MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

# ZPRÁVA O VÝSLEDCÍCH SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ CIZORODÝCH LÁTEK V POTRAVNÍCH ŘETĚZCÍCH V REZORTU ZEMĚDĚLSTVÍ V ROCE 2009

# OBSAH

1. ÚVOD ..... 4

2. STÁTNÍ ZEMĚDĚLSKÁ A POTRAVINÁŘSKÁ INSPEKCE ..... 7
- 2.1. Ovoce a zelenina, skořápkové plody ..... 7
- 2.2. Obilniny a obilné výrobky ..... 13
- 2.3. Pekařské výrobky ..... 15
- 2.4. Nápoje ..... 16
- 2.5. Dětská výživa ..... 17
- 2.6. Masné a rybí výrobky ..... 18
- 2.7. Koření, kakao, káva, čaj ..... 18
- 2.8. Lihoviny ..... 20
- 2.9. Oleje, olejnatá semena ..... 20
- 2.10. Ochucovadla ..... 21
- 2.11. Bioprodukty ..... 22
- 2.12. Doplňky stravy ..... 22

3. STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY ..... 23
- 3.1. Potraviny živočišného původu ..... 24
  - 3.1.1. Mléko a mléčné výrobky ..... 24
  - 3.1.2. Slepičí vejce a vaječné výrobky ..... 27
  - 3.1.3. Křepelčí vejce ..... 27
  - 3.1.4. Masné výrobky a masové konzervy ..... 27
  - 3.1.5. Med ..... 28
  - 3.1.6. Potraviny z moře a výrobky ze sladkovodních ryb ..... 28
- 3.2. Hospodářská zvířata ..... 29
  - 3.2.1. Skot ..... 29
  - 3.2.2. Ovce a kozy ..... 30
  - 3.2.3. Prasata ..... 31
  - 3.2.5. Pštrosi ..... 32
  - 3.2.6. Králíci ..... 32
  - 3.2.7. Spárkatá zvěř – faremní chov ..... 32
  - 3.2.8. Sladkovodní ryby ..... 33
- 3.3. Lovná zvěř ..... 34
  - 3.3.1. Bažanti a divoké kachny ..... 34
  - 3.3.2. Zajíci ..... 34
  - 3.3.3. Divoká prasata (černá zvěř) ..... 34
- 3.4. Vyšetření na radioaktivní látky (radionuklidy) ..... 35
- 3.5. Vyšetření na obsah „dioxinů“ ..... 35
- 3.6. Krmiva ..... 35
- 3.7. Napájecí voda ..... 36

4. VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ ..... 37

5. INSTITUT EKOLOGIE A CHOVU ZVĚŘE ....40

6. ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ ....41

6.1. Monitoring krmiv ....41

6.1.1 Monitorování výskytu zakázaných látek a používání nepovolených krmných surovin k výrobě krmiv pro určité druhy a kategorie zvířat ....41

6.1.2. Výskyt nežádoucích látek a produktů v krmivech ....41

6.1.3. Výskyt nepovolených doplňkových látek v krmivech ....42

6.1.4. Monitorování radioaktivní kontaminace krmiv ....43

6.2. Monitoring půd a vstupů do půdy ....44

6.2.1. Bazální monitoring zemědělských půd ....44

6.2.2. Monitoring vstupů do půdy ....45

6.2.3. Registr kontaminovaných ploch ....46

6.2.4. Kontrola hnojiv a pomocných látek ....47

7. VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮD ....48

8. VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY ....50

8.1. Imise $SO_2$ a $NO_2$ ....50

8.2. Imise $NH_3$ ....51

8.3. Imise přízemního ozonu a jejich vliv na rostliny ....52

8.4. Sledování rizikových prvků v některých zemědělských plodinách ....54

9. ZEMĚDĚLSKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SPRÁVA ....55

9.1. Drobné vodní toky (DVT) ....56

9.2. Malé vodní nádrže (MVN) ....56

10. VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI ....57

10.1. Houby ....57

10.2. Lesní plody ....59

10.3. Voda ....59

11. SHRNUTÍ ....61

12. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK ....64

# 1. ÚVOD

Každoroční monitorování cizorodých látek zahrnuje sledování možné kontaminace potravin, krmiv a surovin určených k jejich výrobě, včetně biomonitoringu, tj. kontaminace volně žijících organismů, kteří doplňují 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 2009 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 v.v.i (VÚMOP), Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i (VÚRV), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v.v.i (VÚLHM), Institut ekologie a chovu zvěře (IECHZ) a Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický (VÚRH).

Výsledky vyšetřování potravin a potravinových surovin byly posuzovány dle následujících předpisů a dokumentů: Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 396/2005, o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu, nařízení Komise (ES) č. 1881/2006, kterým se stanoví maximální limity určitých kontaminantů v potravinách, nařízení Komise (ES) č. 1213/2008 týkající se koordinovaného programu k zajištění souladu s maximálními limity reziduí pesticidů v obilovinách a některých dalších produktech rostlinného původu, doporučení Komise č. 2008/103/ES týkající se koordinovaného programu k zajištění souladu s maximálními limity reziduí pesticidů v obilovinách a některých dalších produktech rostlinného původu, doporučení Komise č. 2006/794/ES týkající se monitorování úrovně dioxinů a polychlorovaných bifenylů v potravinách, rozhodnutí Komise č. 2005/402/ES týkající se opatření vztahující se na chilli a výrobky z chilli, doporučení č. 2007/331/ES o monitorování množství akrylamidu v potravinách, doporučení Komise č. 2007/196/ES, o monitorování přítomnosti furanu v potravinách.

Dále je monitoring prováděn v souladu s plánem pravidelného sledování reziduí a látek kontaminujících v potravinovém řetězci na rok 2009 SVS ČR 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/ES a 96/23/ES, rozhodnutí Rady 99/879/ES a 98/179/ES, rozhodnutí Komise č. 97/747/ES). Potraviny a suroviny živočišného původu byly posuzovány z hlediska obsahu reziduí a kontaminantů v roce 2009 podle vyhlášky č. 4/2008 Sb., ve znění vyhlášky č.130/2010 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných a extrakčních látek při výrobě potravin, 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. 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 pozdějších předpisů, vyhlášky č. 381/2007 Sb., kterou se stanoví maximálně přípustné množství reziduí jednotlivých druhů pesticidů v potravinách a potravinových surovinách, ve znění pozdějších předpisů.

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 (ES) č. 466/2001, stanovující maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách, ve znění nařízení Komise (ES) č. 2375/2001 a nařízení Komise (ES) č. 684/2004.

Výsledky vyšetřování krmiv byly posuzovány podle vyhlášky č. 356/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů. Dalšími předpisy, které souvisejí s monitoringem, jsou směrnice EK 2003/126/ES o analytické metodě identifikace složek živočišného původu v krmivech, doporučení EK 2004/704/ES o monitorování dioxinů a doporučení EK 2006/576/ES o přítomnosti vybraných mykotoxinů v produktech určených ke krmení zvířat.

Výsledky vyšetřování vod byly posuzovány podle normy ČSN 75 7221 a podle vyhlášky č. 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech 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, ve znění vyhlášky č. 504/2004 Sb.

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.

Objem finančních prostředků uvolněných z rozpočtu MZe na monitorovací práce v roce 2009 činil 67 625 000,- Kč.

**Tabulka 1: Financování monitoringu cizorodých látek v potravních řetězcích v roce 2009**

| Instituce | Skutečnost 2009 v Kč |
|---|---|
| SZPI - potraviny**) | 5 647 000,- |
| SVS ČR - potraviny a suroviny živočišného původu, krmiva *) **) | 34 309 000,- |
| ÚSKVBL - rezidua veterinárních léčiv | 5 398 000,- |
| ÚKZÚZ - půda, vstupy do půdy, krmiva**) | 8 200 000,- |
| ZVHS - MVN + DVT (povrchová voda) **) | 7 200 000,- |
| VÚMOP - půda, transfer do rostlin | 2 287 000,- |
| VÚRV - ovzduší v zemědělské krajině | 1 576 000,- |
| VÚLHM - lesní ekosystém | 1 293 000,- |
| IECHZ | 650 000,- |
| VÚRH | 1 065 000,- |
| celkem | 67 625 000,- |

*) *Monitoring SVS ČR je financován z rozpočtu SVS ČR, nárokuje se na základě zákona č. 166/1999 Sb. v platném znění.*

**) *Monitoring je financován z rozpočtu organizačních složek státu na základě činností podle příslušných právních úprav*

Současný vývoj v oblasti zdravotní nezávadnosti potravin evokuje globální pohled na určení priorit sledování cizorodých látek v potravních řetězcích. Sledování cizorodých látek v potravinách a krmivech, stejně jako návazné sledování kontaminantů v surovinách nutných pro jejich výrobu a v složkách životního prostředí tyto suroviny ovlivňujících, plně přispívá ke snaze zajistit výrobu zdravotně nezávadných potravin, určených jak k domácí spotřebě, tak i na vývoz.

**Výsledky sledování cizorodých látek v zemědělství jsou využívány:**

- k dlouhodobému sledování zatížení potravních řetězců cizorodými látkami v ČR,
- 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, kadmium, arzen, olovo v dalších komoditách, ethylkarbamát v lihovinách, atd.
- 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.

V rámci EU i nadále dochází ke sběru dat a zjišťování obsahů u kontaminujících látek, které jsou označeny za látky se zvýšeným rizikem pro lidské zdraví. Záměrem Evropské komise je přezkoumání stávajících limitů nebo stanovení nových maximálních limitů v zájmu zajištění ochrany veřejného zdraví (jako např. kadmium, olovo, benzo(a)pyren, ethylkarbamát, akrylamid).

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 2009 bylo SZPI v rámci monitoringu cizorodých látek odebráno 2413 vzorků na stanovení přítomnosti kontaminantů nebo reziduí pesticidů v potravinách rostlinného a živočišného původu. Z celkového počtu vzorků bylo u 23 vzorků zjištěno překročení platného hygienického limitu nebo maximálního reziduálního limitu, což představuje 0,95 % nevyhovujících vzorků. V porovnání s rokem 2008 (1,4 %) se jedná o pokles.

## 2.1. Ovoce a zelenina, skořápkové plody

Hlavní podíl odebraných vzorků čerstvého ovoce a zeleniny byl podroben analýzám na přítomnost reziduí pesticidů a dusičnanů, aby byly naplněny požadavky nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 396/2005 v případě reziduí pesticidů a nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 v případě dusičnanů. Pro tyto účely byl Ministerstvem zdravotnictví vytvořen víceletý kontrolní plán pro rezidua pesticidů v ČR, jehož součástí je i víceletý program Společenství stanovený nařízením Komise (ES) č. 1213/2008.

***Rezidua pesticidů***

V roce 2009 bylo odebráno celkem 445 vzorků zeleniny na stanovení reziduí pesticidů. Vzorky původem ze států EU představovaly 63,8 % odebraných vzorků, vzorky ze třetích zemí 10,6 % a vzorky z ČR 24,3 %. Maximální reziduální limit byl překročen u čtyř vzorků zeleniny. Jednalo se o 2 vzorky papriky, vzorek brokolice a hrášku. U papriky (země původu Maroko) bylo zjištěno vyšší množství oxamylu. U vzorku brokolice byl překročen MRL pro účinnou látku chlorpyrifos, u hrášku pro acetamiprid.

**Tabulka 2: Přehled odebraných vzorků zeleniny dle země původu v roce 2009**

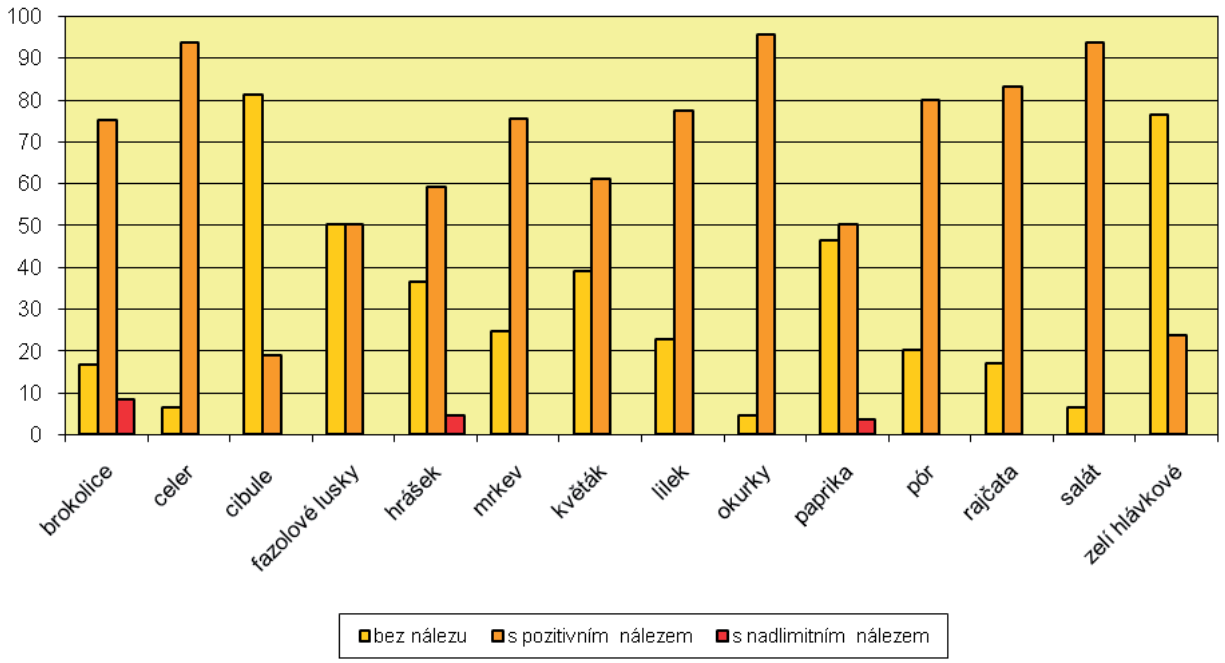
| Stát původu | Počet vzorků | Počet nevyhovujících vzorků |
|---|---|---|
| Česká republika | 108 | 0 |
| Španělsko | 74 | 0 |
| Nizozemsko | 58 | 0 |
| Polsko | 39 | 1 |
| Itálie | 29 | 0 |
| Belgie | 27 | 0 |
| Maroko | 23 | 2 |
| Slovensko | 15 | 0 |
| Německo | 14 | 1 |
| Izrael | 9 | 0 |
| Francie | 8 | 0 |
| Rakousko | 7 | 0 |
| Maďarsko | 6 | 0 |
| Turecko | 5 | 0 |
| Senegal | 4 | 0 |
| Egypt | 3 | 0 |

Z pohledu zastoupení jednotlivých zemí na celkovém počtu odebraných vzorků zeleniny tvořily největší podíl vzorky ze Španělska (16,6 %), Nizozemí (13,0 %), Polska 8,8 % Itálie (6,5 %), Belgie (6,1 %), Maroka (5,2 %) (tab. 2).

Účinnými látkami, u kterých bylo zaznamenáno nejvyšší procento pozitivních nálezů ve vzorcích zeleniny, byly dithiokarbamáty (23,8 %), boscalid (14,6 %), azoxystrobin (14,2 %), propamocarb (14,2 %), linuron (10,2 %).

Ve vzorcích zeleniny bylo sledováno celkem 304 pesticidů a jejich metabolitů, detekováno bylo 116 účinných látek.

**Graf 1: Procentuální vyjádření zjištěných nálezů reziduí pesticidů u jednotlivých druhů zeleniny v roce 2009**




V případě čerstvého ovoce bylo analyzováno na přítomnost reziduí pesticidů celkem 416 vzorků ovoce, z nichž u 3 bylo zaznamenáno překročení MRL. Jednalo se o grapefruity ze Španělska, hrušky z Argentiny a jablka z ČR. Z celkového počtu odebraných vzorků ovoce představovaly vzorky z ČR 11,1 %, vzorky ze zemí EU 45,9 % a vzorky ze třetích zemí 43,0 %.

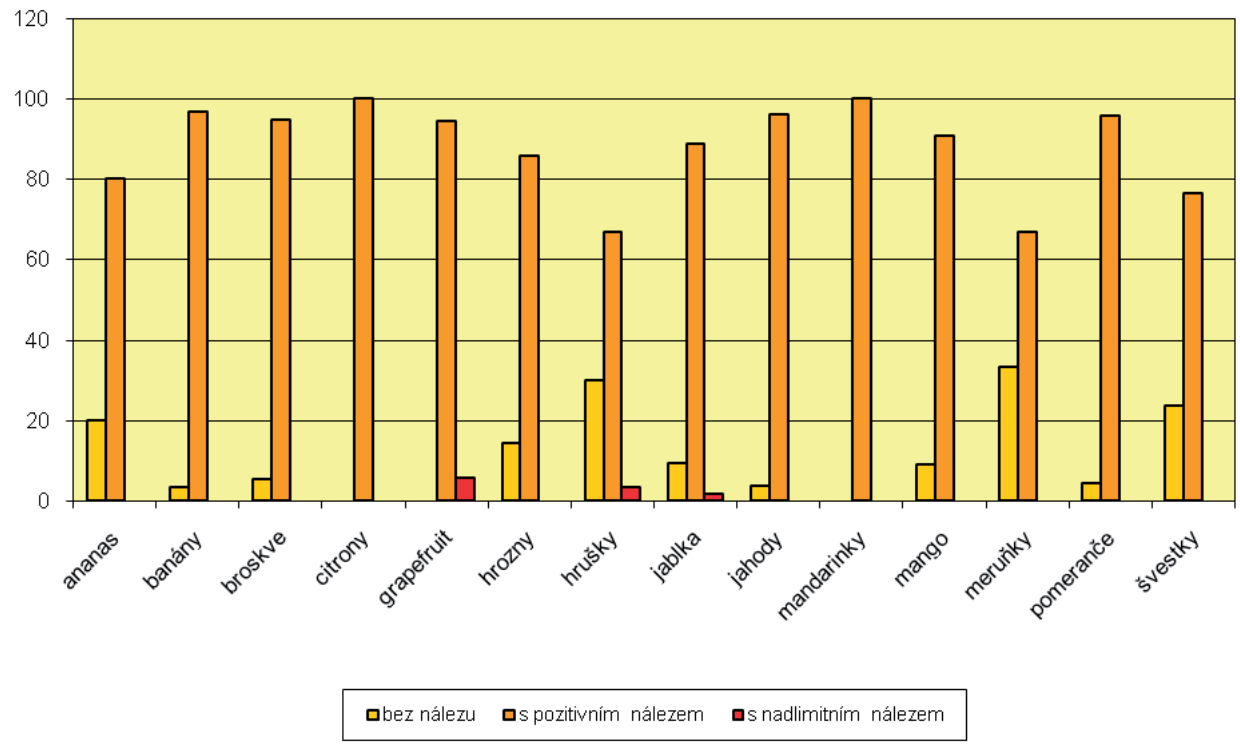
Největší podíl odebraných vzorků ovoce tvořily vzorky ze Španělska (20,2 %), Itálie (14,2 %), ČR (11,1 %), JAR (7,2 %), Kostariky (4,6 %) a Chile (4,1 %) (tab. 3). Nejčastěji detekovanou látkou ve vzorcích ovoce byl imazalil (39,5 %), chlorpyrifos (31,0 %), thiabendazol (27,3 %), boscalid (13,4 %), pyriproxyfen (12,2 %) a dithiokarbamáty (10,5 %).

Ve vzorcích zeleniny bylo sledováno celkem 304 pesticidů a jejich metabolitů, detekováno bylo 123 účinných látek.

**Tabulka 3: Přehled odebraných vzorků ovoce dle země původu v roce 2009**

| Stát původu | Počet vzorků | Počet nevyhovujících vzorků |
|---|---|---|
| Španělsko | 84 | 1 |
| Itálie | 59 | 0 |
| Česká republika | 46 | 1 |
| Jihoafrická republika | 30 | 0 |
| Kostarika | 19 | 0 |
| Chile | 17 | 0 |
| Turecko | 15 | 0 |
| Ekvádor | 14 | 0 |
| Belgie | 10 | 0 |
| Francie | 10 | 0 |
| Řecko | 10 | 0 |
| Argentina | 10 | 1 |
| Brazílie | 9 | 0 |
| Kamerun | 9 | 0 |
| Kolumbie | 9 | 0 |
| Egypt | 8 | 0 |
| Nizozemsko | 7 | 0 |
| Slovensko | 5 | 0 |
| Panama | 4 | 0 |

**Graf 2: Procentuální vyjádření zjištěných nálezů reziduí pesticidů u jednotlivých druhů ovoce v roce 2009**



### *Chemické prvky*

V 10 vzorcích zeleniny bylo provedeno stanovení obsahu kadmia a olova. U osmi vzorků byl zjištěn pozitivní nález kadmia, jeho hladiny se pohybovaly od 0,005 do 0,088 mg.kg$^{-1}$.

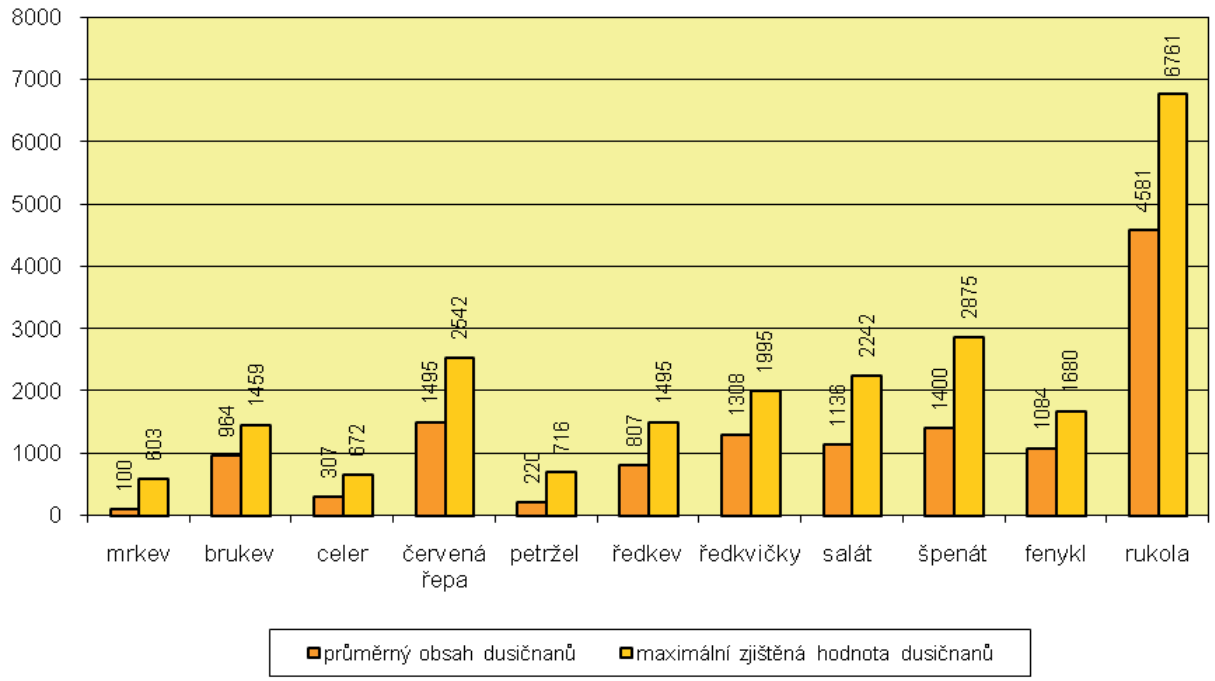
Byly provedeny analýzy 10 vzorků v konzervovaném ovoci na zjištění stop cínu, který může přecházet z obalu do finálního výrobku. Naměřená množství cínu se pohybovala v rozmezí od 6,8 do 119 mg.kg$^{-1}$, tzn. že žádný ze vzorků nepřekročil svým obsahem limit 200 mg.kg$^{-1}$ stanovený nařízením Komise (ES) č. 1881/2006.

### *Dusičnany*

Dle požadavků nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 SZPI prováděla monitorování množství dusičnanů nejen v listové zelenině, ale i dalších druzích zeleniny. Do monitoringu bylo zahrnuto celkem 11 druhů zeleniny, což představovalo 96 odebraných vzorků. Přítomnost dusičnanů byla detekována u všech vzorků.

Nejvyšší obsahy dusičnanů byly stejně jako v předcházejících letech zaznamenány u rukoly (6761 mg.kg$^{-1}$), špenátu (2875 mg.kg$^{-1}$), červené řepy (2542 mg.kg$^{-1}$). Limit, který je stanoven pouze pro listovou zeleninu, překročen nebyl.

**Graf 3: Průměrný obsah a maximální zjištěná hodnota dusičnanů v jednotlivých druzích zeleniny v roce 2009 (mg.kg$^{-1}$)**



***Polyaromatické uhlovodíky***

Na základě informací českého Vědeckého výboru pro potraviny byly vysoké obsahy benzo(a)pyrenu zjišťovány u sušeného ovoce, stále však nebyl stanoven limit, proto je i nadále potřebné provádět další šetření. V roce 2009 SZPI odebrala 10 vzorků sušeného ovoce, ve dvou případech byla přítomnost benzo(a) pyrenu prokázána. Ve vzorku rozinek a sušených švestek bylo zjištěno 0,6 a 0,7 $\mu g.kg^{-1}$ benzo(a)pyrenu.

