

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

ZPRÁVA O VÝSLEDCÍCH SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ CIZORODÝCH LÁTEK V POTRAVNÍCH ŘETĚZCÍCH V REZORTU ZEMĚDĚLSTVÍ V ROCE 2014

PRAHA, ČERVENEC 2015

Obsah

1 Úvod 6
1.1 Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) 9
1.2 Státní veterinární správa (SVS) 11
1.3 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) 11
1.4 Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP) 12
1.5 Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV) 12
1.6 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚLHM) 13

2 Monitoring cizorodých látek v potravinách a krmivech 14
2.1 Potraviny 14
2.1.1 Ovoce, zelenina, houby, skořápkové plody 14
2.1.1.1 Volně rostoucí houby – monitoring lesních ekosystémů 19
2.1.1.2 Lesní plody – monitoring lesních ekosystémů 22
2.1.2 Brambory a výrobky z brambor 24
2.1.3 Obilniny a obilné výrobky 26
2.1.4 Pekařské výrobky 28
2.1.5 Dětská výživa 28
2.1.6 Nápoje 29
2.1.7 Masné a rybí výrobky 30
2.1.8 Koření, káva, čaj 30
2.1.9 Lihoviny 32
2.1.10 Víno 32
2.1.11 Oleje, olejnatá semena, luštěniny 33
2.1.12 Ochucovadla 34
2.1.13 Doplňky stravy 34
2.1.14 Biopotraviny 35

2.1.15 Mléko . . . 35
2.1.15.1 Syrové kravské mléko . . . 35
2.1.15.2 Syrové ovčí a kozí mléko . . . 37
2.1.16 Slepičí vejce . . . 37
2.1.17 Křepelčí vejce . . . 37
2.1.18 Med. . . . 37
2.2 Hospodářská zvířata . . . 39
2.2.1 Skot . . . 39
2.2.1.1 Telata . . . 39
2.2.1.2 Mladý skot do dvou let stáří – výkrm . . . 39
2.2.1.3 Krávy . . . 41
2.2.2 Ovce a kozy . . . 41
2.2.3 Prasata. . . . 42
2.2.3.1 Prasata – výkrm . . . 42
2.2.3.2 Prasnice . . . 43
2.2.4 Drůbež . . . 43
2.2.4.1 Drůbež hrabavá . . . 43
2.2.4.2 Vodní drůbež . . . 45
2.2.5 Pštrosi . . . 45
2.2.6 Křepelky. . . . 46
2.2.7 Králíci . . . 46
2.2.8 Koně . . . 46
2.2.9 Spárkatá zvěř – farmový chov . . . 46
2.2.10 Sladkovodní ryby . . . 46
2.3 Lovná zvěř . . . 48
2.3.1 Bažanti a divoké kachny. . . . 49
2.3.2 Zajíci . . . 49
2.3.3 Prasata divoká (černá zvěř) . . . 49
2.3.4 Ostatní spárkatá zvěř . . . 50

2.4 Vody používané pro napájení zvířat . . . 51
2.5 Krmiva – dozor v rámci SVS . . . 52
2.5.1 Krmné suroviny živočišného původu . . . 52
2.5.2 Kompletní krmiva a doplňková krmiva . . . 52
2.6 Krmiva – dozor v rámci ÚKZÚZ . . . 54
2.6.1 Sledování výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech . . . 54
2.6.2 Sledování výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech . . . 54
2.6.3 Sledování správného používání doplňkových látek v krmivech . . . 55
2.6.4 Sledování dalších parametrů týkajících se bezpečnosti krmiv . . . 56

3 Monitoring cizorodých látek v půdě a vstupech do půdy . . . 58
3.1 Bazální monitoring zemědělských půd . . . 58
3.1.1 Obsah organických polutantů na vybraných pozorovacích plochách . . . 58
3.1.2 Obsah účinných látek používaných v přípravcích na ochranu rostlin v půdě . . . 59
3.1.3 Odběry a analýzy vzorků rostlin v subsystému kontaminovaných ploch a na referenčních plochách v základním subsystému . . . 60
3.1.4 Stanovení aktivit ^{137}Cs v půdách vybraných lokalit bazálního monitoringu půd za rok 2013 . . . 60
3.1.5 Obsah esterů kyseliny ftalové v půdách za rok 2013 . . . 60
3.2 Monitoring vstupů do půdy . . . 61
3.2.1 Hodnocení kalů z čistíren odpadních vod . . . 61
3.2.2 Hodnocení rybničních sedimentů . . . 65
3.3 Sledování stavu zátěže zemědělských půd a rostlin rizikovými látkami s vazbou na potravní řetězec . . . 67
3.3.1 Zatížení zemědělských půd a rostlin potenciálně rizikovými prvky a perzistentními organickými polutanty v okrese Svitavy . . . 67
3.3.2 Zatížení zemědělských půd polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany . . . 73

4 Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží . . . 75
4.1 Monitoring jakosti vod malých vodních nádrží . . . 77
4.2 Monitoring jakosti vod drobných vodních toků . . . 77

5 Monitoring vlivu imisí na zemědělskou výrobu 78
5.1 Sledování vlivu ozonu na rostliny – bioindikátory. 78
5.2 Měření přízemního ozonu systémem Radiello 81
5.3 Monitoring rostlinných bioindikátorů 81
5.3.1 Rizikové prvky v rostlinách 82
5.3.2 Rizikové prvky v půdách 82

6 Shrnutí 83
6.1 Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI) 83
6.2 Státní veterinární správa (SVS) 83
6.3 Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ) 84
6.4 Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP) 84
6.5 Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV) 85
6.6 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚLHM) 86

7 Seznam použitých zkratek 87

1 Úvod

Každoroční monitorování cizorodých látek zahrnuje sledování možné kontaminace potravin, krmiv a surovin určených k jejich výrobě. Do této oblasti patří též biomonitoring, tzn. sledování kontaminace volně žijících organizmů, které doplňují spotřební koš člověka. Zároveň jsou sledovány i složky prostředí, které tuto kontaminaci mohou způsobit nebo ovlivnit – patří sem půda, povrchová voda a vstupy do těchto složek prostředí.

V roce 2014 se na monitoringu cizorodých látek (MCL) podílely tyto organizace: Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI), Státní veterinární správa (SVS), Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i. (VÚMOP), Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i (VÚRV) a Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i (VÚLHM).

Při sestavování monitoringu cizorodých látek v potravinách v roce 2014 byly zohledněny následující předpisy a dokumenty: nařízení Komise (ES) č. 1881/2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách, nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005, o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu, prováděcí nařízení Komise (EU) č. 788/2012 o koordinovaném víceletém kontrolním programu Unie s cílem zajistit dodržování maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách rostlinného a živočišného původu, nařízení Komise (EU) č. 37/2010 o farmakologicky účinných látkách a jejich klasifikaci podle maximálních limitů reziduí v potravinách živočišného původu, doporučení Komise 2006/794/EC týkající se monitorování úrovně dioxinů a polychlorovaných bifenylů v potravinách, doporučení Komise 2010/307/EU týkající se monitorování množství akrylamidu v potravinách, doporučení Komise 2010/133/EU týkající se prevence a snížení kontaminace lihovin z peckovin a lihovin z výlisků peckovin ethylkarbamátem a monitorování obsahu ethylkarbamátu v těchto nápojích, doporučení Komise 2012/154/EU týkající se monitorování přítomnosti námelových alkaloidů v krmivech a potravinách, doporučení Komise 2013/165/EU týkající se přítomnosti toxinů T-2 a HT-2 v obilninách a výrobcích z obilovin, vyhláška 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, ve znění pozdějších předpisů.

Výsledky vyšetřování krmiv, surovin a potravin živočišného původu byly posuzovány podle legislativy platné v době odběru vzorku, také podle platných vyhlášek k zákonu č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, týkajících se nejvyšších přípustných množství (NPM) a přípustných množství (PM), tj. obecně „hygienických limitů“ (vyhlášky č. 4/2008 Sb., kterou se stanoví druhy a podmínky použití přídatných a extrakčních rozpouštědel při výrobě potravin ve znění pozdějších předpisů.

Ke krmivům se vztahuje směrnice EP a Rady č. 2002/32/ES o nežádoucích látkách ve znění pozdějších předpisů, doporučení Komise č. 576/2006/ES o přítomnosti deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu A, T-2 a HT-2 a fumonisinů v produktech určených ke krmení zvířat. Z národní legislativy je to pak zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů, a vyhláška č. 356/2008 Sb., kterou se provádí zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů.

Obsah zjišťovaných látek ve vodě používané k napájení hospodářských zvířat byl posuzován podle vyhlášky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody ve znění pozdějších předpisů.

Výsledky vyšetřování vod byly posuzovány podle normy ČSN 75 7221 a podle nařízení vlády 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, ve znění pozdějších předpisů a podle metodického pokynu Ministerstva životního prostředí (MŽP) č. 8/1996 stanovujícího kritéria znečištění zemin a podzemní vody.

Kaly byly hodnoceny podle vyhlášky Ministerstva životního prostředí 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 Ministerstva životního prostředí č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu a podle metodického pokynu MŽP č. 8/1996.

Výsledky chemických analýz jsou porovnávány s limity stanovenými legislativou (ML – maximální limit, MRL – maximální limit reziduí, MRPL – minimální požadované pracovní limity /u zakázaných látek slouží i jako rozhodovací limity/). V případě, že nejsou u některých látek limity stanoveny, ale je nutné v maximální míře zabránit prostupu těchto látek do potravinového řetězce, používá se termín „akční limity" (intervenční prahové hodnoty), při jejichž překročení je žádoucí hledat zdroj kontaminace a přijmout opatření k jeho omezení nebo odstranění.

Objem finančních prostředků uvolněných z rozpočtu Ministerstva zemědělství ČR na monitorovací práce v roce 2014 činil **48 405 572,- Kč** (viz Tabulka č. 1).

Tabulka č. 1: Financování MCL v potravních řetězcích v roce 2014

Instituce	Náklady v Kč
SZPI - potraviny[**)]	5 244 635
SVS – potraviny a suroviny živočišného původu, krmiva[*) **)] (náklady ÚSKVBL[**)] – data jsou předávána a zpracována SVS)	25 997 825 6 052 864
ÚKZÚZ – půda, vstupy do půdy, krmiva[**)]	7 110 248
VÚMOP – půda, transfer do rostlin[***)]	3 000 000
VÚRV – imisní monitoring, zatížení rostlin[***)]	500 000
VÚLHM – lesní plody, houby[***)]	500 000
Celkem	**48 405 572**

[*)] Monitoring SVS je financován z rozpočtu SVS, nárokuje se na základě zákona č. 166/1999 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

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

[***)] Monitoring je financován z rozpočtu odboru bezpečnosti potravin MZe ČR

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.

V rámci Evropské unie i nadále dochází ke sběru dat a zjišťování obsahů u kontaminujících látek, které jsou označeny za látky se zvýšeným rizikem pro lidské zdraví. Evropská komise přezkoumává stávající limity a stanovuje nové maximální limity v zájmu zajištění ochrany veřejného zdraví (např. pro polycyklické aromatické uhlovodíky, akrylamid, methylrtuť).

Výsledky sledování cizorodých látek v potravních řetězcích jsou využívány zejména:

- k dlouhodobému sledování zatížení potravních řetězců cizorodými látkami v ČR,
- k hodnocení účinnosti opatření „Národního akčního plánu ke snížení používání pesticidů v ČR“,
- k hodnocení expozice obyvatel cizorodými látkami a pro hodnocení zdravotních rizik na úrovni ČR,
- k předání Evropskému úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) na základě „Výzvy ke kontinuálnímu sběru dat o výskytu chemických kontaminantů v potravinách a krmivech“ pro hodnocení rizik na úrovni EU,
- 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, methylrtuť, polycyklické aromatické uhlovodíky v doplňcích stravy 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 rezortní Zprávy o implementaci Akčního plánu zdraví a životního prostředí, k ověřování hlavních směrů státního dozoru, k orientačnímu zjišťování dosud nesledovaných cizorodých látek.

Veškeré analýzy byly provedeny akreditovanými laboratořemi. Vyhodnocení bylo provedeno těmi organizacemi, které monitorovací práce prováděly.

1.1 Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI)

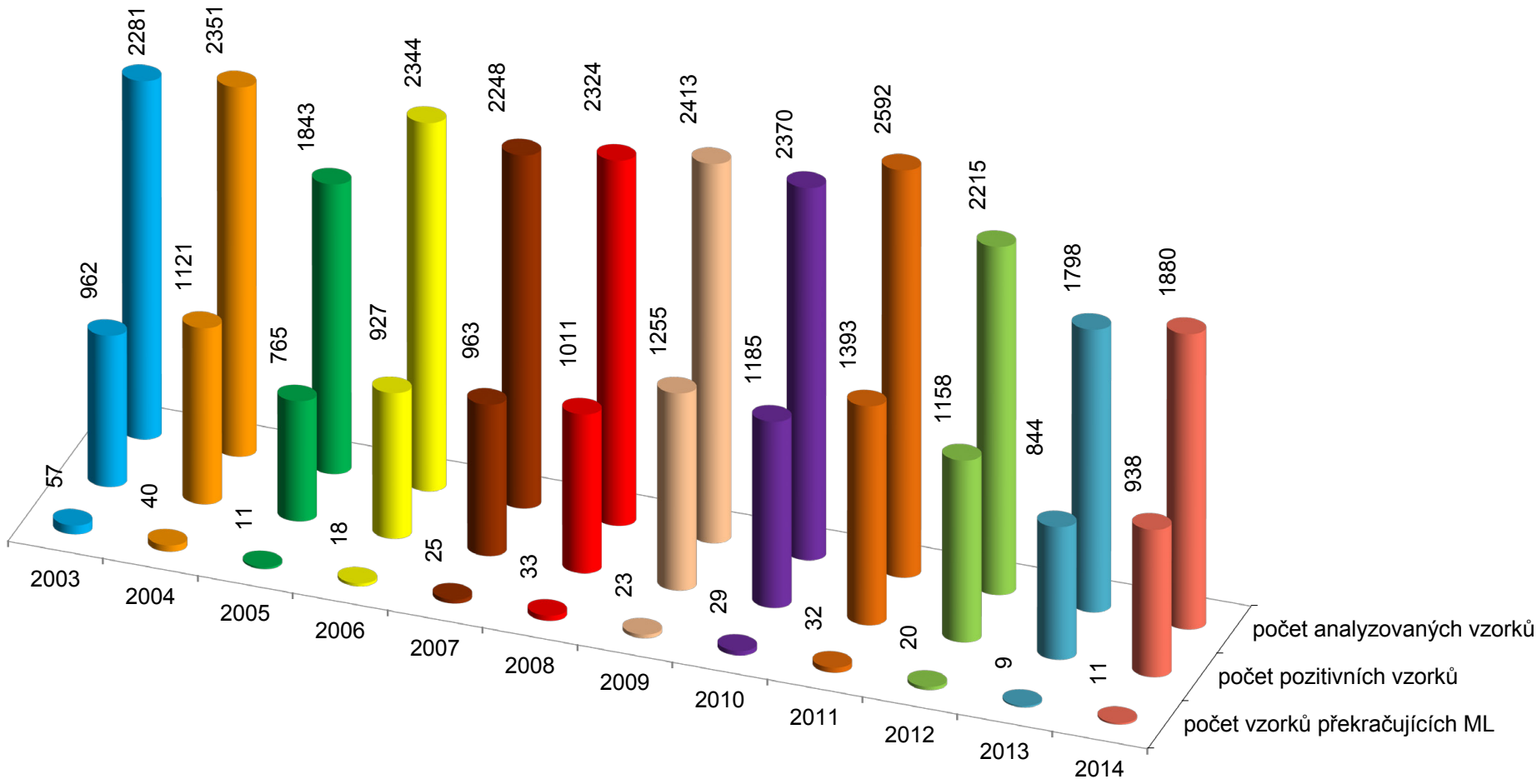
V roce 2014 bylo SZPI odebráno a analyzováno v rámci monitoringu cizorodých látek 1880 vzorků. U 11 vzorků bylo zjištěno překročení maximálního limitu (ML), což představuje z celkového počtu odebraných vzorků 0,6 % nevyhovujících (viz Tabulka č. 2).

Tabulka č. 2: Celkový přehled sledovaných analytů v rámci monitoringu cizorodých látek v roce 2014

Analyt	Celkový počet analyzovaných vzorků	Počet vzorků bez nálezu	Počet vzorků s pozitivním nálezem	Počet vzorků s nadlimitním nálezem
Chemické prvky	91	35	56	0
Polycyklické aromatické Uhlovodíky	41	4	35	2
Aflatoxiny	140	134	6	0
Deoxynivalenol	74	59	15	0
Ochratoxin A	118	96	22	0
Patulin	29	27	2	0
Zearalenon	52	42	10	0
Fumonisiny $FB_1 + FB_2$	41	39	1	0
T-2 a HT-2 toxin	40	38	1	1
Aromatické uhlovodíky	22	22	0	0
Chlorované uhlovodíky	10	6	4	0
Biogenní aminy	10	10	0	0
Metanol	79	7	72	0
Ethylkarbamát	17	13	4	0
Ftaláty	20	16	4	0
Denaturační činidla	24	21	3	0
PCDD/F + PCB	6	3	3	0
3-MCPD	15	14	0	1
Estery 3-MCPD	10	3	7	0
Akrylamid	54	11	43	0
Námelové alkaloidy	40	28	12	0
Morfinové alkaloidy	28	1	25	2
Dusičnany	80	0	80	0
Kontaminanty celkem	**1041**	**629**	**406**	**6**
Pesticidy celkem	**839**	**302**	**532**	**5**
CELKEM VŠECHNY VZORKY	**1 880**	**931**	**938**	**11**

V Grafu č. 1 je uveden přehled analyzovaných vzorků kontaminujících látek v rámci monitoringu cizorodých látek během let 2003 až 2014.

Graf č. 1: Zjištěné nálezy kontaminujících látek v potravinách v letech 2003 – 2014



1.2 Státní veterinární správa (SVS)

V roce 2014 bylo v rámci monitoringu reziduí a kontaminantů provedeno celkem 71 471 vyšetření (viz Tabulka č. 3). V hodnoceném roce bylo celkové zastoupení nevyhovujících nálezů 0,17 %, což je stejně jako v roce 2013.

Tabulka č. 3: Celkový přehled vyšetření na CL podle komodit a důvodů vyšetření v roce 2014

Komodita	Vyšetření	Pozitivní	% pozitivní	Nadlimitní	% nadlimitní
Lovná a farmová zvěř a ryby	4 546	547	12,03	21	0,46
Hospodářská zvířata	53 857	1 803	3,35	88	0,16
Potraviny a suroviny živočišného původu	7 468	204	2,73	1	0,01
Krmiva	5 534	869	15,70	8	0,14
Vody	66	0	0,00	0	0,00
CELKEM VŠECHNY VZORKY	**71 471**	**3 423**	**4,79**	**118**	**0,17**

Pozn.: Z celkového počtu 71 471 vyšetření se jednalo o 70 006 vyšetření plánovaných odběrů, 530 cílených vyšetření suspektních vzorků a 935 vyšetření vzorků dovážených komodit.

Vyšetřování bylo zaměřeno na krmiva, hospodářská zvířata včetně tuzemských ryb a primární živočišné produkty (maso, mléko, vejce a med).

1.3 Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)

V rámci cílené kontroly bylo v roce 2014 odebráno 1038 vzorků krmiv, nevyhovujících bylo 31 vzorků (tedy 3,0 % hodnocených krmiv). Nejvyšší počet nevyhovujících vzorků byl zaznamenán u krmné suroviny glycerin z důvodu nedodržení deklarace obsahu sodíku a draslíku (8 vzorků) a kompletních krmiv pro selata ČOS (5 záchytů). V roce 2013 cílené kontrole nevyhovělo 4,7 % odebraných vzorků.

V rámci analytických činností bylo provedeno celkem 18 333 stanovení sledovaných parametrů, z toho nevyhovujících bylo 47 výsledků stanovení analytů. Nejčastěji nevyhověl obsah zinku a hořčíku (5 případů), sodíku (4), dále byla zjištěna pochybení týkající se přítomnosti tkání přežvýkavců (4) a obsahu draslíku (3).

ÚKZÚZ dále sledoval cizorodé látky v půdě a vstupech do půdy, se zaměřením na bazální monitoring zemědělských půd (stanovení PCB, PAH a OCP na celkem 45 plochách, PBDE v 10 vzorcích, rizikové prvky v 85 rostlinných vzorcích z 51 lokalit a mikrobiální parametry půd ve 45 vzorcích), monitoring vstupů do půd (kaly z čistíren odpadních vod – 78 vzorků pro analýzu rizikových prvků, 21 vzorků kalů pro analýzu PCB, PAH, OCP, 10 vzorků kalů pro PBDE a 21 vzorků pro PFAS; rybniční sedimenty – analyzováno bylo celkem 38 vzorků sedimentů) a kontrolu hnojiv (analyzováno bylo 301 vzorků). V roce 2014 byla zahájena screeningová stanovení 53 účinných látek přípravků na ochranu rostlin v půdních vzorcích ze 40 pozorovacích ploch.

1.4 Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP)

V roce 2014 pokračovalo sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami v okrese Svitavy, situovaném v Pardubickém kraji. Na celkem 25 lokalitách (+ 3 lokality pro odběr vzorků pro stanovení PCB a PCDD/F) byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů, v nichž byl stanoven celkový obsah 11 rizikových prvků (As, Be, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, V a Zn) a jejich obsah ve výluhu v 2M HNO_3 (Hg stanovena metodou AMA). V pěti vzorcích (+3) byly analyzovány obsahy perzistentních organických polutantů (POPs) ze skupiny monocyklických aromatických, polycyklických aromatických a chlorovaných uhlovodíků, reziduí pesticidů a ropných uhlovodíků. Na osmi lokalitách byl proveden také odběr vzorků rostlin, v nichž byl následně stanoven obsah výše uvedených rizikových prvků. Ve třech vzorcích rostlin byly analyzovány obsahy POPs.

V roce 2014 pokračoval monitoring vybraných cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží. Tento program navazuje na dlouhodobý monitoring dříve prováděný Zemědělskou vodohospodářskou správou (ZVHS).

Monitoring probíhal na 40 drobných vodních tocích (DVT) a 40 malých vodních nádržích (MVN) spadajících do 7 oblastí povodí pokrývající území celé České republiky. Celkem bylo odebráno 160 vzorků DVT a 160 vzorků MVN.

1.5 Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV)

V roce 2014 byl zajištěn provoz 9 imisních stanic pro přímé přístrojové měření ozonu v průběhu vegetačního období (květen – září) na základě metody Radiello. Měření probíhalo vždy v týdenních intervalech a bylo provedeno minimálně 15 týdenních odběrů. Dále byla provedena studie vlivu ozónu na rostliny na 9 lokalitách.

Pokračovalo sledování rostlin (bioindikátorů) na příjem rizikových látek ze znečištěného ovzduší na třech kontrolních lokalitách (dvě imisně zatížené a jedna pozaďová). Probíhal sběr a analýza planě rostoucích bioindikátorů (jílek vytrvalý a smetánka lékařská) na obsah 20 rizikových a stopových prvků (Al, Ag, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, S, V, Zn a Zr). Kromě rizikových prvků byl sledován i obsah základních agrochemických prvků (P, K, Ca, Mg a Na), u půd navíc pH a obsah humusu. Mimo rostlin - bioindikátorů byly sledovány základní zemědělské plodiny (ozimá pšenice – zrno a sláma, kukuřice na zeleno a trvalý travní porost) za účelem korelačního srovnání kumulace obsahu rizikových prvků. V roce 2014 bylo provedeno 15 odběrů půd, 6 odběrů rostlin- bioindikátorů a 12 odběrů vzorků zemědělských plodin. Bylo stanoveno 20 rizikových prvků, 5 makroprvků, sušina a u půd navíc humus a pH. Celkem bylo provedeno 888 jednotlivých stanovení.

1.6 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚLHM)

Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech byl v roce 2014 zaměřen na zjišťování obsahu vybraných těžkých kovů v jedlých houbách a na stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků, organochlorových pesticidů a polychlorovaných bifenylů v jedlých houbách a lesních plodech. V průběhu letních a podzimních měsíců 2014 bylo sebráno 30 vzorků jedlých hub, reprezentujících 6 druhů ve 28 lesních oblastech a 15 vzorků lesních plodů reprezentujících 15 lesních oblastí. Jednalo se o 14 vzorků borůvky černé (*Vaccinium myrtillus)* a jeden vzorek ostružiníku maliníku (*Rubus idaeus*). Dále byla u všech vzorků proměřena aktivita ^{137}Cs.

2 Monitoring cizorodých látek v potravinách a krmivech

2.1 Potraviny

2.1.1 Ovoce, zelenina, houby, skořápkové plody

Čerstvé ovoce a zelenina včetně pěstovaných hub tvoří v rámci spotřebního koše ČR jednu z největších částí konzumovaných potravin, z tohoto důvodu je i v rámci monitoringu CL této skupině potravin věnována největší pozornost.

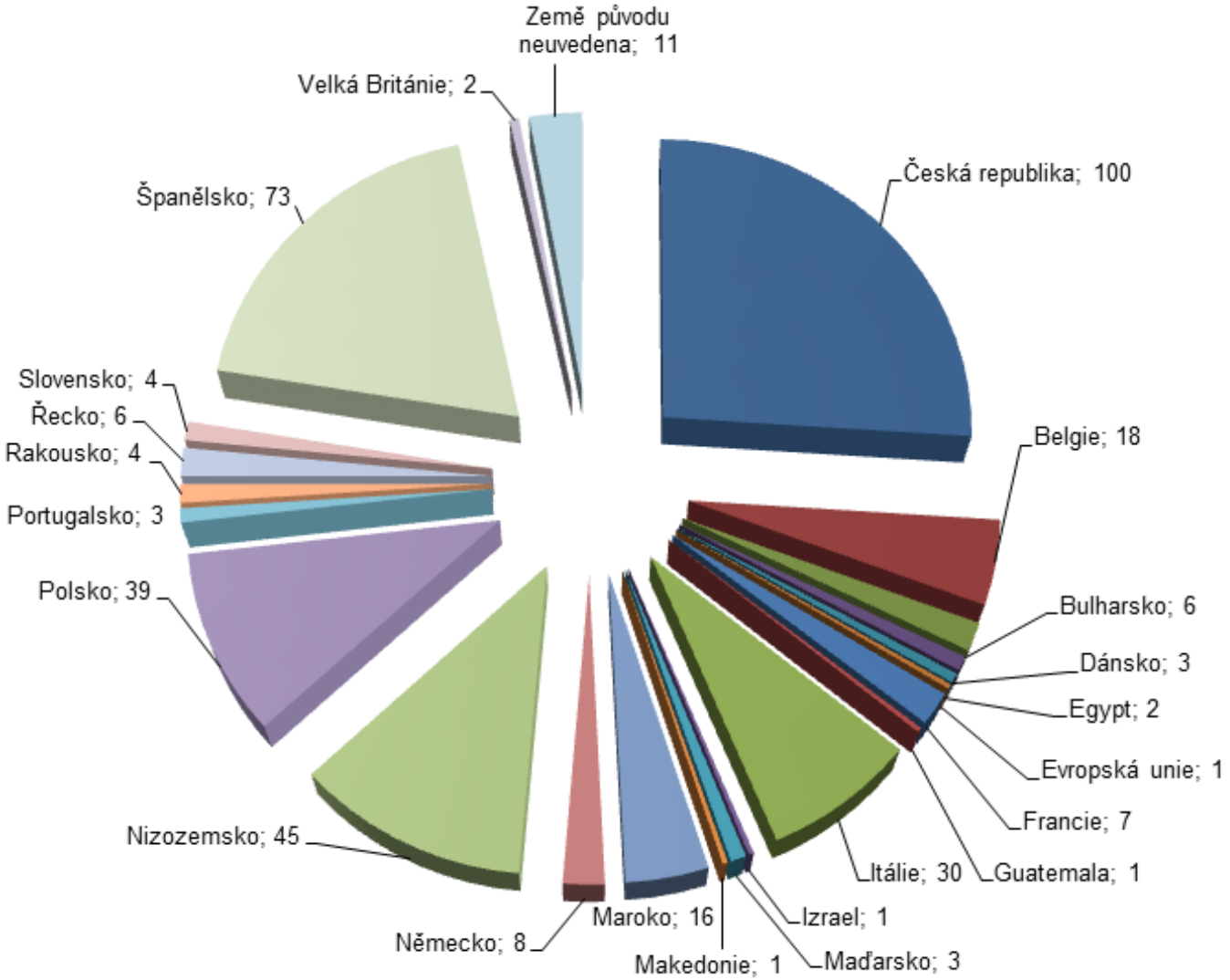
Z jednotlivých kontaminujících látek jsou v čerstvém ovoci a zelenině sledovány zejména rezidua pesticidů a dusičnany. Požadavky na jejich sledování jsou stanoveny nařízením Evropského parlamentu a Rady č. 396/2005, prováděcím nařízením Komise (EU) č. 788/2012 a nařízením Komise (ES) č. 1881/2006.

Dle Víceletého kontrolního plánu pro kontrolu reziduí pesticidů v ČR, který zahrnuje požadavky koordinovaného kontrolního programu Unie, byla přítomnost reziduí pesticidů v roce 2014 ověřena u celkem 384 vzorků čerstvé zeleniny včetně čerstvých pěstovaných hub. Největší část odebraných vzorků čerstvé zeleniny dle jejich původu představovaly vzorky z EU (65,6 % analyzovaných vzorků). Čerstvá zelenina pocházející z tuzemské produkce zaujímala 26,3 % a zelenina původem ze třetích zemí nejmenší podíl odebraných vzorků, a to 5,5 %. U 2,6 % vzorků nebyla země původu uvedena. Zastoupení jednotlivých zemí dle původu vzorku je uvedeno v Grafu č. 2.

Z celkového počtu analyzovaných vzorků čerstvé zeleniny byla ve 3 případech překročena hodnota maximálního limitu reziduí. V cibuli původem z ČR bylo zjištěno nadlimitní množství účinné látky prothioconazol. Dále byla ve vzorku rajčat zjištěna nadlimitní hodnota účinné látky flonicamid, v pekingském zelí chlorpyrifos. Oba nevyhovující vzorky zeleniny byly vyprodukovány v Polsku.

Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích čerstvé zeleniny včetně hub byl 400. Počet nalezených účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích čerstvé zeleniny byl 111. Nejčastěji detekovanou účinnou látkou v čerstvé zelenině a houbách byly azoxystrobin, boscalid, propamocarb, dithiokarbamáty, fludioxonil, cyprodinil.

Graf č. 2: Počet odebraných vzorků čerstvé zeleniny a hub na stanovení reziduí pesticidů dle země původu v roce 2014

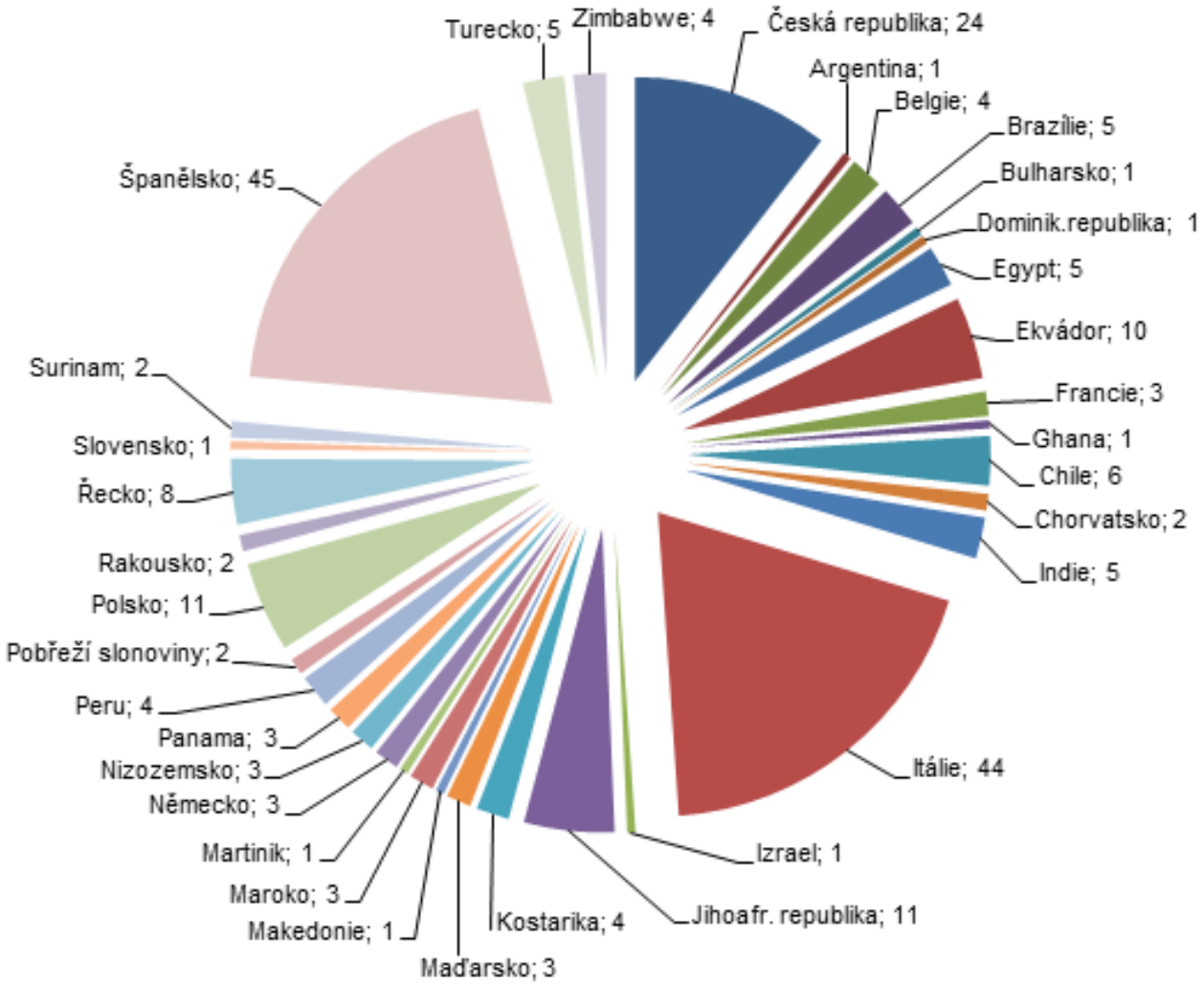


V případě čerstvého ovoce bylo odebráno celkem 229 vzorků na stanovení přítomnosti reziduí pesticidů. Z pohledu původu země, ve které bylo ovoce vyprodukováno, zaujímalo ovoce ze zemí EU největší podíl odebraných vzorků (56,8 %), následováno podílem ovoce ze třetích zemí (32,7 %). Čerstvé ovoce z tuzemska tvořilo nejmenší část z celkového počtu odebraných vzorků (10,5 %). Procento vzorků se zjištěným pozitivním nálezem některé z pesticidních látek

je poměrně vysoké. U více než 90 % odebraných vzorků čerstvého ovoce byla přítomnost reziduí pesticidů potvrzena, nicméně překročení maximálního limitu reziduí bylo zaznamenáno pouze u vzorku liči původem z Maroka.

Největší část odebraných vzorků čerstvého ovoce tvořily vzorky ze Španělska, Itálie, ČR, JAR a Ekvádoru (viz Graf č. 3).

