrobků ze sóji a kukuřice	14
2.15.	Dioxiny	15
3.	STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY (SVS ČR)	16
3.1.	Mléko a mléčné výrobky	17
3.2.	Slepičí vejce a vaječné výrobky	18
3.3.	Masné výrobky a masové konzervy	18
3.4.	Med	19
3.5.	Potraviny z moře a výrobky ze sladkovodních ryb	19
3.6.	Skot	19
3.7.	Ovce a kozy	21
3. 8.	Prasata	21
3.9.	Drůbež	22
3.10.	Pštrosi	23
3.11.	Křepelky	23
3.12.	Králíci	23
3.13.	Koně	23
3.14.	Hlemýždi	24
3.15.	Spárkatá zvěř - farmový chov	24
3.16.	Sladkovodní ryby	24
3.17.	Lovná zvěř	25
3.18.	Vyšetření na radioaktivní látky (radionuklidy)	26

3.19.	Vyšetření na obsah dioxinů	26
3.20.	Krmiva	27
4.	ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ (ÚKZÚZ)	28
4.1.	Krmné suroviny	29
4.2.	Krmné směsi a premixy	30
4.3.	Bazální monitoring půd	30
4.4.	Monitoring rostlinné produkce	34
4.5.	Monitoring atmosférické depozice	34
4.6.	Kontrola hnojiv	34
4.7.	Kontrola kalů čistíren odpadních vod (ČOV)	35
4.8.	Hodnocení rybničních sedimentů	37
5.	VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮD (VÚMOP)	39
5.1.	Zatížení zemědělských půd a rostlin rizikovými prvky a POP	39
5.2.	Zatížení zemědělských půd PCDD/F	42
6.	VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY (VÚRV)	45
6.1.	Výsledky měření imisí SO_2	45
6.2.	Výsledky měření imisí NO_2	46
6.3.	Výsledky měření imisí NH_3	47
6.4.	Sledování ozónu v ČR	49
6.5.	Sledování rizikových prvků v některých zemědělských plodinách	52
7.	ZEMĚDĚLSKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SPRÁVA (ZVHS)	54
7.1.	Drobné vodní toky (DVT)	55
7.2.	Malé vodní nádrže (MVN)	56
8.	VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI (VÚLHM)	58
8.1.	Houby	58
8.2.	Lesní plody	60
8.3.	Voda	61
9.	ZÁVĚR A DOPORUČENÍ	63
10.	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	64

1. ÚVOD

Sledování cizorodých látek každým rokem zahrnuje sledování možné kontaminace potravin, krmiv a surovin určených k jejich výrobě, včetně biomonitoringu, tj. kontaminace volně žijících organismů doplňujících spotřební koš člověka. Zároveň jsou sledovány i složky prostředí, které tuto kontaminaci mohou způsobit nebo ovlivnit. Patří mezi ně půda, povrchová voda a vstupy do těchto složek prostředí.

Na monitoringu se v roce 2005 podílely tyto organizace: Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI), Státní veterinární správa České republiky (SVS ČR), Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL), Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), Zemědělská vodohospodářská správa (ZVHS), Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy (VÚMOP), Výzkumný ústav rostlinné výroby (VÚRV), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti (VÚLHM).

Výsledky vyšetřování potravin a potravinových surovin byly posuzovány podle vyhlášky č. 446/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravními doplňky a podle vyhlášky č. 158/2004 Sb., kterou se stanoví maximálně přípustné množství reziduí jednotlivých druhů pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, ve znění vyhlášky č. 68/2005 Sb..

SVS ČR provádí monitoring podle „Plánu pravidelného sledování (monitorování) reziduí a látek kontaminujících v potravinovém řetězci na rok 2005“ na základě § 48 odstavec (1) písmeno a) a § 49 odstavec (1) písmeno b) zákona č. 166/1999 Sb., o veterinární péči a o změně některých souvisejících zákonů (veterinární zákon), ve znění pozdějších předpisů. Plán byl sestaven podle zásad daných vyhláškou č. 291/2003 Sb., o zákazu podávání některých látek zvířatům, jejichž produkty jsou určeny k výživě lidí a o sledování (monitoringu) přítomnosti nepovolených látek, reziduí a látek kontaminujících, pro něž by živočišné produkty mohly být škodlivé pro zdraví lidí, u zvířat a v jejich produktech (transpozice směrnice Rady 96/22 a 96/23, rozhodnutí Rady 99/879/ES a 98/179/ES, rozhodnutí Evropské komise 97/747). Potraviny a suroviny živočišného původu byly posuzovány z hlediska obsahu reziduí a kontaminantů v roce 2005 podle vyhlášky č. 304/2004 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných a pomocných látek při výrobě potravin, ve znění pozdějších předpisů, vyhlášky č. 305/2004 Sb., kterou se stanoví druhy kontaminujících a toxikologicky významných látek a jejich přípustné množství v potravinách (s odkazy na příslušná nařízení Komise), vyhlášky č. 44/2004 Sb., kterou se mění vyhláška č. 273/2000 Sb., kterou se stanoví nejvyšší přípustné zbytky veterinárních léčiv a biologicky aktivních látek používaných v živočišné výrobě v potravinách a potravinových surovinách ve znění vyhlášky č. 106/2002 Sb., vyhlášky č. 158/2004 Sb., kterou se stanoví maximálně přípustné množství reziduí jednotlivých druhů pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, ve znění vyhlášky č. 68/2005 Sb.. Obsah dioxinů v krmivech, surovinách a potravinách živočišného původu byl posuzován podle směrnice Komise 2003/57/ES, kterou se mění směrnice 2002/32/ES Evropského parlamentu a Rady, o nežádoucích látkách v krmivech, nařízení Komise č. 466/2001/ES, stanovující maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách, ve znění nařízení Komise č. 2375/2001/ES a nařízení Komise č. 684/2004/ES.

Výsledky vyšetřování krmiv byly posuzovány podle vyhlášky č. 451/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů.

Výsledky vyšetřování vod byly posuzovány podle normy ČSN 75 7221 a podle vyhlášky č. 82/1999 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění vod a podle metodického pokynu Ministerstva životního prostředí (MŽP) č. 8/1996, stanovujícího kritéria znečištění zemin a podzemní vody.

Kaly byly hodnoceny podle vyhlášky č. 382/2001 Sb., o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě.

Posuzování hodnot rizikových prvků v půdě bylo provedeno podle vyhlášky č. 13/1994 Sb., o upravení podrobností ochrany zemědělského půdního fondu a metodického pokynu MŽP č. 8/1996. Obsahy rizikových prvků a perzistentních organických polutantů v rostlinách byly posuzovány podle vyhlášky č. 451/2000 Sb., kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů.

Výsledky sledování cizorodých látek v zemědělství jsou využívány:

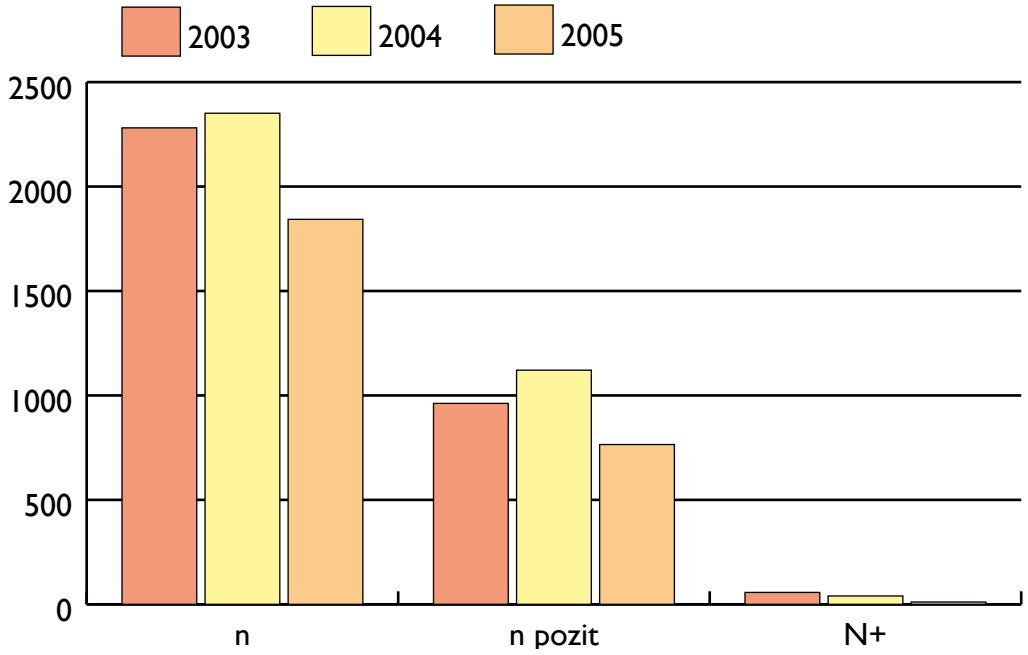
- ke sdílení výsledků sledování cizorodých látek s ostatními členskými státy EU, což slouží k úpravě limitů některých látek nebo ke stanovení nových limitů u látek pro něž limit dosud neexistuje (např. akrylamid, dioxiny, polyaromatické uhlovodíky),
- k dlouhodobému sledování zatížení potravních řetězců cizorodými látkami v ČR,
- k návrhům opatření pro místa se zvýšenou kontaminací, která byla v minulosti způsobena buď geogenně, extrémní antropogenní činností, přírodní katastrofou, či kombinací působení uvedených faktorů,
- výsledky ze sledování půd a povrchové vody jsou poskytovány lokální samosprávě pro místní šetření a přijímání příslušných opatření,
- výsledky slouží v dialogu s EU, FAO/WHO, OECD, ICP Forests,
- výsledky jsou poskytovány do Zprávy o životním prostředí, do Zprávy o stavu lesa a lesního hospodářství ČR, do Zprávy o stavu vodního hospodářství, rybářství a rybníkářství, do Zprávy o stavu zemědělství v ČR a do resortní Zprávy o implementaci Akčního plánu zdraví a životního prostředí,
- k ověřování hlavních směrů státního dozoru,
- k orientačnímu zjišťování dosud nesledovaných cizorodých látek.

Veškeré analýzy jsou prováděny akreditovanými laboratořemi. Zpráva zohledňuje závěry práce především resortních organizací, přičemž uváděná data byla vyhodnocena těmi organizacemi, které monitorovací práce prováděly.

2. STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE

V roce 2005 bylo SZPI v rámci monitoringu cizorodých látek odebráno 1843 vzorků na stanovení přítomnosti kontaminantů nebo reziduí pesticidů v potravinách rostlinného a živočišného původu. Z celkového počtu vzorků bylo u 11 vzorků zjištěno překročení platného hygienického limitu nebo maximálního reziduálního limitu, což představuje 0,6 % nevyhovujících vzorků, což je méně než v roce 2004, kdy procentické vyjádření nevyhovujících vzorků představovalo 1,7%.

Obrázek 1: Zjištěné nálezy kontaminujících látek v potravinách v letech 2003 - 2005



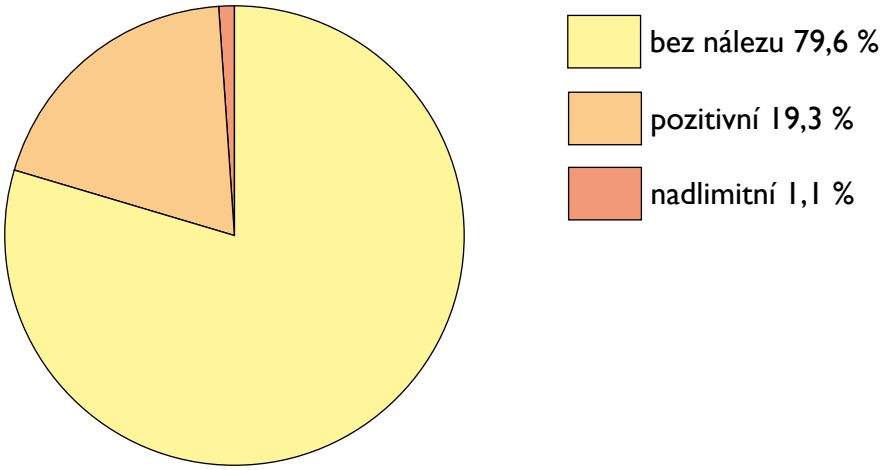
n - počet vzorků, n pozit.- počet vzorků s pozitivním náleze, N+ - počet nevyhovujících vzorků

2.1. Ovoce a zelenina

Vzorky čerstvého ovoce a zeleniny byly vyšetřovány zejména na přítomnost pesticidů a dusičnanů. Maximální reziduální limit pesticidů byl překročen u sedmi vzorků ovoce a zeleniny z celkem 566 analyzovaných. Jednalo se o vzorky fazolových lusků, grapefruitu, jahod, ve dvou případech o hlávkový salát a hrozny. U 16 vzorků mrkve byl hodnocen obsah kadmia a olova. Přestože u všech analyzovaných vzorků mrkve byly zaznamenány stopy kadmia, hygienický limit překročen nebyl. U konzervovaného ovoce a zeleniny se obsah cínu pohyboval od 37 do 163 $mg.kg^{-1}$, při čemž překročení limitu (200 $mg.kg^{-1}$) daného nařízením Evropské komise 446/2001 nebylo zaznamenáno u žádného z analyzovaných vzorků.

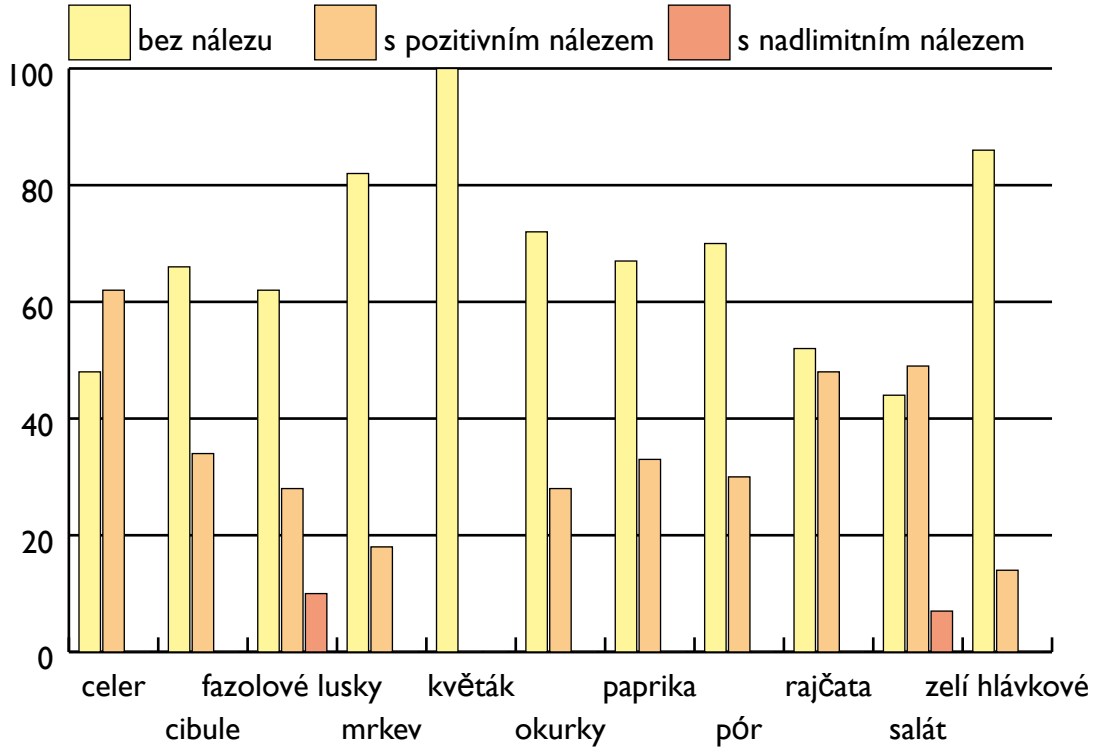
Současná evropská legislativa stanovuje limity pro dusičnany pouze v listové zelenině a dětské výživě. Nicméně SZPI provádí monitoring u dalších druhů zeleniny vnímavých ke kumulaci dusičnanů. Z celkem 88 odebraných vzorků byla přítomnost dusičnanů zjištěna u 82 vzorků. Vyšší obsah dusičnanů byl kromě salátu a špenátu zaznamenán u červené řepy, ředkve a ředkviček. V současné době probíhá sběr dat v rámci zemí EU a dá se očekávat stanovení limitů v evropských předpisech u dalších komodit.

Obrázek 2: Zjištěné nálezy reziduí pesticidů ve vzorcích zeleniny (n=93) z tuzemska



Vzorky sušeného ovoce (především rozinky) byly vyšetřovány na přítomnost aflatoxinů a ochratoxinu A. Vzorek rozinek z Uzbekistánu nevyhověl limitu nařízení Evropské komise 446/2001 pro ochratoxin A (10 $\mu g.kg^{-1}$), neboť obsahoval 20,6 $\mu g.kg^{-1}$.

Obrázek 3: Přehled odebraných vzorků zeleniny dle země původu na stanovení přítomnosti reziduí pesticidů v roce 2005

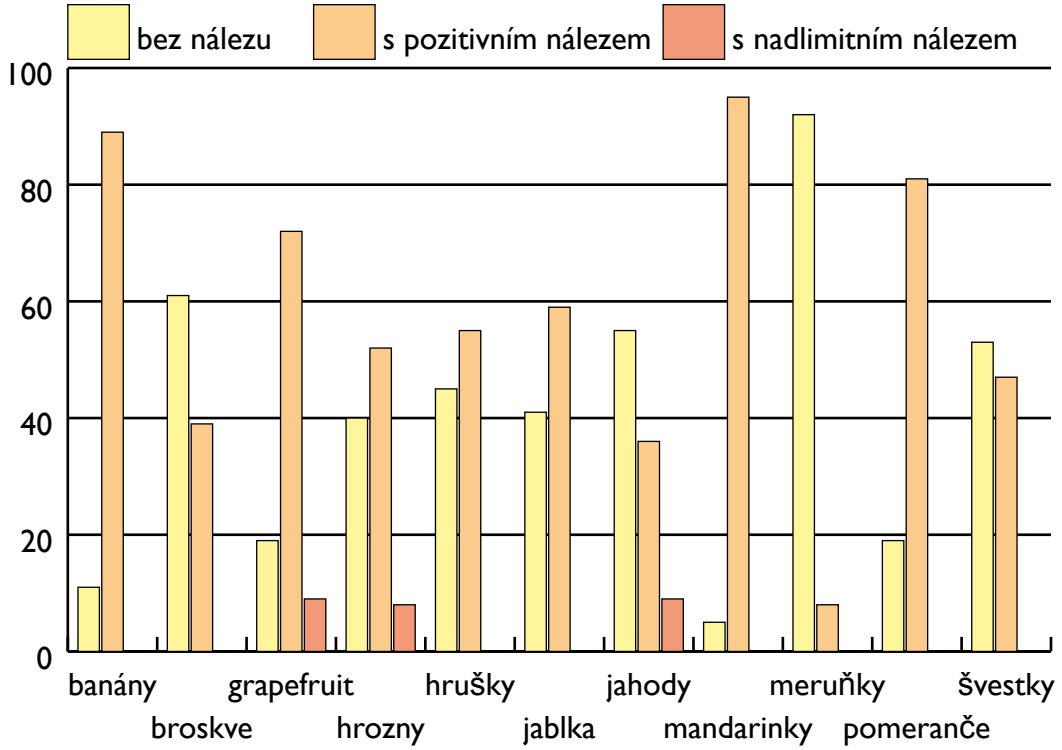


Tabulka 1: Přehled odebraných vzorků zeleniny dle země původu v roce 2005

Stát původu	Počet vzorků	Počet nevyhovujících vzorků (překročen MRL*)
Česká republika	93	1
Španělsko	70	0
Nizozemsko	37	0
Polsko	36	1
Belgie	26	0
Itálie	16	1
Francie	11	0
Německo	10	0
Slovensko	9	0
Maďarsko	4	0
Maroko	2	0
Afghánistán	1	0
Bulharsko	1	0
Jihoafrická republika	1	0
Rakousko	1	0
Řecko	1	0

*max. limit reziduí pesticidů

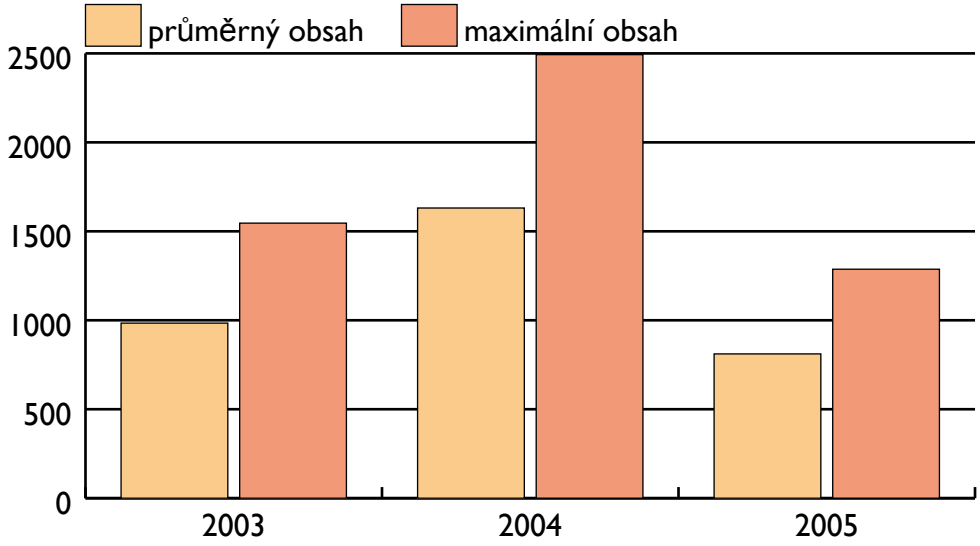
Obrázek 4: Vyjádření zjištěných nálezů reziduí pesticidů u jednotlivých druhů ovoce v roce 2005



2.2. Brambory a výrobky z brambor

Zjištěné nálezy reziduí pesticidů, dusičnanů, chemických prvků (kadmium, olovo) u vzorků brambor byly velmi nízké. Pozitivní nález rezidua pesticidu byl zaznamenán pouze v jednom z celkem 27 analyzovaných vzorků. Hladina akrylamidu u výrobků z brambor (smažené bramborové lupínky) se pohybovala v rozmezí od 390 do 1290 $\mu g.kg^{-1}$. V současné době není upraven právním předpisem limit pro akrylamid.

Obrázek 5: Hladiny akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2003–2005



2.3. Obilniny a obilné výrobky

Tato skupina potravin, zahrnující kromě jednotlivých druhů obilnin také mouku, krupici, vločky a další obilné výrobky, byla vyšetřována na přítomnost celé škály mykotoxinů (aflatoxin B_1, B_2, G_1, G_2), dále reziduí pesticidů a chemických prvků (počet vzorků viz. tabulky č. 2 a 3). Výsledky vyšetření na přítomnost výše uvedených kontaminantů byly velice příznivé. U jednoho vzorku rýže, byl překročen maximální reziduální limit pro účinnou látku fungicidu metalaxyl. V případě mykotoxinů byly zjištěny pozitivní nálezy deoxinivalenolu v obilných výrobcích (müsli, ječné kroupy, pšeničná mouka) a ve dvou případech u pšenice.

Tabulka 2: Obsah chemických prvků v obilninách (hodnoty v $mg.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Medián	Min	Max
kadmium	15	14	93.33	0	0.00	0,04	0,03	0	0,11
olovo	14	0	0.00	0	0.00	0	0	0	0

Tabulka 3: Obsah mykotoxinů v obilných výrobcích (hodnoty v $\mu g.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Max
aflatoxin B_1	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
suma aflatoxiny B_1, B_2, G_1, G_2	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
aflatoxin B_2	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
aflatoxin G_1	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
aflatoxin G_2	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
zearalenon	20	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
ochratoxin A	26	1	3.85	0	0.00	0,16	4,1

2.4. Pekařské výrobky

U hodnocených vzorků chleba a jemného pečiva (vánočky, záviny) byly zjištěny pozitivní nálezy deoxinivalenolu, a to v případě chleba u osmi ze 13 hodnocených vzorků, u jemného pečiva u čtyř z osmi. Zjištěná množství se pohybovala v rozmezí od 0,6 do 1,13 mg.kg^{-1}. Limit pro chléb a jemné pečivo připouští maximálně 0,35 mg.kg^{-1}.

Na přítomnost akrylamidu byly odebrány vzorky chleba, krakerového pečiva, perníky a pečivo vhodné pro diabetiky. Vyšší hladiny akrylamidu byly zjištěny u perníků (700 – 1600 µg.kg^{-1}) a rovněž u pečiva vhodného pro diabetiky. U vzorku sušenek pro diabetiky byla zaznamenána nejvyšší hodnota akrylamidu, která činila více než 2500 µg.kg^{-1}.

2.5. Mléčné výrobky

U mléčných výrobků SZPI dlouhodobě sleduje přítomnost organochlorovaných pesticidů, jako je DDT, hexachlorbenzen, lindan, tedy pesticidy kdysi hojně aplikované, jejichž použití v zemědělství je již řadu let zakázáno. Přesto jsou i nadále stopy těchto látek patrné v mléku a másle. V porovnání s předchozími roky dochází k neustálému snižování obsahu chlorovaných pesticidů v mléčných výrobcích. Zjištěné hodnoty se nacházejí hluboko pod limitem (viz. tabulka č.4).

Tabulka 4: Obsah chlorovaných reziduí pesticidů v másle (hodnoty v mg.kg^{-1} tuku)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Medián	Max
2,4‘ - DDD	11	1	9.9	0	0.00	0.00	n.d.	0,005
2,4‘ - DDE	11	10	90.91	0	0.00	0,01	0,01	0,015
2,4‘ - DDT	11	3	27.27	0	0.00	0,002	n.d.	0,013
4,4‘ - DDD	11	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.	n.d.
4,4‘ - DDE	11	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.	n.d.
4,4‘ - DDT	11	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.	n.d.
hexachlorbenzen (HCB)	11	6	54.55	0	0.00	0,005	0,004	0,031
lindan (gama HCH)	11	2	18.18	0	0.00	0,001	n.d.	0,007
beta HCH	11	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.	n.d.
alfa HCH	11	1	9.9	0	0.00	0,001	n.d.	0,007
suma DDT	11	10	90.91	0	0.00	0,01	0,01	0,024

2.6. Nápoje

Přítomnost patulinu byla zjišťována v jablečných a hroznových šťávách. Nález tohoto mykotoxinu byl zjištěn u devíti z celkem 30 analyzovaných vzorků. Zjištěné obsahy patulinu se pohybovaly od 3 do 16,5 µg.kg^{-1}. Limit stanovený nařízením Evropské komise 446/2001 (10 µg.kg^{-1} pro šťávy určené kojencům a dětem, 50 µg.kg^{-1} ostatní šťávy) nebyl překročen. Jeho přítomnost v potravině může souviset s použitím nekvalitní suroviny.

V pivu byly zjištěny pouze dva pozitivní nálezy nitrosaminů z celkem 21 analyzovaných vzorků.

2.7. Dětská výživa

Dětské výživě je věnována značná pozornost, o čemž svědčí rozsah sledovaných analytů (polyaromatické uhlovodíky, mykotoxiny, rezidua pesticidů, dusičnany). V rámci monitoringu cizorodých látek bylo odebráno 170 vzorků. Velice pozitivní je fakt, že vzorky, u kterých byl překročen limit jsou zjišťovány pouze ojediněle. V roce 2005 byl u jednoho vzorku dětské výživy na bázi ovoce a zeleniny překročen maximální reziduální limit pro účinnou látku karbendazim, jenž se používá jako fungicid.

V dětské výživě na bázi ovoce a zeleniny, především s podílem jablek, byl sledován výskyt patulinu a dusičnanů. Patulin byl nalezen pouze v jednom případě (6,8 $mgkg^{-1}$, limit 10 $mgkg^{-1}$). Přítomnost dusičnanů byla zjišťována poměrně častěji, nicméně zjištěná množství se nacházela výrazně pod limitem 200 $mg.kg^{-1}$

V dětské obilné výživě byl sledován výskyt mykotoxinů, (aflatoxin B_1, B_2, G_1, G_2) a reziduí pesticidů. Celkové hodnocení je velice příznivé, neboť nálezy některého z výše uvedených kontaminantů byly zaznamenány pouze ojediněle.

Tabulka 5: Obsah mykotoxinů v dětské obilné výživě (hodnoty v $\mu g.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Max
aflatoxin B_1	12	2	16.67	0	0.00	0,02	n.d.
suma aflatoxiny B_1, B_2, G_1, G_2	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
aflatoxin B_2	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
aflatoxin G_1	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
aflatoxin G_2	12	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
deoxinivalenol	10	2	20.00	0	0.00	0,02	0,09
ochratoxin A	16	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.

Přítomnost semikarbazidu (látky, která se může uvolnit z plastového těsnění při sterilizaci), byla sledována v dětské výživě na bázi ovoce a zeleniny. Z 15 analyzovaných vzorků byl u devíti zaznamenán pozitivní nález. Migrační limit pro semikarbazid v potravinách není stanoven.

Tabulka 6: Obsah polyaromatických uhlovodíků v dětské obilné výživě (hodnoty v $\mu g.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Max
benzo[a]antracen	8	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
benzo[a]pyren	8	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
benzo[b]fluoranten	8	1	12,50	0	0.00	0,0001	0,0009
benzo[k]fluoranten	8	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
dibenzo[ah]antracen	8	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
chrysen	8	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
indeno[1,2,3-cd]pyren	8	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.

