



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



**ZPRÁVA O VÝSLEDKÁCH
SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ
CIZORODÝCH LÁTEK
V POTRAVNÍCH ŘETĚZCÍCH
V RESORTU ZEMĚDĚLSTVÍ
V ROCE 2022**

Obsah

Shrnutí	4
Státní zemědělská a potravinářská inspekce	4
Státní veterinární správa	5
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	5
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.	6
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.	6
I Úvod	7
2 Monitoring cizorodých látek v potravinách a krmivech	8
2.1 Potraviny	8
2.1.1 Ovoce, zelenina, houby, skořápkové plody	8
2.1.1.1 Volně rostoucí houby	11
2.1.2 Brambory a výrobky z brambor	12
2.1.3 Obilniny a obilné výrobky	12
2.1.4 Pekařské výrobky	14
2.1.5 Dětská výživa	14
2.1.6 Nápoje	14
2.1.7 Koření, káva, čaj	15
2.1.8 Lihoviny	16
2.1.9 Víno	16
2.1.10 Oleje, olejnatá semena	17
2.1.11 Ochucovadla	18
2.1.12 Čokoláda, kakao	18
2.1.13 Těstoviny	18
2.1.14 Doplnky stravy	19
2.1.15 Biopotraviny	19
2.1.16 Masné a rybí výrobky	19
2.1.17 Mléčné výrobky	20
2.1.18 Vaječné výrobky	20
2.1.19 Živočišné produkty zemědělské prvovýroby	20

2.1.19.1 Syrové kravské mléko	20
2.1.19.2 Syrové ovčí a kozí mléko	21
2.1.19.3 Slepíčí vejce	21
2.1.19.4 Křepelčí vejce	21
2.1.19.5 Med	21
2.2 Hospodářská zvířata	22
2.2.1 Skot	22
2.2.1.1 Telata	22
2.2.1.2 Mladý skot do dvou let stáří – výkrm	22
2.2.1.3 Krávy	22
2.2.2 Ovce a kozy	23
2.2.3 Prasata	23
2.2.3.1 Prasata – výkrm	23
2.2.3.2 Prasnice	23
2.2.4 Drůbež	23
2.2.4.1 Drůbež hrabavá	23
2.2.4.2 Vodní drůbež	24
2.2.5 Pštrosi	24
2.2.6 Křepelky	24
2.2.7 Králíci	24
2.2.8 Koně	24
2.2.9 Spárkatá zvěř – farmový chov	25
2.2.10 Sladkovodní ryby	25
2.3 Lovná zvěř	25
2.3.1 Bažanti a divoké kachny	25
2.3.2 Zajíci	25
2.3.3 Prasata divoká (černá zvěř)	26
2.3.4 Ostatní spárkatá zvěř	26
2.4 Vody používané pro napájení zvířat	26

2.5 Krmiva – dozor v rámci SVS	26
2.5.1 Krmné suroviny živočišného původu	26
2.5.2 Kompletní krmiva a doplňková krmiva	27
2.6 Krmiva – dozor v rámci ÚKZÚZ.	27
2.6.1 Sledování výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech.	27
2.6.2 Sledování výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech	27
2.6.3 Sledování správného používání doplňkových látek v krmivech	28
2.6.4 Sledování dalších parametrů týkajících se bezpečnosti a kvality krmiv	29
3 Monitoring cizorodých látek v půdě a vstupech do půdy.	30
3.1 Bazální monitoring zemědělských půd	30
3.1.1 Obsah organických polutantů na vybraných pozorovacích plochách	30
3.1.2 Účinné látky používané v přípravcích na ochranu rostlin v půdě	31
3.1.3 Monitoring uhlovodíků C_{10} – C_{40} v půdě	31
3.1.4 Monitoring rostlinné produkce – obsahy rizikových prvků a látek v rostlinách	32
3.2 Monitoring vstupů do půdy.	32
3.2.1 Hodnocení kalů z čistíren odpadních vod.	32
3.2.2 Hodnocení rybníčních sedimentů.	33
3.3 Sledování stavu zátěže zemědělských půd a rostlin rizikovými látkami s vazbou na potravní řetězec	35
3.3.1 Zatížení zemědělských půd a rostlin potenciálně rizikovými prvky a perzistentními organickými polutanty v okrese Opava	35
3.3.2 Zatížení zemědělských půd polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany	36
4 Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží.	37
4.1 Monitoring jakosti vod malých vodních nádrží	38
4.2 Monitoring jakosti vod drobných vodních toků.	39
5 Seznam použitých zkratk.	40
6 Právní předpisy	41
7 Doplňující grafy k prezentovaným výsledkům	43

Shrnutí

Monitoring cizorodých látek (reziduí a kontaminantů) vychází z řady usnesení vlády ČR (č. 408/1992, č. 369/1991, č. 810/1998, č. 25/2014) a z každoročních doporučení Evropské komise. Tento monitoring je pro ČR důležitý zejména z důvodu dlouhodobého sledování zatížení potravních řetězců cizorodými látkami v ČR a k získání srovnatelných dat v daných oblastech, která slouží k tvorbě limitů u látek, u nichž limity stanoveny zatím nejsou, k přehodnocení stávajících limitů, nebo k mapování výskytu určitých látek na území EU. Plány monitoringu jednotlivých organizací jsou průběžně upravovány o některé analýzy cizorodých látek (například kontaminantů) či o komodity, jak bylo projednáno a dohodnuto v pracovních skupinách Evropské komise, a ve vazbě na plnění právních předpisů EU. Zároveň se přihlíží ke zjištěním notifikovaným Systémem rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF). Zadání požadavků na zajišťování monitoringu cizorodých látek se pružně mění s požadavky Evropské komise.

Je v zájmu ochrany veřejného zdraví udržet množství cizorodých látek na toxikologicky přijatelných úrovních. Proto jsou stanoveny maximální limitní obsahy cizorodých látek (například některých kontaminujících látek nebo reziduí pesticidů) v potravinách, krmivech a složkách prostředí a je třeba průběžně sledovat (monitorovat) jejich skutečný obsah.

Každoroční sledování cizorodých látek (kontaminantů a reziduí) v potravních řetězcích poskytuje ucelený pohled na zatížení agrárního a potravinářského sektoru jednotlivými monitorovanými látkami. Navíc, dlouhodobé provádění monitoringu cizorodých látek v celé šíři komodit má preventivní účinek u provozovatelů potravinářských podniků při výrobě a prodeji nezávadných potravin a krmiv. Je pozitivní, že nedochází k žádným extrémním nálezům zatížení cizorodými látkami.

Státní zemědělská a potravinářská inspekce

V roce 2022 bylo SZPI odebráno a analyzováno v rámci monitoringu cizorodých látek 1857 vzorků. U 25 vzorků bylo zjištěno překročení maximálního limitu, což představuje z celkového počtu odebraných vzorků 1,35 % nevyhovujících (viz tabulka č. 1). Procento vzorků se zjištěným nadlimitním nálezem cizorodé látky v roce 2022 je vyšší ve srovnání s rokem 2021 (0,75 %) a srovnatelné s roky 2018 až 2020 (1,1 %).

Tabulka č. 1: Celkový přehled sledovaných analytů v rámci monitoringu cizorodých látek v roce 2022

Analyt	Celkový počet analyzovaných vzorků	Počet vzorků bez nálezu	Počet vzorků s pozitivním nálezem	Počet vzorků s nadlimitním nálezem
Chemické prvky (Pb, Cd, As)	133	17	115	1
Polycyklické aromatické uhlovodíky	40	0	40	0
Alternariol	13	8	5	0
Aflatoxiny	128	113	14	1
Deoxynivalenol	60	25	35	0
Ochratoxin A	126	105	20	1
Patulin	31	30	1	0
Zearalenon	51	45	6	0
Fumonisin FB ₁ + FB ₂	40	25	15	0
T-2 a HT-2 toxin	44	38	6	0
Biogenní aminy	13	10	2	1
Aromatické uhlovodíky	20	20	0	0
Metanol	77	20	56	1
Ethylkarbamát	20	16	4	0
Ftaláty	20	15	5	0
Denaturační činidla	32	22	10	0
PCDD/F + PCB	8	4	4	0
3-MCPD	10	10	0	0
Estery 3-MCPD, estery glycidolu	17	5	12	0
Akrylamid	78	24	54	0
Furan	37	9	28	0
Námelové alkaloidy	40	21	18	1
Tropanové alkaloidy	44	39	5	0
Pyrolizidinové alkaloidy	40	18	22	0
Dusičnany	79	1	77	1
Morfinové alkaloidy	16	0	16	0
Citrinin	2	2	0	0
Kyselina kyanovodíková	7	4	2	1
Chloristan	8	2	6	0
Uhlovodíky minerálního oleje	15	13	0	2
Kontaminanty celkem	1 263	661	592	10
Pesticidy celkem	594	137	442	15
CELKEM VŠECHNY VZORKY	1 857	798	1 034	25

Pramen: SZPI

Státní veterinární správa

V roce 2022 bylo v rámci monitoringu reziduí a kontaminantů provedeno celkem 96 363 vyšetření (viz tabulka č. 2), což je o 1 182 vyšetření více než v roce 2021. V hodnoceném roce bylo celkové zastoupení nevyhovujících nálezů 0,06 %, což je nepatrně vyšší hodnota ve srovnání s rokem 2021 (0,04 %) a s rokem 2020 (0,05 %).

Vyšetřování bylo zaměřeno na krmiva, hospodářská zvířata včetně tuzemských ryb, lovnou a farmovou zvěř, primární živočišné produkty (maso, mléko, vejce a med), potraviny (masné, mléčné, rybí a vaječné) a vody k napájení zvířat či vody z chovných nádrží akvakultury.

Vzhledem k relativně nízkému procentu zachytu nevyhovujících výsledků lze hodnotit zdravotní nezávadnost surovin a potravin živočišného původu z pohledu obsahu cizorodých látek (reziduí a kontaminantů) nadále za příznivou. Za pozitivní zjištění lze považovat významné snížení počtu případů reziduí veterinárních léčiv – antimikrobik u hospodářských zvířat individuálně ošetřovaných (dojnice, prasnice). Naopak nepříznivé je zjištění reziduí nepovolené látky – malachitové zeleně (a její metabolické formy) k léčení nebo prevenci onemocnění u chovaných ryb, zvláště pstruhů. Vzhledem k tomu, že od 28. listopadu 2022 platí nový limit (4x přísnější), je nutné této problematice věnovat zvýšenou pozornost.