Graf č. 3: Počet odebraných vzorků čerstvého ovoce na stanovení reziduí pesticidů dle země původu v roce 2014



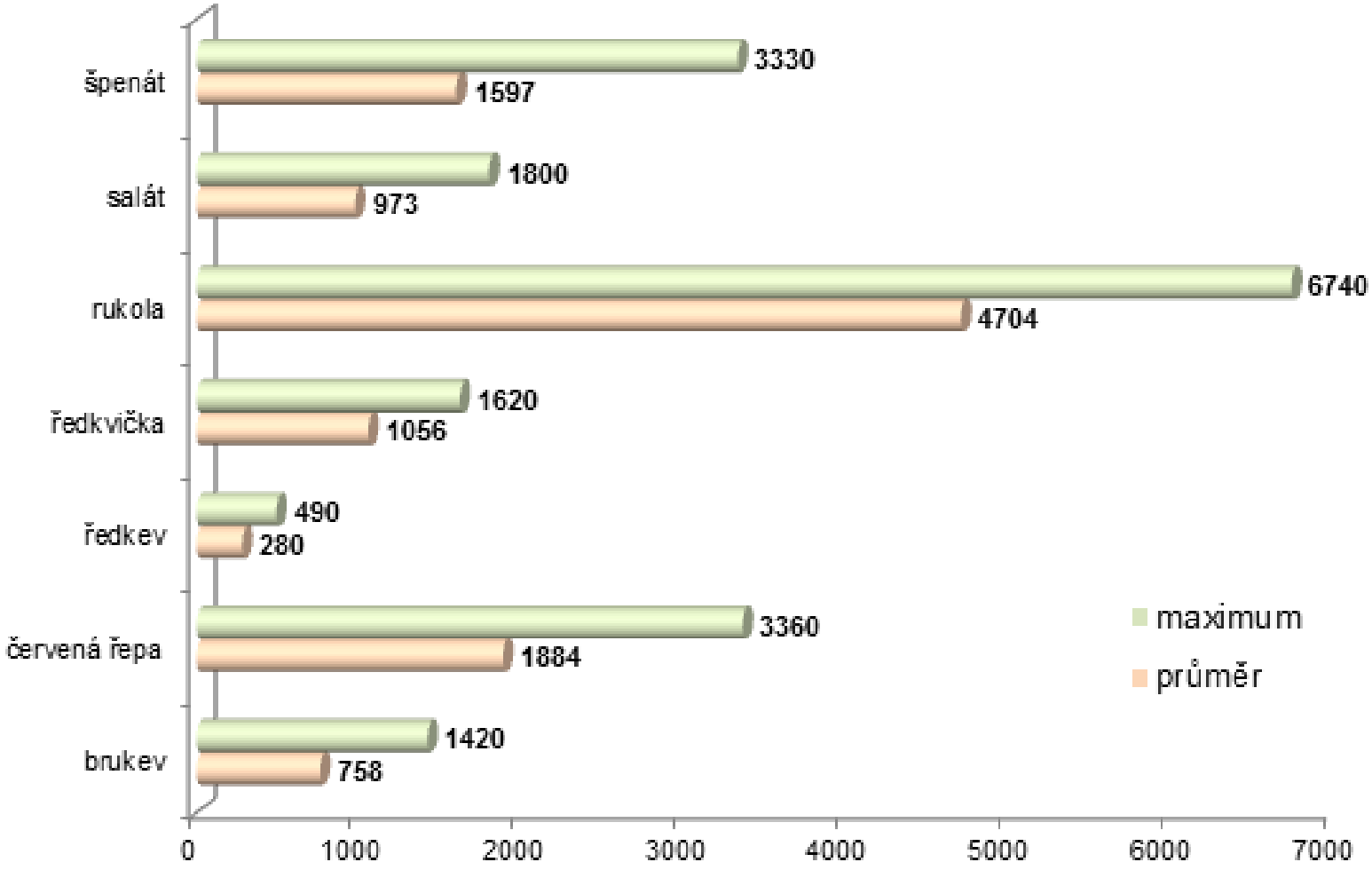
Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích čerstvého ovoce byl 402. Počet nalezených účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích čerstvého ovoce byl 108. Účinnými látkami, u kterých bylo zaznamenáno nejvyšší procento pozitivních nálezů v čerstvém ovoci, byly dithiokarbamáty, chlorpyrifos, captan a folpet, imazalil, boscalid, thiabendazol, fludioxonil.

Dle prováděcího nařízení Komise (EU) č. 788/2012 o koordinovaném víceletém kontrolním programu Unie byly v roce 2014 stanovovány pomocí jednoúčelových metod (metoda pro zjištění jediného rezidua) u vybraných druhů ovoce a zeleniny následující účinné látky: amitraz v hruškách, chlormequat a mepiquat v hruškách, chlormequat v mrkvi, etefon v pomerančích, fenbutatin oxid v hruškách a pomerančích. U žádného ze vzorků vyšetřeného jednoúčelovými metodami nebyla přítomnost některé z výše uvedených účinných látek detekována.

Dle požadavků Víceletého kontrolního plánu byly kromě čerstvé zeleniny odebrány k analýzám i vzorky sterilované zeleniny (nakládaných okurek). Z 9 hodnocených vzorků byl pozitivní nález rezidua pesticidu zaznamenán u 7 vzorků, nicméně detekovaná množství pesticidních látek se nacházela pod hodnotami maximálního limitu reziduí.

Největší podíl odebraných vzorků čerstvé zeleniny na stanovení dusičnanů tvořily vzorky hlávkového salátu a špenátu, pro které jsou nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 stanoveny limity. Kromě listové zeleniny byly však dusičnany sledovány i v dalších druzích zeleniny, např. brukvi, červené řepě, ředkvi, ředkvičce. I když procento vzorků čerstvé zeleniny s pozitivním nálezem dosáhlo hodnoty 100 %, u žádného ze vzorků u druhů zeleniny, pro které je právním předpisem stanoven maximální limit, nebylo zaznamenáno jeho překročení. Nejvyšší koncentrace dusičnanů byly i v roce 2014 zjištěny u rukoly, kdy průměrná hodnota byla 4 704 $mg.kg^{-1}$ a maximální hodnota byla 6 740 $mg.kg^{-1}$ (viz Graf č. 4).

Graf č. 4: Průměrný obsah a maximální zjištěná hodnota dusičnanů v jednotlivých druzích zeleniny v roce 2014 (mg.kg^{-1})



V čerstvém ovoci a zelenině včetně pěstovaných hub byly zjišťovány kromě výše uvedených kontaminantů i chemické prvky, v ovoci a zelenině rovněž dioxiny. Vedle čerstvého ovoce byly provedeny rovněž odběry sušeného ovoce, u kterého byla sledována přítomnost aflatoxinů a ochratoxinu A.

Z chemických prvků byla v čerstvém ovoci a zelenině včetně pěstovaných hub ověřována přítomnost kadmia a olova. V případě zeleniny byly rozbory provedeny v 10 vzorcích především kořenové zeleniny. Přestože byly u mrkve, petržele a bulvového celeru zjištěny stopy kadmia, všechny vzorky byly hodnoceny jako vyhovující.

Z 11 analyzovaných vzorků čerstvých pěstovaných hub bylo kadmium prokázáno u 4 vzorků, olovo u jednoho vzorku. Pozitivní nálezy byly zaznamenány u 4 vzorků hlívy ústřičné a u vzorku žampionu. Zjištěné koncentrace kadmia se v houbách pohybovaly od 0,010 do 0,067 $mg.kg^{-1}$ a byly výrazně pod hodnotou maximálního limitu.

Polychlorované dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany a planární kongenery polychlorovaných bifenylů byly sledovány ve vzorku čerstvého ovoce a čerstvé zeleniny. Ve vzorku lilku byla detekována přítomnost polychlorovaných bifenylů s dioxinovým efektem.

Kontrola mykotoxinů ve skořápkovém ovoci je realizována již při dovozu v rámci tzv. zesílené úřední kontroly dle požadavků nařízení Komise (ES) č. 669/2009 a dle prováděcího nařízení Komise (ES) č. 884/2014, kterým se stanoví zvláštní podmínky dovozu pro některé potraviny ze třetích zemí. V rámci monitoringu CL jsou mykotoxiny sledovány především v druzích skořápkového ovoce, které nepodléhají zvláštnímu režimu při dovozu.

Ve vzorcích sušeného a skořápkového ovoce byly provedeny analýzy na ověření přítomnosti aflatoxinů B_1, B_2, G_1, G_2. V případě sušeného ovoce, kdy převážnou část odebraných vzorků tvořily sušené rozinky, byl z 26 hodnocených vzorků zaznamenán pozitivní nález pouze u jednoho vzorku rozinek. Z pohledu platného limitu byl vzorek hodnocen jako vyhovující.

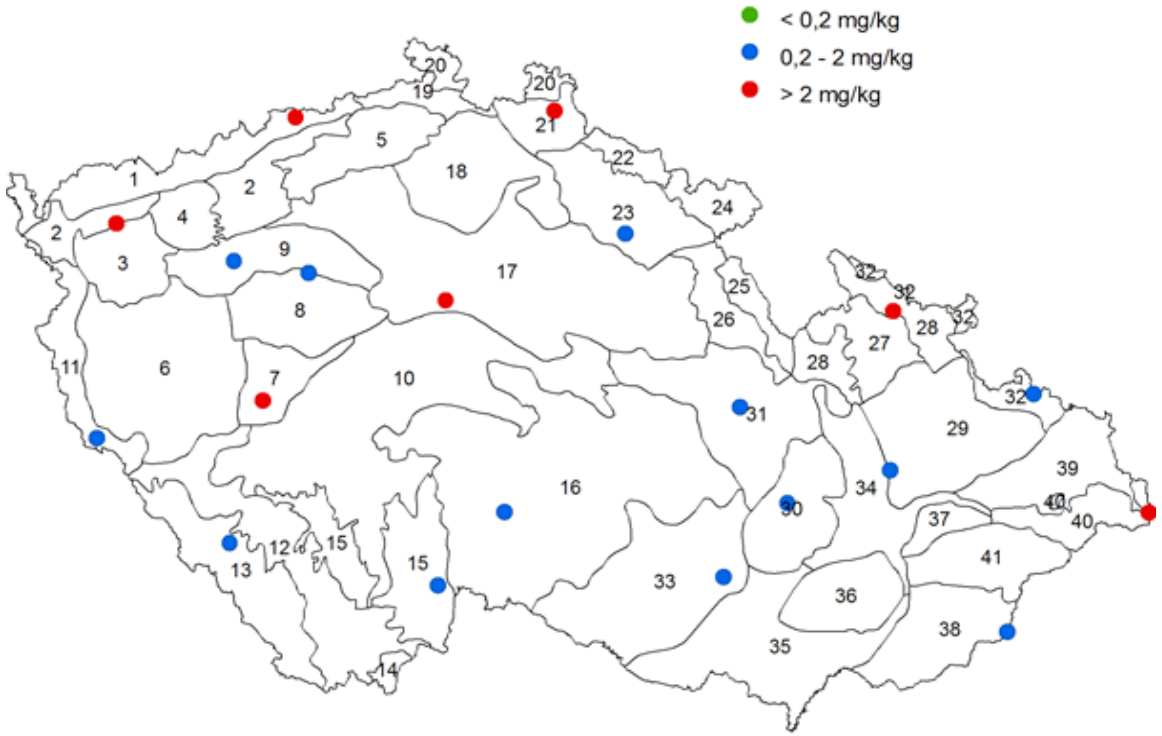
V sušeném ovoci byla sledována rovněž přítomnost ochratoxinu A. Z celkem 28 analyzovaných vzorků byl ochratoxin A detekován u 3 vzorků. Zjištěná množství ochratoxinu A však byla nižší, než je povoleno nařízením Komise (ES) č. 1881/2006.

Z 38 odebraných vzorků skořápkového ovoce byla přítomnost aflatoxinů potvrzena u jednoho vzorku, nicméně vzorek byl hodnocen jako vyhovující.

2.1.1.1 Volně rostoucí houby – monitoring lesních ekosystémů

Samostatné maximální limity pro těžké kovy pro houby volně rostoucí nejsou uvedeny, nálezy byly pro možnost porovnání hodnoceny dle limitů pro houby pěstované. Opět byly nalezeny vzorky s vyšší koncentrací kadmia (35 % analyzovaných vzorků přes maximální limit, viz Obrázek č. 1), co se týká rtuti, žádný z odebraných vzorků nepřekročil limitní koncentraci 5 $mg.kg^{-1}$. PCB v sušině hub byly v roce 2014 detekovány pouze u dvou vzorků hub, koncentrační rozmezí látek ze skupiny DDT bylo pod detekčním limitem. Všechny vzorky vyhověly maximálnímu limitu reziduí DDT (50 $\mu g.kg^{-1}$). Hexachlorcyklohexany (α-HCH, β-HCH) byly u všech vzorků hub pod mezí detekčního limitu, také lindan nebyl v houbách vůbec detekován, stejně jako v předchozích letech.

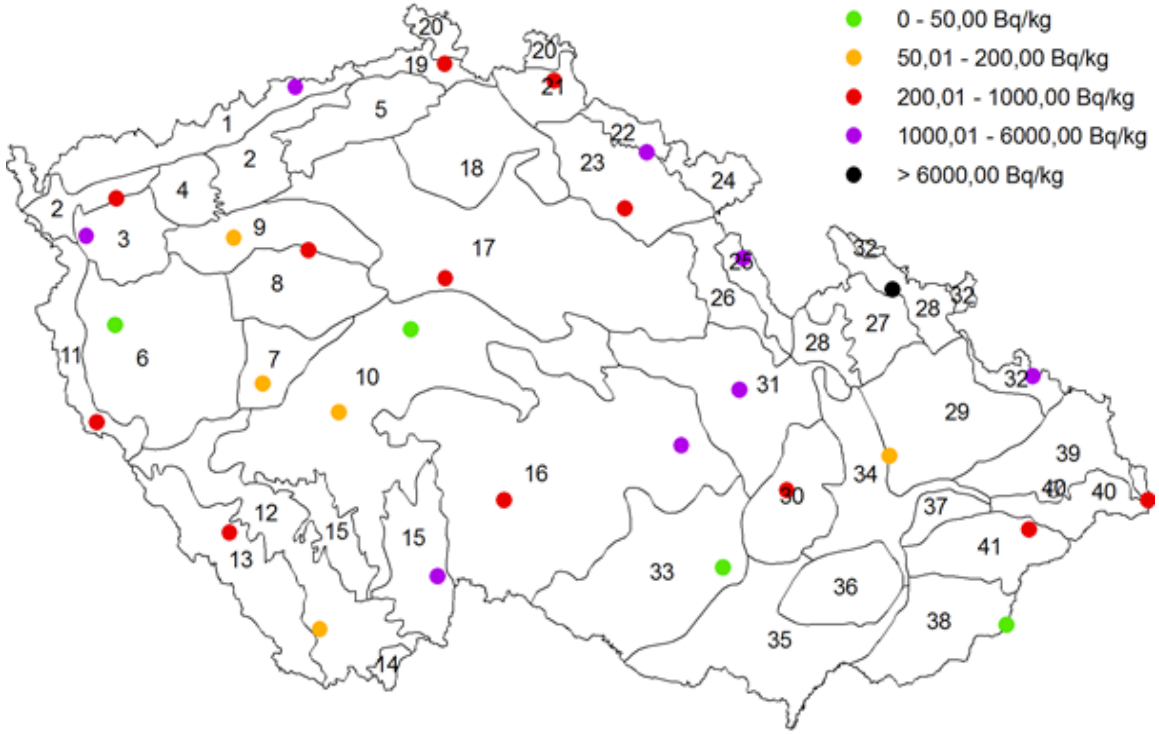
Obrázek č. 1: Obsah kadmia ve vzorcích jedlých hub v roce 2014 (mg.kg^{-1})



Co se týká zjištěných obsahů PAU v sušině hub dle nařízení Komise (EU) č. 835/2011 byly rozbory rozšířeny na stanovení benzo(a)pyrenu, chrysenu, benzo(a)anthracenu, benzo(b)fluoranthenu v jednodušší variantě a na stanovení benzo(a)pyrenu, chrysenu, benzo(a)anthracenu, benzo(b)fluoranthenu, benzo(k)fluoranthenu, benzo(g,h,i)perylenu, dibenzo(a,h)anthracenu a indeno(1,2,3-c,d)pyrenu v náročnější variantě. V roce 2014 nebyly zjištěny žádné hodnoty vyšší než 100 µg.kg^{-1} sušiny, nejvyšší koncentrace byly naměřeny ve vzorcích suchohřibu hnědého z lokalit Žďárná (okres Blansko) a Miletín (okres Jičín). Průměrná hodnota byla 52 µg.kg^{-1}, což je o cca 10 µg.kg^{-1} méně než v letech 2011 a 2012.

Zjištěné aktivity ^{137}Cs v houbách byly v roce 2014, stejně jako v letech minulých, značně rozkolísané. Pohybovaly se v rozmezí od 13,34 Bq.kg^{-1} (lokalita Petrov u Prahy) do 7 792,28 Bq.kg^{-1} (lokalita Rejvíz, Předhoří Hrubého Jeseníku). Nejvyšší přípustnou úroveň radioaktivní kontaminace potravin (6 000 Bq.kg^{-1} sušiny) platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii (Vyhláška č. 307/2002 Sb.) tak překročil jeden vzorek (viz Obrázek č. 2). Průměrná hodnota však byla 978,8 Bq.kg^{-1}, což nepředstavuje nebezpečí pro konzumaci.

Obrázek č. 2: Zjištěné aktivity ^{137}Cs v sušině jedlých hub v roce 2014 (Bq.kg^{-1})



V průběhu měření od roku 2004 byly nejvyšší přípustné úrovně radioaktivní kontaminace překročeny jen několikrát a to především u hub v lesních oblastech Hrubý Jeseník (č. 27), Předhoří Hrubého Jeseníku (28), ojediněle v oblastech Český les (11), Šumava (13), Novohradské hory (14), Českomoravská vrchovina (16), Krkonoše (22) a Moravskoslezské Beskydy (40).

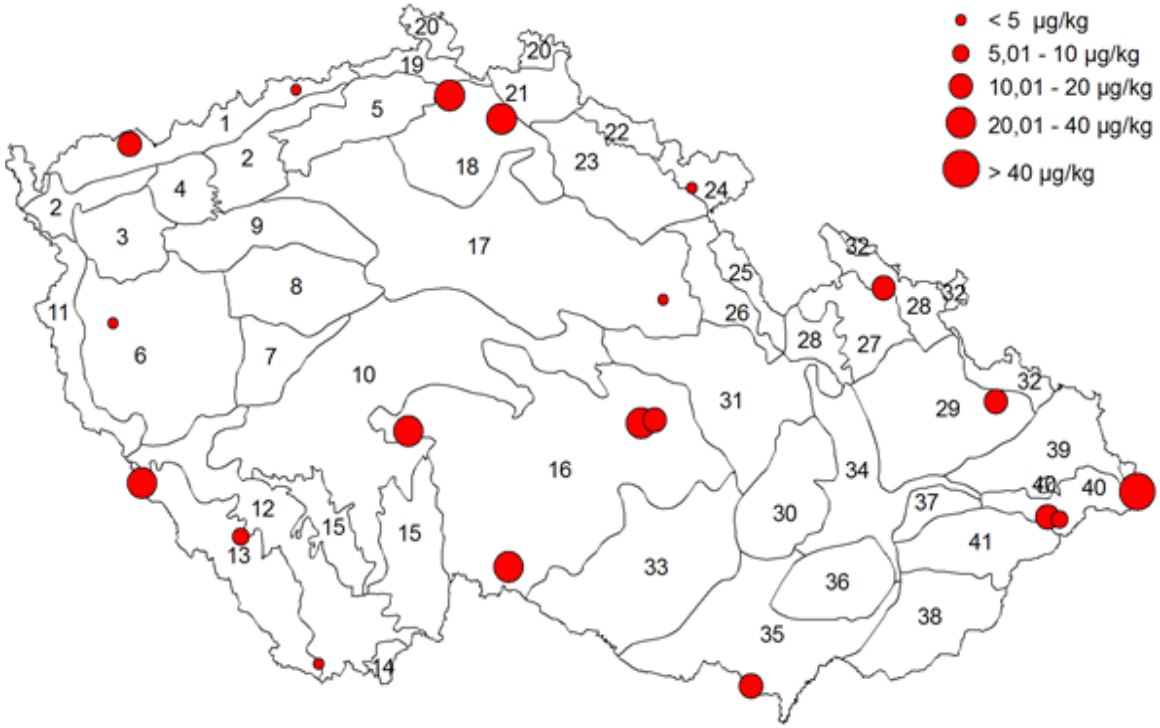
Zvýšené aktivity radionuklidu ^{137}Cs v lesním prostředí pomocí jeho monitoringu v houbách a lesních plodech korespondují s nálezy v půdách, kdy byly během let 2000 – 2006 měřeny přirozené radioaktivní prvky, mimo jiné i umělý radionuklid ^{137}Cs. Antropogenní izotop ^{137}Cs představuje reziduum po havárii reaktoru černobylské jaderné elektrárny. I po 28 letech od této tragické události tedy existují potenciální rizika pro zdraví populace. Celkově nejnižší zátěž antropogenním radioaktivním spadem byla zjištěna pro rozsáhlé území Moravskoslezských Beskyd, i když i zde jsou dílčí oblasti zvýšených hodnot (severovýchodní část při hranicích se SR). I přes značný rozptyl naměřených hodnot je zřejmé, že v rámci Jeseníků a Orlických hor existují i dnes místa, kde koncentrace ^{137}Cs představuje určitá zdravotní rizika a pro jejich snížení bude nezbytné formulovat doporučení správním orgánům. Nejvyšší koncentrace ^{137}Cs byly většinou zjištěny na výše

položených loukách a v lesních půdách jehličnatých lesů, a to i přes 50 kBq.m^{-2}. Na polích v nižších polohách se jen ojediněle objevují hodnoty kontaminace blízké 10 kBq.m^{-2}.

2.1.1.2 Lesní plody – monitoring lesních ekosystémů

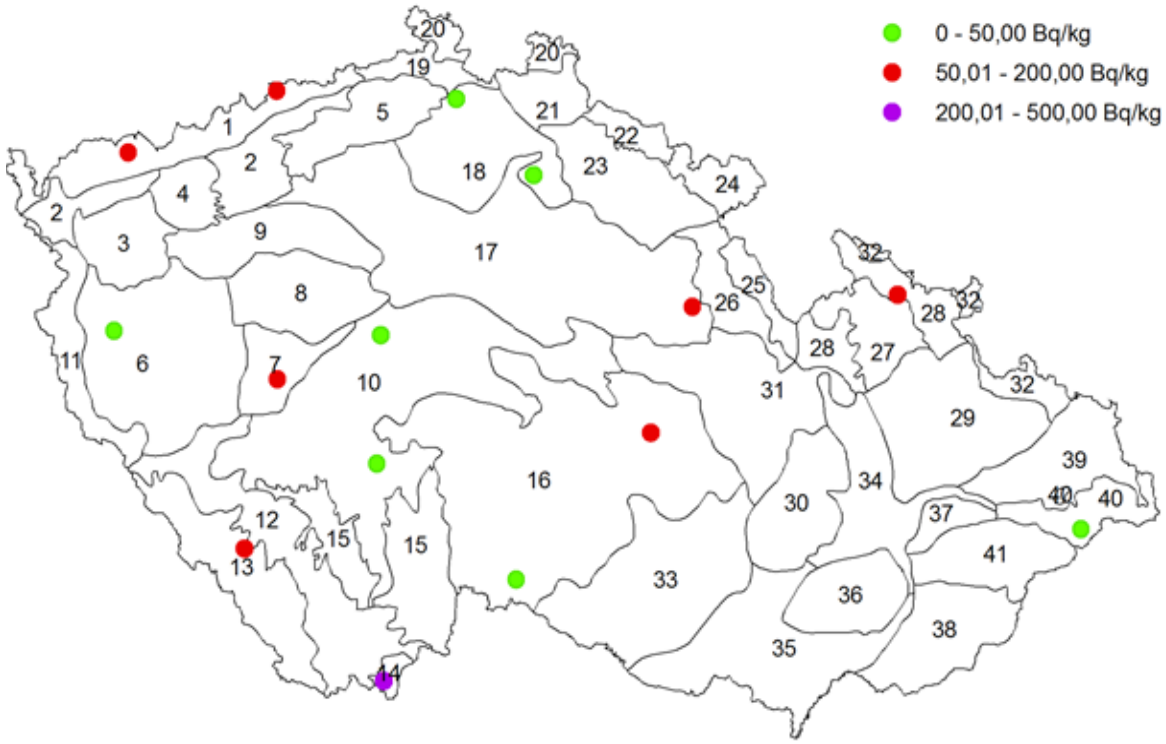
Koncentrace vybraných těžkých kovů v sušině lesních plodů byly velmi nízké – nálezy kadmia se pohybovaly pod mezí detekce, obsah rtuti také vyhověl limitům daných vyhláškou č. 305/2004 Sb. Co se týká polychlorovaných bifenylů, všechny zjištěné koncentrace se nacházely pod detekčním limitem 0,6 µg.kg^{-1}. Všechny vzorky lesních plodů vyhověly maximálním limitům OCP, nebyly zaznamenány měřitelné koncentrace DDT ani HCH. V sušině lesních plodů bylo zjištěno v průměru 2,5 krát méně látek ze skupiny PAU než v houbách. Průměrná hodnota připadající na jeden vzorek činila 20,17 µg.kg^{-1} (viz Obrázek č. 3), což je o cca 10 % více než roce 2012. Maximum (25,72 µg.kg^{-1}) bylo zjištěno u vzorku borůvek z Českého Rudolce (Českomoravská vrchovina).

Obrázek č. 3: Nálezy PAU v sušině lesních plodů v rozmezí let 2010 – 2014 (µg.kg^{-1})



Zjištěné aktivity ^{137}Cs v lesních plodech se nacházely do hladiny 200 Bq.kg^{-1}. Pouze u jednoho vzorku byla zjištěna aktivita vyšší, 491,9 Bq.kg^{-1}. Průměrná hodnota však byla 89,82 Bq.kg^{-1}, což nepředstavuje nebezpečí pro konzumaci (viz Obrázek č. 4).

Obrázek č. 4: Zjištěné aktivity ^{137}Cs v sušině lesních plodů v roce 2014 (Bq.kg^{-1})

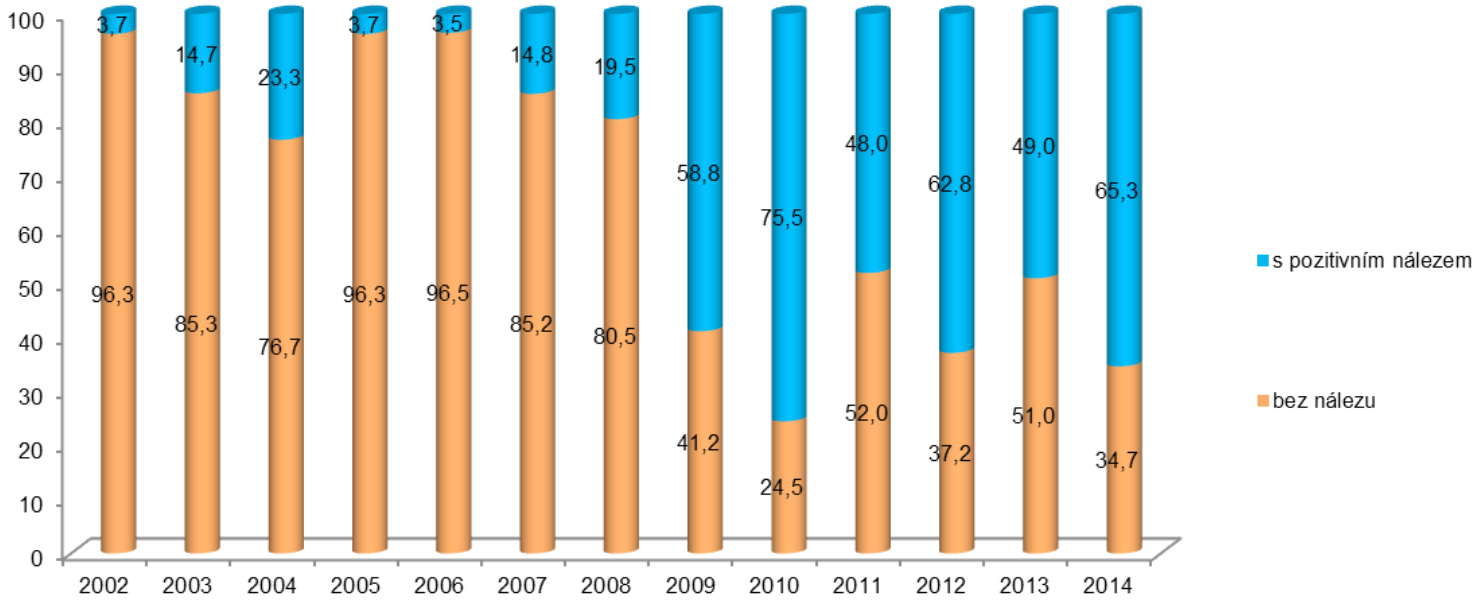


2.1.2 Brambory a výrobky z brambor

Z chemických prvků je ve vzorcích brambor sledována přítomnost olova a kadmia. V případě kadmia nebyly v odebraných vzorcích brambor zjištěny měřitelné koncentrace. Co se týče olova, u 11 z 13 analyzovaných vzorků brambor byla jeho přítomnost prokázána, avšak hodnoty se nacházely pod hodnotou maximálního limitu.

Jednou z komodit zahrnutých do Víceletého kontrolního plánu, u kterých jsou pravidelně sledována rezidua pesticidů, jsou brambory. Na základě dlouhodobých výsledků se dá říci, že brambory se z pohledu zjištěných nálezů reziduí pesticidů jeví jako bezproblémová komodita. Nicméně v posledních letech je zjišťováno vyšší procento brambor s pozitivním nálezem pesticidní látky (viz Graf č. 5).

Graf č. 5: Nálezy reziduí pesticidů v bramborách v letech 2002 – 2014 (v %)



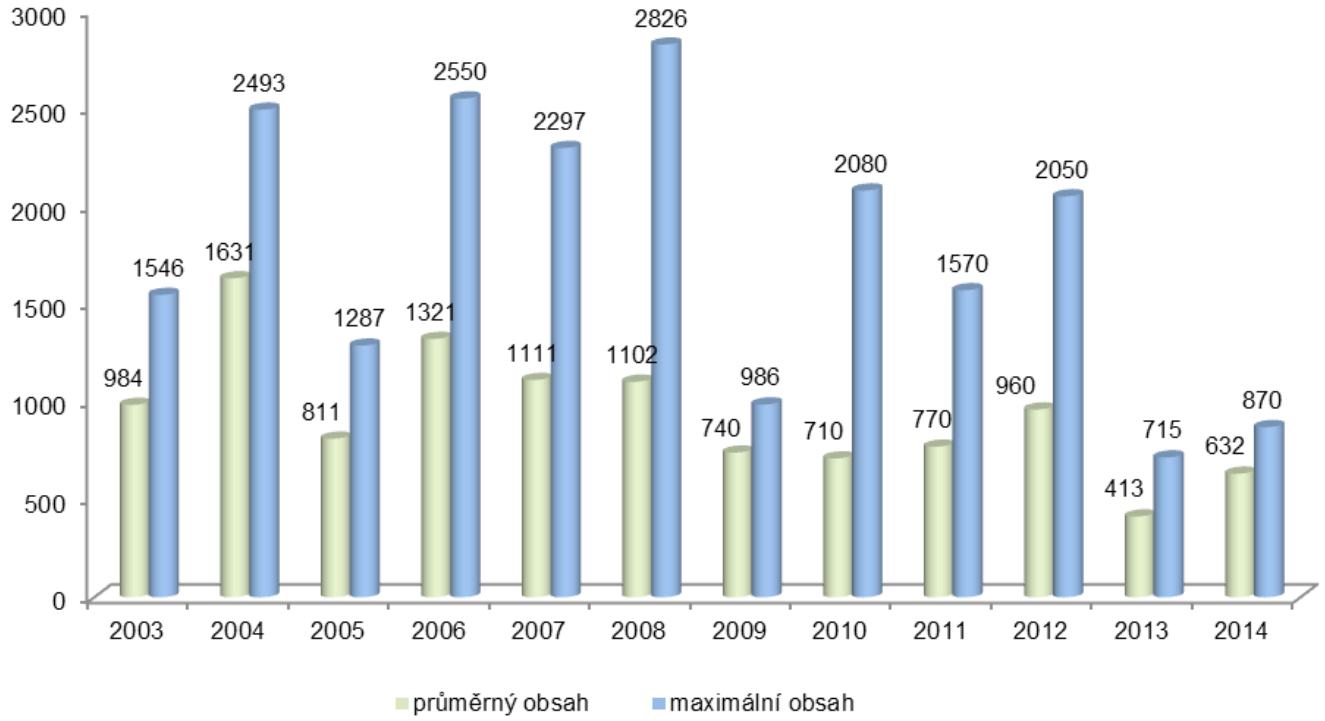
V roce 2014 bylo k analýzám na stanovení reziduí pesticidů odebráno 49 vzorků konzumních brambor. Největší část odebraných vzorků dle země jejich původu představovaly brambory z ČR (61 % odebraných vzorků), dále pak brambory původem ze států EU (37 %), nejmenší podíl brambory ze třetích zemí (2 %). U 65 % hodnocených vzorků brambor byla rezidua pesticidů potvrzena, maximální reziduální limit však nebyl překročen u žádného ze vzorků. Nejčastěji detekovanou účinnou látkou ve vzorcích brambor byl opět propamocarb a chlorpropham.

V konzumních bramborách byla ověřována rovněž přítomnost dusičnanů. U všech analyzovaných vzorků byly dusičnany detekovány. Zjištěné koncentrace dusičnanů se pohybovaly v intervalu od 42 do 436 mg.kg^{-1}, průměrná hodnota činila 198 mg.kg^{-1}. Maximální limit pro obsah dusičnanů v konzumních bramborách není právním předpisem stanoven.

Dle požadavků doporučení Komise 2010/307/ES je sledován akrylamid v komoditách obsahujících akrylamid ve vyšších koncentracích nebo v potravinách, které výrazně přispívají k dietárnímu příjmu člověka. Jednou z těchto komodit jsou i bramborové lupínky a předsmažené bramborové výrobky.

Zjištěná úroveň akrylamidu v bramborových lupíncích dosahovala hodnot v intervalu od 430 do 870 µg.kg^{-1}. U předsmažených bramborových výrobků od 43 do 53 µg.kg^{-1}, přičemž průměrný obsah akrylamidu měl hodnotu 25 µg.kg^{-1} (viz Graf č. 6). Směrné hodnoty pro výrobky z brambor stanovené doporučením Komise č. 2013/647/EU nebyly překročeny. Zejména u předsmažených bramborových výrobků se zjištěné hodnoty akrylamidu nacházely výrazně pod směrnými hodnotami.

Graf č. 6: Zjištěné hladiny akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2003 – 2014 (µg.kg^{-1})



2.1.3 Obilniny a obilné výrobky

Hlavní pozornost v případě obilnin a obilných výrobků byla zaměřena na ověření přítomnosti mykotoxinů a reziduí pesticidů. V roce 2013 byl monitoring cizorodých látek rozšířen o sledování námelových alkaloidů vyplývající z požadavků doporučení Komise 2012/154/EU. V roce 2014 byly provedeny další odběry na stanovení námelových alkaloidů nejen v obilninách, ale i v mlýnských obilných výrobcích jako je mouka a ovesné vločky. Rovněž byla ověřována kontaminace sladů určených pro výrobu piva mykotoxiny. Byl zjišťován možný výskyt deoxynivalenolu, ale i aflatoxinů.