2.8. Masné a rybí výrobky

U masných a rybích výrobků (v plechových obalech) je už několikátým rokem sledována přítomnost bisfenolu A a bisfenol-A-diglycid etheru. Zjištěné hodnoty (v rozmezí od 5 do 270 μgkg^{-1}) byly srovnatelné s výsledky získanými v předchozích letech. Stanovený limit 1 $mgkg^{-1}$ nebyl překročen u žádného z analyzovaných vzorků. Z pohledu přítomnosti polyaromatických uhlovodíků u 15 vzorků a biogenních aminů (histaminu) u devíti vzorků se jevily masné a rybí výrobky jako bezproblémové.

2.9. Koření, kakao, káva, čaj

Podle výskytu mykotoxinů se řadí kakao a koření ke komoditám s vyšším počtem pozitivních nálezů, nicméně z pohledu limitu jsou všechny analyzované vzorky vyhovující. Kromě mykotoxinů byly vzorky podrobeny analýzám na přítomnost pesticidů – bromidů.

V jednom vzorku kávy pocházející z Indie bylo zjištěno vyšší množství bromidů (40 $mg.kg^{-1}$), než je dovolený limit (30 $mg.kg^{-1}$).

Tabulka 7: Obsah bromidů (hodnoty v $mg.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Medián	Min	Max
bromidy (čaj)	15	1	6.67	0	0.00	0,33	n.d.	n.d.	5
bromidy (kakao)	10	5	50.00	0	0.00	4,1	2,5	n.d.	14
bromidy (káva)	10	10	100.00	1	10.00	19,5	17,5	5	40
bromidy (koření)	20	11	55.00	0	0.00	8,9	5	n.d.	37

U pěti vzorků kávy byla rovněž zjišťována přítomnost akrylamidu, průměrná hodnota činila 280 $\mu g.kg^{-1}$. Obdobně jako u ostatních potravin není pro kávu limit právním předpisem stanoven.

Tabulka 8: Obsah mykotoxinů v koření (hodnoty v $\mu g.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Medián	Max
aflatoxin B_1	26	14	53.85	0	0.00	1,09	0,4	7,6
suma aflatoxiny B_1, B_2,G_1,G_2	25	12	48.00	0	0.00	1,33	0	9,3
aflatoxin B_2	26	5	19.23	0	0.00	0,07	0	0,8
aflatoxin G_1	26	9	34.62	0	0.00	0,16	0	0,8
aflatoxin G_2	25	1	4.00	0	0.00	0.00	n.d.	0,1
ochratoxin A	28	9	32.14	0	0.00	3,02	n.d.	27,3

Ve vzorcích koření (chilli, kari) byla na základě rozhodnutí EK sledována barviva, jejichž přítomnost v potravině je považována za vysoké riziko pro lidské zdraví. Jednalo se o barviva Sudan I - IV, které SZPI rozšířila o sledování dalších nepovolených barviv, jako jsou Orange II, Para red, Rhodamine B, Butter yellow na základě informací získaných prostřednictvím systému RASFF. V případě zjištění měřitelné hodnoty je potravina považována za nevyhovující. U žádného z 46 analyzovaných vzorků nebyla přítomnost nepovolených barviv potvrzena.

Tabulka 9: Obsah nepovolených barviv v potravinách (hodnoty v $mg.kg^{-1}$)

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr
Sudan I (C.I.12055)	46	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan II (C.I.12140)	46	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan III (C.I.26100)	46	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan IV (C.I.26105)	46	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan orange G (C.I.11920)	42	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan red 7B (C.I.26050)	45	0	0.00	0	0.00	0.00
Para red (C.I.12070)	28	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan red B (C.I.26110)	13	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan red G (C.I.12150)	13	0	0.00	0	0.00	0.00
Orange II (C.I.15510)	28	0	0.00	0	0.00	0.00
Rhodamine B (C.I.45170)	21	0	0.00	0	0.00	0.00
Butter yellow (C.I.11020)	11	0	0.00	0	0.00	0.00
Sudan black B (C.I.26150)	13	0	0.00	0	0.00	0.00
Toluidine red (C.I.12120)	27	0	0.00	0	0.00	0.00

2.10. Lihoviny

Metanol byl sledován především v ovocných destilátech, u kterých může být zvýšené množství metanolu zapříčiněno použitím nekvalitní suroviny (použití nezralého ovoce) a technologickým procesem. U 37 vzorků byla přítomnost metanolu zaznamenána, některé vzorky se svým obsahem přiblížily hygienickému limitu.

Tabulka 10: Obsah metanolu v lihovinách (hodnoty v mg.l^{-1})

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Medián	Max
metanol	70	37	52.86	0	0.00	2453,21	577,5	11910

2.11. Oleje, olejnatá semena

Obsah kadmia v máku (odebráno 35 vzorků) se v roce 2005 pohyboval od 0,9 do 1,31 mg.kg^{-1}. V předchozích letech bylo zjišťováno poměrně časté překročení limitu kadmia v máku. V současné době není limit pro obsah kadmia v máku stanoven žádným právním předpisem.

Ke sledování polyaromatických uhlovodíků v rostlinných olejích opravňují zjištění učiněná v předchozích letech, kdy zejména u olivových olejů lisovaných z olivových výlisků (Itálie, Španělsko) byly překročeny nadlimitní hodnoty. Změnou technologického procesu (rafinace olejů prostřednictvím aktivního uhlíku) se podařilo problémy s přítomností polyaromatických uhlovodíků odstranit. Limit 2 µg.kg^{-1} pro benzo(a)pyren v olejích a tucích nebyl překročen.

Tabulka 11: Obsah polyaromatických uhlovodíků v rostlinných olejích (hodnoty v µg.kg^{-1})

Analyt	n	Pozit	% Pozit	N+	%N+	Průměr	Max
benzo[a]antracen	40	2	5.00	0	0.00	0,1	4
benzo[a]pyren	40	2	5.00	0	0.00	0.00	0,001
benzo[b]fluoranten	40	2	5.00	0	0.00	0,425	17
benzo[k]fluoranten	40	1	2.50	0	0.00	0,075	3
dibenzo[ah]antracen	40	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.
chrysen	40	11	27.50	0	0.00	0,275	n.d.
indeno[1,2,3-cd]pyren	40	0	0.00	0	0.00	0.00	n.d.

2.12. Dehydratované výrobky, ochucovadla

Látka 3-MCPD (3-monochlorpropan-l,2-diol) byla stanovována v sojových omáčkách a ochucovadlech. Pozitivní nález byl zaznamenán u 12 vzorků z celkem 29 analyzovaných. Nařízení Evropské komise 466/2001 upravuje limit pro sojové omáčky, který je 0,02 mg.kg^{-1} a v těchto případech nebyl ani jeden ze vzorků nadlimitní.

2.13. Akrylamid

Evropská komise se podrobněji věnuje obsahu akrylamidu. Zvažuje se zavedení limitu a v úvahu přichází i úprava výrobních technologií za účelem snížení obsahu této kontaminující látky v potravinách. Celkem bylo hodnoceno 30 vzorků. Pozitivní nález byl zaznamenán u 27 vzorků.

Tabulka 12: Akrylamid

Název výrobku	Výsledek µg.kg^{-1}	RSD %
Negrill, chléb vícezrnný	33	15
Chléb slunečnicový	<LOD	-
Chléb slunečnicový	<LOD	-
Chléb Oligo Vital	49	15
Plnozrnný norský bochník	33	15
Konzumní perník	1120	5
Konzumní perník	1582	5
Ovocný medovník	806	8
Zlaté ruměnky	698	8
Gold Fischli Sesam, crakerové pečivo	237	10
Ülker, sýrové crackerové pečivo sypané sezamem	368	8
Telka maková, pikantní slané crackery s mákem	585	8
Krit - canapé Mediterráneo Sésamo y Orégano trvanlivé crackerové pečivo s olivovým olejem, sezamem a oregánem	381	8
Telka bagety slané crackery se sezamem a mákem	287	10
Diabetické BeBe Dobré ráno kakao-oříškové	2561	5
Amaranth, sušenky s přírodním sladidlem a sladidlem	651	8
Čajové pečivo bez cukru - přidané sacharózy	278	10
Linecký dezert, slazený sorbitem	<LOD	-
Dadák Rocca Zlatá	258	10
Dadák, standardní směs	347	10
Jihlavanka standard	347	10
Krönung Premium	213	10
Paloma, akrylamid	235	10
Golden Chips	739	8
Bohemia Chips	393	8
Lay´s	1287	5
Bramborové lupínky smažené solené paseka	702	8
Bramborové lupínky smažené česnekové paseka	794	8
Rouskovy české brambůrky, solené	1066	5
Rouskovy české brambůrky česnekové	699	8

RSD - relativní směrodatná odchylka (relative standard deviation)

<LOD - pod mezí detekce

2.14. Genetická modifikace u výrobků ze sóji a kukuřice

Analýzy stanovovaly přítomnost genetické modifikace sóji a výrobků ze sóji a kukuřice, včetně jejich specifikace. V případě zjištění přítomnosti genetické modifikace byla provedena kvantitativní analýza modifikované DNA. Ze 77 odebraných vzorků byla přítomnost modifikované DNA prokázána u 12 vzorků, nicméně následnou kvantifikací nebylo prokázáno překročení stanoveného limitu nutného pro označování geneticky modifikované potraviny.

2.15. Dioxiny

Na základě doporučení Evropské komise 705/2004 byly monitorovány základní hodnoty dioxinů v ovoci a zelenině, obilovinách a rostlinných olejích. U všech analyzovaných vzorků byla zjištěna přítomnost polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů (PCDD) a polychlorovaných dibenzofuranů (PCDF). Nařízení Evropské komise 2375/2001 stanovuje limit 0,75 pg/g^{-1} tuku pro rostlinné oleje a 3 pg/g^{-1} tuku pro mléčné výrobky. Analyzované vzorky výše uvedeným limitům vyhověly.

V případě vzorků ovoce, zeleniny a obilnin se jedná o screening koncentrací PCDD/PCDF. Zjištěná data byla předána EK za účelem vytvoření databáze.

Tabulka 13: Dioxiny

Analyzovaná potravina	Naměřená koncentrace [pg TEQ/g^{-1} tuku] TEQ-PCDD/PCDF
Rostlinný olej	0,34
Nektarinky	0,013
Rýže dlouhozrnná	0,037
Mrkev	0,026
Jihočeské mléko polotučné	0,34
Jihočeské máslo	0,36
Eidam blok	0,47
Hrušky	0,012
Cibule	0,012
Celer bulvový s natí	0,017
Jedlý rostlinný olej Frol	0,30
Ječmen	0,044
Máslo	0,64
Slunečnicový olej	0,35
Pšenice	0,043
Švestky	0,021
Mrkev	0,019

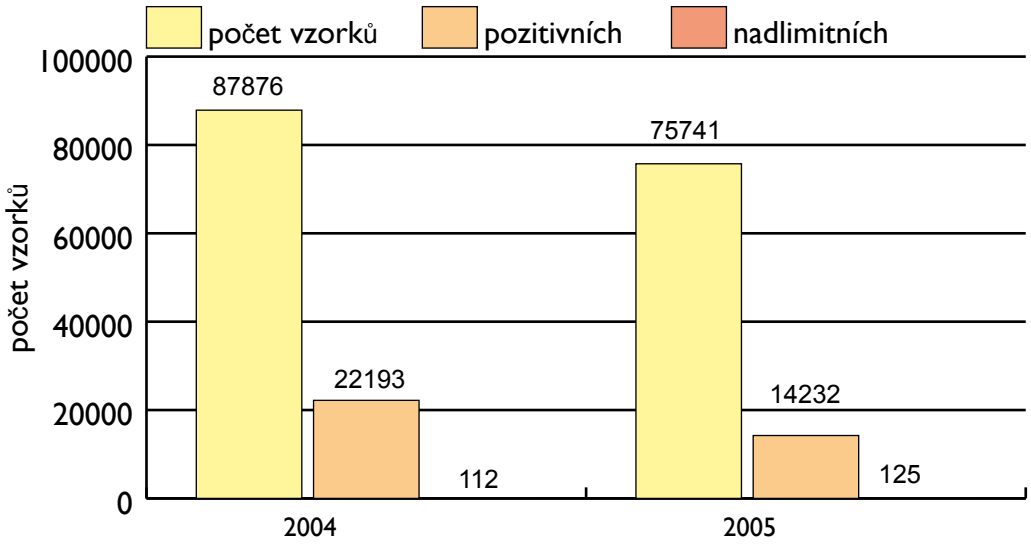
Analyzovaná potravina = jeden vzorek

V roce 2006 SZPI rozšíří spektrum sledovaných mykotoxinů o fusariové toxiny fumonisiny FB_1 a FB_2, které budou sledovány v kukuřici a kukuřičných výrobcích. V případě pesticidů bude záměrem pokrýt analytickými metodami všechny účinné látky sledované u obilných a ostatních příkrmů pro kojence a malé děti.

3. STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY

Státní veterinární správa ČR provedla v roce 2005 v rámci monitoringu reziduí a kontaminantů (cizorodých látek) celkem 75 741 vyšetření, z toho 71 947 vyšetření v rámci plánovaných odběrů, 3 251 jako cílená vyšetření a 543 vyšetření u vzorků dovážených komodit. V hodnoceném roce 2005 bylo celkové zastoupení nevyhovujících nálezů 0,17 %, což je více, než v roce 2004 (0, 13 %) a méně, než v roce 2003 (0,31 %).

Obrázek 6: Přehled odebraných, pozitivních a nadlimitních vzorků v letech 2004 a 2005



Tabulka 14: Celkový přehled vyšetření na cizorodé látky podle komodit a důvodů vyšetření v roce 2005

Komodita		Vyšetření	Pozitivní	% pozitivních	Nadlimitní	% nadlimitních
Lovná zvěř, bioindikátory		8 163	2 620	32,1	17	0,21
	monitoring	7 929	2 568	32,39	15	0,19
	cílené vyšetření	234	52	22,22	2	0,85
	dovoz	0	0	0	0	0
Hospodářská zvířata		39 950	4 478	11,21	102	0,26
	monitoring	39 654	4 345	10,96	51	0,13
	cílené vyšetření	253	131	51,78	51	20,16
	dovoz	43	2	4,65	0	0
Potraviny a suroviny živočišného původu		19 250	4 764	24,75	4	0,02
	monitoring	16 889	3 859	22,85	3	0,02
	cílené vyšetření	2 255	861	38,18	1	0,04
	dovoz	106	44	41,51	0	0
Potraviny a suroviny rostlinného a jiného původu		1 100	73	6,64	0	0
Krmiva		8 378	2 370	28,29	2	0,02
	monitoring	7 475	2 113	28,27	2	0,03
	cílené vyšetření	509	97	19,06	0	0
	dovoz	394	160	40,61	0	0
Vody		2 242	728	32,47	38	1,69

Komodita		Vyšetření	Pozitivní	% pozitivních	Nadlimitní	% nadlimitních
Ostatní vzorky		66	57	86,36	0	0
Celkem všechny vzorky		75 741	14 232	18,79	125	0,17
	monitoring	71 947	12 885	17,91	71	0,1
	cílené vyšetření	3 251	1 141	35,1	54	1,66
	dovoz	543	206	37,94	0	0

3. 1. Mléko a mléčné výrobky

V rámci monitoringu byly odebírány směsné vzorky syrového kravského mléka na farmách, v případě ovčího a kozího syrového mléka jen v oblastech s vyšším počtem chovaných ovcí nebo koz. Vzorky mléčných výrobků pocházely přímo z výrobních závodů.

Vyšetřením více než 100 vzorků syrového kravského mléka se neprokázaly nadlimitní hodnoty chemických prvků, chlorovaných pesticidů, organofosforových insekticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) ani mykotoxinů (aflatoxinu M_1). Celkem u deseti vzorků ze 109 vyšetřených byla naměřena koncentrace PCB v intervalu od 50% do 100% hygienického limitu. I když průměrná hodnota obsahu PCB leží o řád pod přípustným limitem, toto zjištění svědčí o tom, že se stále v prostředí farem skotu ojediněle vyskytují hmoty (převážně staré nátěrové barvy) s obsahem PCB, které mohou přicházet do styku s krmivem a nebo přímo se zvířetem.

V jednom případě byla v okrese Jičín zjištěna pozitivní hodnota chloramfenikolu (zakázaného léčiva pro zvířata produkující potraviny) v syrovém kravském mléce z bazénu. Následující šetření na místě a opakovaná vyšetření mléka neprokázala použití této látky. Šlo pravděpodobně o použití kontaminované nádoby pro odběr vzorku. Přijatá opatření již podobné pochybení vylučují. Rezidua ostatních veterinárních léčivých přípravků nebyla prokázána v měřitelných koncentracích, s výjimkou jednoho vzorku se stopami streptomycinu a jednoho vzorku s nízkou koncentrací reziduí sulfamerazinu. U osmi vzorků se koncentrace olova blížila hygienickému limitu.

Ve vzorcích ovčího a kozího mléka nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků, reziduí pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Všechny naměřené koncentrace ležely v intervalu do 50% úrovně hygienických limitů, s výjimkou dvou vzorků s vyšším obsahem olova a jednoho vzorku s vyšším obsahem PCB (od 50% do 75% hodnoty limitu). Zbytky veterinárních léčiv, organofosforových insekticidů ani aflatoxinu M_1 nebyly prokázány v měřitelných hodnotách.

Ve vzorcích konzumního mléka, smetany a čerstvého másla nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) a aflatoxinu M_1. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50% hygienických limitů, s výjimkou čtyř vzorků plnotučného mléka, kde hodnoty PCB ležely v intervalu od 50% do 100% hodnoty hygienického limitu, a jednoho vzorku mléka (obsah tuku do 2% tuku), kde hodnota hexachlorbenzenu ležela v intervalu od 50% do 75 %. Obsah chemických prvků vyhověl ve všech vzorcích hygienickým limitům.

Ve skupině tvarohů a ostatních (převážně zakysaných) mléčných výrobků nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace žádného ze sledovaných chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Pouze u dvou vzorků tvarohů byl obsah PCB zjištěn v intervalu od 50% do 75% hodnoty hygienického limitu.

U tvrdých sýrů nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Zjištěné koncentrace ležely do 50% stanovených limitů. Výjimkou byly dva vzorky sýrů s vyšším obsahem PCB, kde hodnoty ležely v intervalu od 50% do 75% hygienického limitu.

Všechny vzorky tavených sýrů bezpečně vyhověly hygienickým limitům, nebyla zjištěna žádná nadlimitní hodnota sledovaných cizorodých látek. Všechny naměřené hodnoty ležely v intervalu do 50% hodnot hygienických limitů.

Vzhledem k tomu, že v ČR již byla ukončena specifická výroba kojenecké a dětské mléčné výroby, zaměřilo se vyšetřování v roce 2005 na výrobky dětské výživy s podílem živočišné suroviny. U tohoto druhu výrobků nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB).

Koncentrace aflatoxinů nebyly zjištěny v měřitelných hodnotách. Obsah nepovolených konzervačních činidel a barviv nebyl prokázán.

3.2. Slepičí vejce a vaječné výrobky

U tuzemských konzumních vajec, odebraných v třídírnách vajec, nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chlorovaných pesticidů a také nebyly prokázány měřitelné hodnoty reziduí veterinárních léčiv ani zakázaných léčiv (chloramfenikol, nitrofurany) a doplňkových látek. Jeden vzorek vajec z 56 vyšetřených vzorků obsahoval koncentraci PCB na hranici hygienického limitu, avšak výsledek vyhověl v rámci nejistoty měření.

U křepelčích vajec nebyly zjištěny koncentrace chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) nad úroveň 50 % hodnot hygienických limitů, všechny vzorky bezpečně vyhověly. Také rezidua veterinárních léčiv včetně nepovolených léčiv nebyla zjištěna v měřitelných koncentracích. Jedinou výjimkou bylo zjištění přítomnosti antikokcidika nikarbazinu v křepelčích vejcích. Veškerá produkce vajec byla pozastavena, vejce byla také stažena z obchodní sítě a bylo nařízeno její zneškodnění v asanačním podniku. Nikarbazin, který se nesmí používat v době snášky, byl prokázán v krmné směsi.

Ve vzorcích vaječných výrobků nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB).

3.3. Masné výrobky a masové konzervy

Obsah reziduí a kontaminantů (cizorodých látek) ve skupině masných výrobků a drůbežích masných výrobků odráží jednak jejich koncentraci v základní surovině, ale také v ostatních technologických surovinách používaných při výrobě.

U masných výrobků koncentrace chemických prvků a obsah reziduí chlorovaných pesticidů nepřekročily u žádného z vyšetřených vzorků stanovené hygienické limity.

V jednom případě byl prokázán mírně nadlimitní obsah polychlorovaných bifenylů (PCB) u „Slovenského salámu“ ze šarže o hmotnosti 92 kg. Následovalo rozsáhlé šetření u dodavatelů hovězího a vepřového masa, včetně šetření v chovech původu zvířat. Byly vyšetřeny všechny vstupní suroviny. Výsledky veškerých šetření v chovech dodavatelů zvířat i vyšetření dodaných surovin neprokázaly možný zdroj PCB. Předpokládaným zdrojem mohla být emulze z kůží od německého dodavatele, která však již byla spotřebována pro výrobu této šarže masného výrobku. Příslušná šarže tohoto masného výrobku byla stažena z oběhu. U jiného vzorku masného výrobku (ze 159 vzorků) byl zjištěn obsah lindanu (gama-HCH) na hranici hygienického limitu. Ostatní vyšetřované analyty bezpečně vyhověly hygienickým limitům.

U sedmi vzorků ze 161 vyšetřených byl obsah olova blízko maximálnímu limitu, avšak tento limit nebyl u žádného vzorku překročen. Vyšetření potravinářských barviv neprokázalo nedovolené použití nebo překročení nejvyššího přípustného množství. U vzorků masných výrobků původem ze Sýrie byl zjištěn ve dvou případech nevyhovující obsah olova a jedenkrát i nadlimitní obsah kadmia.

U žádného ze vzorků masových a drůbežích masových konzerv nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, organochlorových sloučenin a konzervačních látek. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hygienických limitů. Pouze v jednom vzorku byla zjištěna hodnota olova blížící se limitu.

Tabulka 15: Masné výrobky – výpis nadlimitních nálezů

Masný výrobek	Katastr	Okres	Hodnota
PCB suma kongenerů (hyg. limit 0,20 mg.kg^{-1} tuku)			
Měkké masné výrobky	Rybáře	Karlovy Vary	0,241 mg.kg^{-1} tuku
Olovo – dovoz	**Země původu**		
Ostatní masné výrobky	Sýrie	0,280 mg.kg^{-1}	
Ostatní masné výrobky	Sýrie	0,240 mg.kg^{-1}	
Kadmium (hyg. limit 0,05 mg.kg^{-1})			
Ostatní masné výrobky	Sýrie	0,095 mg.kg^{-1}	

3. 4. Med

Vzorky tuzemského medu pro vyšetření obsahu cizorodých látek byly odebírány ve výkupnách medu nebo v závodech na zpracování medu. Měřitelné koncentrace chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB), insekticidů, pyrethroidů a veterinárních léčiv včetně zakázaných léčiv (chloramfenikol, nitrofurany) nebyly prokázány. Pouze v jednom vzorku bylo zjištěno nepatrné množství cypermethrinu (insekticid pyrethroid). Obsah chemických prvků (těžkých kovů) byl velmi nízký. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hygienických limitů.

3. 5. Potraviny z moře a výrobky ze sladkovodních ryb

Skupina potravin z moře a výrobků ze sladkovodních ryb představuje převážně mořské ryby, dovážené buď k dalšímu zpracování (marinování, uzení aj.) v tuzemsku, nebo již hotové výrobky (rybí konzervy), ale také syrové zamražené ryby a jiné živočichy z moře (tzv. „sea food“).

U mořských ryb a výrobků včetně výrobků ze sladkovodních ryb nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB), tak nebyly prokázány ani nevyhovující hodnoty biogenních aminů (histamin). Obsah reziduí chlorovaných pesticidů a PCB ve všech vzorcích bezpečně vyhověl hygienickým limitům, což bylo stejné zjištění jako v minulých letech. Také nepovolená potravinářská barviva pro daný druh potravin nebyla zjištěna. Pouze u třech vzorků byl obsah kadmia v intervalu od 50 % do 100 % hodnoty hygienického limitu.

U vzorků potravin z moře a výrobků z mořských ryb dovážených ze třetích zemí nebyly zjištěny nevyhovující hodnoty u žádného ze sledovaných analytů.

3. 6. Skot

Telata

V telecím mase a játrech nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) a chemických prvků. Rezidua veterinárních léčivých přípravků ani rezidua nepovolených léčiv a hormonálních látek nebyla prokázána ani v tkáních poražených zvířat, ani v moči živých telat na farmách. Pouze v jednom vzorku ledviny byla zjištěna nadlimitní koncentrace tilmikosinu (makrolid). Šetřením bylo zjištěno, že vzorek byl odebrán od poraženého telete po ošetření léčivem s obsahem tilmikosinu (Micotil) po 35 dnech, tedy již po uplynutí ochranné lhůty pro maso (28 dnů). Přesto byla rezidua v ledvině ještě zjištěna.

Tabulka 16: Telata – výpis nadlimitních nálezů

Katastr	Okres	Hodnota
Tilmicosin v ledvinách (hyg. limit 1,00 mg.kg^{-1})		
Želeč u Tábora	Tábor	14,6 mg.kg^{-1}

Mladý skot do dvou let stáří

Hodnoty chemických prvků ve svalovině, játrech i v ledvinách vyhověly u všech vzorků hygienickým limitům. V několika případech byl obsah kadmia a olova v játrech a v ledvinách v intervalu od 50 % do 100 % hygienických limitů.

Obsah chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) a reziduí organofosforových insekticidů ve všech případech vyhověl požadovaným limitům. Aflatoxiny v játrech nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. Rezidua veterinárních léčivých přípravků, nedovolených léčiv (až na jednu výjimku) a hormonálních látek nebyla prokázána u živých zvířat ani v tkáních poraženého mladého skotu. V jednom případě byla v moči jalovice zjištěna přítomnost chloramfenikolu (zakázaného léčiva pro zvířata produkující potraviny). Následná šetření na farmě a opakovaný odběr moči a další vyšetření moči od jiných kusů skotu neprokázaly důvod tohoto zjištění.

Tabulka 17: Skot do 2 let – výpis nadlimitních nálezů

Katastr	Okres	Hodnota
Chloramfenikol - moč		
Nové Hvězdlice	Vyškov	0,5 µg.kg^{-1}

Krávy

Ve svalovině krav byly zjištěny u dvou vzorků nadlimitní hodnoty kadmia, v ledvinách byl nadlimitní obsah kadmia prokázán u 6 kusů krav. Vyšší obsah kadmia v ledvinách u starších krav není neobvyklým nálezem. Obsah ostatních těžkých kovů vyhověl limitům. U jedné krávy byla zjištěna nadlimitní hodnota polychlorovaných bifenylů (PCB). Vyšetřením syrového mléka z farmy byly zjištěny vyhovující hodnoty. Zdroj kontaminace byl prokázán ve starých nátěrových hmotách nedokonale odstraněných z prostředí stáje. Závazným pokynem bylo uloženo barvy odstranit a provádět následná vyšetření poražených kusů a syrového mléka z bazénu. Obsah chlorovaných pesticidů a toxafenu vyhověl u všech vzorků hygienickým limitům. V jednom případě byla ve vzorku jater zjištěna nadlimitní hodnota dihydrostreptomycinu (okres Havlíčkův Brod), v moči dvou krav (okresy Pelhřimov a Semily) byla zjištěna přítomnost chloramfenikolu. V obou případech nebyla následnými vyšetřeními prokázána příčina tohoto zjištění. Byla zastavena dodávka mléka od těchto dojnic. Následná vyšetření mléka a moči ostatních krav neprokázala rezidua chloramfenikolu, v krmivu a ve vodě pro napájení nebyl chloramfenikol prokázán. Ve tkáních živých ani poražených krav nebyly zjištěny zbytky po aplikaci nepovolených látek s hormonálním účinkem, také v krvi nebyla zjištěna rezidua nepovolených farmakologicky účinných látek.

Tabulka 18: Krávy - výpis nadlimitních nálezů

Katastr	Okres	Hodnota mg.kg^{-1} tuku
PCB suma kongenerů - sval (hyg. limit 0,20 mg.kg^{-1} tuku)		
Sehradice	Zlín	0,227
Kadmium – sval (hyg. limit 0,05 mg.kg^{-1})		
Kostelec nad Černými Lesy	Kolín	0,781 mg.kg^{-1}
Janovice u Rýmařova	Bruntál	0,08 mg.kg^{-1}
Dihydrostreptomycin (hyg. limit 0,50 mg.kg^{-1})		
Stoky	Havlíčkův Brod	1,32 mg.kg^{-1}

Katastr	Okres	Hodnota mg.kg^{-1} tuku
Kadmium – ledviny (hyg. limit 1,00 mg.kg^{-1})		
Cotkytle	Ústí nad Orlicí	3,5 mg.kg^{-1}
Lomy u Jemnice	Třebíč	1,93 mg.kg^{-1}
Cizkrajov	Jindřichův Hradec	1,467 mg.kg^{-1}
Hrobská Zahrádka	Pelhřimov	1,44 mg.kg^{-1}
Stará Rudná	Bruntál	1,41 mg.kg^{-1}
Hrdějovice	České Budějovice	1,31 mg.kg^{-1}
Chloramfenikol - moč		
Moraveč	Pelhřimov	0,65 µg.kg^{-1}
Bělá u Staré Paky	Semily	0,3 µg.kg^{-1}

3. 7. Ovce a kozy

U ovcí a koz nebyly ve svalu, v játrech a v ledvinách poražených zvířat a ani v moči živých zvířat zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných cizorodých látek. Nebyla prokázána rezidua nepovolených látek s hormonálním účinkem ani rezidua veterinárních léčivých přípravků a nepovolených léčiv.