***Mykotoxiny***

Kromě benzo(a)pyrenu byly vzorky sušeného ovoce vyšetřeny na přítomnost aflatoxinů a ochratoxinu A. Z 30 hodnocených vzorků byl pozitivní nález aflatoxinu B1 zaznamenán u dvou vzorků sušených meruněk a rozinek, zjištěné hodnoty se nacházely výrazně pod platným limitem. Z 28 vzorků odebraných k analýzám na stanovení ochratoxinu A byla jeho přítomnost detekována u šesti vzorků. Zjištěné hladiny ochratoxinu A v sušeném ovoci se pohybovaly od 1,3 do 8,6 $\mu g.kg^{-1}$, limit 10 $\mu g.kg^{-1}$ nebyl překročen u žádného z odebraných vzorků.

Vedle sušeného ovoce byly rozbory na přítomnost aflatoxinů B1, B2, G1, G2 provedeny rovněž u suchých skořápkových plodů (arašídy, pistácie, kešu ořechy, lískové a vlašské ořechy, mandle). Z celkového počtu 28 vzorků byly pozitivní nálezy zaznamenány u pěti vzorků. Vzorek pistácií svým obsahem aflatoxinu $B_1$ (32,6 $\mu g.kg^{-1}$) výrazně překročil limit 2,0 $\mu g.kg^{-1}$ a zároveň i limit 4,0 $\mu g.kg^{-1}$ pro sumu aflatoxinů.

## Brambory a výrobky z brambor

Z chemických prvků byla v bramborách sledována přítomnost kadmia a olova. Z celkového počtu 13 vzorků bylo kadmium detekováno ve všech případech, avšak maximální limit 0,1 $mg.kg^{-1}$ překročen nebyl. Stopy olova nebyly zaznamenány u žádného ze vzorků brambor.

***Rezidua pesticidů***

Na přítomnost reziduí pesticidů bylo odebráno celkem 34 vzorků. Pozitivní nález byl zjištěn u 20 vzorků, což představovalo téměř 60 % pozitivních vzorků z celkového počtu odebraných. MRL nebyl překročen u žádného z analyzovaných vzorků. Nejčastěji detekovanou účinnou látkou v bramborách byl propamocarb (38,2 %) a chlorpropham (11,8 %).

***Dusičnany***

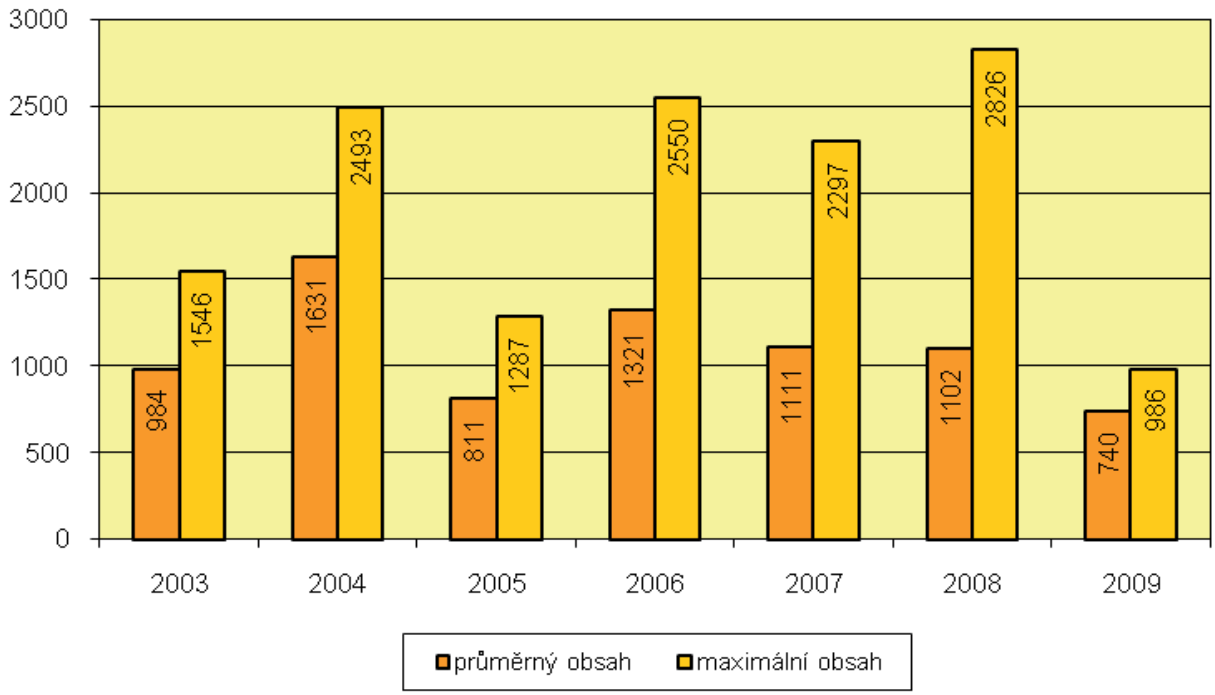
Hladiny obsahu dusičnanů ve vzorcích brambor se pohybovaly od 16,8 do 234 $mg.kg^{-1}$, přičemž průměrná hodnota činila 133 $mg.kg^{-1}$. Pro obsah dusičnanů v bramborách není právním předpisem maximální limit stanoven.

***Akrylamid***

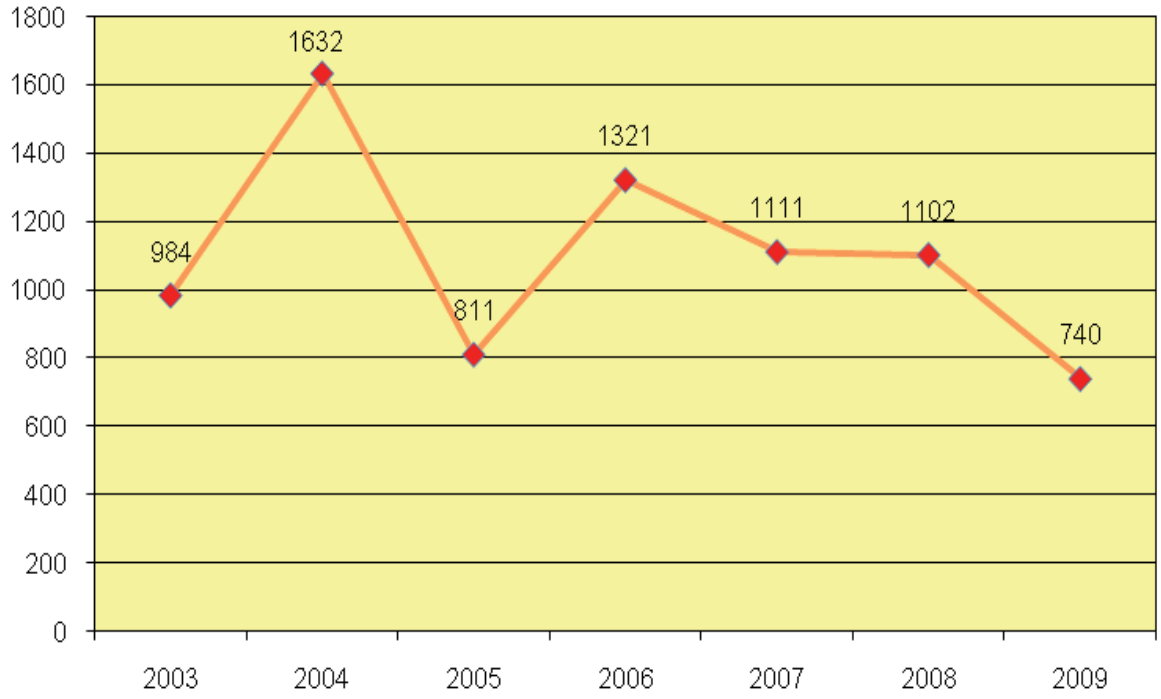
Dle doporučení Komise 2007/331/ES byla sledována přítomnost akrylamidu v bramborových lupíncích a v předsmažených hranolcích z brambor. V porovnání s předchozími roky se v roce 2009 jednotlivé hodnoty výrazně neodlišovaly od průměru, nebyly zaznamenány extrémně odlehlé nálezy, z tohoto důvodu byl i celkový průměrný obsah akrylamidu v smažených brambůrcích za sledované období let 2003 – 2009 nejnižší.

V případě předsmažených bramborových hranolků byl pozitivní nález akrylamidu zaznamenán pouze u jednoho z pěti analyzovaných vzorků.

**Graf 4: Zjištěné hladiny akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2003 – 2009 (µg.kg$^{-1}$)**




**Graf 5: Průměrná hladina akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2003 – 2009 (µg.kg$^{-1}$)**



## 2.2. Obilniny a obilné výrobky

### *Mykotoxiny*

V případě obilnin a obilných výrobků je hlavní pozornost zaměřena především na sledování toxických organických látek produkovaných mikroskopickými houbami, tj. mykotoxinů. Ze skupiny mykotoxinů byly sledovány aflatoxiny, deoxinivalenol, ochratoxin A, zearalenon, fumonisiny T-2 a HT-2 toxin. V případě aflatoxinů, deoxinivalenolu a zearalenonu nebyl zaznamenán jediný pozitivní nález u obilovin nebo výrobků z obilovin. Na stanovení ochratoxinu A bylo odebráno celkem 20 vzorků obilnin a mlýnských obilných výrobků. Pozitivní nález byl zjištěn u vzorků žitné mouky a vzorku pšenice kamutu. U vzorku žita bylo zjištěno více než dvojnásobné překročení maximálního limitu 5,0 µg.kg$^{-1}$.

Rovněž byla sledována úroveň kontaminace obilnin (především ovsa) a mlýnských obilných výrobků T-2 a HT-2 toxinem. U 29 odebraných vzorků obilnin a mlýnských obilných výrobků bylo zaznamenáno 12 pozitivních nálezů. V případě obilnin (ovsa) byla detekována přítomnost HT-2 toxinu, jeho hladina se pohybovala od 1,4 do 49 µg.kg$^{-1}$. U mlýnských obilných výrobků (ovesné vločky) byly hodnoty T-2 toxinu v rozmezí od 0,1 do 8,0 µg.kg$^{-1}$, HT-2 toxinu od 0,5 do 26 µg.kg$^{-1}$.

### *Chemické prvky*

Přes vysoké procento pozitivních nálezů chemických prvků nedošlo k překročení maximálního limitu u žádného ze vzorků obilnin, mlýnských obilných výrobků ani rýže. Nařízením Komise č. 1881/2006 je stanoven limit pro obsah kadmia v obilovinách (s výjimkou pšenice a rýže), který má hodnotu 0,1 mg.kg$^{-1}$. Pro pšenici a rýži činí limit 0,2 mg.kg$^{-1}$.

Pouze jeden vzorek rýže se svým obsahem kadmia (0,15 mg.kg$^{-1}$) přiblížil maximálnímu limitu, u ostatních vzorků obilnin se hodnoty nacházely výrazně pod limitem.

**Tabulka 4: Obsah chemických prvků v obilných výrobcích (mg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kadmium | 10 | 10 | 100,00 | 0 | 0,00 | 0,04 | 0,04 | 0,07 | 0,01 | 0,07 |
| olovo | 10 | 1 | 10,00 | 0 | 0,00 | 0,01 | n.d. | 0,03 | n.d. | 0,07 |

**Tabulka 5: Obsah chemických prvků v rýži (mg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| arzen | 12 | 10 | 83,33 | 0 | 0,00 | 0,12 | 0,10 | 0,28 | n.d. | 0,28 |
| kadmium | 12 | 10 | 83,33 | 0 | 0,00 | 0,03 | 0,03 | 0,10 | n.d. | 0,15 |

### *Rezidua pesticidů*

Vyšetření na přítomnost reziduí pesticidů bylo provedeno u celkem 87 vzorků obilnin včetně rýže a 4 vzorků mlýnských obilných výrobků. Z celkového počtu odebraných vzorků obilnin a mlýnských obilných výrobků byl pozitivní nález zjištěn u 30,8 % vzorků. Z pohledu jednotlivých obilnin bylo odebráno 55 vzorků pšenice, u kterých byly pesticidy detekovány ve 14 případech (25,5 %). U žita bylo zjištěno 5 pozitivních vzorků z 16 odebraných (35,7 %) a u rýže 7 pozitivních vzorků z 16 odebraných (43,8 %).

Ve vzorcích obilnin bylo sledováno celkem 304 pesticidů a jejich metabolitů, detekováno bylo 17 účinných látek. Nejčastěji detekovanou účinnou látkou v obilninách byl chlormequat (35,0 %), což je regulátor růstu, který se aplikuje u obilovin z důvodu zahuštění porostu, pro zvýšení odolnosti poléhání nebo zvýšení jistoty přezimování. Z dalších látek to byly piperonyl butoxide (9,8 %), chlorpyrifos-methyl (6,6 %), tebuconazole (6,6 %).

Z celkového počtu vzorků obilnin odebraných na stanovení reziduí pesticidů byly u 7 vzorků stanovovány taktéž bromidy. Přítomnost bromidů nebyla prokázána u žádného ze vzorků.

Dle nařízení Komise 2008/1213/ES, o koordinovaném víceletém programu Společenství byly u 20 vzorků obilnin provedeny rozbory na stanovení chlormequatu a mepiquatu. Sedm pozitivních nálezů chlormequatu bylo zjištěno ve vzorcích pšenice, jeho hladiny se pohybovaly od 0,079 do 0,27 $mg.kg^{-1}$. MRL nebyl překročen.

U kukuřice a kukuřičných výrobků byla sledována přítomnost deoxinivalenolu, zeralenonu a fumonisinu $FB_1$ a $FB_2$. Pozitivní nález deoxinivalenolu byl zaznamenán u vzorku kukuřice, kdy hodnota činila 121 $\mu g.kg^{-1}$ a u vzorku kukuřičného popcornu 269 $\mu g.kg^{-1}$. Z 15 vzorků kukuřice a kukuřičných výrobků byla pouze u jednoho vzorku kukuřice zjištěna přítomnost zearalenonu. Jeho množství se však nacházelo výrazně pod platným limitem 350 $\mu g.kg^{-1}$.

**Tabulka 6: Obsah deoxinivalenolu v kukuřičných výrobcích ($\mu g.kg^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| deoxinivalenol | 7 | 1 | 14,29 | 0 | 0,00 | 38,43 | n.d. | 269,00 | n.d. | 269,00 |

**Tabulka 7: Obsah zearalenonu v kukuřici ($\mu g.kg^{-1}$)**

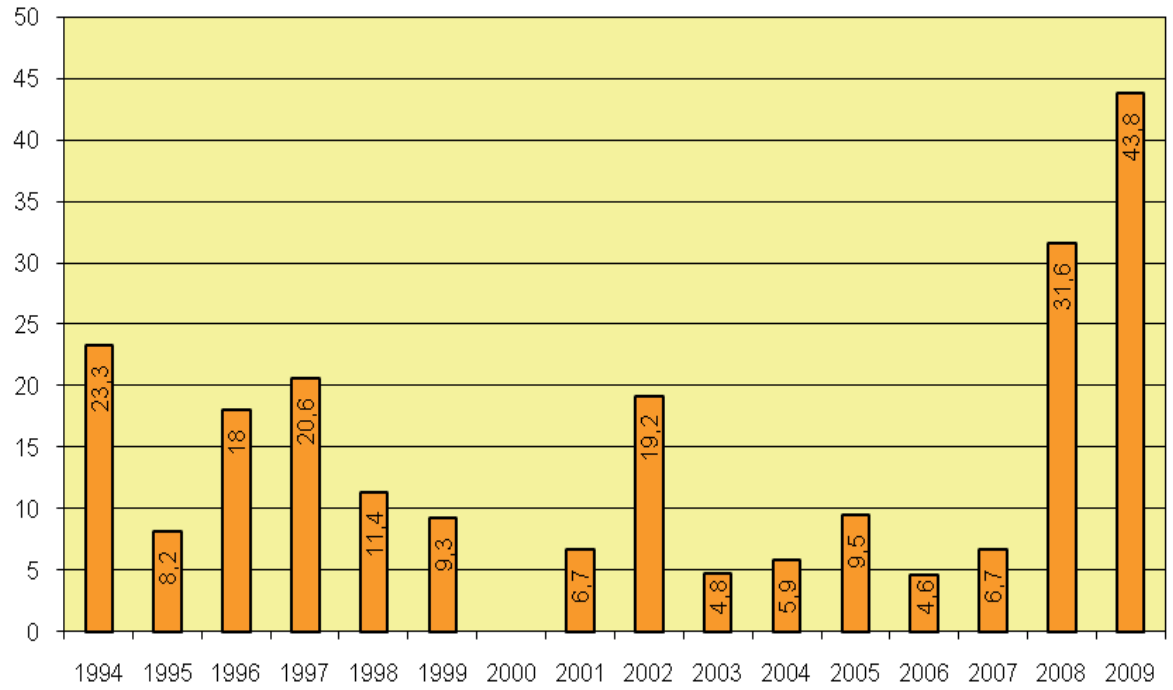
| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zearalenon | 6 | 1 | 16,67 | 0 | 0,00 | 5,50 | n.d. | 33,00 | n.d. | 33,00 |

Pozitivní nálezy fumonisinu $FB_1$ a $FB_2$ byly zaznamenány u 6 z 29 hodnocených vzorků kukuřice a kukuřičných výrobků. Z pohledu platného limitu byly všechny vzorky hodnoceny jako vyhovující.

Vyšetření multiresiduální metodou bylo podrobeno celkem 97 vzorků obilnin včetně rýže a tři vzorky mlýnských obilných výrobků. Rezidua pesticidů byla zjištěna u dvou vzorků pšenice z celkem 35 odebraných. Z 18 vzorků žita byly pesticidy detekovány u šesti vzorků, u kterých byla zjištěna přítomnost chlorpyrifos-methylu, pirimiphos-methylu, propiconazolu a chlormequatu.

K analýzám na přítomnost reziduí pesticidů bylo odebráno celkem 38 vzorků rýže. Zjištěnými účinnými látkami ve vzorcích rýže byly propamocarb, piperonyl butoxide, pririmiphos-methyl, bifenyl, chlorpyrifos-methyl, bitertanol. Z tohoto celkového počtu byly u 14 vzorků obilnin stanovovány taktéž bromidy. Pozitivní nález bromidů byl zjištěn ve dvou případech.

**Graf 6: Pozitivní nález reziduí pesticidů v rýži v letech 1994 – 2009 (vyjádřeno v %)**




V souladu s doporučením EK č. 2008/103/ES byly u 12 vzorků obilnin provedeny rozbory na stanovení chlormequatu. Vzorek žita, u kterého bylo zaznamenáno množství chlormequatu vyšší než připouští MRL, byl vzhledem k nejistotě měření hodnocen jako vyhovujiící.

Dle doporučení EK č. 2008/103/ES bude přítomnost glyfosátu ve vzorcích obilnin povinně sledována v následujících letech. Nicméně SZPI metodu pro stanovení glyfosátu již zavedla, proto byly provedeny odběry vzorků obilnin na stanovení této účinné látky. U žádného ze vzorků obilnin nebyly měřitelné stopy glyfosátu detekovány.

## 2.3. Pekařské výrobky

### *Akrylamid*

Součástí doporučení Komise 2007/331/EC o monitorování množství akrylamidu v potravinách je požadavek na provedení odběru pekařských výrobků. Ze skupiny pekařských výrobků byly odebrány vzorky chleba, extrudovaných obilných výrobků, sušenek a krekrového pečiva.

Celkem bylo odebráno 25 pekařských výrobků, z nichž u 21 byla jeho přítomnost detekována. Nejvyšší hladiny akrylamidu byly zaznamenány u krekrového pečiva (0,64 a 0,63 $mg.kg^{-1}$, průměrná hodnota činila 0,40 $mg.kg^{-1}$).

### *Kumarin*

V předcházejících letech byly členské státy z důvodu přezkoumání dosud platného limitu uvedeného ve směrnici 88/388/ES (resp. ve vyhlášce 447/2004 Sb.) vyzvány k poskytnutí údajů o obsahu kumarinu v potravinách obsahujících skořici. V prosinci 2008 bylo nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1334/2008 stanoveno maximální množství kumarinu ve vybraných potravinách. Stanovený limit však lze

uplatnit od roku 2011. Obsah kumarinu byl sledován v jemném pečivu (např. záviny, plundry), cereálním extrudovaném pečivu obsahujícím skořici a sušenkách. V případě jemného pečiva byl kumarin detekován ve všech vzorcích s výjimkou jednoho vzorku ořechového koláče. Zjištěná množství se pohybovala od 1,6 do 60,5 $mg.kg^{-1}$.

Z trvanlivého pečiva byl kumarin sledován v obilných extrudovaných výrobcích (např. skořicové obilné čtverečky, mušličky) a sušenkách. Celkem bylo odebráno 15 vzorků, z nichž u 9 byla přítomnost kumarinu potvrzena. Jeho obsah v trvanlivém pečivu kolísal od 1,2 do 41,3 $mg.kg^{-1}$.

## 2.4. Nápoje

### *Mykotoxiny*

Dlouhodobě je v jablečných šťávách sledována přítomnost mykotoxinu patulinu. Z celkového počtu 16 vzorků byl ve 2 případech zaznamenán pozitivní nález. Naměřené hodnoty se nacházely pod maximálním limitem.

S ohledem na vědecké stanovisko EFSA týkající se ochratoxinu A v potravinách má být zvážena možnost stanovení limitů pro další komodity, jako jsou sušené ovoce, koření, kakao, víno, ale i pivo. Z tohoto důvodu byly odebrány vzorky piva a vína (dezertní, likérová) na stanovení ochratoxinu A. Přítomnost byla prokázána pouze u jednoho vzorku piva – světlého ležáku.

**Tabulka 8: Obsah ochratoxinu A v pivu ($\mu g.kg^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ochratoxin A | 5 | 1 | 20,00 | 0 | 0,00 | 0,02 | n.d. | 0,11 | n.d. | 0,11 |

**Tabulka 9: Obsah ochratoxinu A ve vínu ($\mu g.kg^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ochratoxin A | 4 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | n.d. | n.d. | n.d. | n.d. |

### *N-nitrosaminy*

Analýze na přítomnost N-nitrosaminů bylo podrobeno 12 vzorků piva. Vyhláška MZ č. 305/2004 Sb., stanoví nejvyšší přípustné množství pro N-nitrosodimethylamin a sumu nitrosaminů zahrnující N-nitrosodimethylamin, N-nitrosodiethylamin, N-nitrosodibutylamin, N-nitrosopyrrolidin, N-nitrosomorfolin, N-nitrosopiperidin. Pouze u jednoho vzorku speciálního piva byl zjištěn pozitivní nález N-nitrosodimethylaminu, tedy i sumy N-nitrosaminů.

### *Chlorované uhlovodíky*

Chlorované a aromatické uhlovodíky, pro které jsou mezní hodnoty stanoveny vyhláškou č. 275/2004 Sb. a č. 252/2004 Sb., byly sledovány ve vzorcích balené vody. U žádného z 10 odebraných vzorků nebyl zjištěn pozitivní nález.

### *Rezidua pesticidů*

Dle nařízení Komise (ES) č. 1213/2008 jednou z povinně sledovaných komodit byla pomerančová šťáva. Multiresiduální metodou bylo vyšetřeno celkem 31 vzorků, z nichž u 12 byla přítomnost rezidua detekována, MRL nebyl překročen u žádného ze vzorků.

## 2.5. Dětská výživa

U dětské výživy je pravidelně sledováno široké spektrum kontaminantů počínaje mykotoxiny, polyaromatickými uhlovodíky, dusičnany, dioxiny a v neposlední řadě taktéž rezidua pesticidů akrylamid a furany. V souladu s požadavky evropských právních předpisů je monitoring cizorodých látek stále rozšiřován o sledování dalších látek.

Ze skupiny mykotoxinů byla v dětské výživě na bázi ovoce a zeleniny sledována přítomnost patulinu, v dětské obilné výživě přítomnost aflatoxinů B1, B2, G1, G2, deoxinivalenolu, ochratoxinu A, zearalenonu, fumonisinů, T-2 a HT-2 toxinu, v počáteční dětské mléčné výživě a obilnomléčných kaších aflatoxin M1. Přítomnost patulinu byla sledována v ovocných a ovocnoobilných příkrmech a ovocných šťávách určených pro děti. U žádného z celkem 41 vzorků nebyl zaznamenán pozitivní nález.

Pozitivním zjištěním je, že u celkem 114 odebraných vzorků na stanovení některého z mykotoxinů v obilných nebo obilnomléčných příkrmech byl zaznamenán pouze jeden pozitivní nález aflatoxinu $B_1$.

### *Rezidua pesticidů*

V souladu s požadavky nařízení Komise (ES) č. 1213/2008 byly podrobeny analýzám na přítomnost reziduí pesticidů vzorky dětské výživy na bázi ovoce a zeleniny a dětská obilná výživa. Z celkového počtu 52 odebraných vzorků byl pozitivní nález pesticidu zjištěn u 10 vzorků. Maximální reziduální limit však překročen nebyl.

### *Dusičnany*

S výjimkou jednoho vzorku byla přítomnost dusičnanů detekována ve všech vzorcích zeleninových a ovocných příkrmů pro děti. Jeho obsah se pohyboval v rozmezí od 13 do 412 $mg.kg^{-1}$. Maximální zjištěná hodnota u zeleninového příkrmu se nacházela nad povoleným limitem 200 $mg.kg^{-1}$.

### *Dioxiny a polychlorované bifenyly*

Dle doporučení EK 2006/794/ES SZPI odebrala 4 vzorky dětské výživy na stanovení dioxinů a polychlorovaných bifenylů s dioxinovým efektem. Jejich přítomnost byla detekována ve všech vzorcích.

### *Akrylamid*

V souladu s doporučením Komise pro monitorování akrylamidu byly odebrány vzorky zeleninových příkrmů pro děti a dětské sušenky. Ve všech vzorcích sušenek určených dětem byla přítomnost akrylamidu detekována, jeho obsah se pohyboval od 69 do 209 $\mu g.kg^{-1}$. V případě dětské výživy (zeleninové příkrmy, obilné a obilnomléčné kaše) byla jeho přítomnost prokázána u 4 vzorků z 8.