Ze skupiny mykotoxinů byla v obilninách a výrobcích z nich provedena vyšetření na přítomnost aflatoxinů, deoxynivalenolu, ochratoxinu A, zearalenonu a T-2 a HT-2 toxinu.

Ze 122 hodnocených vzorků obilnin (včetně sladů) a mlýnských obilných výrobků byly zjištěny pozitivní nálezy deoxynivalenolu v pšenici a ječmeni (6 vzorků) a v kukuřičné mouce (3 vzorky). Dále byly zjištěny pozitivní nálezy T-2 toxinu v celozrnné ovesné mouce a sladovnickém ječmeni. V případě sladů určených pro výrobu piva nebyla přítomnost deoxynivalenolu ani aflatoxinů potvrzena, u žádného z analyzovaných vzorků nebyly zjištěny měřitelné hodnoty výše uvedených mykotoxinů.

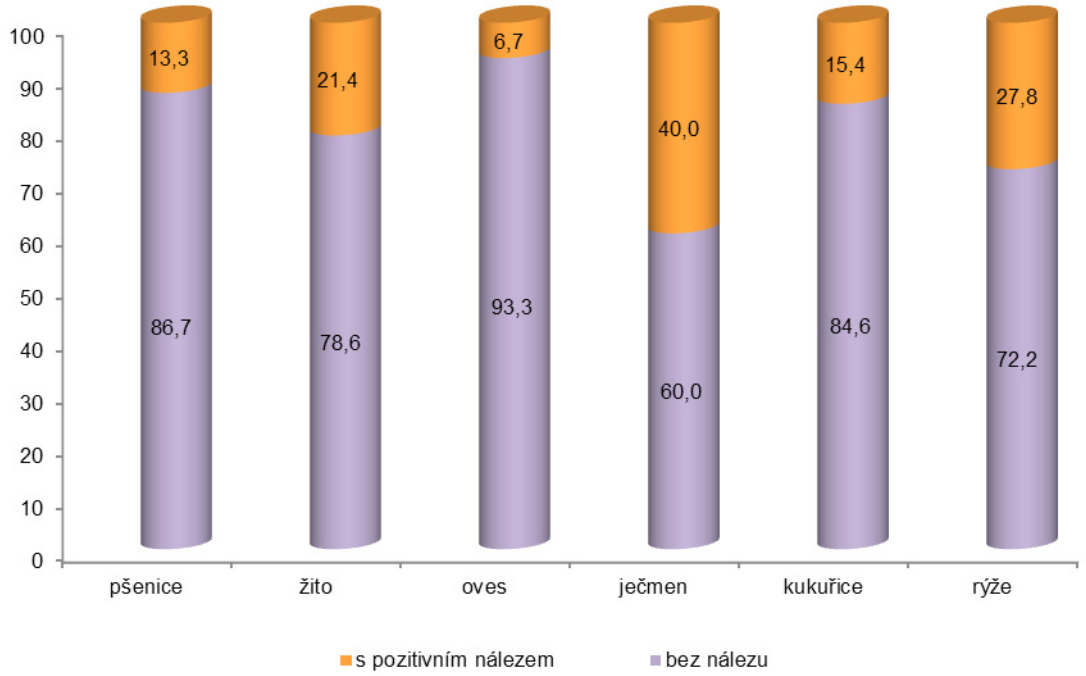
U kukuřice a kukuřičných výrobků byly provedeny rozbory na přítomnost deoxynivalenolu, zearalenonu a fumonisinu FB_1 a FB_2. Z celkového počtu 16 vzorků kukuřice byl deoxynivalenol detekován u 5 vzorků, měřitelná množství se nacházela pod hodnotou maximálního limitu. V případě zearalenonu bylo odebráno a analyzováno celkem 25 vzorků kukuřice a kukuřičných výrobků. Pozitivní nálezy byly zaznamenány u 6 vzorků kukuřice, dále u vzorku kukuřičných lupínků, kukuřičných těstovin a kukuřičných plátků. Zjištěné hodnoty se nacházely pod platným limitem.

Stanovení fumonisinu FB_1 a FB_2 bylo provedeno u 29 vzorků kukuřice a kukuřičných výrobků. Pozitivní nález zachycený u vzorku kukuřičné mouky nepřekročil hodnotu maximálního limitu. V případě vzorku popcornu byla výsledná suma fumonisinů FB_1 a FB_2 vyšší než limit uvedený v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. Z tohoto důvodu byla potravina hodnocena jako nevyhovující.

Na ověření přítomnosti kadmia a olova bylo odebráno 11 vzorků obilnin. V případě olova nebyly u žádného ze vzorků zaznamenány jeho stopy. Naopak kadmium bylo detekováno u 9 vzorků obilnin, zjištěné hodnoty se nacházely v intervalu od 0,017 do 0,079 $mg.kg^{-1}$. Všechny analyzované vzorky obilnin byly z pohledu platného limitu hodnoceny jako vyhovující.

Dle požadavků Víceletého kontrolního plánu bylo multireziduálními metodami vyšetřeno celkem 90 vzorků obilnin včetně rýže. Pozitivní nálezy pesticidních látek byly zjištěny u 19 vzorků, všechny vzorky obilnin však byly hodnoceny jako vyhovující. Obilniny původem z České republiky zaujímaly z celkového počtu odebraných vzorků 54,4 %, obilniny ze států EU 17,8 % a ze třetích zemí 10 %. U téměř 18 % odebraných vzorků obilnin nebyla země původu uvedena. Zjištěné nálezy reziduí pesticidů v jednotlivých druzích obilnin jsou uvedeny v Grafu č. 7. Přestože byly u všech druhů obilnin zjištěny vzorky s pozitivním nálezem pesticidní látky, žádná z naměřených hodnot nedosáhla hranice maximálního limitu reziduí.

Graf č. 7: Nálezy reziduí pesticidů u jednotlivých druhů obilnin v roce 2014 (v %)



Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích obilnin byl 400, přičemž detekováno bylo 24 různých pesticidních látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí). Nejčastěji detekovanou účinnou látkou v obilninách byl chlormequat a pirimiphos-methyl.

Dle koordinovaného monitoringu EU stanoveného nařízením Komise (EU) č. 788/2012 byly jednoúčelovými metodami provedeny analýzy na přítomnost bromidů v rýži, chlormequatu a mepiquatu, etephonu v rýži a pšeničné mouce a glyfosátu v pšeničné mouce. Ve vzorku rýže byly detekovány bromidy, v pšeničné mouce byly v 5 případech zjištěny měřitelné hodnoty chlormequatu.

Dle doporučení Komise byly na stanovení polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a dibenzofuranů a planárních kongenerů polychlorovaných bifenylů odebrány rovněž vzorky obilnin původem z České republiky. Přítomnost dioxinů ani PCB nebyla potvrzena u žádného z analyzovaných vzorků.

Vzorky obilnin a obilných výrobků byly podrobeny zkouškám na stanovení 6 nejběžnějších námelových alkaloidů (ergometrin, ergotamin, ergosin, ergokristin, ergokryptin a ergokornin). Z jednotlivých obilnin byly odebrány žito a oves, v případě obilných výrobků žitná mouka a ovesné vločky.

Ze 17 vzorků obilnin byl pozitivní nález některého z námelových alkaloidů zaznamenán u 3 vzorků žita původem z ČR. Zjištěné hladiny námelových alkaloidů ve vzorcích žita se pohybovaly v rozmezí od 12,5 do 54,9 $\mu g.kg^{-1}$. U ovesných vloček nebyl zaznamenán jediný pozitivní nález námelových alkaloidů. U žitné mouky s výjimkou jednoho vzorku byla ve všech vzorcích přítomnost námelových alkaloidů potvrzena. V 9 vzorcích žitné mouky bylo zaznamenáno celkem 59 pozitivních nálezů některého z námelových alkaloidů, které se pohybovaly v intervalu od 11,3 do 153,1 $\mu g.kg^{-1}$. Pro námelové alkaloidy nejsou právními předpisy stanoveny limity.

2.1.4 Pekařské výrobky

Dle doporučení Komise 2010/307/EC členské státy ověřují přítomnost akrylamidu v pekařských výrobcích, a to v chlebu, sušenkách, perníku, extrudovaných snídaňových cereáliích a krekrovém pečivu.

Celkem bylo k rozborům na akrylamid odebráno 27 vzorků pekařských výrobků. U všech analyzovaných vzorků byla zjištěna detekovatelná množství akrylamidu. U vzorku sušenek s obilovinami s arašídy a lískovými ořechy byla směrná hodnota stanovené doporučením Komise překročena trojnásobně. V případě překročení směrné hodnoty se však nejedná o porušení požadavku na bezpečnost potravin.

Součástí víceletého kontrolního plánu pro rezidua pesticidů je i kontrola běžného a trvanlivého pečiva. Pomocí multireziduální metody byly vzorky pečiva vyšetřeny na přítomnost pesticidních látek. Celkem bylo analyzováno 15 vzorků, u 6 vzorků byly zbytky pesticidních látek v pečivu detekovány. MRL nebyl překročen u žádného z kontrolovaných vzorků.

2.1.5 Dětská výživa

Stejně jako v předchozích letech byly ze skupiny mykotoxinů v obilných příkrmech sledovány aflatoxin B_1, B_2, G_1, G_2, deoxynivalenol, ochratoxin A, zearalenon, fumonisiny FB_1 a FB_2, T-2 a HT-2 toxiny. Pozitivní nález patulinu nebyl zaznamenán u žádného z 15 vzorků ovocných příkrmů a ovocných šťáv určených kojencům a malým dětem. Ve vzorcích dětské obilné výživy byly z jednotlivých mykotoxinů zaznamenány pozitivní nálezy deoxynivalenolu a zearalenonu. Hodnota deoxynivalenolu v obilné kaši s jablky a švestkami činila 105,3 $\mu g.kg^{-1}$, maximální limit 200 $\mu g.kg^{-1}$ však nebyl překročen. V obilném snacku pro kojence a malé děti bylo naměřeno 14,2 $\mu g.kg^{-1}$ zearalenonu, nicméně hodnota se nacházela také pod maximálním limitem stanoveným nařízením Komise č. 1881/2006.

U 11 vzorků obilných příkrmů byly provedeny analýzy na přítomnost benzo(a)pyrenu a dalších polycyklických aromatických uhlovodíků vyjádřených jako suma benzo(a)pyrenu, benzo(a)anthracenu, benzo(b)fluoranthenu a chrysenu. Pozitivní nález některého z výše uvedených polycyklických aromatických uhlovodíků byl zaznamenán u 7 vzorků, k překročení limitu nedošlo ani v jednom případě.

Dle požadavků koordinovaného kontrolního programu Unie bylo analyzováno 12 vzorků obilných příkrmů. Rezidua pesticidních látek byly detekovány ve 2 z celkem 12 hodnocených vzorků. Vzorky však odpovídaly požadavkům právních předpisů.

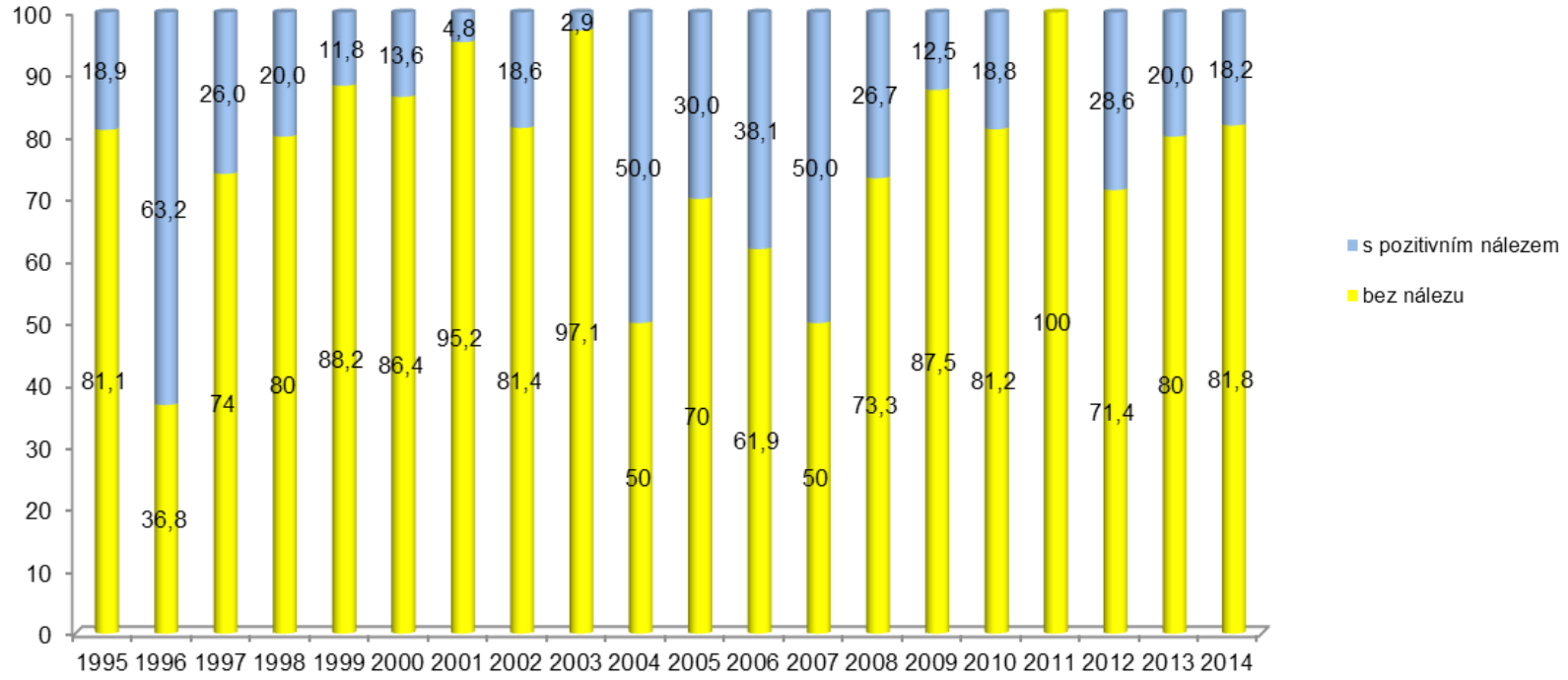
Na přítomnost dusičnanů bylo analyzováno celkem 10 vzorků příkrmů s podílem zeleniny nebo ovoce určených dětem. Zjištěné hodnoty dusičnanů se pohybovaly v rozmezí od 21,7 do 159 $mg.kg^{-1}$, tzn., že všechny naměřené hodnoty se nacházely pod hodnotou maximálního limitu 200 $mg.kg^{-1}$ uvedeného v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Dle doporučení Komise 2010/307/EU bylo stanovení akrylamidu provedeno u 10 vzorků příkrmů včetně sušenek určených dětem. Z 10 analyzovaných vzorků byl akrylamid detekován u 3 vzorků dětských sušenek, v žádném případě nebyla překročena směrná hodnota stanovená doporučením Komise č. 2013/647/EU, o zkoumání množství akrylamidu v potravinách.

2.1.6 Nápoje

Přítomnost patulinu v jablečných šťávách je v rámci monitoringu CL sledována dlouhodobě. Přestože byly v roce 2014 u dvou vzorků jablečných šťáv zjištěny nálezy patulinu, naměřené hodnoty byly výrazně nižší než je hodnota maximálního limitu 50 µg.kg^{-1} uvedená v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. Graf č. 8 uvádí přehled nálezů patulinu v jablečných šťávách v období let 1995 – 2014.

Graf č. 8: Nálezy patulinu v ovocných šťávách v letech 1995 – 2014 (v %)



Ochratoxin A byl sledován ve vzorcích hroznové šťávy. U hroznové šťávy byly zjištěny pozitivní nálezy ochratoxinu A u 4 vzorků. Naměřené koncentrace ochratoxinu A se nacházely pod hodnotou maximálního limitu 2,0 µg.kg^{-1}.

Limit pro obsah barya v balených přírodních minerálních vodách a pramenitých vodách je stanoven vyhláškou č. 275/2004 Sb., o požadavcích na jakost a zdravotní nezávadnost balených vod a o způsobu jejich úpravy. Z 12 odebraných vzorků balených vod byla přítomnost barya prokázána u 10 vzorků. U žádného ze vzorků však nebylo zjištěno překročení nejvyšší mezní hodnoty. Zjištěné koncentrace barya v přírodních minerálních vodách a pramenitých vodách se pohybovaly v rozmezí od 0,01 do 0,44 $mg.l^{-1}$. Ve vzorcích balené vody byly provedeny rozbory na přítomnost chlorovaných a aromatických uhlovodíků, pro které jsou nejvyšší mezní hodnoty stanoveny vyhláškou MZd č. 275/2004 Sb., a č. 252/2004 Sb. Detekovatelná množství chlorovaných a aromatických uhlovodíků byla zjištěna u 4 vzorků z 10 analyzovaných. Mezní hodnoty pro chlorované a aromatické uhlovodíky nebyly překročeny. Jednou z komodit, která byla zařazena do Víceletého kontrolního programu pro sledování reziduí pesticidů v potravinách, byla pomerančová šťáva. Multireziduální metodou bylo vyšetřeno celkem 10 vzorků pomerančové šťávy. Přítomnost pesticidních látek nebyla prokázána u žádného z analyzovaných vzorků.

2.1.7 Masné a rybí výrobky

Kontaminace polycyklickými aromatickými uhlovodíky byla ověřována u uzených rybích výrobků (uzené šproty v oleji) a uzených ryb, především uzených makrel. Na stanovení benzo(a)pyrenu a dalších polycyklických aromatických uhlovodíků vyjádřených jako suma benzo(a)pyrenu, benzo(a)anthracenu, benzo(b)fluoranthenu a chrysenu bylo odebráno celkem 14 vzorků. Přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků byla potvrzena u všech analyzovaných vzorků. Ve vzorku uzených šprotů v rostlinném oleji byla zjištěná suma polycyklických aromatických uhlovodíků vyšší než hodnota maximálního limitu.

U žádného z 10 analyzovaných vzorků rybích výrobků nebyly měřitelné koncentrace histaminu zaznamenány, všechny vzorky odpovídaly požadavkům nařízení Komise (ES) č. 2073/2005**.**

2.1.8 Koření, káva, čaj

Ve vzorcích koření byla zjišťována přítomnost aflatoxinů B_1, B_2, G_1, G_2 a ochratoxinu A. Stanovení aflatoxinů bylo provedeno u 40 vzorků koření, zejména v mleté paprice a pepři. Pozitivní nález byl zaznamenán u 4 vzorků, jednalo se o mletou papriku a chilli. Zjištěné nálezy byly pod hodnotou maximálního limitu.

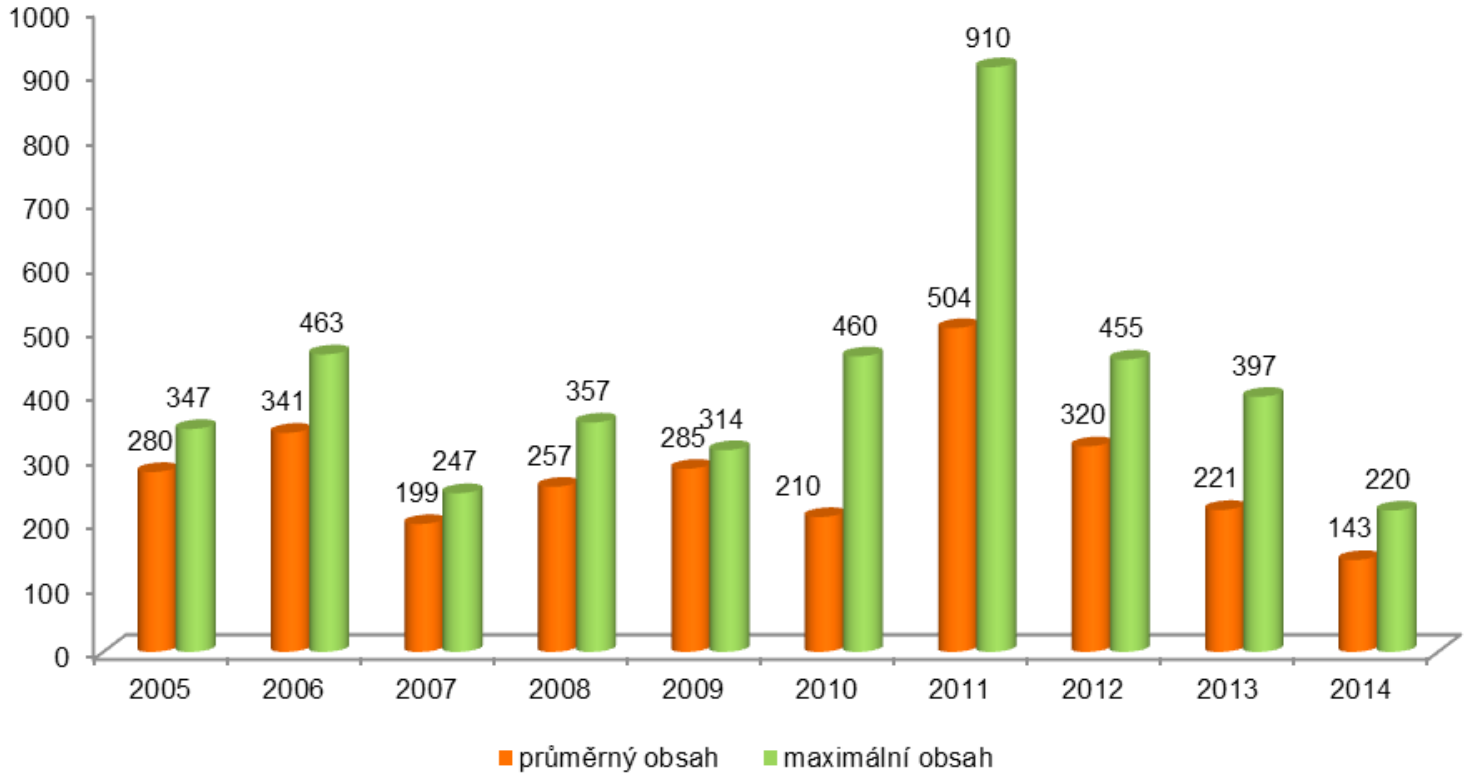
Z 30 hodnocených vzorků koření byla přítomnost ochratoxinu A u 9 vzorků potvrzena. Pozitivní nálezy ochratoxinu A byly zjišťovány výhradně ve vzorcích mleté papriky. Naměřená množství ochratoxinu A se pohybovala v rozmezí od 0,89 do 14,34 $\mu g.kg^{-1}$. Limit 30 $\mu g.kg^{-1}$ nebyl překročen ani v jednom případě.

Z 10 analyzovaných vzorků mleté a zrnkové kávy byl ochratoxin A detekován pouze u jednoho vzorku kávy. I když zjištěná hodnota ochratoxinu A v pražené kávě přesáhla povolený limit, po zohlednění nejistoty měření dané metody byl vzorek hodnocen jako vyhovující.

V rámci monitoringu CL byly ověřovány koncentrace ochratoxinu A rovněž v bylinných čajích, obsahujících ve složení kořen lékořice, a zelených čajích. Právě ve 2 vzorcích zeleného čaje byla jeho přítomnost prokázána. Limit pro ochratoxin A v čajích není právním předpisem stanoven, pouze pro lékořici jako složku bylinných čajů.

V souladu s doporučením Komise o monitorování akrylamidu v potravinách byly provedeny odběry pražené kávy. Analýzami byla potvrzena přítomnost ve všech vzorcích kávy, zjištěné hladiny akrylamidu se pohybovaly od 0,10 do 0,22 mg.kg^{-1} (viz Graf č. 9). Směrná hodnota pro praženou kávu stanovená doporučením Komise č. 2013/647/EU nebyla překročena u žádného vzorku.

Graf č. 9: Zjištěné hladiny akrylamidu v kávě v letech 2005 – 2014 (µg.kg^{-1})



Dle Víceletého kontrolního plánu byla rezidua pesticidů ověřována ve vzorcích čaje a koření. K analýzám bylo odebráno celkem 5 vzorků čaje a 5 vzorků koření. Pozitivní nálezy pesticidních látek byly zaznamenány u 3 vzorků zeleného čaje, maximální limit reziduí však nebyl překročen.

V případě koření byly měřitelné koncentrace pesticidních látek zaznamenány u 2 vzorků majoránky. Jeden vzorek svým obsahem chlorpyrifosu a dimethoatu překročil limit stanovený nařízením EP a Rady č. 396/2005, tudíž byl kvalifikován jako nevyhovující.

2.1.9 Lihoviny

V ovocných destilátech byla ověřována přítomnost metanolu, ethylkarbamátu, aromatických uhlovodíků a ftalátů. V roce 2014 bylo sledování rozšířeno rovněž o denaturační činidla (2-methyl-2-propanol, bitrex, 2-propanol).

Na stanovení metanolu bylo odebráno celkem 79 vzorků lihovin. Přes vysoké procento lihovin se zaznamenaným nálezem metanolu byly všechny analyzované vzorky hodnoceny jako vyhovující.

V souladu s doporučením Komise 2010/133/EU byly provedeny analýzy na ověření ethylkarbamátu v ovocných destilátech. Ze 17 odebraných vzorků lihovin byla detekovatelná množství ethylkarbamátu zjištěna u 4 vzorků.

Součástí doporučení Komise je Kodex zásad prevence a snížení obsahu ethylkarbamátu v lihovinách z peckovin a lihovinách z výlisků peckovin. Stanovené postupy správné výrobní praxe mají vést k tomu, aby bylo dosaženo co nejnižšího obsahu ethylkarbamátu v lihovinách z peckovin a lihovinách z výlisků peckovin, přičemž cílovou hodnotou je 1 $mg.l^{-1}$.

Zjištěné výsledky naznačují, že pro tuzemské výrobce lihovin je dodržení cílové hodnoty 1 $mg.l^{-1}$ dosažitelné a reálné, neboť všechny naměřené hodnoty ethylkarbamátu byly pod cílovou hodnotou.

Na ověření přítomnosti ftalátů v ovocných destilátech bylo odebráno celkem 20 vzorků. Pozitivní nález ftalátů byl zjištěn u 4 vzorků. Pro obsah ftalátů v lihovinách není právním předpisem stanoven limit.

Ze skupiny aromatických uhlovodíků byla ve vzorcích lihovin sledována přítomnost benzenu, ethylbenzenu, toluenu, xylenu a styrenu. V žádném z analyzovaných vzorků lihovin nebyly aromatické uhlovodíky prokázány.

V ovocných destilátech a lihovinách s přídavkem ovocného destilátu byla ověřována rovněž přítomnost denaturačních činidel 2-propanolu, 2-methyl-2-propanolu (terciálního butanolu) a bitrexu. Z 24 hodnocených vzorků lihovin byla u 3 vzorků určitá množství 2-propanolu detekována. Nevýznamná množství zřejmě souvisí s přirozeným výskytem této látky v ovocných destilátech.

2.1.10 Víno

V případě vína byla měřitelná hodnota ochratoxinu A zaznamenána pouze u jednoho vzorku bílého vína odrůdy Chardonnay.

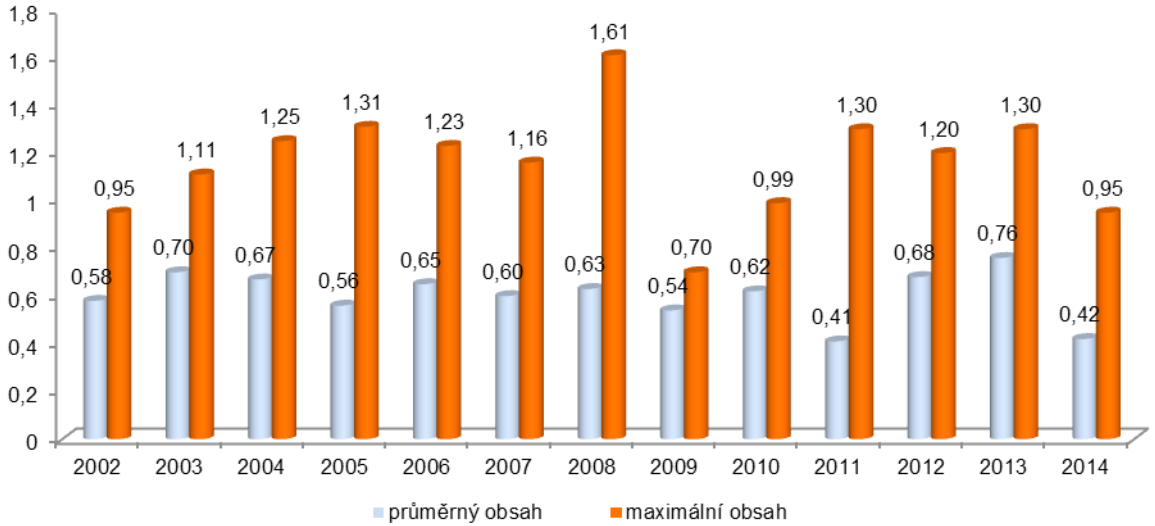
Ve víně byla sledována rovněž přítomnost olova, u všech vzorků se naměřené hodnoty nacházely výrazně pod hodnotou maximálního limitu.

2.1.11 Oleje, olejnatá semena, luštěniny

V máku byly kromě kadmia sledovány i chemické prvky arzen, olovo a rtuť, pro které jsou povolená množství uvedena ve vyhlášce č. 329/1997 Sb. V luštěninách bylo sledovaným chemickým prvkem olovo.

V případě máku byly stopy kadmia zjištěny u všech analyzovaných vzorků. Obsah kadmia se pohyboval v rozmezí od 0,041 do 0,95 mg.kg^{-1} (viz Graf č. 10). Z dalších chemických prvků pak byly potvrzeny 2 nálezy arzenu, nicméně zjištěné hodnoty se nacházely pod přípustným množstvím. Pozitivní nález olova nebyl zjištěn u žádného z analyzovaných vzorků luštěnin.

Graf č. 10: Průměrný a maximální obsah kadmia v máku v letech 2002 – 2014 (mg.kg^{-1})



V roce 2014 byl monitoring cizorodých látek rozšířen o sledování morfinových alkaloidů v zahraničním a tuzemském máku. Na stanovení morfinových alkaloidů – morfinu, kodeinu, thebainu, noscapinu a papaverinu bylo odebráno celkem 28 vzorků máku. Z celkového počtu odebraných vzorků máku bylo 24 vzorků původem z ČR, 4 vzorky z EU. U jednoho vzorku nebyla země původu uvedena.

S výjimkou jednoho vzorku byla přítomnost morfinových alkaloidů zaznamenána u všech analyzovaných vzorků máku. Naměřená množství morfinu v máku se pohybovala od 1,2 do 86,1 mg.kg^{-1}, kodeinu od 0,056 do 2,2 mg.kg^{-1}, thebainu od 0,062 do 20,7 mg.kg^{-1}, noscapinu od 0,053 do 1,16 mg.kg^{-1} a papaverinu od 0,05 do 1,15 mg.kg^{-1}.

U 2 vzorků máku původem z ČR (balený v SR) zjištěný obsah morfinu překročil nejvyšší přípustné množství uvedené ve vyhlášce č. 329/1997 Sb.

Úroveň kontaminace rostlinných olejů polycyklickými aromatickými uhlovodíky byla ověřována u celkem 16 vzorků. S výjimkou jednoho vzorku rostlinného oleje byla laboratorními rozbory přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků prokázána u všech vzorků. Naměřené koncentrace benzo(a)pyrenu dosahovaly hodnoty od 0,08 do 11,28 $\mu g.kg^{-1}$, suma polycyklických aromatických uhlovodíků dosáhla hodnot od 0,07 do 35,71 $\mu g.kg^{-1}$.

U dýňového oleje původem z Číny byl překročen maximální limit 2 $\mu g.kg^{-1}$ jak pro benzo(a)pyren, tak i pro sumu polycyklických aromatických uhlovodíků (10 $\mu g.kg^{-1}$).

Z jednotlivých olejnatých semen byla přítomnost aflatoxinů B_1, B_2, G_1, G_2 ověřována ve slunečnici, dýni a máku. Odebráno bylo celkem 10 vzorků, aflatoxiny však nebyly nalezeny u žádného vzorku.

Dle požadavků víceletého plánu pro sledování reziduí pesticidů v potravinách byly multireziduální metodou vyšetřeny vzorky rostlinných olejů a olejnatých semen. Z olejnatých semen byly na ověření pesticidních látek odebrány sója, mák, len, dýně a slunečnice.

Pozitivní nález reziduí pesticidů byl zjištěn u 2 vzorků olivových olejů, MRL však nebyl překročen. Z 5 odebraných vzorků máku byly pesticidní látky detekovány u 2 vzorků. Dále byla rezidua pesticidních látek zjištěna u jednoho vzorku sóji a ve vzorku dýňových semen, ale v nízkých koncentracích, takže nedošlo k překročení maximálního limitu reziduí.

Estery 2- a 3-monochlorpropan-1,2-diolu (MCPD) jsou významnými kontaminujícími látkami ve zpracovaných jedlých olejích používaných jako potravina nebo složka potravin. Jejich přítomnost byla ověřena u 10 vzorků rostlinných olejů. Zjištěná množství esterů-MCPD se pohybovala od 0,11 do 0,25 $mg.kg^{-1}$.

2.1.12 Ochucovadla

Hlavními zdroji příjmu 3-MCPD z potravin jsou sójová omáčka a výrobky na bázi sójové omáčky. Z 15 vzorků sójových omáček odebraných na stanovení 3-monochlorpropan-1,2-diol byla jeho přítomnost potvrzena u jednoho vzorku. V sójové omáčce z Thajska bylo zjištěno 369,4 $\mu g.kg^{-1}$, což je množství výrazně překračující limit 20 $\mu g.kg^{-1}$ uvedený v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

2.1.13 Doplňky stravy

Stejně jako v předchozích letech byly chemické prvky sledovány v doplňcích stravy, a to v doplňcích složených z mořských nebo sladkovodních řas a bylinných přípravcích prodávaných jako tradiční čínská medicína. V uvedených doplňcích stravy byly zjišťovány hladiny kadmia, olova a rtuti. Z 11 analyzovaných vzorků byly stopy některého ze sledovaných chemických prvků detekovány u 5 vzorků.

K laboratorním analýzám na ověření přítomnosti polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a dibenzofuranů a polychlorovaných bifenylů byly odebrány dva vzorky doplňků stravy obsahující nenasycené mastné kyseliny získané z rybího oleje. U obou vzorků byla zaznamenána měřitelná množství polychlorovaných bifenylů

s dioxinovým efektem. Zjištěná celková suma dioxinů a PCB s dioxinovým efektem však byla nižší než hodnota maximálního limitu uvedená v nařízení Komise č. 1881/2006.

2.1.14 Biopotraviny

Z celkového počtu odebraných vzorků potravin v rámci monitoringu cizorodých látek představovaly 8 % biopotraviny. Největší část odebraných vzorků biopotravin dle jejich původu zaujímaly biopotraviny z EU (57,4 %), dále biopotraviny pocházející z tuzemska 26,5 %, nejmenší část biopotraviny původem ze třetích zemí (10,3 %). U 5,8 % odebraných vzorků biopotravin nebyla země původu uvedena.

Přítomnost kontaminujících látek včetně reziduí pesticidů byla ověřena u celkem 155 vzorků biopotravin. U 87 % odebraných vzorků biopotravin nebyla kontaminace cizorodými látkami potvrzena, naopak u 13 % vzorků biopotravin byl pozitivní nález kontaminující látky zaznamenán. Všechny biopotraviny byly z pohledu platných limitů hodnoceny jako vyhovující, neboť u žádné biopotraviny nebylo zjištěno nadlimitní množství kontaminující látky.