3. 8. Prasata

V jednom vzorku vepřového masa (ze 110 vyšetřených) byla prokázána rezidua chloramfenikolu (zakázané léčivo pro zvířata produkující potraviny). Vzorek pocházel z bývalého okresu Kladno. Nepodařilo se prokázat původ tohoto zjištění. Rezidua tetracyklinu (doxycyklin) byla zjištěna ve svalovině a v játrech téhož prasete. Jednalo se o individuálně léčené prase, kde evidentně nebyla dodržena ochranná lhůta. Rezidua ostatních sledovaných léčiv nebyla prokázána v nepovoleném množství. U sedmi vzorků moče prasat (z celkem 74 vzorků) byly zjištěny koncentrace 19-nortestosteronu odpovídající hodnotám u kanců nebo kryptorchidů. Nejednalo se tedy o nelegální použití hormonálních látek, nýbrž o chybný odběr vzorku.

U všech vzorků vepřového masa nebyly zjištěny nevyhovující hodnoty chemických prvků a chlorovaných pesticidů. Tři vzorky vepřového masa obsahovaly olovo v koncentracích v intervalu od 75 % do 100 % hodnoty hygienického limitu. V jednom vzorku masa (ze 147 vzorků) byla zjištěna mírně nadlimitní hodnota polychlorovaných bifenylů (PCB). Zdroj PCB byl odhalen v nátěrové hmotě na zařízení v porodně prasnic.

Bylo nařízeno odstranit zdroj kontaminace a provádět další cílená vyšetření poražených prasnic na obsah PCB v této stáji. Ve dvou vzorcích ledvin (ze 149 vzorků) byl zjištěn nadlimitní obsah kadmia.

Tabulka 19: Prasata – výpis nadlimitních nálezů

Katastr	Okres	Hodnota
Chloramfenikol - sval		
Drnov	Kladno	1,4 µg.kg^{-1}
Tetracyklíny skupina - Doxycyklin – sval (hyg. limit 0,10 mg.kg^{-1})		
Třebonín	Kutná Hora	0,13 mg.kg^{-1}
PCB – sval (hyg. limit 0,20 mg.kg^{-1} tuku)		
Malešice	Plzeň - město	0,246 mg.kg^{-1}
Tetracyklíny skupina - Doxycyklin – játra (hyg. limit 0,30 mg.kg^{-1})		
Třebonín	Kutná hora	0,58 mg.kg^{-1}
Kadmium – ledviny (hyg. limit 1,00 mg.kg^{-1})		
Havlíčkův Brod	Havlíčkův Brod	1,197 mg.kg^{-1}
Miskovice	Kutná Hora	1,134 mg.kg^{-1}

Katastr	Okres	Hodnota
19-nortestosteron (anabolicko-androgenní steroid) - moč		
Svatý Ján nad Malší	České Budějovice	61,0 $\mu g.l^{-1}$
Staré Město u Moravské Třebové	Svitavy	38,0 $\mu g.l^{-1}$
Starý Dvůr	Chrudim	22,7 $\mu g.l^{-1}$
Kačice	Kladno	3,4 $\mu g.l^{-1}$
Hybrálec	Jihlava	1,4 $\mu g.l^{-1}$
Veverská Bítýška	Brno – venkov	1,1 $\mu g.l^{-1}$
Tuchoměřice	Praha - západ	1,0$\mu g.l^{-1}$

3.9. Drůbež

Vzorky drůbeže hrabavé a vodní byly odebírány na porážkách drůbeže v jatečné váze nebo byl proveden odběr vzorků drůbeže i před plánovaným termínem porážky přímo na farmě.

Hrabavá drůbež

Ve svalovině kuřecích brojlerů nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků ani chlorovaných pesticidů, ostatních pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Ani v játrech nebyl zjištěn nadlimitní obsah chemických prvků a nebyly zjištěny měřitelné koncentrace aflatoxinů. V průběhu roku byla ojediněle zjišťována rezidua nikarbazinu (antikokcidikum) v játrech drůbeže. Vzhledem k tomu, že není pro tuto látku stanoven hygienický limit v mase a orgánech drůbeže, ale je stanovena ochranná lhůta pro krmivo (nesmí být použit ve finální fázi výkrmu a nesmí být použit u nosnic), vydala SVS ČR interní pokyn pro hodnocení naměřených hodnot a vydala „akční limity“ pro nikarbazin v játrech. Závažné bylo zjištění reziduí chloramfenikolu ve dvou vzorcích z farem na okrese Domažlice. Šetřením na místě se nepodařilo zjistit příčinu tohoto zjištění. Chloramfenikol nebyl prokázán v žádném z následně vyšetřených vzorků (drůbež, krmivo, voda), šetření na farmě neprokázalo nedovolené použití chloramfenikolu. Bylo vydáno rozhodnutí o zákazu přesunu a uvádění drůbeže do oběhu.

Tabulka 20: Kuřata – výpis nadlimitních nálezů

Katastr	Okres	Hodnota
Chloramfenikol - sval		
Úsilov	Domažlice	0,540 $\mu g.kg^{-1}$
Všeruby u Kdyně	Domažlice	0,390 $\mu g.kg^{-1}$
Nikarbazin - játra		
Čejetice	Strakonice	0,463 $mg.kg^{-1}$

Obdobné byly i případy zjištění chloramfenikolu ve svalovině nosnic v okresech Hodonín a Kladno. Zdroj chloramfenikolu se nepodařilo prokázat ani přes podrobná šetření na místě a řadu laboratorních vyšetření krmných komponent a vody. Bylo zastaveno porážení nosnic. Vejce byla uváděna do oběhu po předchozí sérii vyšetření, která neprokázala přítomnost reziduí. Chovy jsou pod zostřeným veterinárním dozorem.

V játrech nosnic nebyla zjištěna rezidua sledovaných cizorodých látek v nevyhovujících koncentracích. Mykotoxiny (aflatoxiny) nebyly prokázány v měřitelných koncentracích.

Ve svalovině a játrech krůt nebyly zjištěny koncentrace chemických prvků nad nejvyšší přípustná množství. Rezidua chlorovaných pesticidů a PCB bezpečně vyhověla hodnotám hygienických limitů.

Mykotoxiny (aflatoxiny) nebyly v játrech prokázány v měřitelném množství. Rezidua veterinárních léčiv a doplňkových látek nebyla prokázána. Vyšetřené vzorky dovážených krůt zcela vyhověly hygienickým limitům.

Tabulka 21: Slepice – výpis nadlimitních nálezů

Katastr	Okres	Hodnota µg.kg^{-1}
Chloramfenikol - sval		
Ratíškovice	Hodonín	3,100
Kvíc	Kladno	0,900

Vodní drůbež

Ani v roce 2005, nepřekročily koncentrace sledovaných chemických prvků v játrech vodní drůbeže hodnoty akčních limitů. Ve svalovině vodní drůbeže byl překročen akční limit pouze v jednom vzorku. Rezidua organochlorových sloučenin včetně polychlorovaných bifenylů (PCB) byla ve všech případech pod hodnotami hygienických limitů. Aflatoxiny nebyly v játrech vodní drůbeže zjištěny v měřitelném množství.

Zbytky veterinárních léčiv a doplňkových látek, s výjimkou jednoho vzorku s rezidui nikarbazinu v játrech, nebyly zjištěny ve svalovině ani v játrech vodní drůbeže.

3. 10. Pštrosi

Ve svalovině pštrosů nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků ani rezidua chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % limitů nejvyššího přípustného množství. Rezidua léčiv nebyla zjištěna. Toto zjištění je stejné jako v předchozích čtyřech letech.

3.11. Křepelky

Křepelky jsou vyšetřovány v rámci monitoringu jako farmově chovaná zvířata, která jsou porážena pro maso uváděné na trh. Ve svalovině a játrech křepelek nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Rezidua veterinárních léčiv včetně zakázaných látek nebyla zjištěna v měřitelném množství. Mykotoxiny (aflatoxiny) nebyly v játrech zjištěny v měřitelném množství. Nález je obdobný jako v posledních čtyřech letech.

3. 12. Králíci

U králíků domácích nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků ani chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Obsah organochlorových látek a těžkých kovů nedosahoval 50 % hygienických limitů. Rezidua veterinárních léčiv a doplňkových látek nebyla prokázána v měřitelném množství ve svalovině a v játrech králíků. Výjimku tvořil jeden nevyhovující vzorek s měřitelným obsahem nikarbazinu.

3.13. Koně

V koňském mase nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků a chlorovaných pesticidů ani měřitelné koncentrace zakázaných léčiv a ostatních veterinárních léčivých přípravků. V játrech ani v ledvinách nebyla, na rozdíl od předchozích let, zjištěna nevyhovující koncentrace kadmia. V moči nebyly zjištěny nepovolené farmakologicky účinné látky. Aflatoxiny ani ochratoxin A nebyly v játrech a v ledvinách zjištěny v měřitelném množství.

3.14. Hlemýždi

Svalovina hlemýžďů (Helix pomatia) je vyšetřována na obsah cizorodých látek zvláště z důvodu kontroly splnění záruk zdravotní nezávadnosti této suroviny. Stejně jako v předchozích letech nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB).

3. 15. Spárkatá zvěř - farmový chov

Zvěř chovaná na farmách podnikatelským způsobem je podle veterinární legislativy hospodářským zvířetem a současně jatečním zvířetem, které je poráženo ve schváleném zařízení. Ve svalovině této zvěře (jelen, daněk) nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků ani chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Jedinou výjimku tvoří vzorek svaloviny (okres Pelhřimov) s obsahem olova ve svalovině nevyhovujícím akčnímu limitu z hlediska dlouhodobého sledování. Rezidua chlorovaných pesticidů a PCB nedosahovala 50 % hygienických limitů. Ve svalovině a v játrech farmově chované zvěře nebyly prokázány měřitelné koncentrace zbytků veterinárních léčiv ani nepovolených látek s hormonálním účinkem.

3. 16. Sladkovodní ryby

Vzorky kaprů a pstruhů byly odebírány z chovných zařízení. U kaprů byl u jednoho vzorku svaloviny zjištěn nadlimitní obsah kadmia, u druhého vzorku byl zjištěn zvýšený obsah arzénu (nevyhověl akčnímu limitu z hlediska dlouhodobého sledování). U čtyřech vzorků kaprů byl obsah kadmia v intervalu od 75 % do 100 % hodnoty hygienického limitu. Obsah chlorovaných pesticidů, toxafenu a polychlorovaných bifenylů (PCB) vyhověl stanoveným limitům ve všech vzorcích kaprů. Mykotoxiny (aflatoxiny) ani zbytky veterinárních léčiv a hormonálních látek nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. Jeden vzorek ze 72 vyšetřených měl měřitelné hodnoty sulfachlorpyridazinu, avšak v množství o řád nižším, než připouští hygienický limit.

Čtyři vzorky svaloviny pstruha duhového obsahovaly zvýšené hodnoty arzénu z hlediska dlouhodobého sledování (po vstupu do EU není stanoven hygienický limit). Toto zjištění, které bylo i v minulých letech, může souviset s povolenou vysokou koncentrací arzénu v rybích moučkách (10 $mg.kg^{-1}$). Ostatní sledované chemické prvky bezpečně vyhověly hygienickým limitům. Jeden vzorek obsahoval kadmium na hranici hygienického limitu, avšak vyhověl v rámci tolerance chyby měření. Obsah reziduí chlorovaných pesticidů, toxafenu a PCB zdaleka nedosahoval hodnot nejvyšších přípustných množství. Rezidua veterinárních léčiv ani přítomnost aflatoxinů nebyla prokázána.

Ve skupině ostatních druhů sladkovodních ryb nebylo zjištěno překročení hygienického limitu u žádné ze sledovaných látek, včetně reziduí veterinárních léčiv a zakázaných látek. Obsah chlorovaných pesticidů, toxafenu a PCB byl nízký a ve všech případech vyhověl hygienickým limitům.

V minulých letech, včetně loňského roku, byla v několika případech prokázána u pstruhů obecných rezidua malachitové zeleně. Jedná se o neautorizovanou látku, která nesmí být používána v chovech ryb určených pro lidskou spotřebu. I když je nedovolené použití provedeno v raných stádiích chovu (jikry, plůdek), rezidua malachitové zeleně a její leukoformy přetrvávají dlouhou řadu měsíců ve svalovině ryb. V průběhu roku 2005 bylo prováděno pravidelné vyšetřování (monitorování) obsahu malachitové zeleně v různých stádiích chovu pstruhů. Z celkem 73 vyšetřených vzorků v rámci monitoringu a cíleného vyšetřování byla v 11 případech malachitová zeleň prokázána. Z tohoto důvodu byla provedena mimořádná kontrolní akce v chovech pstruhů, která měla zabránit uvedení kontaminovaných pstruhů na trh v předvánočním období. Z 23 prověřených chovů byla malachitová zeleň prokázána u pstruhů ve čtyřech chovech. Orgány veterinární správy uložily příslušná opatření, včetně neškodné likvidace ryb.

Tabulka 22: Sladkovodní ryby - malachitová zeleň - výpis nadlimitních nálezů u pstruha obecného.

Katastr	Okres	Hodnota µg.kg^{-1}
Monitoring (hyg. limit 2,00* µg.kg^{-1})		
Nedošín	Svitavy	233,58
Domaslavice	Teplice	203,0
Český Jiřetín	Most	8,0
Velké Meziříčí	Ždár nad Sázavou	7,49
Horní Jiřetín	Most	5,0
Polnička	Ždár nad Sázavou	4,53
Lipnice u Markvarce	Jindřichův Hradec	4,09
Tajanov u Tupadel	Klatovy	3,62
Sázava u Lanškrouna	Ústí nad Orlicí	2,61
Cílené vyšetření		
Staré Hrady	Jičín	12,0
Město Žďár	Žďár nad Sázavou	18,5
Mimořádná akce MKA2 – V1		
Broumov	Náchod	39,03
Sklenov	Frýdek Místek	16,5
Blansko	Blansko	8,08
Jablunkov	Frýdek Místek	2,79

* hodnota MRPL (nejnižší požadovaný prováděcí limit)

3. 17. Lovná zvěř

V této kapitole jsou prezentovány výsledky vyšetřování svaloviny hlavních druhů volně žijící lovné zvěře. Vzorky svaloviny byly odebírány převážně ve zvěřinových závodech. Vzhledem k tomu, že se jedná o zvěř lovenou střelnou zbraní se střelivem obsahujícím olovo, je nutné výsledky stanovení tohoto prvku brát s jistou rezervou a s ohledem na možnou kontaminaci střelou. Po vstupu České republiky do EU nejsou již v platnosti hygienické limity pro těžké kovy (kadmium, olovo, rtuť). Pro udržení kontinuity ve vyšetřování a hodnocení výsledků používá SVS ČR pracovních limitů (akčních limitů) platných v roce 2004 jako hygienické limity.

Bažanti a divoké kachny

Obsah sledovaných chemických prvků ve svalovině bažantů vyhověl ve všech vyšetřených vzorcích použitým limitům, s výjimkou dvou vzorků kontaminovaných olovem (kontaminace střelou). Rezidua chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) ve všech případech bezpečně vyhověla hygienickým limitům, stejně jako v letech 2003 a 2004. U kachen divokých vyhověl obsah chemických prvků použitým akčním limitům. Obsah chlorovaných pesticidů a PCB nedosahoval u žádného z 12 vyšetřených vzorků 50 % hodnot hygienických limitů.

Zajíci

Ve všech vyšetřených vzorcích svaloviny zajíce polního byly koncentrace sledovaných chemických prvků, reziduí chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) vyhovující hygienickým limitům. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hodnot limitů (s výjimkou jednoho vzorku s obsahem olova v intervalu od 50 % do 75 % používaného akčního limitu), stejně jako v minulém roce.

Černá zvěř

Ve svalovině prasat divokých byla ve třech případech zjištěna hodnota olova nad úroveň používaného akčního limitu, ostatní sledované chemické prvky vyhověly limitům. Rezidua chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) nepřekročila stanovené hygienické limity (všechny hodnoty nedosahovaly 50 % hygienických limitů).

Ostatní spárkatá zvěř

U ostatní spárkaté zvěře (mimo černou zvěř) bylo v jednom vzorku svaloviny (zvěřině) prokázáno zvýšené množství kadmia, v jiném vzorku olova a v jiném vzorku rtuti překračující používaný akční limit. Rezidua chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) bezpečně vyhověla hygienickým limitům.

3. 18. Vyšetření na radioaktivní látky (radionuklidy)

Vyšetřením kontaminace surovin a potravin živočišného původu na radioizotopy ^{134}Cs a ^{137}Cs se zabývají vybrané státní veterinární ústavy (SVÚ Praha a SVÚ Olomouc) od doby tzv. černobylské havárie jaderného reaktoru (1986). V současné době, ale již řadu let předtím, je situace vcelku příznivá. To znamená, že měřené koncentrace těchto radioizotopů jsou hluboko pod hodnotami 600, respektive 370 $Bq.kg^{-1}$. Stále však nelze vyloučit naměření ojedinělých zvýšených hodnot u některých druhů spárkaté zvěře, zvláště černé zvěře a jelenů. Toto potvrzuje i zjištění vyššího obsahu radionuklidů u černé zvěře, které však nepřekročilo mezní hodnotu 600 $Bq.kg^{-1}$.

3. 19. Vyšetření na obsah dioxinů

Od roku 2000 provádí veterinární inspektoři odběry vzorků kafilerních tuků, kaprů, másla a od roku 2004 též masa krav a vajec pro analýzy na obsah dioxinů (PCDD/F), polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů (PCDD) a polychlorovaných dibenzofuranů (PCDF) a také 12 kongenerů polychlorovaných bifenylů, které vykazují toxikologické vlastnosti podobné dioxinům, a jsou proto označovány jako PCB s účinkem podobným dioxinům (dioxin like, DL-PCB).

Odběry vzorků se prováděly na vybraných lokalitách s cílem postihnout trendy v kontaminaci těmito toxickými látkami, které se do prostředí dostávají především jako součást emisí při spalování. Do lidského organizmu se z více než 90 % dostávají potravinami, především živočišného původu. Analýzy vzorků prováděla Národní referenční laboratoř pro dioxiny Ministerstva zdravotnictví ČR při OHL Frýdek-Místek, do roku 2002 technikou HRGC-MS/MS, od roku 2003 již HRGC/HRMS s vyšší rozlišovací schopností a nižším detekčním limitem. V roce 2005 zahájil také SVÚ Praha, který je již vybaven příslušnou technikou, měření obsahu dioxinů. V obou laboratořích bylo v roce 2005 vyšetřeno celkem 44 vzorků (kafilerní tuk, hovězí a vepřové maso, maso divokých prasat, slepičí vejce, syrové mléko, máslo, kapr). Všechny vzorky vyhověly limitům nařízení Evropské komise 2375/2001. Také obsah dioxinů ve svalovině divokých prasat (kde není stanoven limit) vyhověl limitu platnému pro farmově chovanou zvěř. Je patrné, že výsledky vyšetření kafilerních tuků mají mírně klesající tendenci s tím, že koncentrace dioxinů od roku 2003 odpovídají limitu pro živočišné tuky 2,0 ng WHO-PCDD/F-TEQ. kg^{-1}. Hlavní podíl na celkovém obsahu dioxinů a DL-PCB mají polychlorované bifenyly s dioxinovým účinkem. Obsah dioxinů v kaprech vyhovuje ve všech případech stanovenému limitu podle nařízení Evropské komise 2375/2001 a také suma dioxinů a DL-PCB.

U vzorků másla je patrná mírně klesající tendence v obsahu sledovaných látek s tím, že hodnoty vyhovují stanovenému limitu podle zmíněného nařízení Evropské komise. Vyšší hodnoty zjištěné v roce 2000 a 2001 byly částečně ovlivněny i vysokým detekčním limitem dříve používané techniky měření. Výsledky vyšetření hovězího masa za rok 2004 a 2005 vyhověly stanovenému limitu podle citovaného nařízení Evropské komise, jak samotným obsahem dioxinů, tak v sumě DL-PCB. Stejně tak vzorky vepřového masa a vajec z produkčních chovů nosnic vyhověly stanoveným limitům ve všech případech.

3. 20. Krmiva

Vyšetřování krmných surovin a krmných směsí na obsah chemických prvků, zbytků pesticidních látek, nepovolených veterinárních léčiv, přítomnost mykotoxinů, případně antikokcidik v krmivech pro finální fázi výkrmu je součástí kontroly zdravotní nezávadnosti v rámci veterinárního hygienického dozoru (počet analyzovaných vzorků je uveden v tab. č. 14). Krmiva s vyšším než přípustným obsahem kontaminujících látek a reziduí mohou být významným zdrojem potenciální zdravotní závadnosti surovin a potravin živočišného původu.

Krmné suroviny živočišného původu (výrobky asanačních podniků, dovezené rybí moučky)

U žádného ze vzorků krmných surovin živočišného původu z tuzemské produkce nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných chemických prvků, polychlorovaných bifenylů (PCB) a reziduí pesticidů. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % povoleného limitu s výjimkou dvou vzorků v případě arzénu a tří vzorků v případě rtuti, kde byly zjištěny hodnoty v intervalu od 50 % do 75 % stanovených limitů.

Všechny vzorky rybích mouček (zahraničního původu) vyhověly platným limitům. Pouze u jednoho vzorku se obsah kadmia blížil limitu, u tří vzorků byl obsah arzénu mírně zvýšený, avšak nedosahoval hodnoty 75 % stanoveného limitu. Z tohoto pohledu je kvalita rybích mouček zcela vyhovující a ve srovnání s minulým rokem lepší.

Kompletní krmiva

U kompletních a doplňkových krmiv nebyly, na rozdíl od roku 2004, zjištěny nevyhovující nálezy u žádného ze vzorků. Také u kompletních krmiv pro dokončení výkrmu drůbeže a králíků nebo pro krmení nosnic nebyly zjištěny měřitelné hodnoty antikokcidik (s výjimkou dvou vzorků s měřitelným obsahem avilamycinu a jednoho vzorku s monensinem), což svědčí o výrazném zlepšení proti předchozím letům. Vzorky byly odebírány v posledních třech dnech výkrmu z krmných zařízení na farmách drůbeže a králíků. Pozitivní nálezy v krmných směsích ke konci výkrmu a nebo v průběhu snášky u nosnic by svědčily o následné kontaminaci po předchozí výrobě nebo manipulaci s krmivy s přípustným obsahem těchto látek pro ranější stádia výkrmu. Rezidua nepovolených látek a ostatních veterinárních léčivých přípravků nebyla prokázána. Všechny vzorky kompletních krmiv vyšetřené na obsah mykotoxinů (aflatoxinů) vyhověly limitům. V roce 2005 dále pokračovalo vyšetřování plísňového toxinu zearalenonu (ZEA) ve vzorcích krmných směsí.

Vody používané pro napájení zvířat

Vyšetřování vod k napájení hospodářských zvířat je součástí kontroly, zda se touto cestou nedostávají do zvířat škodliviny a nebo zda nejsou jejím prostřednictvím aplikovány nepovolené léčivé a anabolické přípravky. Tato vyšetření se však provádí jen v případě důvodného podezření nebo při cíleném dohledávání pozitivních nálezů u hospodářských zvířat a nebo namátkovým způsobem. V ostatních případech se provádí základní chemické vyšetření především dusíkatých látek, chemických prvků a chlorovaných uhlovodíků. Výsledky vyšetřování vod používaných k napájení hospodářských zvířat prokázaly v 11 případech (z celkem 34 vzorků) nadlimitní obsah dusičnanů ve vodách z vlastních studní zemědělských farem. V jednom vzorku byl zjištěn nevyhovující obsah amonných iontů a v jednom případě byl prokázán chloroform jako důsledek předchozí dezinfekce studny chlornanem sodným. Následné analýzy již prokázaly pokles hodnot chloroformu pod přípustnou mez. Na farmách se postupně více používá voda z veřejné vodovodní sítě, kde pouze ve 4 vzorcích byl zjištěn nadlimitní obsah dusičnanů. V průběhu roku 2005 se nevyskytla indikace k vyšetření vod při podezření pro použití nepovolených hormonálních přípravků aplikovaných vodou používanou k napájení. Ani v několika případech vyšetřování příčin přítomnosti chloramfenikolu ve svalovině nosnic, mléce a moči dojnic a svalovině prasat nebyl chloramfenikol ve vodě prokázán.

4. ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ

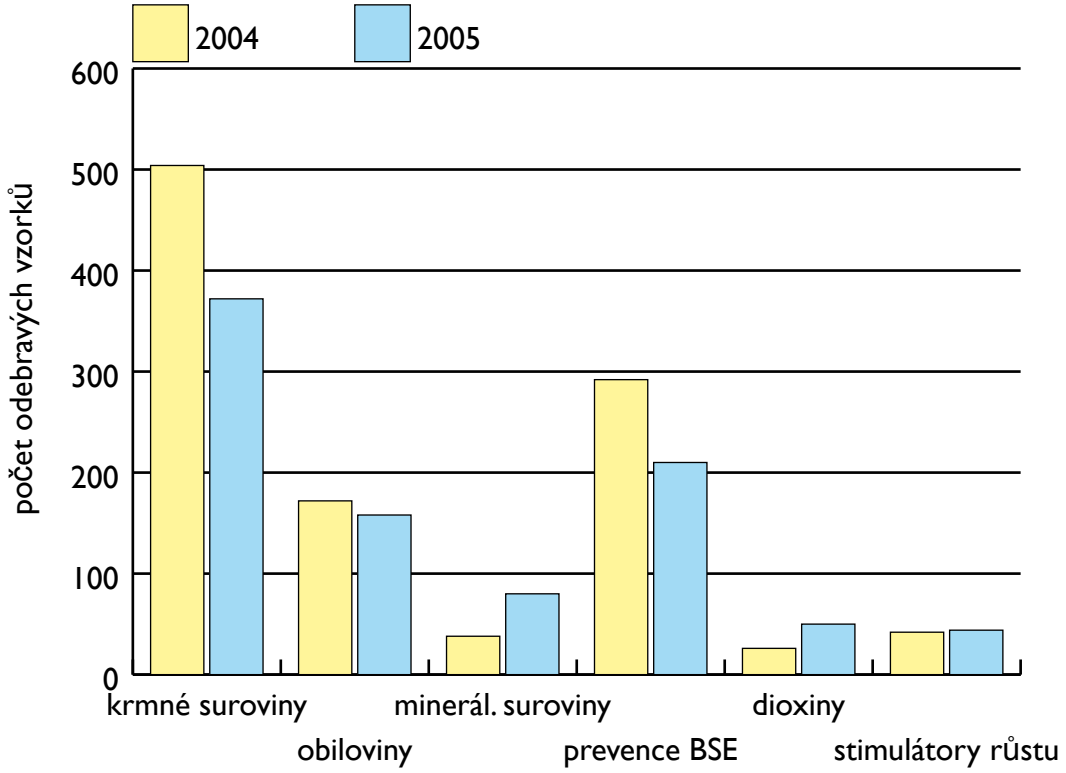
Odbor krmiv monitoruje výskyt zakázaných a nežádoucích látek v krmivech, přítomnost nepovolených krmných surovin pro určité druhy a kategorie zvířat a výskyt znečišťujících doplňkových látek v krmných směsích. Struktura monitorování musí být v souladu s požadavky Evropské komise, která vydává každý rok doporučení o koordinovaném inspekčním programu kontroly krmiv, které je pro členské státy závazné. Doporučení stanoví rozsah a zaměření kontrol včetně počtu odebíraných vzorků, které je stanoveno podle množství a sortimentu produkce průmyslově vyráběných krmiv členského státu. Inspekční program se každý rok v některých oblastech liší podle aktuálních problémů v oblasti produkce krmiv, některé oblasti se mění minimálně a slouží ke sběru dat.

Kontrolní orgány členských států podle těchto doporučení sledují hlavně výskyty nebezpečných látek, které mohou ohrozit bezpečnost potravin a výskyt takových látek, které zatím nemají stanovený limit. Takto dlouhodobě získávaná data slouží ke stanovování maximálních obsahů takových látek v krmivech.