### *Furan*

Z důvodu posouzení rizik EFSA bylo nezbytné v rámci Evropského společenství získat spolehlivé údaje o přítomnosti furanu v tepelně upravených potravinách. Dle doporučení Komise 2007/196/ES, týkajícího se monitorování furanu v potravinách, SZPI provedla odběr 6 vzorků zeleninových a masozeleninových příkrmů. U všech vzorků byla přítomnost furanu prokázána, jeho hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 2,2 do 54 $\mu g.kg^{-1}$.

## 2.6. Masné a rybí výrobky

### *Benzo[a]pyren*

Nařízení Komise č. 1881/2006 stanoví limit (5,0 µg.kg$^{-1}$) pro obsah benzo[a]pyrenu v uzených masných výrobcích. Přítomnost benzo[a]pyrenu byla zjištěna u třech z osmi analyzovaných vzorků, vždy pod limitem.

### *Biogenní aminy*

Úroveň kontaminace rybích výrobků histaminem byla sledována u 10 vzorků, přičemž v souladu s nařízením Komise 2073/2005/EC je každý odebraný vzorek tvořen 9 podvzorky, tzn., že bylo provedeno celkem 90 rozborů.

U pěti vzorků byla přítomnost histaminu detekována. U jednoho vzorku tuňáka ve vlastní šťávě bylo všech devět podvzorků pozitivních, nicméně naměřené hodnoty byly nižší než limit 100 mg.kg$^{-1}$, proto vzorek vyhověl požadavkům výše uvedeného nařízení.

Vzorek je hodnocen jako nevyhovující v případě, kdy u více než dva z devíti podvzorků tvořící vzorek, u něhož je překročeno přípustné množství 100 mg.kg$^{-1}$ stanovené nařízením Komise (ES) č. 2073/2005, nebo je u jednoho z podvzorků hodnota vyšší než 200 mg.kg$^{-1}$.

**Tabulka 10: Obsah histaminu v rybích výrobcích (mg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| histamin | 90 | 19 | 21,11 | 0 | 0,00 | 9,57 | n.d. | 51,20 | n.d. | 68,40 |

## 2.7. Koření, kakao, káva, čaj

### *Mykotoxiny*

Z mykotoxinů byly sledovány ve vzorcích koření aflatoxin $B_1$, $B_2$, $G_1$, $G_2$, a ochratoxin A v koření, kakau a kávě. Maximální limit pro obsah aflatoxinů v koření je stanoven v nařízení Komise č. 1881/2006. Z jednotlivých druhů koření byla přítomnost aflatoxinů sledována především v mleté paprice a pepři. Hladiny aflatoxinu $B_1$ se ve vzorcích koření pohybovaly v rozmezí od 0,11 do 3,58 µg.kg$^{-1}$. Pozitivních nálezů bylo zachyceno 16, přesto u žádného z 29 odebraných vzorků koření nebylo zjištěno překročení maximálního limitu pro aflatoxiny.

Ochratoxin A byl sledován ve vzorcích kávy, koření a kakaa. Z uvedených komodit je maximální limit stanoven právním předpisem pouze pro kávu. Z 19 vzorků kávy byl ochratoxin A detekován u pěti vzorků, jeho množství se však nacházelo pod maximálním limitem.

U vzorků koření se množství ochratoxinu A pohybovalo od 1,9 do 109 µg.kg$^{-1}$, průměrná hodnota činila 12,5 µg.kg$^{-1}$. V případě kakaa byly naměřené hodnoty ochratoxinu A v porovnání se vzorky koření výrazně nižší, což potvrzuje i celkový průměrný obsah 0,7 µg.kg$^{-1}$.

**Tabulka 11: Obsah aflatoxinů v koření (µg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| aflatoxin B1 | 29 | 16 | 55,17 | 0 | 0,00 | 0,52 | 0,15 | 2,01 | 0,00 | 3,58 |
| suma aflatoxiny B1, B2,G1,G2 | 29 | 10 | 34,48 | 0 | 0,00 | 0,48 | 0,00 | 2,01 | 0,00 | 3,80 |
| aflatoxin B2 | 29 | 1 | 3,45 | 0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,22 |
| aflatoxin G1 | 29 | 1 | 3,45 | 0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,23 |
| aflatoxin G2 | 29 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

**Tabulka 12: Obsah ochratoxinu A v koření (µg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ochratoxin A | 18 | 10 | 55,56 | 0 | 0,00 | 12,53 | 2,15 | 81,35 | n.d. | 109,00 |

**Tabulka 13: Obsah ochratoxinu A v kávě ( µg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ochratoxin A | 19 | 5 | 26,32 | 0 | 0,00 | 0,70 | n.d. | 3,30 | n.d. | 5,00 |

**Tabulka 14: Obsah ochratoxinu A v kakau (µg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ochratoxin A | 10 | 6 | 60,00 | 0 | 0,00 | 0,70 | 0,80 | 1,65 | n.d. | 1,80 |

### *Akrylamid*

Jednou z komodit, u které byla dle doporučení Komise č. 2007/331/EC sledována přítomnost akrylamidu, je mletá pražená káva. U všech analyzovaných vzorků byl akrylamid detekován, jeho obsah se pohyboval od 0,25 do 0,31 mg.kg$^{-1}$. Průměrná hodnota činila 0,29 mg.kg$^{-1}$.

### *Furan*

Na základě doporučení Komise 2007/196/ES týkajícího se monitorování furanu v potravinách SZPI provedla odběr 4 vzorků kávy. U všech vzorků byla přítomnost furanu prokázána, hodnoty se pohybovaly v rozmezí od 1,3 do 2,3 mg.kg$^{-1}$.

### *Kumarin*

Nařízením Evropského parlamentu a Rady č. 1334/2008 byly stanoveny limity pro kumarin ve vybraných potravinách, nicméně jejich použitelnost je nařízením stanovena až od roku 2011. Jednou z komodit, u které byl obsah kumarinu analyzován, byla skořice. Kumarin v ní obsažený dosáhl průměrné hodnoty 3141 mg.kg$^{-1}$.

**Tabulka 15: Obsah kumarinu ve skořici (mg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kumarin | 10 | 10 | 100,00 | 0 | 0,00 | 3141,30 | 3066,0 | 4095,0 | 2098,0 | 4304,0 |

***Nepovolená barviva***

I nadále jsou dle rozhodnutí Komise 2005/402/EC prováděny pravidelné odběry vzorků koření (chilli papričky, kari, kurkuma a kořenící směsi obsahující uvedené druhy koření), u kterých je ověřována přítomnost nepovolených barviv. Zjištěné výsledky jsou poskytovány Evropské komisi. V případě detekce jakéhokoliv množství barviva je potravina považována za nevyhovující. V roce 2009 bylo odebráno celkem 44 vzorků, přítomnost nepovolených barviv nebyla potvrzena.

## 2.8. Lihoviny

U ovocných destilátů byly provedeny analýzy na přítomnost metanolu, ethylkarbamátu, aromatických uhlovodíků, ftalátů a zbytky denaturačního činidla bitrexu (denatonium benzoátu). Na metanol bylo odebráno celkem 78 vzorků. Přestože byl ve všech vzorcích metanol detekován, naměřené hodnoty se nacházely pod stanoveným limitem.

V případě ethylkarbamátu bylo procento pozitivních vzorků poměrně vysoké, činilo více než 70 %. Zjištěno bylo celkem 11 nadlimitních nálezů u ovocných destilátů. Množství ethylkarbamátu u nevyhovujících vzorků se pohybovalo od 0,57 do 9,4 $mg.l^{-1}$, přípustná hranice je 0,4 $mg.l^{-1}$.

Ftaláty byly sledovány u 38 vzorků ovocných destilátů, téměř u 40 % z nich byla jeho přítomnost prokázána. Hladiny ftalátů se pohybovaly od 0,1 do 3,2 $mg.l^{-1}$ .

U vzorků odebraných na stanovení aromatických uhlovodíků a denaturačního činidla bitrexu nebyla jejich přítomnost prokázána.

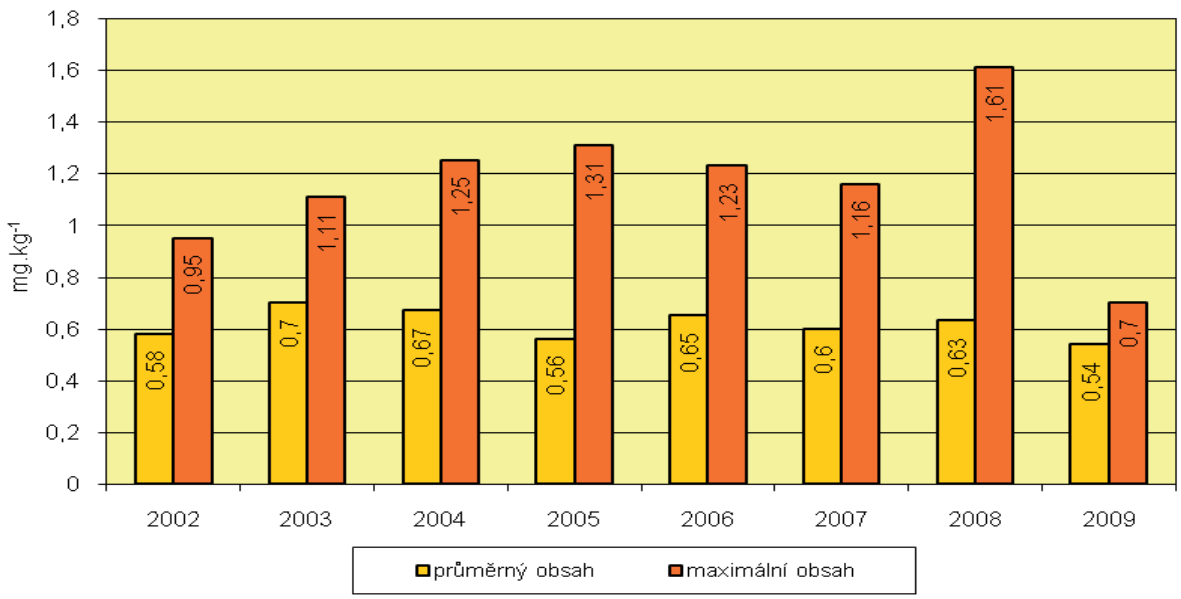
## 2.9. Oleje, olejnatá semena

Ze skupiny olejnatých semen byla přítomnost chemických prvků sledována v máku. Dlouhodobě jsou v máku zjišťovány hladiny kadmia. V roce 2009 byly ve srovnání s předchozími lety zaznamenány nižší hodnoty, což se projevilo i na průměrném obsahu kadmia v máku, který byl za sledované období 2003 – 2009 nejnižší.

**Tabulka 16: Obsah kadmia v máku ($mg.kg^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kadmium | 12 | 12 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0,54 | 0,57 | 0,69 | 0,33 | 0,70 |

**Graf 7: Průměrný a maximální obsah kadmia v máku v letech 2002 – 2009 (mg.kg$^{-1}$)**




Limit pro obsah benzo[a]pyrenu v olejích stanovený nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 činí 2,0 µg.kg$^{-1}$. Z 20 odebraných vzorků byl u 7 zjištěn pozitivní nález, avšak u žádného nedošlo k překročení maximálního limitu.

**Tabulka 17: Obsah polyaromatických uhlovodíků v rostlinných olejích (µg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| benzo[a]pyren | 20 | 7 | 35,00 | 0 | 0,00 | 0,29 | n.d. | 0,75 | n.d. | 2,40 |

V souladu s rozhodnutím EK 2005/402/EC byla přítomnost nepovolených barviv sledována rovněž ve vzorcích palmového oleje. U žádného z odebraných vzorků nebyla nepovolená barviva prokázána.

## 2.10. Ochucovadla

Pozitivní nález 3-MCPD (3-monochlorpropan-1,2-diolu) byl zaznamenán u dvou vzorků z celkem 25 analyzovaných sójových omáček. Obě naměřené hodnoty se nacházely pod limitem uvedeným v Nařízení Komise č. 1881/2006 pro sójové omáčky, který je 0,02 mg.kg$^{-1}$.

Na základě požadavku EFSA byly i nadále shromažďovány údaje o přítomnosti furanu v tepelně upravených potravinách. Jedněmi ze sledovaných komodit byly taktéž sójové omáčky. Odebrány byly celkem 3 vzorky, u kterých byla jeho přítomnost vždy zaznamenána.

**Tabulka 18: Obsah furanu v sójových omáčkách (hodnoty v µg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| furan | 3 | 3 | 100,00 | 0 | 0,00 | 0,006 | n.d. | 0,012 | n.d. | 0,012 |

## 2.11. Bioprodukty

Dle doporučení Evropské Komise 2008/103/EC o koordinovaném víceletém kontrolním programu Společenství byly odebrány produkty organického zemědělství na stanovení reziduí pesticidů. Z 39 odebraných vzorků byl pozitivní nález pesticidu zaznamenán u deseti vzorků, ale žádný nebyl nadlimitní.

## 2.12. Doplňky stravy

Na základě hlášení vysokých nálezů chemických prvků v doplňcích stravy prostřednictvím systému rychlého varování (RASFF) byla této komoditě věnována v rámci pravidelného sledování cizorodých látek větší pozornost. Nařízení Komise (ES) č. 629/2008, kterým se mění nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 stanoví maximální limity olova, kadmia a rtuti v doplňcích stravy. Odebírány byly doplňky stravy na bázi bylinných přípravků a přípravky složené z mořských nebo sladkovodních řas.

Z 25 odebraných vzorků byla přítomnost některého z analyzovaných chemických prvků (kadmium, olovo, rtuť) zaznamenána u 20 vzorků. U doplňku stravy na bázi sladkovodní řasy Chlorella byl obsah olova vyšší než povoluje nařízení Komise č. 1881/2006.

**Tabulka 19: Obsah chemických prvků v doplňcích stravy (mg.kg$^{-1}$)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| kadmium | 25 | 17 | 68,00 | 0 | 0,00 | 0,06 | 0,02 | 0,23 | n.d. | 0,32 |
| olovo | 25 | 14 | 56,00 | 1 | 4,00 | 0,48 | 0,07 | 0,88 | n.d. | 8,08 |
| rtuť | 25 | 19 | 79,17 | 0 | 0,00 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | n.d. | 0,12 |

V doplňcích stravy na bázi rostlinného oleje (rakytníkový, pupalkový, měsíčkový olej) byly provedeny analýzy na obsah benzo(a)pyrenu. V případě vzorku rakytníkového oleje bylo zjištěno nadlimitní množství benzo(a)pyrenu.

**Tabulka 20: Obsah polyaromatických uhlovodíků v doplňcích stravy (hodnoty v µg.kg-1)**

| Analyt | n | pozit | % pozit | N+ | %N+ | průměr | medián | 90% kv. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| benzo[a]pyren | 6 | 3 | 50,00 | 1 | 16,67 | 1,02 | 0,80 | 2,60 | n.d. | 2,60 |

V souladu s doporučením Komise 2006/794/EC byly odebrány na stanovení dioxinů/furanů a planárních kongenerů polychlorovaných bifenylů 2 vzorky potravních doplňků obsahujících olej z ryb. Polychlorované dibenzo-p-dioxiny (PCDD), polychlorované dibenzofurany (PCDF) a polychlorované bifenyly s dioxinovým efektem byly detekovány u obou vzorků.

# 3. STÁTNÍ VETERINÁRNÍ SPRÁVA ČESKÉ REPUBLIKY

Státní veterinární správa ČR provedla v roce 2009 v rámci monitoringu reziduí a kontaminantů celkem 74 449 vyšetření, z toho 69 776 vyšetření v rámci plánovaných odběrů, 3093 jako cílená vyšetření a 1580 vyšetření u vzorků dovážených komodit. V hodnoceném roce 2009 bylo celkové zastoupení nevyhovujících nálezů 0,18 %, což je prakticky stejné jako v roce 2008 (0,17 %). V celém textu této zprávy je třeba věnovat pozornost rozlišení, zda vzorek vyhovuje, nebo nevyhovuje „hygienickému limitu" (MLR, NPM) danému platnou legislativou nebo zda překračuje, nebo nepřekračuje „akční, pracovní" limit, tedy hodnotu, která v současné době (po vstupu do EU, kdy některé hygienické limity přestaly platit) slouží jako orientační hodnota pro dlouhodobé sledování. Týká se to především těžkých kovů.

**Tabulka 21: Přehled odebraných, pozitivních a nadlimitních vzorků v roce 2009**

| Komodita | n vyšetření | Pozitivní | % pozitivní | nadlimitní | % nadlimitní |
|---|---|---|---|---|---|
| **lovná zvěř, bioindikátory** | **4470** | **781** | **17,47** | **25** | **0,56** |
| monitoring | 4 403 | 759 | 17,24 | 23 | 0,52 |
| cílené vyšetření | 22 | 9 | 40,91 | 2 | 9,09 |
| dovoz | 45 | 13 | 28,89 | 0 | 0,00 |
| **hospodářská zvířata** | **42 871** | **1 476** | **3,44** | **46** | **0,11** |
| monitoring | 42 532 | 1 379 | 3,24 | 29 | 0,07 |
| cílené vyšetření | 127 | 60 | 47,24 | 17 | 13,39 |
| dovoz | 212 | 37 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| **potraviny a suroviny živočišného původu** | **18 240** | **1702** | **9,33** | **25** | **0,14** |
| monitoring | 16 453 | 1 072 | 6,52 | 8 | 0,05 |
| cílené vyšetření | 947 | 414 | 43, 72 | 8 | 0,84 |
| dovoz | 840 | 216 | 25,71 | 9 | 1,07 |
| **potraviny a suroviny rostl. a jiného původu** | **950** | **210** | **22,11** | **1** | **0,11** |
| **krmiva** | **6 845** | **1 282** | **18,73** | **8** | **0,12** |
| monitoring | 6 074 | 1 013 | 16,68 | 6 | 0,10 |
| cílené vyšetření | 288 | 68 | 23,61 | 2 | 0,69 |
| dovoz | 483 | 201 | **41,61** | 0 | 0,00 |
| **vody** | **1 021** | **359** | **35,16** | **32** | **3,13** |
| **ostatní vzorky** | **52** | **14** | **26,92** | **0** | **0,00** |
| | | | | | |
| **celkem všechny vzorky** | **74 449** | **5 824** | **7,82** | **137** | **0,18** |
| monitoring | 69 776 | 4 232 | 6,07 | 66 | 0,09 |
| cílené vyšetření | 3 093 | 1 125 | 36,37 | 62 | 2,00 |
| dovoz | 1 580 | 467 | 29,56 | 9 | 0,57 |

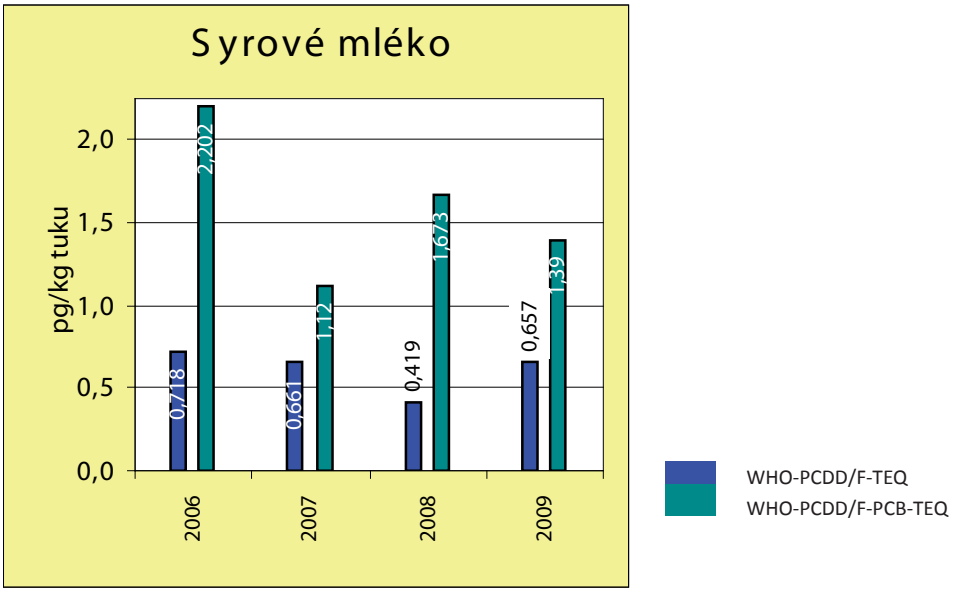
## 3.1. Potraviny živočišného původu

Vzorky surovin a potravin pro vyšetřování obsahu reziduí a kontaminantů byly odebírány přímo na zemědělských farmách, u výrobců, zpracovatelů případně i distributorů. Nepocházejí tedy z obchodní sítě. Vzorky syrového mléka byly odebírány na farmách ze sběrných tanků, vejce v třídírnách a balírnách vajec, med ve sběrnách nebo v závodech na zpracování medu.

### *3.1.1. 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.

**Graf 8: Průměrný obsah dioxinů v syrovém mléce (2006 – 2009)**




**Syrové kravské mléko**

Vyšetřením vzorků syrového kravského mléka se neprokázaly nadlimitní hodnoty chemických prvků, chlorovaných pesticidů, organofosforových insekticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) ani mykotoxinů (aflatoxinu $M_1$). Všechny naměřené koncentrace cizorodých látek ležely v intervalu do 50 % hodnot hygienických limitů. Rezidua nepovolených léčivých přípravků nebyla prokázána.

Také obsah dioxinů a suma dioxinů a DL-PCB zdaleka nedosahovaly 50 % hodnot maximálních limitů (3,0 pg/g tuku WHO-PCDD/F-TEQ a 6,0 pg/g tuku WHO-PCDD/F-PCB-TEQ). Výsledky vyšetření na přítomnost cizorodých látek v syrovém kravském mléce jsou stejné jako v loňském roce.

**Syrové ovčí a kozí mléko**

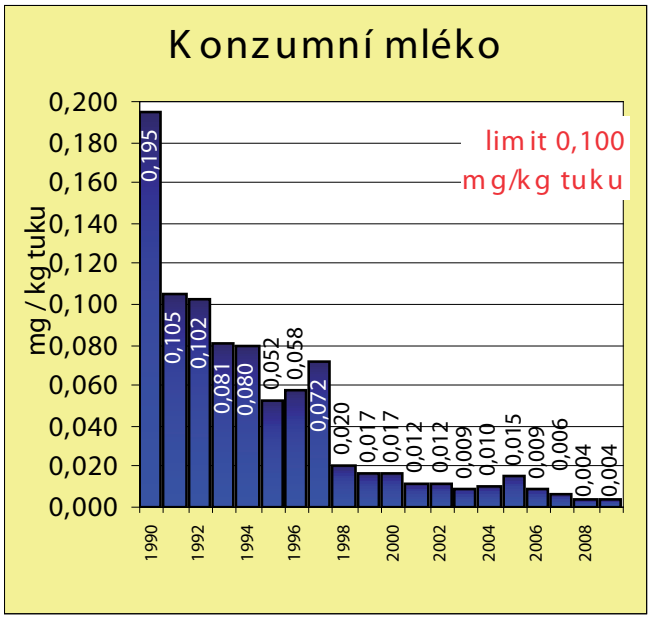
Ve vzorcích ovčího a kozího mléka nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků, reziduí pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Všechny naměřené koncentrace ležely v intervalu do 50 % úrovně hygienických limitů.

Zbytky veterinárních léčiv, nepovolených léčivých přípravků, organofosforových insekticidů ani aflatoxinu $M_1$ nebyly prokázány v měřitelných hodnotách. Toto příznivé zjištění je stejné jako v loňském roce.

### Konzumní mléko, smetana a čerstvé máslo

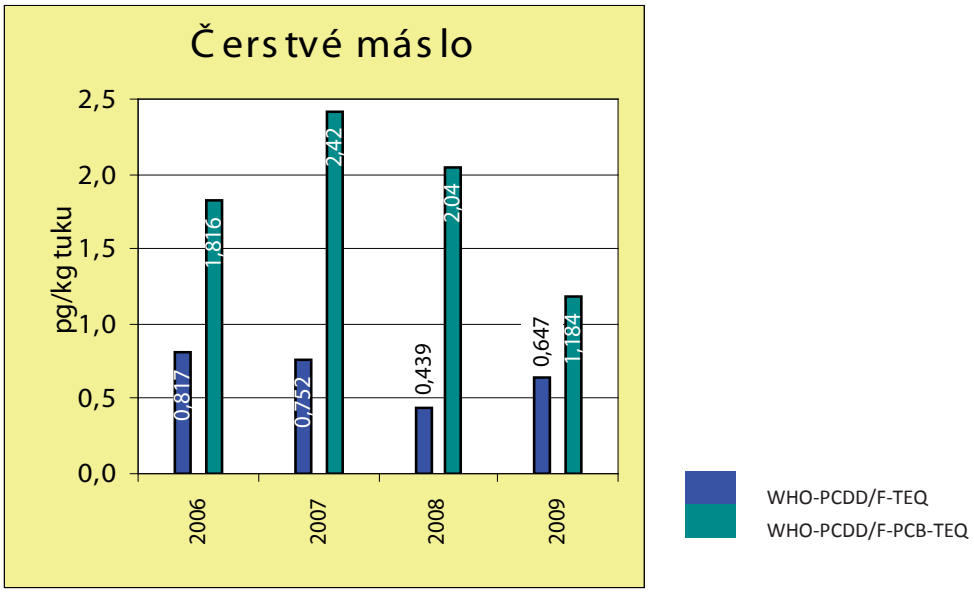
Ve vzorcích konzumního mléka, smetany a čerstvého másla nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) a aflatoxinu $M_1$. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hygienických limitů. Obsah chemických prvků bezpečně vyhověl hygienickému limitu.