Hlavní část odebraných vzorků biopotravin byla podrobena analýzám na ověření přítomnosti reziduí pesticidů, neboť dle prováděcího nařízení Komise (EU) č. 788/2012 o koordinovaném víceletém kontrolním programu Unie mají členské státy za povinnost odebrat kromě konvenčně vyprodukovaných potravin i produkty pocházející z ekologického zemědělství. Multireziduálními metodami bylo v roce 2014 vyšetřeno celkem 82 vzorků biopotravin. Z pohledu jejich původu bylo zastoupení odebraných vzorků biopotravin následující: 15,9 % biopotraviny z ČR, 68,3 % biopotraviny z EU, 12,2 % biopotraviny z třetích zemí. U 3,6 % odebraných vzorků nebyla země původu uvedena.

Rezidua pesticidů byla detekována u 7 vzorků biopotravin. Ve 3 případech se jednalo o čerstvou zeleninu, a to mrkev původem z Itálie (2 vzorky) a cibuli původem z Nizozemí. Dále byly pesticidní látky detekovány ve 2 vzorcích konzumních brambor pocházejících z tuzemské produkce, ve vzorku bezpluchého ječmene z EU a ve vzorku biobanánů původem z Ekvádoru. U žádného z analyzovaných vzorků biopotravin nebyl překročen maximální limit reziduí.

2.1.15 Mléko

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.

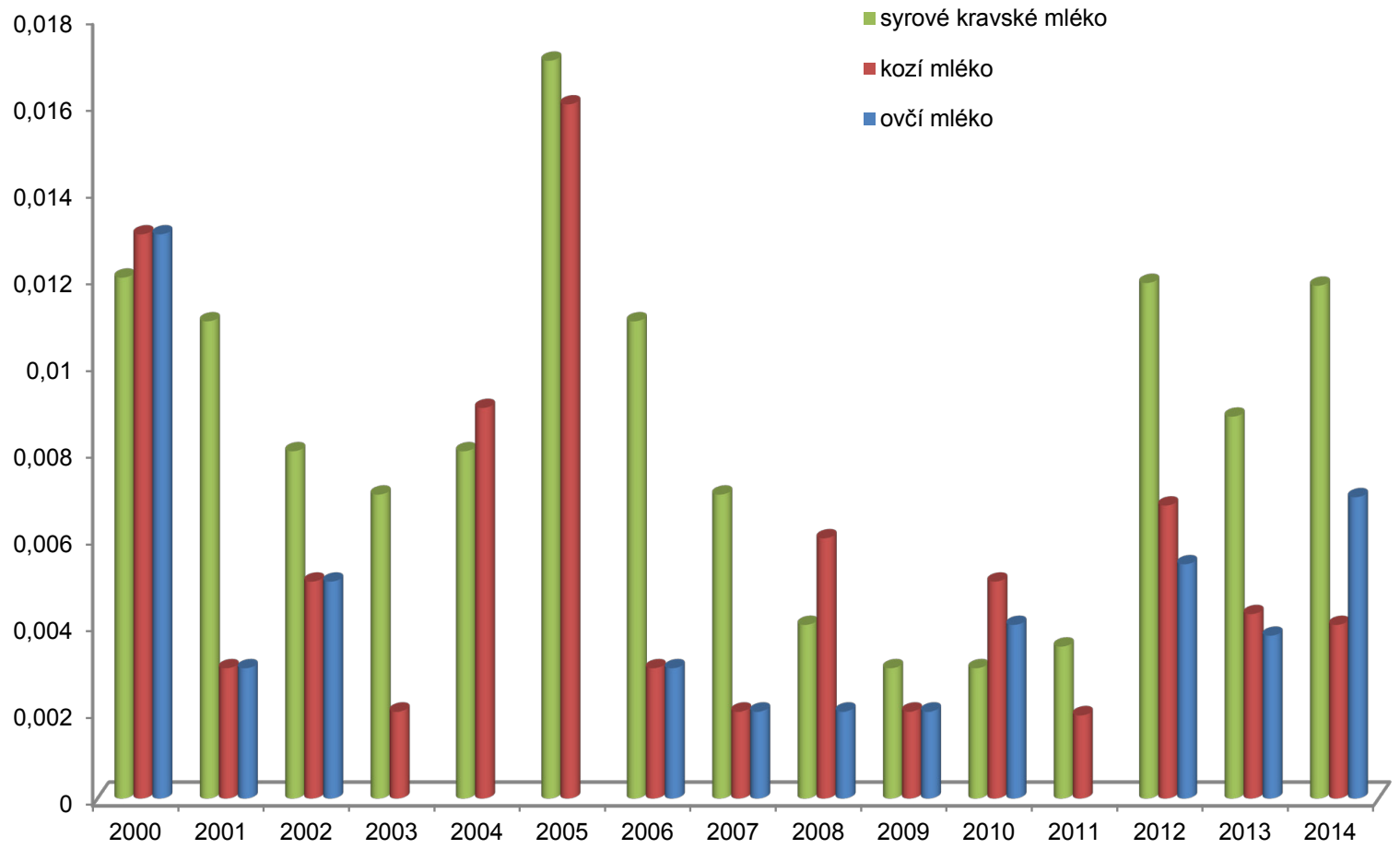
2.1.15.1 Syrové kravské mléko

Většina analytů stanovovaných v syrovém kravském mléce nebyla zjištěna v měřitelném množství. Nebyly prokázány nadlimitní hodnoty chemických prvků, chlorovaných pesticidů, organofosforových insekticidů, mykotoxinů (aflatoxinu M_1), reziduí léčiv ani přítomnost nepovolených látek.

V jednom vzorku byla prokázána kontaminace mléka polychlorovanými bifenyly. Jednalo se o ekologický chov skotu. Šetřením na místě a vyšetřováním dalších vzorků mléka, svaloviny poražených telat, mladého skotu a dojnic a starých nátěrových barev na hrazení byla prokázána celková kontaminace chovu. Chovateli

byla nařízena sanace prostředí a zakázáno uvádění mléka do oběhu do doby, než mléko bude vyhovovat legislativně stanoveným limitům. Maso z tohoto chovu mohlo být uváděno do oběhu pouze na základě výsledků vyšetření každého jednotlivého kusu. V jednom vzorku byla zjištěna hodnota sumy dioxinů a PCB s dioxinovým efektem v rozmezí 100 – 150 % stanoveného maximálního limitu, tento vzorek vyhověl v rámci nejistoty měření. Přehled průměrných hodnot sumy PCB v různých druzích mléka je uveden v Grafu č. 11.

Graf č. 11: Průměrné hodnoty sumy PCB v kravském, kozím a ovčím mléku (mg.kg^{-1} tuku) v letech 2000 – 2014



2.1.15.2 Syrové ovčí a kozí mléko

Ve vzorcích ovčího a kozího mléka nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků, reziduí pesticidů a polychlorovaných bifenylů a dioxinů (viz Graf č. 11). Všechny měřitelné koncentrace sledovaných látek byly bezpečně pod stanovenými limity. Rezidua nepovolených léčivých přípravků a aflatoxinu M_1 nebyla prokázána v měřitelných hodnotách. Ve dvou vzorcích syrového ovčího mléka a jednom vzorku kozího mléka byly zjištěny měřitelné koncentrace oxfendazolu v intervalu 50 – 75 %. V jednom vzorku syrového kozího mléka byla zjištěna měřitelná koncentrace lindanu v intervalu 50 – 75 %.

2.1.16 Slepičí vejce

U konzumních vajec, odebraných v třídírnách vajec, nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace reziduí a kontaminantů. Z reziduí doplňkových látek (kokcidiostatik) byl v jednom vzorku v měřitelné koncentraci stanoven nikarbazin, nacházel se v intervalu do 50 %. Výsledky sumy dioxinů a DL-PCB (PCDD/F-PCB) u vzorků vajec se nacházely v intervalu do 50 % hodnoty limitu. Ve dvou vzorcích byly zjištěny koncentrace PCB (NDL-PCB) v měřitelném množství a to v intervalech 50 – 75 % a 75 – 100 %.

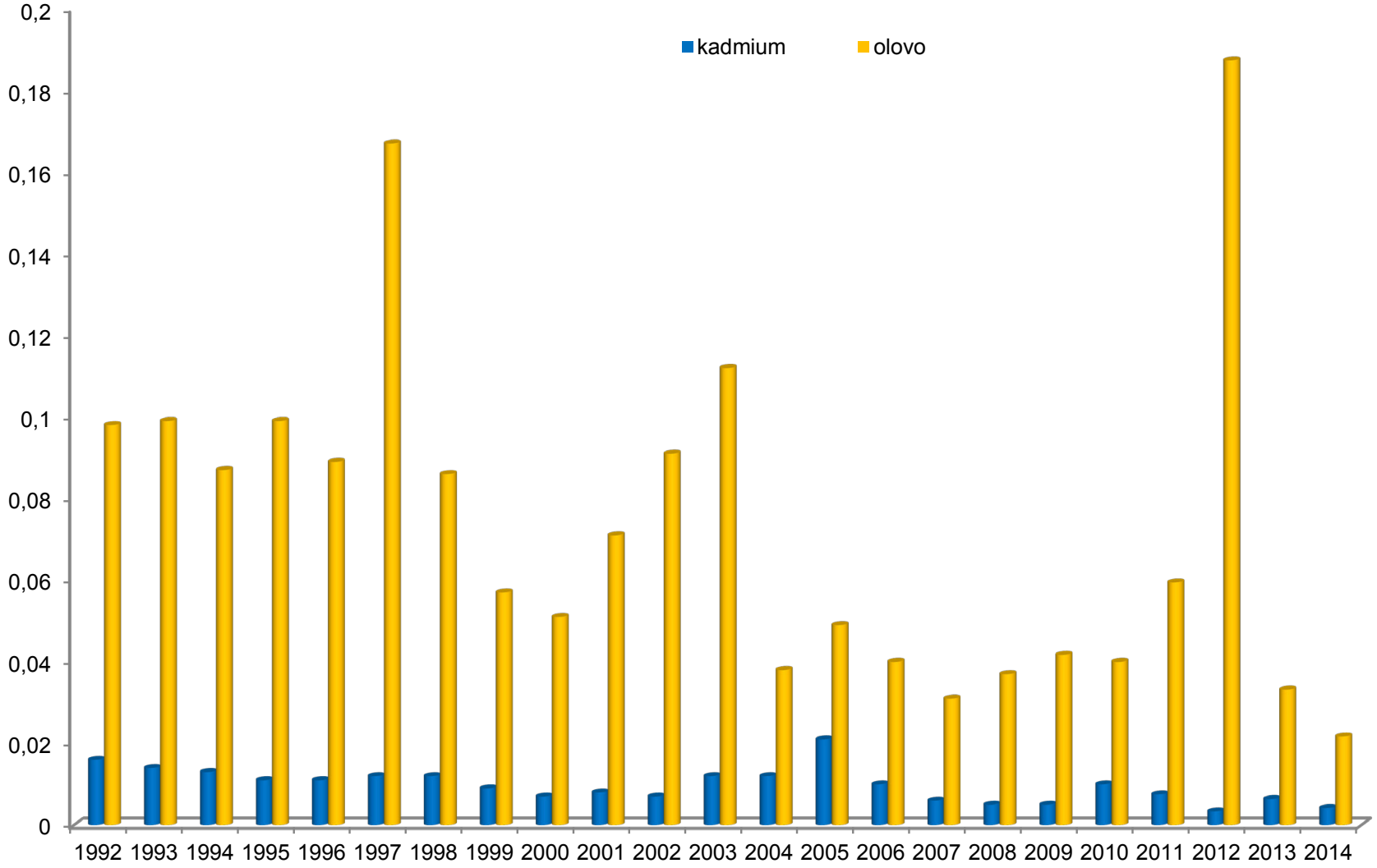
2.1.17 Křepelčí vejce

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. Ve vejcích však byla zjištěna stopová množství kokcidiostatik (lasalocid a nikarbazin) v rozpětí do 50 % maximálních limitů.

2.1.18 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 a předchozích letech. Obsah chemických prvků byl nízký, měřitelné koncentrace kadmia a olova byly u části vzorků, všechny do 50 % limitů (viz Graf č. 12).

Graf č. 12: Průměrné hodnoty kadmia a olova v medu (mg.kg^{-1}) v letech 1992 – 2014



2.2 Hospodářská zvířata

U jatečných zvířat byl prováděn odběr vzorků krve a moči 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.

2.2.1 Skot

2.2.1.1 Telata

V telecím mase, játrech, ledvinách, tuku ani moči nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty reziduí povolených veterinárních léčiv ani přítomnost nepovolených látek. Dva vzorky telecích jater obsahovaly měď v koncentraci přesahující limit 30 $mg.kg^{-1}$ uvedený v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005. Tento limit se neshoduje s fyziologickými hodnotami v játrech přežvýkavců a se stanoviskem EFSA. Z toho důvodu bylo vyšetřování vzorků na tento analyt přerušeno. Došetřování těchto případů probíhalo ve spolupráci s ÚKZÚZ, ani v jednom případě nedošlo k nálezu nadlimitního množství mědi v krmivu. Jako možným zdrojem kontaminace se jeví modrá skalice, kterou chovatelé používají k prevenci a léčbě onemocnění paznehtů.

Vzorek jater a ledvin z jednoho kusu telete obsahoval nadlimitní množství rtuti. Šetřením na místě nebyl zjištěn zdroj kontaminace. Byly odebrány vzorky krmiva a mléka dojnic, kterým jsou telata krmena, bez nálezu rtuti. Jako možný zdroj kontaminace se zvažuje možnost ovlivnění hladiny rtuti v ledvinách použitím některých druhů vakcín a biopreparátů, které obsahují antiseptickou konzervační látku Thiomersal obsahující organickou formu rtuti (ethylrtuť), nebo vztah maximálního přípustného limitu rtuti v krmivech a v tkáních hospodářských zvířat, zvláště v ledvinách.

V rámci došetřování nevyhovujícího nálezu sumy PCB v syrovém kravském mléku byl cíleně odebrán bioptát tuku z podocasní krajiny telete, jehož hodnota sumy PCB nasvědčuje celkové kontaminaci chovu PCB (zmíněno výše u 2.1.15.1). V moči, chlupech a v krvi živých telat na farmě a v tuku poražených telat nebyly prokázány nepovolené hormonální látky.

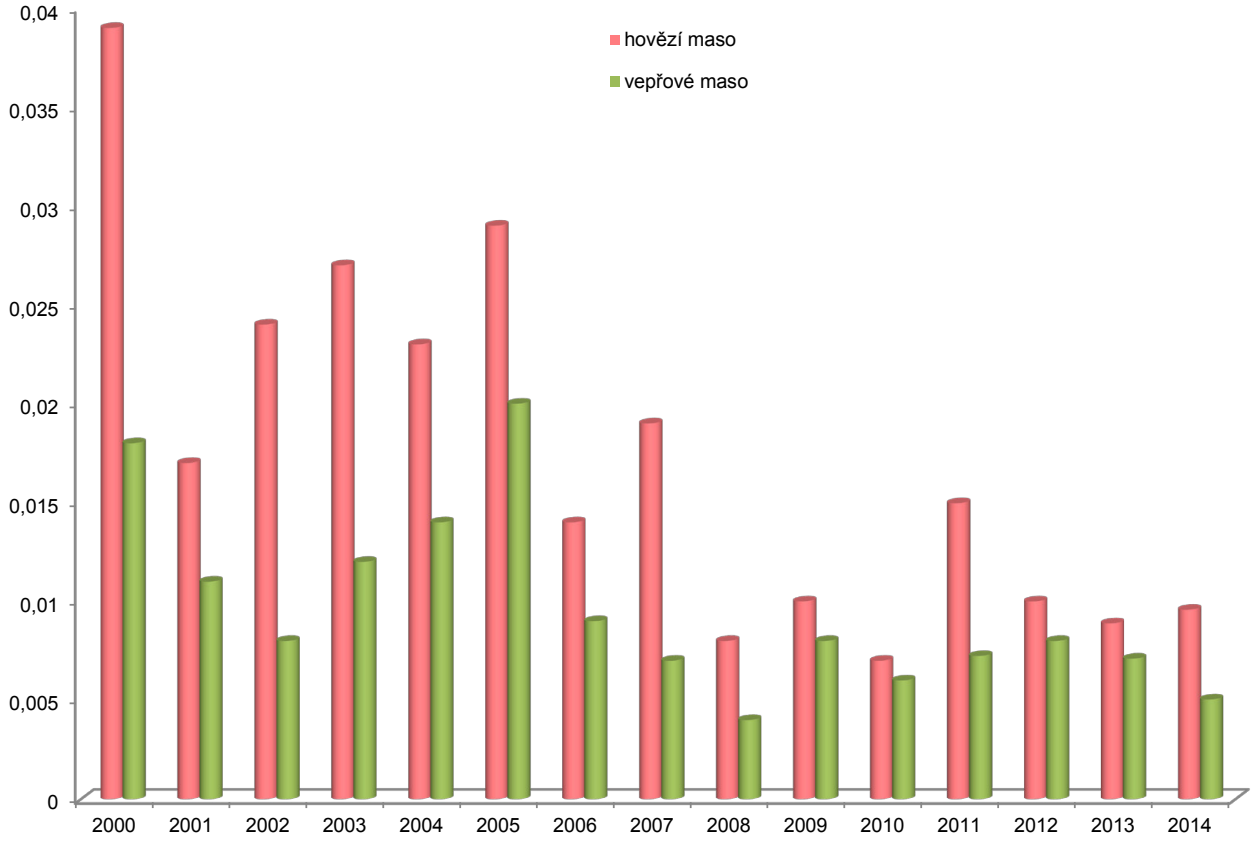
2.2.1.2 Mladý skot do dvou let stáří – výkrm

V první polovině roku byly vyšetřovány živočišné tkáně na obsah mědi. Jeden vzorek jater býka nevyhověl limitu. Šetřením na místě nebyla zjištěna nadměrná dotace mědi v krmné dávce. Limit pro měď uvedený v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005 pro játra je 30 $mg.kg^{-1}$, což se neshoduje s fyziologickými hodnotami v játrech a se stanoviskem EFSA, která uvádí hodnotu pro játra přežvýkavců 140 $mg.kg^{-1}$. Z tohoto důvodu bylo v polovině roku vyšetřování vzorků na měď zastaveno. Ostatní stanovované chemické prvky ve vzorcích svaloviny, jater a ledvin vyhověly hygienickým limitům. U jednoho vzorku ledvin ležela hodnota koncentrace rtuti v intervalu 100 – 150 %, tento vzorek vyhověl v rámci nejistoty měření. Výše limitu pro rtuť je stanovena v nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 396/2005, v platném znění, které se týká maximálních limitů pesticidů po jejich použití v souladu s dobrou zemědělskou praxí. Maximální limity jsou stanoveny na úrovni meze stanovitelnosti (LOQ). Příčina zvýšených hladin rtuti vzhledem k maximálnímu limitu nebyla jednoznačně prokázána, ale je zde nepotvrzené podezření na kontaminaci rtuti z vakcín s obsahem ethylrtuti (Thiomersal).

Obsah chlorovaných pesticidů a reziduí organofosforových insekticidů ve všech případech vyhověl požadovaným limitům. Všechny hodnoty byly v intervalu do 50 % stanovených limitů. Obsah polychlorovaných bifenylů (PCB) byl hodnocen podle maximálních limitů vydaných v nařízení Evropské komise (EU) č. 1259/2011 s platností od 1. 1. 2012. Průměrné hodnoty sumy PCB v hovězím mase jsou uvedeny v Grafu č. 13. Ve dvou chovech byla prokázána rezidua PCB v mase v nadlimitním množství. Příčinou kontaminace mladých býků byly zbytky starých nátěrů s obsahem PCB na hrazení stájových boxů, se kterými zvířata přicházela do přímého styku. Bylo provedeno vyšetření biopticky odebraného tuku od živých zvířat, které potvrdilo, že zvířata jsou kontaminována. Bylo vydáno mimořádné veterinární opatření, staré nátěrové hmoty byly odstraněny, poražená zvířata byla individuálně vyšetřována a pozastavena do doby výsledku vyšetření.

V jednom cíleně odebraném vzorku svaloviny skotu byl zjištěn nevyhovující nález sumy PCB. Jednalo se o došetřování nevyhovujícího nálezu sumy PCB v mléce. Tímto byla potvrzena celková kontaminace chovu PCB (více 2.1.15.1).

Graf č. 13: Suma PCB (průměr) v hovězím a vepřovém mase (mg.kg^{-1} tuku) v letech 2000 – 2014



Aflatoxiny v játrech nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. Rezidua veterinárních léčivých přípravků, nepovolených léčiv a hormonálních látek nebyla prokázána u živých zvířat (v krvi, moči a v chlupech) ani v tkáních poraženého mladého skotu.

Ve vzorcích svaloviny nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB. Obsah bromovaných zpomalovačů hoření (BFR) nebyl zjištěn v měřitelných koncentracích.

Ve dvou vzorcích moči byly zjištěny nevyhovující koncentrace nepovolené hormonální látky nortestosteronu. Šetřením v chovech bylo zjištěno, že se nejedná o použití nepovolených látek u potravinových zvířat, ale že jde o endogenní původ hormonu. Jednalo se o březí zvířata, u kterých je tento nález fyziologickým jevem.

2.2.1.3 Krávy

V játrech a ledvinách krav byly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků, a to dva vzorky ledvin přesahující limit pro kadmium, jeden vzorek jater přesahující limit pro rtuť a 11 vzorků jater přesahujících limit pro měď. U mědi a rtuti se jedná o stejnou situaci jako u mladého skotu. Všechny ostatní sledované cizorodé látky ze skupiny veterinárních léčiv, nepovolených léčivých substancí, chlorovaných pesticidů, organofosforových insekticidů a také obsah aflatoxinů vyhověly hygienickým limitům a nedosahovaly v naprosté většině vzorků 50 % hodnot příslušných limitů. Jedinou výjimkou bylo zjištění 17-alfa-19-nortestosteronu v moči dojnice. Následně byly odebrány vzorky moči od čtyř nebřezích krav, všechny vzorky vyhověly platným limitům. Šetřením bylo zjištěno, že se s největší pravděpodobností jedná o endogenní původ nortestosteronu.

V rámci došetřování nadlimitního obsahu PCB v mléce byly odebrány svalové tkáně a bioptáty tukové tkáně, z čehož tři vzorky nevyhověly platným limitům, tyto vzorky potvrdily celkovou kontaminaci chovu (více 2.1.15.1).

2.2.2 Ovce a kozy

U koz nebyly ve svalovině a játrech zjištěny žádné nadlimitní hodnoty. V měřitelných koncentracích byly zjištěny pouze chemické prvky, PCB a DDT. V ledvinách byl zjištěn jeden nevyhovující nález kadmia. Šetřením na místě nebyl zjištěn přímý zdroj kadmia. Vzhledem ke stáří vyšetřovaného zvířete (84 měsíců) se pravděpodobně jedná o kontaminaci z prostředí. U ovcí nebyly ve svalovině, v játrech a v ledvinách zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků. V roce 2014 nebyly zjištěny nevyhovující nálezy dioxinů a DL-PCB vzhledem ke změně vyjadřování limitu původně na tuk, nyní na celkovou hmotost. Rezidua nepovolených látek s hormonálním účinkem ani rezidua veterinárních léčivých přípravků a nepovolených léčiv nebyla zjištěna u žádného vyšetřeného vzorku tkání ovcí včetně moči v měřitelných koncentracích.

2.2.3 Prasata

2.2.3.1 Prasata – výkrm

Všechny vzorky vepřového masa vyhověly limitům všech stanovovaných analytů. V měřitelných koncentracích byl zjištěn marbofloxacin, DDT, WHO-PCDD/F-PCB-TEQ, PCB a chemické prvky. Tyto analyty se nacházely v intervalu do 50 %, kromě WHO-PCDD/F-PCB-TEQ, který se nacházel v intervalu mezi 50 – 75 %. V moči prasat byla zjištěna zakázaná léčivá látka pro potravinová zvířata – chloramfenikol. Při důkladném šetření v chovu, odkud prase pocházelo, nebylo zjištěno použití této zakázané látky. Byla nařízena předběžná opatření a chov bude pod intenzivním sledováním po dobu následujících 12 měsíců.

V jednom vzorku moči prasete byl zjištěn 17-beta-nortestosteron, šetřením v chovu nebylo zjištěno používání látek a přípravků, jejichž podávání je zakázáno potravinovým zvířatům. Možným důvodem nálezu nortestosteronu je neukončená imunokastrace. V játrech prasat nebyla zjištěna rezidua veterinárních léčiv, organochlorových látek, a organofosforových insekticidů. V jednom vzorku jater byl zjištěn nevyhovující nález rtuti (dva vzorky vyhověly v rámci nejistoty měření). V jednom vzorku jater byl zjištěn nevyhovující nález mědi. V cíleně odebraném vzorku jater prasat byl zjištěn nevyhovující nález dihydrostreptomycinu. V ledvinách prasat bylo prokázáno překročení limitu rtuti u čtyř prasat a čtyři vzorky ledvin obsahovaly rtuť v koncentracích na hranici maximálního limitu. Mimo zkoumání vlivu obsahu rtuti v krmivech a v minerálních krmných doplňcích je teoreticky zvažována i možnost ovlivnění hladiny rtuti v ledvinách použitím některých druhů vakcín a biopreparátů (imunokastrace), které obsahují antiseptickou konzervační látku Thiomersal, obsahující organickou formu rtuti (ethylrtuť), nebo vztah maximálního přípustného limitu rtuti v krmivech a v tkáních hospodářských zvířat, zvláště v ledvinách.

Grafické vyjádření průměrných hodnot obsahu chemických prvků (těžkých kovů) dokumentuje z dlouhodobého hlediska klesající obsah olova v játrech a stabilně nízký průměrný obsah rtuti. V ledvinách je klesající trend průměrného obsahu olova patrný, naproti tomu obsah kadmia nemá jednoznačnou tendenci k vzestupu nebo poklesu.

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). Také kontaminace bromovanými zpomalovači (BFR) hoření nebyla zjištěna.

Grafické vyjádření průměrných výsledků vyšetření vepřového masa na obsah DDT a PCB jednoznačně dokumentuje trvale klesající obsah těchto kontaminantů. Průměrné hodnoty sumy PCB ve vepřovém mase jsou uvedeny v Grafu č. 13. Poněkud vyšší průměrná hodnota suma DDT ve vepřovém mase v roce 2011 byla způsobena mimořádně vysokým obsahem DDT v mase na jedné farmě prasat se zátěží prostředí DDT, kde se s tímto pesticidem dříve manipulovalo.

2.2.3.2 Prasnice

Bylo zachyceno 8 prasnic s nálezem nevyhovujícího množství reziduí antibiotik v játrech a ledvinách prasnic. Jednalo se zejména o nálezy dihydrostreptomycinu (7 prasnic) a gentamycinu (1 prasnice). Gentamycin byl stanoven ve vzorku ledvin, dihydrostreptomycin byl stanoven v játrech a ve dvou případech i v ledvinách. Nejen v minulém roce, ale v posledních 4 letech jsou nejčastějším problémem právě rezidua dihydrostreptomycinu. Všechny jednotlivé případy jsou došetřovány v chovu. Bylo zjištěno, že i při dodržení ochranných lhůt chovatelem dochází k nálezům reziduí dihydrostreptomycinu v játrech a ledvinách prasnic. Tato problematika je řešena s Ústavem pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv, který jedná s držitelem rozhodnutí o registraci daného veterinárního léčivého přípravku o omezení jeho používání.

2.2.4 Drůbež

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

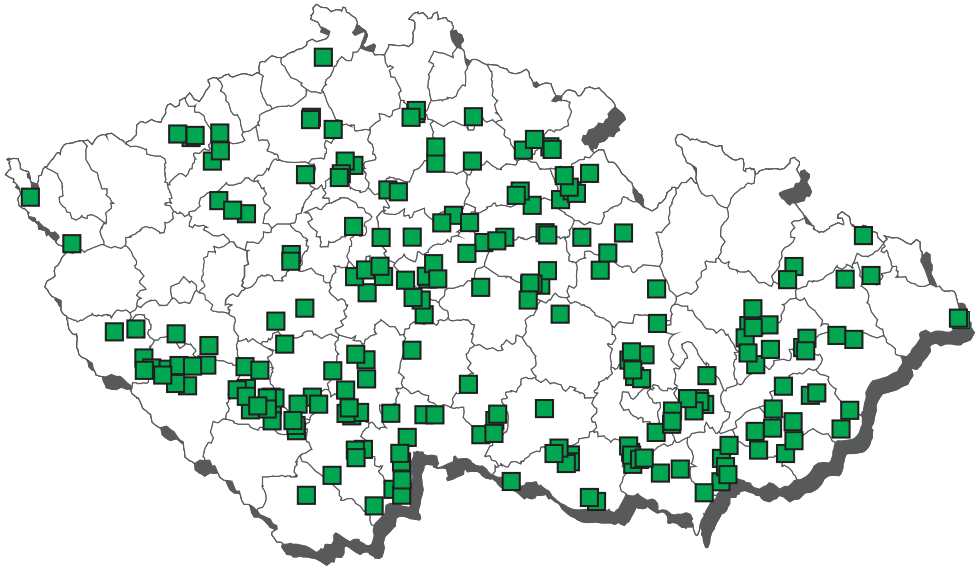
2.2.4.1 Drůbež hrabavá

Ve svalovině a játrech kuřecích brojlerů nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace sledovaných reziduí léčiv (včetně nepovolených látek) a kontaminantů. Všechny naměřené hodnoty reziduí a kontaminantů byly pod hranicí 50 % hodnot maximálních limitů. V játrech byla zjištěna v detekovatelných koncentracích rezidua kokcidiostatik (decoquinat, narazin, nikarbazin, robenidin), hodnoty se nacházely v intervalu do 50 %. Obsah bromovaných zpomalovačů hoření (BFR) nebyl měřitelný. Mykotoxiny nebyly v játrech zjištěny v měřitelném množství.

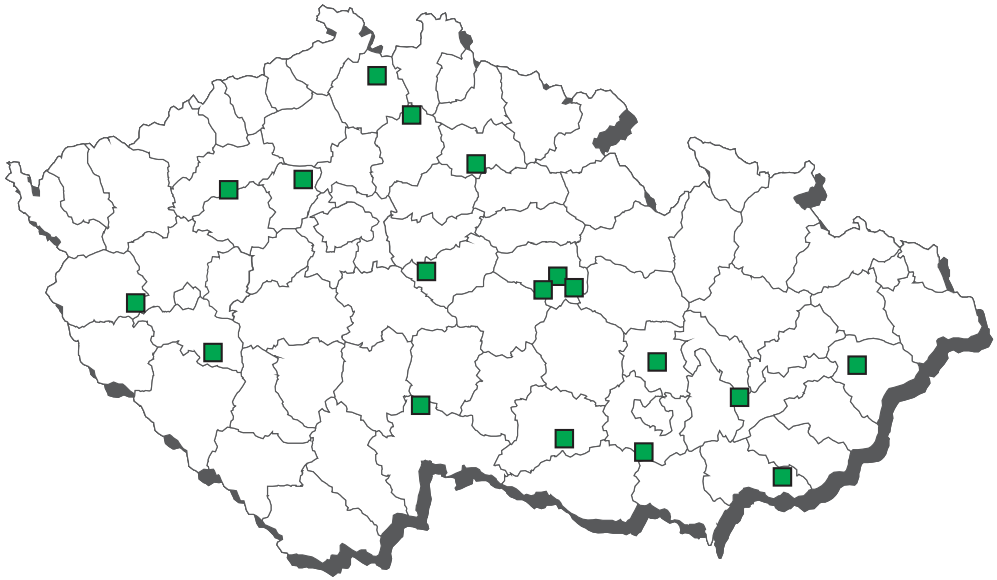
V krevním séru kuřecích brojlerů nebyla zjištěna rezidua léčiv, zakázaných pro jejich použití u potravinových zvířat. Všechny vzorky svaloviny a jater vyřazených nosnic vyhověly ve všech případech limitům všech sledovaných reziduí a kontaminantů. V měřitelném množství byly zjištěny pouze chemické prvky a PCB, nacházely se v intervalu do 50 %.

Ve svalovině a játrech krůt nebyly zjištěny koncentrace chemických prvků nad přípustná množství, hodnoty byly velmi nízké. Obsah chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů (PCB) bezpečně vyhověl hodnotám maximálních limitů. Rezidua veterinárních léčiv a doplňkových látek nebyla zjištěna v nadlimitním množství. V krevním séru krůt nebyla zjištěna rezidua léčiv, zakázaných pro jejich použití u potravinových zvířat. Na obrázcích č. 4 – 6 jsou zobrazeny místa odběru vzorků kuřat, krůt a slepic v rámci ČR.

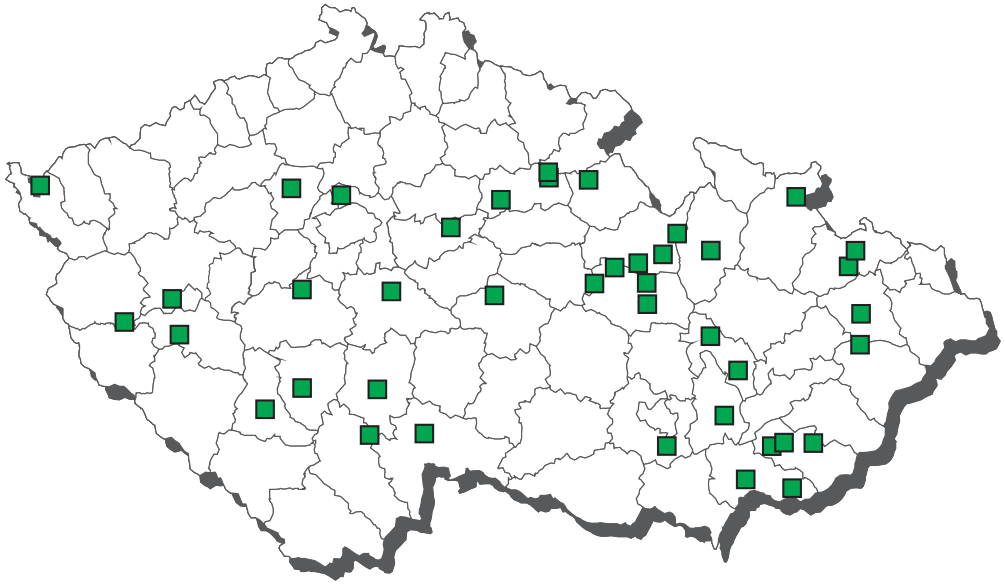
Obrázek č. 4: Místa odběru vzorků kuřat pro MCL v roce 2014



Obrázek č. 5: Místa odběru vzorků krůt pro MCL v roce 2014



Obrázek č. 6: Místa odběru vzorků slepic pro MCL v roce 2014



2.2.4.2 Vodní drůbež

Ve svalovině a v játrech vodní drůbeže (převážně kachen) nebyla zjištěna žádná rezidua veterinárních léčivých přípravků v měřitelné koncentraci. V jednom případě byla zjištěna rezidua nikarbazinu v měřitelné koncentraci, nacházela se v intervalu do 50 %. U jednoho vzorku svalu byla zjištěna suma DDT v měřitelné koncentraci, nepřesahovala však 50 % hygienického limitu. Stejně jako v minulých letech nebyla zjištěna rezidua chlorovaných pesticidů a PCB. Obsah chemických prvků byl velmi nízký. Mykotoxiny v játrech nebyly prokázány v měřitelném množství.