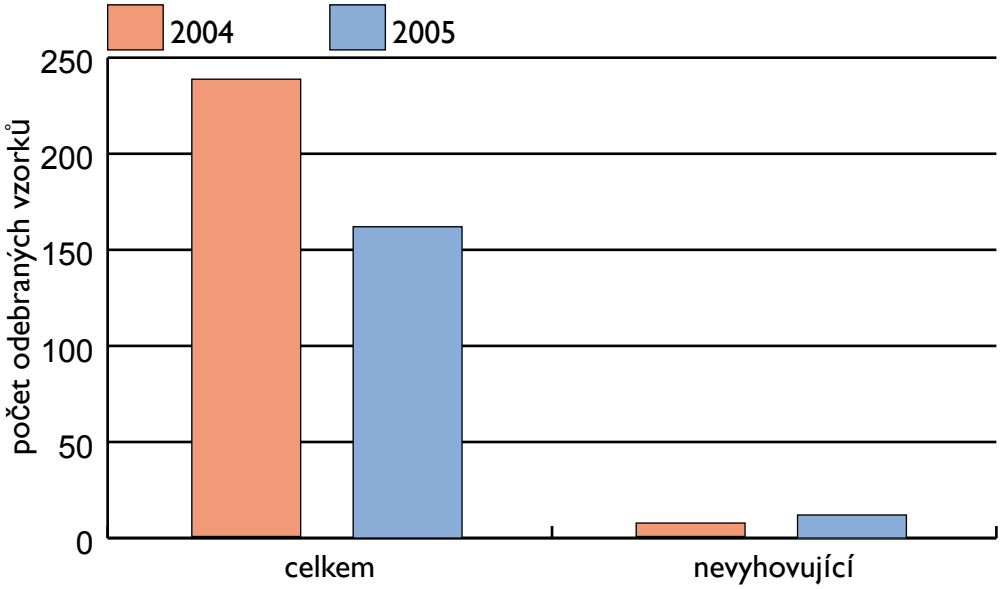
Při sledování kontaminantů se monitoring člení na:

- sledování výskytu cizorodých látek z mořících přípravků v obilovinách a u krmných surovin pro přežvýkavce (přítomnost tkání suchozemských živočichů v krmných směsích pro přežvýkavce),
- sledování výskytu nežádoucích látek (těžkých kovů, persistentních organických polutantů, dioxinů a mykotoxinů) v krmných směsích,
- sledování výskytu doplňkových látek v krmivech povolených pouze pro určité druhy a kategorie zvířat (chemoterapeutika, kokcidiostatika),
- sledování výskytu zakázaných stimulátorů růstu,
- sledování geneticky modifikovaných organismů krmných surovin,
- sledování hladin mědi a zinku v krmných směsích pro prasata.

Obrázek 7: Celkový přehled provedených analýz k jednotlivým komoditám za rok 2004 a 2005



Obrázek 8: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v krmných směsích a premixech



4.1. Krmné suroviny

Hlavními sledovanými surovinami byly obiloviny, minerální krmné suroviny, rybí moučky, olejnatá semena a luštěniny, kukuřice, sója a řepka.

Celkem provedla laboratoř ÚKZÚZ 504 analýz vzorků krmných surovin v roce 2004 a 372 analýz surovin v roce 2005. Pro rok 2006 plánovány analýzy 297 krmných surovin, z toho nově 40 analýz objemných krmiv (siláže, senáže, sena) na ověření přítomnosti mykotoxinů. Vzhledem k tomu, že v letech 2002 až 2005 nebyla v obilovinách zjištěna přítomnost mořících přípravků, v roce 2006 analýzy na tyto zakázané látky nejsou plánovány.

U obilovin, kukuřice, sóji a řepky byla pozornost zaměřena hlavně na sledování výskytu mykotoxinů (172 analýz v roce 2004, 158 analýz v roce 2005). Jediným vyhláškou limitovaným mykotoxinem je aflatoxin B_1 s limitem 20 $\mu g.kg^{-1}$ krmiva o vlhkosti 12 %.

U analyzovaných vzorků nalezené hodnoty nepřekročily stanovený limit. Laboratoř ÚKZÚZ analyzovala i ostatní nelimitované mykotoxiny (deoxinivalenol, zearalenon, ochratoxin a fumonisiny B_1 a B_2). U těchto mykotoxinů jsou limity pro krmiva ve schvalovacím procesu EU, proto jsou nalezené hodnoty porovnávány s doporučenými koncentracemi, které nebyly překročeny.

Dalšími monitorovanými látkami v obilovinách byly mořící přípravky. V letech 2004 a 2005 nebyla přítomnost mořících přípravků v obilovinách prokázána (2004 - deset vzorků, 2005 - osm vzorků).

V minerálních krmných surovinách, v olejnatých semenech, v rybích moučkách a v kvasnicích pracovníci odboru krmiv monitorovali výskyt těžkých kovů (rtuti, arzénu, kadmia, olova, thalia) a výskyt polychlorovaných bifenylů a organochlorových pesticidů.

V roce 2004 laboratoř analyzovala 36 vzorků a v roce 2005 80 vzorků uvedených krmných surovin na přítomnost těžkých kovů. V roce 2005 byl jeden vzorek uhličitanu vápenatého kontaminován arzénem (limit – 2 $mg.kg^{-1}$ nalezeno 26 $mg.kg^{-1}$).

V roce 2004 odebrali inspektoři 24 vzorků a v roce 2005 odebrali 25 vzorků na kontrolu přítomnosti polychlorovaných bifenylů a organochlorových pesticidů v rybích moučkách a v minerálních krmných surovinách. V roce 2005 byl jeden vzorek rybí moučky kontaminován DDT.

Vzhledem k prevenci BSE je velmi důležité a sledované monitorování přítomnosti zpracovaných živočišných proteinů a přítomnosti tkání suchozemských živočichů v krmivech a v krmných surovinách pro přežvýkavce. V roce 2005 byla u čtyř vzorků rybí moučky mikroskopickou metodou prokázána přítomnost savčích kostí. Celkem pracovníci odboru krmiv odebrali 292 vzorků krmiv (90 vzorků

krmných surovin a 202 vzorky krmných směsí) v roce 2005 a 210 vzorků krmiv v roce 2004 (175 vzorků krmných surovin a 35 vzorků krmných směsí).

Další sledovanou oblastí je výskyt dioxinů v krmných surovinách, krmných směsích a v ostatních krmivech. V letech 2004 a 2005 nedošlo k překročení povolených limitů pro výskyt dioxinů v krmivech. Limity pro obsah dioxinů v krmivech jsou stanoveny vyhláškou v rozmezí 0,032 – 1,4 $ng.kg^{-1}$ podle typu krmiva nebo krmné suroviny. V roce 2004 odebrali inspektoři 26 vzorků krmných surovin a v roce 2005 inspektoři odebrali 50 vzorků krmiv (21 vzorků krmných směsí, 11 vzorků krmných surovin, 18 vzorků ostatních krmiv).

4.2. Krmné směsi a premixy

U krmných směsí je hlavním sledovaným kritériem používání povolených doplňkových látek, včetně těch látek, které jsou povolené pouze pro určité druhy a kategorie hospodářských zvířat. Další oblastí je sledování výskytu zakázaných antibiotických stimulátorů růstu. Každoročně monitorujeme celý sortiment krmných směsí pro hospodářská zvířata.

V posledních letech byl zjištěn výskyt monensinátu sodného ve směsích pro zvířata, pro která není tato látka povolena (směsi pro prasata a králíky), nebo nebyla dodržena minimální koncentrace monensinátu sodného ve směsích pro kategorie zvířat, pro které je povolen (směsi pro výkrm skotu a drůbeže). Hlavními příčinami nedostatků je porušení technologické kázně nebo nevhodné řazení výroby krmných směsí. Tyto příčiny mohou vést ke kontaminaci následně vyráběných krmiv nebo k nedodržení minimální koncentrace doplňkové látky v krmivu.

V roce 2004 laboratoře ÚKZÚZ analyzovaly 238 vzorků krmných směsí a v sedmi případech byly vzorky nevyhovující, což jsou necelá 3 % (šest vzorků bylo kontaminováno monensinátem sodným a jeden vzorek byl kontaminován narazinem). V roce 2005 odbor krmiv prověřil 162 vzorků krmných směsí a 12 vzorků bylo nevyhovujících tj. okolo 7 % (deset vzorků bylo kontaminováno monensinátem sodným a dva vzorky byly kontaminovány narazinem).

Podobně důležitou problematikou je sledování výskytu zakázaných stimulátorů růstu v krmných směsích. Výsledky analýz za poslední dva roky neprokázaly přítomnost zakázaných stimulátorů růstu v krmivech. V roce 2004 bylo odebráno 42 vzorků krmných směsí a v roce 2005 bylo odebráno 44 vzorků.

Součástí monitorování krmiv v roce 2004 bylo sledování výskytu genetických modifikací v krmných surovinách z dovozu. Celkem inspektoři odebrali 61 vzorků sóji, kukuřice a řepky a analýzou nebyla prokázána přítomnost genetické modifikace. V dalších letech není sledování přítomnosti genetických modifikací součástí monitoringu krmiv.

4.3. Bazální monitoring půd

V rámci bazálního monitoringu zemědělských půd (BMZP) v r. 2005 byly provedeny:

- na 40 stálých pozorovacích plochách na zemědělské půdě + pěti pozorovacích plochách v CHKO odběry a analýzy půdních vzorků na zjišťování obsahu organických polutantů,
- na vybraných 52 pozorovacích plochách bazálního monitoringu půd odběry 87 vzorků pěstovaných rostlin,
- v rámci submonitoringu půd a vod na 23 pozorovacích plochách odběry vzorků půd na stanovení obsahu minerálního dusíku v půdě,
- v jarním a podzimním období odběry 79 vzorků půd na stanovení mikrobiologických parametrů (na jaře 2005 na 27 pozorovacích plochách, na podzim 2005 na 60 pozorovacích plochách),
- byl dokončen odběr vzorků a sledování atmosférické depozice na 48 pozorovacích plochách.

Obsahy PCB v půdě

Průměr sumy sedmi kongenerů v zemědělských půdách se pohybuje v rozmezí 5,10 – 8,43 µg.kg^{-1} pro ornici a 3,23 – 7,63 µg.kg^{-1} pro podorničí. V roce 2005 se hodnota aritmetického průměru u ornice snížila u sumy šesti kongenerů na 5,09 µg.kg^{-1}, u sumy sedmi kongenerů na 5,36 µg.kg^{-1}).

Tabulka 23: Statistické výsledky PCB v ornici a podorničí zemědělských půd za období 1998 – 2005

Ornice (µg.kg^{-1} suš.)														
	suma 6 kongenerů (28, 52, 101, 138, 153, 180)								suma 7 kongenerů (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180)					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Medián	2,60	2,43	1,50	1,75	2,13	3,00	5,60	3,38	1,75	2,00	2,38	3,50	6,40	3,62
Ar. prům.	4,79	4,79	6,25	4,83	5,55	5,46	7,94	5,09	6,54	5,10	5,85	5,96	8,43	5,36
Max.	33,65	54,3	82,2	41,5	61,7	46,8	48,6	44,0	84,3	42,1	62,9	47,3	48,9	44,7

Podorničí (µg.kg^{-1} suš.)														
	suma 6 kongenerů (28, 52, 101, 138, 153, 180)								suma 7 kongenerů (28, 52, 101, 138, 153, 180)					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Medián	1,50	1,90	1,50	1,50	1,50	3,00	4,83	2,75	1,75	1,75	1,75	3,50	5,55	3,00
Ar. prům.	3,31	3,22	3,06	2,98	3,94	4,64	7,10	5,39	3,31	3,23	4,22	5,14	7,63	5,68
Max.	32,1	35,3	28,9	32,7	46,5	31,0	71,6	49,2	29,2	32,9	47,3	31,5	72,3	49,9

Jako limitní hodnotu pro obsah PCB v půdě uvádí vyhláška č. 13/1994 Sb. 10 µg.kg^{-1}. Tuto hodnotu překročilo v roce 2005 celkem 9 půdních vzorků ze sedmi pozorovacích ploch (čtyři vzorky ornice, pět vzorků podorničí). Navrhovaná limitní hodnota 20 µg.kg^{-1} byla překročena v roce 2005 u dvou vzorků z jedné pozorovací plochy (jeden vzorek ornice a jeden vzorek podorničí).

Tabulka 24: Statistické výsledky 7 kongenerů PCB v ornici a podorničí orných půd a trvalých travních porostů

Orná půda (µg.kg^{-1} suš.)												
	ornice						podorničí					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Medián	1,75	2,00	2,15	3,50	6,40	3,58	1,75	1,75	1,75	3,50	5,50	3,00
Ar. prům.	7,29	5,43	6,29	6,19	8,77	5,51	3,54	3,41	4,50	5,25	8,01	5,92
Max.	84,3	42,1	62,9	47,3	48,9	44,7	29,2	32,9	47,3	31,5	72,3	49,9

Trvalé travní porosty (µg.kg^{-1} suš.)												
	svrchní vrstva						spodní vrstva					
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Medián	1,75	2,85	2,65	3,50	6,50	3,60	1,75	2,10	1,75	3,50	5,70	2,35
Ar. prům.	2,27	3,11	2,95	4,32	6,29	4,29	2,06	2,02	2,59	4,36	5,31	4,53
Max.	4,10	4,90	4,50	7,00	9,35	8,65	3,04	2,30	5,35	6,20	7,60	13,3

U sumy šesti kongenerů je aritmetický průměr ve vzorcích z ornice v rozsahu 4,79 – 7,94 µg.kg^{-1}, hodnoty z podorničí se pohybují v rozsahu 2,98 – 7,10 µg.kg^{-1}. I zde pro rok 2005 platí snížení hodnot oproti roku předcházejícímu.

Trvalé travní porosty mají nižší průměrné obsahy sumy sedmi kongenerů PCB ve vrchní vrstvě (rozmezí 2,27 – 6,29 kg^{-1}) oproti ornici orných půd (5,43 – 8,77 $\mu g.kg^{-1}$). Hodnoty mediánu jsou u obou kultur v ornici i podorničí vyrovnané.

Limitní hodnota 10 $\mu g.kg^{-1}$ PCB stanovená vyhláškou č. 13/1994 Sb. byla v roce 2005 překročena u devíti vzorků (čtyři vzorky z ornice, pět vzorků z podorničí), na sedmi plochách.

Šest pozorovacích ploch, na nichž byla alespoň dvakrát za celou dobu sledování překročena limitní hodnota obsahů PCB v půdě (suma sedmi kongenerů), lze rozdělit na plochy s nepravidelným nálezem vysokého obsahu PCB (pravděpodobně z důvodu bodové kontaminace) a plochy s relativně vyrovnanými vyššími obsahy PCB.

V celém souboru ploch jsou obsahy PCB v půdě relativně stabilní. Výrazný pokles obsahů PCB v půdě nelze očekávat z důvodu širokého poměru níže- a výše chlorovaných PCB.

Obsahy PAH v půdě

Limitní hodnotu 1 $mg.kg^{-1}$ pro sumu 15 PAH překročilo v roce 2005 z 34 ploch na orné půdě celkem šest vzorků z ornice, tři z podorničí, z pěti ploch na trvalých travních porostech (TTP) dva vzorky ze svrchní vrstvy, jeden ze spodní vrstvy a z pěti ploch v chráněném území vzorek Ae horizontu ze Studniční hory – KRNAP.

Tabulka 25: Základní statistické charakteristiky sumy 15 PAH v ornici(O) a podorničí orných půd(P) ($\mu g.kg^{-1}$)

	1997		1998		1999		2000		2001	
	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P
Arit. prům.	871	370	854	482	935	661	1270	624	852	557
Medián	660	264	626	348	534	260	679	248	691	341
Minimum	157	54	60	97	102	87	165	100	143	94
Maximum	4246	981	5884	2286	9489	7081	6828	4372	2427	4008
Sm. odch.	932	283	1064	425	1597	1209	1593	911	641	694
Poč. vzor.	30	22	33	33	34	34	35	35	34	34

	2002		2003		2004		2005	
	O	P	O	P	O	P	O	P
Arit. prům.	1251	660	1297	746	966	571	803	513
Medián	705	341	967	449	791	409	611	341
Minimum	125	88	173	135	135	94	101	56
Maximum	7819	6153	7583	4046	5167	2510	3419	4036
Sm. odch.	1520	1050	498	759	965	524	736	662
Poč. vzor.	34	34	34	34	34	34	40	40

Aritmetické průměry obsahů na orných půdách a TTP jsou relativně shodné, avšak mediány na plochách s TTP jsou vyšší než na orných půdách.

V případě svrchních horizontů půd v chráněných oblastech jsou hodnoty sumy 15 PAH nižší než na zemědělských půdách, mediány se pohybují okolo 200 $\mu g.kg^{-1}$ (svrchní horizont) a 100 $\mu g.kg^{-1}$ (spodní horizont). Trvale vyšší obsahy na lokalitě Studniční hora v Krkonoších jsou pravděpodobně způsobovány vyčesávacím efektem a tzv. podoblačným vymýváním (1550 m n. m., průměrný roční úhrn srážek 1250 mm). Jednoznačná závislost obsahů PAH na nadmořské výšce stanoviště však nebyla prokázána.

Mediány sumy 15 PAH za dobu sledování 1997 – 2005 v ornici (svrchní vrstvě) zemědělských půd se pohybují kolem hodnoty 600 – 700 µg.kg^{-1} (mimo roku 2003 s hodnotou 967,2 µg.kg^{-1}), hodnoty v podorničí (spodní vrstvě) se pohybují v rozmezí hodnot 350 – 450 µg.kg^{-1} a jsou přibližně o 300 – 400 (až o 500 v roce 2003) µg.kg^{-1} nižší než v ornici. Přičemž hodnoty mediánů u TTP jsou vyšší než u orných půd.

Tabulka 26: Počty překročení limitních hodnot obsahů PAH v orných půdách na pozorovacích plochách BMP za celou dobu sledování – porovnání s platnými limitními hodnotami vyhlášky č. 13/1994 Sb.

Seznam PAH se stanovenými limity.	Zkr. PAH	Limit (µg. kg^{-1})	1997		1998		1999		2000		2001		2002		2003		2004		2005	
			O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P	O	P
Naftalen	NAP	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluoranten	FLT	100	17	4	19	8	13	9	20	10	21	13	20	13	22	14	21	12	23	11
Benzo[a]antracen	BaA	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Antracen	ANT	10	16	5	11	6	10	9	21	14	18	11	23	17	27	21	18	9	22	13
Benzo[a]pyren	BaP	100	3	0	6	2	8	5	10	4	8	3	11	4	13	7	10	6	5	2
Chrysen	CHR	10	20	18	30	28	31	26	36	29	32	25	32	27	33	32	33	31	39	32
Fenantren	PHE	100	5	1	7	2	5	4	6	4	8	4	11	4	12	6	9	4	6	3
SUMA 15 PAH		1000	5	0	8	3	8	5	13	4	12	5	12	5	17	10	10	6	4	1

V půdách jsou nejvíce zastoupeny fluoranten (průměrně 18% z celkové sumy PAH) a pyren (16%), následují benzo(b)fluoranten, fenantren a benzo(a)pyren (9%) a chrysen (8%).

Jedním z hlavních zdrojů PAH v jednotlivých složkách životního prostředí je atmosférická depozice PAH v půdě jsou součástí pevné fáze půdy (sorpce na pevné částice, především organickou hmotu). Ztráty z půdy jsou možné těkáním, v omezené míře vymýváním, biodegradací (prostřednictvím mikroorganismů), a částečně i příjmem rostlinami. Obsahy PAH v roce 2005 oproti posledním třem letům mírně poklesly.

Obsah persistentních chlorovaných pesticidů v půdě

Po dobu čtyř let (1994 – 1997) byly obsahy organochlorových pesticidů (OCP) sledovány na proměnlivém souboru pozorovacích ploch. V letech 1998 a 1999 nebyly tyto látky v půdě vůbec stanovovány. Od roku 2000 se provádí sledování na stálém souboru pozorovacích ploch (40 pozorovacích ploch na zemědělské půdě a pět pozorovacích ploch v chráněných územích).

V ornici orných půd, resp. svrchní vrstvě trvalých travních porostů (TTP), se oproti minulému roku, kdy se snížil průměrný obsah izomeru p,p´-DDT v průběhu posledních čtyř let (z 47,7 µg.kg^{-1} sušiny na 21,2 µg.kg^{-1} sušiny – orná půda, resp. z 64,9 µg.kg^{-1} sušiny na 38,2 µg.kg^{-1} sušiny – TTP) a o,p´-DDT (z 8,93 µg.kg^{-1} sušiny na 3,46 µg.kg^{-1} sušiny, resp. z 8,66 µg.kg^{-1} sušiny na 5,89 µg.kg^{-1} sušiny), zvýšil průměrný obsah izomeru p,p´-DDT

u orných půd na 27,36 µg.kg^{-1} sušiny, u TTP na 48,86 µg.kg^{-1} sušiny a o,p´-DDT na 5,52 µg.kg^{-1} sušiny resp. 6,87 µg.kg^{-1} sušiny. K významné změně obsahu těchto izomerů nedošlo v podorničí orných půd ani ve spodní vrstvě TTP.

Také u dalších metabolitů DDT se mírně zvýšily průměrné hodnoty obsahu jednotlivých izomerů. Tyto hodnoty jsou v ornici orných půd pro izomer p,p´-DDE 28,94 µg.kg^{-1} sušiny, o,p´-DDE 0,52 µg.kg^{-1} sušiny, p,p´-DDD 2,84 µg.kg^{-1} sušiny. Pouze u izomeru o,p´-DDD se průměrný obsah snížil na 0,72 µg.kg^{-1} sušiny. Podobný trend lze zaznamenat i pro podorničí orných půd. U TTP jsou stanovené hodnoty u izomerů p,p´-DDE, o,p´-DDE, p,p´-DDD a o,p´-DDD za poslední čtyři roky celkově vyrovnané.

V roce 2005 u DDT a jeho metabolitů byl překročen limit dle platné č. 13/1994 Sb., u 52,9% vzorků ornice a 38,2% vzorků podorničí orných půd. Podle návrhu vyhlášky byl překročen preventivní limit jak u ornice tak i podorničí orných půd u 29,4% vzorků. Ve vybraném souboru ploch trvalých travních porostů byl překročen limit podle platné vyhlášky, jak ve svrchní, tak spodní vrstvě, u 40,0% vzorků a podle návrhu vyhlášky ve svrchní vrstvě u 40,0% a ve spodní vrstvě u 20,0 %. Je zřejmé, že obsahy těchto látek v zemědělských půdách zůstávají vysoké.

U hexachlorcyklohexanu (HCH) nebyl nalezen žádný vzorek překračující limitní hodnotu.

V porovnání s předchozími roky nedošlo ke zvýšení hodnot hexachlorbenzenu (HCB), aritmetický průměr je 4,02 µg.kg-1 sušiny (resp. 6,17 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny) v ornici a 3,18 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny (resp. 4,77 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny) v podorničí orných půd (resp. trvalých travních porostů). Absolutní hodnoty obsahů zůstávají nízké.

4.4. Monitoring rostlinné produkce

V roce 2005 byla provedena analýza 87 vzorků rostlin z 50 pozorovacích ploch BMP Z toho 15 vzorků (17,2 %) překročilo nejvyšší přípustné hodnoty rizikových prvků daných vyhláškou č. 305/2004 Sb. a vyhláškou č. 184/2004 Sb. Z nich bylo 11 na pozorovacích plochách v kontaminovaných územích. Z 15 vzorků se ve třinácti případech jednalo o rostlinné produkty k potravinářskému využití a ve dvou případech o krmnou surovinu. Prvkem, který nejčastěji překračoval limitní hodnoty bylo olovo (devět vzorků). K překročení nejvyšších přípustných hodnot došlo také u kadmia (pět vzorků) a rtuti (jeden vzorek).

4.5. Monitoring atmosférické depozice

V roce 2005 (X/2004 – IX/2005) proběhl popáté celý cyklus sledování atmosférické depozice – jak v subsystému základním, tak v subsystému kontaminovaných ploch.

Protože imise mohou představovat významnou složku vstupů do půdy, je třeba vzít je v úvahu při provádění bilancí živin i rizikových prvků. Roční vstupy makroprvků se během posledních sedmi let příliš neměnily a u dusíku se pohybují v průměru mezi 13,17 – 20,88 kg/(ha.rok), u fosforu 0,88 – 1,71 kg/(ha.rok), u draslíku 2,84 – 4,35 kg/(ha.rok) a u síry 7,52 – 8,93 kg/(ha.rok).

Vstupy nejvýznamnějších kontaminantů životního prostředí charakterizované průměrem ze sledovaných lokalit jsou pro olovo v rozmezí 22,95 – 46,73 g/(ha.rok), pro kadmium 0,84 – 1,46 g/(ha.rok) a pro arsen 1,98 – 5,34 g/(ha.rok).

Ve většině případů (hlavně u rizikových prvků) lze během 90. let pozorovat klesající trend, který je však v průběhu posledních sedmi až osmi let zastaven. K mírnému kolísaní stanovených průměrných hodnot dochází u dusíku.

Od roku 2003 došlo ke snížení extrémních hodnot u mědi, které byly stanoveny v letech 2001 – 2002. Zvýšení bylo pravděpodobně způsobeno aplikací mědi přípravků na chmelnici a vinici.

V roce 2005 se výrazně zvýšila hodnota niklu a to jak u aritmetického průměru, tak i v případě mediánu. Extrémně vysoká hodnota chloridů na pozorovací ploše v subsystému kontaminovaných ploch výrazně ovlivnila průměr v roce 2005, medián se oproti loňskému roku naopak snížil.

Při srovnání subsystému základních a kontaminovaných ploch nebyly zjištěny významné rozdíly u sledovaných parametrů.

4.6. Kontrola hnojiv

V roce 2005 pokračovala registrace hnojiv a pomocných látek podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, ve znění pozdějších předpisů. Celkem bylo vydáno 431 rozhodnutí o registraci a prodloužení platnosti registrace. Žádost o registraci byla zamítnuta ve 12 případech a registrace byla zrušena ve 24 případech.

Nadlimitní obsah rizikových prvků byl důvodem zamítnutí žádosti o registraci nebo zrušení registrace v 16 případech. Druh a názvy hnojiv (pomocných látek), u kterých byly zjištěny rizikové prvky v nadlimitním množství, uvádí následující tabulka.

Tabulka 27: Hnojiva a pomocné látky u nichž byly v roce 2005 zjištěny nadlimitní obsahy rizikových prvků

Název hnojiva, pomocné látky		
Minerální hnojiva	**Dovozce**	**Rizikový prvek**
Amofos NP 12-52	Agrofert	As
Dusičnan amonný	Agropol	Pb
Trojitý superfosfát	Agrofert	Cd, As, Cr
Amofos (Ukrajina)	ACT Fast	Cr
Amofos (Rusko)	ACT Fast	Cr
NPK	ACT Fast	Cr
NPK	Kučera, Sedlčany	Cd
Polifosfat	Kučera, Sedlčany	Cd
NPS	Litmos	Cr
Chelatron	Lučební závody Draslovka, Kolín	Pb
Kalifosfat	Kučera, Sedlčany	Cd
Síran amonný	Equus, Český Těšín	Cr
Organická hnojiva		
Průmyslový kompost	Technické služby Chomutov	As
Průmyslový kompost	Setra Brno	Zn
Zeraganic, organické hnojivo	Zera Ratíškovice	Zn
Pomocné látky a substráty		
Zemito – rašelinový substrát	Jiránek Bečice	Cr, Ni

4.7. Kontrola kalů čistíren odpadních vod (ČOV)

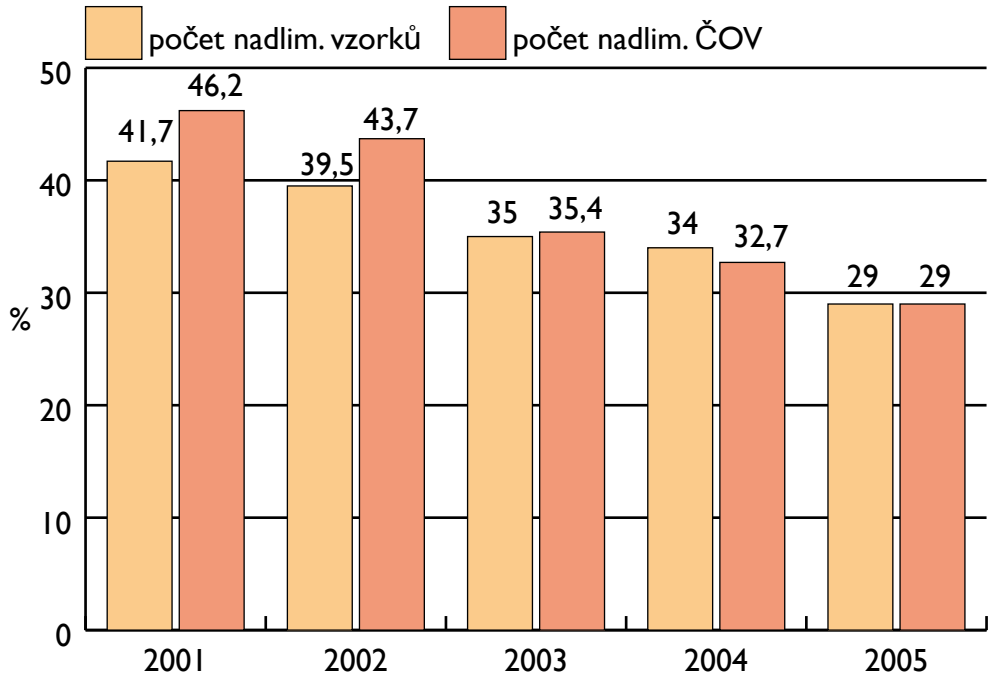
Na základě zákona č. 147/2002 Sb., o Ústředním kontrolním a zkušebním ústavu zemědělském, ve znění pozdějších předpisů, § 3 jsou i nadále kaly monitorovány jako jeden ze vstupů do půdy. V roce 2005 byl na vybraných ČOV většího významu odebrán v průběhu roku 1 vzorek kalu. V laboratořích ÚKZÚZ jsou vzorky analyzovány na rizikové prvky a u vybraných vzorků i na rizikové látky. Sledován je obsah arsenu, kadmia, chrómu, rtuti, niklu, olova, mědi, molybdenu a zinku. Obsahy jednotlivých prvků jsou hodnoceny podle 382/2001 Sb., (o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě) k zákonu 185/2001 Sb., o odpadech, ve znění pozdějších předpisů. Kontrola byla zaměřena především na ty ČOV, u nichž je předpoklad, že určitá část produkce kalů je směrována v konečné fázi na zemědělskou půdu. V roce 2005 bylo v rámci kontroly kalů ČOV, jejichž produkce je uplatňována v zemědělství, kontrolováno 100 čistíren odpadních vod a odebráno bylo 100 vzorků kalů.