Tabulka č. 2: Celkový přehled vyšetření na cizorodé látky podle komodit v roce 2022

Komodita	Vyšetření	Pozitivní	% pozitivní	Nadlimitní	% nadlimitní
Lovná a farmová zvěř a ryby	5 967	757	12,7	16	0,27
Hospodářská zvířata	68 102	1 491	2,2	21	0,03
Potraviny a suroviny živočišného původu	17 222	743	4,3	18	0,10
Krmiva	5 007	950	19,0	6	0,12
Vody	65	0	0,00	0	0,00
CELKEM VŠECHNY VZORKY	96 363	3 941	4,1	61	0,06

Pozn.: Z celkového počtu 96363 vyšetření se jednalo o 93539 vyšetření plánovaných odběrů, 317 cílených vyšetření suspektních vzorků a 2507 vyšetření vzorků dovážených komodit.

Pramen: SVS

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

V rámci cílené kontroly a monitoringu krmiv bylo v roce 2022 odebráno a vyhodnoceno 634 vzorků krmiv, nevyhovujících bylo 15 vzorků (2,4 % hodnocených krmiv). Z tohoto počtu byla 3 krmiva s ohroženou bezpečností, u kterých ÚKZÚZ uložil zvláštní opatření pro zabránění jejich dalšího používání nebo uvádění na trh, 2 krmiva se zjištěnou křížovou kontaminací, zpracovaná v prvním míchacím cyklu následné produkce po ukončení výroby krmiva s obsahem kokcidiostatika nebo léčiva, a 10 závadných krmiv s nedodrženou deklarovanou jakostí (např. falšování, nevhodné pro stanovený účel použití, odchylky od deklarovaného obsahu jednoho nebo více znaků). V předcházejícím roce 2021 cílené kontrole a monitoringu ÚKZÚZ nevyhovělo 2,4 % vzorků, z toho 1 krmivo se závažnou nejakostí více deklarovaných parametrů, 1 krmivo falšované, 1 krmivo křížově kontaminované reziduem léčiva a 12 vyrobených partií krmiv s ohroženou bezpečností.

Lze tedy konstatovat, že v uplynulém roce 2022 byla zaznamenána setrvalá úroveň četnosti zjištění nevyhovujících vzorků a významný pokles závažnosti zjištěných porušení, zejména případů krmiv s ohroženou bezpečností. Důsledkem přijatých ekonomických opatření byl v roce 2022 částečně upraven rozsah pokrytí cílených kontrol krmiv, avšak v porovnání s předcházejícím rokem 2021 byl zachován obdobný počet odebraných a zbožiznalecky posouzených vzorků krmiv.

ÚKZÚZ dále sledoval cizorodé látky v půdě a vstupech do půdy. V rámci Bazálního monitoringu zemědělských půd byla pozornost zaměřena na organické polutanty (PCB, PAU a OCP), účinné látky POR, uhlovodíky $C_{10}-C_{40}$ a rizikové prvky v rostlinných vzorcích. V rámci monitoringu vstupů do půdy byly také sledovány kaly z čistíren odpadních vod, přičemž byl monitorován obsah rizikových prvků a v některých vzorcích také obsah PCB, PAU, OCP, PFAS a PBDE. Dále byly odebrány vzorky vodních sedimentů ke stanovení obsahu rizikových prvků, uhlovodíků $C_{10}-C_{40}$, PCB, PAU a OCP.

Z celkové 45 odebraných půdních vzorků nesplnily preventivní hodnotu (bylo nadlimitních) 3 vzorky pro PCB, 6 vzorků pro PAU, 3 vzorky pro parametr suma DDT. Preventivní hodnoty pro HCB a HCH překročeny nebyly. Indikační hodnoty nebyly překročeny pro žádný z výše uvedených parametrů.

V rámci analýzy obsahu rizikových prvků v rostlinách bylo zjištěno, že v deseti případech došlo k překročení limitních hodnot obsahu prvku, a to jak u rostlinných produktů k potravinářskému využití (7 vzorků), tak pro využití z hlediska krmiv (3 vzorky).

Z celkových odebraných 40 vzorků kalů ČOV bylo 6 vzorků nadlimitních a u těchto vzorků bylo zjištěno 7 překročení limitních obsahů rizikových prvků (podle vyhlášky č. 273/2021 Sb.). Nejvícekrát překročily limitní hodnotu chrom a nikl. V jednom vzorku byla překročena limitní hodnota pro obsah PAU.

V rámci monitoringu cizorodých látek ve vodních sedimentech bylo za celé sledované období (tj. od roku 1995) zjištěno, že u rizikových prvků byl nejčastěji překračován limit

pro kadmium (17 %), pak zinek (7,5 %) a arsen (4,9 %). Nejvyšší počet nadlimitních vzorků byl zjištěn u rybníků návesních (105), následují polní rybníky (97), dále vodní toky (24), lesní rybníky (14) a vodní nádrže (2). V rámci monitoringu organických polutantů za celé období sledování (organické polutanty jsou sledovány v různém rozsahu od roku 2002) bylo zjištěno, že PCB doposud nepřekročily limitní hodnotu danou vyhláškou. Limitní hodnota pro obsah DDT v sedimentu byla překročena u 5 vzorků, a to pouze u sedimentů z návesních rybníků. Limitní hodnota pro PAU byla překročena u 17 vzorků, z toho nejvíce u návesních rybníků (10). Limitní hodnota pro $C_{10}-C_{40}$ byla překročena čtyřikrát, jednou ve vzorku z návesního rybníku, jednou ve vzorku polního rybníku a dvakrát ve vzorku z vodního toku, přičemž jeden z nich překročil limitní hodnotu více než trojnásobně (944 mg.kg⁻¹).

Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.

V roce 2022 pokračovalo sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami v okrese Opava, situovaném v Moravskoslezském kraji. Pro stanovení celkového obsahu 11 rizikových prvků (arsen, beryllium, kadmium, chrom, měď, rtuť, mangan, nikl, olovo, vanad a zinek) a jejich obsahu ve výluhu v 2M HNO₃ byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů. Ve třech vzorcích půd byly analyzovány obsahy PCDD/F, v osmi vzorcích půd POPs ze skupiny monocyklických aromatických, polycyklických aromatických a chlorovaných uhlovodíků, reziduí pesticidů a ropných uhlovodíků. Na osmi lokalitách byl proveden také odběr vzorků rostlin pro stanovení obsahu výše uvedených rizikových prvků. Ve třech vzorcích rostlin byly analyzovány obsahy POPs.

V okrese Opava bylo zjištěno celkově 8 hodnot, které překročily preventivní hodnoty rizikových prvků v půdě daných vyhláškou č. 153/2016 Sb., a sice u beryllia, chromu, zinku a kadmia, a celkově se jednalo o mírná překročení preventivních hodnot. Indikační hodnoty (dané vyhláškou č. 153/2016 Sb.) nebyly v tomto okrese v rámci sledování rizikových prvků v půdě nalezeny. Zátěž rostlin rizikovými prvky v daném okrese je nízká a ani v jednom případě nebylo zjištěno překročení maximálních obsahů, které jsou uvedeny ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES. V okrese Opava nebyla nalezena žádná překročení preventivních hodnot v půdě dané vyhláškou pro MAU, PAU, OCP, pesticidy a uhlovodíky $C_{10}-C_{40}$. Hodnoty obsahu PCDD/F ve sledovaných zemědělských půdách v tomto okrese byly pod preventivní a také indikační hodnotou, které jsou dány vyhláškou.

V roce 2022 pokračoval monitoring vybraných cizorodých látek na 41 DVT a 40 MVN spadajících do 7 oblastí povodí pokrývajících území celé České republiky. Celkem bylo odebráno 320 vzorků, z toho 160 vzorků DVT a 160 vzorků MVN. Stav jakosti povrchových vod DVT a MVN v roce 2022 je možno obecně považovat za celkem dobrý. Většina monitorovaných MVN a DVT vykazuje dobrou jakost vody (I. a II. třída). Z cizorodých organických látek ve vodách DVT byly v roce 2022 problematické pouze koncentrace PAU. V případě rizikových prvků je z dlouhodobého hlediska nejčastějším kontaminantem DVT a MVN nikl.

Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.

Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech byl v roce 2022 zaměřen na zjišťování obsahu vybraných těžkých kovů, PAU, OCP a PCB ve volně rostoucích jedlých houbách. V průběhu letních a podzimních měsíců 2022 bylo sebráno 14 vzorků jedlých hub, reprezentujících 5 druhů nejčastěji sbíraných hřibů v 14 lesních oblastech.

V roce 2022 překročily limitní koncentraci kadmia 5 mg.kg⁻¹ sušiny dva vzorky hub, což představuje 14 % z celkového počtu analyzovaných vzorků. Limitní koncentraci rtuti 5 mg.kg⁻¹ sušiny překročil jeden vzorek. V roce 2022 byly všechny hodnoty z analyzovaných látek skupiny DDT v houbách pod detekčním limitem analytické metody, stejně jako v letech 2012–2021. Hexachlorcyklohexany (α -HCH, β -HCH), lindan (γ -HCH) nebyly v houbách vůbec detekovány, stejně jako v předchozích letech. V roce 2022 nepřesáhl žádný z testovaných vzorků jedlých hub hodnotu sumy PAU 100 μ g.kg⁻¹ sušiny. PCB nebyly v roce 2022 zjištěny u žádného vzorku hub.

I Úvod

Monitorování cizorodých látek (reziduí a kontaminantů) v potravním řetězci zahrnuje sledování možné kontaminace potravin, krmiv a surovin určených k jejich výrobě. Do této oblasti patří též biomonitoring, tzn. sledování kontaminace volně žijících organismů, 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.

Výsledky vyšetřování surovin a potravin byly posuzovány podle relevantních právních předpisů, případně dle doporučení a stanovisek dozorových orgánů. Na monitoringu se podílely Státní zemědělská a potravinářská inspekce (SZPI), Státní veterinární správa (SVS), Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv (ÚSKVBL), Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský (ÚKZÚZ), Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i. (VÚMOP) a Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚLHM).

Objem finančních prostředků uvolněných z rozpočtu Ministerstva zemědělství na monitorovací práce v roce 2022 činil **65 208 710,- Kč** (viz tabulka č. 3).