**Graf 9: Průměrný obsah sumy PCB (1990 – 2009) v konzumním mléku**




Ve vzorcích másla nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení mono-ortho PCB (DL-PCB).

**Graf 10: Průměrný obsah dioxinů (2006 – 2009) v čerstvém másle**



### Tvarohy a ostatní mléčné výrobky

Ve skupině tvarohů a ostatních (převážně zakysaných) mléčných výrobků a sušeného mléka nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace žádného ze sledovaných chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Přítomnost aflatoxinu $M_1$ nebyla v mléčných výrobcích prokázána. Izotopy radioaktivního cesia nebyly v sušeném mléce zjištěny ve významném množství.

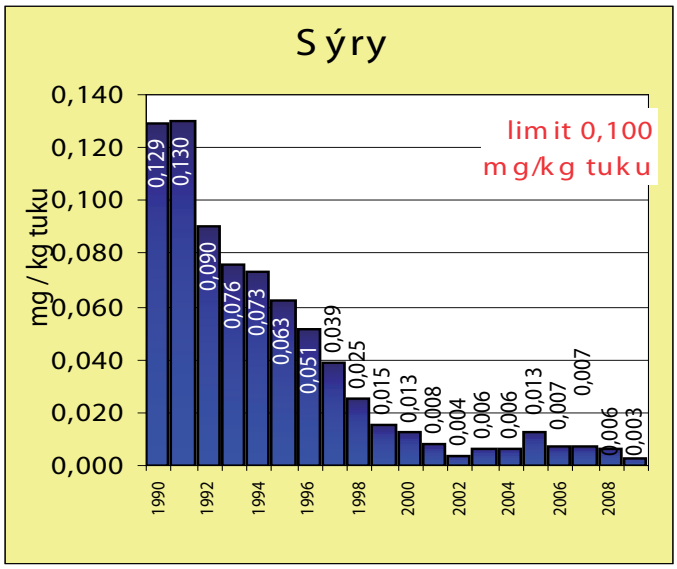
### Tvrdé sýry

U tvrdých sýrů nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB). Zjištěné koncentrace ležely do 50 % hodnot stanovených limitů. Toto zjištění je stejné jako v předchozím roce.

### Tavené sýry, ostatní sýry

Všechny vzorky tavených a ostatních sýrů vyhověly hygienickým limitům, nebyla zjištěna žádná nadlimitní hodnota sledovaných cizorodých látek (chlorovaných pesticidů a PCB). Všechny naměřené hodnoty byly na hranici detekčních schopností analytických metod.

**Graf 11: Průměrný obsah sumy PCB (1990 – 2009) v sýrech**




## Kojenecká a dětská výživa

Vyšetřování bylo zaměřeno na počáteční a pokračovací dětskou výživu s podílem živočišných surovin. U tohoto druhu výrobků nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků, chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB).

Všechny výsledky vyšetření reziduí pesticidů podle směrnice 1999/21/EC, v aktuálním znění, vyhověly stanoveným maximálním reziduálním limitům (MRL).

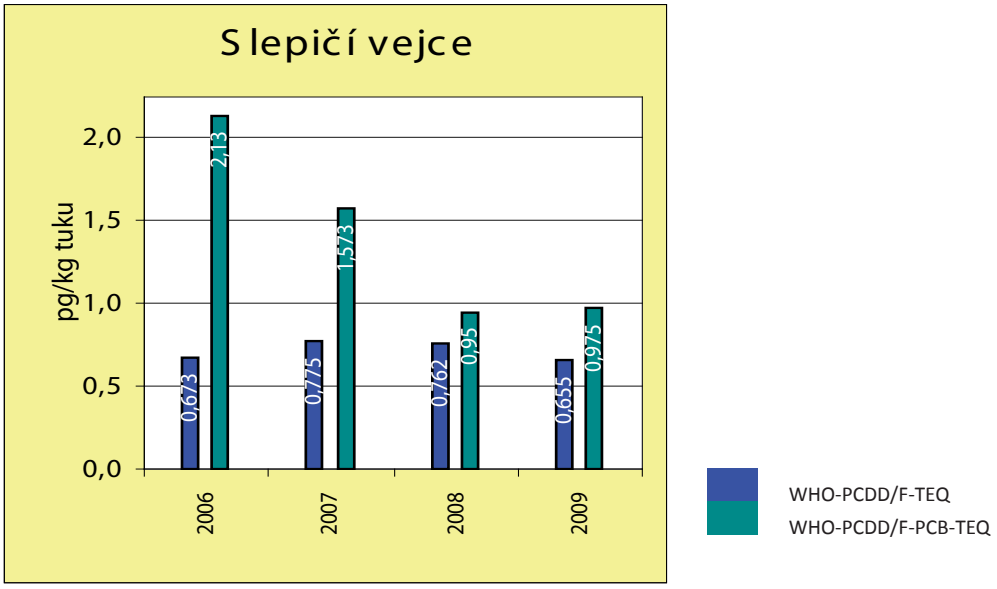
Koncentrace aflatoxinů a ochratoxinu A nebyly zjištěny v měřitelných hodnotách. Obsah nepovolených umělých konzervačních činidel a barviv nebyl prokázán. Naměřený obsah kyseliny benzoové mohl pocházet z přirozeného obsahu této látky v ovocné složce výrobku, neboť tato látka vzniká přirozeně v průběhu kvasných procesů u zakysaných mléčných výrobků.

### *3.1.2. 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 ani zakázaných léčiv (chloramfenikol, nitrofurany), polychlorovaných bifenylů a dioxinů. Celkem ve dvou případech byla zjištěna rezidua doplňkové látky nikarbazinu (antikokcidik) a v jednom případě rezidua narazinu v nadlimitním množství. Přitom rezidua nikarbazinu a narazina byla zjištěna současně na jedné farmě. Následně bylo provedeno vyšetření vzorků ze všech hal, vyšetření krmných směsí, zpracovaných vaječných žloutků, bílků a melanží. Kontaminované vaječné produkty byly zlikvidovány, byla nařízena zvýšená frekvence vyšetřování vajec a opatření k zabránění další kontaminace. Případ byl řešen ve spolupráci s ÚSKVBL. V ostatních případech byla rezidua antikokcidik prokázána v měřitelných koncentracích jen ojediněle a všechny ležely v intervalu do 50 % stanovených maximálních limitů.

Ve vzorcích vajec nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Výsledky sumy dioxinů a DL-PCB (PCDD/F-PCB) vzorků vajec spadají do 50 % hodnoty limitu.

**Graf 12: Průměrný obsah dioxinů (2006 – 2009) ve slepičích vejcích**



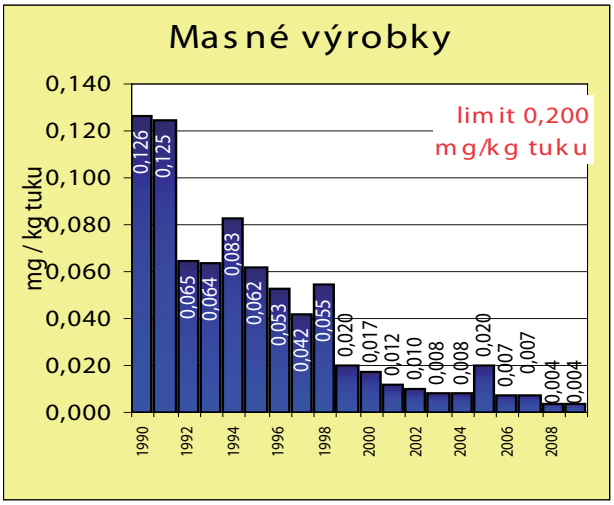

### *3.1.3. Křepelčí vejce*

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. V jednom případě však byla prokázána rezidua antikokcidika robenidinu. Chovateli bylo doporučeno vyčištění krmítek a výrobcům KS důkladné vyčištění výrobní linky. Případ byl řešen ve spolupráci s ÚKZÚZ. Jeden vzorek obsahoval rezidua narazinu na hranici maximálního reziduálního limitu (limitu však vyhověl po zohlednění nejistoty měření).

### *3.1.4. 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.

**Graf 13: Průměrný obsah sumy PCB (1990 – 2009) v masných výrobcích**




### Masné výrobky a drůbeží masné výrobky

Koncentrace chemických prvků a obsah reziduí chlorovaných pesticidů v masných výrobcích z červeného masa (hovězí, vepřové) a drůbežího masa nepřekročily u všech vzorků stanovené hygienické limity. Výsledky všech vyšetření byly v intervalu do 50 % hodnot hygienických limitů. V jednom případě (Gothajský salám) byla prokázána přítomnost potravinářského barviva (E124 košenilová červeň A) ve výrobku, pro který toto barvivo není povoleno.

### Masové a drůbeží masové konzervy

U žádného vzorku ze všech 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.

## *3.1.5. 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. Je to stejně příznivý stav jako v loňském roce. Obsah chemických prvků (těžkých kovů) byl velmi nízký. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hygienických limitů. Přítomnost izotopů radioaktivního cesia nebyla v medu prakticky změřitelná, s výjimkou dvou vzorků s velmi nízkou aktivitou cesia ($^{137}Cs$).

## *3.1.6. 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 jako 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 chlorovaných pesticidů, toxafenu a polychlorovaných bifenylů (PCB), stejně tak nebyly prokázány nevyhovující hodnoty biogenních aminů (histamin). Pouze u jednoho vzorku (pečenáče) byl zjištěn obsah kadmia nad stanovený limit. Nadlimitní obsah potravinářských barviv (E110, E124) byl zjištěn společně u jednoho vzorku (Treska a` la losos drcená).

## 3.2. Hospodářská zvířata

U jatečných zvířat se prováděl odběr vzorků krve a moče na farmách (průkaz používání nepovolených hormonálních látek) a odběr vzorků tkání poražených zvířat na jatkách pro zjištění přítomnosti kontaminantů a reziduí včetně nepovolených hormonálních, růstových a zklidňujících přípravků.

### *3.2.1. Skot*

**Telata**

V telecím mase, játrech ani v ledvinách nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB), reziduí veterinárních léčiv včetně nepovolených léčivých substancí. Jedinou výjimku tvořil vzorek svaloviny a jater od stejného telete, kde byly zjištěny vysoké koncentrace rezidua tulathromycinu (antibiotika). I když pro svalovinu není stanoven maximální reziduální limit (MRL je stanoven pro tuk, játra a ledviny), bylo nutné toto zjištění považovat za závažné. Evidentně zde nebyla dodržena předepsaná ochranná lhůta.

Obsah chemických prvků byl v mase, játrech i v ledvinách hluboko pod hygienickými limity. V moči a krvi živých telat odebrané na farmě, ani v moči a tuku poražených telat nebyly prokázány nepovolené hormonální látky. Toto zjištění je stejné jako v minulém roce.

**Mladý skot do dvou let stáří**

Obsah chemických prvků, stanovený v rámci plánovaných odběrů vzorků ve svalovině, játrech a v ledvinách vyhověl, s výjimkou jednoho vzorku ledvin s nadlimitním obsahem kadmia, u všech ostatních vzorků hygienickým limitům. Naměřené hodnoty ležely v intervalu do 50 % hodnot hygienických limitů. V rámci cíleného vyšetřování byly naměřeny u pěti vzorků ledvin nadlimitní koncentrace kadmia. Všechny vzorky ledvin pocházely od skotu ze stejné farmy. Zdroj kontaminace skotu kadmiem je stále v šetření ve spolupráci s Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským (ÚKZÚZ). Z výsledků vyšetření lze pozorovat trend snižování obsahu arzenu a olova v játrech a ledvinách, stabilně nízké hodnoty rtuti, na druhou stranu je však patrný nárůst obsahu kadmia v játrech, především však v ledvinách skotu. Jedná se však o problém v několika lokalitách, který je předmětem společného řešení s ÚKZÚZ při hledání zdroje kadmia (půda – krmivo). Stále však platí, že vyšší obsah kadmia v ledvinách je zjišťován především u krav, zvláště starších kusů. Přítomnost izotopů radioaktivního cesia nebyla ve svalovině prakticky změřena.

Obsah chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů (PCB) a reziduí organofosforových insekticidů ve všech případech vyhověl požadovaným limitům. Všechny hodnoty byly v intervalu do 50 % stanovených limitů. Aflatoxiny v játrech nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. Rezidua veterinárních léčivých přípravků, nepovolených léčiv a hormonálních látek nebyla prokázána u živých zvířat ani v tkáních poraženého mladého skotu.

Ve vzorcích svaloviny nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů mono-ortho PCB (DLPCB). Obsah bromovaných zpomalovačů hoření (BFR) nebyl zjištěn v měřitelných koncentracích.

**Krávy**

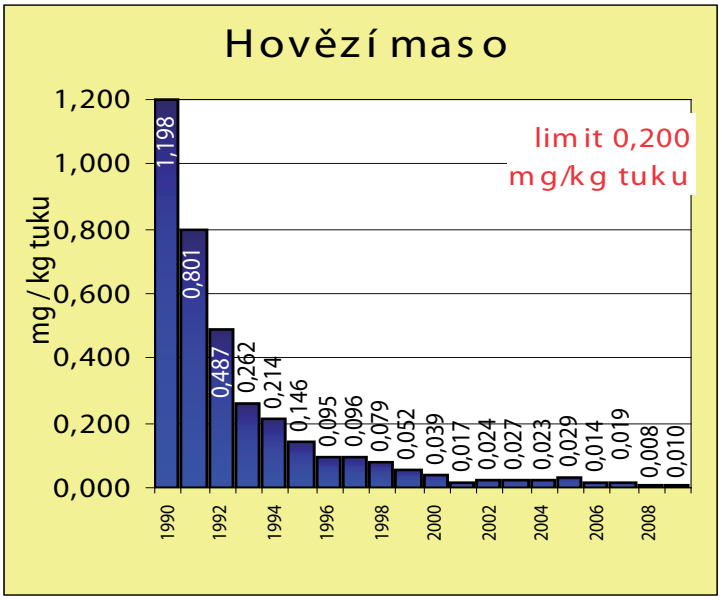
Ve svalovině a játrech krav nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků. U dvou vzorků jater byl obsah kadmia na hranici limitu, hodnoty však vyhověly v rámci započtení nejistoty měření. V ledvinách

krav byl v 7 vzorcích z různých lokalit prokázán nadlimitní obsah kadmia. Jednalo se převážně o starší kusy krav (nad 7 – 8 let). Ve dvou lokalitách probíhalo cílené vyšetřování obsahu kadmia (již z minulého období nebo nově zahájené) ke zjištění příčiny vyššího obsahu kadmia v ledvinách krav. Provádí se vyšetřování ledvin různých věkových kategorií krav. Celkem bylo zjištěno dalších 12 nevyhovujících hodnot kadmia v ledvinách. Tři z těchto hodnot však vyhověly limitu v rámci nejistoty měření. V některých chovech již byla mimořádným veterinárním opatřením nařízena konfiskace všech ledvin od krav stanoveného stáří. Jedná se o oblasti s dlouhodobým zvýšeným zatížením z okolních průmyslových činností, nebo specifických podmínek obsahu kadmia v půdě a následně v krmivech.

Tento problém je předmětem společné studie s ÚKZÚZ v některých lokalitách. Obsah ostatních těžkých kovů vyhověl limitům. Všechny ostatní sledované cizorodé látky ze skupiny veterinárních léčiv (až na výjimky), nepovolených léčivých substancí, chlorovaných pesticidů, PCB a organofosforových insekticidů vyhověly hygienickým limitům. V rámci plánovaných odběrů byla zjištěna rezidua neomycinu ve svalovině a játrech u jedné krávy, v játrech u jiné krávy z jiné farmy, v nadlimitních hodnotách. Toto zjištění podnítilo další cílená vyšetření, při kterých byla na jedné farmě zjištěna rezidua neomycinu ve třech vzorcích jater, dihydrostreptomycinu ve dvou vzorcích ledvin a jednom vzorku jater. Byla nařízena příslušná veterinární opatření k ochraně spotřebitele a chov je pod zostřeným dozorem. 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.

Přítomnost izotopů radioaktivního cesia nebyla ve svalovině prakticky změřena.

**Graf 14: Průměrný obsah sumy PCB (1990 – 2009) v hovězím mase**




### *3.2.2. Ovce a kozy*

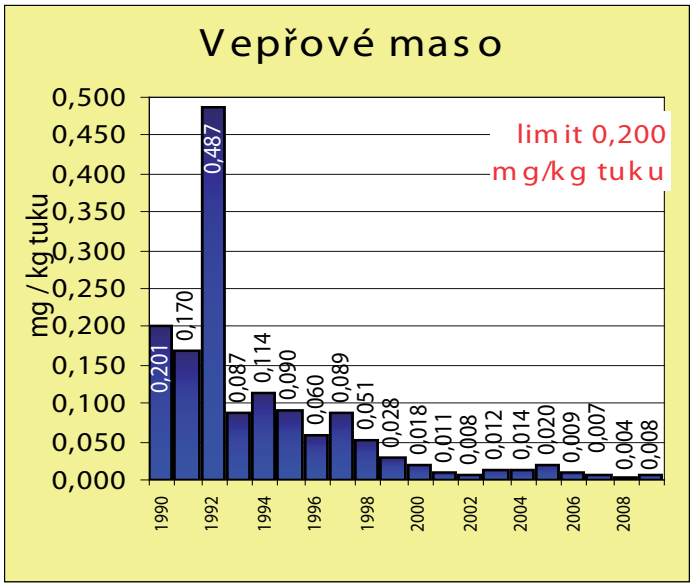
U ovcí a koz nebyly ve svalech, v játrech a v ledvinách poražených zvířat a ani v moči živých zvířat zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných cizorodých látek. Rezidua nepovolených látek s hormonálním účinkem ani rezidua veterinárních léčivých přípravků a nepovolených léčiv nebyla zjištěna u žádného vyšetřeného vzorku.

### *3.2.3. Prasata*

U jednoho vzorku svaloviny a ledvin prasnice byla prokázána rezidua sulfadiazinu v nadlimitním množství. Byla přijata příslušná opatření a provedeny následné odběry vzorků od prasat ze stejného chovu s již vyhovujícími výsledky. V moči a krvi živých prasat odebraných na farmách nebyla naměřena rezidua nepovolených léčivých přípravků. Také vyšetření tuku (tuk kolem ledvin) neprokázal použití gestagenů. Všechny vzorky vepřového masa, jater a ledvin vyšetřené v rámci monitoringu vyhověly hygienickým limitům pro chemické prvky, chlorované pesticidy a rezidua veterinárních léčiv. Všechny naměřené hodnoty ležely v intervalu do 50% limitů a nebo nebyla prokázána měřitelná množství. Přítomnost izotopů radioaktivního cesia nebyla ve svalovině změřena.

Ve vzorcích svaloviny nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). V jednom případě hodnota dioxinů (PCDD/F) byla na hranici limitu, vyhověla však po započtení nejistoty měření. Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů non-ortho a monoortho PCB (DL-PCB). Výsledky dioxinů (PCDD/F) u dvou vzorků svaloviny byly v rozpětí od 75 do 100 % hodnoty limitu.

**Graf 15: Průměrný obsah sumy PCB (1990 – 2009) ve vepřovém mase**




### *3.2.4. Drůbež*

Vzorky drůbeže hrabavé a vodní byly odebírány na porážkách drůbeže v jatečné hmotnosti 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, polychlorovaných bifenylů (PCB) a reziduí léčiv. Mykotoxiny nebyly v játrech zjištěny v měřitelném množství. Také nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů non-ortho a mono-ortho PCB (DL-PCB). V jednom případě hodnota dioxinů

(PCDD/F) byla na hranici limitu, vyhověla však po započtení nejistoty měření. Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů non-ortho a monoortho PCB (DL-PCB). Výsledky dioxinů (PCDD/F) u dvou vzorků svaloviny byly v rozpětí od 75 do 100 % hodnoty limitu.

V průběhu roku nebyla zjišťována rezidua antikokcidik v játrech drůbeže v porážkové zralosti, s výjimkou dvou vzorků s nadlimitním obsahem nikarbazinu (nad 200 ppb). Vyšetření následných turnusů kuřat již neprokázala rezidua nikarbazinu (doplňková látka) nad limit, který doporučuje Codex Alimentarius (200 ppb). Rezidua nikarbazinu byla prokázána v dalších sedmi vzorcích jater brojlerů, avšak pod hodnotou 200 ppb. Byly vydány závazné pokyny k zamezení křížové kontaminace krmiv, například zřetelné označení sil, vyčlenění samostatného sila na krmivo obsahující nikarbazin, vyprázdnění krmítek po krmivu obsahujícím nikarbazin, odběr kontrolních vzorků po navezení krmiva pro finální fázi výkrmu a další opatření včetně zvýšení informovanosti obslužného personálu. O těchto zjištěních byl informován ÚKZÚZ. Nebyla zjištěna rezidua chloramfenikolu (zakázaného léčiva pro potravinová zvířata) u kuřecích brojlerů.

Všechny vzorky svaloviny a jater vyřazených nosnic vyhověly ve všech případech limitům všem sledovaných reziduí a kontaminantů. Mykotoxiny nebyly zjištěny v měřitelném množství.

Ve svalovině a játrech krůt nebyly zjištěny koncentrace chemických prvků nad nejvyšší přípustná množství, hodnoty byly velmi nízké. Obsah chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) bezpečně vyhověl hodnotám hygienických limitů. Rezidua veterinárních léčiv a doplňkových látek nebyla prokázána.

**Vodní drůbež**

Ve svalovině a v játrech vodní drůbeže (převážně kachen) nebyla zjištěna žádná rezidua veterinárních léčivých přípravků a nepovolených léčiv. Také nebyla zjištěna rezidua chlorovaných pesticidů a PCB. Obsah chemických prvků byl velmi nízký. Mykotoxiny v játrech nebyly prokázány v měřitelném množství.

### *3.2.5. Pštrosi*

Ve svalovině a játrech 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 ani nedovolených léčivých přípravků nebyla zjištěna. Zjištění je stejné jako v předchozích letech.

### *3.2.6. 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 % hodnot hygienických limitů. Rezidua veterinárních léčiv a doplňkových látek nebyla prokázána v měřitelném množství ve svalovině králíků.

V jednom případě byla zjištěna rezidua salinomycinu v játrech. Bylo nařízeno neuvádět játra do oběhu až do doby prokázání vyhovujících výsledků vyšetření v další partii. Přítomnost izotopů radioaktivního cesia nebyla ve svalovině prakticky změřena.

### *3.2.7. Spárkatá zvěř – faremní chov*

Zvěř chovaná na farmách podnikatelským způsobem je podle platné veterinární legislativy hospodářským zvířetem a současně jatečným 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). Ve svalovině a v játrech zvěře chované na farmách nebyly prokázány měřitelné koncentrace zbytků veterinárních léčiv ani nepovolených látek s hormonálním účinkem.

### *3.2.8. Sladkovodní ryby*

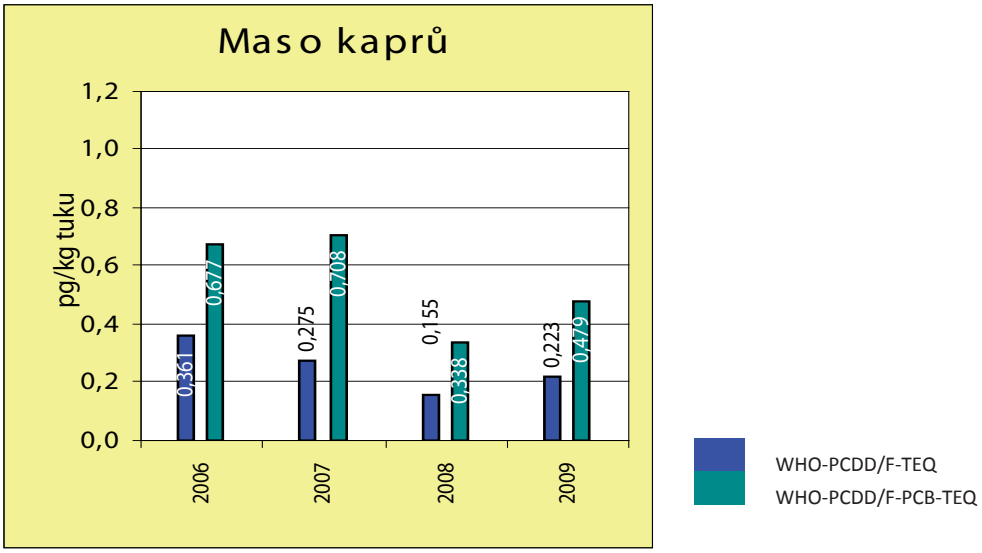
Vzorky kaprů a pstruhů byly odebírány z chovných zařízení. U kaprů nebyla zjištěna rezidua nepovolených léčivých přípravků a veterinárních léčiv s výjimkou jednoho případu zjištění reziduí leukomalachitové zeleně (metabolické formy nepovolené látky malachitové zeleně).

Obsah chlorovaných pesticidů a PCB byl ve velmi nízké koncentraci a bezpečně vyhovoval hygienickým limitům.