Obsahy rizikových prvků

V roce 2005 bylo v rámci monitoringu kalů z ČOV odebráno a zanalyzováno na obsah rizikových prvků 100 vzorků ze 100 ČOV. Z tohoto souboru nevyhovovalo 29 % vzorků vyhlášce č. 382/2001 Sb..

Největší počet nadlimitních obsahů byl zjištěn u rtuti – 10 %. Dalšími problémovými prvky jsou zejména olovo spolu s chrómem.

Obrázek 9: Přehled počtu nadlimitních obsahů rizikových odebraných vzorků a ČOV v jednotlivých letech.



Podle mediánu je u rizikových prvků kadmia a zinku za dobu sledování 1994 – 2005 patrný klesající trend obsahů. U ostatních prvků jsou obsahy za sledované období vyrovnané. Největší podíl ČOV produkujících odpadní kaly s nadlimitním obsahem alespoň jednoho rizikového prvku byl v roce 2005 zjištěn v Libereckém a Ústeckém kraji.

Počet čističek odpadních vod, které produkují kaly s nevyhovujícím obsahem rizikových prvků, a počet vzorků kalů s nadlimitním obsahem alespoň jednoho rizikového prvku za roky 2001 – 2005 v České republice, má snižující se charakter.

Obsahy PCB

V roce 2005 byl obsah polychlorovaných bifenylů stanoven ve 36 vzorcích kalů. Suma sedmi kongenerů PCB kolísá v roce 2005 v rozpětí od 9,7 do 348,7 $\mu g.kg^{-1}$, aritmetický průměr je 132,8 $\mu g.kg^{-1}$ a medián 128,9 $\mu g.kg^{-1}$.

V sumě 7 kongenerů má za období 2002 až 2005 největší zastoupení kongener 153 (28 %), dále kongener 180 (22 %) a kongener 138 (21 %).

Tabulka 28: Základní statistické charakteristiky obsahu PCB v kalech ČOV za rok 2005 ($\mu g.kg^{-1}$ sušiny)

	Kongenery PCB ($\mu g.kg^{-1}$ suš.)							Suma 7 kongenerů
	28	52	101	118	138	153	180	
Arit. průměr	9,6	6,8	11,2	4,4	31,4	39,5	28,6	132,8
Medián	5,3	4,8	10	7,1	26,5	34,2	22,5	128,9
Minimum	1,4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2,1	2,7	2	9,7
Maximum	109	41,3	31,1	12,3	83,8	114	81,5	348,7

V roce 2005 se mírně snížil obsah sumy šesti kongenerů PCB v kalech ČOV v porovnání se statistickým vyhodnocením za období 1998 - 2004. Aritmetický průměr je nižší o 72,8 $\mu g.kg^{-1}$ (36 %), medián o 33,1 $\mu g.kg^{-1}$ (21 %).

Žádný z odebraných vzorků v roce 2005 nepřekročil limitní hodnotu pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu stanovenou ve vyhlášce č. 382/2001 Sb..

Obsahy PAH

V roce 2005 byly šestým rokem (od roku 2000) stanoveny obsahy PAH. Celkem bylo analyzováno 36 vzorků kalů. Suma 15 PAH se pohybuje v rozmezí 1,0 – 88,2 mg.kg^{-1}, medián souboru je 5,4 mg.kg^{-1}, průměrná hodnota 9,0 mg.kg^{-1}. Průměry a mediány jednotlivých uhlovodíků téměř ve všech případech oproti roku 2004 poklesly.

Z individuálních uhlovodíků se nejvyšším procentem podílí na sumě 15 PAH za sledované období 2000 – 2005 fluoranten (16,8 %), následuje pyren (15,3 %) a dále fenantren (9,6 %).

Srovnání výsledků stanovení obsahů PAH v kalech za sledované šestileté období na těch ČOV, kde byly alespoň čtyřikrát PAH stanoveny, naznačuje u osmi ČOV mírně klesající trend, avšak vzhledem k tomu, že soubor je poměrně malý a datová řada není dostatečně dlouhá, není zatím možné tyto tendence považovat za dostatečně průkazné.

Limitní hodnotu stanovenou v návrhu směrnice EU pro sumu 11 vybraných PAH překročilo ze 36 analyzovaných vzorků 13, což je 36 %.

Tabulka 29: Aritmetický průměr a medián obsahů 15 PAH v kalech ČOV za období 2000 - 2005 (µg.kg^{-1})

Rok	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Ar. průměr	12 534	13 975	10 085	10 086	10 438	9042
Medián	7794	9247	7504	6113	6865	5361

Obsahy AOX

V roce 2005 bylo na obsah AOX (halogenové organické sloučeniny) analyzováno 36 vzorků kalů z ČOV. Medián souboru vzorků z roku 2005 je 231 mg.kg^{-1}, průměr 289 mg.kg^{-1}. Oproti letům 1999 – 2002 můžeme sledovat od roku 2003 pokles obsahů AOX. Zatím nejnižší hodnoty aritmetického průměru a mediánu byly zjištěny v roce 2004.

V letošním roce jsou hodnoty ar. průměru vyšší o 52 mg.kg^{-1} (18 %) a hodnoty mediánu také vyšší o 17 mg.kg^{-1} (7 %) než v loňském roce.

V kalech 16 ČOV byly AOX stanoveny alespoň čtyřikrát v průběhu sedmiletého sledování. U čtyř ČOV došlo k mírnému poklesu obsahů AOX.

Protože obsah AOX je využíván jako indikátor organického znečištění půd a odpadů, byla vyhláškou č. 382/2001 Sb. stanovena maximální přípustná hranice obsahu těchto látek v kalech na 500 mg.kg^{-1} suš. Tuto hodnotu překročil v roce 2005 jeden vzorek.

Tabulka 30: Základní statistické charakteristiky obsahů AOX v kalech 1999-2005 (mg.kg^{-1})

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Průměr	303	297	297	329	255	237	289
Medián	273	276	278	298	231	214	231
Minimum	59	137	134	121	143	105	129
Maximum	839	598	681	985	467	434	1520
Počet vzorků	31	52	37	41	35	35	36

4.8. Hodnocení rybničních sedimentů

V důsledku intenzivní zemědělské výroby docházelo a dochází k nadměrné vodní a větrné erozi a následně k akumulaci sedimentů v rybnících a vodních tocích. V České republice vykazuje třetina rybníků nadměrné zatížení sedimenty. Sedimenty jsou ve velkých objemech do rybníků transportovány podle charakteru a stavu říční sítě a hospodářské činnosti v povodí a způsobují velmi rychlé zanášení

méně proudných úseků povrchových vod. Složení a kontaminace sedimentů v rybnících závisí na struktuře zemědělské a průmyslové výroby v povodí.

Důsledkem ukládání sedimentů je postupné omezování až znemožňování vodohospodářských, biologických a ekologických funkcí vodních nádrží a toků. Celkové množství sedimentů je ve vodních nádržích ČR odhadováno na 197 mil. m^3, v drobných vodních tocích a závlahových kanálech na 5 mil m^3 a v odvodňovacích kanálech 0,8 mil. m^3. Tato množství značně zmenšují objem akumulace vody a snižují i míru ochrany krajiny proti povodním.

Rozhodujícím ukazatelem pro možnost využití sedimentů je míra kontaminace rizikovými prvky a organickými polutanty ve vztahu k vyhlášce č. 13/1994 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu. Pro využití sedimentů k aplikaci na zemědělskou půdu je důležitá i „hnojivá" hodnota sedimentů, tzn. zrnitostní složení, podíl organické hmoty, pH a obsah živin. Zrnitostní složení sedimentů může být značně rozdílné, což vyplývá ze zákonitostí sedimentačních procesů. S variabilitou zrnitostního složení sedimentů do značné míry koreluje i jejich chemické složení. Látky organické i anorganické povahy jsou poutány především na povrchu nejjemnějších půdních částic splavených z orniční vrstvy zemědělské půdy. Proto se jeví jako vhodný ukazatel pro hodnocení jejich přínosu ke zúrodnění půd přístupný obsah živin, který je používán pro hodnocení úrodnosti v rámci agrochemického zkoušení zemědělských půd. V těchto rozborech byla zjišťována reakce sedimentů (pH/$CaCl_2$) a obsah základních živin (fosfor, draslík, vápník a hořčík).

Tabulka 31: Sedimenty celkem – obsahy rizikových prvků a látek (1995 – 2005)

	mg.kg^{-1} suchého vzorku (extrakce lučavkou královskou)										
	As	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Ni**	**Pb**	**Zn**	**AOX**	**PCB**
Průměr	11,2	39,5	12,7	42,9	31,2	0,15	34,0	73,86	172,3	32,5	6,27
Medián	8,01	0,44	12,2	37,1	26,3	0,10	28,5	27,7	132,0	28,3	4,05
Min.	0,95	0,05	1,90	4,52	4,13	0,02	1,15	4,60	18,7	0,50	0,01
Max.	66,5	1660	31,2	251	162	1,20	452	3350	1630	95,0	31,0
Poč. vz.	223	231	177	232	232	234	229	232	232	59	18

Pro zemědělskou půdu je významný obsah organické hmoty v sedimentech, která je základem pro tvorbu humusu. Její množství ovšem silně kolísá, medián obsahu je 8,51 %.

Reakce sedimentů je u většiny vzorků v oblasti slabě kyselé a neutrální (41,9 %), kyselá reakce byla zjištěna u 45,1 % sedimentů a zásaditá u 13,0 %. Dá se usuzovat, že po vytěžení a provzdušnění dojde k určitému okyselení sedimentů.

Obsah přístupných živin podle kritérií pro hodnocení orných půd se v procesu sedimentace mění oproti obsahům v půdách v povodí; prokazují se především nižší obsahy fosforu oproti obsahům zjišťovaným v průměru orných půd, obsahy draslíku jsou podobné obsahům v půdách, naopak obsah hořčíku je téměř dvojnásobný.

Obsah rizikových prvků hodnocených podle vyhlášky č. 13/1994 Sb., v letech 2000 - 2005 (extrakt lučavkou královskou) ukazuje na nejčastější kontaminaci kadmiem (18 vzorků) a zinkem (14 vzorků). Počet vzorků s nadlimitními hodnotami je vyšší u návesních rybníků.

5. VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮD

5.1. Zatížení zemědělských půd a rostlin rizikovými prvky a POP

V roce 2005 pokračovalo sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami ve třech bývalých okresech, situovaných v Jihočeském regionu a Plzeňském regionu. Sledování geograficky navazuje na šetření předchozích roků. V Plzeňském regionu byl zmapován dřívější okres Rokycany, v Jihočeském regionu dřívější okresy Strakonice a Písek.

Tabulka 32: Počty odběru vzorků půd a rostlin ve sledovaných okresech

Okres	Půda		Rostlina	
	RP	POP	RP	POP
Rokycany	28	14	15	2
Strakonice	46	23	25	5
Písek	46	23	25	5

RP- rizikové prvky

Na celkem 120 lokalitách byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů, v nichž byl stanoven celkový obsah 13 rizikových prvků (arsen, berylium, kadmium, kobalt, chróm, měď, rtuť, mangan, molybden, nikl, olovo, vanad a zinek) a jejich obsah ve výluhu v 2M HNO_3 (rtuť stanovena analytickou metodou AMA). Vyhodnocení naměřených hodnot rizikových prvků (RP) bylo provedeno na základě závazných legislativních předpisů; vyhlášky č. 13/1994 Sb., a metodických pokynů MŽP ČR „Kritéria znečištění zemin z roku 1996“. Vyhodnocení je aktualizováno využitím návrhu novelizace vyhlášky 13/1994 Sb..

Tabulka 33: Počty případů překročení kritérií pro celkové obsahy dle vyhlášky č. 13/1994 Sb.

Lokalita	n	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Rokycany	28	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
Strakonice	46	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Písek	46	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0
Limit – ostatní půda		30	7	1	50	200	100	0,8	5	80	40	220	200
Limit – lehká půda		30	7	0,4	25	00	60	0,6	5	60	100	150	130

V 60 vzorcích byly analyzovány obsahy POP ze skupiny monoaromatických, polyaromatických a chlorovaných uhlovodíků, reziduí pesticidů a nepolárních extrahovatelných látek. Na 65 lokalitách (z nichž 60 bylo identických s lokalitami odběrů půd pro stanovení POP) byl proveden také odběr vzorků rostlin, v nichž se následně stanovil obsah výše uvedených rizikových prvků. U 12 vzorků rostlin byly analyzovány obsahy POP.

Tabulka 34: Zatížení rostlin rizikovými prvky v okresech v $mg.kg^{-1}$

Lokalita		As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Rokycany n = 15	geom. průměr	0,07	0,01	0,06	0,07	0,31	4,44	0,01	50,8	1,44	0,87	0,21	0,28	37,7
	standart. ochylka	0,03	0,01	0,03	0,05	0,27	1,2	0,0	18,4	1,15	0,88	0,11	0,14	12,2
	max.	0,15	0,03	0,13	0,24	1,87	7,8	0,02	87,9	5,8	3,24	0,75	0,82	66,3

Lokalita		As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mn	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Strakonice n=25	geom. průměr	0,2	0,01	0,05	0,1	0,27	5,03	0,01	49,2	1,5	0,69	0,17	0,27	26,1
	standart. ochylka	0,06	0,01	0,04	0,06	0,17	2,1	0,0	20,4	1,03	0,47	0,1	0,16	5,96
	max.	0,46	0,03	0,25	0,41	1,21	10	0,02	137	6,7	2,91	0,55	0,84	43,4
Písek n = 25	geom. průměr	0,24	0,02	0,06	0,08	0,16	5,79	0,01	74,5	1,12	0,71	0,16	0,23	25,6
	standart. ochylka	0,11	0,02	0,05	0,06	0,09	1,59	0,0	46,7	0,67	0,47	0,09	0,12	8,59
	max.	0,59	0,23	0,33	0,32	1,01	9,67	0,02	230	4,58	3,89	1,02	1,09	51,2
Celkem n = 65	geom. průměr	0,19	0,01	0,06	0,08	0,24	5,18	0,01	59,1	1,34	0,74	0,18	0,26	28,6
	standart. ochylka	0,08	0,01	0,04	0,06	0,17	1,74	0,0	29,9	0,92	0,57	0,1	0,14	9,23
	max.	0,59	0,23	0,33	0,41	1,87	10	0,02	230	6,7	3,89	1,02	1,09	66,3

Bereme-li v úvahu hodnoty průměrné a maximální zátěže, můžeme konstatovat, že nejvyšší průměrnou zátěž rizikovými prvky nalézáme v okrese Rokycany, a to u prvků: arsen, kadmium, kobalt, měď, rtuť, mangan, nikl, vanad a zinek. V okrese Písek bylo nejvyšší průměrné zatížení zjištěno u tří prvků (chróm, molybden, olovo). Nejmenší průměrná zátěž se vyskytovala v okrese Strakonice. Nejvíce maximálních hodnot celkových obsahů RP bylo zjištěno v okrese Rokycany (kadmium, kobalt, rtuť, mangan, nikl, vana a zinek), v okrese Písek se nachází maximum u čtyř prvků (arsen, chróm, měď a olovo). V okrese Strakonice nacházíme maximum pouze u dvou prvků (Be, Mo). Maxima RP ve výluhu 2M HNO_3 jsou soustředěna v šesti případech v okrese Písek, ve třech případech v okrese Rokycany a rovněž Strakonice. Z pohledu průměrné i maximální zátěže stanovené pro celkové obsahy RP i vyluhovatelné 2M HNO_3 lze konstatovat, že nejméně zatíženým okresem je okres Strakonice, nejvíce pak okres Rokycany.

Po srovnání celkových obsahů RP s limitními hodnotami vyhlášky 13/1994 Sb., se nejvyšší počet případů překročení v okrese Písek vyskytl u chrómu, dva případy u arsenu a jeden u mědi. V případě As se jedná o dvojnásobné obsahy v porovnání s limitní hodnotou. V okrese Rokycany byla limitní hodnota překročena v jednom případě u kadmia, kobaltu, niklu a zinku, v okrese Strakonice u arsenu, chrómu a niklu. V žádné ze sledovaných lokalit nebyla limitní hodnota pro celkové obsahy rizikových prvků překročena více než dvojnásobně.

Při srovnání obsahů prvků ve výluhu 2M HNO_3 s jejich limitními hodnotami ve vyhlášce docházíme k závěru, že v okrese Strakonice došlo ke čtyřem případům překročení u As, v okrese Písek pak k sedmi případům překročení u tohoto prvku. V okrese Písek byla limitní hodnota překročena rovněž u chrómu a niklu. V lokalitě Chyšky (okres Písek) byla trojnásobně překročena limitní hodnota pro arsen.

Překročením preventivních hodnot návrhu vyhlášky č. 13/1994 Sb., je nejčastěji zatíženým okresem Rokycansko, nejméně pak okres Písek. Nejvyšší počet překročení preventivní hodnoty byl zjištěnu berylia v okrese Rokycany (60% případů) a v okrese Strakonice (v 50% případů). Vzhledem k předpokládanému typu zátěže (geogenní) nepředstavují tyto zvýšené obsahy rizikových prvků riziko pro potravní řetězec.

Zátěž rostlin rizikovými prvky ve sledovaných okresech je nízká, ani v jednom případě nebyly zjištěny nadlimitní obsahy, uvedené ve vyhlášce č. 169/2002 Sb. Rovněž po srovnání s legislativou EU nebylo zjištěno překročení limitní hodnoty.

U polyaromatických i polychlorovaných uhlovodíků je nejzatíženějším okresem Písek. Nejnižší průměrné koncentrace byly nalezeny v okrese Rokycany. Zátěž všech sledovaných okresů monoaromatickými uhlovodíky je velmi nízká, u žádné ze sledovaných látek nebylo zjištěno překročení limitní hodnoty

Tabulka 35: Počty případů překročení limitu kontaminace pro perzistentní organické polutanty (POP) v půdách

		PAH												
Lokalita	**n**	**Fl**	**P**	**Ph**	**B(b)F**	**B(a)A**	**A**	**I(cd)P**	**B(a)P**	**B(k)F**	**B(ghi)P**	**Ch**	**N**	**suma**
Rokycany	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Strakonice	23	0	1	0	1	1	0	0	1	1	2	1	0	1
	%	0	4	0	4	4	0	0	4	4	9	4	0	4
Písek	23	2	2	1	2	2	0	1	2	2	7	2	0	2
	%	9	9	4	9	9	0	4	9	9	30	9	0	9
Limit		300	200	150	100	100	50	100	100	50	50	100	50	1000

K překročení limitních hodnot dochází na dvou lokalitách v okrese Písek u většiny polyaromatických uhlovodíků. Jedná se o obec Zálší a Kestřany. V případě B(ghi)P došlo pak k překročení limitní hodnoty ve třiceti procentech lokalit z okresu Písek. Zvýšené koncentrace B(ghi)P v půdě jsou typické pro zvýšenou zátěž z dopravy, a mohou tedy signalizovat nárůst této zátěže i navzdory skutečnosti, že vzorky jsou odebírány ve vzdálenosti cca 100 m od vozovky.

Na lokalitě Vodňany (okres Strakonice) byly překročeny limitní hodnoty u sedmi z jedenácti sledovaných polyaromatických uhlovodíků. V okrese Rokycany nebyly limitní hodnoty pro polyaromatické uhlovodíky překročeny.

V okrese Písek byly významně překročeny také limitní hodnoty pro DDT a DDE, u DDE se jedná o překročení v téměř čtyřiceti procentech lokalit. Limitní hodnoty pro DDT a jeho rezidua byly překročeny v menším rozsahu i ve zbývajících dvou okresech, čímž lze potvrdit dlouhodobé poznatky o perzistenci těchto látek v našich zemědělských půdách.

Tabulka 36: Počty případů překročení limitu kontaminace pro perzistentní organické polutanty (POP) v půdách

		MAU				ChlU						Ostatní	
Lokalita	**n**	**B**	**T**	**X**	**Eb**	**PCB**	**HCB**	**DDT**	**DDE**	**DDD**	**HCH**	**S**	**NEL**
Rokycany	14	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	0	0
	%	0	0	0	0	0	0	7	21	7	0	0	0
Strakonice	23	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	1
	%	0	0	0	0	0	0	4	13	0	0	0	4
Písek	23	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	2
	%	0	0	0	0	0	0	13	39	0	0	0	9
Limit		**30**	**30**	**30**	**40**	**20**	**20**	**15**	**10**	**10**	**10**	**50**	**100**

MAU - monoaromatické uhlovodíky, B-benzen, T-toluen, X-xyleny, Eb-ethylbenzen (styren), HCB-hexachlorbenzen, HCH-hexachlorcyklohexan, NEL-nepolární extrahovatelné látky

Obsahy ostatních sloučenin ze skupiny perzistentních organických polutantů (PCB, HCB, HCH a styren) nepřekročily uvedený limit, pouze u ropného znečištění (NEL) nacházíme dva případy překročení v okrese Písek a jeden v okrese Strakonice.

Ze skupiny monoaromatických uhlovodíků byl v rostlinách nalezen jeden případ překročení u ethylbenzenu – lokalita Slabčice, okres Písek.

Ve skupině PAH byly nalezeny dva případy překročení pozaďové hodnoty u fluorantenu, dva u benzo(k)fluorantenu a po jednom případu u fenantrenu, benzo(a)pyrenu, benzo(ghi)perylenu, chrysenu a naftalenu.

Tabulka 37: Zatížení rostlin perzistentními organickými polutanty v okresech v µg.kg^{-1}

Lokalita		B	T	X	Eb	MAU	PCB	HCB	DDT	DDE	DDD	αHCH	S	NEL
Rokycany	geom. průměr	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	8,4	1,0	14,5	4,3	1,5	10,9	0,1	3050
n = 2	standart. ochylka	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	4,3	0,4	0,5	3,2	0,0	350
	max.	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	11,8	1,0	18,7	4,6	2,0	14,1	0,1	3400
Strakonice	geom. průměr	0,1	1,3	2,3	0,1	3,8	5,0	1,0	3,1	4,1	1,0	1,0	0,1	2964
n = 5	standart. ochylka	0,0	1,5	3,5	0,0	3,1	0,0	0,0	1,0	2,7	0,0	0,0	0,0	1629
	max.	0,1	3,7	11	0,1	11,3	5,0	1,0,	4,6	11	1,0	1,0	0,1	5700
Písek	geom. průměr	0,1	2,9	8,2	1,3	12,5	5,0	1,0	3,2	2	1,0	1,0	0,1	2760
n = 5	standart. ochylka	0,0	3,3	9,6	1,4	13,5	0,0	0,0	2,4	0,6	0,0	0,0	0,0	936
	max.	0,1	11	32	3,2	46,3	5	1,0	9,1	2,9	1,2	1,0	0,1	5100
Celkem	geom. průměr	0,1	1,8	4,4	0,6	6,9	5,6	1,0	5,0	3,1	1,1	2,6	0,1	2893
n = 12	standart. ochylka	0,0	2,2	6,4	0,8	8,1	1,0	0,0	3,8	1,7	0,2	2,7	0,0	1154
	max.	0,1	11	32	3,2	46,3	11,8	1,0	18,7	11	2,0	14,1	0,1	5700

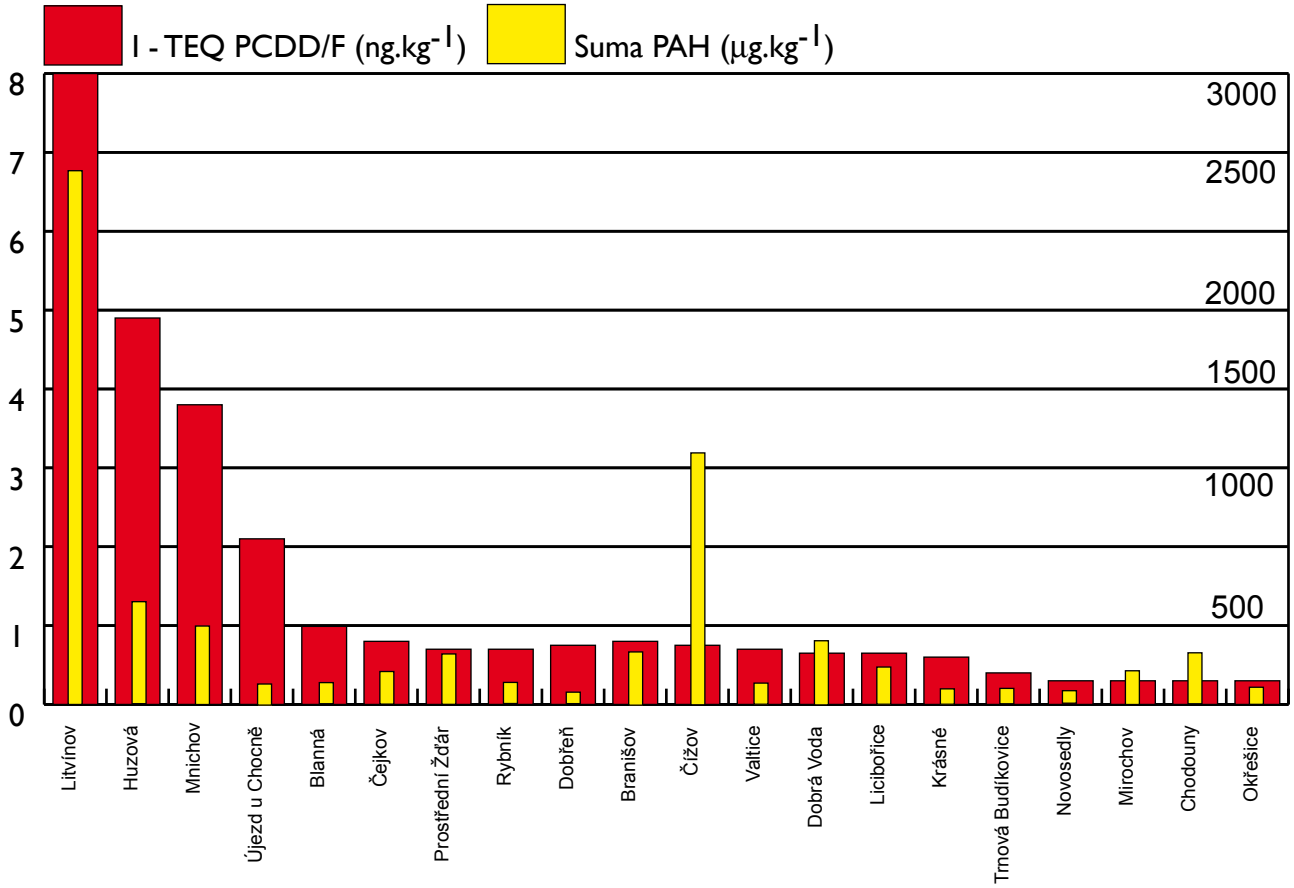
Ve všech sledovaných okresech došlo k překročení pozaďové hodnoty u DDT a jeho derivátů. V okrese Rokycany v případě DDT a DDE u obou odebraných rostlin, u jedné rostliny došlo navíc k překročení pozaďové hodnoty u DDD. V okrese Strakonice byly pozaďové hodnoty DDE překročeny u čtyř rostlin z pěti odebraných, hodnoty DDT u dvou rostlin. V okrese Písek byly pozaďové hodnoty DDE překročeny ve dvou případech, DDT v jednom.

5.2. Zatížení zemědělských půd PCDD/F

V roce 2005 byla opět odebrána série dvaceti vzorků zemědělských půd, ve kterých byly analyzovány obsahy polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a dibenzofuranů (PCDD/F). Pozornost byla v tomto roce soustředěna na plochy zemědělské půdy, které jsou situovány v imisně nezatížených oblastech republiky. Do souboru byl zahrnut vzorek z oblasti Litvínova, u nějž byla předpokládaná vyšší zátěž látkami ze skupiny POPs. Vzorky půd pro stanovení PCDD/F byly odebrány z humusových horizontů orných půd nebo z drnových horizontů travních porostů (hloubka 5 – 15 cm).

Po přepočtení všech sledovaných kongenerů PCDD/F na hodnotu mezinárodního toxického ekvivalentu I-TEQ, které se využívá pro vyjádření karcinogenního rizika, můžeme konstatovat, že půdu většiny ze sledovaných lokalit lze považovat za nezatíženou (I-TEQ PCDD/F v rozmezí 0,5 – 1 ng.kg^{-1}). Maximální zátěž byla zjištěna v průmyslové oblasti Litvínovska a hodnota I-TEQ PCDD/F 16,9 ng.kg^{-1} představuje jednu z nejvyšších hodnot celého dosavadního souboru vzorku půd (161 vzorků z území ČR). Na lokalitě byly detekovány také mírně zvýšené hodnoty obsahu PAH.