Tabulka č. 3: Financování monitoringu cizorodých látek v potravních řetězcích (2022)

Instituce	Náklady v Kč
SZPI – potraviny ^{*)}	6 814 031
SVS – potraviny a suroviny živočišného původu, krmiva ^{**)} (náklady ÚSKVBL – data jsou předávána a zpracována SVS)	34 499 157 13 415 338
ÚKZÚZ – půda, vstupy do půdy, krmiva ^{*)}	7 251 662
VÚMOP – půda, transfer do rostlin ^{***)}	2 987 490
VÚLHM – houby ^{***)}	241 032
Celkem	65 208 710

^{*)} Monitoring je financován z rozpočtu organizačních složek státu na základě činnosti podle příslušných právních úprav

^{**)} 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 Odboru bezpečnosti potravin Ministerstva zemědělství

Sledování cizorodých látek v potravinách a krmivech, stejně jako související sledování kontaminantů v surovinách nutných pro jejich výrobu a ve složkách životního prostředí tyto suroviny ovlivňující, plně přispívá ke snaze zajistit výrobu zdravotně nezávadných potravin, určených jak k domácí spotřebě, tak i na vývoz.

V rámci Evropské unie (EU) i nadále dochází ke sběru dat a zjišťování obsahů kontaminujících látek, které jsou označeny za látky se zvýšeným rizikem pro lidské zdraví. Evropská komise přezkoumává stávající limity a stanovuje nové maximální limity (např. pro akrylamid, 3-MCPD estery, glycidyl estery, nikl, rtuť, deoxynivalenol) v zájmu zajištění ochrany veřejného zdraví.

Výsledky sledování cizorodých látek v potravních řetězcích jsou využívány zejména:

- k dlouhodobému sledování zatížení potravních řetězců cizorodými látkami v České republice (ČR),
- k hodnocení účinnosti opatření „Národního akčního plánu k bezpečnému 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,
- experty ČR pro přípravu národních pozic při diskusích ke stanovení limitů apod.



2 Monitoring cizorodých látek v potravinách a krmivech

2.1 Potravin

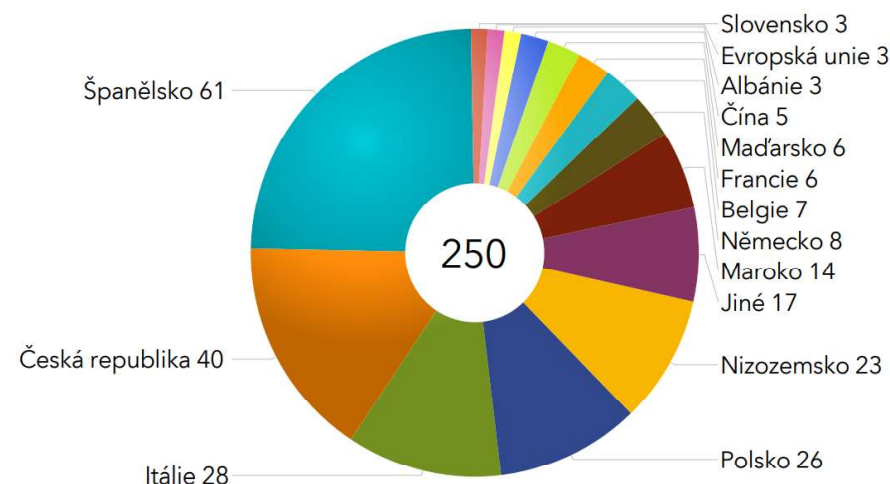
2.1.1 Ovoce, zelenina, houby, skořápkové plody

Stejně jako v předchozích letech tvořily v rámci monitoringu cizorodých látek významný podíl analyzovaných vzorků čerstvé ovoce a zelenina, včetně pěstovaných hub, ale i zpracované výrobky z ovoce a zeleniny, neboť tyto komodity zaujímají důležitou část spotřebního koše v ČR.



Hlavní pozornost z hlediska sledovaných látek v ovoci a zelenině byla zaměřena na ověření přítomnosti reziduí pesticidů a dusičnanů. Přítomnost reziduí pesticidů byla ověřena celkem u 250 vzorků čerstvé a zmrazené zeleniny, včetně čerstvých pěstovaných hub. Největší podíl odebraných vzorků čerstvé zeleniny dle jejich původu tvořily vzorky z EU (69,2 % analyzovaných vzorků). Čerstvá zelenina pocházející z tuzemské produkce zaujímala 16 % a zelenina původem ze třetích zemí podíl odebraných vzorků 12 %. U 2,8 % vzorků nebyla země původu uvedena. Zastoupení jednotlivých zemí dle původu vzorku je uvedeno v grafu č. 1.

Graf č. 1: Počet odebraných vzorků zeleniny a pěstovaných hub na stanovení reziduí pesticidů dle země původu v roce 2022



Z celkového počtu analyzovaných vzorků čerstvé a mražené zeleniny, včetně pěstovaných hub, byla v 5 případech překročena hodnota maximálního limitu reziduí (MLR). Jednalo se o vzorek lilku, zeleninové papriky, rajčat, hlávkového a pekingského zelí. Ve vzorku lilku původem z Kambodži bylo zjištěno nadlimitní množství 6 účinných látek (acephate, chlorfenapyr, ethion, fipronil, methamidophos, profenofos), v zeleninové paprice původem z Albánie nadlimitní množství formetanatu, v rajčatech původem z Maroka byl překročen MLR pro chlorfenapyr. U vzorku hlávkového zelí byl zaznamenán vyšší obsah účinné látky fluazifop-P, u vzorku pekingského zelí účinné látky chlorpyrifos. Oba vzorky zelí pocházely z Polska.

Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích zeleniny, včetně pěstovaných hub, byl 516. Počet nalezených účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích zeleniny a pěstovaných hub byl 126. Nejčastěji detekovanou účinnou látkou byly chloristany, fosetyl-Al, kyselina fosforitá, spirotetramat, boscalid, azoxystrobin, difenoconazol.

V případě čerstvého a sušeného ovoce bylo odebráno celkem 204 vzorků na stanovení přítomnosti reziduí pesticidů. Z hlediska země jejich produkce představovalo ovoce ze zemí EU největší podíl odebraných vzorků (52,9 %). Ovoce ze třetích zemí zaujímalo 37,3 % z celkového počtu odebraných vzorků. Ovoce z tuzemska tvořilo 7,4 % z celkového počtu odebraných vzorků. U 2,4 % odebraných vzorků nebyla země původu deklarována.

U téměř 87 % odebraných vzorků ovoce byla přítomnost reziduí pesticidů potvrzena. U 7 vzorků byl překročen MLR. Jednalo se o vzorek citronů původem z Turecka, který

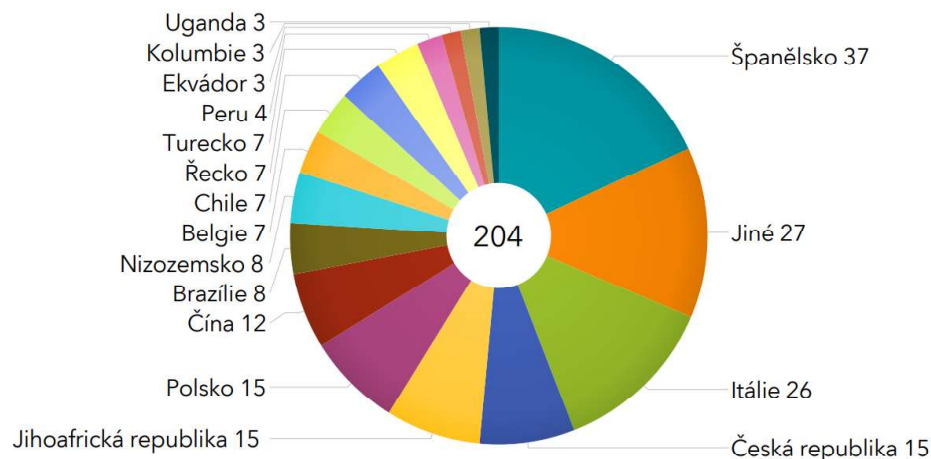
obsahoval nadlimitní množství prochlorazu, vzorek stolních hroznů původem z Peru obsahoval nadlimitní množství pyridabenu. Ve dvou vzorcích grapefruitů původem z Turecka bylo zaznamenáno nadlimitní množství flusiazolu a chlorpyrifosu. MLR pro chlorpyrifos byl překročený ve vzorku limet původem z Brazílie a mandarinek původem z Turecka. V kustovnici původem z Číny bylo zjištěno nadlimitní množství účinné látky dinotefuran.

Z pohledu jednotlivých zemí tvořily největší část analyzovaných vzorků čerstvého ovoce vzorky ze Španělska, Itálie, ČR, Polska, Jihoafrické republiky, Číny, Brazílie a Nizozemska (viz graf č. 2).

Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích ovoce byl 510. Počet nalezených účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích čerstvého ovoce byl 149. Účinnými látkami, u kterých bylo zaznamenáno nejvyšší procento pozitivních nálezů v čerstvém a sušeném ovoci, byly kyselina fosforitá, fosetyl-Al, acetamiprid, fludioxonil, imazalil, pyrimethanil.

Dále byly v roce 2022 pomocí jednoúčelových metod vyšetřeny vzorky salátů a rajčat na přítomnost bromidů. Vzorky rajčat rovněž na přítomnost chlormequatu. Dále bylo u jablek, jahod, broskví, nektarinek, salátů, rajčat, špenátu a hlávkového zelí provedeno stanovení obsahu glyfosátu, glufosinátu a fosetyl-Al. Fenbutatin oxid a etephon byl analyzován ve vzorcích jablek, broskví, nektarinek a rajčat.