2.2.5 Pštrosi

Ve svalovině a játrech pštrosů nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků ani rezidua chlorovaných pesticidů. Rezidua léčiv ani nedovolených léčivých přípravků nebyla zjištěna v měřitelných koncentracích. Pštrosí maso bez reziduí a kontaminantů (s výjimkou případu nálezu PCB v loňském roce) je zjišťováno stabilně již řadu let.

2.2.6 Křepelky

Křepelky jsou vyšetřovány v rámci monitoringu jako zvířata chovaná na farmách, která jsou porážena pro maso uváděné na trh. Stejně jako v roce 2013 ve svalovině křepelek nebyly zjištěny látky nepovolené v měřitelných koncentracích.

2.2.7 Králíci

U králíků domácích nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků ani chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů. Z chemických prvků byla v měřitelných koncentracích nalezena ve svalovině rtuť, nacházela se v intervalu do 50 %. Ostatní sledované látky nebyly zjištěny v měřitelném množství kromě dvou vzorků jater, kde byly stanoveny diclazuril a robenidin v měřitelné koncentraci, avšak nacházející se v intervalu do 50 %.

2.2.8 Koně

V koňském mase nebyly zjištěny měřitelné koncentrace chlorovaných pesticidů ani zakázaných léčiv. Ve svalovině, játrech a ledvinách jednoho koně byl zjištěn nadlimitní obsah kadmia a současně v ledvině i nadlimitní koncentrace rtuti (valach 24 let stáří). U dalších čtyř koní byly zjištěny nevyhovující koncentrace kadmia v játrech a nevyhovující nálezy rtuti v ledvinách. Jedná se o normální nálezy vzhledem k věku koní. V moči ani v tuku nebyly zjištěny nepovolené farmakologicky účinné látky. Aflatoxiny v játrech ani ochratoxin A v ledvinách nebyly zjištěny v měřitelném množství.

2.2.9 Spárkatá zvěř – farmový chov

Zvěř chovaná na farmách podnikatelským způsobem je podle veterinární legislativy hospodářským zvířetem a současně jatečním zvířetem, které je poráženo ve schváleném zařízení nebo za stanovených podmínek též na farmě, a to zastřelením kulovou zbraní.

Ve svalovině této zvěře nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace chemických prvků a PCB. Ve svalovině a v játrech zvěře chované na farmách nebyly prokázány měřitelné koncentrace zbytků veterinárních léčiv ani nepovolených látek s hormonálním účinkem. Jediným nevyhovujícím vzorkem byl vzorek svaloviny farmového jelena, ve kterém byla zjištěna rezidua nepovolené látky ibuprofenu. Následným šetřením na místě bylo zjištěno, že se jedná o kontaminaci vzorku osobou manipulující s masem, která používala humánní léčivý přípravek s obsahem této látky pro svoje léčebné účely.

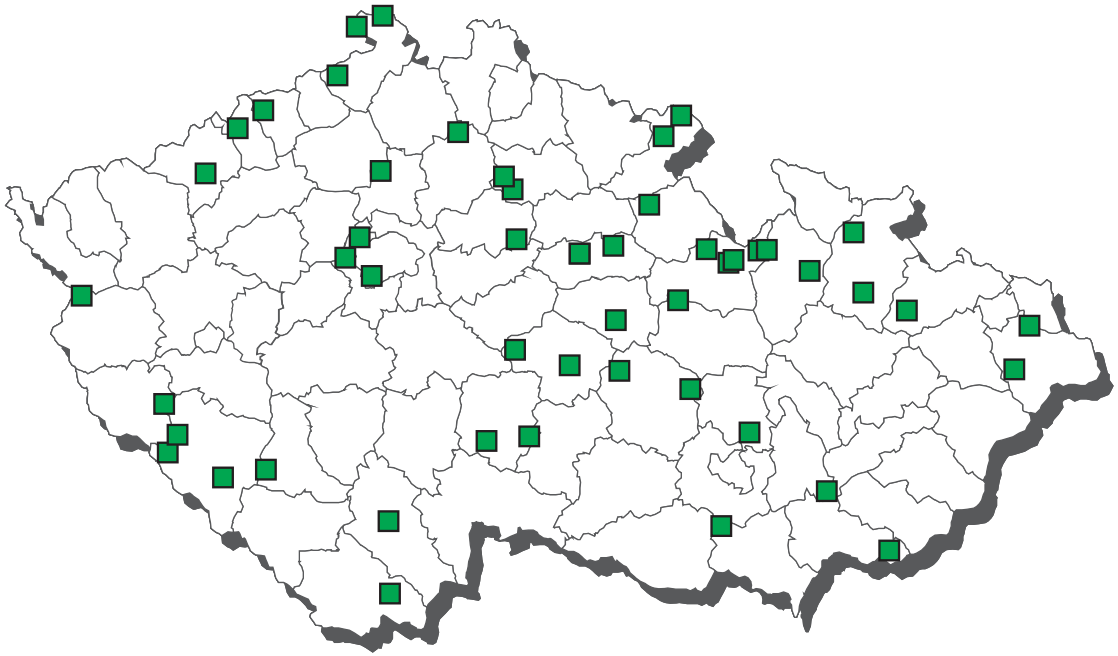
2.2.10 Sladkovodní ryby

Vzorky převážně kaprů a pstruhů, ale i jiných druhů ryb, byly odebírány z chovných zařízení. U kaprů nebyla zjištěna rezidua nepovolených léčivých přípravků a veterinárních léčiv s výjimkou jednoho cíleně odebraného vzorku svalu s nálezem reziduí malachitové zeleně (MG) a její metabolické formy leukomalachitové zeleně (LMG, nepovolené léčivo pro ryby chované pro spotřebu). Naměřená koncentrace tohoto vzorku překročila hodnotu rozhodovacího limitu pro sumu malachitové a leukomalachitové zeleně (2 $\mu g.kg^{-1}$). Obsah chlorovaných pesticidů a PCB byl ve velmi nízké koncentraci a bezpečně vyhovoval hygienickým limitům. Ve vzorcích svaloviny kaprů nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace reziduí veterinárních léčiv. Mykotoxiny nebyly prokázány v měřitelném množství.

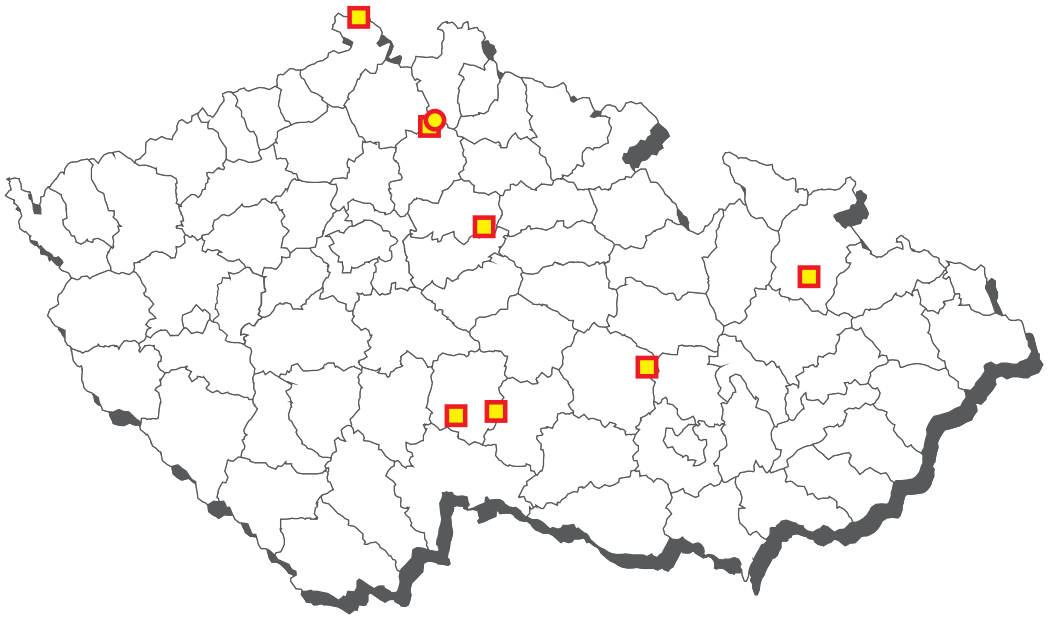
Oproti poměrně příznivé situaci ve stupni kontaminace u kaprů je situace u chovaných pstruhů stále varovná. Rezidua malachitové zeleně a její leuko-formy byla zjištěna v celkem 7 chovech (viz Obrázky č. 7 a 8), z čehož se v jednom případě jednalo o koncentrace, které přesahovaly limit pro rozhodnutí o jejich požívatelnosti (2,0 $\mu g.kg^{-1}$). Tato zjištění svědčí o stále výrazném zhoršení ve srovnání s minulými lety. O příčinách nelze spekulovat, ale jednoznačně svědčí o nekázni chovatelů pstruhových ryb jak tuzemských, tak chovatelů v zahraničí, odkud se dováží raná stádia pstruha. Ve všech případech bylo nutné zahájit provádění častějších kontrol v sádkách inkriminovaných chovů. Byla nařízena závazná opatření a ryby s obsahem vyšším limitu 2,0 $\mu g.kg^{-1}$ nesměly být uvedeny na trh a musely být buď neškodně zlikvidovány, nebo chovány pod úředním dozorem tak dlouho, dokud rezidua této látky neklesla pod tolerovatelnou mez. Ostatní vyšetřovaná rezidua a kontaminanty ve vzorcích pstruhů bezpečně vyhověly stanoveným limitům, rezidua léčiv nebyla zjištěna.

U ostatních druhů chovaných ryb byla v jednom chovu zjištěna rezidua malachitové zeleně a její leuko-formy nad rozhodovací hodnotu 2,0 $\mu g.kg^{-1}$, a to ve dvou vzorcích. U vyšetřovaných vzorků ryb byl obsah chlorovaných pesticidů a PCB velmi nízký a nedosahoval 50 % hodnot hygienických limitů. Také koncentrace chemických prvků vyhověly hygienickým limitům. Mykotoxiny nebyly prokázány v měřitelném množství. Ve vzorcích ryb nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů.

Obrázek č. 7: Místa odběru vzorků pstruhů duhových pro MCL v roce 2014



Obrázek č. 8: Místa odběru vzorků pstruhů duhových (pro MCL v roce 2014), kde byla zjištěna rezidua malachitové zeleně a leukomalachitové zeleně



malachitová zeleň leukomalachitová zeleň

U ostatních druhů chovaných ryb nebyla zjištěna rezidua veterinárních léčiv ani rezidua malachitové zeleně a její leuko-formy nad rozhodovací hodnotu 2,0 µg.kg^{-1}. U vyšetřovaných vzorků ryb byl obsah chlorovaných pesticidů a PCB velmi nízký a nedosahoval 50 % hodnot hygienických limitů. Také koncentrace chemických prvků vyhověly hygienickým limitům. Mykotoxiny nebyly prokázány v měřitelném množství. Ve vzorcích ryb nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB vyjádřených v jednotkách toxických ekvivalentů.

2.3 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. Nařízení Komise č. 1881/2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách, neudává ML olova pro maso a orgány lovné zvěře. Z hlediska zabránění nadbytečné zátěže konzumenta zvěřiny olovem orgány veterinární správy posuzovaly hodnoty olova nad limit doporučený Hlavním hygienikem (0,1 mg.kg^{-1}) jako vysoké, potenciálně ohrožující zdraví konzumenta při dlouhodobé konzumaci. O těchto zjištěních byli informováni uživatelé honiteb a výrobci masných výrobků ze zvěřiny.

2.3.1 Bažanti a divoké kachny

V minulých letech se u těchto druhů lovné zvěře nejvíce projevovala kontaminace olova v důsledku odlovu olověnými broky. Ke zlepšení postupně dochází v důsledku zákazu používání olověných broků k usmrcování lovných vodních ptáků (§ 45 zákona č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů), s účinností od 31. prosince 2010. Přesto byla nadlimitní koncentrace olova zjištěna u dvou vzorků masa divokých kachen. Zákaz používání olověných broků se však nevztahuje na ostatní pernatou lovnou zvěř. Nadlimitní obsah olova ve třech vzorcích svaloviny bažantů a u dvou divokých kachen zjištěný v roce 2014 je přesto jistým zlepšením proti minulým letům. V jednom vyšetřovaném vzorku svalu kachny divoké překročila naměřená koncentrace rtuti maximální limit. Obsah ostatních sledovaných chemických prvků ve svalovině bažantů a divokých kachen vyhověl ve všech vyšetřených vzorcích limitům. Obsah PCB ve všech případech vyhověl hygienickým limitům. Jeden vzorek analyzovaný na sumu PCB ve svalovině kachny se však nacházel v intervalu 100 – 150 %, vyhověl v rámci nejistoty měření.

2.3.2 Zajíci

Ve vyšetřených vzorcích svaloviny zajíců polních byly koncentrace sledovaných chemických prvků, reziduí chlorovaných pesticidů a polychlorovaných bifenylů vyhovující hygienickým limitům. Všechny hodnoty ležely v intervalu do 50 % hodnot limitů, mimo jednoho vzorku, kde se suma PCB nacházela v intervalu 75 – 100 %.

2.3.3 Prasata divoká (černá zvěř)

Ve svalovině prasat divokých byly zjištěny nadlimitní koncentrace olova celkem ve 2 vzorcích svaloviny. I zde se projevil vliv střel s obsahem olova. Přesto je nutné tyto nálezy hodnotit jako závažné z hlediska zátěže konzumenta olovem z takto kontaminované zvěřiny. Na tato zjištění jsou upozorňována jednotlivá myslivecká sdružení a zpracovatelé zvěřiny. Podstatné je, aby místo vstřelu (a jiné střelou poškozené tkáně) bylo posuzováno jako „krvavý ořez", jako místo s potenciálně nejvyšší kontaminací olovem ze střely (olověné jádro střely) a byly odstraněny z opracovaného těla a konfiskovány.

Rezidua chlorovaných pesticidů nepřekročila stanovené hygienické limity u žádného z vyšetřených vzorků (hodnoty nedosahovaly 50 % hygienických limitů). Ve dvou vzorcích svaloviny byly koncentrace NDL-PCB nad hodnotou maximálního limitu 40 $ng.g^{-1}$ tuku stanovenou pro prasata domácí. Tato hodnota se používá jako „akční limit" též pro hodnocení obsahu NDL-PCB, ovšem s ohledem na obsah tuku ve zvěřině. Pro dioxiny a sumu dioxinů a DL-PCB nejsou stanoveny maximální limity pro tento druh zvířat. Prozatím se jeví, že kontaminace divokých prasat dioxiny a PCB je velmi individuální a závislá na lokalitě (např. oblasti průmyslových deponií, bývalých vojenských újezdů aj.) Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů non-ortho a mono-ortho PCB (DL-PCB). 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. BFR nebyly prokázány.

Již pátým rokem probíhá kladení medikovaného krmiva pro léčbu parazitárních onemocnění jelení a srnčí zvěře v některých loveckých revírech v obvyklém termínu na přelomu ledna a února. Pro kontrolu, zda mohlo divoké prase jako necílové zvíře pozřít tato medikovaná krmiva, se provádí vyšetření reziduí ivermektinu

(v játrech), mebendazolu a rafoxanidu (ve svalovině). Všech 10 vyšetřených jater divokých prasat v roce 2014 bylo na rezidua ivermektinu negativní, vyhověly i vzorky svaloviny na rezidua mebendazolu a rafoxanidu.

V roce 2011 bylo zahájeno rozsáhlé vyšetřování stupně kontaminace divokých prasat radionuklidy (^{137}Cs a ^{134}Cs) v oblasti Šumavského národního parku (přetrvávající důsledek havárie černobylského reaktoru v roce 1986). Pro několik oblastí mysliveckých honiteb byla vydána mimořádná veterinární opatření a bylo uloženo ve vymezených oblastech vyšetřit na radionuklidy každý zastřelený kus. O poživatelnosti nebo konfiskaci se rozhoduje podle limitu 600 Bq.kg^{-1}. Mimořádná akce bude pokračovat i v roce 2015. Výsledky budou hodnoceny v uceleném textu po skončení tohoto vyšetřování.

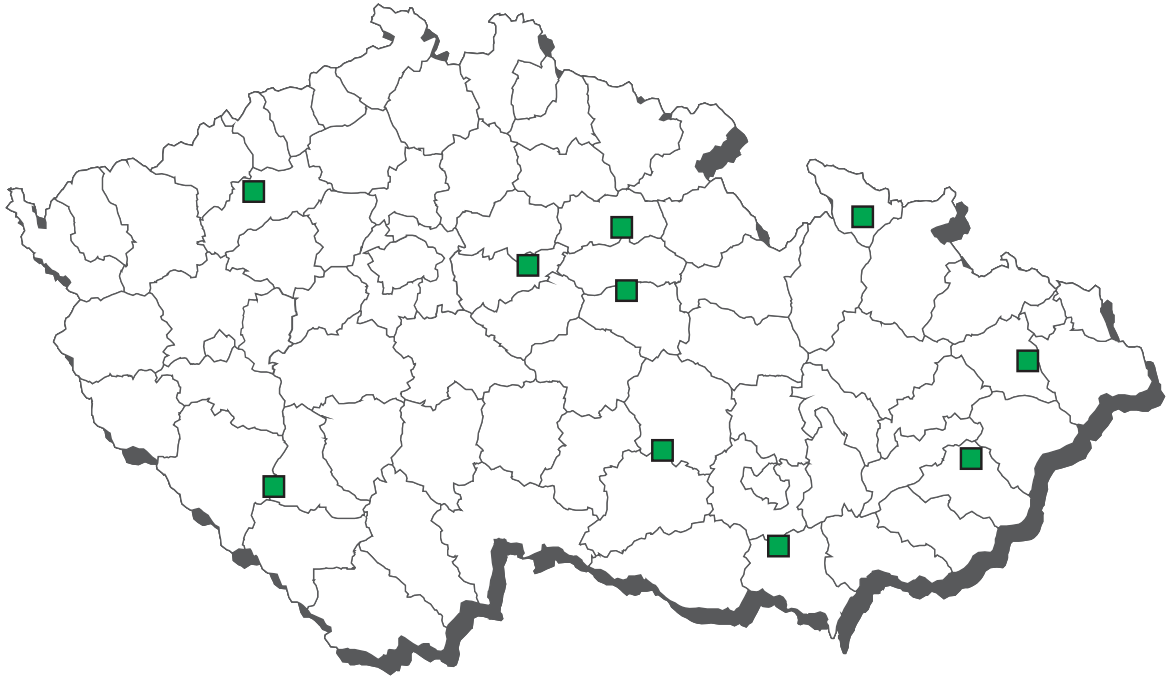
2.3.4 Ostatní spárkatá zvěř

Ve skupině ostatní spárkaté zvěře (mimo prasata divoká) byly vyšetřeni jeleni evropští, jeleni sika, daňci a srnci. V roce 2014 nebyl zjištěn nevyhovující nález v mase těchto zvířat. Všechny zjištěné analyty se vešly do intervalu 50 %.

2.4 Vody používané pro napájení zvířat

Vyšetřování vod k napájení hospodářských zvířat se provádí za účelem zjištění případné aplikace nepovolených léčiv. Tato vyšetření se však provádí jen v případě důvodného podezření nebo při cíleném dohledávání pozitivních nálezů u hospodářských zvířat nebo namátkovým způsobem. V roce 2014 bylo vyšetřeno celkem pět vzorků vod na průkaz přítomnosti nepovolených látek a zakázaných látek (viz Obrázek č. 9). Ani v jednom případě nebyly zjištěny měřitelné koncentrace, to znamená, že v žádném případě nebyla zjištěna rezidua svědčící o ilegálním použití těchto látek.

Obrázek č. 9: Místa odběru vzorků vod určených k napájení zvířat pro MCL v roce 2014



2.5 Krmiva – dozor v rámci SVS

Vyšetřování krmných surovin a krmných směsí na obsah chemických prvků, zbytků pesticidních látek, nepovolených veterinárních léčiv, přítomnost mykotoxinů, případně antikokcidik v krmivech pro finální fázi výkrmu je součástí kontroly zdravotní nezávadnosti v rámci veterinárního hygienického dozoru. Krmiva s vyšším než přípustným obsahem kontaminujících látek a reziduí mohou být významným zdrojem potenciální zdravotní závadnosti surovin a potravin živočišného původu. Cestou vody k napájení zvířat mohou být podávány veterinární léčivé přípravky, případně i zakázaná léčiva. Proto se veterinární dozor soustředí na ta krmiva a krmné suroviny, případně vody, které tvoří významnou složku v krmné dávce určitého druhu jatečných zvířat, nebo mohou být, na základě zkušeností z minulých let, zdrojem kontaminace.

2.5.1 Krmné suroviny živočišného původu

Vyšetřování krmných surovin a krmiv živočišného původu na přítomnost reziduí a kontaminantů (cizorodých látek) se soustředilo na dovážené rybí moučky a na některé výrobky asanačních ústavů (kafilerní tuky). Předmětem 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 /DL-PCB/) a sumy PCDD/F-PCB a „bromovaných zpomalovačů hoření".

U dovážených rybích mouček nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných reziduí a kontaminantů stejně jako v loňském roce. V jednom případě byla hodnota sumy dioxinů a PCB s dioxinovým efektem v rozmezí 100 – 150 % stanoveného maximálního limitu, avšak při započtení nejistoty měření byl tento vzorek vyhovující. V ostatních případech dovážených rybích mouček byly stanovené koncentrace chlorovaných pesticidů, polychlorovaných bifenylů, bromovaných zpomalovačů hoření a obsahy těžkých kovů pod hodnotami maximálních limitů. Z tohoto pohledu je kvalita rybích mouček vyhovující. Přesto je nutné stále sledovat rybí moučky pocházející z oblasti Baltského moře, kde je všeobecně známa větší kontaminace některých druhů ryb dioxiny (treska, sleď aj.).

Vzorky krmných surovin živočišného původu (kafilerních tuků) neobsahovaly nadlimitní množství polychlorovaných bifenylů, dioxinů a bromovaných zpomalovačů hoření. Hodnoty nedosahovaly 50 % maximálních limitů.

2.5.2 Kompletní krmiva a doplňková krmiva

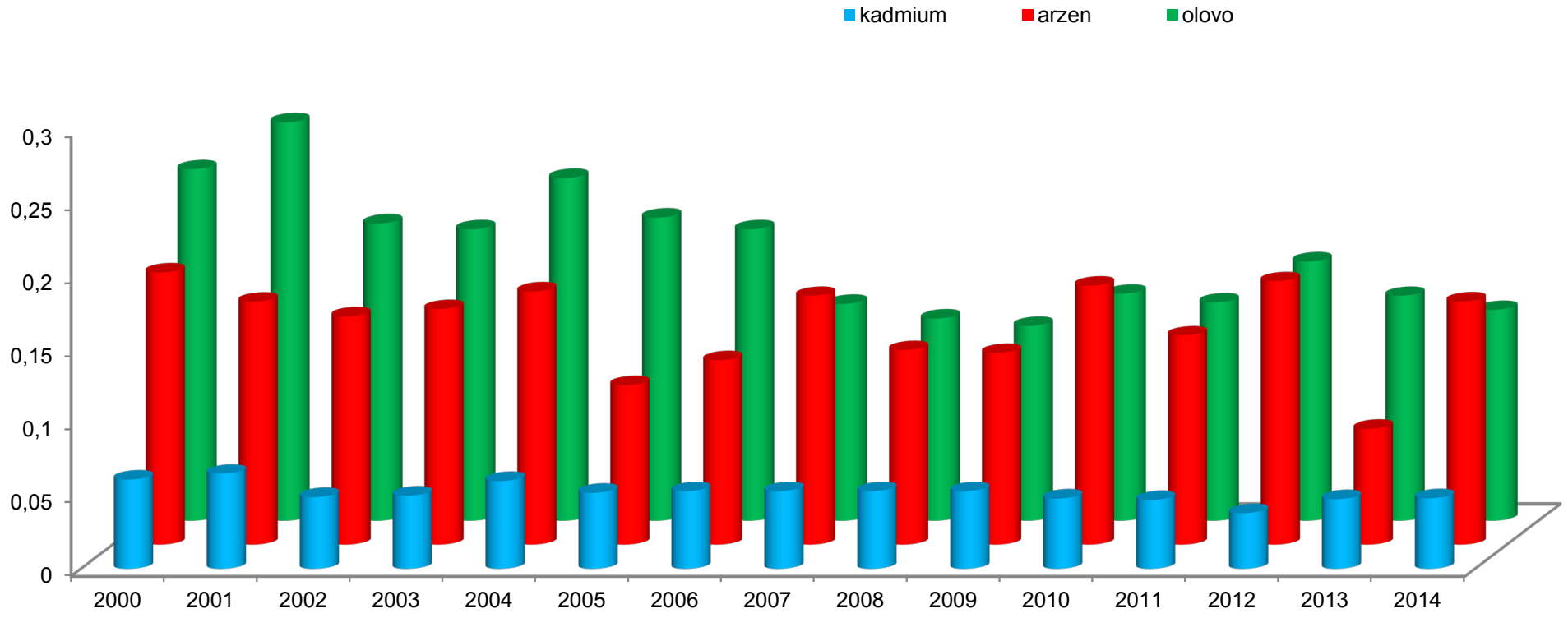
U kompletních krmiv, krmných směsí pro drůbež, byly prokázány celkem ve dvou odebraných vzorcích nevyhovující koncentrace doplňkových látek. Jednalo se o monensin a lasalocid. Obecně krmné směsi pro drůbež jsou poměrně často zatíženy rezidui kokcidiostatik jako důsledek nevyhnutelné křížové kontaminace. V krmných směsích pro králíky byly zjištěny nevyhovující koncentrace kokcidiostatik ve třech vzorcích, jednalo se o alinomycin a robenidin. Jednotlivé případy byly řešeny ve spolupráci s ÚKZÚZ. 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.

Kokcidiostatika jsou doplňkové látky, které nejsou povoleny v krmivech pro určité kategorie drůbeže (převážně nosnice), nebo se nesmí vyskytovat v krmných směsích určených pro finální fázi výkrmu nebo jejich obsah nesmí překročit povolené limity.

Přítomnost reziduí veterinárních léčivých přípravků nebyla prokázána (nepovolená medikace). Rezidua nepovolených látek a ostatních veterinárních léčivých přípravků nebyla zjištěna v žádném vzorku kompletních a doplňkových krmiv, včetně krmných směsí pro jednotlivé druhy a kategorie hospodářských zvířat. Stejně tak koncentrace kontaminantů (chemických prvků, chlorovaných uhlovodíků a mykotoxinů) nepřekročily v žádném z vyšetřených vzorků povolené koncentrace nebo ve většině případů byly jejich hodnoty neměřitelné. Také limity pro mykotoxiny nebyly v žádném vzorku překročeny. Hodnoty obsahu zjišťovaných cizorodých látek byly v intervalu do 50 % stanovených limitů.

Grafické vyjádření (Graf č. 14) trendu obsahu chemických prvků v kompletních krmivech svědčí o téměř stabilizovaném obsahu arzenu, kadmia, olova i rtuti na nízkých hodnotách vzhledem k limitům.

Graf č. 14: Průměrné hodnoty kadmia, arzenu a olova v krmivech (mg.kg^{-1}) v letech 2000 – 2014



2.6 Krmiva – dozor v rámci ÚKZÚZ

2.6.1 Sledování výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech

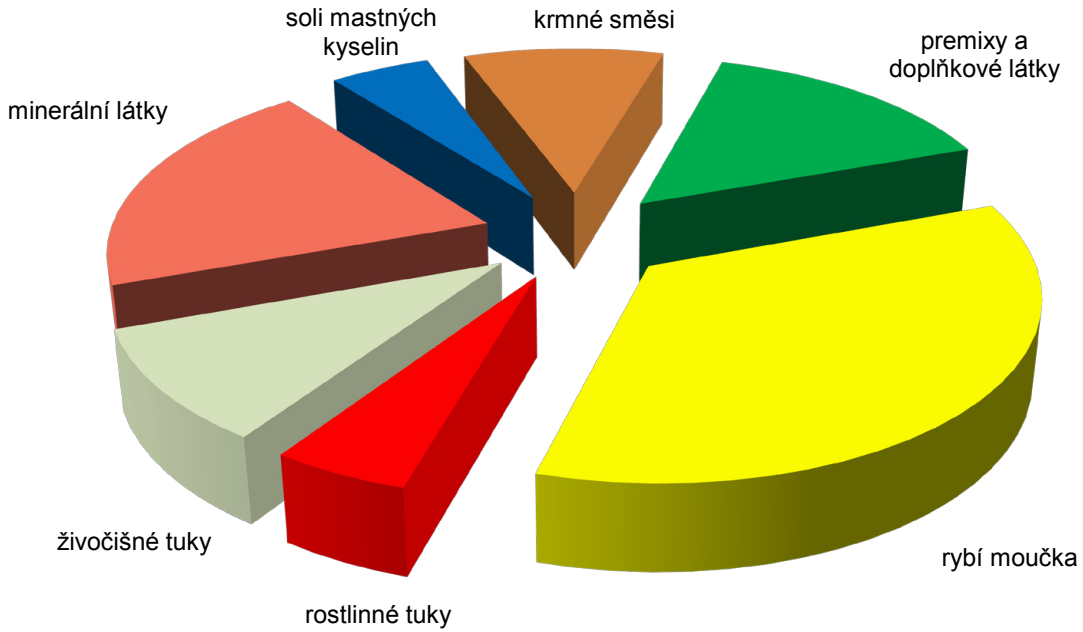
V roce 2014 bylo prověřeno 171 vzorků převážně doplňkových krmných směsí na kontrolu přítomnosti zpracovaných živočišných bílkovin v krmivech (PAP). Jejich přítomnost nebyla v žádném vzorku zjištěna.

Byla provedena kontrola celkem 31 vzorků rybí moučky s cílem zachytit přítomnost tkání suchozemských živočichů, zvláště v souvislosti s povolením používat rybí moučku do mléčných krmných směsí pro přežvýkavce. V žádném analyzovaném vzorku nebyla zjištěna přítomnost tkání suchozemských živočichů.

2.6.2 Sledování výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech

V rámci monitoringu vybraných perzistentních organických polutantů (POPs) bylo analyzováno 20 vzorků krmiv a krmných surovin (viz Graf č. 15), žádný vzorek nebyl vyhodnocen jako nevyhovující. PCB byly sledovány zároveň s dioxiny, aby bylo možné posoudit expozici zvířete všem těmto toxinům. Naměřené hodnoty byly velmi nízké, obvykle pod mezí detekce 0,5 µg. Pro PCB dosud nebyly stanoveny prahové hodnoty.

Graf č. 15: Zastoupení vzorků krmiv a krmných surovin v rámci kontroly vybraných perzistentních organických polutantů



V rámci cílené kontroly na obsah dioxinů, furanů a PCB dioxinového typu bylo analyzováno celkem 45 vzorků, zejména rybí moučky, mastných kyselin, premixů a doplňkových látek. Stanovené limity se pohybují 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. Všechny analyzované vzorky byly vyhovující.

Během kontroly obsahu mykotoxinů se zjišťuje přítomnost aflatoxinů B_1, B_2, G_1 a G_2, zearalenonu, ochratoxinu A, fumonisinů B_1 a B_2, deoxynivalenolu, T-2 a HT-2 toxinu, beauvericinu, enniatinů A, A_1, B, B_1 a nivalenolu. Bylo odebráno 70 vzorků krmiv a krmných surovin. Většina zjištěných hodnot, včetně všech provedených analýz aflatoxinů, beauvericinu, enniatinů a nivalenolu byla na nejnižší úrovni detekce analytu. Žádný výsledek stanovení mykotoxinů v krmivech nepřekročil maximální povolený limit aflatoxinu B_1 ani doporučené směrné hodnoty.

Inspektoři odebrali v roce 2014 celkem 96 vzorků krmných surovin pro zjištění nežádoucího obsahu těžkých kovů. Byl sledován obsah olova, kadmia, arzenu a rtuti. U žádného vzorku nebylo zjištěno překročení stanoveného limitu obsahu sledovaných těžkých kovů.

V rámci cílené kontroly bylo odebráno 10 vzorků krmiv pro stanovení obsahu dusitanů z důvodu nepovoleného použití dusitanů jako konzervačního činidla. Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující, limit pro dusitany je 15 mg.kg^{-1} pro krmné směsi nebo 30 mg.kg^{-1} pro rybí moučky.

Za účelem stanovení obsahu fluoridů bylo odebráno 10 vzorků krmných surovin nebo krmných směsí pro různé druhy hospodářských zvířat. Všechny analyzované vzorky vyhověly maximálním povoleným limitům.

Vinylthiooxazolidon (glukosinolát, antinutriční látka) se vyskytuje v krmivech s obsahem řepky. V 15 analyzovaných vzorcích kompletních směsí pro drůbež bylo zjištěno nejvyšší množství 202,5 mg.kg^{-1}. Maximální povolený limit je 1 000 mg.kg^{-1}, resp. 500 mg.kg^{-1} v krmivech pro nosnice.

Obsah theobrominu se sleduje v krmivech s obsahem kakaových slupek, kakaa, čokolády a dalších výrobků z cukrovinek. Bylo odebráno 20 vzorků kompletních a doplňkových krmných směsí. Žádný vzorek krmné směsi nepřekročil maximální povolený limit theobrominu.

Přítomnost melaminu byla prověřena u 10 vzorků převážně PET food (krmivo pro domácí mazlíčky), všechny vzorky vyhověly limitu 2,5 mg.kg^{-1}.

2.6.3 Sledování správného používání doplňkových látek v krmivech

Cílená kontrola používání kokcidiostatik ověřuje, zda se doplňkové látky nevyskytují v krmivech pro druhy či kategorie zvířat, pro které nejsou povoleny, nebo zda jejich obsah nepřekračuje povolený limit. V rámci kontroly dodržování maximálních povolených limitů nevyhnutelné křížové kontaminace kokcidiostatiky bylo odebráno celkem 160 vzorků kompletních, doplňkových a minerálních krmných směsí a premixů. Byly zjištěny 2 případy kontaminace krmiv kokcidiostatiky (1x robenidin ve směsi pro užitkové nosnice a 1x narasin v krmivu pro výkrm prasat). Kontrola dodržování deklarovaného obsahu kokcidiostatik vyhodnotila všechny analyzované vzorky jako vyhovující.

V rámci cílené kontroly byly rovněž sledovány reziduální stopy kokcidiostatik v krmivu, které bylo zpracováno míchacím zařízením výrobce bezprostředně po použití kokcidiostatik. Bylo odebráno 37 vzorků z první míchačky následně vyráběných krmiv, žádný vzorek nebyl nevyhovující pro překročení maximálního limitu nevyhnutelné křížové kontaminace kokcidiostatiky.

Cílem kontroly obsahu mědi a zinku v krmivech pro prasata bylo sledování, zda je dodržován maximální povolený obsah. Inspektoři odebrali 46 vzorků krmiv. Hodnocení obsahu mědi i zinku vyhověly všechny analyzované vzorky.

Dále bylo sledováno dodržování maximálních limitů mědi, zinku, manganu, železa, selenu, jódu, vitaminu A a vitaminu D_3. Odebráno bylo 60 vzorků krmných směsí. Převažovala kompletní krmiva pro výkrm prasata a drůbeže. Překročení limitů sledovaných doplňkových látek bylo zjištěno v 7 případech.

V rámci kontroly kontaminace krmiv léčivy bylo odebráno 18 vzorků z celých partií krmných směsí, vyrobených ihned po medikovaných krmivech. Jeden z prověřených vzorků překročil stanovenou úroveň 1 % účinné medikační látky, kterou ÚKZÚZ po dohodě s ÚSKVBL toleruje jako maximální povolený limit nevyhnutelné křížové kontaminace léčiv.