Ve vzorcích svaloviny kaprů nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Výsledky všech vzorků byly v intervalu do 50 % limitů. Mykotoxiny nebyly prokázány v měřitelném množství. Přítomnost izotopů radioaktivního cesia nebyla ve svalovině prakticky změřena s výjimkou velmi nízké aktivity cesia ($^{137}Cs$). Rezidua malachitové zeleně (MG) a její leukoformy (LMG) byla zjištěna ve dvou vzorcích pstruha duhového nad tolerovanou hodnotou MRPL (2,0 ppb). Na dalších 6 farmách byla zjištěna rezidua LMG pod hodnotu MRPL. Rezidua leuko-malachitové zeleně byla dále zjištěna u osmi vzorků ze čtyř farem, z toho pod tolerovatelnou hodnotu MRPL v 7 případech, v jednom vzorku nad tolerovatelnou hodnotu. Byl dokonce zaznamenán jeden případ detekované hodnoty malachitové zeleně (MG), což svědčí o přímém použití nepovolené látky. Na všech farmách byl zaveden zostřený režim sledování. Byla nařízena opatření, že ryby s obsahem vyšším (nebo blízkým) limitu 2,0 ppb nesmí být uvedeny na trh a musí být buď neškodně zlikvidovány, nebo chovány pod úředním dozorem tak dlouho, dokud rezidua této látky neklesnou pod tolerovatelnou mez.

U ostatních druhů chovaných ryb nebyla zjištěna rezidua veterinárních léčiv. Obsah chlorovaných pesticidů a PCB byl velmi nízký a nedosahoval 50 % hodnot hygienických limitů. Také koncentrace chemických prvků vyhověly bezpečně hygienickým limitům. Mykotoxiny nebyly prokázány v měřitelném množství. Ve vzorcích ryb nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Obsah bromovaných zpomalovačů hoření (BFR) nebyl zjištěn.

**Graf 16: Průměrný obsah dioxinů (2006 – 2009) v kapřím mase**



## 3.3. 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. Ve srovnání s loňským rokem došlo k výraznému zlepšení ve výběru vzorkované zvěře, kdy veterinární inspektoři lépe odebírali vzorky svaloviny s ohledem na kontaminaci střelou.

### *3.3.1. Bažanti a divoké kachny*

Obsah sledovaných chemických prvků ve svalovině bažantů vyhověl ve všech vyšetřených vzorcích použitým limitům. Rezidua chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) ve všech případech bezpečně vyhověla hygienickým limitům, stejně jako v minulých šesti letech.

U kachen divokých vyhověl obsah chemických prvků stanoveným limitům u všech vyšetřených vzorků, s výjimkou čtyř vzorků s nadlimitním obsahem olova. Obsah chlorovaných pesticidů a PCB vyhověl bezpečně hygienickým limitům.

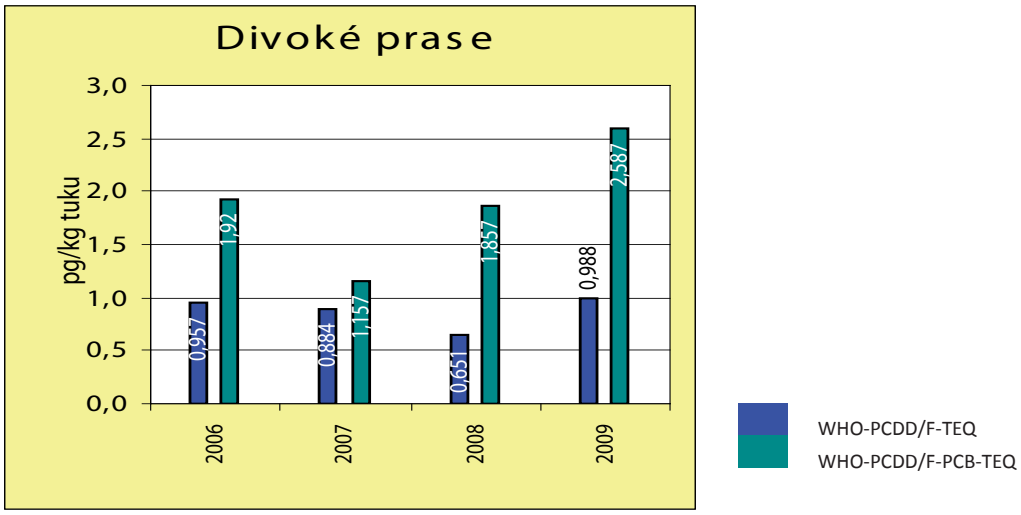
### *3.3.2. Zajíci*

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.

### *3.3.3. Divoká prasata (černá zvěř)*

Ve svalovině prasat divokých nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, s výjimkou jednoho vzorku s nadlimitním obsahem olova. Rezidua chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) nepřekročila stanovené hygienické limity u žádného z vyšetřených vzorků (všechny hodnoty nedosahovaly 50 % hygienických limitů).

**Graf 17: Průměrný obsah dioxinů (2006 – 2009) v mase divokých prasat**




Pro dioxiny a DL-PCB nejsou stanoveny maximální limity. Vzorky svaloviny divokých prasat byly posuzovány podle limitů stanovených pro vepřové maso.

Z tohoto pohledu by byla jedna hodnota dioxinů a DL-PCB (PCDD/F-PCB) vyjádřená v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO) posouzena jako hraniční nebo nevyhovující. Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů non-ortho a mono-ortho PCB (DLPCB). Vyšší kontaminace divokých prasat dioxiny ve srovnání s prasaty domácími je pravděpodobně z důvodu přímého styku divokých prasat se zeminou, která je cestou imisí kontaminována dioxiny.

Přítomnost izotopů radioaktivního cesia $^{137}Cs$ nebyla ve svalovině prakticky změřena, v jednom vzorku byla naměřena hodnota $^{137}Cs$ 11,01 Bq/kg (limit 600 Bq/kg).

## 3.4. 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, stejně jako řadu let předtím, je situace vcelku příznivá. To znamená, že měřené koncentrace těchto radioizotopů jsou hluboko pod hodnotami 600, respektive 370 Bq/kg. Zde podáváme pouze souhrnnou informaci. Lze tedy konstatovat, že naměřená úroveň kontaminace radioizotopy cesia je na úrovni detekčních schopností měřicí techniky nebo hluboko pod stanovenými limity (černá zvěř, spárkatá zvěř). Stále však nelze vyloučit ojedinělých hodnot nad 100 Bq/kg u spárkaté zvěře.

## 3.5. 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 tzv. „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 (DL-PCB). Do lidského organizmu se z více než 90 % dostávají cestou potravin, především potravin živočišného původu.

Analýzy vzorků prováděla do roku 2005 Národní referenční laboratoř pro dioxiny Ministerstva zdravotnictví ČR Frýdek-Místek. Od roku 2006 provádí analýzy v rámci tohoto monitoringu SVÚ Praha technikou HRGC/HRMS u určených komodit v určených krajích. V této zprávě jsou výsledky vyšetření uvedeny u příslušných komodit (kafilerní tuk, rybí moučky, hovězí a vepřové maso, drůbeží maso, maso divokých prasat, slepičí vejce, syrové mléko, máslo, kapr). Všechny vzorky vyhověly limitům nařízení Komise 1881/2006. U jednoho vzorku prasete divokého by vzhledem k limitu stanovenému pro vepřové maso bylo hodnocení dioxinů a DL-PCB (PCDD/F-PCB) posouzeno jako hraniční nebo nevyhovující.

Výsledky vyšetření všech komodit jsou z hlediska porovnání s limity příznivé. Není podstatný rozdíl mezi výsledky z posledních let. Hlavní podíl na celkovém obsahu dioxinůa DL-PCB mají polychlorované bifenyly s dioxinovým účinkem.

## 3.6. Krmiva

Vzorky v oblasti krmiv a krmných surovin živočišného původu v naprosté většině splňovaly limity. Vyšetřování krmných surovin a krmiv živočišného původu na přítomnost cizorodých látek se soustředilo na dovážené rybí moučky a na některé výrobky asanačních ústavů (kafilerní tuky). Předmětem našeho sledování byly krmné rybí moučky obchodované na území EU nebo dovezené z jihoamerické oblasti (z Peru)

a okolí Baltského moře z hlediska sledování obsahu chemických prvků (těžkých kovů), hodnot „dioxinů“ (polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a polychlorovaných dibenzofuranů /PCDD/PCDF/) a „dioxin-like“ PCB (PCB s dioxinovým účinkem /DLPCB/) a sumy PCDD/F-PCB a „bromovaných zpomalovačů hoření“ (BFR – používaných k omezení hoření v hořlavých materiálech, které mají chronickou toxicitu, dlouhodobě přetrvávají v prostředí a kumulují se v biologických systémech).

U vzorků rybích mouček nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů (po přepočtu faktory toxické ekvivalence WHO-TEF) Světové zdravotnické organizace (WHO). Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení mono-ortho PCB (DL-PCB) a nonortho PCB. Limity pro dioxiny a sumu dioxinů a DL-PCB nebyly překročeny, zjištěné hodnoty nedosahovaly 50 % přípustného množství. Bromované zpomalovače hoření (BFR) nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. Všechny vzorky rybích mouček (zahraničního původu) vyhověly platným limitům pro sledovaná rezidua chlorovaných pesticidů, PCB a toxafenu. Také z hlediska obsahu chemických prvků (těžkých kovů) nebyly prokázány nevyhovující partie dovážených rybích mouček. Obsah arzenu byl v 10 případech, kadmia a rtuti ve dvou případech, v intervalu 75 – 100 % stanovených limitů. Z tohoto pohledu je kvalita rybích mouček zcela vyhovující.

U kompletních krmiv byly prokázány v několika případech koncentrace doplňkových látek, antikokcidik monenzinu, narazinu, lasalocidu, nikarbazinu a salinomycinu. Jedná se o doplňkové látky, které nejsou povoleny v krmivech pro určité kategorie drůbeže (převážně nosnice a brojleři), nebo se nesmí vyskytovat v krmných směsích určených pro finální fázi výkrmu. Byla provedena řada opakovaných a cílených vyšetření a v příslušných chovech byla nařízena opatření k nápravě stavu, především důkladné vyčištění krmných zásobníků a krmných cest. Chovatelé byli upozorněni na možnou kontaminaci krmných cest, nezbytnost dodržování ochranných lhůt při používání krmiv s kokcidiostatiky a důslednost při dodržování krmných postupů. Vyšetření krmných směsí také souvisela se zjištěním reziduí ve vejcích nosnic (nikarbazin) a křepelek (salinomycin). Obsah reziduí veterinárních léčivých přípravků nebyl prokázán (nepovolená medikace). Rezidua nepovolených látek a ostatních veterinárních léčivých přípravků nebyla prokázána. Rezidua pesticidů, dioxinů a PCB, ale také obsah chemických prvků, nepřekročily v žádném vzorku stanovené limity. Také limity pro mykotoxiny nebyly v žádném vzorku překročeny.

Hodnoty obsahu zjišťovaných cizorodých látek byly, až na výjimku sumy PCDD/F-PCB (kafilerní tuk) a arzen,v intervalu do 50 % stanovených limitů.

## 3.7. Napájecí voda

Vody používané k napájeních hospodářských zvířat nebo jako prostředí chovaných ryb jsou součástí kontroly, zda se touto cestou nedostávají do zvířat škodliviny nebo zda nejsou touto cestou podávány zvířatům nepovolená léčiva a anabolické přípravky. Tato vyšetření se provádějí jen v případě podezření na neoprávněné ošetření nebo podání těchto látek. V roce 2009 bylo vyšetřeno 10 vzorků vod na přítomnost chloramfenikolu a clenbuterolu s negativním výsledkem.

Vyšetření vod v sádkách ryb v souvislosti se zjištěním reziduí malachitové zeleně a její leukoformy (MG/LMG, nepovolené látky pro ošetření v chovu tržních ryb) neprokázalo použití této látky na konkrétních rybích farmách. Bylo provedeno celkem 1021 vyšetření vzorků vod a bylo zjištěno 32 nevyhovujících vyšetření převážně v obsahu dusičnanů, dusitanů a amoniaku.

# 4. VÝZKUMNÝ ÚSTAV RYBÁŘSKÝ A HYDROBIOLOGICKÝ

V roce 2009 pokračoval monitoring kontaminace ryb z volných vod ve spolupráci s Výzkumným ústavem rybářským a hydrobiologickým Jihočeské university v Českých Budějovicích a Slezským zemským muzeem v Opavě.

Jelikož ryby z volných vod se také podílejí na celkové spotřebě ryb v ČR, je z hlediska naplňování „Strategie bezpečnosti potravin" zapotřebí věnovat pozornost kontrole zatížení ryb žijících ve volných vodách, přičemž největší pozornost je zaměřena na druhy ryb preferované sportovními rybáři. Cílem tohoto projektu je zjistit stav zatížení ryb žijících ve volných tocích ČR vybranými toxickými látkami a posoudit případná rizika pro jejich konzumenty.

Projekt je cíleně směřován na lokality s nejvyšší návštěvností sportovních rybářů.

Pro rok 2009 byly vybrány lokality:
- údolní nádrž Vltava 20 - Kořensko
- údolní nádrž Rozkoš
- údolní nádrž Jesenice
- řeka Vltava 28 (P) – Vyšší Brod
- údolní nádrž Dalešice
- údolní nádrž Vranov
- údolní nádrž Větrov

V roce 2009 byly zjišťovány koncentrace toxických kovů (Hg, Pb, Cd), perzistentních organochlorových polutantů (POPs – PCB, DDT, HCH, HCB), ve svalovině indikátorových druhů ryb v uvedených lokalitách.

Základním předpokladem pro hodnocení zdravotních rizik plynoucích z konzumace ryb ulovených sportovními rybáři je výběr reprezentativních druhů ryb pro danou lokalitu, tzn. výběr druhů a velikostních kategorií ryb nejčastěji ulovených a následně konzumovaných z dané lokality (tzn. starší ryby). Z důvodu omezených finančních prostředků nebylo možné individuálně analyzovat různé velikostní kategorie jednotlivých druhů ryb odlovených ve sledovaných lokalitách.

Jako referenční druh ryby pro porovnání jednotlivých lokalit byl vybrán cejn velký (*Abramis brama*) a jako sledované toxické látky odrážející kontaminaci ryb byly vybrány těžké kovy (olovo, kadmium, rtuť a její toxická forma methylrtuť) a vybrané organické nebezpečné sloučeniny PCB, DDT.

Zjištěné množství toxických látek ve svalovině odlovených druhů bylo porovnáno s platnou legislativou ČR a EU. Po porovnání naměřených limitů s toxikologickými limity byla úroveň kontaminace v rybí svalovině velikostně a hmotnostně definovaných ryb pro zjednodušení převedena na počet porcí (1 porce = 170 g), které může konzument sníst za měsíc. Konzumace takového množství rybího masa pro člověka o průměrné hmotnosti 70 kg nepředstavuje zdravotní riziko.

V následujících dvou tabulkách jsou uvedeny pro ilustraci velikostní charakteristiky analyzovaných ryb a maximální počet porcí vhodných pro konzumaci konkrétního druhu v dané velikostní kategorii. Kompletní výsledky jsou uvedeny v samostatném letáku a jsou dostupné na internetových stránkách www.bezpecnostpotravin.cz.

**Tabulka 22: Revír ČRS – Jihočeský územní svaz, Řeka Vltava ve Vyšším Brodě (rybářský revír: 423 040, Vltava 28 (P))**

| Druh ryby | Věk (roky) | Hmotnost (g) | Celková délka (mm) | Max. počet porcí porce (170g / měsíc) |
|---|---|---|---|---|
| pstruh obecný | 4-5 | 190-320 | 250-295 | **25,5** |
| pstruh duhový | 2-3 | 225-440 | 280-335 | **36,5** |
| plotice obecná | 3-5 | 95-235 | 200-255 | **19,5** |
| jelec tloušť | 3-6 | 195-985 | 250-450 | 18 |
| jelec proudník | 4-5 | 170-215 | 250-260 | **8** |
| okoun říční | 2-3 | 65-160 | 170-230 | 18 |

V této lokalitě nebyl hygienický limit v žádném ze sledovaných parametrů překročen.

**Tabulka 23: Revír Moravského rybářského svazu, ÚN Dalešice (rybářský revír: 461 056, Jihlava 7-8, ÚN Dalešice)**

| Druh ryby | Věk (roky) | Hmotnost (g) | Celková délka ryby (mm) | Max. počet porcí porce (170g) / měsíc |
|---|---|---|---|---|
| cejn velký | 6-8 | 730-1070 | 399-445 | **9,5** |
| kapr obecný | 3-4 | 2260-3480 | 491-581 | **6,5** |
| plotice obecná | 3-4 | 200-390 | 230-293 | **16** |
| candát obecný | 4-6 | 1000-3110 | 485-670 | **7** |
| okoun říční | 5-7 | 250-460 | 261-322 | **8** |
| štika obecná | 3-5 | 1240-2080 | 570-655 | **8,5** |
| bolen dravý | 4 | 910 | 495 | **5** |

Hygienický limit v této lokalitě překročil směsný vzorek kapra obecného a jeden vzorek bolena dravého v obsahu rtuti. Koncentrace ostatních sledovaných látek byly nízké a nepřekročily platné hygienické limity.

Celkově ze všech analyzovaných vzorků svaloviny ryb pocházejících z rybářských revírů monitorovaných v roce 2009 překročily platný hygienický limit 0,5 $mg.kg^{-1}$ (1 $mg.kg^{-1}$ u štiky) pro obsah rtuti ve svalovině čtyři směsné vzorky bolena dravého, a to v lokalitě Vranov, tři směsné vzorky u kapra obecného v lokalitě Dalešice.

Dále byl překročen hygienický limit 0,05 $mg.kg^{-1}$ po jednom vzorku, jak uvádí tabulka. Koncentrace ostatních sledovaných látek byly nízké a nepřekročily platné hygienické limity.

Předpokládá se, že u starších ryb obecně dochází k vyššímu hromadění toxických látek, proto je doporučeno u větších ryb překračujících interval uvedený v tabulce snížit počet porcí konzumovaných za měsíc.

**Tabulka 24: Seznam ryb (popř. směsných vzorků) překračujících platný hygienický limit 0,5 mg.kg$^{-1}$ (1 mg.kg$^{-1}$ u štiky) pro obsah rtuti ve svalovině ryb ze sledovaných lokalit 2009**

| Lokalita | Druh ryb | Individuální / směsný vzorek * | Konc. polutantu mg.kg-1 |
|---|---|---|---|
| Vltava 20 – Kořensko | cejn velký | 1 | **0,527** |
| Vltava 20 – Kořensko | cejn velký | 1 | **0,536** |
| Rozkoš | - | - | **-** |
| Jesenice | - | - | **-** |
| Vltava 28 (P) – Vyšší Brod | - | - | **-** |
| Dalešice | kapr obecný | 3* | **0,542** |
| Dalešice | bolen dravý | 1 | **0,674** |
| Vranov | sumec velký | 1 | **0,640** |
| Vranov | bolen dravý | 4* | **0,652** |
| Větrov | - | - | **-** |

* počet ryb ve směsném vzorku

Při hodnocení nebyly brány v úvahu ostatní možné zdroje expozice člověka sledovanými chemickými látkami. Na základě provedených analýz lze říci, že nejvýznamnějším kontaminantem limitujícím bezpečné množství konzumovaného rybího masa je rtuť (respektive její toxická organická forma methylrtuť).

# 5. INSTITUT EKOLOGIE A CHOVU ZVĚŘE

Deriváty kyseliny ftalové (ftaláty) lze dlouhodobě považovat za významné kontaminanty přírodního prostředí s možností zabudování do potravinového řetězce obyvatelstva. Vybrané druhy volně žijící zvěře lze využít pro zjištění úrovně kontaminace, případně změn zdravotního stavu jedince i populace. Estery kyseliny ftalové jsou složkou mnoha průmyslových výrobků (obalové materiály, kosmetika, adheziva, barvy a nátěrové hmoty. Dostanou-li se v podobě různých odpadů do přírodního prostředí, snadno se uvolňují.

V roce 2009 byla pozornost v rámci detekce xenobiotik zaměřena na problematiku derivátů kyseliny ftalové (ftalátů) /bis-(2-ethylhexyl) ftalátu (BEHF) a di-butyl ftalátu (DBF)/ v depotní tukové tkáni drobné zvěře, která je součástí potravního spektra. Současně s tím byl sledován zdravotní stav s využitím rané postmortální diagnostiky a patomorfologických vyšetření.

Celkem bylo vyšetřeno 67 vzorků, z nichž bylo 11 kusů bažantí zvěře a 13 kusů zvěře zaječí bez rozlišení pohlaví a stáří, 11 kusů srnčí zvěře, 13 kusů daňčí zvěře, 10 kusů mufloní zvěře a 9 kusů prasete divokého.

U bažantí zvěře byl BEHF zastižen nad hranici detekce v 36,4 % všech vyšetřených vzorků, daňčí zvěře 38, 5 %, zaječí zvěře 38,5 %, srnčí zvěře 81,8 %, mufloní zvěře 40 % a divokých prasat 66,7 %. Průměrná koncentrace z pozitivních záchytů pak byla u bažantů 0,910 $mg.kg^{-1}$, daňků 0,815 $mg.kg^{-1}$, zajíců 1,182 $mg.kg^{-1}$, srnců 0,550 $mg.kg^{-1}$, muflonů 0,665 $mg.kg^{-1}$ a divokých prasat pak 0,584 $mg.kg^{-1}$. Maximální zachycená hodnota byla nejvyšší u zvěře zaječí (2,38 $mg.kg^{-1}$), dále pak zvěře daňčí (1,320 $mg.kg^{-1}$), mufloní (1,140 $mg.kg^{-1}$) a srnčí (1,040 $mg.kg^{-1}$. U zvěře bažantí a divokých prasat byly maximální koncentrace nižší v porovnání s ostatními sledovanými druhy (0,4675 $mg.kg^{-1}$ a 0,5902 $mg.k\ g^{-1}$).

Oproti předchozímu roku byl v menší míře detekován u zvěře dibutylftalát. Zachycen byl pouze u zvěře zaječí, a to v 30,76 %, přičemž průměrná koncentrace činila 0,6015 $mg.kg^{-1}$ a maximální 1,9820 $mg.kg^{-1}$, a dále u zvěře srnčí (18,19 %, 0,3035 $mg.kg^{-1}$ a 1,3460 $mg.kg^{-1}$). Nad hranici limitu pro potraviny byl zaznamenán pouze jeden vzorek, a to u zaječí zvěře s výsledkem 4,34 $mg.kg^{-1}$ tj. 1,49 % z celkového počtu všech vyšetřených vzorků zvěře a ze souboru zaječí zvěře pak 7,69 %.

Nutno však vzít v úvahu, že sledované ftaláty, obdobně jako i ostatní organické cizorodé látky, jsou jedním z rizikových faktorů v potravinovém řetězci a představují i v malých dávkách určité riziko pro obyvatelstvo, neboť se do něho mohou nekontrolovatelně zabudovávat. Získané výsledky poukazují dále i na skutečnost, že vybrané druhy zvěře lze využít jako vhodné bioindikátory úrovně antropogenního zatížení ekosystémů organickými xenobiotiky.

# 6. ÚSTŘEDNÍ KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ ÚSTAV ZEMĚDĚLSKÝ

## 6.1. Monitoring krmiv

Členské státy sledují pomocí tzv. koordinovaného inspekčního programu výskyt přesně definovaných typů cizorodých zakázaných a nežádoucích látek v krmivech. Inspekční program je ve své podstatě monitoringem těchto látek a je součástí systému úředních kontrol v ČR. Hlavním účelem systému úředních kontrol je vyšší stupeň bezpečnosti potravinového řetězce.

Je monitorován výskyt cizorodých 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. 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.

Laboratoř ÚKZÚZ celkem provedla odběr 1427 vzorků, z toho 37 vzorků bylo nevyhovujících. Poukazuje to na nutnost zaměření kontrolní činnosti na zakázané a nežádoucí látky v krmivech a v krmných surovinách, na doplňkové látky v krmivech a na přesnější zmapování výskytu těchto látek v rámci ČR tak, aby došlo ke zvýšení bezpečnosti potravního řetězce.

**Monitoring zakázaných a nežádoucích látek v krmivech se člení na čtyři hlavní části:**

- Monitoring výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech
- Monitoring výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech
- Monitoring nepovoleného výskytu doplňkových látek v krmivech
- Monitoring dalších problematik týkajících se bezpečnosti krmiv

### *6.1.1. Monitorování výskytu zakázaných látek a používání nepovolených krmných surovin k výrobě krmiv pro určité druhy a kategorie zvířat*

**Zpracované živočišné proteiny (PAP)**

Byl monitorován výskyt tkání suchozemských živočichů a zpracovaných živočišných proteinů (PAP) v dovážených i tuzemských krmných surovinách a v krmných směsích. Sledování těchto tkání je důležité z hlediska prevence přenosu BSE. V roce 2009 všech 238 odebraných vzorků vyhovělo. Záchyt byl zaznamenán u vzorku sušené krve, o kterém byl ÚKZÚZ informován prostřednictvím systému RASFF.

### *6.1.2. Výskyt nežádoucích látek a produktů v krmivech*

**Výskyt vybraných perzistentních organických polutantů (POP) v krmných surovinách a v doplňkových látkách**

Byl sledován výskyt vybraných POP, tj. vybraných indikátorových kongenerů PCB, základních organochlorových pesticidů a ostatních vybraných pesticidů (např. HCB, Heptachloru, Aldrinu, Dieldrinu, Endrinu, DDT, HCH, Chlordanu a toxafenu) u výrobců a dovozců krmných surovin, u výrobců premixů

a krmných směsí, u dovozců, dodavatelů, případně u spotřebitelů krmiv. Inspektoři odebrali 26 vzorků a všechny vzorky byly vyhovující.