Graf č. 2: Počet odebraných vzorků ovoce na stanovení reziduí pesticidů dle země původu v roce 2022



Největší část vzorků analyzovaných na přítomnost dusičnanů tvořila listová zelenina. V rámci monitoringu cizorodých látek však bylo stanovení dusičnanů provedeno i u dalších druhů

zeleniny (červená řepa, ředkev, ředkvičky, brukev, viz tabulka č. 4). U téměř všech analyzovaných vzorků (98 %) byla přítomnost dusičnanů v čerstvé zelenině potvrzena. Nejvyšší koncentrace dusičnanů (6422 mg.kg⁻¹) byla nalezena ve vzorku rukoly, přičemž zjištěné hodnoty se pohybovaly v intervalu od 1392 do 6422 mg.kg⁻¹. Všechny vzorky salátů i rukoly vyhověly ML. Naopak u jednoho vzorku špenátu původem z Itálie došlo k překročení ML, který je uveden v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Tabulka č. 4: Průměrný obsah a maximální zjištěná hodnota dusičnanů v jednotlivých druzích zeleniny v roce 2022

	průměrná hodnota (mg.kg ⁻¹)	maximální hodnota (mg.kg ⁻¹)
brukev	1119	1755
červená řepa	784	1685
ředkev	2199	3757
ředkvička	1355	2634
rukola	4219	6422
salát	937	2472
špenát	2212	4113

Pramen: SZPI

Z chemických prvků byla v čerstvém ovoci a zelenině (kořenové, listové, plodové, cibulové), včetně pěstovaných hub, ověřována přítomnost kadmia a olova, v zelenině i přítomnost arsenu. V konzervované zelenině (rajčatech) byl kromě kadmia a olova zjišťován i obsah cínu. Z 16 hodnocených vzorků zeleniny byly pozitivní nálezy chemických prvků zaznamenány u 14 vzorků, zejména v kořenové zelenině. Zjištěná množství arsenu, olova i kadmia v čerstvé zelenině se však nacházela pod hodnotou ML stanoveného nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 s výjimkou vzorku zeleninové papriky původem z ČR, u které bylo zjištěno nadlimitní množství kadmia (0,06 mg.kg⁻¹).

U konzervovaných rajčat byla přítomnost olova, kadmia a cínu potvrzena u všech analyzovaných vzorků. Naměřená množství chemických prvků se nacházela pod ML uvedeným v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. V případě pěstovaných hub bylo ve všech testovaných vzorcích zjištěno kadmium a rtuť, olovo bylo nalezeno pouze v jednom z devíti analyzovaných vzorků. Ve všech případech se zjištěná množství nacházela pod hodnotami maximálních limitů. Z 13 hodnocených vzorků čerstvého ovoce byl zaznamenán pozitivní nález kadmia ve vzorku jablek, hrušek, avokáda a borůvek a pozitivní nález olova ve vzorku hrušek a borůvek. Všechny vzorky čerstvého ovoce vyhověly platnému limitu jak pro kadmium, tak i pro olovo.

Dle doporučení Komise o monitorování kovů a jódu v mořských řasách, halofytech a produktech z mořských řas byly v sušených mořských řasách sledovány kromě arsenu i kadmium, olovo, rtuť a jód. Všechny vzorky sušených mořských řas vykázaly přítomnost sledovaných chemických prvků. Zjištěné hladiny celkového arsenu se pohybovaly v intervalu od 1,5 do 41,4 mg.kg⁻¹, olova od 0,03 do 0,45 mg.kg⁻¹, kadmia od 0,11 do 1,77 mg.kg⁻¹ a rtuti od 0,001 do 0,012 mg.kg⁻¹. Obsah jódu dosahoval hodnot od 12,6 do 332 mg.kg⁻¹. Maximální limity pro chemické prvky v mořských řasách nejsou právním předpisem stanoveny.

Na stanovení polychlorovaných dibenzo-p-dioxinů (PCDD) a dibenzofuranů (PCDF) a planárních kongenerů polychlorovaných bifenyli (PCB) s dioxinovým efektem byly odebrány 3 vzorky čerstvé zeleniny a 3 vzorky ovoce. Ve všech vzorcích zeleniny a v případě ovoce u jednoho vzorku byla zjištěna přítomnost PCDD a kongenerů PCB s dioxinovým efektem. Intervenční prahová hodnota pro dioxiny a furany a PCB s dioxinovým efektem stanovená doporučením Komise č. 2013/711/EU však překročena nebyla.

Stejně jako v předchozích letech byly k analýzám na ověření přítomnosti aflatoxinů B₁, B₂, G₁, G₂ odebrány vzorky sušeného a skořápkového ovoce. U sušeného ovoce byl analyzován i obsah ochratoxinu A. Analýzy na stanovení aflatoxinů byly prováděny kromě rozinek i v sušených meruňkách, švestkách, datlích a fíkách. Pozitivní nález aflatoxinů nebyl nalezen u žádného z 24 hodnocených vzorků sušeného ovoce. Z celkem 28 analyzovaných vzorků skořápkových plodů (lískové, vlašské, kešu, para, makadamové a pekanové ořechy, hořké a sladké mandle, pistácie) byl pozitivní nález aflatoxinů zjištěn ve dvou vzorcích para ořechů původem z Bolívie a Brazílie. Zjištěný obsah aflatoxinu B₁ ve vzorku para ořechů původem z Bolívie překročil hodnotu ML v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. Stanovení ochratoxinu A bylo provedeno u celkem 29 vzorků sušeného ovoce. Jeho přítomnost byla detekována u tří vzorků rozinek. Zjištěný obsah se pohyboval v intervalu od 1,7 do 15,8 µg.kg⁻¹. Všechny vzorky byly z pohledu platného limitu hodnoceny jako vyhovující.

V jablečném pyré a jablkovém kompotu byla ověřována přítomnost patulinu, která však nebyla u žádného ze vzorků potvrzena.

Dle doporučení Komise (EU) 2022/553 pro monitorování alternariových toxinů v potravinách byla v rajčatovém protlaku a ovocném pyré ověřována přítomnost alternariolu, alternariol monomethyletheru a kyseliny tenuazonové. Přítomnost kyseliny tenuazonové byla potvrzena u všech vzorků rajčatových protlaků, alternariol byl potvrzen v jednom vzorku rajčatového protlaku a alternariol monomethylether nebyl potvrzen v žádném ze sledovaných vzorků rajčatového protlaku nebo ovocného pyré.

Dle doporučení Komise (EU) 2017/84 pro monitorování uhlovodíků minerálního oleje (MOH) v potravinách a materiálech a předmětech přicházejících do kontaktu s potravinami bylo provedeno ověření přítomnosti MOH v různých potravinách. Ve vzorku rozinek původem z Íránu byl zjištěn obsah MOH 397 mg.kg⁻¹, ve vzorku s neuvedenou zemí původu bylo zjištěno množství MOH 142 mg.kg⁻¹. Oba vzorky byly hodnoceny jako nevyhovující.

Dle doporučení Komise pro sledování přítomnosti akrylamidu v potravinách byly zjišťovány hladiny akrylamidu v zeleninových chipsch, sušeném ovoci a v pražených ořechích. Akrylamid byl zjištěn u dvou vzorků zeleninových chipsů, přičemž jeho množství se pohybovalo od 376 do 678 µg.kg⁻¹. U sušeného ovoce nebyl akrylamid potvrzen a ve vzorku pražených mandlí bylo naměřeno 123 µg.kg⁻¹. Pro zeleninové chipsy, sušené ovoce a pražené ořechy nejsou nařízením Komise (EU) 2017/2158 stanoveny porovnávací hodnoty pro přítomnost AA v potravinách.

Ve vzorku zeleninových chipsů byly provedeny rovněž analýzy na přítomnost esterů 2- a 3- monochlorpropan-1,2-diolu a glycidyl esterů mastných kyselin. Zjištěná hodnota 3-MCPD esterů v zeleninových chipsch činila 128 µg.kg⁻¹. Glycidyl estery ve vzorku zeleninových chipsů nebyly nalezeny.

V kořenové, listové a košťálové listové zelenině bylo provedeno stanovení obsahu chloristanu (perchlorátu). U všech vzorků odebrané zeleniny byla přítomnost chloristanu potvrzena, avšak ML stanovený nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 nebyl ani v jednom případě překročen. U ovoce nebyla přítomnost chloristanu potvrzena.

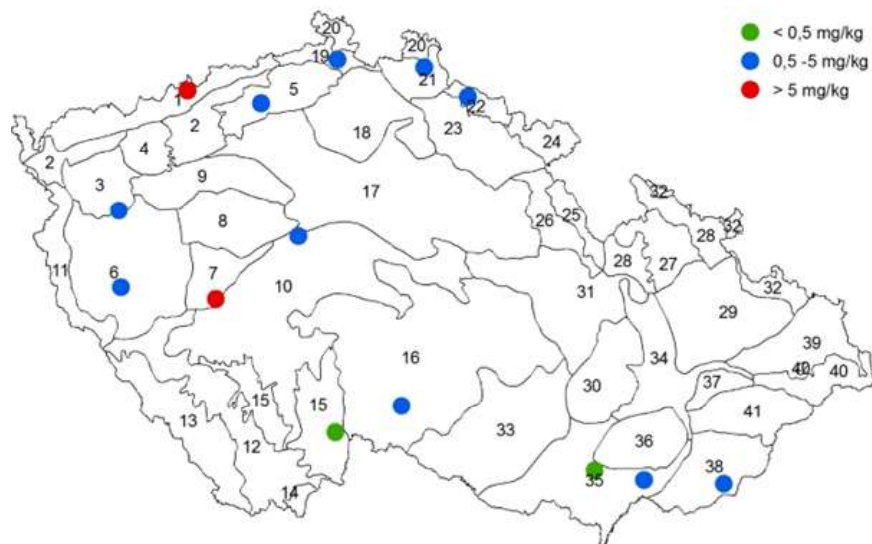
Stanovení obsahu kyseliny kyanovodíkové bylo provedeno ve vzorcích meruňkových jader a v jádrech mandlí. V meruňkových jádrech původem z Pákistánu bylo zjištěno 53,9 mg.kg⁻¹, což je hodnota překračující ML uvedený v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.



2.1.1.1 Volně rostoucí houby

Z celkových odebraných 14 vzorků jedlých hub byly nalezeny 2 vzorky hub s koncentrací kadmia vyšší než 5 mg.kg^{-1} sušiny (viz obrázek č. 1). Koncentraci rtuti 5 mg.kg^{-1} sušiny překročil jeden vzorek. Polychlorované bifenylly (PCB) v sušině hub nebyly potvrzeny u žádného vzorku hub, všechny naměřené hodnoty se pohybovaly pod mezí detekce laboratorní metody $0,6 \text{ µg.kg}^{-1}$. Všechny naměřené hodnoty dichlordifenyiltrichlormetyl-metanu (DDT) vyhověly MLR 50 µg.kg^{-1} . Hexachlorcyklohexany (HCH: α -HCH, β -HCH) nebyly ani v jednom vzorku hub potvrzeny (byly tedy pod mezí detekce laboratorní metody) a také lindan nebyl v houbách potvrzen, stejně jako v předchozích letech.