Obrázek 10: Suma PCDD/F a suma PAH ve sledovaných lokalitách v roce 2005

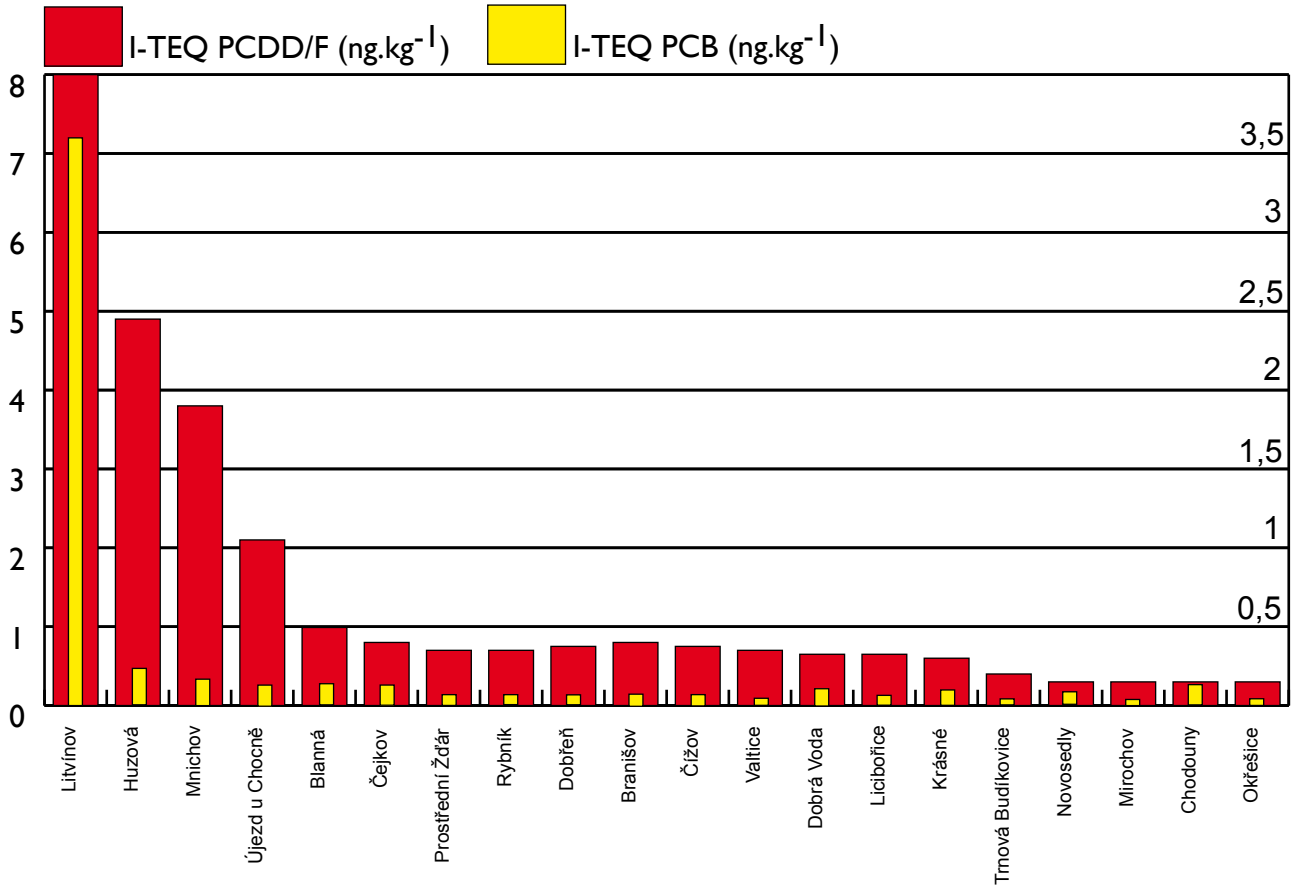


U třech vzorků byla naměřena hodnota I-TEQ PCDD/F nad úrovní pozaďové hodnoty pro zemědělské půdy ČR (1 ng.kg^{-1}). Vzorky byly odebrány v oblasti Hrubého Jeseníku. Nález přisuzujeme celkově vyšší zátěži půd hraničních hor na severu republiky rizikovými látkami. V půdách těchto lokalit však nebylo zjištěno souběžné navýšení obsahů POPs a RP.

Na základě šetření obsahu PCDD/F, dalších sloučenin ze skupiny POP a potenciálně rizikových prvků v souboru 20 vzorků zemědělských půd, odebraných na sledovaných lokalitách, lze odvodit následující:

- Plochy zemědělské půdy ze sledovaného souboru s předpokládanou imisní nezatíženostmi vykázaly zátěž rizikovými látkami,
- Nejvyšší hodnoty obsahu rizikových látek byly potvrzeny v půdě ze severočeského regionu, kde byla zátěž předpokládána. Tato zátěž představuje jednu z nejvyšších hodnot celého dosavadního souboru vzorku půd odebraných v rámci projektu,
- U třech vzorků byla naměřena hodnota I-TEQ PCDD/F nad úrovní pozaďové hodnoty pro zemědělské půdy ČR,
- U čtvrtiny sledovaných půd byla zjištěna zvýšená zátěž monocyklickými uhlovodíky, jedná se zejména o xyleny,
- Zátěž půd polycyklickými aromatickými uhlovodíky byla zvýšená v deseti procentech odebraných vzorků, překročení limitní hodnoty není výrazné,
- Zvýšené obsahy potenciálně rizikových prvků byly zjištěny u arsenu, kadmia a chrómu,
- Profily zátěže půd jednotlivými kongenery PCDD/F vykázaly odlišnosti v závislosti na zdrojích znečištění (průmyslové imise, lokální topeniště, respektive aplikace kalů ČOV).

Obrázek 11: I-TEQ PCDD/F a I-TEQ PCB ve sledovaných lokalitách v roce 2005 (ng.kg^{-1})



6. VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY

V roce 2005 druhým rokem pokračovalo měření imisí čtyř základních polutantů - SO_2, NO_2, O3 a NH_3, a to každý na deseti stanicích založených v roce 2004 (celkem 40 odběrových míst). Mimo toho nad plán byl nově založen provoz na 20 polyfunkčních účelových stanicích (po deseti na měření SO_2 a NO_2) a dalších třech na měření ozónu a současného sledování vlivu ozónu na rostliny-bioindikátory. SO_2 a NO_2 byly vzorkovány společně v návaznosti na průmyslové emisní zdroje, kdežto NH_3 zvlášť v návaznosti na zemědělské emisní zdroje. Většina stanic byla umístěna do imisně problémových oblastí výskytu odpovídajících polutantů. Měření probíhalo dle nově zaváděných postupů na základě pasivního odběru vzorků dle systému Radiello. U všech polutantů se uplatnil dvoutýdenní až měsíční interval výměny kontinuálních vzorkovačů, pouze u měření ozónu – jednotýdenní. Celkem se jedná o odběr a rozbor cca 1500 jednotlivých vzorků imisí.

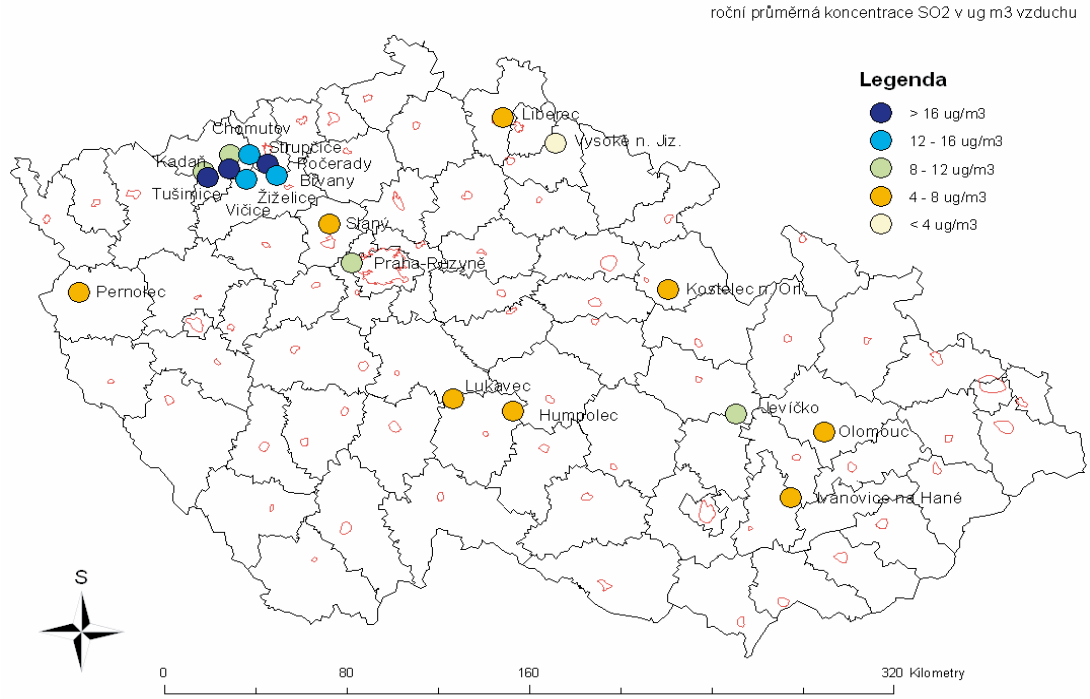
Tabulka 38: Seznam stanic monitorovací sítě VÚRV určených pro sledování imisí SO_2 a NO_2 v roce a 2005

Název stanice	Okres	Nadmořská výška	Sledované parametry	Zahájení činnosti stanice
Chomutov-1	Chomutov	341	SO_2, NO_2, NH_3, O_3	1. 10. 1994
Chomutov-2	Chomutov	341	SO_2, NO_2	1. 10. 1994
Kadaň	Chomutov	314	SO_2, NO_2, NH_3	6. 4. 2004
Tušimice	Chomutov	283	SO_2, NO_2	6. 4. 2004
Vičice	Chomutov	306	SO_2, NO_2, O_3	1. 4. 1998
Žiželice	Louny	268	SO_2, NO_2	6. 4. 2004
Břvany	Louny	218	SO_2, NO_2	6. 4. 2004
Počerady	Louny	222	SO_2, NO_2	6. 4. 2004
Strupčice	Chomutov	266	SO_2, NO_2	3. 11. 1994
Ruzyně	Praha-6	290	SO_2, NO_2, NH_3, O_3	1. 1. 1996
Olomouc	Olomouc	252	SO_2, NO_2	1. 4. 2005
Jevíčko	Svitavy	376	SO_2, NO_2	1. 6. 2005
Humpolec	Pelhřimov	528	SO_2, NO_2	1. 4. 2005
Kostelec nad Orlicí	Rychnov nad K.	288	SO_2, NO_2	1. 4. 2005
Liberec	Liberec	368	SO_2, NO_2	1. 4. 2005
Lukavec	Pelhřimov	167	SO_2, NO_2	24. 6. 1995
Vysoké nad Jizerou	Semily	700	SO_2, NO_2	1. 7. 1995
Ivanovice	Vyškov	246	SO_2, NO_2	1. 6. 2005
Pernolec	Tachov	519	SO_2, NO_2	28. 6. 1995
Slaný	Kladno	291	SO_2, NO_2	1. 6. 2005

6.1. Výsledky měření imisí SO_2

V roce 2005 nejvyšší naměřené hodnoty SO_2 vykazují v celoročním průměru stanice Tušimice, Vičice a Počerady (odpovídající roční průměry 17,33, 16,88 a 14,15 µg/m³). Pak následují v klesajícím pořadí Žiželice, Břvany, Strupčice a Praha-Ruzyně (u všech roční průměr nad 10 µg/m³). Roční průměr mezi 8 a 10 µg/m³ vykázaly stanice Chomutov-2, Chomutov-1 a Kadaň. Ostatních deset stanic měly roční průměrné hodnoty imisí SO_2 pod dolní prahovou hranicí pro ochranu vegetace 8 µg/m³, což svědčí o nízké imisní zátěži těchto stanic z hlediska výskytu oxidu siřičitého. Nejnižší hodnoty byly naměřeny na stanici Jevíčko, Humpolec (po 4,32 µg/m³) a Vysoké nad Jizerou (2,85 µg/m³).

Obrázek 12: Celoroční průměry imisí SO_2 na jednotlivých stanicích v roce 2005



Při srovnání naměřených hodnot s imisními limity dle nové české imisní legislativy, která je v úplném souladu se směrnicí EU 99/30, můžeme konstatovat, že v celoročním průměru žádná ze stanic nepřekročila v letech 2004-05 celoroční limit pro ochranu zdraví lidí (3x za rok > 50 µg/m³). V roce 2005 tři stanice z 20 (Vičice, Počerady a Tušimice) překročily limit pro ochranu vegetace a ekosystémů (celoroční nebo zimní průměr vyšší než 20 µg/m³). Bezproblémovou situaci z hlediska vlivu SO_2 na vegetaci indikuje nepřekročení průměru denních koncentrací za zimní období - hodnoty 8 µg/m³.

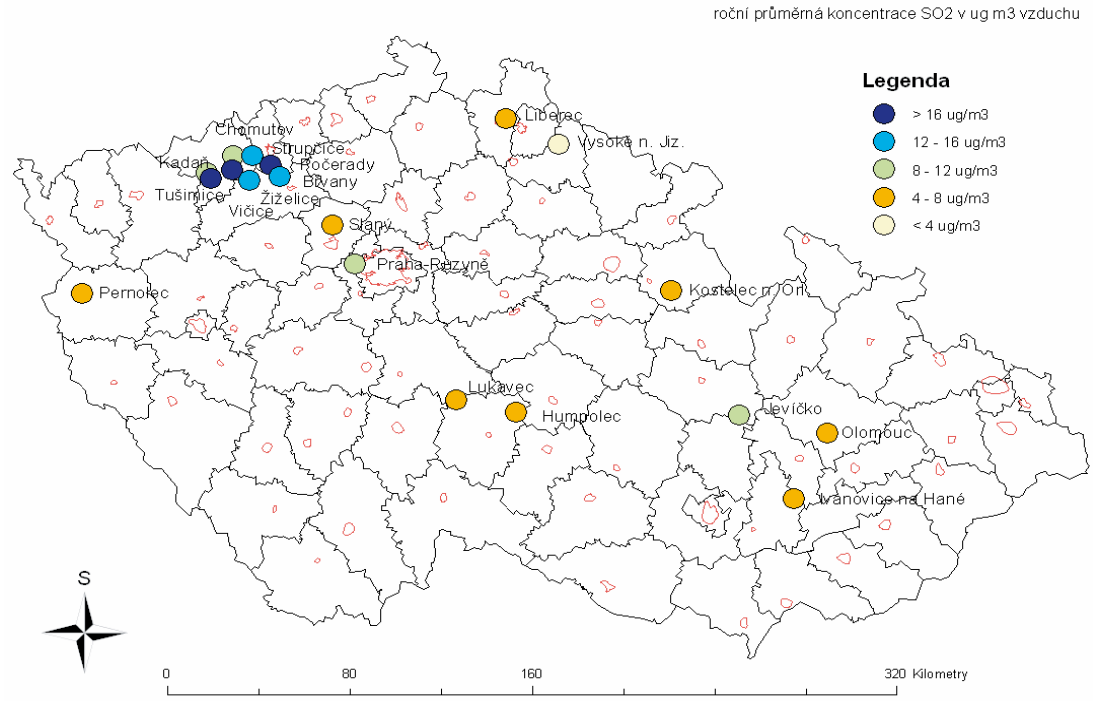
6.2. Výsledky měření imisí NO_2

V roce 2005 se soubor pozorovacích lokalit zdvojnásobil o proti roku 2004, přesto opět nejvyšší imise NO2 byly naměřeny na stanici Praha, i když celkový průměr 39,7 µg/m³ byl podstatně nižší než v roce 2004. Tento rozdíl lze jen stěží vysvětlit, jednou z možných příčin je provoz letiště. Možnou příčinou je i vliv velkoměsta, neboť dle údajů ČHMÚ 7 z 9 stanic, na kterých došlo v roce 2003 v ČR k překročení limitní hodnoty celoročního průměru 40 µg/m³, jsou lokalizovány v Praze.

V roce 2005 mimo Prahy hodnoty překračující v celoročním průměru 30 µg/m³ pozorujeme ještě na dvou nových lokalitách – Liberec (35,0 µg/m³) a Kostelec (31,7µg/m³). Celkem sedm stanic (v klesajícím pořadí Tušimice, Žiželice, Ivanovice, Strupčice, Slaný, Chomutov -1 a Humpolec překročily v celoročním průměru hodnotu 20 µg/m³. Pak následují v klesajícím pořadí Chomutov-2, Vičice, Olomouc, Počerady, Břvany, Jevíčko, Kadaň a Pernolec (u všech roční průměr nad 10 µg/m³). Nejnižší hodnoty byly naměřeny na stanicích Lukavec a Vysoké n. J. (pod 10 µg/m³).

Při srovnání naměřených hodnot s imisními limity dle nové české imisní legislativy, která je v úplném souladu se směrnicí Evropské komise 99/30, můžeme konstatovat, že v roce 2005 žádna stanice nepřekročila v celoročním průměru limit pro ochranu zdraví lidí (40 µg/m³). Stanice Praha se k tomuto limitu v roce 2005 pouze těsně přiblížila, kdežto v roce 2004 tento limit výrazně překročila. Celkem tři stanice (vesměs městské stanice - Praha, Liberec a Kostelec) překročily v celoročním průměru limit pro ochranu vegetace a ekosystémů (celoroční průměr vyšší než 30 µg/m³).

Obrázek 13: Celoroční průměry imisí NO_2 na jednotlivých stanicích v roce 2005



Hraniční hodnoty NO_2 pro ochranu zdraví lidí byly stanoveny na úrovni 26 a 32 µg/m³. Hodnotu 32 µg/m³ překročily v roce 2005 pouze dvě stanice – Praha a Liberec. Hodnotu 26 µg/m³ mimo Prahy a Liberce překročila stanice Kostelec. Ostatní stanice jsou z hlediska překročení limitní hodnoty bezproblémové.

Mírně problémovou situaci z hlediska vlivu NO_2 na vegetaci indikuje překročení ročního průměru - hodnoty 13,5 µg/m³. V roce 2005 překročilo tuto normu celkem 17 stanic z 20 sledovaných. Nepřekročily tuto normu pouze stanice Pernolec, Lukavec a Vysoké n. J.

Do druhého problémového stupně znečištění NO_2 z hlediska vlivu na vegetaci, indikovaného překročením limitní hodnoty 24 µg/m³ NOx spadají čtyři stanice z 20, a to v klesajícím pořadí Praha, Liberec, Kostelec a Tušimice.

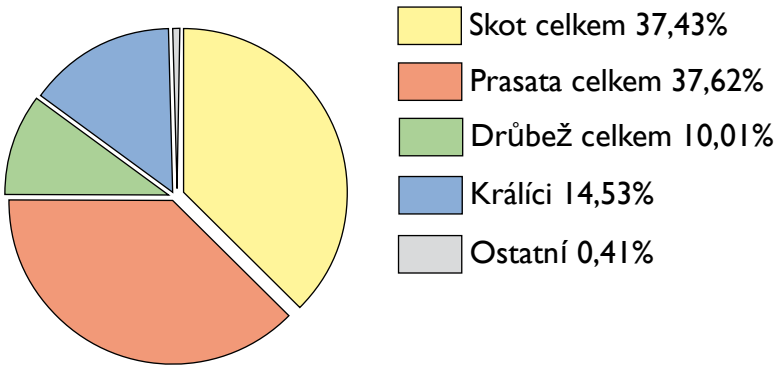
Do třetího problémového stupně znečištění NO_2 z hlediska vlivu na vegetaci a ekosystémy, indikovaného překročením limitní hodnoty, která je stanovená na úrovni 30 µg/m³ v ročním průměru, spadají celkem tři stanice - Praha, Liberec a Kostelec n. O..

6.3. Výsledky měření imisí NH_3

Amoniak (NH_3) a produkt jeho přeměny amonný iont (NH_4^+) jsou v současnosti jedním z nejdůležitějších polutantů zatěžujících ekosystémy. Působením tohoto polutantu dochází k eutrofizaci přírodních nebo přírodě blízkých ekosystémů. Množství amoniaku, které je emitováno ve vyspělých zemích odpovídá zhruba množství do ovzduší uvolňovaných oxidů dusíku.

Dle zahraničních a tuzemských údajů se amoniak ze zemědělské produkce na jeho celkové koncentraci v ovzduší podílí z cca 95 až 98 %. Amoniak vzniká rozkladem bílkovin a močoviny v exkrementech hospodářských zvířat. Emise tohoto plynu vznikají především při chovu skotu, na druhém místě je chov prasat, na třetím a čtvrtém místě je chov drůbeže a králíků.

Obrázek 14: Emise amoniaku v ČR podle druhů hospodářských zvířat



Při aplikaci organických hnojiv, jako jsou kejda, hnůj, kaly ČOV atd., často dochází k významným emisím amoniaku do ovzduší. Rovněž použitím průmyslových hnojiv se do prostředí uvolňuje značné množství amoniaku přibližně 18% celkového emitovaného množství, neboť podle druhu hnojiva a pH půdy se uvolňuje až 15% amoniaku ze síranu amonného, 10% z močoviny a dusičnanu amonného a cca 5% z fosforečnanu amonného. Vliv na uvolňování amoniaku z hnojiv v půdě má rovněž její aerace a teplota. Proto jsou nejvyšší koncentrace amoniaku nad půdami zjišťovány po hnojení na jaře nebo časném létě v poledne nebo v odpoledních hodinách.

Dle očekávání, nejvyšší hodnoty byly naměřeny přímo u zdrojů emisí amoniaku do ovzduší, a to na zařízení, umístěném přímo do prostorů chovatelských zařízení (stájí) jednotlivých skupin hospodářských zvířat. Nejvyšší roční průměr týdenních hodnot imisí NH_3 byl v roce 2004 naměřen u prasat (38,3 µg/m^3), za nimi následuje skot s průměrnou hodnotou koncentrace 27,5 µg/m^3 a nejnižší hodnota byla pozorována u drůbeže (20,3 µg/m^3).

V roce 2005 dosáhla maximální naměřená koncentrace amoniaku 54,6 µg/m^3, a to také u prasat. Ve vzdálenosti 20 m od jednotlivých farem a zejména ve vzdálenosti 100 m naměřené hodnoty imisí rychle klesají a v ročním průměru nedosahují ani desetiny původních hodnot přímo u zdroje emisí amoniaku.

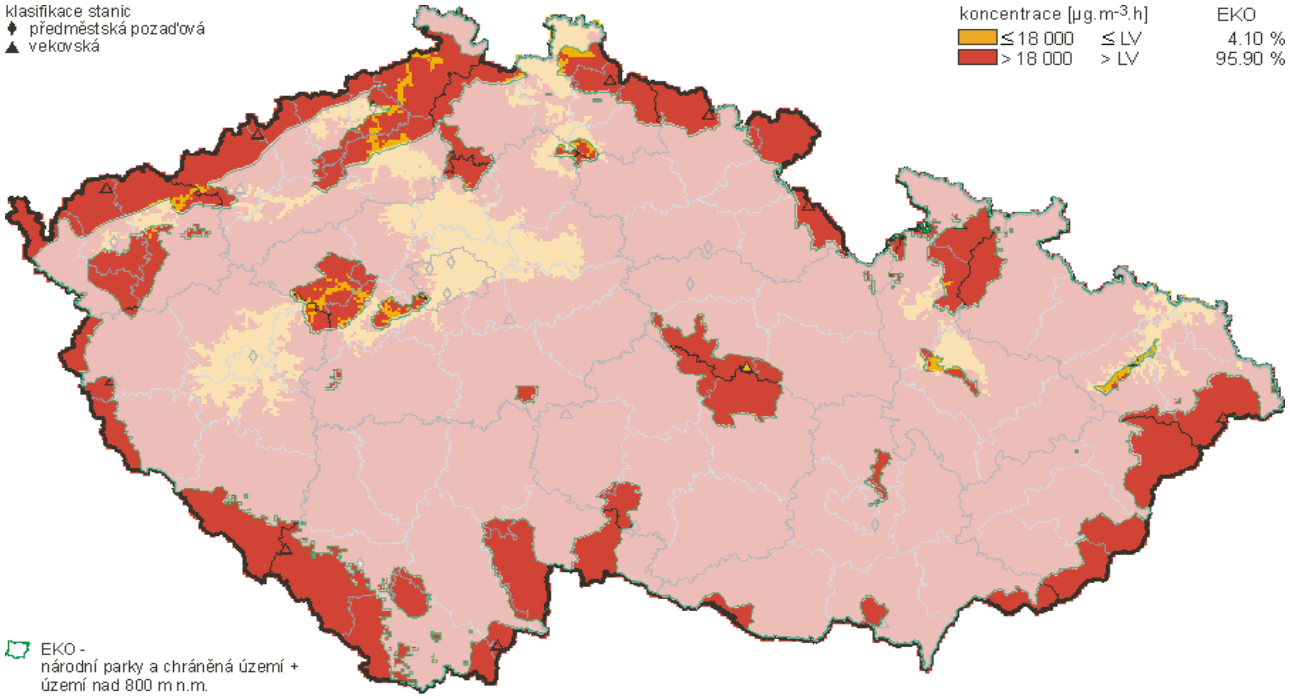
Tabulka 39: Kritické hranice roční depozice dusíkatých látek a jejich účinky na životní prostředí

Ekosystém	Kritická hranice kg N ha^{-1}. rok^{-1}	Změny ekosystému
jehličnaté lesy kyselé půdy nízká nitrifikace	10 – 15	nevyrovnaný živinný poměr
jehličnaté lesy kyselé půdy vysoká nitrifikace	20 – 30	nevyrovnaný živinný poměr
listnaté lesy	15 – 20	nevyrovnaný živinný poměr, změněný poměr kořen výhon
kyselé jehličnaté lesy	7 – 20	změna mikroflóry a mykorrhizy vymývání živin
kyselé listnaté lesy	10 – 20	změna mikroflóry a mykorrhizy
druhově pestrá	15 – 35	zvýšené zastoupení vysokých vápnomilná společenstva bylin, ubývání počtu druhů
druhově pestrá společenstva	20 – 30	zvýšené zastoupení vysokých druhů na kyselých substrátech ubývání počtu druhů
montánní a subalpínská vegetace	10 –15	přibývání travin ubývání počtu druhů

6.4. Sledování ozónu v ČR

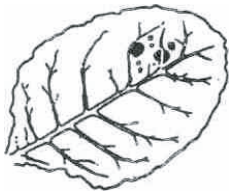
V ČR se měří hodnoty ozónu od roku 1992 a v současné době přízemní ozón měří přibližně 60 stanic. V posledních letech koncentrace škodlivého přízemního ozónu stoupala, pouze v letech 2001-2002 a 2004 pozorujeme určitý pokles naměřených hodnot imisí ozónu, přičemž je často pozorováno i překročení limitů pro zdraví.

Obrázek 15: Pole hodnot expozičního indexu AOT 40 v průměru za 5 let (2000 - 2004)



V roce 1998 bylo hlášeno 343 případů překročení hodinového limitu a 81 případů překročení 8hodinového limitu (180 µg/m³). V roce 2000 k překročení tohoto limitu došlo celkem ve 259 případech. V letech 1996-2002 bylo kumulativní expozicí ozónu AOT-40 nad prahovou hodnotu 3 ppmh stanovenou pro zemědělskou vegetaci zasaženo prakticky všech 100% plochy ČR, přičemž v letech 1998 a 2000 na větší části teritoria (cca 3/4) byla překročena hodnota 9 ppmh, což pro rostliny znamená více než 20% relativní snížení výnosů zemědělských plodin.

Obrázek 16: Kategorie poškození listů ozónem

		
KATEGORIE 0 0% skvrn	KATEGORIE 1 1-3% skvrn	KATEGORIE 2 4-10% skvrn
KATEGORIE 3 11-25% skvrn	KATEGORIE 4 26-50%skvrn	KATEGORIE S 51-75% skvrn

Měření přízemního ozónu systémem Radiello

V roce 2005 započalo měření pokusně na osmi stanicích (Chomutov, Praha, Liberec, Humpolec, Lukavec, Kostelec n. O., Olomouc, Vičice) již začátkem května, na zbývajících pěti stanicích (Slaný, Ivanovice n. H., Pernolec, Vysoké n. J., Jevíčko) pak v obvyklém termínu - počátkem června – který termínově kopíroval měření kategorií poškození listů u testovaných kultivarů tabáku.