**Dioxiny, furany, PCB dioxinového typu a indikátorové kongenery PCB – doporučení komise 2004/704/ES**

Dioxiny vznikají při spalování odpadu obsahujícího chlorované látky či jako vedlejší produkty v chemické výrobě, kde se používá chlor. Zároveň vznikají při spalování a vulkanické činnosti. Nerozpouštějí se ve vodě a po dlouhou dobu setrvávají v prostředí. Již při stopovém množství poškozují imunitní a hormonální systém, způsobují poruchy metabolismu. V rámci cílené kontroly bylo analyzováno celkem 42 vzorků, zejména obiloviny, olejniny, rybí moučka a krmné směsi pro hospodářská zvířata. V žádném ze vzorků nebyly nalezeny dioxiny překračující normu, která se pohybuje od 0,75 do 6 ng WHO-TEQ.kg$^{-1}$ podle druhu krmiva pro dioxiny a od 1,25 do 24 ng WHO-TEQ.kg$^{-1}$ podle druhu krmiva pro sumu dioxinů a PCB.

**Pesticidy v krmivech**

Přítomnost pesticidů byla zjišťována v 29 vzorcích krmných směsí, obilovin, olejnin a rybí moučky. V jednom vzorku kompletní krmné směsi pro kuřata byl zjištěn nepovolený obsah permethrinu (0,058 mg/kg při povoleném limitu 0,01 mg/kg), s provozovatelem bylo zahájeno správní řízení. Většina ostatních hodnot se pohybovala pod mezí stanovitelnosti.

**Mykotoxiny**

V rámci této kontroly se zjišťuje přítomnost deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu A, fumonisinů B1 + B2, T2 a HT2 toxinu. Bylo odebráno 116 vzorků krmiv a krmných surovin. V žádném ze vzorků nebylo zjištěno překročení obsahů doporučených Evropskou komisí, většina hodnot byla pod mezí stanovitelnosti. Nejvyšší hodnoty byly stanoveny v kukuřici u fumonisinu B1+B2 (0,4-1,75 mg.kg$^{-1}$), kde je akční limit v surovinách 60 mg.kg$^{-1}$a u deoxynivalenonu (3,2 mg.kg$^{-1}$), kde je akční limit pro suroviny 8-12 mg.kg$^{-1}$.

**Monitoring výskytu přítomnosti těžkých kovů v krmivech**

Inspektoři odebrali 201 vzorků obilovin, olejnin, určitých proteinových krmiv (kvasnice), minerálních surovin a objemných krmiv pro zjištění nežádoucího obsahu těžkých kovů. Byl sledován obsah olova, kadmia, arzenu a rtuti. Jeden vzorek byl nevyhovující. Jednalo se o oxid hořečnatý, kde byl naměřen vysoký obsah olova a arzenu.

**Dusitany**

V rámci cílené kontroly bylo odebráno 20 vzorků rybí moučky nebo krmiv, které rybí moučku obsahují. Sleduje se, zda nebyla rybí moučka konzervována dusitany. Ve většině vzorků byl obsah dusitanu sodného pod mezí stanovitelnosti. Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující. Limit pro dusitany je 15 mg/kg pro krmné směsi nebo 60 mg/kg u rybí moučky.

### *6.1.3. Výskyt nepovolených doplňkových látek v krmivech*

**Výskyt kokcidiostatik a histomonostatik povolených jen pro určité druhy a kategorie zvířat**

Ze 170 odebraných vzorků krmných směsí byla v devíti případech zjištěna přítomnost doplňkové látky v krmivu, ve kterém nebyla povolena.

Za znečišťující doplňkové látky považujeme látky povolené pouze pro určité druhy a kategorie zvířat. Jejich výskyt v krmivech, pro která tyto doplňkové látky povolené nejsou, považujeme za kontaminaci.

Kontrolní činnost byla přednostně zaměřena na kontroly výskytu znečišťujících doplňkových látek u kompletních a doplňkových krmiv a premixů u výrobců krmných směsí a u dovozců krmiv.

**Výskyt zakázaných stimulátorů růstu**

Účelem kontrol bylo sledovat výskyt zakázaných stimulátorů růstu (amprolium, avilamycin, carbadox, dimetridazol, nifursol, olachindox, tylosinfosfát, virginamycin, zinc-bacitracin). Inspektoři kontrolovali hlavně výrobce krmných směsí. Z celkového počtu 30 odebraných vzorků nebyl analýzou nalezen žádný nevyhovující vzorek. Kontroly byly zaměřeny na výrobce krmných směsí a na jejich finální produkci.

**Monitoring hladin mědi a zinku v krmných směsích pro prasata**

Kontrolovalo se dodržení maximálního limitu pro tyto látky, povoleného zvláštním předpisem ES. Ve třech z 60 odebraných vzorků překročily hladiny těchto prvků povolené limity.

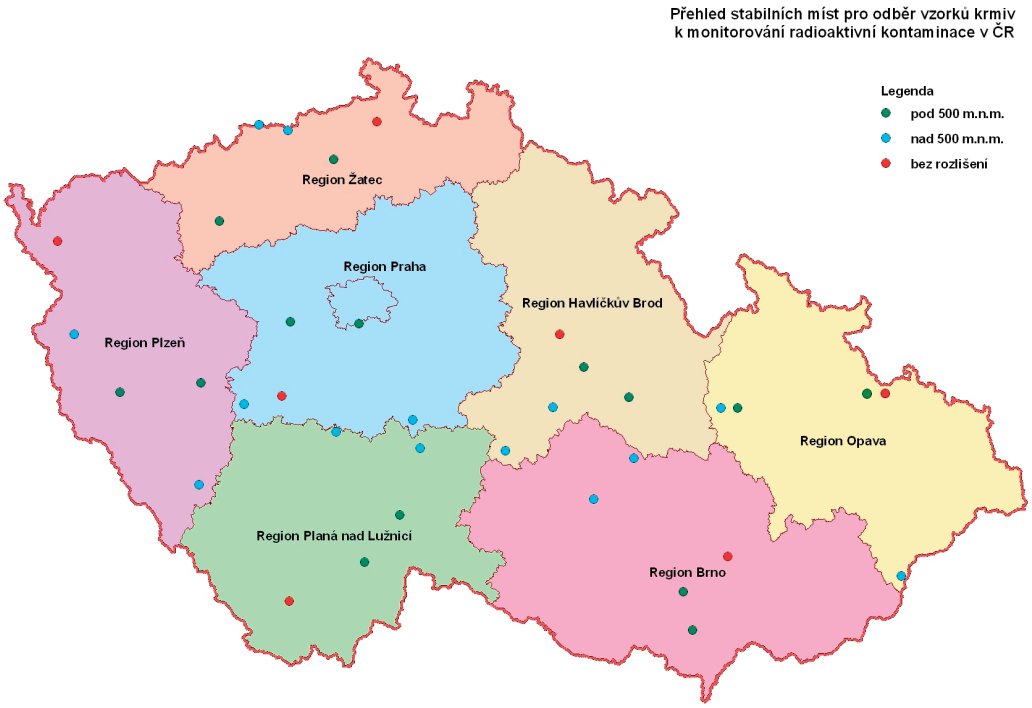
**Parametry glycerolu, používaného jako krmná surovina**

Glycerol z výroby biopaliv používaný jako krmná surovina musí splňovat požadavky dle přílohy č. 4 části D vyhlášky č. 356/2008 Sb., tj. min. obsah glycerolu 80 %, max. obsah methanolu 0,5 %, popel max. 8 % a netěkavé organické látky (NOZ) max. 1,5 %. Inspektoři ústavu odebrali 41 vzorků, z čehož byly dva vzorky nevyhovující nadlimitním obsahem NOZ (2,39 a 4,21 %).

### *6.1.4. Monitorování radioaktivní kontaminace krmiv*

Monitoring se provádí podle atomového zákona č. 18/1997 Sb., v platném znění, a podle zákona o krmivech č. 91/1996 Sb., v platném znění. Regionální oddělení zemědělské inspekce zajišťují od r. 2004 vždy v březnu a říjnu daného roku odběr vzorků s cílem ověřit radioaktivní kontaminaci v krmivech. Radioaktivní kontaminace se ověřuje ve vzorcích objemných krmiv (siláží, senáží nebo sena) odebíraných na stabilních místech položených do 500 m a nad 500 m nadmořské výšky. Dále jsou odebírány vzorky vyrobených krmných směsí na stabilním místě, které je na mapě (obr. 1) označeno červeně.

**Obrázek 1: Přehled stabilních míst pro odběr vzorků krmiv k monitorování radioaktivní kontaminace v ČR**



V roce 2009 se naměřené hodnoty většinou pohybovaly pod mezí stanovitelnosti. V rámci kontroly je sledována radiace v kompletních a doplňkových krmných směsích pro hospodářská zvířata a v objemných krmivech. Všech 70 vzorků bylo vyhovujících. Limit pro radioaktivní kontaminaci je 1250 – 5000 Bq/kg.

## 6.2. Monitoring půd a vstupů do půdy

V roce 2009 ÚKZÚZ provedl, jako každoročně, odběry vzorků v rámci programů souvisejících s monitoringem půd a vstupů do půdy. Jedná se o tyto programy:

- Bazální monitoring zemědělských půd
- Monitoring vstupů do půdy
- Registr kontaminovaných ploch
- Kontrola hnojiv

### *6.2.1. Bazální monitoring zemědělských půd*

Základní periody odběrů:

- jednorázové odběry (fyzikální vlastnosti půd)
- základní vzorkování v šestileté periodě (půdy – přístupné živiny (P, K, Mg, Ca – Mehlich III); přístupné mikroelementy (B, Mo, Mn, Zn, Cu); prvková analýza (As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Mo, Ni, Pb, V, Zn – lučavka královská, 2M $HNO_3$); sorpční kapacita půdy)
- roční odběry (půdy – minerální dusík, mikrobiální a biochemické parametry; PCB, PAH, organochlorové pesticidy; rostliny – prvková analýza)

**Obsahy rizikových prvků v půdě**

Vzorky půd pro určení obsahů rizikových prvků jsou z ploch Bazálního monitoringu půd (BMP) odebírány jednou za šest let. Poslední cyklus odběrů proběhl v roce 2007. Na plochách BMP dochází ke změnám obsahů rizikových prvků (výluh 2M $HNO_3$) v průběhu monitoringu. U Cr, Co, Cu a Zn došlo ke zvýšení obsahů v ornicích i podorničí. U Pb je tento trend statisticky významný. Obsahy prvků stanovených v extraktu lučavky královské jsou stálé.

**Obsahy PCB v půdě**

Změny obsahů PCB ve vzorcích BMP v průběhu monitoringu jsou statisticky nevýznamné. Významné jsou rozdíly mezi obsahy v ornici (svrchním horizontu) a podorničí (spodním horizontu). Medián sumy 7 kongenerů se v ornici orných půd v letech 2000 – 2009 pohybuje v rozmezí 1,75 – 6,40 $\mu g.kg^{-1}$ (ppb) suš., v podobném rozmezí se pohybují obsahy i u ostatních kultur. Jako limitní hodnotu pro obsah PCB v půdě uvádí vyhláška č. 13/1994 Sb. 10 $\mu g.kg^{-1}$. Limitní hodnotu překročilo (pro sumu 7 kongenerů) v roce 2009 celkem pět půdních vzorků orných půd ze tří pozorovacích ploch (dva vzorky ornice, tři vzorky podorničí). Dále došlo k překročení limitu také na jedné ploše s trvalým travním porostem (jeden vzorek spodního horizontu).

Podle intenzity kontaminace lze monitorovací plochy rozdělit na: a) plochy s trvalým obsahem sumy PCB < 10 ppb, b) plochy chráněných území, c) plochy, na nichž došlo k jednorázovému překročení limitní hodnoty, d) plochy charakteristické trvalým, mírným překračováním limitní hodnoty a e) plochy charakteristické trvalým, vysokým překračováním limitní hodnoty. Pro většinu ploch platí, že suma 7 kongenerů je tvořena převážně kongenery 138, 153 a 180, tj. tzv. výšechlorovanými PCB, které podléhají biodegradaci v půdě pomaleji než ostatní stanovované kongenery. Výrazný pokles obsahů PCB nelze očekávat z důvodu vysokého poměrného zastoupení výšechlorovaných kongenerů PCB.

**Obsahy PAH v půdě**

V souboru ploch s ornou půdou v letech 1997 – 2009 kolísají hodnoty mediánů pro sumu 16 PAH v rozmezí 538 – 933 µg.kg$^{-1}$ v ornici a 276 – 689 µg.kg$^{-1}$ v podorničí. Hodnota mediánu obsahu PAH v ornici v roce 2009 je 737 µg.kg$^{-1}$. Svrchní horizonty dosahují vyšších hodnot mediánu a aritmetického průměru než spodní, plochy s TTP vykazují v obou horizontech vyšší hodnoty než plochy s ornou půdou a chráněná území (tyto rozdíly jsou statisticky průkazné).

Limitní hodnotu 1000 µg.kg$^{-1}$ stanovenou ve vyhlášce č. 13/1994 Sb., pro polycyklické aromatické uhlovodíky celkem (sumu 7 PAH) překročilo v roce 2009 v ornici orných půd celkem 6 vzorků. Na plochách s TTP nebylo zjištěno překročení limitu.

**Obsahy persistentních chlorovaných pesticidů (HCH, HCB, DDT) v půdě**

Pro všechny sledované látky platí statisticky nevýznamné kolísání v průběhu let. Obsahy HCB a DDT ve svrchních horizontech jsou významně vyšší než v horizontech spodních.

Obsahy HCH na lokalitách BMP jsou zanedbatelné, většina vzorků je pod limitem stanovitelnosti (0,5 µg.kg$^{-1}$), naměřený maximální obsah je 4,4 µg.kg$^{-1}$ (limitní hodnota podle vyhlášky č. 13/1994 Sb., 10 µg.kg$^{-1}$). Limitní hodnotu v ornici orných půdách pro HCB (10 µg.kg$^{-1}$) překročily 2 vzorky z jedné monitorovací plochy, obsahy DDT a jeho metabolitů (DDE, DDD) byly překročeny celkem na 22 plochách.

**Monitoring rostlinné produkce**

V roce 2009 byla provedena analýza 87 vzorků rostlin z 50 pozorovacích ploch BMP. V devíti případech došlo k překročení limitních hodnot, z toho byly 4 rostlinné produkty k potravinářskému využití a 5 produktů pro výrobu krmiv. Většina případů překročení limitu byla zaznamenána na kontaminovaných pozorovacích plochách kromě jednoho. K překročení limitu došlo u kadmia (6 vzorků), rtuti (1 vzorek), olova (1 vzorek) a arzenu (1 vzorek).

### *6.2.2. Monitoring vstupů do půdy*

**Sledování kvality kalů ČOV**

V roce 2009 bylo provzorkováno 102 čistíren odpadních, od roku 2001 to činí 1350 vzorků. Ve vzorcích kalů se stanovují rizikové prvky a ve vybraných vzorcích organické polutanty.

Ze sledovaných prvků v roce 2009 bylo nejvíce vzorků s nadlimitním obsahem zjištěno u olova (7,8 %), rtuti (6,9 %) a arzenu (5,9 %). V rámci České republiky v roce 2009 nevyhovělo 25,5 % odebraných vzorků kalů vyhlášce č. 382/2001 Sb., v obsahu rizikových prvků, a tyto kaly nebylo možné aplikovat na zemědělskou půdu.

V roce 2009 byl obsah PCB stanoven ve 38 vzorcích kalů. Suma 6 kongenerů PCB kolísala v roce 2009 v rozpětí od 8 do 397 µg.kg$^{-1}$, aritmetický průměr je 117 µg.kg$^{-1}$ a medián 89,9 µg.kg$^{-1}$. Žádný z odebraných vzorků kalů ČOV nepřekročil limitní hodnotu obsahu sumy 6 kongenerů PCB pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu stanovenou ve vyhlášce č. 382/2001 Sb.

Suma 11 PAH uvedených v návrhu směrnice EU se v roce 2009 pohybovala v rozmezí 1,5 – 55,9 mg.kg$^{-1}$, střední hodnota (medián) činila 6,1 mg.kg$^{-1}$. Limitní hodnotu stanovenou v návrhu směrnice EU pro sumu 11 vybraných PAH překročilo ze 38 analyzovaných vzorků 20 vzorků.

Medián obsahů AOX souboru vzorků je 269 $mg.kg^{-1}$, průměr 266 $mg.kg^{-1}$. Limitní hodnotu 500 $mg.kg^{-1}$ překročil jen jeden vzorek.

**Hodnocení rybničních sedimentů**

Od roku 1995 do konce roku 2009 bylo odebráno a analyzováno celkem 350 vzorků sedimentů. Z uvedeného počtu je 189 rybníků „polních" a 112 rybníků „návesních", dále je v souboru 33 rybníků lesních a 16 sedimentů z toků.

Zrnitostně zkoušené sedimenty zahrnují prakticky všechny kategorie podle Novákovy klasifikační stupnice pro půdy, přičemž více jak polovinu tvoří sedimenty „středně těžké". Pro zemědělskou půdu je významný obsah organické hmoty v sedimentech, její množství rovněž silně kolísá, medián obsahu organické hmoty je 8,0 %.

Reakce sedimentů je u většiny vzorků v oblasti slabě kyselé a neutrální, kyselá reakce byla zjištěna u 52,7 % sedimentů, neutrální u 33,1 % a zásaditá u 14,2 %. Předpokládá se, že po vytěžení a provzdušnění dojde k určitému následnému 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, obsahy draslíku jsou srovnatelné, naopak obsah hořčíku je téměř dvojnásobný.

Obsah rizikových prvků hodnocených podle vyhlášky č. 13/1994 Sb. v letech 2000 – 2009 (extrakt lučavkou královskou) ukazuje na nejčastější kontaminaci kadmiem (16,9 % vzorků), zinkem (8,7 % vzorků) a arzenem (5,1 % vzorků). Vzorky testované na PCB nepřekročily v žádném případě limitní hodnotu danou vyhláškou. Počet vzorků s nadlimitními hodnotami je vyšší u „návesních" rybníků.

Z uvedených výsledků vyplývá značná variabilita rybničních sedimentů ve všech zjišťovaných parametrech.

### *6.2.3. Registr kontaminovaných ploch*

V databázi Registru kontaminovaných ploch bylo do konce loňského roku 2009 54938 vzorků. Vzorky půd jsou odebírány z pozemků ekologicky hospodařících zemědělců, v okolí lokalit s nalezenými nadlimitními obsahy rizikových prvků, popř. z jiných pozemků ve spolupráci s obecními a krajskými úřady. Rizikové prvky jsou hodnoceny podle vyhlášky č. 13/1994 Sb. a jsou zjišťovány ve výluhu 2M $HNO_3$ a od roku 1998 také v extraktu lučavky královské.

Většina ze sledovaných 12 rizikových prvků ve středních a těžkých zemědělských půdách ČR ve výluhu 2M $HNO_3$ vykazovala překročení limitů pouze do 2 % stanovovaných vzorků, více nadlimitních vzorků bylo jen u As (6,8 %), dále je Ni (1,5 %) a Cr (1,4 %). Nadlimitní obsahy některých rizikových prvků byly zřetelně četnější na lehkých půdách se zastoupením i z více než 8 % (V 13,2 %, Cd 10,6 %, As 8,2 %). Procento vzorků, které překračují limity u jednotlivých prvků se během posledních let sledování významně nemění a zůstává stejné. Při posuzování kvality půdy z hlediska obsahu rizikových prvků je třeba vždy zohledňovat konkrétní stanovištní podmínky a kumulativní schopnost rizikových prvků.

### *6.2.4. Kontrola hnojiv a pomocných látek*

V roce 2009 pokračovala registrace hnojiv a pomocných látek podle zákona č. 156/1998 Sb., o hnojivech, ve znění pozdějších předpisů. Bylo vydáno celkem 404 rozhodnutí, z toho 175 rozhodnutí o registraci, 228 prodloužení platnosti registrace a v jednom případě bylo vydáno rozhodnutí o zamítnutí žádosti o registraci. V rámci odborného dozoru bylo odebráno celkem 311 vzorků (registrovaných hnojiv a pomocných látek a HNOJIV ES). Na základě výsledků analýz vzorků bylo zrušeno 10 rozhodnutí o registraci. Důvodem bylo kromě nedodržení podmínek registrace v jakostních ukazatelích také 8 případů překročení limitů rizikových prvků. Cílené kontroly zaměřené na průmyslové komposty a digestáty byly prováděny jednak u registrovaných výrobků a ohlášených výrobků, (jako součást odborného dozoru), jednak jako monitoring výrobků určených pro vlastní potřebu.

# 7. VÝZKUMNÝ ÚSTAV MELIORACÍ A OCHRANY PŮD

V roce 2009 pokračovalo sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami ve dvou bývalých okresech situovaných v regionu Klatovy a Prachatice.

Na celkem 60 lokalitách byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů, v nichž byl stanoven celkový obsah 11 rizikových prvků (arzen, berylium, kadmium, chrom, měď, rtuť, mangan, 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., metodických pokynů MŽP ČR „Kritéria znečištění zemin z r. 1996".

Ve 18 vzorcích byly analyzovány obsahy POP ze skupiny monoaromatických, polyaromatických a chlorovaných uhlovodíků, reziduí pesticidů a nepolárních extrahovatelných látek. Na 20 lokalitách (z nichž 18 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 čtyřech vzorků rostlin byly analyzovány obsahy POP.

**Tabulka 25: Počty odběru vzorků půd a rostlin ve sledovaných okresech**

| Okres | Půda | | Rostlina | |
|---|---|---|---|---|
| | RP | POP | RP | POP |
| Klatovy | 35 | 10 | 11 | 2 |
| Prachatice | 25 | 8 | 9 | 2 |

*RP- rizikové prvky*

Bereme-li v úvahu hodnoty průměrné a maximální zátěže, můžeme konstatovat, že v případě celkových obsahů rizikových prvků vyšší průměrnou zátěž nalézáme v okrese Prachatice – je to u prvků Be, Cd, Cr, Ni, Pb, v okrese Klatovy u prvků As, Cu, Mn, V a Zn. Průměrné hodnoty zjištěné u Hg jsou pro oba okresy shodné. Podobná je situace i u maximálních hodnot, v okrese Klatovy je to pět maximálních hodnot, a to u Cu, Hg, Mn, Pb a V. V okrese Prachatice dosahovaly vyšší maximální hodnoty prvky Be, Cd, Cr, Ni a Zn. V případě As je maximální hodnota v obou okresech shodná. Maxima obsahu rizikových prvků ve výluhu 2M $HNO_3$ jsou soustředěna ve většině případů v okrese Prachatice, a to u prvků Be, Cd, Cr, Mn, Ni a V. V obou okresech byl zjištěn shodný počet vyšších průměrných hodnot. Z pohledu statistického vyhodnocení hodnot celkových obsahů RP i obsahů stanovených ve výluhu 2M $HNO_3$ lze konstatovat, že oba sledované okresy vykazují srovnatelnou zátěž.

Po porovnání výsledků analýz s limitními hodnotami, danými vyhláškou č. 13/1994 Sb. pro celkové obsahy potenciálně rizikových prvků (rozklad lučavkou královskou), bylo nalezeno devět případů překročení těchto hodnot v okrese Klatovy, osm případů v okrese Prachatice. V obou okresech byly překročeny limitní hodnoty především u As. Z hlediska překročení limitních hodnot stanovených vyhláškou pro celkové obsahy rizikových prvků jsou více zatíženým okresem Klatovy. Po vyhodnocení obsahů rizikových prvků ve výluhu v 2M $HNO_3$ bylo zjištěno v okrese Klatovy sedm případů překročení limitních hodnot, v okrese Prachatice je to šest případů.

Zátěž rostlin rizikovými prvky ve sledovaných okresech je nízká a ani v jednom případě nebyly zjištěny nadlimitní obsahy uvedené ve vyhlášce MZe ČR č. 169/2002 Sb. Po srovnání s legislativou EU, směrnice dle Vollmera (1995), nebylo zjištěno v žádném z okresů překročení limitní hodnoty.

Zátěž obou sledovaných okresů monocyklickými uhlovodíky (MAU) je velmi nízká, na žádné lokalitě z obou sledovaných okresů nebyly překročeny limitní hodnoty dané vyhláškou 13/1994 Sb., ani navrhované v návrhu novelizace vyhlášky 13/1994 Sb. Z vyhodnocení zátěže okresů PAU vyplývá, že k překročení limitních hodnot pro sledovanou škálu PAU došlo v okrese Klatovy na lokalitě Strašín. V okrese Prachatice se jedná pouze o mírná překročení limitních hodnot.

V obou okresech byly překročeny limitní hodnoty pro DDT a DDE. Obsahy ostatních sloučenin ze skupiny perzistentních organických polutantů (PCB, HCB, HCH a styren) nepřekročily stanovený limit.

U vzorků rostlin v okrese Klatovy i Prachatice byla nalezena překročení průměrných hodnot pro sloučeniny ze skupiny MAU i PAU. Tyto případy však nesouvisí se zátěží půdy uvedenými látkami a ředpokládáme převládající vliv zátěže ovzduší nebo druhotnou kontaminaci rostlin. V okrese Prachatice bylo zjištěno překročení průměrných hodnot DDE v rostlinách.

Za jednu z příčin nárůstu koncentrací PAU v půdě je považováno spalování fosilních paliv. Vyšší koncentrace jsou typické pro zvýšenou zátěž z dopravy, přestože jsou vzorky odebírány ve vzdálenosti 100 a více metrů od vozovky.