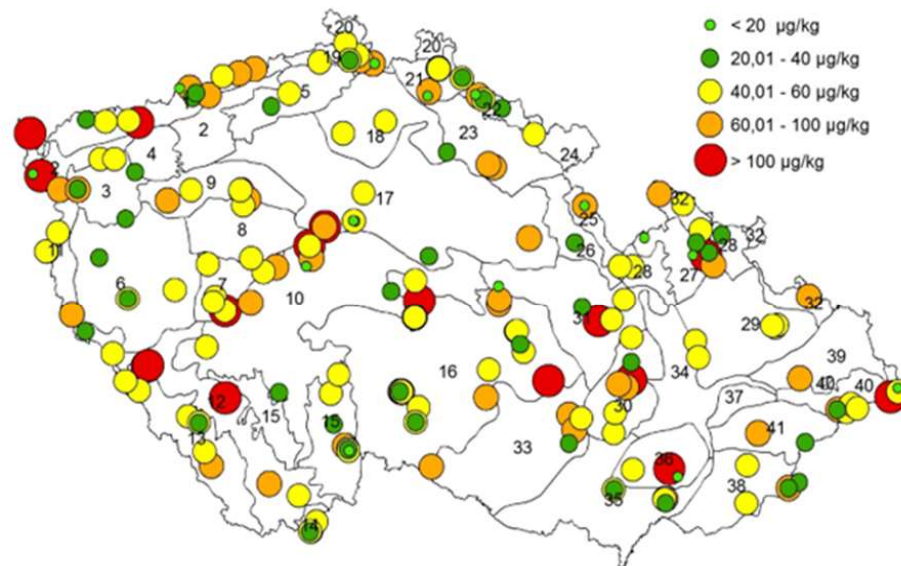
Obrázek č. 1: Obsah kadmia v sušině jedlých hub v roce 2022



Pramen: VÚLHM

Co se týká zjištěných obsahů polycyklických aromatických uhlovodíků (PAH nebo také PAU) v sušině hub, tak maximální zjištěná koncentrace benzo(a)pyrenu byla $0,99 \text{ µg.kg}^{-1}$ sušiny. V roce 2022 nepřesáhla suma PAU hodnotu 100 µg.kg^{-1} sušiny u žádného ze sledovaných vzorků jedlých hub. Naměřené koncentrace suma PAU se v roce 2022 pohybovaly v rozmezí $25,6\text{--}85,8 \text{ µg.kg}^{-1}$ sušiny. Obsahy látek skupiny PAU v sušině jedlých hub v testovaných lokalitách v letech 2010–2012 a 2014–2022 znázorňuje obrázek č. 2. Průměrná hodnota v pomyslném houbovém koši v roce 2022 představuje 41 µg.kg^{-1} .

Obrázek č. 2: Nálezy látek skupiny PAU v sušině jedlých hub v testovaných lokalitách v letech 2010–2012 a 2014–2022



Pramen: VÚLHM



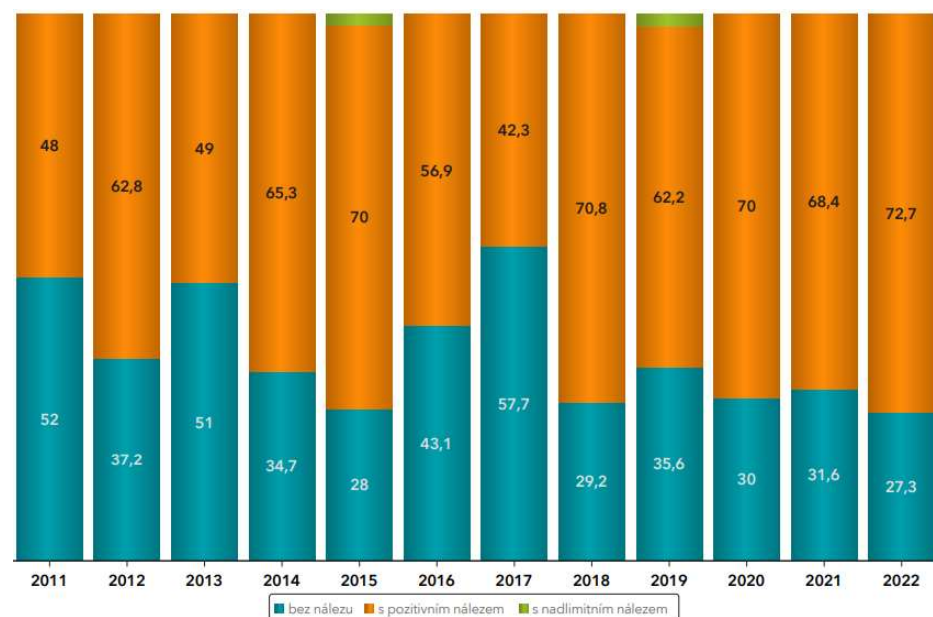
2.1.2 Brambory a výrobky z brambor

K analýzám na stanovení reziduí pesticidů bylo odebráno celkem 11 vzorků konzumních brambor. Brambory původem z ČR tvořily 45,5 % odebraných vzorků, brambory původem ze států EU 54,5 %.

Přítomnost reziduí pesticidů byla potvrzena u více než 72 % analyzovaných vzorků brambor. MLR nebyl překročen u žádného z testovaných vzorků. Nejčastěji detekovanými účinnými látkami ve vzorcích brambor byl propamocarb a chlorpropham (viz graf č. 3).

Na stanovení obsahu dusičnanů bylo odebráno 8 vzorků konzumních brambor. Přítomnost dusičnanů byla potvrzena u všech analyzovaných vzorků brambor. Zjištěný obsah dusičnanů v bramborách se pohyboval v rozmezí od 36 do 249 mg.kg⁻¹. Maximální limit pro dusičnany v bramborách není právním předpisem stanoven.

Graf č. 3: Nálezy reziduí pesticidů v bramborách v letech 2011–2022 (v %)



V konzumních bramborách byla ověřována přítomnost chemických prvků kadmia a olova. Kadmium bylo detekováno ve všech analyzovaných vzorcích brambor, avšak hodnota maximálního limitu nebyla překročena ani v jednom případě. Měřitelná množství olova nebyla zjištěna u žádného vzorku brambor.

V rámci monitoringu cizorodých látek byla sledována přítomnost akrylamidu v bramborových lupíncích. Odebráno bylo celkem 13 vzorků bramborových lupínců především od tuzemských výrobců. Zjištěný obsah akrylamidu se pohyboval v intervalu od 73 do 1649 µg.kg⁻¹ (viz tabulka č. 5). Nařízením Komise (EU) 2017/2158 jsou stanoveny porovnávací hodnoty pro snížení přítomnosti akrylamidu v potravinách. U 4 vzorků bramborových chipsů byla porovnávací hodnota pro akrylamid překročena.

Tabulka č. 5: Zjištěné hladiny akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2013–2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
průměrný obsah (µg.kg ⁻¹)	413	632	910	448	694	586	890	671	665	586
maximální obsah (µg.kg ⁻¹)	715	870	1 380	1 377	1 745	1 609	2 104	1 163	1 852	1 649

Pramen: SZPI

Dle doporučení Komise 2014/661/EU byla v bramborových smažených lupíncích monitorována přítomnost esterů 2- a 3-monochlorpropan-1,2-diolu (2-,3-MCPD) a glycidyl esterů mastných kyselin. Zjištěná množství esterů MCPD a glycidyl esterů se pohybovala od 68 do 378 µg.kg⁻¹.

Na základě doporučení Komise (EU) 2022/561 byly v bramborách a ve výrobcích z brambor sledovány α-solanin a α-chakonin, které patří mezi glykoalkaloidy. Tyto látky byly zaznamenány téměř ve všech analyzovaných vzorcích brambor a bramborových lupíncích. Naměřená množství α-chakoninu v konzumních bramborách se pohybovala od 15 do 62 mg.kg⁻¹, α-solaninu od 13 do 30 mg.kg⁻¹. U bramborových lupínců se pohyboval obsah α-chakoninu v rozmezí hodnot od 31 do 62 mg.kg⁻¹ a α-solaninu od 27 do 41 mg.kg⁻¹. Právním předpisem není stanoven ML pro glykoalkaloidy v bramborách a ve výrobcích z brambor.

2.1.3 Obilniny a obilné výrobky

Z cizorodých látek je v obilninách a obilných výrobcích dlouhodobě sledována především přítomnost mykotoxinů a reziduí pesticidů. Pozornost je ale zaměřena i na další kontaminanty, jako jsou chemické prvky, námelové a tropanové alkaloidy.

Z jednotlivých mykotoxinů byly v obilovinách a ve výrobcích z obilovin stanovovány obsahy aflatoxinů, deoxynivalenolu, ochratoxinu A, zearalenonu a T-2 a HT-2 toxinu. Celkem bylo vyšetřeno 101 vzorků obilnin včetně rýže a obilných výrobků na přítomnost mykotoxinů. Z celkového počtu odebraných vzorků byl pozitivní nález některého ze sledovaných

mykotoxinů zaznamenán u 24 vzorků obilnin nebo obilných výrobků. Pozitivní nálezy aflatoxinu B₁ byly zjištěny ve vzorcích basmati rýže, deoxynivalenolu v pšenici a obilných výrobcích (pšeničné a špaldové mouce), a T-2 toxinu ve vzorcích ovesných vloček, ovesných otrub a ve vzorku ovesné mouky. K překročení ML pro mykotoxiny nedošlo u žádného testovaného vzorku obilnin a obilných výrobků.

Kukuřice (včetně kukuřice pro přímou spotřebu) a kukuřičné výrobky byly vyšetřeny na přítomnost aflatoxinů, deoxynivalenolu, zearalenonu a fumonisinu FB₁ a FB₂. Z celkového počtu 83 odebraných vzorků kukuřice a kukuřičných výrobků na stanovení obsahu mykotoxinů byly zaznamenány pozitivní nálezy u 36 vzorků. Konkrétně pak u aflatoxinů a deoxynivalenolu v kukuřici pro přímou spotřebu, deoxynivalenolu v mlýnských kukuřičných výrobcích, zearalenonu v kukuřici pro přímou spotřebu a kukuřičných mlýnských výrobcích, fumonisinů v kukuřici pro přímou spotřebu, v kukuřičné mouce a kukuřičných výrobcích. U žádného ze vzorků nebyl překročen ML stanovený nařízením Komise (ES) č. 1881/2006.