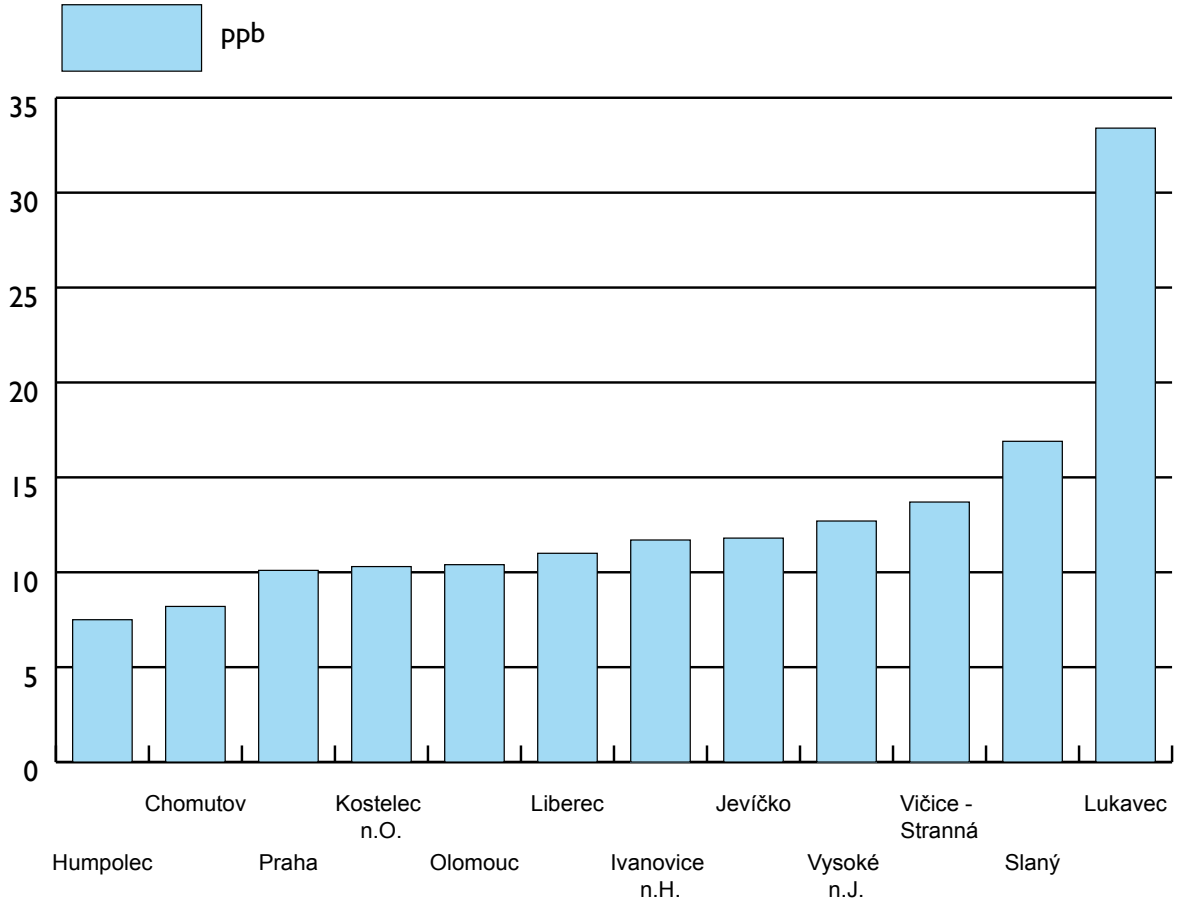
Nejvyšší průměrnou týdenní koncentraci O_3 po dobu měření na jednotlivých lokalitách (15 týdnů - od 7.6.2005) vykázala lokalita Lukavec, a to 33,4 ppb. Naopak nejnižší průměrná týdenní koncentrace O_3 byla zjištěna v Humpolci – 7,5 ppb, to znamená, že rozdíl v hodnotách průměrné týdenní koncentrace O_3 činí celých 25,9 ppb. Vůbec nejvyšší naměřená týdenní koncentrace O_3 – 71,6 ppb – byla zjištěna v lokalitě Lukavec ve 3. měřeném týdnu – Lokalita Lukavec vykázala nejvyšší hodnoty ze všech lokalit - celkem v 8 týdnech (z 15 měřených), a to v 1. - 4., 7. a 12. – 14. týdnu. čtyřikrát byla zaznamenána nejvyšší hodnota ze všech lokalit na lokalitě ve Slaném a jednou na lokalitách ve Vičicích, v Kostelci n. O. a Jevíčku.

Tabulka 40: Průměrná týdenní koncentrace O_3 po dobu měření na jednotlivých lokalitách (15 týdnů)

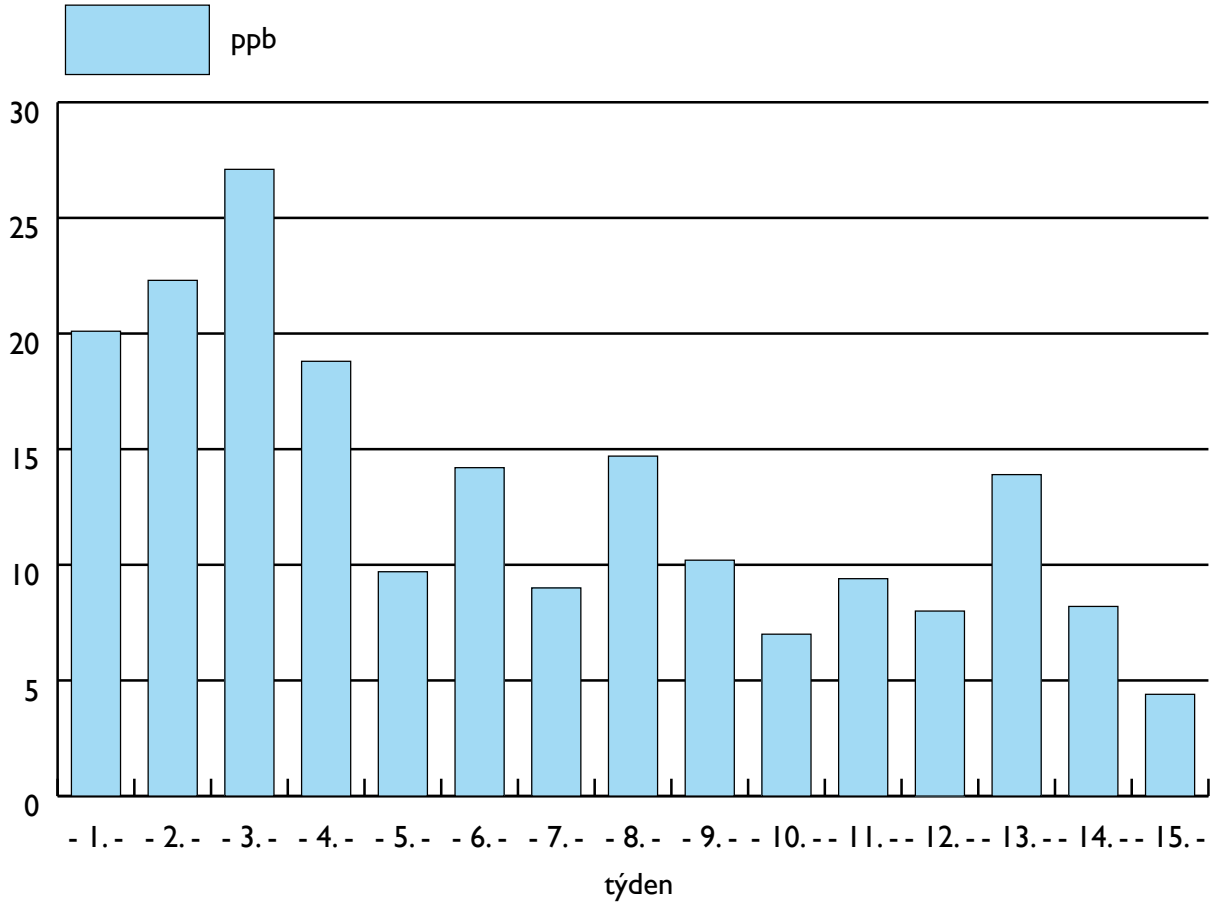
Lokalita	Průměrná týdenní koncentrace O_3 (µg/m³)	Průměrná týdenní koncentrace O_3 (ppb)
Chomutov	16,4	8,2
Olomouc	20,7	10,4
Praha	20,3	10,1
Ivanovice n. H.	23,5	11,7
Humpolec	15,1	7,5
Kostelec n. O.	20,7	10,3
Vičice	27,4	13,7
Jevíčko	23,5	11,8
Liberec	22	11
Lukavec*	66,7	33,4
Pernolec	nehodnoceno	nehodnoceno
Vysoké n. J.	25,4	12,7
Slaný	33,9	16,9

* stanice která překročila ve vegetačním průměru hodnotu 60 mg/m³ dle EC

Obrázek 17: Průměrná týdenní koncentrace O_3 dle jednotlivých lokalit za celou dobu měření (15 týdnů)



Obrázek 18: Průměrná týdenní koncentrace O_3 v jednotlivých týdnech v průměru všech lokalit



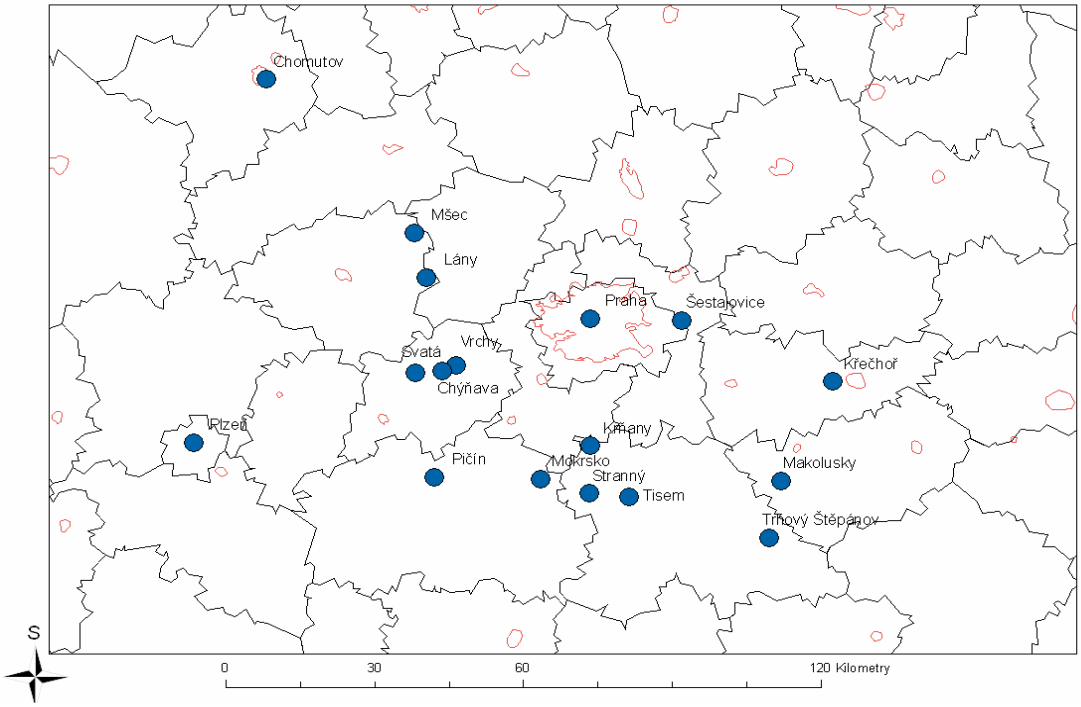
Měření ozónu pomocí systému Radiello poskytuje sumu hodnot koncentrací přízemního ozónu v daném týdnu. Transparentnější, než hodnoty průměrné týdenní koncentrace za dobu měření, je spíše srovnání výše těchto hodnot v průběhu jednotlivých týdnů. Zde se ukázala působením přízemního ozónu jako nejzatíženější lokalita v Lukavci, kde průměrné týdenní hodnoty koncentrací byly nejvyšší v 8 z 15 měřených týdnů. Toto koresponduje s výše uvedenou nejvyšší dosaženou průměrnou týdenní koncentrací. Do určité míry to koresponduje i s domněnkami mnoha vědců, že přízemního ozónu je více mimo města než ve městech, protože přízemní ozón paradoxně vzniká ve městech ze znečištěného ovzduší, na které působí sluneční záření. Jeho koncentrace je však menší, protože reaguje s dalšími nečistotami v přízemních vrstvách ovzduší, a tak je pohlcen. To podporuje i fakt, že hodnoty získané ve větších městech (Praha, Liberec, Chomutov) patří k těm nižším a rovněž nejvyšší naměřené hodnoty nepocházejí z těchto víceméně průmyslově exponovaných lokalit, ale z oblastí relativně nezatížených průmyslovou výrobou, dopravou a podobně (Lukavec, Vysoké n. J., Jevíčko, Ivanovice n. H.).

6.5. Sledování rizikových prvků v některých zemědělských plodinách

V roce 2005 byly v návaznosti na výsledky plošného biomonitoringu v letech 2001 až 2004 a dle původního plánu biomonitoringu provedeny odběry a rozbory pěti hlavních zemědělských plodin v imisně problémových lokalitách severních, západních a středních Čech, a to pšenice a ječmene (zvlášť zrno a sláma), dále vojtěšky (nebo jetele – dle lokality), trvalého travního porostu (TTP) a kukuřice. U posledních tří plodin byla jako u pícnin na zelenou hmotu odebrána a analyzována nadzemní část. Paralelně byly vždy odebrány i vzorky půd. Celkem bylo odebráno 95 vzorků rostlin a 67 vzorků půd. Následně bylo provedeno celkem 4737 jednotlivých rozborů. Problémovost jednotlivých lokalit byla zjištěna na základě opakovaných odběrů a rozborů rostlin-bioindikátorů. Byly zvoleny lokality s nejvyššími obsahy rizikových prvků v bioindikátorech.

Přednostně byly sledovány všechny prvky ze skupiny těžkých kovů (TK), které jsou uvedeny ve směrnici MZe ČR pro zemědělské půdy (arsen, berylium, kadmium, kobalt, měď. rtuť, molybden, nikl, olovo, zinek, vanad), a navíc ještě prvky, které byly uvedeny ve směrnici MZe ČR pro rostlinnou produkci (železo, mangan).

Obrázek 19: Odběry hlavních zemědělských plodin v imisně problémových lokalitách Čech



Rizikové prvky v půdách

Z hlediska rizikovosti a překročení norem obsahu jednotlivých rizikových prvků v půdách vykázalo sedm prvků (v klesajícím pořádku dle počtu nálezů kadmium (23x), arsen (16x), olovo (12x), zinek (9x), chróm (2x), měď a nikl (jednou) překročení mezních hodnot koncentrace (MHK) dle vyhlášky č. 382/2001 Sb.. Pouhé čtyři prvky z tohoto souboru, a to arsen (7x), kadmium (5x), olovo a zinek (3x), překročily současně maximálně přípustný obsah (MPO) v půdě. Tuto normu překročily další dva prvky, které nemají normu MHK, a to molybden a berylium (vždy jednou).

U kadmia bylo u cca 25 % půd zjištěno překročení mezní hodnoty koncentrace pro kadmium v půdě a u přibližně 5 % bylo dokonce zjištěno překročení normy. U arzénu, olova a zinku bylo u více jak 10 % půd zjištěno překročení mezní hodnoty koncentrace pro odpovídající prvek v půdě a u přibližně 3–5 % bylo dokonce zjištěno překročení normy MPO. U chrómu, mědi a niklu došlo pouze k ojedinělým překročením mezní hodnoty koncentrace pro tyto prvky v půdě, ale nedošlo k překročení MPO. U dalších dvou prvků – molybdenu a berylia došlo k ojedinělým překročením normy MPO (MHK pro tyto prvky neexistuje).

Zjištěný výskyt kadmia v půdě je podobný rozložení arzénu, hliníku, molybdenu, vanadu, olova a rtuti v půdě a do určité míry částečně koresponduje s prostorovým rozložením berylia, selenu a niklu.

Rizikové prvky v rostlinách

U všech rostlin, které byly hodnoceny dle současných platných norem (existuje pouze pro čtyři prvky - arsen, kadmium, rtuť, olovo), bylo obdobně jako u bioindikátorů ze stejných lokalit zaznamenáno překročení přípustných limitů pouze u rtuti, a to 11krát z celkového počtu 95 odběrů u zrna obilovin dle potravinářské normy (jsou to v klesající posloupnosti lokality Štěpánov – 0,155 ppm, Křečhoř - 0,152, Chyňava - 0,127 ppm a Svatá – 0,108 ppm, dále Šestajovice (dvakrát), Křečhoř, Mšec, Krňany, Vrchy a Chomutov – všechny s obsahem v rozsahu 0,05-0,10 ppm) a čtyřikrát u zrna obilovin dle krmivářské normy (první 4 lokality z předchozího seznamu s obsahem větším než 0,1 ppm).

U slámy obilovin byla norma překročena celkem čtyřikrát z 95 odběrů - (lokality Plzeň - 0,155 ppm, Štěpánov - 0,124 ppm, Chyňava - 0,114 ppm a Krňany - 0,110 ppm) a osmkrát z 95 odběrů – u pícnin (jsou to v klesající posloupnosti Makolusky, Šestajovice, Mokrsko 2x), Plzeň, Pičín (dvakrát-TTP a kukuřice), Šestajovice), přičemž se hodnoty obsahu rtuti pohybovaly v rozmezí od 0,228 ppm v Makolouskách do 0,101 ppm v Mokrsku.

U všech ostatních prvků nebyl překročen limit obsahu rizikových prvků v potravinách a krmivech včetně starších již neplatných norem MZe ČR pro obsah 11 rizikových prvků - kadmium, olovo, arsen, rtuť, chróm, nikl, kobalt, zinek, měď, železo a mangan.

7. ZEMĚDĚLSKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SPRÁVA (ZVHS)

V roce 2005 ZVHS sledovala 70 profilů na vybraných drobných vodních tocích (DVT) a 76 profilů na malých vodních nádržích (MVN). Celkem bylo v roce 2005 na profilech DVT provedeno 8398 odběrů, na profilech MNV bylo odebráno celkem 3648 vzorků vod. U odebraných vzorků DVT, při četnosti 12 odběrů za rok, bylo při laboratorních analýzách sledováno deset parametrů kvalitativního složení vod zařazených do skupin látek těžké kovy (rtuť, kadmium, olovo, arsen, měď, veškerý chróm, nikl, zinek) a specifické organické látky (polychlorované bifenyly, polycyklické aromatické uhlovodíky). V rámci monitoringu MVN bylo sledováno osm jakostních ukazatelů ze skupiny látek těžkých kovů (rtuť, kadmium, olovo, arsen, měď, veškerý chróm, nikl, zinek). V tomto případě byly odběry prováděny v období vegetační sezóny, tedy od dubna do září při frekvenci vzorkování jednou měsíčně.

Sledování jakosti zemědělských produktů, respektive potravin je nutně podmíněno i sledováním složek životního prostředí. Kvalitativní složení vody, která je nedílnou součástí životního cyklu každého organizmu, zásadně ovlivňuje i kvalitu zemědělských surovin vyráběných na území České republiky.

Tabulka 41: Ukazatele jakosti vody sledované při laboratorních analýzách

Označení	Ukazatel	Zkratka	Jednotka	Monitorovací program	
D1	rtuť	Hg	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D2	kadmium	Cd	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D3	olovo	Pb	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D4	arsen	As	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D5	měď	Cu	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D6	veškerý chróm	Cr	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D9	nikl	Ni	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D10	zinek	Zn	$\mu g.l^{-1}$	DVT	MVN
D20	suma polychlor. bifenyly	PCB	$\mu g.l^{-1}$	DVT	-
D21	suma polyaromat. uhlovodíky	PAH	$\mu g.l^{-1}$	DVT	-

Pozn.: dále byly u DVT sledovány v letech 2001 a 2002 NEL (nepolární extrahovatelné látky)

ZVHS se v současné době zaměřuje v rámci programu sledování cizorodých látek výhradně na výskyt těžkých kovů a specifických organických látek v povrchových vodách, potažmo sedimentech V příštích letech předpokládá ZVHS rozšíření sledování cizorodých látek o ty ukazatele, které budou definovány v seznamu prioritních nebezpečných látek.

Tabulka 42: Počet odběrových lokalit a četnosti vzorkování na DVT a MVN

Jakost vody		Drobné vodní toky					Malé vodní nádrže				
		2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
Hg	Počet profilů	69	77	75	74	70	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	549	812	856	856	834	461	462	454	459	456
Cd	Počet profilů	70	77	75	74	70	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	550	812	856	856	833	461	462	454	459	456
Pb	Počet profilů	70	77	75	74	70	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	550	812	856	856	833	461	462	454	459	456

Jakost vody		drobné vodní toky					malé vodní nádrže				
		2001	2002	2003	2004	2005	2001	2002	2003	2004	2005
Cu	Počet profilů	62	77	79	77	73	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	534	812	879	892	867	461	462	454	459	456
Cr	Počet profilů	69	77	75	74	70	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	549	812	856	856	833	461	462	454	459	456
Ni	Počet profilů	71	77	75	74	70	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	550	812	856	856	833	461	462	454	459	456
Zn	Počet profilů	69	77	79	77	73	77	77	76	76	76
	Počet odběrů	549	812	879	892	868	461	462	454	459	456
PCB	Počet profilů	58	75	70	69	71	-	-	-	-	-
	Počet odběrů	518	785	820	819	826					
PAH	Počet profilů	58	75	67	69	71	-	-	-	-	-
	Počet odběrů	517	783	813	822	825					

7.1. Drobné vodní toky (DVT)

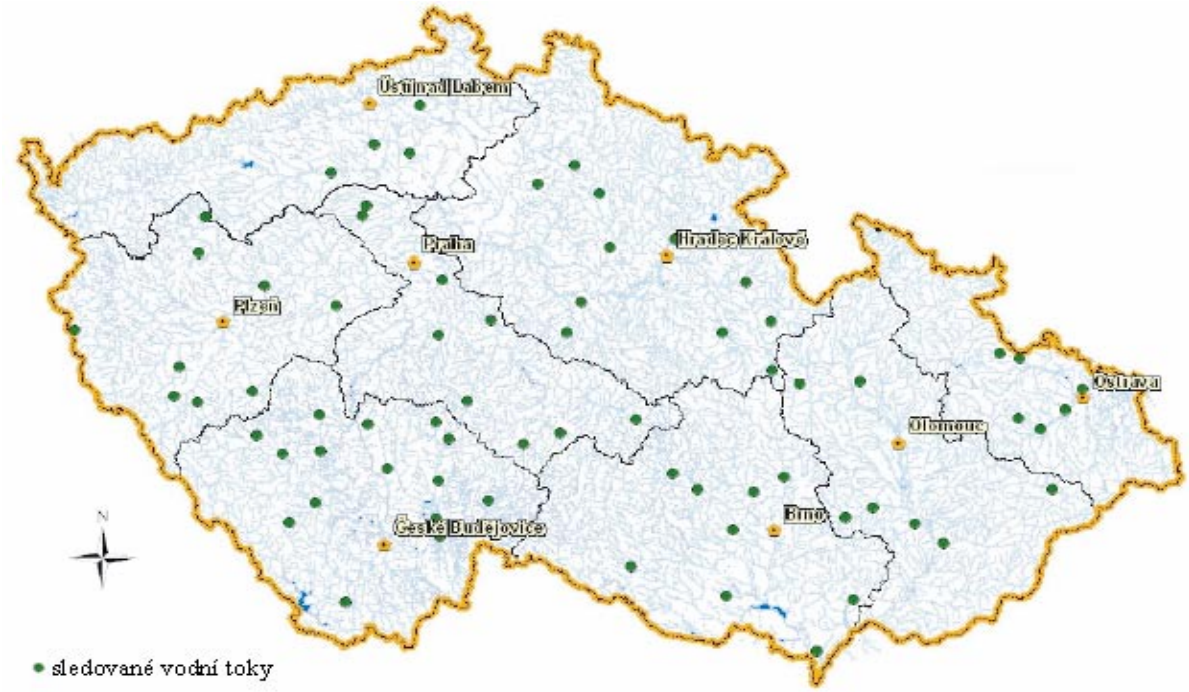
Výsledky laboratorních rozborů byly vyhodnoceny na základě sumarizace vybraných statistických charakteristik pro celou Českou republiku a jejich srovnání s platným legislativním předpisem: normou ČSN 75 7221.

V celkovém hodnocení kvality vody na sledovaných vodních tocích dle jednotlivých Oblastí povodí ZVHS v roce 2005, lze konstatovat, že nejlepší výsledky vykazovaly drobné vodní toky v Oblasti povodí Ohře a Dolního Labe, kde se všechny sledované ukazatele v průběhu roku zařadily do I. a II. jakostní třídy, naopak nejhorší výsledky byly zaznamenány v Oblasti povodí Horní Vltavy, kde bylo na 5 tocích zjištěno překročení V. třídy jakosti.

Na základě vyhodnocení dle kritérií ČSN 75 7221 byl na DVT zjištěn výskyt vyšších koncentrací těžkých kovů, zejména pak olova, rtuti a zinku. Nejlepší výsledky vykazovaly v roce 2005, stejně jako v roce předešlém, polychlorované bifenyly, u kterých se 99,52 % rozborů zařadilo do I. třídy jakosti, zbytek potom do II. a III. třídy. V případě ukazatele olovo byla překročena hodnota spodní hranice V. třídy jakosti (limit V. třídy je stanoven na 30 $\mu g.l^{-1}$) na 4 profilech. Na 2 profilech DVT bylo dosaženo limitní hodnoty V. třídy jakosti v parametru rtuť (nad 1,0 $\mu g.l^{-1}$) a v parametru zinek (nad 200 $\mu g.l^{-1}$). V jednom případě se do V. třídy zařadily parametry arsen (nad 50 $\mu g.l^{-1}$) a kadmium (nad 2,0 $\mu g.l^{-1}$). U ostatních ukazatelů byla zaznamenána nulová frekvence rozborů spadajících do V. třídy jakosti. V rámci srovnání sledovaných jakostních parametrů na DVT s rokem 2004 bylo zaznamenáno zlepšení stavu v následujících ukazatelích: polycyklické aromatické uhlovodíky, olovo a měď. Negativní trend nárůstu byl zjištěn v ukazateli arsen a nikl. U ostatních parametrů je možné pozorovat stagnaci.

Z pohledu dlouhodobého vývoje se v drobných vodních tocích zlepšuje kvalita vody snižováním koncentrací především rtuti, olova, zinku, PCB a PAH. Mírný negativní trend nárůstu byl zjištěn pouze u niklu. Kontaminanty chróm a kadmium vykazují ve sledovaném období stagnaci a u hodnot arsenu a mědi lze pozorovat kolísání. Ze sumárního hodnocení dle ČSN 75 7221 vyplývá, že do nejhorší třídy jakosti bylo zařazeno nejvýše 0,5 % ze všech provedených rozborů vod. Nejlepších výsledků z pohledu hodnocení dle tohoto předpisu bylo dosaženo u chrómu, u kterého se 94 % rozboru zařadilo do I. jakostní třídy. Na základě výsledků vyhodnocených dle Nařízení vlády 61/2003 Sb. lze konstatovat, že u všech sledovaných parametrů dochází v průběhu monitorovaného období ke snižování četnosti rozborů s nadlimitní koncentrací znečištění. V roce 2005 již splnilo požadavky tohoto nařízení všech deset jakostních parametrů.

Obrázek 20: Sledované vodní toky v rámci monitoringu 2001 - 2005 v ČR



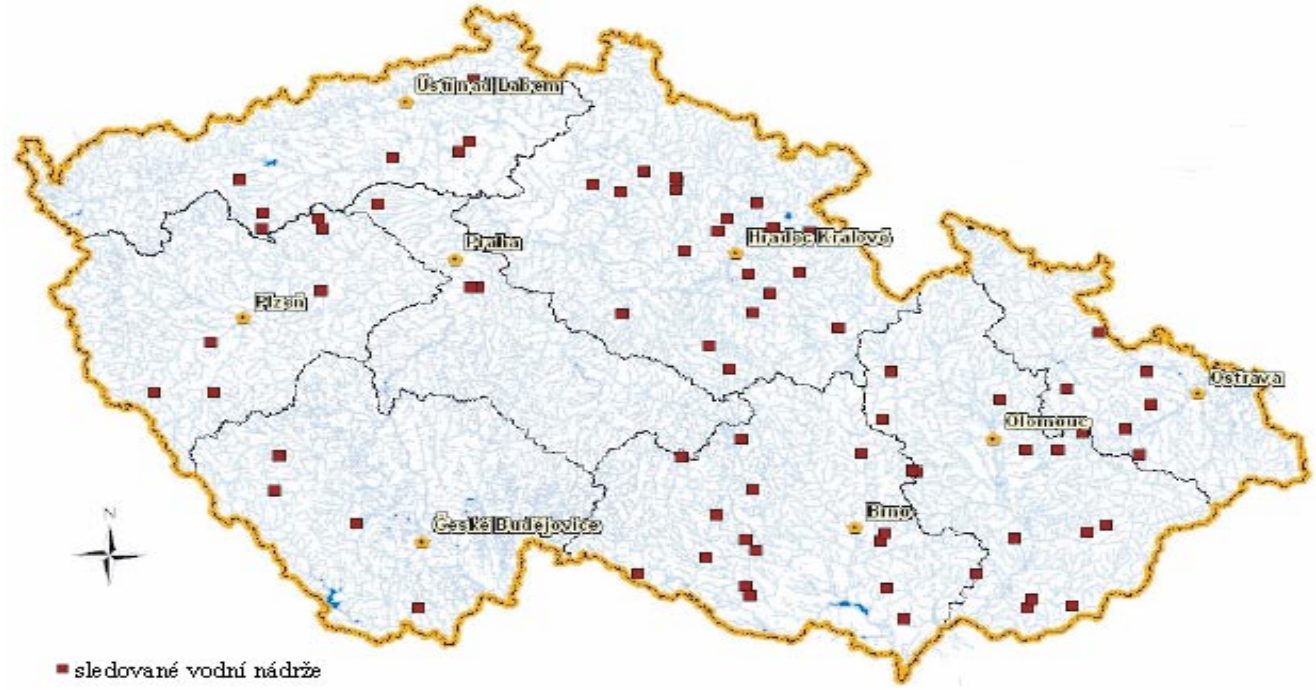
7.2. Malé vodní nádrže (MVN)

V celkovém hodnocení dle ČSN 75 7221 na sledovaných profilech MVN dle jednotlivých Oblastí povodí ZVHS lze říci, že nejlepší jakost vody byla zaznamenána u nádrží v Oblasti povodí Ohře a Dolního Labe, kde se všechny sledované ukazatele zařadily do I. a II. jakostní třídy, a nejhorší výsledky byly zjištěny na MVN v Oblasti povodí Labe, kde byl na 5 lokalitách překročen limit pro V. třídu jakosti.