# 8. VÝZKUMNÝ ÚSTAV ROSTLINNÉ VÝROBY

V roce 2009 šestým rokem pokračovalo měření imisí čtyř základních polutantů – $SO_2$, $NO_2$, $O_3$ a $NH_3$, a to celkem na 40 odběrových místech. Většina stanic byla umístěna do imisně problémových oblastí výskytu odpovídajících polutantů. Měření probíhalo na základě pasivního odběru vzorků dle systému Radiello (Ecological Joint Research Centre, Ispra, Itálie). U všech polutantů se uplatnil dvoutýdenní až měsíční interval výměny kontinuálních vzorkovačů, pouze u měření ozonu a $NH_3$ na farmách byl interval jednotýdenní. Měření imisí $O_3$ navazovalo na celorepublikovou síť sledování vlivu imisí na rostliny-bioindikátory. Jedna nová srovnávací stanice byla zřízena vedle AIM stanice ČHMÚ, a to v Rudolicích v Horách. Celkem se jednalo o odběr a rozbor cca 800 jednotlivých vzorků imisí.

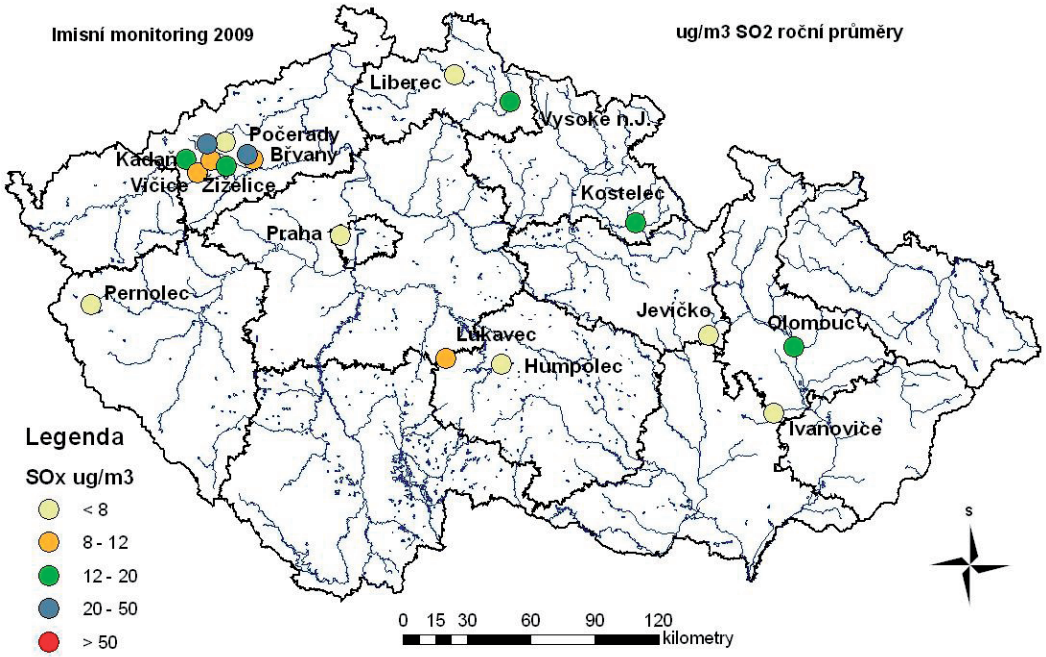
## 8.1. Imise $SO_2$ a $NO_2$

Současný systém hodnocení imisní zátěže je založen na vícestupňové škále limitů (horní a dolní prahové hodnoty LAT a UAT a limitní hodnota LV včetně meze tolerance MT), odlišných dle dvou kategorií – ochrany zdraví a ochrany ekosystémů a dle různých dob zprůměrňování. Pro ochranu vegetace se obvykle uplatňuje roční nebo vegetační období, pro ochranu zdraví – hodinový nebo denní průměr, ale i kalendářní rok. Nejbezpečnější jsou hodnoty nižší než LAT indikující imisně čisté oblasti. Imisně nejhorší jsou hodnoty vyšší než limit LV. Pro ochranu zdraví lidí ($_p$) hodnoty limitů $LAT_p$-$UAT_p$-$LV_p$ tvoří následující řadu – 26 - 32 - 40 $\mu g.m^{-3}$ imisí $NO_2$.

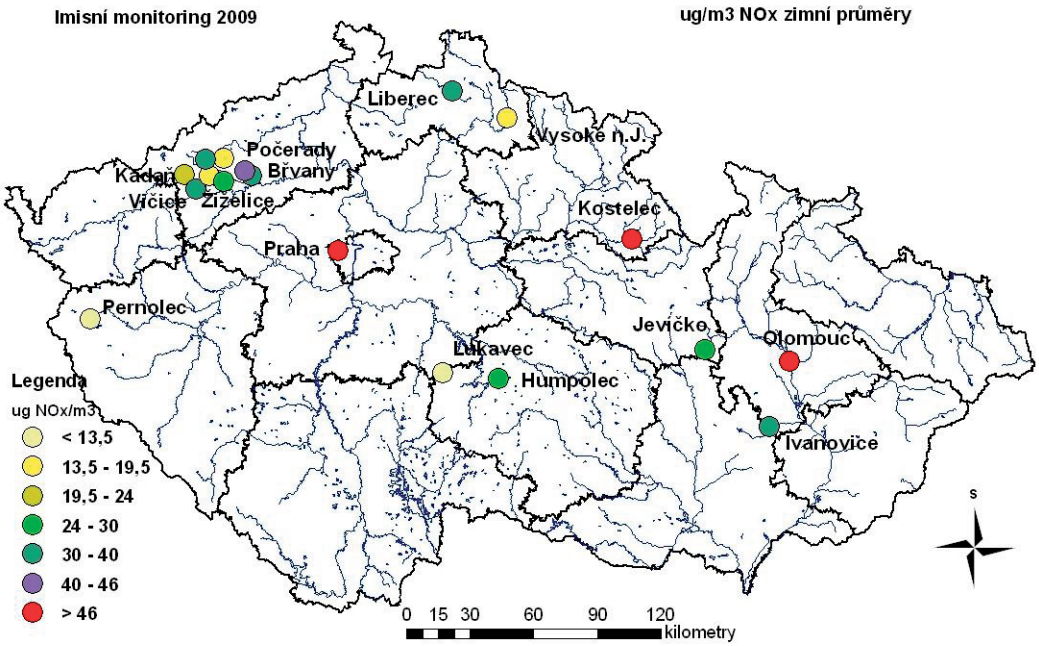
Imise $SO_2$ měly pro ochranu zdraví lidí pouze limitní hodnotu $LV_p$ 50 $\mu g.m^{-3}$ (byla v roce 2005 zrušena novelou imisní směrnice). V roce 2009, obdobně jako v pěti předchozích letech, ani jedna stanice nepřekročila limitní hodnotu $LV_p$ 50 $\mu g.m^{-3}$ pro ochranu zdraví lidí pro imise $SO_2$, ale celkem 2 stanice z 20 (Praha-Ruzyně a Liberec) překročily imisní limit LVp pro $NO_2$ 40 $\mu g.m^{-3}$. Pro srovnání, v letech 2007 – 2008 to bylo po 4 stanicích, a to mimo výše pojmenovaných ještě Olomouc a Kostelec n. O. Jsou to vesměs městské stanice, i když jsou umístěny na okraji těchto měst. V roce 2006 to byly 3 stanice (Olomouc, Praha, Liberec), kdežto v letech 2004 – 2005 těchto limitů nedosáhla žádná ze stanic, což rovněž svědčí o nepříznivých trendech zvýšení imisí $NO_2$. Tento stav do značné míry zavinily poměrně studené, sněžné a dlouhé zimy 2005/2006 a 2009/2010 a rapidní nárůst transportu zejména kamionové dopravy v ČR v posledních pěti letech, i když v posledních dvou letech jejich intenzita mírně klesla kvůli globální ekonomické krizi.

Limitní hodnotu $LV_v$ pro ochranu vegetace a ekosystémů u **$SO_2$** překročilo v roce 2009 celkem šest stanic z dvaceti, a to Počerady, Olomouc, Chomutov, Kadaň, Žiželice a Kostelec n. O., kdežto u **$NO_2$** to bylo celkem 5 stanic, a to v klesající posloupnosti Praha, Liberec, Olomouc, Kostelec n. O. a Tušimice.

**Obrázek 2: Celoroční průměry imisí $SO_2$ na jednotlivých stanicích v roce 2009**




**Obrázek 3: Celoroční průměry imisí $NO_2$ na jednotlivých stanicích v roce 2009**




## 8.2. Imise $NH_3$

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 v ČR vznikají především při chovu skotu, na druhém místě je chov prasat, na třetím a čtvrtém místě je chov drůbeže a králíků.

Nejvyšší hodnoty imisí $NH_3$ byly naměřeny přímo u zdrojů emisí amoniaku do ovzduší, a to v prostorech chovatelských zařízení (stájí) jednotlivých skupin hospodářských zvířat. Ve vzdálenosti 20 m a zejména 100 m od jednotlivých farem naměřené hodnoty imisí rychle klesají a v ročním průměru nedosahují většinou ani desetiny původních hodnot přímo u zdroje emisí amoniaku. Nejvyšší roční průměr týdenních hodnot imisí $NH_3$ byl v roce 2009 naměřen u skotu (108 $\mu g.m^{-3}$), za ním následuje drůbež s průměrnou hodnotou koncentrace 92 $\mu g.m^{-3}$.

Prasata v roce 2009 sledována nebyla z důvodu přerušení chovu na sledované lokalitě. Uvedené hodnoty jsou srovnatelné s předchozím rokem (104 a 89 $\mu g.m^{-3}$). Největší počet překročení dříve existujícího limitu pro imise amoniaku 100 $\mu g.m^{-3}$ pozorujeme v roce 2009 rovněž u skotu (celkem 32x z 52 týdnů měření), kdežto u drůbeže to bylo celkem 24x.

Maximální naměřená koncentrace amoniaku v ovzduší dosáhla v roce 2009 hodnoty 174 $\mu g.m^{-3}$, a to u drůbeže v prvním týdnu února. U skotu byla nejvyšší hodnota 158 $\mu g.m^{-3}$ naměřená v posledním týdnu dubna. Vcelku v roce 2009 byly naměřené hodnoty imisí amoniaku mírně vyšší přímo u zdroje a nižší v ostatních případech včetně pozaďových lokalit. U nezemědělských stanic pozorujeme, obdobně jako v minulých letech, zvýšené hodnoty imisí amoniaku pouze v blízkosti čistírny odpadních vod (týdenní průměr do 5 $\mu g.m^{-3}$), kdežto na pozaďových stanicích jsou průměrné hodnoty obvykle nižší než 2 $\mu g.m^{-3}$.

## 8.3. Imise přízemního ozonu a jejich vliv na rostliny

Velmi závažnou škodlivinou z hlediska poškození zdraví a ekosystémů je přízemní ozon $O_3$. Přízemní ozon je označován za sekundární znečišťující látku v ovzduší, neboť neexistuje žádný vlastní významný zdroj průmyslových emisí ozonu do atmosféry. Ozon totiž vzniká v ovzduší celou řadou chemických reakcí z tzv. prekursorů, kterými jsou oxidy dusíku $NO_x$ a těkavé organické látky (VOC). Tyto reakce probíhají za účinku slunečního záření a spolupůsobení kyslíku $O_2$. Koncentrace ozonu roste se zvyšující se teplotou a za bezmračného počasí. Chemické reakce vedoucí ke vzniku ozonu mají za následek denní, sezonní a roční dynamiku výskytu přízemního ozonu. V ČR se hodnoty přízemního ozonu měří od roku 1992 a v současné době přízemní ozon měří přibližně 60 stanic. Kritickou hodnotou pro zemědělské plodiny danou podle doporučení EC expozicí ozonu nad průměrnou hodnotou 3 ppmh je ovlivněna plocha celé republiky a vzniklé ztráty na výnose je možno odhadnout v rozmezí 10 – 25 %. Nařízením vlády č. 350/2002 Sb. byl stanoven limit kumulované expozice ozonu AOT40 pro ochranu ekosystémů 9 ppmh a k překročení této limitní hodnoty například došlo v ČR v průměru let 2002 – 2009 na více než 2/3 území ČR. Průměrné snížení výnosů při tomto expanzním indexu může dosáhnout 20 – 25%.

Měření koncentrací přízemního ozonu probíhalo pomocí systému Radiello, a to v týdenních intervalech totožných s termíny sledování poškození bioindikátorů. Dle doporučení EC kritickou průměrnou koncentrací ozonu za vegetační období je 60 $\mu g/m^3$, neboli 30 ppb. V roce 2009 došlo k překročení tohoto limitu na všech sledovaných stanicích s výjimkou Rudolic v Horách, tj. na 12 lokalitách ze 13 sledovaných. Vcelku lze konstatovat celkový nárůst hodnot imisí přízemního ozonu ve srovnání s předchozími 2 lety. V roce 2009 nejvyšší průměrnou koncentraci $O_3$ z naměřených v roce 2009 za celou dobu měření (16 týdnů) vykázala lokalita Vysoké nad Jizerou, a to 62,8 ppb. Naopak nejnižší průměrná koncentrace $O_3$ byla zjištěna v Rudolicích v Horách, a to 28,4 ppb.

Vůbec nejvyšší naměřená týdenní koncentrace $O_3$ 98,4 ppb byla zjištěna na lokalitě Pernolec ve 12. měřeném týdnu. Lokality Lukavec a Vysoké n. J. vykázaly nejvyšší naměřené týdenní hodnoty $O_3$ ze všech lokalit nejčastěji, a to shodně celkem ve 4 týdnech ze 16 měřených. Další stanice – Chomutov – vykázala nevyšší týdenní koncentrace ozonu celkem ve 3 případech. V roce 2009 průměrná týdenní koncentrace $O_3$ v souhrnu všech lokalit za celou dobu měření činila 49,2 ppb, což je cca 1,5krát vyšší hodnota než v roce 2008 (33,0 ppb) a cca 2,5krát vyšší hodnota než v roce 2007 (20,3 ppb). Pro srovnání, v roce 2006 bylo více jak 30 % všech zjištěných hodnot vyšších než 40 ppb a takřka 7 % zjištěných hodnot pak vyšších než 50 ppb, v roce 2007 to bylo pouhých 7,3 a 3,8 %, v roce 2008 pak více jak 28 % všech zjištěných hodnot bylo vyšších než 40 ppb a takřka 12 % vyšších než 50 ppb a v roce 2009 bylo téměř 77 % zjištěných hodnot vyšších než 40 ppb a více než 49 % vyšších než 50 ppb. Uvedené výsledky sledování imisí přízemního ozonu svědčí o závažnosti situace, která nejeví tendenci ke zlepšení.

Z výsledků hodnot stupně poškození ozonem sledovaných rostlin-bioindikátorů (různě citlivých kultivarů tabáku) lze usoudit, že v roce 2009 bylo opět zaznamenáno poměrně významné množství překročení hodnoty koncentrace ozonu 40 ppb (cca 77 %), avšak velmi málo překročení hodnot 80 ppb (2,2 %). Navíc tato překročení se jeví jako spíše epizodická a krátkodobého charakteru. Pro srovnání, v roce 2008 hodnota 40 ppb byla překročena ve cca 45 % případů a 80 ppb v cca 18 % případů.

**Tabulka 26: Seřazené průměrné týdenní koncentrace $O_3$ za vegetační období roku 2009**

| Lokalita | Průměrná koncentrace $O_3$ (ppb) |
|---|---|
| Vysoké nad Jizerou | 62,8 |
| Hustopeče | 61,4 |
| Lukavec | 60,2 |
| Chomutov | 57,6 |
| Olomouc | 52,3 |
| Pernolec | 52,3 |
| Vičice - Stranná | 51,3 |
| Kostelec nad Orlicí | 50,5 |
| Jevíčko | 48,4 |
| Humpolec | 45,2 |
| Praha | 44,0 |
| Liberec | 43,1 |
| Ivanovice na Hané | 31,4 |
| Rudolice v Horách | 28,4 |

** tučně jsou označeny stanice, které překročily ve vegetačním průměru EC doporučenou limitní hodnotu 30 ppb*

## 8.4. Sledování rizikových prvků v některých zemědělských plodinách

V roce 2009 byl biomonitoring zaměřen na velké emisní zdroje v rozsahu celé České republiky. Pro tyto účely bylo zvoleno 11 velkých emisních zdrojů rozličného typu (velké elektrárny, ocelárny, průmyslové aglomerace apod.). Jsou to konkrétně následující lokality: Hodonín, Chvaletice, Liberec, Mělník, Mladá Boleslav, Opatovice nad Labem, Ostrava, Plzeň, Počerady, Vřesová, Žďár nad Sázavou. Na každé z těchto lokalit bylo vždy provedeno 7 jednotlivých odběrů, a to přímo u zdroje, a ve dvou směrech s minimálním a maximálním prouděním vzduchu zjištěném dle větrné růžice, a to v různé vzdálenosti od zdroje (5, 10 a 15 km). Na cca 20 % odběrových míst byly současně s bioindikátory odebrány vzorky některých běžných zemědělských plodin. Celkem bylo odebráno a prozkoumáno 115 vzorků půd, 157 rostlin-bioindikátorů a 64 vzorků zemědělských plodin.

Z hlediska limitů pro maximálně přípustný obsah v půdě dle vyhlášky č. 13/94 Sb. k zákonu č. 334/92 Sb. došlo k poměrně ojedinělým (do 10 %) překročením prakticky u všech sledovaných prvků s výjimkou Mo a V, tj. u 10 prvků z 12 dle této normy hodnocených. Nejvyšší podíl nadlimitních nálezů byl zaznamenán u As (celkem 11 případů ze 115, tj. cca 10 %), dále následují po 5 případů překročení u Cd, Zn a Ni, 4 překročení u Co, 3 u Cr, 2 u Pb a po 1 překročení u Hg, Cu a Be.

Závažněji se jeví situace z hlediska hodnocení mezních hodnot koncentrace (MHK) dle vyhlášky č. 382/2001 Sb., podle které se především posuzuje možnost aplikace kalů ČOV na zemědělskou půdu. Největší počet překročení MHK v půdě byl zaznamenán rovněž u As (33x), dále následují Cd (21x) a Zn (17x). Ostatních 5 prvků mělo daleko menší podíly překročení, a to do 10 % případů. Jsou to Cr (9x), Hg (8x), Ni (7x), Pb (6x) a Cu (3x). Jako nejproblematičtější můžeme vyjmenovat As, Cd a Zn, počet překročení kterých se dle normy MHK pohybuje v rozmezí 15 – 30 %. S ohledem na vysoké procentuální podíly nálezů překročení této normy je třeba na daných lokalitách věnovat zvýšenou pozornost při plánování a uskutečnění hnojení kaly ČOV.

U rostlin-bioindikátorů mimo posouzení celkové akumulace prvků můžeme rovněž hodnotit překročení norem pro krmiva. V roce 2009 jak u jílku, tak i smetánky nedošlo k žádnému překročení krmivářských limitů.

Při porovnání obsahu 10 rizikových prvků v bioindikátorech z průzkumu uskutečněného v roce 2009 v okolí velkých emisních zdrojů s hodnotící škálou rostlin-bioindikátorů vypracovanou v rámci projektu EuroBioNet bylo zjištěno, že se u jílku na prvním místě dle výskytu zvýšených koncentrací umístily v klesající posloupnosti Cd, Pb, V, Cr a Fe. Součet výskytu zvýšených obsahů rizikových prvků v jílku klesá od 93,4 % u kadmia do 33,8 % u železa. U Zn je to pouhých 6,9 % a u ostatních prvků (Ni, Cu, As, S) jsou tyto hodnoty nižší než 2 %. U smetánky se v roce 2009 na prvním místě umístily v klesající posloupnosti Cd, V, Pb, Fe, Zn, Cr, Cu. U smetánky je markantní rozdíl v koncentraci analyzovaných rizikových prvků proti jílku, kdy dosahují u sledovaných prvků procentické podíly zařazené ve vysoké a velmi vysoké koncentraci vyšších hodnot než u jílku odebraného na stejném stanovišti. Tyto hodnoty se pohybují od 93,5 % u kadmia do 39 % u mědi. Ostatní prvky Ni, As, S jsou ve velmi vysoké až vysoké koncentraci zastoupeny od 14 % u niklu do 0 % u arzenu a síry. U prvků se zvýšenou koncentrací pozorujeme rozličné pořadí dle procentuálních hodnot výskytu zvýšených obsahů, což vypovídá o rozličné citlivosti jílku a smetánky jako rostlin-bioindikátorů na tyto prvky.

# 9. ZEMĚDĚLSKÁ VODOHOSPODÁŘSKÁ SPRÁVA

Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách se provádí dlouhodobě na 70 profilech drobných vodních toků (DVT), lokalizovaných převážně v závěrových profilech povodí nejvýznamnějších toků a 77 profilech malých vodních nádrží (MVN) ve správě ZVHS. Konečným cílem monitoringu je zabezpečit neustálé zlepšování jakosti vod, jakožto základního vstupního faktoru ovlivňujícího kvalitu všech složek potravních řetězců.

Program monitoringu cizorodých látek je zaměřen na výskyt těžkých kovů a specifických organických látek v povrchových vodách. Vzorky z DVT byly odebírány v měsíční frekvenci po celý rok (tj. 12x ročně). Ve vzorcích vody bylo laboratorně stanovováno 10 ukazatelů kvalitativního složení vod – rtuť, kadmium, olovo, arzen, měď, veškerý chrom, nikl, zinek, polychlorované bifenyly, polycyklické aromatické uhlovodíky. Na profilech MVN byly odběry prováděny pouze ve vegetačním období (duben až září) s měsíční frekvencí sledování (tj. 6x ročně), a v nich stanovováno 8 jakostních ukazatelů (rtuť, kadmium, olovo, arzen, měď, veškerý chrom, nikl, zinek).

**Tabulka 27: Ukazatele jakosti vody sledované při laboratorních analýzách**

| Označení | Ukazatel | Zkratka | Jednotka | Monitorovací program | |
|---|---|---|---|---|---|
| D1 | rtuť | Hg | µg/l | DVT | MVN |
| D2 | kadmium | Cd | µg/l | DVT | MVN |
| D3 | olovo | Pb | µg/l | DVT | MVN |
| D4 | arzen | As | µg/l | DVT | MVN |
| D5 | měď | Cu | µg/l | DVT | MVN |
| D6 | veškerý chrom | Cr | µg/l | DVT | MVN |
| D9 | nikl | Ni | µg/l | DVT | MVN |
| D10 | zinek | Zn | µg/l | DVT | MVN |
| C20 | suma polychlor. bifenyly | PCB | ng/l | DVT | - |
| C21 | suma polyaromat. uhlovodíky | PAU | ng/l | DVT | - |

*Pozn.: PCB je sumou kongenerů: PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180; PAU je sumou kongenerů: benzo(a) pyren, fluorathen, benzo(b)fluoranthen, benzo(g,h,i)perylen, benzo(k)fluoranthen, indeno(1,2,3-c,d)pyren,*

Celkem bylo v roce 2009 získáno z odebraných vzorků vod na profilech DVT 8 302 a na profilech MVN 3688 hodnot, které byly statisticky vyhodnoceny dle platných legislativních předpisů (ČSN 75 7221 (98) a nařízení vlády 229/2007, kterým se mění NV 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových vod a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech).

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.

## 9.1. Drobné vodní toky (DVT)

Nejlepší výsledky na základě rozborů zařazených do tříd jakosti dle ČSN 75 7221 vykazoval v roce 2009 ukazatel ∑ PCB, u kterého se 100 % rozborů zařadilo do I. třídy jakosti. Nejméně uspokojivé výsledky byly zjištěny v případě ukazatelů Pb, Zn a ∑ PAU, kde byla překročena hodnota spodní hranice V. třídy vždy ve 2 analyzovaných odběrech. U Pb bylo zaznamenáno v 6 případech překročení spodní hranice IV. třídy jakosti. U dalších látek nebyly zaznamenány rozbory spadající do nejhorší jakostní třídy, naopak u Hg, Cd, Cu, Cr a Ni spadalo 99 % rozborů do I. a II. třídy jakosti.

Požadavkům vyhlášky č. 229/2007 Sb. zcela vyhověl pouze ukazatel ∑ PCB. Ostatní sledované ukazatele taktéž splňují požadavky tohoto nařízení, neboť celkový počet nevyhovujících rozborů nepřesahuje povolenou 10% odchylku. Nejvyšší počet nevyhovujících rozborů byl zaznamenán v ukazatelích ∑ PAU (5 %), Pb (1 %) a Hg (1 %).

V případě ukazatele As je možné pozorovat po loňském nárůstu opětovný pokles mediánové hodnoty na dlouhodobou úroveň. V ukazateli ∑ PAU sledujeme mírný nárůst mediánové hodnoty. Koncentrace ostatních jakostních parametrů zůstávají na stejné úrovni nebo jen mírně kolísají.

## 9.2. Malé vodní nádrže (MVN)

V hodnocení rozborů dle ČSN 75 7221 na sledovaných profilech MVN byly dosaženy nejlepší výsledky v ukazatelích Cu, Cr, Cd a Ni se všemi rozbory zařazenými do I. až II. třídy jakosti. S výjimkou Hg nebyla překročena mezní hodnota V. třídy jakosti u žádného ukazatele. K zařazení do IV. jakostní třídy došlo v jednom stanovení v ukazateli Hg.

Limity dané NV 229/2007 Sb. splnily všechny sledované ukazatele. Nejproblematičtějším ukazatelem byla stejně jako v minulých letech Hg, jejíž celkový počet rozborů přesahující imisní standard je 3,0 % – v porovnání s rokem 2008 to znamená snížení (z 4,6 %). Nejvíce nevyhovujících stanovení tohoto těžkého kovu bylo zjištěno v oblasti povodí Dolní Vltavy, oblasti povodí Moravy a oblasti povodí Dyje. U ostatních ukazatelů nebyly zjištěny nevyhovující rozbory.