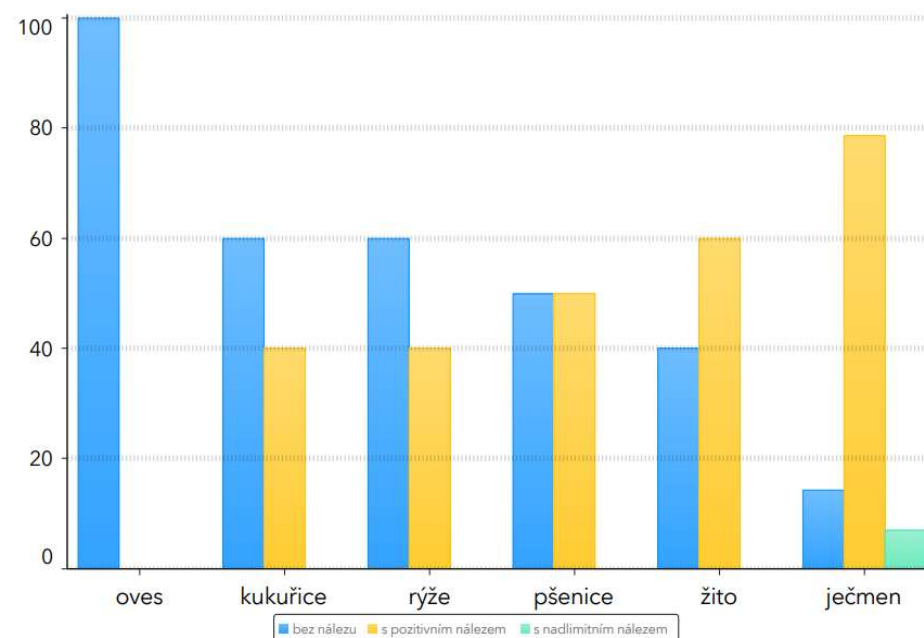
Analýzy na přítomnost kadmia a olova byly provedeny celkově u 6 vzorků pšenice a ova. Kadmium bylo potvrzeno ve všech analyzovaných vzorcích, přičemž hodnoty kadmia se pohybovaly v intervalu od 0,008 do 0,05 mg.kg⁻¹. Zjištěná množství kadmia se nacházela pod ML. Ve 14 vzorcích rýže a 11 vzorcích výrobků z rýže (rýžové nudle, rýžový papír) byl ověřován obsah arsenu. Přítomnost anorganického arsenu byla potvrzena téměř ve všech analyzovaných vzorcích, přičemž jeho množství dosahovalo hodnot od 0,04 do 0,12 mg.kg⁻¹.

Rezidua pesticidních látek byla zjišťována u 58 vzorků obilnin (pšenice, žito, ječmen, oves a kukuřice) včetně rýže a obilných výrobků (mouky, ovesné a žitné vločky a ječné kroupy). U téměř 47 % odebraných vzorků obilnin a obilných výrobků byla přítomnost reziduí pesticidních látek prokázána a u jednoho vzorku ječmene původem z ČR bylo zjištěno nadlimitní množství účinné látky prochloraz. Z celkového počtu odebraných vzorků zaujímaly obilniny a obilné výrobky původem ze států EU 21 %, z České republiky 55 % a ze třetích zemí 7 %. U 17 % odebraných vzorků nebyla země původu uvedena.

Z jednotlivých druhů obilnin byly odebrány 4 vzorky pšenice, u kterých byla rezidua pesticidních látek zaznamenána ve 2 případech. Z 5 odebraných vzorků žita byl pozitivní náález účinné látky zjištěn u 3 vzorků. Z 14 vzorků ječmene byla rezidua pesticidů potvrzena u 12 analyzovaných vzorků, v jednom případě byl překročen MLR (viz graf č. 4). U žádného z 10 vzorků ova nebyla rezidua pesticidů zjištěna. Na přítomnost reziduí pesticidů bylo vyšetřeno shodně 5 vzorků rýže a kukuřice. U obou komodit byly pozitivní nálezy zjištěny u 3 vzorků.

Dále byla rezidua pesticidů ověřována v obilných moukách, ovesných a žitných vločkách a ječných kroupách. Rezidua pesticidních látek byla zjištěna ve dvou vzorcích ovesné mouky, u tří vzorků ovesných vloček, vzorku žitných vloček a vzorku ječných krup.

Graf č. 4: Nálezy reziduí pesticidů u jednotlivých druhů obilnin v roce 2022 (v %)



Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích obilnin a obilných výrobků byl 486, přičemž bylo nalezeno 34 různých pesticidních látek (včetně jednotlivých metabolitů). Nejčastěji detekované účinné látky byly chlormequat, piperonyl butoxide, tebuconazole, fluxapyroxad a chlorpyrifos.

Jednouúčelovými metodami byly provedeny analýzy na přítomnost chlormequatu, mepiquatu, glyfosátu, glufosinátu amonného a fosetyl-Al v ovsu a ječmeni. Pozitivní náález chlormequatu byl zaznamenán u 6 vzorků ječmene z celkem 13 analyzovaných vzorků. Glyfosát byl zjištěn pouze u jednoho vzorku ječmene. MLR nebyl překročen u žádného vzorku ječmene.

Množství tropanových alkaloidů (atropinu a skopolaminu) bylo analyzováno v celkem 12 vzorcích obilovin (pohanka, kukuřice pro přímou spotřebu) a v 12 vzorcích obilných výrobků (pohanková a kukuřičná mouka, kukuřičná krupice, jáhly). Ve dvou vzorcích kukuřičné mouky byl zaznamenán pozitivní náález atropinu.

Dle požadavků nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 byly v obilovinách a ve výrobcích z obilovin sledovány rovněž námelové alkaloidy. Z 32 vzorků obilnin (žito, pšenice, špalda) a obilných výrobků (žitná, pšeničná a ovesná mouka, ovesné vločky) byl pozitivní náález námelových

alkaloidů zaznamenán ve 4 vzorcích žita a u 9 vzorků žitné mouky. U vzorku žitné mouky chlebové zjištěná suma námelových alkaloidů ($645 \mu\text{g.kg}^{-1}$) překročila ML uvedený v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.



2.1.4 Pekařské výrobky

Stanovení obsahu akrylamidu bylo provedeno ve 25 vzorcích různých skupin pekařských výrobků (chléb, sušenky, perník, snídaňové cereálie, krekrévé pečivo). Kromě vzorků chlebu byly pozitivní nálezy akrylamidu zaznamenány ve všech testovaných vzorcích. Zjištěné množství akrylamidu u krekrévého pečiva se pohybovalo od 56 do $188 \mu\text{g.kg}^{-1}$ a u perníku od 62 do $1067 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Porovnávací hodnota uvedená v nařízení Komise (EU) 2017/2158 byla překročena u jednoho vzorku perníku.

Ve vzorcích trvanlivého pečiva (krekrévé pečivo, knäckebrot) a snídaňových cereáliích byly provedeny analýzy na přítomnost furanu (a také methylfuranů). Naměřené hodnoty furanu se v krekrévé pečivu pohybovaly od 27 do $151 \mu\text{g.kg}^{-1}$. V snídaňových cereáliích nejvyšší zjištěná hodnota furanu činila $55 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Právním předpisem není pro furan v potravinách stanovený ML.

2.1.5 Dětská výživa

V obilných příkrmech jsou ze skupiny mykotoxinů pravidelně sledovány aflatoxiny B₁, B₂, G₁, G₂, deoxynivalenol, ochratoxin A, zearalenon, fumonisiny FB₁ a FB₂, T-2 a HT-2 toxiny. V případě aflatoxinů, deoxynivalenolu, ochratoxinu A a T-2/HT-2 toxinu jsou odběry zaměřeny především na obilné, ovocno-obilné kaše nebo obilno-méčné kaše, fumonisiny a zearalenon jsou ověřovány v obilných příkrmech s podílem kukuřice (rýžovo-kukuřičných kaších pro děti). Na stanovení obsahu patulinu jsou pravidelně odbírány ovocné příkrmy s podílem jablek určené kojencům a malým dětem. Přestože jsou pozitivní nálezy mykotoxinů v potravinách určených pro kojence a malé děti zjišťovány zcela ojediněle, bylo v roce 2022

ve vzorku nemléčné ovesné kaše zjištěno nadlimitní množství ochratoxinu A. Kromě nálezu ochratoxinu A byl zaznamenán pozitivní nález fumonisinů v kukuřičné obilné kaši, nicméně zjištěné množství se nacházelo výrazně pod hodnotou ML uvedeného v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Rozbory dusičnanů byly provedeny v 8 vzorcích příkrmů na bázi zeleniny nebo ovoce určených kojencům a malým dětem. U všech vzorků byla přítomnost dusičnanů potvrzena. Zjištěný obsah dusičnanů v příkrmech pro kojence a malé děti se pohyboval pod hodnotou maximálního limitu 200 mg.kg^{-1} , dosahoval hodnot od 13 do 74 mg.kg^{-1} .

V souladu s doporučením Komise (EU) 2015/976 o monitorování přítomnosti tropanových alkaloidů v potravinách byla provedena stanovení atropinu a skopolaminu v obilných příkrmech pro kojence a malé děti. U žádného z analyzovaných vzorků obilných příkrmů nebyl atropin ani skopolamin zjištěn.

Stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) bylo provedeno v obilných příkrmech určených pro kojence a malé děti. Ve všech vzorcích obilných příkrmů byl zjištěn benzo(a)pyren, benzo(b)fluoranten a chrysen. Maximální limit pro sumu PAU nebyl překročen.

Dle požadavků nařízení Komise (EU) 2017/2158 byly odebrány sušenky pro děti na stanovení obsahu akrylamidu. Pozitivní nález akrylamidu byl zaznamenán u 3 vzorků. Zjištěné množství bylo však výrazně nižší než porovnávací hodnota pro přítomnost akrylamidu v sušenkách a sucharech určených pro kojence a malé děti stanovená nařízením Komise (EU) 2017/2158.