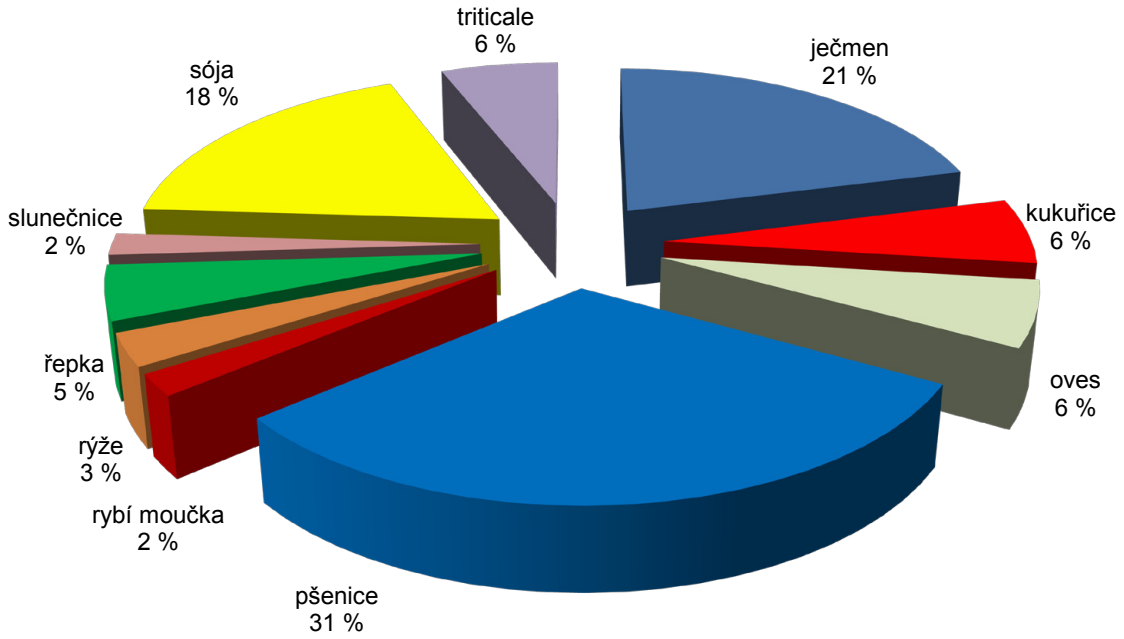
Dále byl sledován obsah účinné látky léčiva v první míchačce krmiva, vyráběného ihned po medikované krmné směsi. Kontrola byla zaměřena na účinnost dekontaminačního programu provozovatele. Jako maximální vyhovující hladina byla po dohodě s ÚSKVBL stanovena rovněž přítomnost 1 % obsahu medikační látky aplikované v předchozí výrobě. Bylo analyzováno 16 vzorků krmiv, z nichž 4 byly nevyhovující.

Pro účely kontroly parametrů glycerolu (používaného jako krmná surovina) bylo odebráno 36 vzorků, u kterých byl stanoven obsah glycerolu, hmotnost netěkavých organických látek (NOC), obsahy sodíku, draslíku a metanolu. Všechny vzorky vyhověly deklarovanému obsahu glycerolu. Žádný z analyzovaných vzorků nepřekročil maximální povolený obsah metanolu 0,5 %. Celkem 8 vzorků však nevyhovělo deklaraci obsahu minerálních prvků.

2.6.4 Sledování dalších parametrů týkajících se bezpečnosti krmiv

Přítomnost pesticidů byla zjišťována u 63 vzorků převážně obilovin (viz Graf č. 16). Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující, zjištěné hodnoty se obvykle pohybovaly na hranici detekce účinné látky.

Graf č. 16: Složení vzorků krmiv odebraných v rámci kontroly obsahu pesticidů



V rámci kontroly přítomnosti nepovolených genetických modifikací v krmivech a kontroly označování povolených GMO bylo ve spolupráci s VÚRV prověřeno 52 vzorků krmiv, všechny byly vyhodnoceny jako vyhovující. Jednalo se zejména o kukuřici, rýži, sóju, řepku a kompletní i doplňkové krmné směsi.

Pro účely kontroly přítomnost deklarovaného obsahu vybraných doplňkových látek v krmivech (*Saccharomyces cerevisiae*, *Enterococcus faecium*) bylo odebráno 34 vzorků krmných směsí. U těchto vzorků jsou také ověřovány ostatní deklarované jakostní znaky, 2 vzorky byly hodnoceny jako nevyhovující pro nízký obsah *Saccharomyces cerevisiae*.

Z důvodu kontroly výskytu zakázaných stimulátorů nebo inhibitorů růstu bylo prověřeno 28 vzorků převážně krmných směsí pro prasata a skot. Rovněž byly kontrolovány vedlejší výrobky procesů kvašení, zda neobsahují antimikrobiální látky, které se používají při zpracování k regulaci kvasných procesů. Všechny vzorky byly vyhovující a analyty se pohybovaly pod hranicí detekce.

Bylo kontrolováno 19 vzorků krmiv pro ověření dodržení deklarovaného složení zpracovaných živočišných proteinů. Převážnou většinu odebraných krmiv tvořily kompletní krmiva pro psy a kočky. Jako nevyhovující byla vyhodnocena 4 krmiva pro psy.

V rámci krmiv používaných v režimu ekologického zemědělství bylo prověřeno 41 krmných surovin, z nichž 3 vzorky byly nevyhovující z hlediska obsahu pesticidů.

3 Monitoring cizorodých látek v půdě a vstupech do půdy

3.1 Bazální monitoring zemědělských půd

3.1.1 Obsah organických polutantů na vybraných pozorovacích plochách

V roce 2014 byly PCB stanoveny na 34 plochách s ornou půdou, 5 plochách s TTP, na 1 chmelnici a v 5 vzorcích nenarušených půd chráněného území (CHÚ). Rozsah mediánů obsahů sumy 7 kongenerů PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) v letech 2000 – 2014 se pohybuje v ornici orných půd mezi 1,8 – 6,4 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny, nejvyšší hodnota byla zjištěna v roce 2004. Poté došlo ke snížení mediánů a jejich stagnaci. Pro rok 2014 byl pro ornou půdu vypočten medián 1,88 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Mediány obsahů 7 kongenerů PCB v půdách chráněných území vykazují stejný rozsah a velmi podobný průběh jako orné půdy. Mediány obsahů 7 kongenerů PCB v půdách TTP kolísají a jsou mírně vyšší než v orných půdách. Kolísání není způsobeno rozdílnými vstupy látek do půdy, ale změnou ve struktuře souboru ploch TTP. Na plochách s nadlimitním obsahem PCB nelze očekávat výrazný pokles obsahů PCB z důvodu vysokého poměrného zastoupení výšechlorovaných (a tudíž odolnějších) PCB.

Limitní hodnota přípustného znečištění polychlorovanými bifenyly 10 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny, stanovená vyhláškou č. 13/1994 Sb., byla v roce 2014 překročena v ornici tří pozorovacích ploch orných půd (7045, 7901, 7902), všechny tyto lokality leží v těsné blízkosti průmyslových zón (Staré Město, Zlín, Brno).

V roce 2014 byly PAH stanoveny na 34 plochách s ornou půdou, 5 plochách s TTP, na 1 chmelnici a v 5 vzorcích nenarušených půd CHÚ. Rozsah mediánů v ornici (1997 – 2014) činí 501 – 967 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny (medián 2014: 530 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny). Ve svrchním horizontu TTP kolísají hodnoty mediánů mezi 463 – 1302 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny (medián 2014: 463 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny).

Obsahy sumy PAH lze podle výše nálezů seřadit TTP > orná půda > CHÚ. (V průběhu posledních čtyř let se projevuje vyrovnání hodnot mediánů mezi ornou půdou a TTP způsobené změnou ve struktuře souboru ploch TTP.)

Hodnotu přípustného znečištění 1,0 $mg.kg^{-1}$ sušiny, stanovenou vyhláškou č. 13/1994 Sb. pro polycyklické aromatické uhlovodíky celkem (suma 7 PAH), překročily v roce 2014 dva vzorky orné půdy; limity pro jednotlivé uhlovodíky však byly překročeny u více vzorků. Dlouhodobě je překračována hodnota pro chrysen, fluoranthen a anthracen – látky toxikologicky rizikové a potenciálně karcinogenní (kromě anthracenu). V roce 2014 se projevilo výrazné snížení počtu nadlimitních vzorků u anthracenu. V roce 2014 klesly počty vzorků překračujících navrhovanou limitní hodnotu pro sumu 12 PAH.

V roce 2014 bylo sledování perzistentních organochlorových pesticidů (OCP) provedeno pouze v ornici (svrchní vrstvě) na stálém souboru 40 pozorovacích ploch na zemědělské půdě a 5 pozorovacích plochách v chráněných územích. Obsahy HCH se ve většině případů nachází pod limitem stanovitelnosti (0,5 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny). Medián (pro všechny kultury) je 1,0 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny.

Medián obsahu HCB v ornici orných půd činil v roce 2014 2,56 µg.kg^{-1} sušiny. Medián obsahu HCB ve vzorcích z trvalých travních porostů dosáhl 2,43 µg.kg^{-1} sušiny. Od roku 2004, kdy byla zavedena a akreditována nová metoda stanovení OCP, jsou obsahy HCB v orných půdách vyrovnané.

Mediány obsahů DDT a DDE vypočtené pro orniční horizont kolísají, po nárůstu obsahů v roce 2013 přišel v roce 2014 pokles na hodnoty z předcházejících let. Obsahy DDD jsou z dlouhodobého hlediska vyrovnané. Obsahy v orných půdách jsou vyšší než v půdách trvalých travních porostů.

K překročení hodnot přípustného znečištění (vyhl. č. 13/1994 Sb.) docházelo v letech 2000 až 2014 nejvíce u obsahů DDT, následoval DDE. Požadavkům vyhlášky č. 13/1994 Sb. na obsah organických chlorovaných pesticidů nevyhovělo v roce 2014 celkem 18 ploch na orné půdě a 2 plochy TTP.

Navrhované preventivní hodnoty pro HCB nepřekročil žádný vzorek orné půdy ani TTP, navrhovanou preventivní hodnotu pro sumu látek DDT (0,075 mg.kg^{-1} sušiny) překročily v roce 2014 4 vzorky orné půdy a 1 vzorek TTP.

Vzájemný poměr DDT a DDE je velmi vyrovnaný. Podíl DDT na celkové sumě látek skupiny DDT činí v orných půdách cca 55 % (na TTP cca 49 %) a podíl DDE cca 41 % (na TTP 48 %). Vzájemný poměr jednotlivých látek vzrůstá v pořadí DDD < DDE ≤ DDT.

V roce 2014 bylo vybraných 9 kongenerů polybromovaných difenyletherů (PBDE) stanoveno v 10 půdních vzorcích z dalších monitorovacích ploch bazálního monitoringu půd (BMP). Obsahy všech stanovených kongenerů ve všech půdních vzorcích byly pod mezí stanovitelnosti (< 0,1 µg.kg^{-1} sušiny).

3.1.2 Obsah účinných látek používaných v přípravcích na ochranu rostlin v půdě

V rámci bazálního monitoringu půd jsou dlouhodobě a pravidelně sledovány obsahy vybraných obsoletních pesticidů v souboru 40 pozorovacích ploch z důvodu jejich toxicity vůči živým organizmům a perzistenci v prostředí. V současné době se na ochranu rostlin používají moderní přípravky (POR), jejichž účinné látky musí splňovat několik požadavků, např. musí vykazovat vysoký rozdíl mezi toxicitou pro cílové a necílové organizmy, dobrou biodegradabilitu a neovlivňovat endokrinní systém savců. I moderní účinné látky POR jsou součástí koloběhu látek v životním prostředí: rostlina – ovzduší/půda – voda. Velká pozornost je věnována obsahům těchto látek ve vodách. O jejich reálných obsazích v zemědělských půdách však není dostatek informací.

Ke stanovení byly vybrány látky nejčastěji aplikované na tyto plochy během posledních pěti let, a také látky nejčastěji aplikované v zemědělské praxi obecně. Celkem bylo v každém vzorku stanoveno 53 chemických sloučenin (účinných látek). Z toho největší část tvořily herbicidy (32 látek), dále bylo stanoveno 19 fungicidů a 2 insekticidy. 22 pesticidů (17 herbicidů, 4 fungicidy, 1 insekticid) z celkového počtu 53 sledovaných účinných látek nebylo detekováno ani v jednom vzorku. Nejčastěji detekovanými účinnými látkami byly pesticidy ze skupiny triazolových fungicidů, epoxikonazol (detekován 19x), tebukonazol (16x), propikonazol (13x), a dále také prochloraz (12x) a fenpropidin (11x).

V hodnoceném souboru pozorovacích ploch je šest ploch, na nichž nebyla detekována ani jedna účinná látka. Jedná se o čtyři plochy TTP (Jenišov, okr. Karlovy Vary; Rádlo, okr. Jablonec nad Nisou; 2x Žilina u Nového Jičína, okr. Nový Jičín) a dvě plochy s ornou půdou (Dobroměřice, okr. Louny; Újezd u Sezemic,

okr. Pardubice). U travních porostů lze předpokládat, že žádná aplikace POR neproběhla. Mezi TTP však patří ještě plocha Lubenec (okr. Louny), na které byl detekován chlorotoluron těsně nad mezí stanovitelnosti. Uvedené plochy s ornou půdou jsou obhospodařovány běžným způsobem, včetně aplikace POR.

3.1.3 Odběry a analýzy vzorků rostlin v subsystému kontaminovaných ploch a na referenčních plochách v základním subsystému

V roce 2014 byla provedena analýza 85 vzorků rostlin z 51 pozorovacích ploch bazálního monitoringu půd. V pěti vzorcích (v jednom vzorku zrna ovsa a ve čtyřech vzorcích zrna pšenice) byla překročena nejvyšší přípustná hodnota obsahu kadmia stanovená nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 (*hodnocení z hlediska potravin*). V pěti vzorcích krmných surovin byly překročeny nejvyšší přípustné hodnoty stanovené nařízením Komise (EU) č. 574/2011 a nařízením Komise (EU) č. 1275/2013 (*hodnocení z hlediska krmiv*) pro obsah kadmia (3x), arzenu (2x) a olova (1x). Vzorky, které byly hodnoceny z hlediska potravin a byly shledány jako nadlimitní, byly odebrány z kontaminovaných ploch. Rovněž tak vzorky nadlimitní z hlediska krmiv pocházely ve třech případech z kontaminovaných ploch. U produktů ke krmení bylo v rámci jednoho vzorku (kukuřice na siláž) zjištěno překročení limitu pro arzen a kadmium.

3.1.4 Stanovení aktivit ^{137}Cs v půdách vybraných lokalit bazálního monitoringu půd za rok 2013

Stanovení aktivit ^{137}Cs bylo provedeno u 23 vzorků půd připravených ve standardní zrnitosti. U tří vzorků (lokalit) z roku 2013 byly zjištěny vyšší hmotnostní aktivity (nárůst aktivit do 12 %), u ostatních vzorků stejné nebo nižší hodnoty ve srovnání s rokem 2012 (pokles 8 – 60 %). V odběrových lokalitách mohou být i výrazné rozdíly (dané jak původním spadem, tak i druhotnou erozí půdy) v obsahu ^{137}Cs mezi konkrétními místy nedaleko od sebe vzdálenými, a to může i přes dodržení stanovené metodiky odběru způsobit meziroční kolísání. V průměru došlo meziročně k poklesu hmotnostních aktivit o 2,1 Bq.kg^{-1} (tj. 7,5 %), což je v souladu se známými skutečnostmi (promíchávání půdy orbou, úbytek daný poločasem přeměny).

Výsledné hodnoty hmotnostních aktivit ^{137}Cs měřených vzorků půd z roku 2013 nepřekračují stanovené mezní hodnoty v orných půdách (100 Bq.kg^{-1}).

3.1.5 Obsah esterů kyseliny ftalové v půdách za rok 2013

Vzorky půd (ze svrchního horizontu) ke stanovení obsahu ftalátů v půdách byly odebrány ze 40 lokalit BMP. Hodnoty koncentrace dibutyl ftalátu (DBP) se pohybovaly v rozmezí od 0,08 do 0,88 mg.kg^{-1} sušiny. Hodnoty koncentrace di-2-ethylhexyl ftalátu (DEHP) se pohybovaly v rozmezí koncentrací od 0,07 do 1,4 mg.kg^{-1} sušiny. Celkové hodnoty koncentrace di-2-ethylhexyl ftalátu a dibutyl ftalátu se potom pohybovaly v rozmezí koncentrací od 0,25 do 2,16 mg.kg^{-1} sušiny.

Zjištěné koncentrace obou ftalátů se v jednotlivých krajích ve srovnání s předchozími lety 2011 a 2012 pohybují na poměrně stálé úrovni. Ve srovnání s těmito lety lze také konstatovat vysoké zatížení ftaláty u lokality v k. ú. Malenovice u Zlína (Zlínský kraj), a naopak trvale nižší zatížené u lokality v k. ú. Újezd u Sezemic (Pardubický kraj). Zdrojem kontaminace půd ftaláty je pravděpodobně průmyslová činnost nedaleko monitorovacích ploch a současně i tamní zemědělská činnost.

3.2 Monitoring vstupů do půdy

3.2.1 Hodnocení kalů z čistíren odpadních vod

V roce 2014 bylo na obsah rizikových prvků v rámci monitoringu kalů z ČOV odebráno a zanalyzováno 78 vzorků ze 78 ČOV a 2 vzorky směsi kalů přímo z hromady určené k aplikaci na zemědělskou půdu. Z tohoto souboru nevyhovělo vyhlášce č. 382/2001 Sb., 15 vzorků z ČOV, tedy 19,2 %, a 1 vzorek směsi kalů.

Nejčastěji byla limitní hodnota překračována v případě niklu (6,3 % případů překročení). Dalšími prvky nejčastěji se vyskytujícími v nadlimitních hodnotách byly měď a zinek (5,0 % případů překročení).

Pokles hodnot mediánů bylo možné pozorovat téměř pro všechny prvky přibližně do roku 2010. Poté byl klesající trend zastaven a projevuje se opětný nárůst obsahů zejména u arzenu, mědi, niklu, olova a zinku.

Při porovnání obsahů na počátku sledování (polovina devadesátých let) a v současnosti lze říci, že došlo k výraznému snížení obsahů kadmia, rtuti, olova a zinku.

Největší podíl ČOV produkujících čistírenské kaly s nadlimitním obsahem alespoň jednoho rizikového prvku byl v roce 2014 zjištěn v Libereckém kraji. Počet čistíren odpadních vod, které produkují kaly s nevyhovujícími obsahy rizikových prvků a počet vzorků kalů s nadlimitním obsahem alespoň jednoho rizikového prvku za roky 2001 – 2014 v České republice má klesající tendenci. Tabulka č. 4 popisuje průměr a medián obsahů rizikových prvků ve vzorcích kalů z ČOV v roce 2014 v jednotlivých krajích České republiky.

Tabulka č. 4: Průměr a medián obsahů rizikových prvků ve vzorcích kalů z ČOV v roce 2014 v jednotlivých krajích České republiky (mg.kg^{-1} sušiny)

ČR	As	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Hg	Mo	Ni	Pb	V	Zn
Průměr	8,76	0,62	1,59	9,86	67,5	232	2,07	6,93	44,5	49,7	25,3	1125
Medián	6,35	0,49	1,17	7,97	45,5	202	1,52	5,67	29,6	37,5	24,1	996
Jihomoravský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	5,19	0,46	1,21	6,15	54,6	249	1,49	5,91	34,3	32,8	19,3	1283
Medián	5,15	0,47	1,19	6,30	43,6	205	1,42	5,78	26,9	33,1	19,5	1030
Liberecký	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	14,1	1,16	3,65	8,60	356	338	1,86	6,44	43,0	190	25,0	1257
Medián	9,95	0,90	3,36	7,52	76,3	264	2,01	6,60	32,0	168	24,2	1280
Moravskoslezský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	7,75	0,40	1,21	7,67	42,6	234	2,21	8,09	29,2	63,6	20,0	1238
Medián	7,50	0,38	1,20	8,11	46,7	161	2,33	6,09	27,5	56,8	18,9	1250

Olomoucký	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	5,53	0,34	1,38	9,67	35,9	209	2,00	5,48	29,4	43,1	24,9	1130
Medián	3,81	0,37	1,14	8,72	35,4	203	2,13	5,38	22,9	39,6	22,1	1110
Pardubický	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	4,49	0,21	0,57	5,59	48,9	163	0,92	4,63	22,1	24,4	20,3	623
Medián	4,38	0,18	0,52	5,99	40,3	129	0,97	4,55	19,8	19,3	18,0	659
Plzeňský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	10,9	0,89	1,37	15,8	39,0	186	1,56	6,57	29,9	35,8	27,6	978
Medián	8,80	0,57	1,19	8,12	38,1	183	1,37	5,39	29,4	33,9	25,6	992
Středočeský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	7,2	0,43	2,86	8,09	53,9	232	1,53	10,0	95,4	37,6	24,3	1486
Medián	6,21	0,43	1,26	7,87	40,4	201	1,41	7,02	25,3	34,4	24,6	984
Ústecký	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	11,8	1,22	1,72	15,3	94,9	344	6,60	12,6	66,8	81,6	33,1	1277
Medián	11,2	0,84	1,59	10,5	61,1	239	1,57	7,78	50,3	59,7	33,4	1160
Vysočina	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	8,33	0,49	1,08	10,8	72,5	188	1,36	5,57	52,8	54,3	28,8	1295
Medián	8,34	0,52	1,05	9,60	63,8	192	1,36	5,71	39,5	44,7	31,0	911
Zlínský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	5,25	0,49	1,39	8,82	41,3	306	3,48	5,38	33,0	38,4	22,3	1066
Medián	5,08	0,48	1,35	9,02	41,4	289	1,70	5,47	32,8	39,6	22,1	1070
Jihočeský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	12,9	0,65	1,42	10,1	55,3	192	1,23	5,36	40,6	32,8	27,7	885
Medián	10,2	0,70	1,05	11,1	58,8	179	1,41	5,05	38,9	33,8	28,9	928
Karlovarský	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
1 vzorek	29,00	2,44	0,98	10,10	32	363	0,85	4,72	36,0	37,5	36,6	1330
Královehradecký	**As**	**Be**	**Cd**	**Co**	**Cr**	**Cu**	**Hg**	**Mo**	**Ni**	**Pb**	**V**	**Zn**
Průměr	6,79	0,37	1,01	4,35	29,0	199	1,10	6,63	16,9	32,5	17,6	883
Medián	4,98	0,30	0,76	4,62	24,5	235	1,06	7,33	16,6	28,7	16,4	1080

V roce 2014 byl obsah polychlorovaných bifenylů stanoven v 21 vzorcích kalů. Sumy 6 kongenerů PCB v kalech kolísaly v roce 2014 v rozpětí hodnot od 17,7 do 291 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny, aritmetický průměr činil 78,4 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny a medián 56,8 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. V sumě 6 kongenerů PCB měly v období 1998 – 2014 největší zastoupení kongenery 153 (29 %), 138 a 180 (22 %, resp. 21 %). Střední hodnoty obsahů PCB od počátku sledování v roce 1998 klesly, od roku 2007 se udržují na relativně stálé hladině; v roce 2014 byl zjištěn nejnižší medián od roku 1998.

Z odebraných vzorků kalů ČOV v roce 2014 nepřekročil žádný vzorek limitní hodnotu obsahu sumy 6 kongenerů PCB pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu stanovenou ve vyhlášce č. 382/2001 Sb.

V roce 2014 byl obsah polycyklických aromatických uhlovodíků stanoven v 21 vzorcích kalů. Suma 16 EPA PAH se pohybovala v rozmezí 1,7 – 19,3 $mg.kg^{-1}$ sušiny, medián souboru byl 7,4 $mg.kg^{-1}$ sušiny, průměrná hodnota byla 8,3 $mg.kg^{-1}$ sušiny.

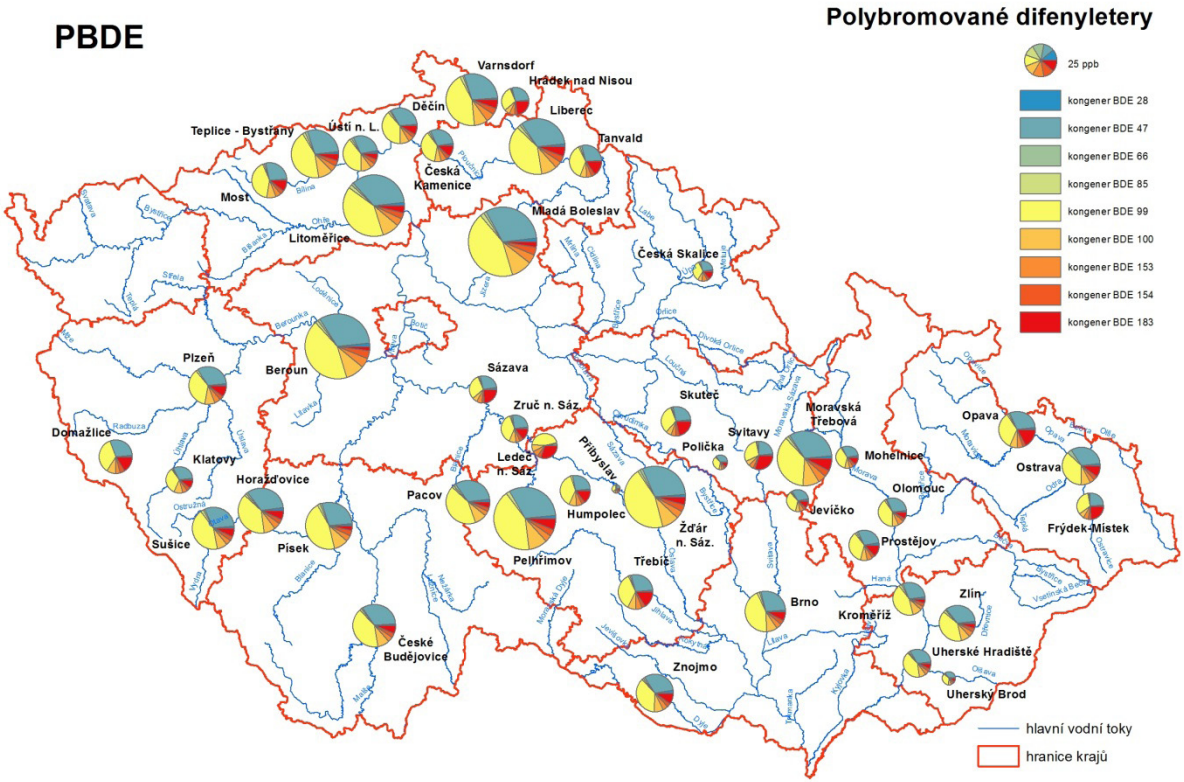
Uhlovodíky s nejvyššími nálezy v kalech v roce 2014 jsou fluoranthen (17,6 %) a pyren (14,5 %). Limitní hodnotu stanovenou z návrhu směrnice EU pro sumu 11 vybraných PAH překročilo z 21 analyzovaných vzorků 10.

Obsah AOX je využíván jako indikátor organického znečištění půd a odpadů, vyhláškou č. 382/2001 Sb. je stanovena maximální přípustná hranice obsahu těchto látek v kalech na 500 $mg.kg^{-1}$ sušiny. V roce 2014 bylo provedeno stanovení AOX v 21 vzorcích kalů. Hodnota mediánu byla 217 $mg.kg^{-1}$ sušiny, průměr 254 $mg.kg^{-1}$ sušiny. Limitní hodnotu 500 $mg.kg^{-1}$ sušiny překročil v roce 2014 jeden vzorek.

V roce 2014 bylo provedeno stanovení organochlorových pesticidů v 21 vzorcích kalů. Obsahy HCH byly ve všech vzorcích pod mezí stanovitelnosti (LOQ = 0,5 $\mu g.kg^{-1}$) s výjimkou jediného vzorku s naměřeným obsahem 37,5 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Obsahy HCB kolísají v rozsahu 1,18 – 21,8 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny, medián 6,20 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Suma látek skupiny DDT kolísala v rozmezí 8,9 – 687 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny, medián činil 25,6 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Vzájemný poměr jednotlivých látek obecně vzrůstá v pořadí DDT < DDD < DDE.

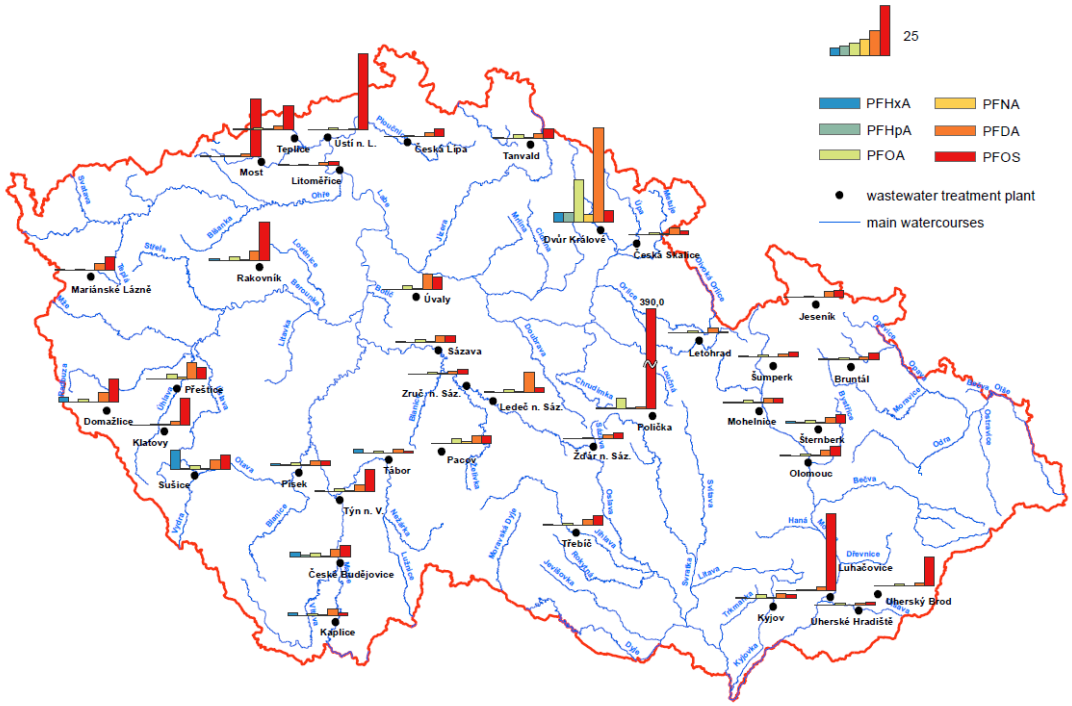
Od roku 2010 jsou ve vybraných 10 vzorcích kalů stanovovány obsahy 9 kongenerů polybromovaných difenyletherů (PBDE) (28, 47, 66, 85, 99, 100, 153, 154, 183). V roce 2014 činil průměrný obsah PBDE v kalech 28,3 $mg.kg^{-1}$ sušiny, medián 21,4 $mg.kg^{-1}$ sušiny (viz Obrázek č. 10). Ve vzorcích mají na sumě 9 kongenerů PBDE přibližně $^{2}/_{3}$ podíl kongenery 99 (41 % z celkové sumy PBDE) a 47 (31 %). Tyto kongenery jsou dominantní také v celém souboru dosud analyzovaných vzorků.

Obrázek č. 10: Obsah PBDE v kalech (mg.kg^{-1} sušiny) pro MCL v roce 2014



V roce 2014 byl proveden screening obsahu 6 vybraných perfluoroalkylových sloučenin (PFAS) v 21 vzorcích. Stanoveny byly následující sloučeniny: perflurohexanová kyselina (PFHxA), perfluoroheptanová kyselina (PFHpA), perfluorooktanová kyselina (PFOA), perfluorononanová kyselina (PFNA), perfluorodekanová kyselina (PFDA) a perfluorooktansulfonan (PFOS). Ve 12 vzorcích byly detekovány všechny uvedené látky. Nejvyšší obsahy byly detekovány pro PFOS, následovaly PFDA a PFOA. Rozsah obsahů PFOS ve vzorcích kalů činil 1,3 – 390 mg.kg^{-1} sušiny, maximální obsah byl detekován ve vzorku z ČOV Polička. Rozsah obsahů PFDA činil 0,79 – 13,1 mg.kg^{-1} sušiny. Obsah PFOA ve vzorcích kalů kolísal v rozmezí 0,47 – 6,60 mg.kg^{-1} sušiny (více viz Obrázek č. 11).

Obrázek č. 11: Obsah vybraných perfluoroalkylových sloučenin (PFAS) v kalech v ČR pro MCL v roce 2014



3.2.2 Hodnocení rybničních sedimentů

Odběry vzorků byly v roce 2014 prováděny ze sedimentárních částí rybníků nebo ze složišť vytěžených sedimentů jak rybničních, tak i říčních. Od roku 1995 do konce roku 2014 bylo odebráno a analyzováno celkem 473 vzorků sedimentů. Z uvedeného počtu je 264 sedimentů z rybníků „polních", 143 rybníků „návesních", 43 rybníků lesních a 23 z toků.

Polní a návesní rybníky jsou převážně střední zrnitosti, s pH v oblasti převážně kyselé a neutrální, návesní rybníky mají obecně vyšší průměrné obsahy spalitelných látek, polní rybníky se pohybují kolem celkového průměru. Průměrné obsahy přístupných živin u těchto kategorií rybníku jsou vysoké, nejvyšších průměrných obsahů pak dosahují fosfor a vápník u návesních rybníků. Sedimenty návesních rybníků mají převážně vyšší průměrné obsahy všech rizikových prvků než ostatní kategorie rybníků, nejmarkantnější je to zejména u olova a zinku, naopak obsahy kadmia jsou hluboce pod celkovým průměrem. Sedimenty polních rybníků vykazují v průměru nejvyšší obsahy arzenu a kadmia, ale i ostatní prvky dosahují hodnot blížících se celkovému průměru. Sedimenty vodních toků jsou převážně

hrubší zrnitosti s nízkým průměrným obsahem spalitelných látek a nižšími průměrnými obsahy přístupných živin kromě fosforu, jehož hodnoty jsou nadprůměrné. Z rizikových prvků jsou významněji zastoupeny arzen, měď a zinek.

V letech 2009 – 2014 byl proveden screening obsahu organochlorových pesticidů (HCB, látek skupiny DDT) ve 38 vzorcích sedimentů a obsahu 12 PAH ve 33 vzorcích sedimentů. Sedimenty lesních rybníků mají průměrné obsahy PCB, PAH a HCB v porovnání s celkovými průměry velmi nízké, naopak průměrné obsahy DDT a AOX vykazují vyšší hodnoty. Polní rybníky mají průměrné obsahy PCB vyšší v porovnání s celkovým průměrem, průměrné obsahy PAH a DDT však nedosahují ani celkových průměrů. Naopak u návesních rybníků jsou vyšší průměrné obsahy PAH a DDT, ale průměrné obsahy PCB nedosahují celkového průměru. Průměrné hodnoty AOX se u polních i návesních rybníků pohybují kolem celkového průměru. Průměrné hodnoty HCB jsou u polních rybníků nižší, než je celkový průměr, naopak u návesních jsou vyšší. Vzorky testované na PCB nepřekročily v žádném případě limitní hodnotu danou vyhláškou. Limitní hodnota pro obsah DDT v sedimentu byla překročena u tří vzorků sedimentů z návesních rybníků. Limitní hodnota pro PAH byla překročena u 9 vzorků z toho jednou u toku, dvakrát u polního rybníku a šestkrát u návesního rybníku.