Ve srovnání ročních mediánových hodnot sledovaných ukazatelů v období 2001 až 2009 byl zjištěn dlouhodobý pokles obsahu Pb a Cu. U ukazatele Cr je pozorován mírný meziroční pokles koncentrací. U ostatních těžkých kovů je možné pozorovat stagnaci.

# 10. VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ A MYSLIVOSTI

Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech byl v roce 2009 zaměřen na zjišťování obsahu těžkých kovů, vybraných organických látek v jedlých houbách, v lesních plodech, zjišťování aktivity cesia $^{137}$Cs a na hodnocení jakosti malých zdrojů pitné vody a vody odtékající z lesních povodí do větších zdrojů.

V průběhu letních a podzimních měsíců 2009 bylo sebráno 75 vzorků jedlých hub reprezentujících 19 lesních oblastí (LO), 20 vzorků plodů borůvky černé (*Vaccinium myrtillus*). V 30 vzorcích byly analyzovány těžké kovy (As, Cd, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb a Zn), Hg v 34 vzorcích. Polycyklické aromatické uhlovodíky (PAU), polychlorované bifenyly (PCB) a organické chlorované pesticidy (OCP) byly analyzovány u vybraných 30 vzorků hub a 15 vzorků lesních plodů.

Aktivita $^{137}$Cs byla proměřena u 5 vzorků hub a 15 vzorků lesních plodů.

Ze souboru organických aromatických látek byly analyzovány: benzo(a)anthracen, benzo(b)fluoranthen, benzo(k)fluoranthen, benzo(g,h,i)perylen, benzo(a)pyren, chrysen, dibenzo(a,h)antracen, indeno (1,2,3-cd) pyren, naftalen, acenaften, fluoren, fenathren, anthracen, fluoranthen, pyren.

Z reziduí pesticidů byly zvoleny k analýze DDT (p,p´-DDE, p,p´-DDD, o,p´-DDT, p,p´-DDT), aldrin, dieldrin, endrin, heptachlor, heptachlorepoxid, hexachlorcyklohexany (HCH) : αHCH, βHCH, lindan (γHCH).

Z polychlorovaných bifenylů (PCB) byly vybrány významné kongenery č. 28, 52, 101, 118, 153, 138, 180.

## 10.1. Houby

Hygienické limity pro těžké kovy, dříve dané vyhláškou č. 53/2002 Sb., nejsou pro sušené houby v současné době stanoveny, proto se pokračovalo v hodnocení jako v předchozích letech. V roce 2005 překročilo koncentraci 2 mg/kg kadmia (Cd) 39,4 % u sušených vzorků, v roce 2006 40,5 %, v roce 2007 28,4 % vzorků, v roce 2008 36,8 % vzorků a v roce 2009 40 % vzorků. Koncentraci 5 mg/kg rtuti (Hg) překročilo v 2005 4,5 % vzorků a v roce 2006 3,1 % (při sníženém počtu analyzovaných vzorků), v roce 2007 10,4 %, v roce 2008 19,2 % vzorků a v roce 2009 14,7 % vzorků. V roce 2007 byl nadměrný výskyt olova v houbách zaznamenán pouze v jednom případě, u arzenu ve dvou vzorcích byla hraniční koncentrace pro suché vzorky 30 mg/kg překročena více než 28krát (vojenský prostor Libavá). V roce 2008 a 2009 nebyl zvýšený výskyt arzenu zaznamenán.

Hodnocení koncentrace rtuti podle limitu pro rezidua pesticidů (0,1 mg.kg$^{-1}$sušiny) ukazuje, že v roce 2009 vyhověly jen dva vzorky ze třiceti analyzovaných, v roce 2008 pouze jeden vzorek.-

Látky ze souboru PAU, které doporučuje Komise (2005/108/ES) byly zjišťovány jak v houbách, tak i v lesních plodech. Celkem bylo v sušině jednoho vzorku hub nalezeno maximum 608,7 µg.kg$^{-1}$ v roce 2007, 1986,8 µg.kg$^{-1}$ v roce 2008 a 146,89 µg.kg$^{-1}$ PAU látek v roce 2009. Nejvyšší hodnoty v roce 2007 byly naměřeny ve vzorcích z oblasti Žďárských vrchů, v letech 2008 a 2009 byly nejvyšší hodnoty zjištěny v Beskydech. Hodnota z roku 2009 je ale nesrovnatelně nižší než v roce předchozím.

Suma PCB v suchých vzorcích hub se pohybovala v roce 2009 v rozmezí a 0,05 – 0,28 µg.kg$^{-1}$ v sušině. Po přepočtu na čerstvý vzorek jsou hodnoty PCB zanedbatelné.

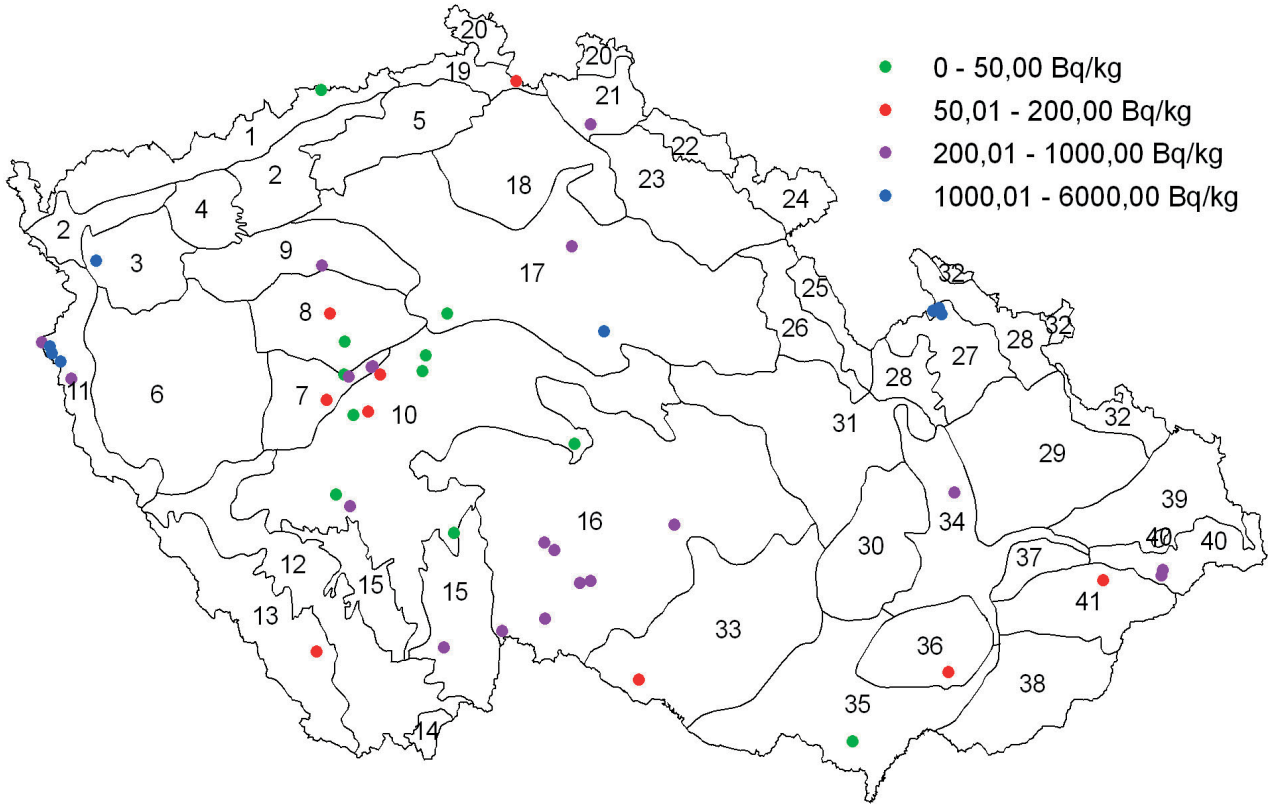
Rezidua pesticidů jsou hodnocena podle vyhlášky MZ č. 272/2008 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Koncentrační rozmezí látek ze skupiny DDT bylo v houbách poměrně široké pohybovala v rozmezí 0 – 15,38 µg.kg$^{-1}$ v roce 2005, 0 – 38,94 µg.kg$^{-1}$ v roce 2006, 0,77 – 15,12 µg.kg$^{-1}$ v roce 2007, 0,06 – 26,69 µg.kg$^{-1}$ v roce 2008 a 0,15 – 5,85 v sušině hub v roce 2009. Všechny vzorky vyhověly maximálnímu limitu reziduí (50 µg.kg$^{-1}$). Výskyt koncentrací DDT v sušině jedlých hub je znázorněn v příloze na obr. č. 5.3.2.

Hexachlorcyklohexany (αHCH, βHCH) byly v houbách zjištěny v koncentračním rozmezí 0 – 0,94 µg.kg$^{-1}$ v roce 2005, 0 – 8,92 µg.kg$^{-1}$ v roce 2006, 0,03 – 0,73 µg.kg$^{-1}$ v roce 2007, 0,02 – 0,14 µg.kg$^{-1}$ v roce 2008 a 0,03 – 1,08 µg.kg$^{-1}$ v roce 2009. Maximum lindanu (γ-HCH) v houbách bylo 0,28 µg.kg$^{-1}$ v roce 2005, 6,85 µg.kg$^{-1}$ v roce 2006, 2,05 µg.kg$^{-1}$ v roce 2007, 1,2 µg.kg$^{-1}$ v roce 2008 0,21 µg.kg$^{-1}$ v roce 2009. Od roku 2007 je patrný pokles jak maximálních, tak i průměrných koncentrací měřených OCP.

Aktivity $^{137}$Cs v houbách i lesních plodech se v roce 2009 nacházejí pod nejvyšší přípustnou úrovní radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii (Vyhláška č. 307/2002 Sb.). V průběhu měření od roku 2004 byly nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace překročeny jen několikrát, a to především u hub v lesních oblastech 27. Hrubý Jeseník a 28. Předhoří Hrubého Jeseníku a ojediněle v oblastech 11. Český les, 13. Šumava, 16. Českomoravská vrchovina, 22. Krkonoše a v lesní oblasti 40. Moravskoslezské Beskydy.

**Obrázek 4: Aktivita cesia v sušině jedlých hub**



## 10.2. Lesní plody

Koncentrace těžkých kovů v sušině lesních plodů byly velmi nízké – často dokonce pod detekčním limitem. Limit pro Cd daný vyhláškou č. 305/2004 Sb. nebyl v lesních plodech po přepočtu na čerstvou hmotnost vzorku nikde překročen

V sušině lesních plodů bylo zjištěno méně látek ze skupiny PAU než v houbách. Průměrná hodnota připadající na jeden vzorek na území ČR činila 52,98 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2007, 15,93 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2008 a v roce 2009 to bylo již jen 1,49 $\mu g.kg^{-1}$.

Suma PCB v sušině lesních plodů byly zjištěny v rozmezí 0 – 6,57 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2005, 0 – 11,47 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2006, 0,85 – 2,22 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2007, 0 – 0,44 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2008 a 0,05 – 0,28 $\mu g.kg^{-1}$ v sušině v roce 2009. Po přepočtu na čerstvý vzorek jsou hodnoty PCB zanedbatelné.

Rezidua pesticidů jsou hodnocena podle vyhlášky MZ č. 381/2007 Sb., o stanovení maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách a surovinách, ve znění pozdější předpisů.

V lesních plodech byl v letech 2008 – 2009 výskyt DDT v porovnání s rokem 2007 nižší. Koncentrace HCH mají rovněž klesající tendenci: 0 – 0,33 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2005, 0 – 1,31 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2006, 0,07 – 0,4 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2007, 0,02 – 0,20 $\mu g.kg^{-1}$ v roce 2008 a < 0,02 – 0,02 $\mu g.kg^{-1}$v roce 2009. Nejvíce lindanu 0,73 $\mu g.kg^{-1}$ a 0,76 $\mu g.kg^{-1}$ bylo nalezeno v letech 2006 a 2007, koncentrace v letech 2008–9 byly podobně jako v roce 2005 mnohem nižší. Heptachlor a methoxychlor nebyly v letech 2007–2009 v žádných vzorcích detekovány.

V sušině lesních plodů byla zjištěna aktivita cesia-137 taková, že po přepočtu na čerstvý vzorek ani nejvyšší hodnoty nepřesáhly nejvyšší přípustnou úroveň radioaktivní kontaminace potravin.

## 10.3. Voda

Další částí monitoringu bylo hodnocení jakosti vody drobných zdrojů a toků. Zde byl hodnocen najednou celý soubor výsledků z let 2000 – 2009. Jednotlivé ukazatele byly hodnoceny dle vyhlášky MZ č. 252/2004 Sb.

Jedním z ukazatelů byla reakce vody – pH. Průměrná hodnota pH byla 7,20. 83,5 % vzorků leželo v rozpětí normovaných hodnot pH 6,5 – 9,5, u 16,2 % 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 (LO) LO 21 – Jizerské hory (88,9 % vzorků s pH nižším než 6,5 a průměrná hodnota pH pouhých 5,77).

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 Al překročena u 14,2 % vzorků.

Z dalších prvků bylo již v mnohem menší míře zjištěno překročení normovaných ukazatelů u železa (16,3 %). Hodnoty sodíku a mědi nepřekročily ukazatele vyhlášky č. 252/2004 Sb., v žádném případě, u fluoridů v jednom případě, síranů ve dvou případech a u chloridů v pěti případech.

Koncentrace dusičnanů ($NO_3^-$) byly v odebraných vzorcích poměrně nízké (průměr 5,33 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$^{-1}$ bylo zaznamenáno u 3,9 % vzorků.

Zjištěné hodnoty u hořčíku (Mg), zdravotně prospěšného a v lidské výživě deficitního prvku, jsou i ve vodě velmi nízké. Průměrná hodnota skutečně zjištěných koncentrací je pouze 6,36 mg.l$^{-1}$, dosahuje tedy jen 63,6 % minimální mezní hodnoty (10 mg.l$^{-1}$). Dokonce celkem 82,9 % vzorků má koncentraci Mg menší než minimálních 10 mg.l$^{-1}$.

Hodnoty vápníku nedosahující minimální mezní hodnoty 30 mg.l$^{-1}$ byly zjištěny v 70,4 % 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 za celou ČR je 28,82 mg.l$^{-1}$, obdobně jako u hořčíku, nedosahuje ani minimální mezní hodnoty. V lesní oblasti Středomoravské Karpaty naopak dosahuje vápník maximálních koncentrací a průměrná hodnota je zde 140,78 mg.l$^{-1}$ .

# 11. SHRNUTÍ

Každoroční sledování cizorodých látek v potravních řetězcích přináší ucelený pohled na zatížení agrárního a potravinářského sektoru jednotlivými kontaminanty. Monitorování je pro ČR závazné a vychází z každoročních doporučení Evropské komise k získání srovnatelných dat v daných oblastech, která slouží buď k tvorbě limitů u látek, u nichž limity stanoveny zatím nejsou, nebo k mapování výskytu určitých látek na území EU.

Výsledky monitoringu cizorodých látek jednotlivých členských států jsou využity a zpracovány v pracovních orgánech EK. Experti jak dozorových organizací podílejících se na provádění monitoringu cizorodých látek,tak MZe se na základě existujících dat mohou aktivně účastnit jednání Stálého výboru pro potravinový řetězec a zdraví zvířat a jeho jednotlivých podskupin. S ohledem na nové informace a vývoj v *Codexu Alimentarius* je možno pružně měnit maximální limity některých kontaminujících látek.

Je v zájmu ochrany veřejného zdraví udržet množství kontaminujících látek na toxikologicky přijatelných úrovních. Proto jsou stanoveny maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách a je třeba průběžně sledovat jejich dodržování. Množství sledovaných kontaminujících látek je ve velké míře závislé na přidělených finančních prostředcích. Spektrum sledovaných potravin se nedá zúžit. Větší četnost odebraných vzorků dává reálnější obraz o sledování cizorodých látek a přesnější vypovídající skutečnost pro spotřebitele.

Dlouhodobé provádění monitoringu cizorodých látek v celé šíři komodit má preventivní účinek u provozovatelů potravinářských řetězců při výrobě a prodeji nezávadných potravin a krmiv.

Plány monitoringu jednotlivých organizací jsou průběžně upravovány o některé analýzy kontaminantů či o komodity, jak bylo projednáno a dohodnuto v pracovních skupinách EK, a ve vazbě na plnění právních předpisů EK. Zároveň se přihlíží na zjištění notifikovaná systémem RASFF. Zadání požadavků na zajišťování monitoringu cizorodých látek se pružně mění s požadavky EK.

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.

**Shrnutí podle organizací zajišťujících monitoring cizorodých látek**

***SZPI***

Prioritou je sledování kontaminantů cizorodých látek stanovených nařízením Komise (ES) č.1881/2006 a reakce na momentální situaci na trhu.Významnou část odebraných vzorků tvoří vzorky na stanovení přítomnosti chemických prvků (Cd, Pb, Hg), mykotoxinů (aflatoxiny, deoxynivalenol, patulin, sterigmatocystin, ochratoxin A), dusičnanů a reziduí pesticidů.

Některé z nadlimitních nálezů u potravin, které představovaly vážné riziko a vyskytovaly se na trhu, byly prostřednictvím systému RASFF notifikovány buď formou varování, nebo formou informace.

V roce 2009 byl formou varování notifikován nález olova v doplňku stravy (Chlorela extra), benzo(a)pyrenu v rakytníkovém oleji, aflatoxinů v pražených solených pistáciích a účinné látky oxamylu v paprice.

Jako informace byly do systému RASFF oznámeny následující nálezy: dusičnany v dětské výživě s brokolicí, acetamiprid v cukrovém hrášku, azinphos-metyl v hruškách.

***SVS ČR***

Analyzované vzorky reprezentují suroviny a potraviny živočišného původu, především mléko kravské, ovčí a kozí, čerstvé máslo a mléčné výrobky včetně sýrů, masné výrobky, dále vejce a vaječné výrobky, také tuzemský med. Stanovován je obsah reziduí pesticidních látek, chemických prvků, mykotoxinů a zbytků veterinárních léčivých přípravků a doplňkových látek, obsah polycyklických aromatických uhlovodíků.

Celkově lze hodnotit zdravotní nezávadnost surovin a potravin živočišného původu z pohledu obsahu reziduí a kontaminantů (cizorodých látek) jako příznivou. Průměrný obsah většiny sledovaných cizorodých látek je hluboko pod přípustnými hygienickými limity a má snižující se tendenci.

Za podstatná zjištění musíme považovat průkaz reziduí nepovoleného léčiva chloramfenikolu u některých druhů hospodářských zvířat a průkaz reziduí nepovolené látky – malachitové zeleně – v jednom chovu pstruhů nad hodnotu MRLP a v šesti chovech pod hodnotu MRLP.

***VÚRH***

V rámci monitoringu kontaminace ryb z volných vod je sledováno množství toxických látek ve svalovině odlovených druhů ryb. Výsledky jsou porovnávány s platnými předpisy ČR a EU. Na základě zjištěných koncentrací cizorodých látek v mase ryb a pomocí expozičních limitů WHO jsou pro jednotlivé druhy odlovených ryb vypočteny orientační počty porcí, které může průměrný konzument z dané lokality za jeden měsíc zkonzumovat, aniž by to pro něho (dle stávajících znalostí) představovalo zdravotní riziko.

Obsah toxických látek v rybách z českých řek lze hodnotit jako příznivý.

***IECHZ***

Sledování koncentrací bis-(2-ethylhexyl) ftalátu (BEHF) a di-butyl ftalátu (DBF) v tukové tkáni vybraných druhů zvěře, které jsou součástí potravního spektra, dává představu o kontaminaci organickými polutanty potravního koše a životního prostředí.

U celkového souboru drobné zvěře byl detekován bis-/2-ethyl/hexyl/ftalát (BEHF) a obdobně tomu bylo i v případě zaječí zvěře při stanovení dibutylftalátu (DBF), a to v 30,76 %). Nicméně zjištěné výsledky nesignalizují možné zdravotní riziko plynoucí z konzumace masa sledované zvěře.

***ÚKZÚZ***

Monitorován je výskyt přesně definovaných typů cizorodých zakázaných a nežádoucích látek v krmivech. Dále jsou prováděny odběry vzorků v rámci programů souvisejících s monitoringem půd (těžké kovy a další přesně definované kontaminanty) a vstupů do půdy (monitoring hnojiv, rybničních sedimentů, kaly ČOV).

***VÚMOP***

Sledování zátěže půd a rostlin dává představu o zatížení rizikovými prvky. Z pohledu průměrné i maximální zátěže stanovené pro celkové obsahy RP i vyluhovatelné 2M $HNO_3$ lze konstatovat, že zátěž nalézáme v okrese Prachatice, a to u prvků Be, Cd, Cr, Ni, Pb, v okrese Klatovy u prvků As, Cu, Mn, V a Zn.

***VÚRV***

Atmosférická depozice a vliv imisí má vazbu na zemědělskou výrobu. Sleduje se obsah rizikových prvků a měří se imise organických polutantů. V případě rizikových prvků se na některých sledovaných lokalitách objevuje, např. u jílku vytrvalého jako rostliny-bioindikátoru, zvýšená koncentrace vanadu a rtuti. Z hlediska markantních škod na rostlinné výrobě je v současné době nejproblematičtější imisní škodlivinou, potřebující zvýšenou pozornost, přízemní ozon.

***ZVHS***

Monitoring je zaměřen výhradně na výskyt těžkých kovů a specifických organických látek v povrchových vodách, potažmo sedimentech.

***VÚLHM***

Provádí analýzu těžkých kovů, organochlorových pesticidů, polycyklických aromatických uhlovodíků, polychlorovaných bifenylů. Současně se u těchto vzorků stanovuje radioaktivní kontaminace (dohoda se Státním úřadem pro jadernou bezpečnost) v houbách a lesních plodech.

Dále je prováděna analýza jakosti vody drobných vodních tocích v plně zalesněných povodích, při které byl zjištěn nízký obsah vápníku a hořčíku, což negativně působí na kvalitu pitné vody. Pozitivní je zjištěná celkově nízká míra kontaminace cizorodými látkami.

# 12. 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 jednohodinových 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 |
| BEHF | bis-(2-ethylhexyl - ftalát |
| BZL | bazální monitoring půd |
| CA | Codex Alimentarius |
| CL | cizorodé látky |
| ČOV | čistírna odpadních vod |
| D(ah)A | dibenzo(ah)antracen |
| DBF | di-butyl ftalát |
| DDT | dichlordifenyltrichlormetylmetan |
| DL-PCB | non-ortho a mono-ortho PCB |
| DVT | drobné vodní toky |
| Eb | ethylbenzen (styren) |
| EFSA | European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin) |
| EK | Evropská komise |
| F | fenantren |
| FAO | Food and Agriculture Organization (Organizace pro výživu a zemědělství) |
| HCB | hexachlorbenzen |
| HCH | hexachlorcyklohexan |
| HMF | hydroxymethylfurfural |
| HRGC/HRMS | vysokorozlišovací hmotnostní spektrometrie a plynová chromatografie |
| I(cd)P | indeno(cd)pyren |
| ICP Forests | monitoring zdravotního stavu lesa |
| LMG | leukoforma malachitové zeleně |
| LO | lesní oblasti |
| MAU | monoaromatické uhlovodíky |
| 3-MCPD | 3-monochlorpropan-l,2-diol |
| MCL | monitoring cizorodých látek |

| | |
|---|---|
| MG | rezidua malachitové zeleně |
| MHK | mezní hodnota koncentrace |
| MRL | maximální reziduální limit |
| MRLP | minimální požadovaná hodnota detekce analytické metody |
| MVN | malé vodní nádrže |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| N | naftalen |
| NEL | nepolární extrahovatelné látky |
| $NO_x$ | oxidy dusíku |
| OCP | organické chlorované pesticidy |
| OECD | Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj |
| PAH (PAU) | polycyklické aromatické uhlovodíky |
| PCB | polychlorované bifenyly |
| PCDD/F | dibenzo-p-dioxiny, dibenzofurany |
| POP | persistentní organické polutanty |
| RASFF | Rapid Alert System for Food and Feed - Systém včasné výměny informací pro potraviny a krmiva |
| RP | rizikový prvek |
| TEQ | ekvivalent toxicity, je součinem naměřené koncetrace a faktorem ekvivalentní toxicity |
| TOC | celkový organický uhlík |
| TTP | trvale travní porost |
| T-2, HT-2 | název toxinu tvořený plísněmi rodu Fusarium |
| UPK | krmné kvasnice |
| VOC | těkavé organické látky |
| WHO-PCDD/FPCB-TEQ | suma dioxinů |
| WHO-PCDD/F-TEQ | suma dioxinů a PCB s dioxinovým efektem |
| WHO-TEF | faktory toxické ekvivalence WHO |
| IECHZ | Institut ekologie a chovu zvěře |
| MZ | Ministerstvo zdravotnictví |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| NOZ | netěkavé organické látky |
| OECD | Organization for Economic Cooperation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj) |
| SVS ČR | Státní veterinární správa České republiky |
| SVÚ | Státní veterinární ústav |
| SZPI | Státní zemědělská a potravinářská inspekce |
| ÚKZÚZ | Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský |
| ÚSKVBL | Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv |
| VÚLHM | Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti v.v.i. |
| VÚMOP | Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i. |
| VÚRH | Výzkumný ústav rybářský a hydrobiologický JÚ v Českých Budějovicích |
| VÚRV | Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i. |
| WHO | World Health Organization (Světová zdravotnická organizace) |
| WTO | World Trade Organization (Světová obchodní organizace) |
| ZVHS | Zemědělská vodohospodářská správa |

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

**Vydalo Ministerstvo zemědělství**
Těšnov 17, 117 05 Praha 1
internet: www.eagri.cz, e-mail: info@mze.cz
© 2010