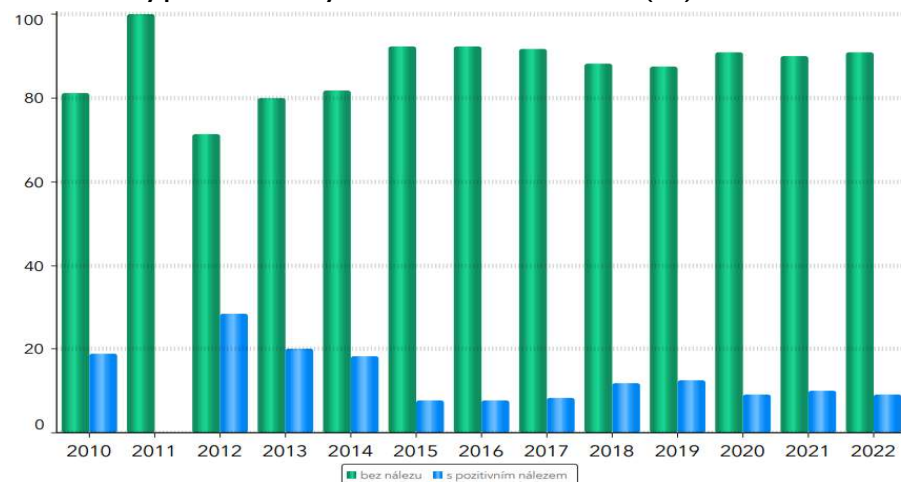
Přítomnost furanu byla ověřována v ovocných nebo maso-zeleninových příkrmech nebo hotových jídlech pro malé děti určených pro přímou spotřebu umístěné ve skleničce nebo v kapsičce se šroubovacím uzávěrem. Z 5 analyzovaných vzorků byla přítomnost furanu zjištěna u 4 vzorků. Naměřené hodnoty furanu se pohybovaly od 2 do $41 \mu\text{g.kg}^{-1}$. ML pro furan v potravinách není právním předpisem stanoven.

2.1.6 Nápoje

Přítomnost patulinu byla sledována v jablečných šťávách (viz graf č. 5). Z 11 hodnocených vzorků jablečných šťáv byl pozitivní nález zaznamenán u jednoho vzorku. Zjištěná hladina patulinu $5,3 \mu\text{g.kg}^{-1}$ se nacházela pod hodnotou maximálního limitu $50 \mu\text{g.kg}^{-1}$ uvedeného v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Tři vzorky bio hroznové šťávy byly podrobeny analýzám na stanovení přítomnosti ochratoxinu A. V jednom vzorku byl tento mykotoxin prokázán. Nalezené množství však bylo výrazně nižší než stanovený maximální limit.

U 7 vzorků pomerančové šťávy byla ověřována přítomnost reziduí pesticidních látek. Rezidua pesticidů byla prokázána u 3 vzorků, maximální limit reziduí však nebyl překročený u žádného z nich.

Graf č. 5: Nálezy patulinu v ovocných šťávách v letech 2010–2022 (v %)

2.1.7 Koření, káva, čaj

Ze skupiny mykotoxinů jsou v koření pravidelně sledovány aflatoxiny B₁, B₂, G₁, G₂ a ochratoxin A. Přítomnost aflatoxinů byla ověřena u celkem 30 vzorků koření. Pozitivní nález aflatoxinů byl zaznamenán u 6 vzorků vyšetřovaných koření, přičemž se jednalo o vzorky mleté sladké a pálivé papriky, mletého černého pepře a mletého muškátového oříšku.

Z 32 analyzovaných vzorků koření byl pozitivní nález ochratoxinu A zaznamenán u 14 vzorků (tj. 44 %). Pozitivní nálezy byly zjištěny výhradně v mleté paprice. V mleté paprice se naměřená



množství ochratoxinu A pohybovala od 3 do 15 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Všechny vzorky byly hodnoceny jako vyhovující, neboť u žádného ze vzorků nebyla překročena hodnota ML 20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.

U žádného z 8 analyzovaných vzorků mleté a zrnkové kávy nebyla přítomnost ochratoxinu A potvrzena. Ze čtyř testovaných vzorků čaje byl v jednom vzorku zeleného čaje původem z Číny zjištěn obsah ochratoxinu A 27,8 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Maximální limit pro ochratoxin A v čajích není právním předpisem stanovený.

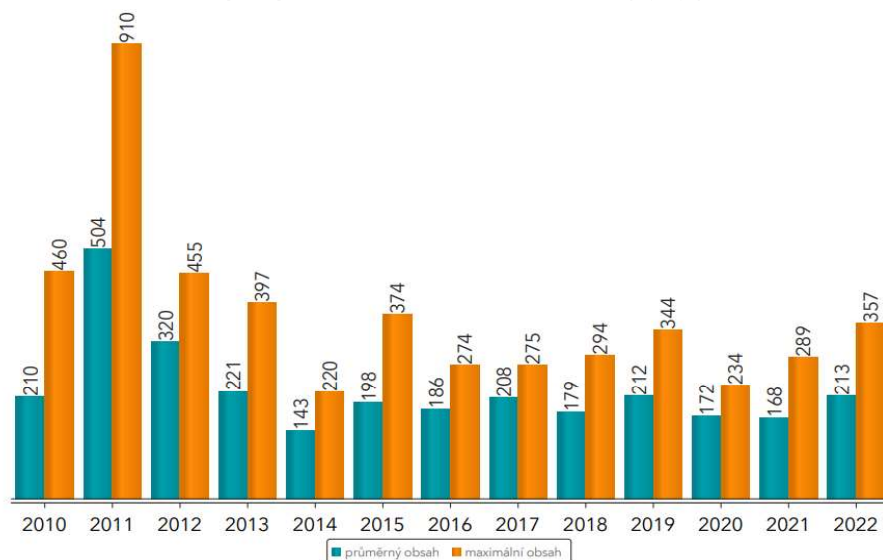
Na stanovení obsahu tropanových alkaloidů bylo v souladu s doporučením Komise odebráno celkem 8 vzorků bylinných čajů a 7 vzorků koření (kmín a majoránka). U vzorku dětského bylinného čaje a dětského ovocného čaje byl zjištěn pozitivní nález atropinu (1,65 a 8,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$), u dětského ovocného čaje i skopolaminu (9,3 $\mu\text{g.kg}^{-1}$). Ve vzorku majoránky původem z Egypta bylo zjištěno 1,4 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ atropinu. Pro sumu atropinu a skopolaminu v bylinných čajích je maximální limit účinný od 1. září 2022 (vzorky čaje odebrané před účinností maximálního limitu nebyly hodnoceny). Maximální limity pro tropanové alkaloidy v koření nejsou právním předpisem stanoveny.

Bylinné čaje (celkem 22 vzorků) byly vyšetřeny rovněž na přítomnost pyrolizidinových alkaloidů. U 9 analyzovaných vzorků jednodruhových i vícedruhových bylinných čajů byly pyrolizidinové alkaloidy potvrzeny. Zjištěné hladiny pyrolizidinových alkaloidů se pohybovaly od 3,3 do 234 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Maximální hodnota sumy pyrolizidinových alkaloidů zjištěná ve vzorku bylinného heřmánkového čaje činila 583,0 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.

V rámci zesílené úřední kontroly při dovozu čajů ze třetích zemí jsou zjišťovány nevyhovující zásilky z důvodu obsahu nadlimitního množství pesticidních látek. Z tohoto důvodu jsou i v rámci monitoringu cizorodých látek prováděny odběry na stanovení reziduí pesticidů v černých a zelených čajích ve zvýšené míře. Z celkem 4 analyzovaných čajů byla u 3 vzorků rezidua pesticidů potvrzena, z čehož jeden vzorek zeleného čaje původem ze Srí Lanky nevyhověl MLR acetamipridu, chlorpyrifosu, dinotefuranu a tolfenpyradu.

Dle nařízení Komise (EU) 2017/2158 byl obsah akrylamidu monitorován ve vzorcích pražené kávy (viz graf č. 6). Jeho přítomnost byla potvrzena u všech analyzovaných vzorků kávy. Zjištěné hladiny akrylamidu se pohybovaly v rozmezí od 160 do 357 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Porovnávací hodnota stanovená pro praženou kávu nařízením Komise nebyla překročena.

Dalšími procesními kontaminanty, jejichž sledování bylo v pražené kávě provedeno, byly furan a methylfuran. Furan a methylfuran byly přítomny ve všech analyzovaných vzorcích, přičemž hodnoty furanu v pražené kávě se pohybovaly v rozmezí od 2666 do 4524 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. Pro furan není právním předpisem stanovený maximální limit.

Graf č. 6: Zjištěné hladiny akrylamidu v kávě v letech 2010–2022 ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)

2.1.8 Lihoviny

Na stanovení obsahu metanolu bylo odebráno celkem 77 vzorků lihovin, u 57 vzorků (tj. 74 %) byla přítomnost metanolu prokázána. V jednom vzorku hruškovice od tuzemského výrobce zjištěný obsah metanolu neodpovídal požadavku právního předpisu.

Doporučení Komise (EU) 2016/22 stanoví zásady prevence a snížení obsahu ethylkarbamátu v lihovinách z peckovin a lihovinách z výlisků peckovin. Jejich dodržení má zajistit dosažení co nejnižšího obsahu ethylkarbamátu v lihovinách z peckovin a lihovinách z výlisků peckovin, přičemž cílovou hodnotou je $1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$. U 4 vzorků lihovin byla přítomnost ethylkarbamátu potvrzena. Ve vzorku slivovice od tuzemského výrobce naměřené hodnoty ethylkarbamátu činily $2,5 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ a překročila tedy cílovou hodnotu $1 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ uvedenou v doporučení Komise.

Přítomnost ftalátů byla ověřována v ovocných destilátech z peckového ovoce, ale i v ovocných destilátech z jiného než peckového ovoce a v ostatních lihovinách. Ve dvou vzorcích ovocného destilátu (jablkovice, slivovice) a ve vzorku bylinného likéru byla přítomnost ftalátů potvrzena.

Ze skupiny aromatických uhlovodíků byly ve 20 vzorcích lihovin sledovány benzen, ethylbenzen, toluen a xylén. V žádném z analyzovaných vzorků lihovin nebyly aromatické uhlovodíky prokázány.

K analýzám na stanovení obsahu zbytků denaturačních činidel 2-propanolu, 2-methyl-2-propanolu (terciálního butanolu) a bitrexu byly odebrány především ovocné destiláty. Z denaturačních činidel byly v lihovinách (v 9 vzorcích ovocného destilátu a v jednom vzorku vodky) zaznamenány pouze pozitivní nálezy 2-propanolu. Naměřená množství dosahovala nízkých hladin. Určité množství 2-propanolu se v ovocných destilátech může vytvářet přirozeně. Lihoviny se zjištěným množstvím 2-propanolu nebyly na základě zhodnocení zdravotního rizika považovány za zdravotně závadné.

2.1.9 Víno

Na stanovení obsahu ochratoxinu A bylo odebráno celkem 10 vzorků tuzemských vín (jakostní vína a jakostní vína s přívlastkem pozdní sběr). V žádném z analyzovaných vzorků vín nebyl ochratoxin A přítomen.

Přítomnost reziduí pesticidů byla ověřována v celkem 15 vzorcích vín původem ze států EU a ze třetích zemí. U 13 vzorků vín byla rezidua pesticidních látek zjištěna, nicméně u žádného vzorku nedošlo k překročení MLR.