Sedimenty vodních toků mají průměrné obsahy PCB a DDT vyšší a až výrazně vyšší obsahy PAH, než je celkový průměr. Také průměrné hodnoty AOX a HCB jsou v porovnání s celkovým průměrem dvojnásobné. Hodnoty HCH pro všechny typy sledovaných sedimentů byly vždy pod mezí stanovitelnosti.

V letech 2011 – 2014 bylo testováno 23 vzorků sedimentů na PBDE (BDE 28, 47, 66, 85, 99, 100, 153, 154, 183). Průměrné obsahy PBDE jsou 0,48 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny a hodnota mediánu je 0,45 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Jednotlivé obsahy se pohybovaly v rozmezí 0,45 až 0,80 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Limitní hodnota pro tuto látku není vyhláškou č. 257/2009 Sb., stanovena. Rozsah obsahů HCB kolísá v rozmezí 0,25 – 8,28 $\mu g.kg^{-1}$ sušiny. Limitní hodnota pro tuto látku není vyhláškou č. 257/2009 Sb., stanovena.

Obsah rizikových prvků hodnocených podle vyhlášky č. 257/2009 Sb. v letech 1995 –2014 (extrakt lučavkou královskou) ukazuje na nejčastější kontaminaci kadmiem 80 vzorků (17,1 %), zinkem 38 vzorků (8,1 %) a arzenem 25 vzorků (5,4 %). Počet vzorků s nadlimitními hodnotami je nejvyšší u „návesních“ rybníků.

3.3 Sledování stavu zátěže zemědělských půd a rostlin rizikovými látkami s vazbou na potravní řetězec

3.3.1 Zatížení zemědělských půd a rostlin potenciálně rizikovými prvky a perzistentními organickými polutanty v okrese Svitavy

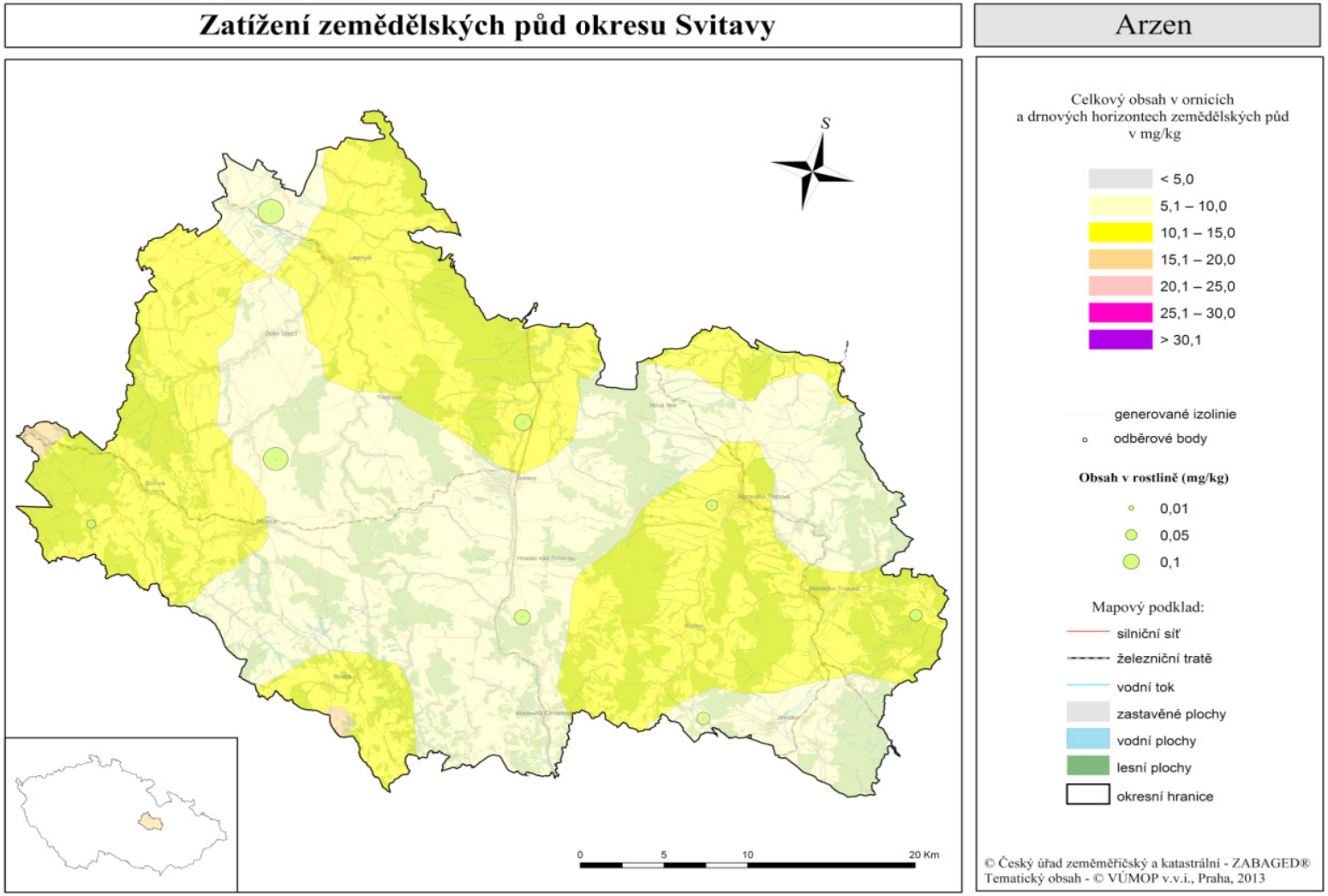
Pro rok 2014 byl vybrán pro sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami okres Svitavy (Pardubický kraj). Sledování geograficky navazuje na šetření předchozích let. Na celkem 25 lokalitách (+ 3 lokality pro odběr vzorků pro stanovení PCB a PCDD/F) byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů, v nichž byl stanoven celkový obsah 11 rizikových prvků (As, Be, Cd, Cr, Cu, Hg, Mn, Ni, Pb, V a Zn) a jejich obsah ve výluhu v 2M HNO_3 (Hg stanovena metodou AMA). V pěti vzorcích (+3) byly analyzovány obsahy perzistentních organických polutantů ze skupiny monocyklických aromatických, polycyklických aromatických a chlorovaných uhlovodíků, reziduí pesticidů a ropných uhlovodíků. Na osmi lokalitách byl proveden také odběr vzorků rostlin, v nichž byl následně stanoven obsah výše uvedených rizikových prvků. Ve třech vzorcích rostlin byly analyzovány obsahy POPs.

Vyhodnocení naměřených hodnot rizikových prvků (RP) bylo provedeno na základě právních předpisů, vyhlášky Ministerstva životního prostředí č. 13/1994 Sb. Vyhodnocení je aktualizováno využitím návrhu novelizace vyhlášky č. 13/1994 Sb., která zahrnuje systém dvoustupňových hierarchických limitů, kdy první stupeň, označovaný jako „preventivní limit", vychází z uvedeného návrhu pozaďových hodnot. Druhý stupeň, označovaný jako „indikační limit", byl odvozen ze studia transferu rizikových prvků z půdy do rostlin a jeho překročení signalizuje riziko zvýšeného přestupu RP do rostlin v takové míře, která může vést k překročení kritických obsahů RP v rostlinách. Pro POPs a vybrané rizikové prvky (As, Cd, Hg a Pb) byl tento limit odvozen na základě zdravotních rizik vyplývajících ze zátěže lidského organizmu vybranými expozičními scénáři.

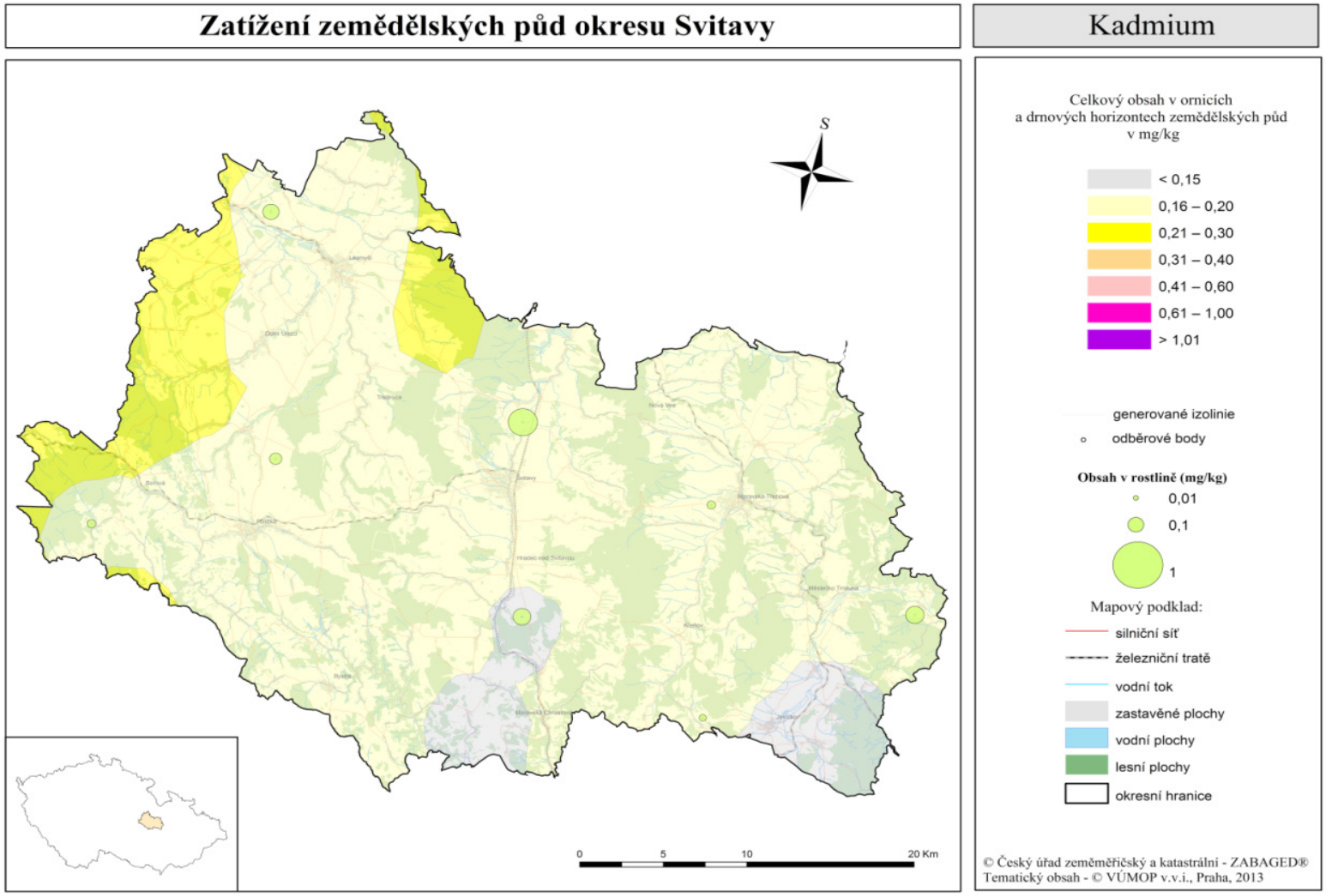
Obsahy rizikových prvků a perzistentních organických polutantů v rostlinách byly posuzovány na základě směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/32/EC „O nežádoucích látkách v krmivech".

Vzhledem k limitním hodnotám daným vyhláškou pro celkové obsahy rizikových prvků nebyly v okrese Svitavy detekovány případy překročení stejně jako pro obsahy rizikových prvků ve výluhu 2M HNO_3. Po porovnání nalezených hodnot s preventivními hodnotami návrhu novelizace vyhlášky bylo zjištěno 8 případů překročení preventivních hodnot. Vyšší počet překročení preventivní hodnoty byl zjištěn u chromu (2 případy) a manganu (2 případy), dále po jednom případu u prvků Be, Ni, Pb a Zn. Plošné rozložení zátěže půd sledovaného okresu arzenem, kadmiem a olovem je uvedeno na Obrázcích č. 12 – 14. Zátěž rostlin rizikovými prvky v daném okrese je nízká a ani v jednom případě nebyly zjištěny nadlimitní obsahy uvedené ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2002/32/EC.

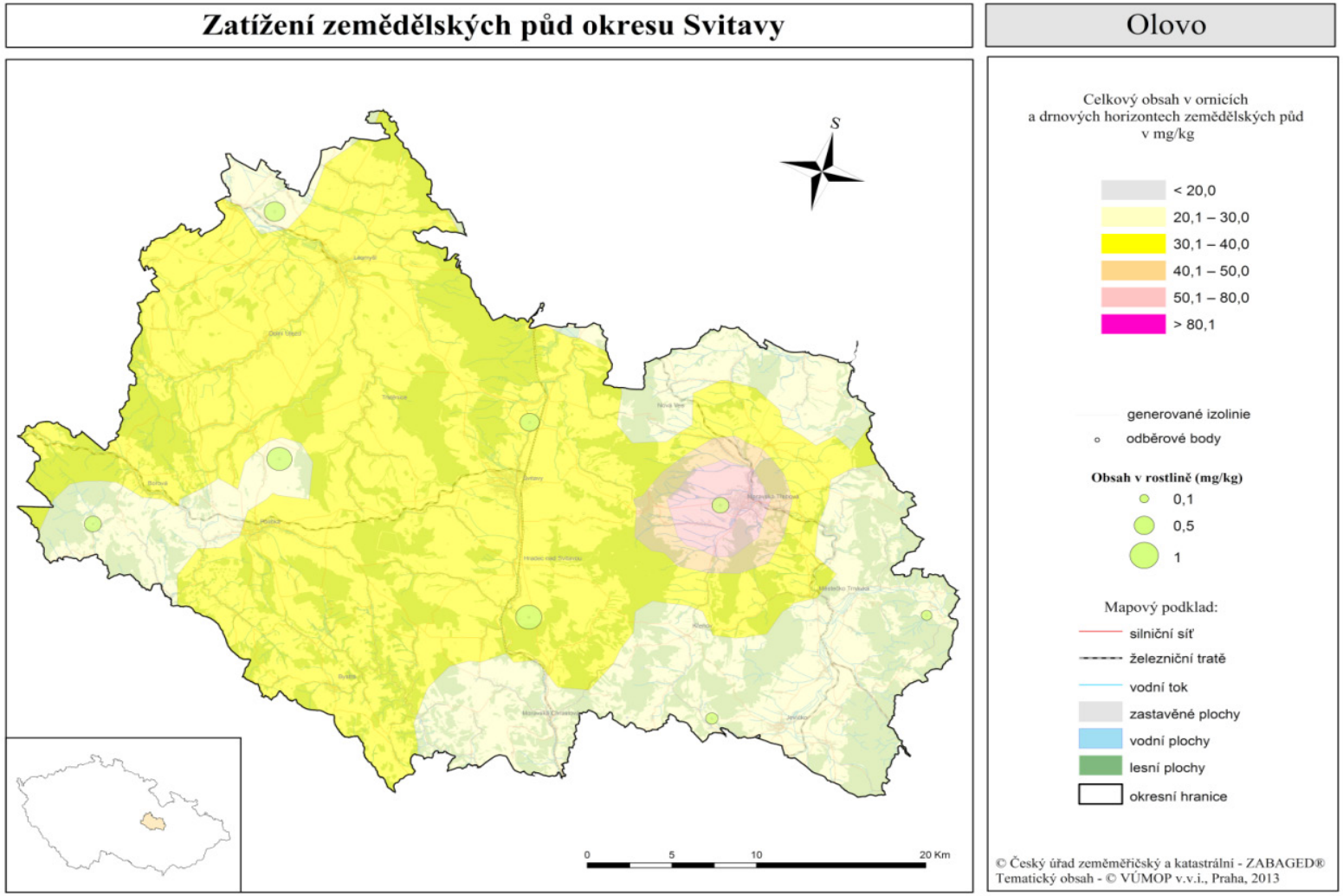
Obrázek č. 12: Zatížení zemědělských půd okresu Svitavy v roce 2014 – obsah arzenu



Obrázek č. 13: Zatížení zemědělských půd okresu Svitavy v roce 2014 – obsah kadmia

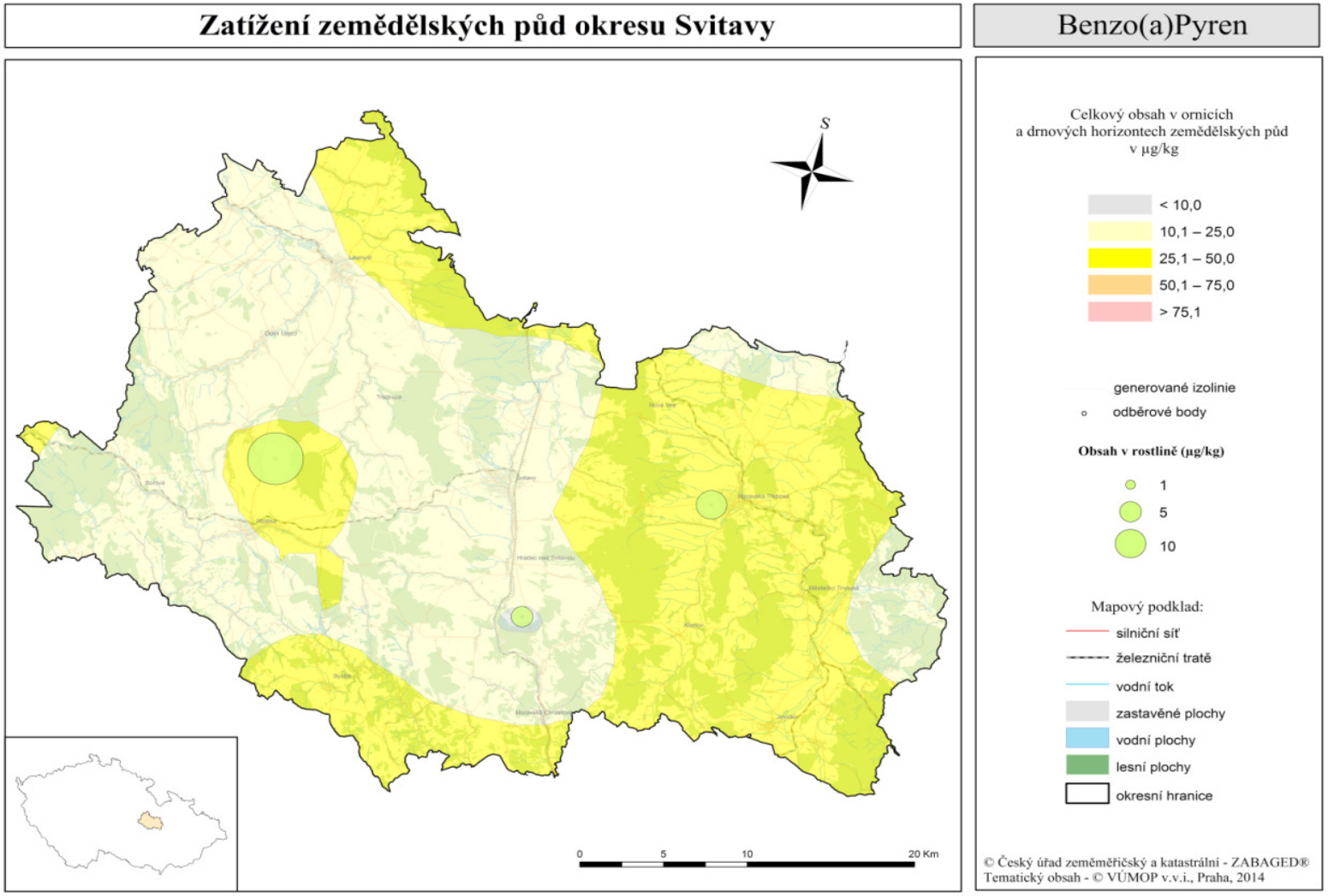


Obrázek č. 14: Zatížení zemědělských půd okresu Svitavy v roce 2014 – obsah olova

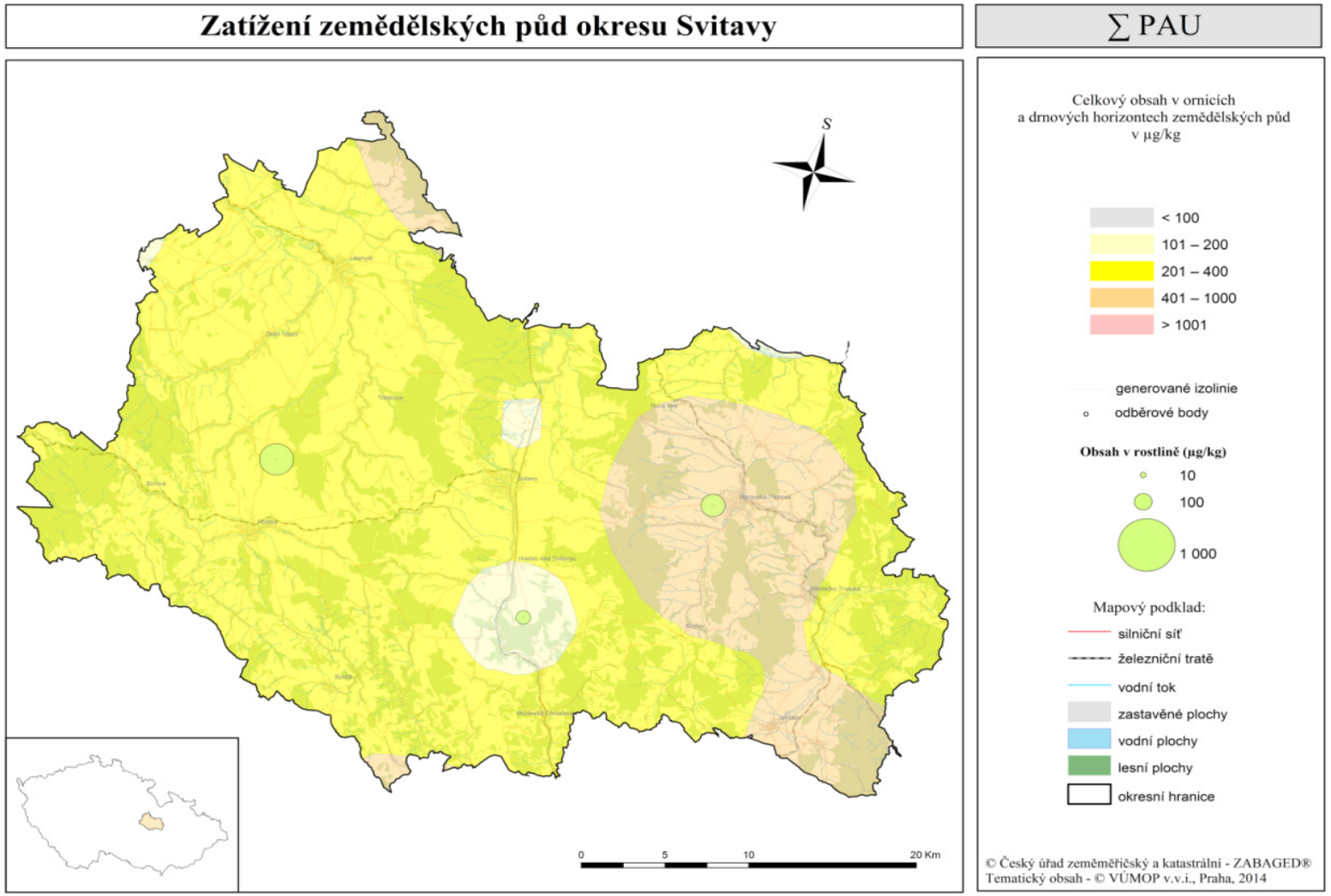


Zátěž okresu monocyklickými uhlovodíky je velmi nízká, na žádné lokalitě sledovaného okresu nebyly překročeny limitní hodnoty dané vyhláškou č. 13/1994 Sb. Hodnoty navrhované v návrhu novelizace vyhlášky č. 13/1994 Sb. Byly překročeny ve dvou případech u benzenu, jednalo se o mírná překročení. Překročení limitní hodnoty dané vyhláškou pro sumu sloučenin PAU nebylo v okrese Svitavy zjištěno (viz Obrázky č. 15 a 16). U jednotlivých polycyklických aromatických uhlovodíků byly zjištěny hodnoty překračující limity dané vyhláškou po jednom případu u fluoranthenu a pyrenu, sedm případů bylo zjištěno u chrysenu.

Obrázek č. 15: Zatížení zemědělských půd okresu Svitavy v roce 2014 – obsah benzo(a)pyrenu



Obrázek č. 16: Zatížení zemědělských půd okresu Svitavy v roce 2014 – obsah sumy polycyklických aromatických uhlovodíků



V rámci sledování chlorovaných látek a pesticidů byla v okrese Svitavy překročena limitní hodnota (vyhláška č. 13/1994 Sb.) pro DDT. Jednalo se o 2 případy překročení limitu pro DDT v řádu dvou až čtyřnásobku limitní hodnoty. Stejná situace je po porovnání nalezených hodnot DDT s návrhem limitních hodnot novelizace vyhlášky č. 13/1994 Sb. Každoroční nález překročení limitních hodnot pro DDT a jeho rezidua potvrzuje dlouhodobé poznatky o perzistenci těchto látek v našich zemědělských půdách. V rámci sledování obsahů ostatních sloučenin ze skupiny perzistentních organických polutantů (HCB, HCH, styren a uhlovodíky C^{10-40}) bylo nalezeno překročení hodnot daných vyhláškou u uhlovodíků C^{10-40}. Tento ukazatel indikuje ropné znečištění. Po porovnání obsahů těchto látek s limitními hodnotami navrženými v novelizaci byla zjištěna dvě překročení limitu pro HCB. Překročení hodnot pro tuto sloučeninu se vyskytuje v našich zemědělských půdách zřídka. Uvedená překročení jsou na úrovni dvojnásobku a pětinásobku navržených limitních hodnot.

Po porovnání nalezených hodnot zátěže rostlin vzhledem k průměrným hodnotám perzistentních organických polutantů v TTP a pícninách na orné půdě bylo zjištěno v okrese Svitavy překročení těchto hodnot pro sloučeniny ze skupiny monocyklických aromatických uhlovodíků po jednom případu u ethylbenzenu a toluenu. Nalezené hodnoty byly na úrovni dvojnásobku u toluenu a čtyřnásobku svrchní meze pozaďových hodnot u ethylbenzenu. V okrese Svitavy bylo zjištěno rovněž překročení průměrných hodnot v rostlinách pro polycyklické aromatické uhlovodíky), a to u fluoranthenu (1), pyrenu (2), benzo(b)fluoranthenu (1), benzo(a)antracenu, ideno(cd)pyrenu (1), benzo(a)pyrenu (1), benzo(k)fluoranthenu (1), benzo(ghi)perylenu (1), chrysenu (1) a naftalenu (3). Nejvýraznější překročení průměrných hodnot byla nalezena u naftalenu.

V okrese Svitavy bylo monitorováno překročení průměrných hodnot pro chlorované látky, a to v jednom případě u HCB. Jednalo se o kukuřici, pěstovanou na místě, kde bylo nalezeno rovněž výrazné překročení navržených limitních hodnot pro HCB v zemědělských půdách. Limitní hodnoty uvedené ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2002/32/EC pro obsahy sloučenin z řady chlorovaných uhlovodíků a pesticidů v rostlinách byly překročeny v jednom případě u látky α–HCH.

3.3.2 Zatížení zemědělských půd polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany

V roce 2014 byly v rámci okresu Svitavy odebrány tři vzorky zemědělských půd, ve kterých byly analyzovány obsahy polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů a dibenzofuranů. Vzorky půd pro stanovení PCDD/F byly odebrány z humusových horizontů orných půd nebo z drnových horizontů travních porostů (hloubka 5 – 15 cm). Odběr vzorků byl proveden metodou směsného vzorku z 10 dílčích odběrů z plochy cca 200 m^2. Odebraná zemina byla uzavřena ve skleněných nádobách s víčkem, které byly po transportu uloženy při teplotě -18 °C až do termínu laboratorního zpracování.

V rámci sledování potenciálně rizikových prvků ve vzorcích odebraných pro stanovení PCDD/F a PCB nebyl zjištěn případ překročení kritérií pro celkové obsahy ani obsahy extrahovatelné HNO_3 rizikových prvků dle vyhlášky č. 13/1994 Sb. Po porovnání obsahů látek ze spektra polycyklických aromatických uhlovodíků s limitními hodnotami vyhlášky č. 13/1994 Sb., byly zjištěny zvýšené hodnoty v případě lokality Moravská Třebová u fluoranthenu, pyrenu, anthracenu a chrysenu. Limitní hodnota pro chrysen byla překročena také na lokalitě Sebranice. Z řady monocyklických aromatických uhlovodíků nepřesahovala limitní hodnotu žádná ze sledovaných lokalit, mírně překročena byla hodnota navrhovaná pro novelizaci vyhlášky pro benzen na lokalitě Moravská Třebová.

V rámci sledování chlorovaných uhlovodíků došlo k překročení limitních hodnot na lokalitě Moravská Třebová u HCB a DDT.

Pro vyjádření karcinogenního rizika se hodnoty obsahu všech 17 sledovaných kongenerů PCDD/F přepočítávají na hodnotu mezinárodního toxického ekvivalentu I-TEQ PCDD/F. Vyhláška MŽP č. 13/1994 Sb., prozatím závazně nestanovila limit pro PCDD/F, v návrhu novelizace je stanovena hodnota preventivního limitu (I-TEQ PCDD/F 1 $ng.kg^{-1}$) a indikační limit (I-TEQ PCDD/F 100 $ng.kg^{-1}$).

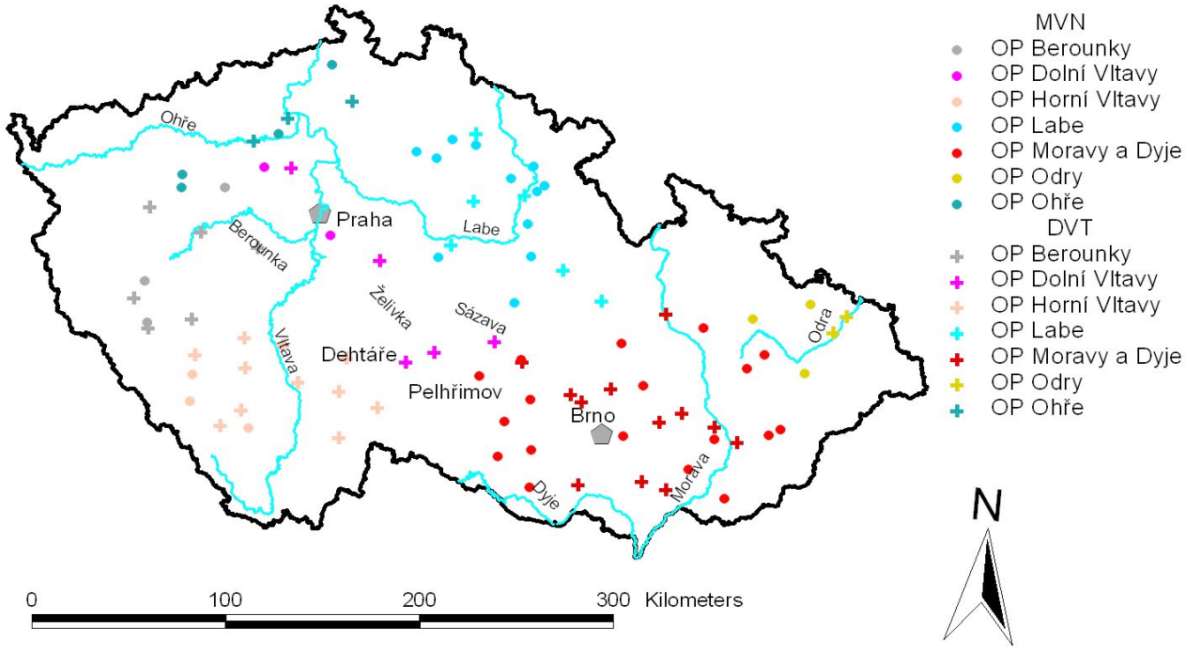
Po přepočtení všech sledovaných kongenerů PCDD/F na hodnotu mezinárodního toxického ekvivalentu I-TEQ lze konstatovat, že hodnoty u půd ze sledovaných lokalit v jednom případě (Moravská Třebová) mírně překračují preventivní limit a hodnoty I-TEQ PCDD/F se pohybují v intervalu hodnot 1,0 – 0 1,3 $ng.kg^{-1}$. Toto rozpětí hodnot leží v intervalu 0,5 – 1,3 $ng.kg^{-1}$, který byl již v předchozích pracích vymezen pro skupinu půd z oblastí se smíšenou zátěží i z oblastí čistých.

4 Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v. v. i. pokračoval v roce 2014 v monitoringu vybraných cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží. Tento program navazuje na dlouhodobý monitoring dříve prováděný Zemědělskou vodohospodářskou správou.

Monitoring probíhal na 40 drobných vodních tocích (DVT) a 40 malých vodních nádržích (MVN) spadajících do 7 oblastí povodí pokrývajících území celé ČR, jejich poloha je znázorněna na obrázku č. 17. Vzorky ze sledovaných profilů byly odebrány čtyřikrát, v srpnu, září, říjnu a listopadu. Celkem bylo odebráno 160 vzorků DVT a 160 vzorků MVN.

Obrázek č. 17: Přehled monitorovaných profilů v roce 2014



Monitorovací program byl zaměřen na výskyt specifických organických látek, polychlorovaných bifenylů a polycyklických aromatických uhlovodíků v drobných vodních tocích, a na výskyt těžkých kovů (rtuť, kadmium, olovo, arzen, měď, chrom, nikl a zinek) v drobných vodních tocích a malých vodních nádržích. Vyhodnocení výsledků bylo provedeno v souladu s normou ČSN 75 7221 „Klasifikace jakosti povrchových vod" a nařízením vlády 229/2007 Sb., kterým se mění nařízení vlády 61/2003 Sb., o ukazatelích a hodnotách přípustného znečištění povrchových a odpadních vod, náležitostech povolení k vypouštění odpadních vod do vod povrchových a do kanalizací a o citlivých oblastech (viz Tabulka č. 5). Pro analýzu získaných dat bylo použito základní statistické vyhodnocení, čítající medián, aritmetický průměr, minimum, maximum a horní (75% percentil) a dolní (25% percentil) kvartil statistického souboru.

Tabulka č. 5: Mezní hodnoty tříd jakosti vody dle ČSN 75 7221

Skupina látek	Ukazatel	Jednotka	Třída jakosti dle ČSN 75 7221				
			I.	II.	III.	IV.	V.
Organické látky	∑ PCB	ng.l-1	< 5	< 10	< 20	< 30	≥ 30
	∑ PAU	ng.l-1	< 10	< 100	< 500	< 3 000	≥ 3 000
Těžké kovy	Hg	µg.l-1	< 0,05	< 0,1	< 0,5	< 1	≥ 1
	Cd	µg.l-1	< 0,1	< 0,5	< 1	< 2	≥ 2
	Pb	µg.l-1	< 3	< 8	< 15	< 30	≥ 30
	As	µg.l-1	< 1	< 10	< 20	< 50	≥ 50
	Cu	µg.l-1	< 5	< 20	< 50	< 100	≥ 100
	Cr	µg.l-1	< 5	< 20	< 50	< 100	≥ 100
	Ni	µg.l-1	< 5	< 20	< 50	< 100	≥ 100
	Zn	µg.l-1	< 15	< 50	< 100	< 200	≥ 200

Pozn.: I. neznečištěná voda, II. mírně znečištěná voda, III. znečištěná voda, IV. silně znečištěná voda, V. velmi silně znečištěná voda

4.1 Monitoring jakosti vod malých vodních nádrží

Obsah těžkých kovů v malých vodních nádržích je obecně nízký. Velká většina vzorků spadá do I. třídy jakosti vod. Vzorky odpovídající III. a nižší třídě se vyskytují pouze ojediněle. Nejčastěji se ve vodách MVN vyskytují měřitelné koncentrace mědi a niklu, ovšem jejich koncentrace odpovídají převážně I. a II. třídě jakosti vod. Častá je také přítomnost arzenu (43,8 % vzorků, 4 vzorky přes imisní limit), zinku (52,5 % vzorků, imisní limit nepřekročen) a chromu (23,8 % vzorků, imisní limit nepřekročen). Jako nejvíce problematické se jeví koncentrace rtuti, kde v roce 2014 došlo v 8 případech k překročení imisního limitu.