Nejlepší výsledky byly dosaženy v parametrech veškerý chróm a olovo s 93,64 a 93,86 % rozborů zařazenými do I. třídy jakosti a ostatními do II. a III. třídy. Při monitoringu MVN se v roce 2005 ukázal jako nejproblematičtější parametr rtuť, u kterého byla překročena mezní hodnota V. třídy (nad 1,0 $\mu g.l^{-1}$) na osmi profilech MVN, což je ve srovnání s dvěma profily v roce 2004 značný nárůst znečištění tímto těžkým kovem. Nepatrné navýšení kontaminace vod v MVN můžeme sledovat u parametrů olovo, měď a nikl. Naopak v roce 2005 se ve vodách MVN snížil obsah arsenu. Výsledky ukazatelů kadmium, chróm a zinek v meziročním porovnání vykazují stagnaci.

Dle nařízení vlády č. 61/2003 Sb., zcela vyhovují ukazatele kadmium, olovo, arsen, měď a zinek. Dále splňují limity dané tímto nařízením i parametry veškerý chróm i nikl. Jediný ukazatel, který přesahuje limit daný tímto legislativním předpisem je rtuť, jejíž hodnoty překročily imisní standard 0,1 $\mu g.l^{-1}$ v 16,3 % rozborů. Na základě tohoto vyhodnocení lze konstatovat, že v porovnání s rokem 2004 bylo zaznamenáno snížení koncentrací v ukazatelích arsen a zinek, stagnují ukazatele kadmium, olovo, měď. K nepatrnému negativnímu nárůstu došlo v případě chrómu a niklu, kdy bylo zaznamenáno v obou případech překročení mezní hodnoty na jednom profilu MVN.

Obrázek 21: Sledované vodní nádrže v rámci monitoringu 2001 - 2005 v ČR

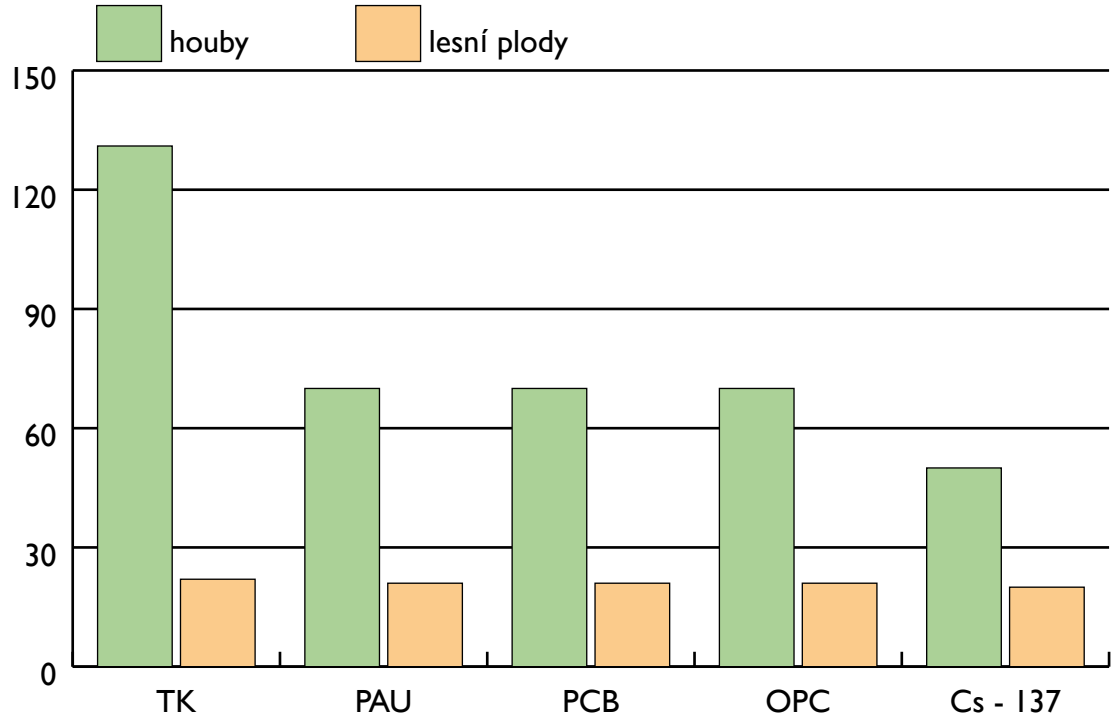


8. VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI (VÚLHM)

Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech byl v roce 2005 zaměřen zejména na zjišťování obsahu těžkých kovů, vybraných organických látek v jedlých houbách, v lesních plodech, zjišťování aktivity cesia Cs^{137} a na další hodnocení jakosti malých zdrojů pitné vody a vody odtékající z lesních povodí do větších zdrojů.

V průběhu letních a podzimních měsíců 2005 bylo sebráno 131 vzorků jedlých hub, v souladu s vyhláškou č. 157/2003, 20 vzorků plodů borůvky černé (*Vaccinium myrtillus*) a 2 vzorky plodů ostružiníku (*Rubus fruticosus*). Ve všech vzorcích byly analyzovány těžké kovy a ve vybraných 70 vzorcích hub a 21 vzorcích lesních plodů byly analyzovány polycyklické aromatické uhlovodíky (PAH), polychlorované bifenyly (PCB) a organické chlorované pesticidy (OCP). Aktivita Cs^{137} byla proměřena u 50 vzorků hub a 20 vzorků lesních plodů.

Obrázek 22: Přehled odebraných vzorků hub a lesních plodů pro analýzu za rok 2005



TK-těžké kovy, PAH-polyaromatické uhlovodíky, PCB-polychlorované bifenyly, OCB - organické chlorované pesticidy

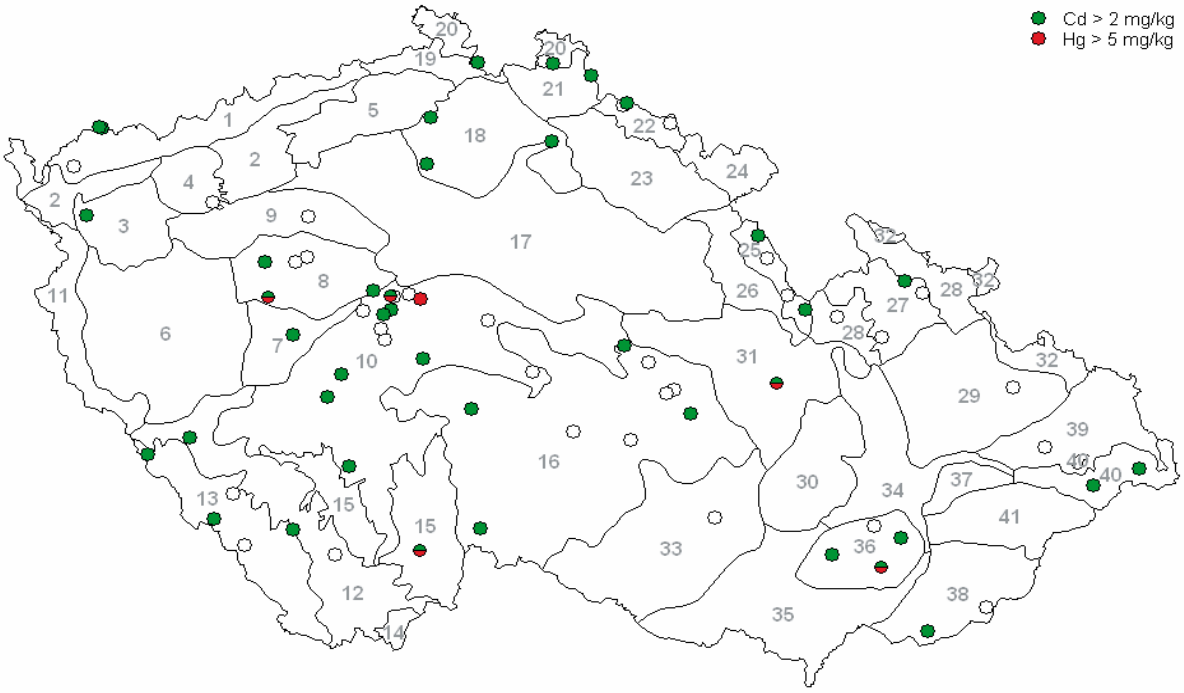
Ze souboru organických látek byly analyzovány PAH: fluoranten, benzo(a)pyren, benzo(bk)fluoranten, benzo(ghi)perylen, indeno 1,2,3(cd)pyren, ze souboru látek typu DDT: p,p´-DDE, p,p´-DDD, o,p´-DDT, p,p´-DDT, ze souboru hexachlorcyklohexanů (HCH):

α-HCH, β-HCH, lindan (γ-HCH), dále hexachlorbenzen (HCB) a významné kongenery polychlorovaných bifenylů (PCB): 28, 52, 101, 118, 153, 138, 180.

8.1. Houby

Hygienické limity pro těžké kovy, dříve dané vyhláškou č. 53/2002 Sb., nejsou pro sušené houby v současné době stanoveny. V roce 2004 překročilo koncentraci 2 $mg.kg^{-1}$ kadmia (Cd) – 46,9 %, v roce 2005 39,4% vzorků, koncentraci 5 $mg.kg^{-1}$ rtuti překročilo v roce 2004 6,3% a v roce 2005 4,5% vzorků. Byl nalezen jeden vzorek s nadměrnou koncentrací niklu (163 $mg.kg^{-1}$ v lokalitě Moravskoslezské Beskydy. Nadměrný výskyt olova nebyl v houbách zaznamenán.

Obrázek 23: Lokality překračující koncentrace Cd>2 mg.kg^{-1} a Hg>5 mg.kg^{-1} v sušině hub



Suma PAH se ve vzorcích hub v roce 2004 pohybovala v rozmezí 0,88-16,95 µg.kg^{-1} a 0-9,92 µg.kg^{-1}v roce 2005. Vyšší koncentrace v sušině byly zjištěny pro fluoranthen: v houbách s maximem 8,34 v roce 2004 a 45,17 µg.kg^{-1}. Suma PCB ve vzorcích hub se pohybovala v rozmezí 0-3,3 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 0-13,88 µg.kg^{-1} v roce 2005.

Tabulka 43: Vyhodnocení obsahu PAU a PCB v houbách v letech 2004-2005

Sledované látky	2004			2005		
	Min. µg.kg^{-1}	Max. µg.kg^{-1}	Průměr µg.kg^{-1}	Min. µg.kg^{-1}	Max. µg.kg^{-1}	Průměr µg.kg^{-1}
Suma PCB	0,19	1,84	0,95	0	6,57	1,25
Fluoranthen	0,58	5	1,75	0,21	2,78	1,38
Suma PAH	0,14	0,82	0,36	0,02	0,28	0,15
Hexachlorbenzen	0	<0,04	<0,04	0	0,06	0,02

Rezidua pesticidů jsou hodnocena podle vyhlášky č. 158/2004 Sb. Pro porovnání byly podle nové legislativy přepočteny i hodnoty zjištěné v roce 2004. Koncentrační rozmezí látek ze skupiny DDT bylo v houbách poměrně široké pohybovala v rozmezí 0 -14,61 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 0 - 15,38 µg.kg^{-1} v roce 2005 v sušině. Všechny vzorky vyhověly maximálnímu limitu reziduí (50 µg.kg^{-1}).

Tabulka 44: Vyhodnocení obsahu DDT a ostatních OCP v houbách v letech 2004-2005 dle vyhlášky č. 68/2005 Sb.

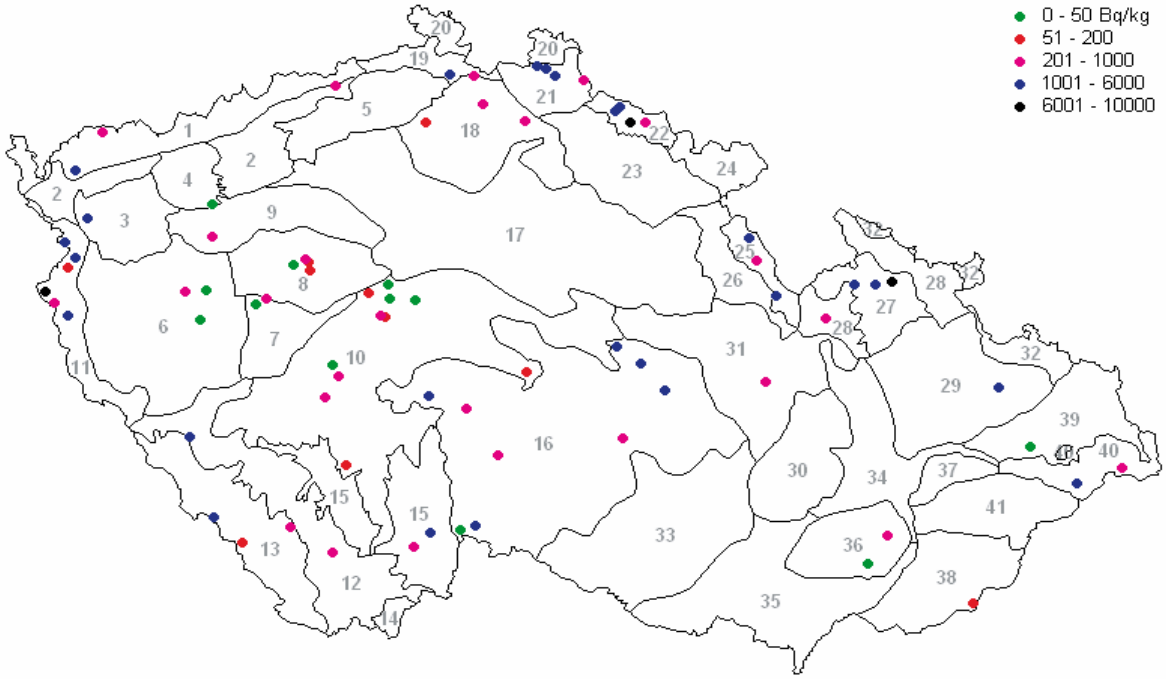
	2004			2005		
Pesticid	**Min.**	**Max.**	**Průměr**	**Min.**	**Max.**	**Průměr**
DDT	0	14,61	1,24	0	15,38	1,01
HCH	0	1,33	0,07	0	0,94	0,18
Heptachlor	-	-	-	0	11,23*	1,54
Lindan (γ-HCH)	0	0,65	0,17	0	0,28	0,02
Methoxychlor	-	-	-	0	1,48	0,08

* nadlimitní hodnota

Hexachlorcyklohexany (HCH) byly v houbách v roce 2004 zjištěny v koncentračním rozmezí 0-1,33 µg.kg^{-1} a 0-0,94 µg.kg^{-1} v roce 2005. Maximum lindanu (γ-HCH) v houbách bylo 0,65 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 0,28 µg.kg^{-1} v roce 2005. Heptachlor byl měřen jen v roce 2005 s průměrnou hodnotou v houbách 1,54 µg.kg^{-1}. Jeden vzorek hub v lesní oblasti Středomoravské Karpaty překročil maximální limit reziduí pro heptachlor hodnotou 11,23 µg.kg^{-1}.

Aktivita cesia Cs^{137} v houbách se nacházela pod nejvyšší přípustnou úrovní radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii s výjimkou vzorku hřibů plstnatých (*Boletus submentosus*) z lesní oblasti Hrubý Jeseník.

Obrázek 24: Nejvyšší zjištěné aktivity cesia Cs^{137} v sušině jedlých hub testovaných lesních oblastí v letech 2004 - 2005



8.2. Lesní plody

V borůvkách bylo nalezeno větší množství olova (23,5 mg.kg^{-1}) pouze u jednoho vzorku v lokalitě Lužická pískovcová vrchovina. Koncentrace ostatních těžkých kovů v sušině borůvek byly velmi nízké - často dokonce pod detekčním limitem.

Suma PAH se pohybovala v lesních plodech v rozmezí 0,14 - 0,83 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 0,02 - 0,21 µg.kg^{-1} v roce 2005 v sušině. Suma PCB ve vzorcích lesních plodů pohybovala v rozmezí 0,19 - 1,84 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 0 - 6,57 µg.kg^{-1} v sušině. Po přepočtu na čerstvý vzorek jsou hodnoty PAH a PCB zanedbatelné. Vyšší koncentrace v sušině byla zjištěna pro fluoranten 5,0 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 2,78 µg.kg^{-1} v roce 2005 .

Tabulka 45: Vyhodnocení obsahu PAH a PCB v lesních plodech v letech 2004 - 2005

Sledované látky	2004			2005		
	Min µg.kg^{-1}	Max µg.kg^{-1}	Průměr µg.kg^{-1}	Min µg.kg^{-1}	Max µg.kg^{-1}	Průměr µg.kg^{-1}
Suma PCB	0,19	1,84	0,95	0	6,57	1,25
Fluoranthen	0,58	5	1,75	0,21	2,78	1,38
Suma PAH	0,14	0,82	0,36	0,02	0,28	0,15
Hexachlorbenzen	0	<0,04	<0,04	0	0,06	0,02

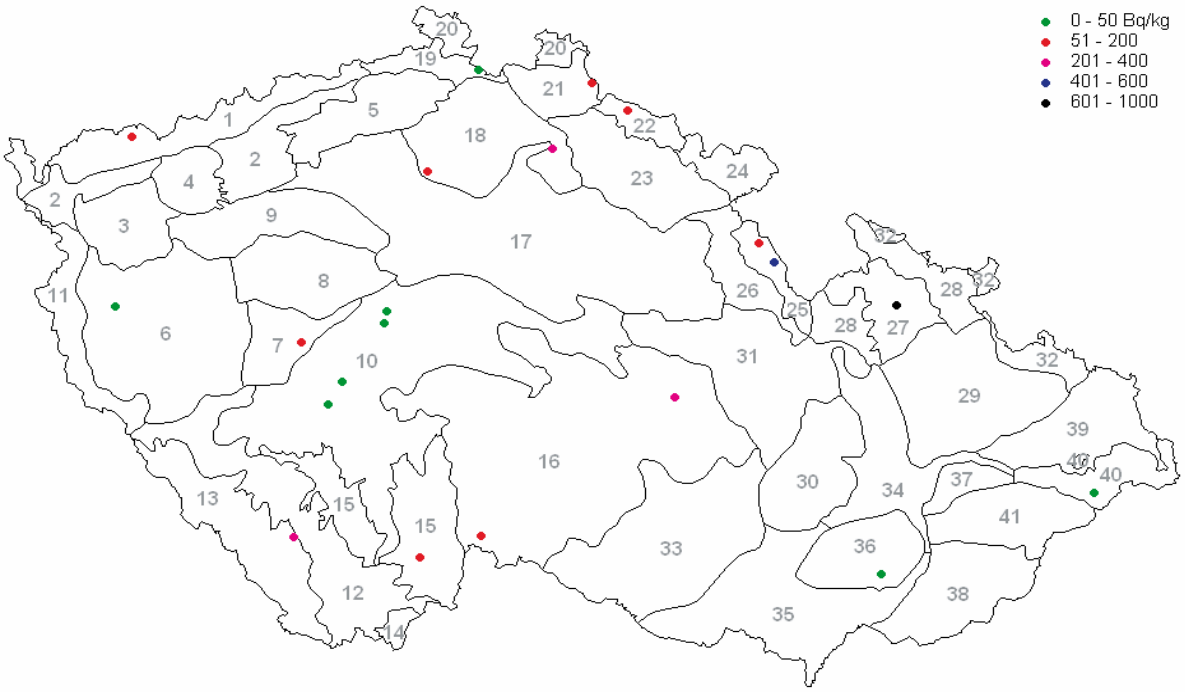
Všechny vzorky vyhověly maximálnímu limitu reziduí (50 µg.kg^{-1}). Koncentrační rozmezí látek ze skupiny DDT byl zjištěn obdobný jako v roce 2004 s maximem 4,7 µg.kg^{-1}, ale průměrná hodnota byla o polovinu nižší než v roce 2004. Hodnoty hexachlorcyklohexanů (HCH) byly zjištěny v lesních plodech 0-0,17 µg.kg^{-1} v roce 2004 a 0-0,33 µg.kg^{-1} v roce 2005. Maximum lindanu (γ-HCH) bylo v lesních plodech ještě nižší než u hub. Heptachlor byl měřen jen v roce 2005 s průměrnou hodnotou µg.kg^{-1} a nejvyšší koncentrace 5,38 µg.kg^{-1}.

Tabulka 46: Vyhodnocení obsahu DDT a ostatních OCP v lesních plodech v letech 2004 – 2005

	2004			2005		
Pesticid	**Min**	**Max**	**Průměr**	**Min**	**Max**	**Průměr**
DDT	0	4,68	1,6	0	4,65	0,75
HCH	0	0,17	0,08	0	0,33	0,22
Heptachlor	-	-	-	0,07	5,38	2,1
Lindan (γ-HCH)	0,07	0,25	0,14	0	0,12	0,04
Methoxychlor	-	-	-	0	0	0

Aktivity Cs^{137} se nacházela pod nejvyšší přípustnou úrovní radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii.

Obrázek 25: Nejvyšší zjištěné aktivity Cs^{137} v sušině lesních plodů testovaných lesních oblastí v roce 2005



8.3. Voda

Třetí částí monitoringu je hodnocení jakosti vody drobných zdrojů a toků. Jednotlivé ukazatele byly hodnoceny dle vyhlášky č. 252/2004 Sb..

Jedním z ukazatelů kvality vody je pH. Průměrná hodnota pH byla 7,16. Celkem 82,3 % vzorků leželo v rozpětí normovaných hodnot pH 6,5 – 9,5 (neutrální až mírně alkalické), u 17,7 % vzorků bylo zjištěno pH nižší než 6,5 (minimální hodnota pH 3,83). Jako závažné je nutno hodnotit výskyt nízkých hodnot pH, které v mnoha případech navíc korespondují s vysokým obsahem hliníku. Hliník je uvolňován z půdního

prostředí právě v důsledku okyselení a narušení pevných chemických vazeb. Z pohledu kyselosti byla nejkritičtější lesní oblastí Jizerské hory (94,1 % vzorků s pH nižším než 6,5 a průměrná hodnota pH pouhých 5,82).

U většiny vzorků s pH nižším než 6,5 byla zároveň překročena mezní hodnota pro hliník (0,2 $mg.l^{-1}$). Celkem byla mezní hodnota pro hliník překročena u 13,2 % vzorků.

Z dalších prvků bylo již v mnohem menší míře zjištěno překročení normovaných ukazatelů u železa (13,6 %). Hodnoty sodíku a mědi nepřekročily ukazatele vyhlášky č. 252/2004 Sb., ani u jednoho odebraného vzorku, u fluoridů, chloridů a síranů vždy v jednom případě.

Koncentrace dusičnanů (NO_3^-) byly v odebraných vzorcích poměrně nízké (průměr 4,84 $mg.l^{-1}$) Mezní hodnota 50 $mg.l^{-1}$ pro pitnou vodu nebyla překročena v žádném případě. Hodnoty amoniakálního dusíku (NH_4^+) byly rovněž nízké a překročení mezní hodnoty 0,5 $mg.l^{-1}$ nebylo zaznamenáno.

Zjištěné hodnoty u hořčíku jsou velmi nízké. Průměrná hodnota skutečně zjištěných koncentrací je pouze 4,98 $mg.l^{-1}$, nedosahuje tedy ani poloviny minimální mezní hodnoty (10 $mg.l^{-1}$). Celkem dokonce 85,5 % vzorků má koncentraci hořčíku menší než minimálních 10 $mg.l^{-1}$ Hodnoty vápníku nedosahující minimální mezní hodnoty 30 $mg.l^{-1}$ byly zjištěny v 76,1 % vzorků, převážně opět v lesních oblastech pohraničních pohoří Čech. Oblast jihovýchodní Moravy byla nejpříznivější. I zde jde, stejně jako u hořčíku, největší měrou o vliv složení minerálního podloží a půd. Průměrná hodnota je 23,21 $mg.l^{-1}$, obdobně jako u hořčíku nedosahuje ani minimální mezní hodnoty.

9. ZÁVĚR A DOPORUČENÍ

Každoroční sledování cizorodých látek v potravních řetězcích přináší ucelený pohled na zatížení agrárního sektoru jednotlivými kontaminanty. Je pozitivní, že nedochází k žádným extrémním nálezům zatížení cizorodými látkami.

V následujících letech je třeba rozšířit monitoring na tyto oblasti:

- Od roku 2007 bude rozšířeno sledování krmiv. Monitorování krmiv je pro ČR závazné a vychází z každoročního pokynu Evropské komise. Doporučená struktura monitoringu se většinou nemění, aby bylo možné ze všech členských států EU získat v daných oblastech srovnatelná data, která slouží buď k tvorbě limitů u látek, u nichž limity stanoveny zatím nejsou, nebo k mapování výskytu určitých látek na území EU. Z tohoto důvodu budou zvýšeny počty odebíraných vzorků v jednotlivých oblastech sledování krmiv přibližně o 50%.

- Od poloviny roku 2006 bude do monitoringu nově zařazeno hodnocení úrovně kontaminace ryb z volných vod a posouzení zdravotního rizika pro jejich konzumenty. Ryby z volných vod se významně podílí na celkové spotřebě ryb v ČR. Na základě doporučení Státní veterinární správy ČR a Odboru rybářství, myslivosti a včelařství MZe probíhá v současné době zpracování přesných metodik sledování kontaminace ryb z volných vod (stanovení lokalit, druhů sledovaných ryb apod.), úzce také spolupracujeme s Českým rybářským svazem.

- Od roku 2007 bude zavedeno sledování přítomnosti esterů kyseliny ftalové (ftalátů) u volně žijící zvěře. V roce 2004 bylo v ČR uloveno zhruba 110 000 divokých prasat. Vzhledem k množství ulovených prasat je nutné znát riziko, plynoucí z konzumace masa a dalších částí těl divokých prasat pro významnou skupinu obyvatelstva (myslivců je přibližně 200 000). Tento návrh podpořil Vědecký výbor veterinární, který doporučuje monitorovat ve zvýšené míře obsah ftalátů v různých komoditách včetně tkání divoké zvěře a dalších vybraných složkách potravního řetězce a vypracovat komplexní studii o expozici a toxických efektech u divoké zvěře.

10. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

n	počet vzorků
pozit	počet vzorků s pozitivním nálezem
%pozit	procentický podíl vzorků s pozitivním nálezem
N+	počet nevyhovujících vzorků
%N+	procentický podíl nevyhovujících vzorků
medián	střední hodnota souboru (je-li méně než polovina výsledků pozitivních, je tato hodnota vyjádřena zkratkou n.d.= no detected)
průměr	aritmetický průměr souboru výsledků (u vzorků s výsledkem vyšetření pod detekčním limitem se do průměru započítává hodnota 0)
max	nejvyšší hodnota souboru výsledků
A	antracen
Ac	acetnaften
Acf	Acetnaftylen
AOT40	(vyjádřeno v (µg/m^3) hodiny) - znamená součet rozdílů mezi hodinovými koncentracemi většími než 80 µg/m^3 (= 40 částic na bilion) a 80 µg/m^3 za dané období při použití pouze 1hodinových hodnot měřených každý den mezi 8:00 a 20:00 středoevropského času
AOX	halogenové organické sloučeniny
B	benzen
B(a)A	benzo(a)antracen
B(a)P	benzo(a)pyren
B(b)F	benzo(b)fluoranten
B(ghi)P	benzo(ghi)perylen
B(k)F	benzo(k)fluoranten
BADGE	bisfenol-A-diglycidether
BZL	bazální monitoring půd
CL	cizorodé látky
ČOV	čistírna odpadních vod
D(ah)A	dibenzo(ah)antracen
DDT	dichlordifenyltrichlormetylmetan
DVT	drobné vodní toky
Eb	ethylbenzen (styren)
EK	Evropská Komise
F	fenantren
FAO	Food and Agriculture Organization (Organizace pro výživu a zemědělství)
Fl	fluoranten
Fr	fluoren
HCB	hexachlorbenzen

HCH	hexachlorcyklohexan
HMF	hydroxymethylfurfural
Ch	chryzen
I(cd)P	indeno(cd)pyren
MAU	monoaromatické uhlovodíky
MCPD	3-monochlorpropan-l,2-diol
MHK	mezní hodnota koncentrace
MRL	maximální reziduální limit
MVN	malé vodní nádrže
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
N	naftalen
NEL	nepolární extrahovatelné látky
OCP	organické chlorované pesticidy
OECD	Organization for Economic Cooperation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
P	pyren
PAH (PAU)	polycyklické aromatické uhlovodíky
PCB	polychlorované bifenyly
PCDD/F	dibenzo-p-dioxiny, dibenzofurany
POP	persistentní organické polutanty
RP	rizikový prvek
SVS ČR	Státní veterinární správa České republiky
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
T	toluen
TEQ	ekvivalentem toxicity, který je součinem naměřené koncetrace a faktorem ekvivalentní toxicity mezinárodní toxický ekvivalent
TOC	celkový organický uhlík
TTP	trvale travní porost
ÚHÚ	Ústav pro hospodářskou úpravu lesů,
UKZÚZ	Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský
ÚSKVBL	Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv
VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti
VÚRV	Výzkumný ústav rostlinné výroby
WHO	World Health Organization (Světová zdravotnická organizace)
WTO	World Trade Organization (Světová obchodní organizace)
X	xylen
ZVHS	Zemědělská vodohospodářská správa