Celkově byl imisní limit překročen celkem ve 14 případech, což je mírný nárůst oproti roku 2013. Z hlediska dlouhodobého vývoje koncentrací těžkých kovů v MVN byl pozorován mírný pokles v případě olova a zinku, stagnace v případě kadmia, chromu, mědi a niklu a růst koncentrací v případě arzenu a rtuti. Z hlediska regionálního patří k nejvíce znečištěným nádrže v OP Moravy a Dyje (zejména Hg, Ni, Cr), Labe (Pb a Cu); arzen se vyskytuje často v OP Horní Vltavy.

4.2 Monitoring jakosti vod drobných vodních toků

Obsah těžkých kovů v drobných vodních tocích a prostorové rozmístění měřitelných koncentrací byly v roce 2014 podobné jako v případě malých nádrží, poněkud častěji se vyskytly vzorky s koncentracemi nad mez stanovitelnosti. Také v tomto případě spadala většina vzorků do I. a II. třídy jakosti vod. Imisní limit byl překročen v 9 případech. Z hlediska vývoje koncentrací těžkých kovů po dobu monitoringu je možno konstatovat, že tyto převážně lehce klesají (Cd, Cu, Ni, Pb a Zn). Vzestupný trend byl zjištěn v případě koncentrací rtuti. Mezi nejvíce znečištěné toky patří dlouhodobě DVT 47 Modla v OP Ohře (vysoké koncentrace Ni, Hg, Zn), DVT 20 Mlýnský potok v OP Horní Vltavy (As), DVT 58 Spálený potok OP Moravy a Dyje (Cd a Zn a Pb), DVT 34 Radnický potok v OP Berounky (Zn, Ni) aj.

Koncentrace cizorodých organických látek ve vodách drobných vodních toků se jeví jako více problémové oproti koncentracím těžkých kovů. Zejména koncentrace PAU byly relativně vysoké, většina vzorků v roce 2014 spadala do II. a III. třídy jakosti vod, přičemž imisní limit byl překročen v 35 případech (více než 1/5 vzorků). Nejvíce jsou zatíženy PAU toky v oblasti povodí Moravy a Dyje a Horní Vltavy, zejména DVT 56 Býkovka, 59 Hruškovice, 60 Kotojedka v OP Moravy a Dyje, a 20 Mlýnský potok v OP Horní Vltavy, a to dlouhodobě. Z hlediska vývoje koncentrací lze pozorovat nárůst koncentrací PAU ve vodách DVT po dobu trvání monitoringu, výrazný růst byl zaznamenán zejména v roce 2014. V případě PCB byl imisní limit překročen méně často (6 vzorků) a znečištěné DVT jsou ojediněle roztroušeny ve všech oblastech povodí ČR. Oproti předchozím rokům monitoringu nebyl pozorován žádný znatelný trend ve vývoji koncentrací PCB ve vodách drobných vodních toků.

Přestože většina monitorovaných povrchových vod vykazuje dobrou jakost, pro stále se vyskytující případy silně znečištěných vod a překračování imisních limitů je další podrobný monitoring žádoucí, především jako podklad k zabezpečení kvalifikované správy vodních ekosystémů a vodních děl za účelem udržení, resp. zlepšení kvality vody.

5 Monitoring vlivu imisí na zemědělskou výrobu

5.1 Sledování vlivu ozonu na rostliny – bioindikátory

Použitý rostlinný materiál – dva kultivary tabáku pod označením Bel-W3 a Bel-B – byly vyšlechtěny v USA speciálně pro pozorování koncentrací ozonu, při kterém se využívá jejich zvýšené citlivosti na tento plyn. Na listech zmiňovaných rostlin se totiž začínají tvořit skvrny už při nepatrně vyšších koncentracích ozonu, než jsou běžné hodnoty. Kultivar Bel-W3 je obvykle na ozon velmi citlivý a na jeho listech se začínají objevovat skvrny už při koncentracích okolo 40 ppb. Kultivar Bel-B je výrazně méně citlivý a skvrny na jeho listech se začínají objevovat až při koncentracích okolo 80 ppb. Proto byl kultivar Bel-B použit jako kontrolní. V případě netypického poškození rostlin vyvolaného chorobami, škůdci apod. se poškození projevuje současně na obou kultivarech, což je diagnostickým znakem pro odlišení specifického poškození ozonem a nespecifického, tj. ostatními činiteli.

Na listech tabákových rostlin vyvolává ozon vznik skvrn. Skvrny se objevují během 24 hodin po vystavení rostlin zvýšené koncentraci ozonu. Když se skvrny poprvé objeví, mají v průměru 1,5 mm. Časem se zvětší, spojí se s okolními skvrnami a vytvoří tak větší poškozené plochy. Při určování stupně poškození listů, se musí brát v úvahu všechny tyto plochy. Krémové skvrny ukazují na rychlé poškození, hnědé na pomalé, postupné poškozování. To může záviset zejména na počasí. U rostlin Bel-W3 se skvrny na listech mohou objevit během otužování. To svědčí o tom, že úroveň pozadí ozonu je vyšší než 40 ppb. Většinou se tak stane za horkého počasí. U rostlin Bel-B se začnou tvořit skvrny, přesáhne-li koncentrace ozonu 80 ppb, což už je limitní hodnota pro ochranu zdraví lidí. Množství skvrn závisí na koncentraci ozonu v ovzduší. Jestliže se koncentrace zvětší, zvětší se i počet skvrn.

Kultivar Bel-B má mít vždy na listech menší množství skvrn (viz Obrázek č. 18), ty se tvoří pomaleji než u kultivaru Bel-W3 (viz Obrázek č. 19). Rozdíly v poškození listů jednotlivých kultivarů jsou velmi zřetelné (viz Obrázek č. 20).

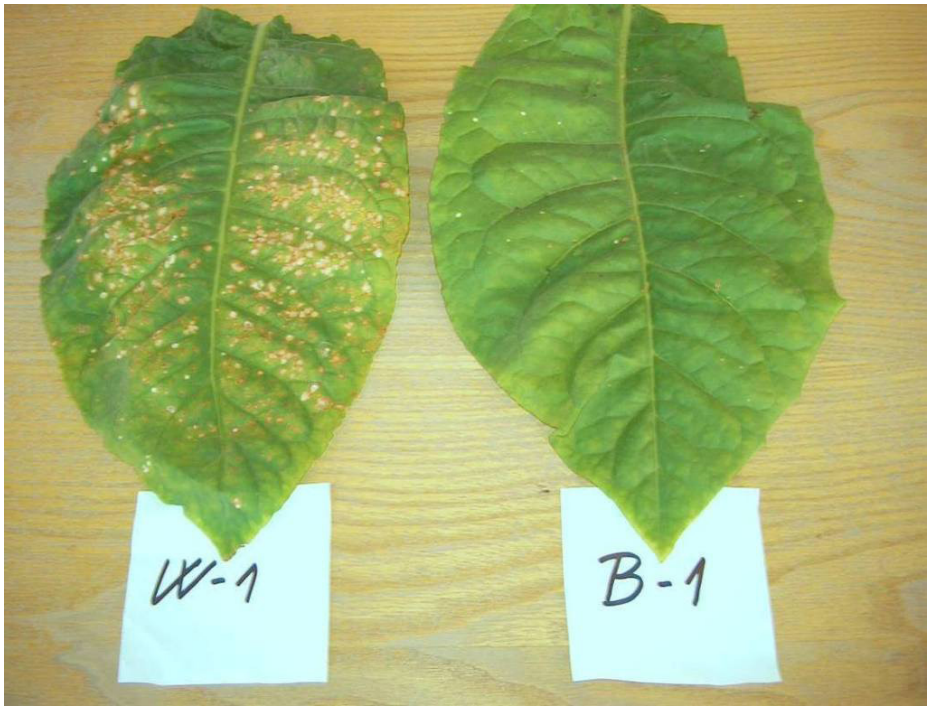
Obrázek č. 18: Typické projevy působení ozonu na listech tabáku, kultivar Bel-B



Obrázek č. 19: Typické projevy působení ozonu na listech tabáku, kultivar Bel-W3



Obrázek č. 20: Typické porovnání působení ozonu na listech citlivého (W-1 = Bel-W3) a odolného (B-1 = Bel-B) kultivarů tabáku



Dle předpokladů byly zjištěné hodnoty kategorie poškození u citlivějšího kultivaru Bel-W3 vyšší nebo stejné oproti méně citlivému kultivaru Bel-B. Stupeň (kategorie) poškození 1 (což odpovídá výskytu skvrn v rozsahu 1 – 3 % = malé poškození) byl u méně citlivého kultivaru Bel-B, který reaguje na koncentrace přízemního ozonu 80 ppb a vyšší, nejvyšším dosaženým stupněm (kategorií) poškození na sledovaných lokalitách. Tato hodnota se vyskytla na dvou lokalitách, a sice v Ivanovicích n. H. v 8. a 9. týdnu a v Lukavci ve 3. týdnu měření. Zbývající stanoviště nevykázala ani v jednom týdnu hodnotu stupně 1 nebo vyšší. Jak je z výše uvedeného patrné, nejvyšší suma hodnot kategorie poškození u kultivaru Bel-B za celé období sledování (2), byla zjištěna na lokalitě v Ivanovicích n. H.

Hodnot poškození rostlin u citlivějšího kultivaru Bel-W3, který reaguje na koncentrace přízemního ozonu 40 ppb a vyšší, bylo dle předpokladů více než u méně citlivého kultivaru Bel-B. Nejvyšším dosaženým stupněm (kategorií) poškození byl stupeň 2 (4 – 10 % skvrn = slabé poškození), který byl zaznamenán celkem 2x, a to v Jevíčku v 6. a 9. týdnu měření. Nejvyšší suma hodnot kategorie poškození u kultivaru Bel-W3 za celé období sledování (10) byla zjištěna rovněž na lokalitě v Jevíčku. Naopak nejnižší suma hodnot kategorie poškození (2) byla zjištěna na lokalitách v Chomutově a v Praze.

Celkově nejvyšší četnost hodnot poškození u kultivaru Bel-W3 byla zaznamenána na lokalitě Karlštejn, a to v devíti týdnech. Naopak nejnižší četnost vykázaly lokality Chomutov a Praha – zde bylo za celou dobu sledování zaznamenáno poškození testovaných rostlin pouze ve 2 týdnech.

5.2 Měření přízemního ozonu systémem Radiello

Měření systémem Radiello bylo v roce 2014 na všech lokalitách plánováno v jednotném termínu od 11. 6. do 1. 10. 2014, celková doba měření byla 16 týdnů. Měření pomocí systému Radiello vyjadřuje sumu hodnot koncentrací přízemního ozonu v daném týdnu. Transparentnější než hodnoty průměrné týdenní koncentrace za dobu měření je spíše srovnání výše těchto hodnot v průběhu jednotlivých týdnů.

Dle doporučení Evropské komise je kritickou průměrnou koncentrací ozonu za vegetační období 60 $\mu g.m^{-3}$ (neboli 30 ppb). Tato hodnota byla v roce 2014 překročena na 8 z 9 stanic. Nižší průměrná hodnota byla naměřena na stanici v Liberci. V roce 2014 nejvyšší průměrnou koncentraci ozonu za celou dobu měření (16 týdnů) vykázala lokalita Humpolec, a to 42,6 ppb následovaná lokalitami Chomutov a Lukavec – obě 39,7 ppb. Naopak nejnižší průměrná koncentrace ozonu byla zjištěna v Liberci, a to 27,0 ppb.

5.3 Monitoring rostlinných bioindikátorů

V roce 2014 bylo pokračováno v realizaci celostátního biomonitoringu vlivu imisí na distribuci a akumulaci rizikových látek v rostlinách prostřednictvím sběru a analýz divoce rostoucích rostlin-bioindikátorů a vybraných kulturních druhů rostlin na obsah 20 rizikových a potenciálně rizikových prvků (Ag, Al, As, B, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, S, V, Zn a Zr), doplněných o stanovení esenciálních makroprvků neboli živin (P, K, Ca, Mg, Na). Na třech odběrových lokalitách a třech odběrových místech byly prováděny paralelní odběry vzorků půdy ve dvou různých hloubkách – v orniční vrstvě (hloubka cca 0 – 30 cm) a v podorničí (> 30 cm hloubka se lišila podle mocnosti orniční vrstvy), dvou rostlin - bioindikátorů – jílku vytrvalého a smetánky lékařské a čtyř zástupců zemědělských plodin – pšenice ozimé, ječmene ozimého, kukuřice seté a trvalého travního porostu (TTP).

V roce 2014 byl biomonitoring vlivu imisí na kontaminaci rostlin rizikovými prvky zaměřen na tři exponované lokality v blízkosti významných imisních zdrojů. Na těchto odběrových lokalitách byla vybrána vždy tři odběrová místa odlišující se nadmořskou výškou. Jednalo se o okres Chomutov (Prunéřov, Domašín, Měděnec), okres Frýdek-Místek (Třinec, Tyra, Javor), okres Vsetín (Valašské Meziříčí, Veselá, Hlavačky).

Na stanovištích s nejnižší nadmořskou výškou u všech lokalit byly kromě stanoviště Prunéřov, kde byl odebrán vzorek půdy zvlášť pro jílek a smetánku (2), odebrány vždy společné vzorky půdy pro jílek a smetánku (2) a zvlášť vzorky půdy pod pšenicí ozimou (3), ječmenem ozimým (3), kukuřicí (3) a trvalým travním porostem (3). Na ostatních stanovištích s vyšší nadmořskou výškou byly odebírány pouze vzorky půd společné pro jílek a smetánku (3), jílek, smetánku a trvalý travní porost (3) a pro trvalý travní porost (3). Celkem bylo odebráno 25 vzorků půd z horizontu 0 – 30 cm a 25 vzorků z horizontu hlubšího než 30 cm. Celkem bylo z obou odběrových horizontů ve třech odběrových lokalitách na třech stanovištích odebráno 50 vzorků půd.

5.3.1 Rizikové prvky v rostlinách

Protože dosud neexistují schválené normy přímo pro hodnocení rostlin - bioindikátorů, byly za účelem orientačního hodnocení použity existující normy ČR a EU pro krmiva. Přímo aplikovatelná pro zvolený druh plodin existuje norma pouze pro 4 prvky (As, Cd, Pb a Hg), a to norma pro TTP (vyhl. č. 305/2004 Sb. – část A, vyhl. č. 184/2004 Sb. – část B). Limitní hodnoty pro hodnocení TTP jsou následující: As 4 mg, Cd 1 mg Hg 0,1 mg a Pb 40 mg na 1 kg sušiny vzorku. Při posuzování rostlin - bioindikátorů byly v tomto případě brány v úvahu rovněž trvalé travní porosty.

Pro ostatní prvky byly velmi orientačně použity normy pro hodnocení komplexních krmiv dle vyhl. č. 451/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů (poslední – č. 84/2006 Sb.). Jsou to následující prvky a hodnoty limitů: Co 10 mg, Cu 15 mg, Fe 1 250 mg, Mn 250 mg, Mo 2,5 mg, Se 0,5 mg, Zn 250 mg na 1 kg suchého vzorku. Z německých krmivářských norem (MID, VDI 2310) byly navíc použity existující krmivářské limity pro Ni 50 mg a V 10 mg na 1 kg suchého vzorku. V rostlinách byly překročeny následující hraniční hodnoty u těchto prvků: krmivářská norma pro železo 1 250 $mg.kg^{-1}$ sušiny vzorku byla překročena v jednom případě. Obsah železa 5 302 $mg.kg^{-1}$ sušiny vzorku rostliny byl zjištěn v nadmořské výšce 300 metrů v regionu Frýdek-Místek. Krmivářská norma pro mangan 250 $mg.kg^{-1}$ sušiny vzorku rostlin byla rovněž překročena v jednom případě. Obsah manganu 465,3 $mg.kg^{-1}$ sušiny vzorku rostliny byl zjištěn v nadmořské výšce 500 metrů v regionu Vsetín. Obsah rtuti 0,1 $mg.kg^{-1}$ sušiny vzorku byl překročen ve 4 případech. Maximum obsahu Hg 3,7 $mg.kg^{-1}$ sušiny vzorku rostliny bylo zjištěno ve všech stanovištích v regionu Chomutov.

5.3.2 Rizikové prvky v půdách

Půdy byly odebírány ze dvou horizontů (ornice a spodina), a to jak u bioindikátorů (jílek, smetánka), tak i u polních plodin (pšenice, kukuřice, TTP), a z odběrových míst lišících se nadmořskou výškou. Z hlediska překročení limitů jednotlivých prvků pro půdu lze konstatovat, že byl čtyřikrát překročen limit mezní hodnoty koncentrace u arzenu a dvakrát maximálně přípustný obsah v ornici regionu Chomutov (800 m. n. m.). V tomto regionu byl maximálně přípustný obsah rovněž překročen ve čtyřech případech a mezní hodnota koncentrace ve dvou případech v podorničí. Kadmium překročilo maximální přípustný obsah v osmi případech v ornici a podorničí v regionu Frýdek-Místek (500 a 300 m. n. m.). U olova byly překročeny maximálně přípustné obsahy ve třech případech v ornici regionu Chomutov a Frýdek-Místek (800 m. n. m.). U zinku pak byla zjištěna překročení maximálních přípustných obsahů ve dvou případech v ornici a podorničí regionu Chomutov (500 m. n. m.). Rtuť pak překračovala mezní hodnoty maximálního přípustného obsahu ve třech případech regionu Frýdek-Místek (300 a 800 m. n. m.).

6 Shrnutí

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

Množství sledovaných kontaminujících látek je ve velké míře závislé na přidělených finančních prostředcích. Větší četnost odebraných vzorků přináší reálnější obraz o sledování cizorodých látek a přesnější vypovídající skutečnost pro spotřebitele.

Je v zájmu ochrany veřejného zdraví udržet množství kontaminujících látek na toxikologicky přijatelných úrovních. Proto jsou stanoveny maximální limity obsahu některých kontaminujících látek v potravinách, krmivech a složkách prostředí a je třeba průběžně sledovat (monitorovat) jejich skutečný obsah. Každoroční sledování cizorodých látek v potravních řetězcích poskytuje ucelený pohled na zatížení agrárního a potravinářského sektoru jednotlivými kontaminanty. Navíc, dlouhodobé provádění monitoringu cizorodých látek v celé šíři komodit má preventivní účinek u provozovatelů potravinářských řetězců při výrobě a prodeji nezávadných potravin a krmiv. Je pozitivní, že nedochází k žádným extrémním nálezům zatížení cizorodými látkami. Stále přetrvává problém kontaminace tkání skotu a prasat PCB v chovech, které je důsledkem ustájení zvířat v nevyhovujících halách, kde byly použity staré nátěrové hmoty s obsahem PCB, a ve kterých nedošlo k řádné sanaci prostor odstraněním těchto nežádoucích nátěrů. Kontrolní organizace rezortu zemědělství, zvláště SVS, SZPI a ÚKZÚZ budou věnovat této problematice zvýšenou pozornost jak formou osvěty mezi chovateli, tak i formou zvýšeného vyšetřování příslušných vzorků živočišných tkání, potravin a krmiv.

6.1 Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI)

V rámci monitoringu cizorodých látek v roce 2014 bylo zjištěno překročení maximálního limitu u 11 vzorků (0,6 % z celkového počtu odebraných vzorků), z čehož lze usuzovat, že jsou produkovány zdravotně nezávadné potraviny. Z dlouhodobého hlediska lze konstatovat, že za poslední čtyři roky došlo k významnému snížení počtu potravin, které překročily maximální limit, oproti roku 2012 se snížil počet těchto potravin na polovinu.

6.2 Státní veterinární správa (SVS)

Celkově lze hodnotit zdravotní nezávadnost surovin a potravin živočišného původu z pohledu obsahu cizorodých látek jako příznivou. Z trendových grafů za předchozích více než 20 let je patrné, že průměrný obsah většiny sledovaných cizorodých látek je hluboko pod přípustnými hygienickými limity a má snižující se nebo setrvalou tendenci. Podstatná jsou zjištění reziduí veterinárních léčiv (zvláště zakázaných), reziduí povolených léčiv u prasat a skotu a zakázaných barviv používaných k léčení nebo prevenci u chovaných ryb, zvláště pstruhů. Opět se objevily záchyty PCB ve tkáních zvířat jako důsledek stále trvající kontaminace životního prostředí zvířat (staré nátěry stájí). U krmiv je stále na prvním místě problematika křížové kontaminace antikokcidiky.

6.3 Ústřední kontrolní zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ)

Co se týká krmiv, bylo v roce 2014 posouzeno celkem 1108 vzorků krmiv. Z tohoto počtu bylo jako nevyhovující posouzeno 31 vzorků, tedy 2,8 % hodnocených krmiv. Nejčastěji nevyhověla krmná surovina glycerin (8 vzorků) převážně z důvodu nedodržení deklarace obsahu sodíku a draslíku. V příštích letech bude ÚKZÚZ v kontrole výskytu zakázaných a nežádoucích látek v krmivech pokračovat. Na základě výsledků zjištěných v roce 2014 i závěrů mise DG SANCO 2012-6487 bude zvýšená pozornost nadále zaměřena na eliminaci rizika křížové kontaminace následně vyrobených krmiv po použití kokcidiostatik nebo léčiv.

První výsledky nově prováděné kontroly ověřování deklarace použitých zpracovaných živočišných bílkovin v krmivech pro zvířata neurčená k produkci potravin (Pet Food) naznačily, že situace na trhu není v současné době uspokojivá a této cílené kontrole bude v následujícím období věnována zvýšená pozornost.

V rámci bazálního monitoringu půd bylo sledováno celkem 40 stálých monitorovacích ploch a 5 lokalit v chráněných územích. Významnou lokalitou pro sledování PCB je Studniční hora (KRNAP) z důvodu jejich dálkového transportu. Nejvyšší nálezy byly také zaznamenány v těsné blízkosti průmyslových zón Zlín, Brno a Staré Město, kde se jedná o historickou zátěž PCB.

Z pohledu hodnocení kalů z ČOV lze z výsledků vyčíst, že nejčastěji byl v roce 2014 překračován limit pro nikl, měď a zinek. Při porovnání obsahů na počátku sledování v polovině devadesátých let a v současnosti lze říci, že došlo k výraznému snížení obsahů kadmia, rtuti, olova a zinku. U většiny prvků bylo možné pozorovat pokles hodnot mediánů přibližně do roku 2010, poté se tento trend zastavil a projevuje se opětný nárůst obsahů zejména u arzenu, mědi, niklu, olova a zinku. Střední hodnoty obsahů chromu stagnují.

6.4 Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP)

Nejvýrazněji byly v okrese Svitavy překročeny limitní hodnoty (vyhláška č. 13/1994 Sb.) pro chlorované látky. Jednalo se o 2 případy překročení limitu pro DDT v řádu dvou až čtyřnásobku limitní hodnoty. Každoroční nález překročení limitních hodnot pro DDT a jeho rezidua potvrzuje dlouhodobé poznatky o perzistenci těchto látek v našich zemědělských půdách. V rámci sledování obsahů ostatních sloučenin ze skupiny perzistentních organických polutantů bylo nalezeno překročení hodnot daných vyhláškou u uhlovodíků C^{10-40}. Po porovnání obsahů těchto látek s limitními hodnotami navrženými v novelizaci byla zjištěna dvě překročení limitu pro HCB. Překročení hodnot pro tuto sloučeninu se vyskytuje v našich zemědělských půdách zřídka. Uvedená překročení jsou na úrovni dvojnásobku a pětinásobku navržených limitních hodnot.

Zátěž rostlin rizikovými prvky v daném okrese je nízká a ani v jednom případě nebyly zjištěny nadlimitní obsahy uvedené ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2002/32/EC. Po porovnání nalezených hodnot zátěže rostlin vzhledem k průměrným hodnotám perzistentních organických polutantů v TTP a pícninách na orné půdě byla zjištěna v okrese Svitavy překročení těchto hodnot pro sloučeniny ze skupiny monocyklických aromatických uhlovodíků po jednom případu u etylbenzenu a toluenu. V okrese Svitavy bylo zjištěno rovněž překročení průměrných hodnot v rostlinách pro polycyklické aromatické uhlovodíky u deseti sledovaných látek, přičemž nejvýraznější překročení průměrných hodnot byla nalezena u naftalenu.

VÚMOP pokračoval v roce 2014 v monitoringu koncentrace vybraných cizorodých látek v povrchových vodách 40 drobných vodních toků (DVT) a 40 malých vodních nádrží (MVN), které spadají do 7 oblastí povodí pokrývajících území celé ČR. Celkový stav jakosti povrchových vod DVT a MVN je možno považovat za uspokojivý, většina odebraných vzorků odpovídá I. nebo II. třídě jakosti vod. Stále však dochází k překračování imisních limitů jak pro těžké kovy (zejména v drobných vodních tocích), tak i v případě látek PCB a PAU v DVT.

6.5 Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i. (VÚRV)

Co se týká dlouhodobého zhodnocení, nejvyšší průměrné hodnoty imisí přízemního ozonu za celé období sledování (2004 – 2014) byly naměřeny v roce 2010 (celkový průměr sítě 60,2 ppb, což je o 24,7 ppb více než v roce 2014), nejnižší pak v roce 2005 (14,2 ppb). Nejvyšší hodnoty v jednotlivých týdnech v roce 2014 byly zaznamenány na lokalitách Humpolec a Lukavec.

Z výsledků hodnot stupně poškození sledovaných kultivarů tabákových rostlin v roce 2014 lze usoudit, že bylo zaznamenáno významné množství překročení hodnoty koncentrace ozonu 40 ppb a zaznamenáno bylo i překročení hodnot 80 ppb. Překročení této hodnoty bylo v roce 2014 zaznamenáno ve 4 % všech měření. Množství hodnot stupně poškození překračující 80 ppb je oproti roku 2012 podstatně nižší, což bylo způsobeno atypickým průběhem počasí v roce 2014, které napomáhalo eliminaci výskytu a projevu působení přízemního ozonu.

U arzenu, bóru, manganu, rtuti, síry, vanadu a zirkonia v rostlinách je možným zdrojem kontaminace atmosférická depozice. U mědi a kadmia byla zjištěna závislost mezi druhem lokality a množstvím kontaminantu v půdách, ukazuje se zde významný negativní vliv antropogenních zdrojů na kontaminaci půdního prostředí. Ve většině případů byla pro hodnocené látky vhodnějším bioindikátorem smetánka, neboť zjištěné koncentrace ve smetánce pozitivně korelovaly s obsahem v drnové vrstvě.

K nejproblematičtějším regionům ČR z hlediska znečištění ovzduší dlouhodobě patří severozápadní Čechy (Ústecký a Liberecký kraj), dále Olomoucký a Moravskoslezský kraj, část Středočeského kraje a hlavní město Praha. Příčinou zhoršené kvality ovzduší v těchto regionech je umístění zvláště velkých zdrojů znečištění (tepelné elektrárny, ocelárny), povrchové těžby nerostů (uhlí, kamenivo, keramický průmysl) a v neposlední řadě i koncentrace průmyslové, zejména hutní a chemické výroby.

Dalším významným zdrojem znečištění ovzduší je transport, kdy významně vzrostla intenzita automobilové dopravy, zvláště pak kamionové přepravy a z toho plynoucí zhoršená imisní situace na úseku NO_x, VOCs a přízemního ozonu. Také se projevuje nepříznivý trend nárůstu emisí z domácích topenišť na tuhá paliva, neboť nárůst cen elektřiny, ropných produktů a zemního plynu nutí majitele rodinných domků, případně i bytů v bytových domech, přecházet na vytápění levnějším hnědým uhlím, v horších případech i nelegálním spalováním rozličných odpadů. Velkým problémem jsou rovněž opakované havárie a odstávky čističek spalin na velkých emisních zdrojích, dále hoření skládek odpadů, které se ve svém důsledku projevují též v kvalitě ovzduší.

6.6 Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚLHM)

Analýza těžkých kovů v houbách byla porovnána s předchozími roky a opět byly nalezeny vzorky s vyšším výskytem kadmia (≥ 2 $mg.kg^{-1}$), nikoliv však rtuti (≥ 5 $mg.kg^{-1}$). Koncentrace mědi v houbách v roce 2014 nepřekročila maximální limit reziduí v potravinách rostlinného původu (100 $mg.kg^{-1}$ v sušině – vyhl. č. 378/2008 Sb.), ale koncentrace rtuti hodnocena podle stejné vyhlášky překročila limit u 20 vzorků z 20 měřených. Koncentrace kadmia a rtuti v lesních plodech byly velmi nízké a nepředstavují nebezpečí pro populaci. Dále byla v houbách i lesních plodech zjišťována rezidua organochlorových pesticidů DDT, HCH a lindanu (γ-HCH). Všechny vzorky vyhověly požadavkům maximálních limitů reziduí pro potraviny rostlinného původu.

Zjištěné průměrné sumy všech naměřených PAU v pomyslném houbovém koši se v roce 2014 pohybovaly spíše pod limitními hodnotami danými pro jiné komodity (2005/108/ES a 208/2005/ES). Vyskytly se ale 2 vzorky se zvýšenými koncentracemi. V lesních plodech bylo zjištěno méně látek ze skupiny PAU a všechny byly stanoveny v nižších koncentracích, často pod hranicí detekce. Koncentrace polychlorovaných bifenylů vykazují nízké hodnoty a nepředstavují riziko.

Nejvyšší přípustnou úroveň radioaktivní kontaminace potravin platnou pro přetrvávající ozáření po černobylské havárii překročil v roce 2014 jeden vzorek pocházející z oblasti Rejvízu v Hrubém Jeseníku. U lesních plodů nebyla žádná významná kontaminace radionuklidem ^{137}Cs zaznamenána.

Z vyhodnocení kontaminace hub a lesních plodů radionuklidem ^{137}Cs za období 2004 – 2014 vyplývají závažné kontaminace v LO 27 Hrubý Jeseník a LO 28 Předhoří Hrubého Jeseníku. Tyto poznatky jsou v souladu s měřeními v půdě, které prováděla Česká geologická služba.

7 Seznam použitých zkratek

k. ú.	katastrální území
n	počet vzorků
pozitivní	počet vzorků s pozitivním nálezem
% pozitivní	procentuální podíl vzorků s pozitivním nálezem
nadlimitní	počet nevyhovujících vzorků
% nadlimitní	procentuální podíl nevyhovujících vzorků
medián	střední hodnota souboru (je-li méně než polovina výsledků pozitivních, je tato hodnota vyjádřena zkratkou n.d. = not 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
90% kv.	90% kvantil (percentil) udává hodnotu, pod níž leží nebo je jí rovno 90 % všech naměřených výsledků souboru pro daný znak (tzn., že je-li méně než 10 % výsledků pozitivních, je tato hodnota vyjádřena zkratkou n.d. = „not detected“)
min	nejnižší hodnota souboru výsledků
n.d.	hodnota pod mezí stanovitelnosti („not detected“)
AMA	analytická metoda pro stanovení rtuti
AOX	halogenové organické sloučeniny
BFR	bromované retardátory hoření
BMP	bazální monitoring půd
C_{ox}	oxidovatelný uhlík
CHÚ	chráněné území
CL	cizorodé látky
^{137}Cs	umělý radionuklid césia
ČOV	čistírna odpadních vod
DDD	dichlordifenyldichloretan
DDE	dichlordifenyldichloretylen
DDT	dichlordifenyltrichlormetylmetan

DG SANCO	Generální ředitelství Evropské komise pro zdraví a ochranu spotřebitele (Directorate General for Health and Consumer Affairs)
DG SANTE	Generální ředitelství Evropské komise pro zdraví a bezpečnost potravin (Directorate General for Health and Food Safety)
DL-PCB	non-ortho a mono-ortho PCB
DVT	drobné vodní toky
EFSA	European Food Safety Authority (Evropský úřad pro bezpečnost potravin)
EK	Evropská komise
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
FAO	Food and Agriculture Organisation (Organizace pro výživu a zemědělství)
GMO	geneticky modifikovaný organizmus
HCB	hexachlorbenzen
HCH	hexachlorcyklohexan
ICP Forests	monitoring zdravotního stavu lesa
KRNAP	Krkonošský národní park
LMG	leuko-forma malachitové zeleně, leukomalachitová zeleň
LOQ	mez stanovitelnosti
MAU	monocyklické aromatické uhlovodíky
3-MCPD	3-monochlorpropan-l,2-diol
MCL	monitoring cizorodých látek
MG	malachitová zeleň
ML	maximální limit
MPH	maximální přípustná hodnota
MRL	maximální limit reziduí
MVN	malé vodní nádrže
MZd	Ministerstvo zdravotnictví

MZe	Ministerstvo zemědělství
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NDL-PCB	non dioxin-like PCB
NO_x	oxidy dusíku
NOC	netěkavé organické látky
NPM	nejvyšší přípustné množství
OCP	organické chlorované pesticidy
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development (Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj)
PAH (PAU)	polycyklické aromatické uhlovodíky
PAP	zpracované živočišné bílkoviny
PBDE	polybromované difenylethery
PCB	polychlorované bifenyly
PCCD	polychlorované dibenzo-p-dioxiny
PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny a polychlorované dibenzofurany
PFAS	perfluoroalkylové sloučeniny
PFDA	perfluorodekanová kyselina
PFHpA	perfluoroheptanová kyselina
PFHxA	perflurohexanová kyselina
PFNA	perfluorononanová kyselina
PFOA	perfluorooktanová kyselina
PFOS	perfluorooktansulfonan
PM	přípustné množství
POPs	perzistentní organické polutanty
POR	přípravek na ochranu rostlin
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed – Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva
RKP	Registr kontaminovaných půd
RP	rizikový prvek

SVS	Státní veterinární správa
SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
TEQ	ekvivalent toxicity, je součinem naměřené koncentrace a faktorem ekvivalentní toxicity
TK	těžké kovy
TTP	trvalé travní porosty
ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
ÚSKVBL	Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv
VOCs	těkavé organické sloučeniny
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy v.v.i.
VÚRV	Výzkumný ústav rostlinné výroby v.v.i.
WHO	World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)
WHO-PCDD/F/PCB-TEQ	toxický ekvivalent WHO sumy dibenzodioxinů, dibenzofuranů a polychlorovaných bifenylů
WHO-PCDD/F-TEQ	toxický ekvivalent WHO sumy dibenzodioxinů a dibenzofuranů
WHO-TEF	faktory toxické ekvivalence WHO

MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ

Vydalo
Ministerstvo zemědělství
Odbor bezpečnosti potravin

č. j. 33544/2015-MZE-18111

Těšnov 17, 110 00 Praha 1
www.eagri.cz, www.bezpecnostpotravin.cz, www.viscojis.cz
© 2015

Foto na obálce: Fotoarchiv MZe