2.1.10 Oleje, olejnatá semena

Vyhláškou č. 329/1997 Sb. jsou stanovena povolená množství pro chemické prvky kadmium, arsen, olovo a rtuť v máku. V máku byla testována přítomnost všech sledovaných chemických prvků (kadmium, arsen, olovo a rtuť), přičemž všechny tyto sledované prvky byly v analyzovaných vzorcích máku potvrzeny. Hodnoty kadmia se pohybovaly od 0,13 do 1,0 mg.kg⁻¹ (viz tabulka č. 6). Z pohledu platných limitů byly všechny vzorky máku hodnoceny jako vyhovující.

V máku byl sledován rovněž obsah opiových alkaloidů, resp. morfinových alkaloidů. Celkem bylo vyšetřeno 16 vzorků, přičemž pozitivní nález některého z analyzovaných alkaloidů byl zjištěn ve všech vzorcích máku. Suma opiových alkaloidů zahrnující morfin a kodein se pohybovala od 3,3 do 19,3 mg.kg⁻¹. Zjištěná suma morfinových alkaloidů v máku (kodein, morfin, noscapin, papaverin, thebain, oripavin) dosahovala hodnot od 4,7 do 24,2 mg.kg⁻¹. Nejvyšší povolené množství pro morfinové alkaloidy stanovené vyhláškou č. 329/1997 Sb. nebylo překročeno u žádného testovaného vzorku máku. Stejně tak nedošlo k překročení ML pro opiové alkaloidy v máku pro konečného spotřebitele stanoveného nařízením Komise (EU) 2021/2142.

Tabulka č. 6: Zjištěné hladiny kadmia v máku v letech 2013–2022

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
průměrný obsah (mg.kg ⁻¹)	0,76	0,42	0,37	0,63	0,58	0,46	0,78	0,65	0,66	0,66
maximální obsah (mg.kg ⁻¹)	1,30	0,95	0,74	0,72	1,00	0,78	2,40	0,80	1,20	1,04

Pramen: SZPI

Přítomnost polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v rostlinných olejích byla ověřena u 9 vzorků. PAU (benzo(a)pyren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, chrysen) byly potvrzeny u všech analyzovaných vzorků. Koncentrace benzo(a)pyrenu se pohybovala od 0,10 do 0,81 µg.kg⁻¹, suma PAU od 0,25 do 2,20 µg.kg⁻¹. Nálezy benzo(a)pyrenu a sumy PAU se nacházely pod úrovní maximálního limitu, vzorky rostlinných olejů byly hodnoceny jako vyhovující.

V rostlinných olejích byly sledovány také uhlovodíky minerálního oleje (MOH). U žádného z analyzovaných vzorků rostlinných olejů nebyla přítomnost MOH zjištěna.

Přítomnost aflatoxinů B₁, B₂, G₁, G₂ byla ověřována u 7 vzorků olejnatých semen. V jednom vzorku burských ořechů byl zjištěn pozitivní nález aflatoxinu B₁ a B₂.

V rámci monitoringu cizorodých látek byly provedeny analýzy olejnatých semen a luštěnin na přítomnost reziduí pesticidů. U 8 vzorků luštěnin byla rezidua pesticidů prokázána u vzorku

čočky a fazolí, oba vzorky byly hodnoceny jako vyhovující. V případě olejnatých semen bylo na stanovení pesticidních látek odebráno 9 vzorků máku a 8 vzorků ostatních olejnatých semen (slunečnice, sezam, len, sójové boby). U máku byl pozitivní nález zaznamenán u 5 vzorků a u jednoho vzorku máku původem z ČR byl překročen MLR pro účinnou látku acetamiprid. Rezidua pesticidů byla zjištěna rovněž ve dvou vzorcích sójových bobů, vzorku sezamu a slunečnice. Všechny vzorky vyhověly požadavkům nařízení EP a Rady (ES) č. 396/2005 o maximálních limitech reziduí.

V rostlinných olejích a roztíratelných tucích byly sledovány estery 3-monochlorpropan-1, 2-diolu (MCPD) a glycidyl estery mastných kyselin. Pozitivní nález 3-MCPD esterů nebo glycidyl esterů byl zaznamenán jak v rostlinných olejích, tak i v roztíratelných tucích. V rostlinných olejích zjištěné množství 3-MCPD esterů dosahovalo hodnot od 277 do 524 µg.kg⁻¹. V případě glycidyl esterů od 528 do 557 µg.kg⁻¹. Maximální limit 1000 µg.kg⁻¹ pro glycidyl estery mastných kyselin v rostlinných olejích a tucích stanovený nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 nebyl překročen u žádného z analyzovaných vzorků.

Dle doporučení Komise byla odebrána pražená olejnatá semena (dýňová, slunečnicová) na stanovení obsahu akrylamidu. Ze 4 analyzovaných vzorků byla přítomnost akrylamidu zjištěna u jednoho vzorku pražených slunečnicových semen. Zjištěný obsah akrylamidu činil 52 µg.kg⁻¹.



2.1.11 Ochucovadla

Stanovení obsahu 3-MCPD bylo provedeno u 10 vzorků sójových omáček. Pozitivní nález 3-MCPD nebyl zaznamenán u žádného z analyzovaných vzorků sójové omáčky.

U vzorku rybí omáčky byla provedena analýza na ověření obsahu biogenního aminu histaminu, přičemž zjištěné množství činilo 42 mg.kg^{-1} . Tato hodnota vyhověla požadavkům nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích v potravinách.

2.1.12 Čokoláda, kakao

Ve vzorcích čokolády a v kakaovém prášku byla sledována přítomnost kadmia. Byly zaznamenány pozitivní nálezy jak v čokoládě, tak i v kakaovém prášku, avšak ML stanovený nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 nebyl překročen.

V kakaovém prášku a kakaových bobech byly provedeny rozborů na stanovení obsahu aflatoxinů a ochratoxinu A. Aflatoxiny nebyly zjištěny u žádného z hodnocených vzorků kakaového prášku ani kakaových bobů. V jednom vzorku kakaového prášku byl zjištěn ochratoxin A v množství $0,8 \text{ mg.kg}^{-1}$. ML v tomto případě však nebyl překročen.



2.1.13 Těstoviny

Na stanovení obsahu deoxynivalenolu byly odebrány především semolinové těstoviny. U 5 vzorků (z celkových 7 vzorků) těstovin byla přítomnost deoxynivalenolu potvrzena, přičemž jeho množství se pohybovalo od 27 do 298 µg.kg^{-1} . Obsah dalšího mykotoxinu zearalenonu byl stanovován v kukuřičných těstovinách. Ve dvou případech byl pozitivní nález zearalenonu zaznamenán. Všechny vzorky těstovin vyhovely požadavkům právního předpisu.

V 8 vzorcích těstovin (především semolinových nebo celozrnných) byl také ověřován obsah námellových alkaloidů. U 6 vzorků těstovin byla přítomnost námellových alkaloidů potvrzena. Nejvyšší zjištěná suma námellových alkaloidů v těstovinách činila 105 µg.kg^{-1} . ML pro námellové alkaloidy v těstovinách není právním předpisem stanoven.



2.1.14 Doplnky stravy

Doplnky stravy byly podrobeny analýzám na stanovení přítomnosti chemických prvků (kadmium, olovo, rtuť, arsen). Jednalo se o doplňky stravy na bázi mořských a sladkovodních řas a ájurvédské doplňky stravy. Přestože byly u všech doplňků stravy pozitivní nálezy některého z chemických prvků prokázány, z pohledu platných limitů byly hodnoceny jako vyhovující. V případě arsenu není maximální limit v doplňcích stravy právním předpisem stanoven. Zjištěný obsah kadmia v doplňcích stravy se pohyboval od 0,011 do 0,1 mg.kg⁻¹, olova od 0,02 do 1,9 mg.kg⁻¹, rtuti od 0,02 do 0,10 mg.kg⁻¹ a arsenu od 0,018 do 4,17 mg.kg⁻¹.

Přítomnost citrininu byla ověřována v doplňcích stravy na bázi rýže fermentované červenými kvasnicemi *Monascus purpureus*. Pozitivní nález citrininu nebyl v doplňcích stravy zaznamenán.

Na ověření obsahu pyrolizidinových alkaloidů byly odebrány dva vzorky bylinných doplňků stravy. Pyrolizidinové alkaloidy nebyly v doplňcích stravy detekovány.

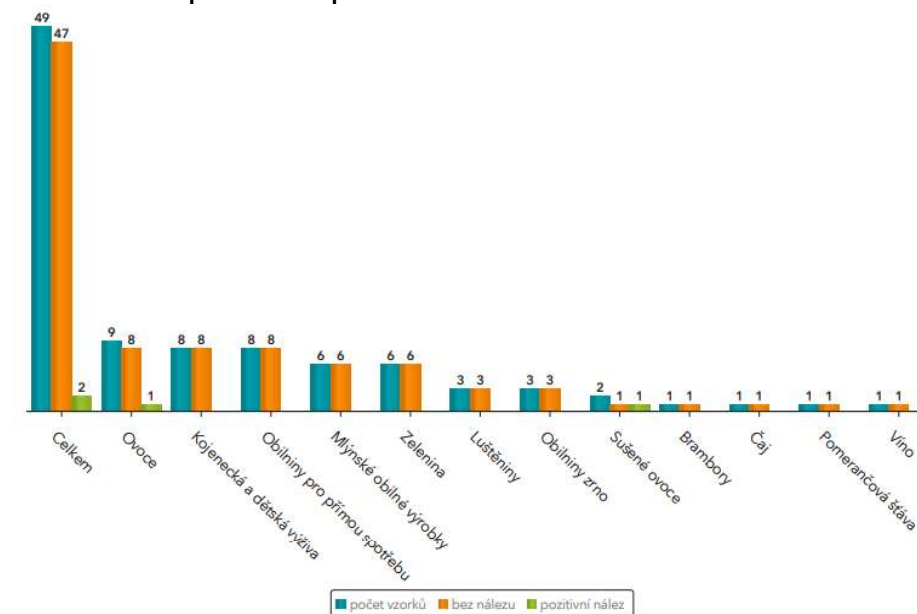
2.1.15 Biopotraviny

Z celkového počtu odebraných vzorků potravin v rámci monitoringu cizorodých látek představovaly biopotraviny 11 %. Největší část odebraných vzorků biopotravin dle jejich původu zaujímaly biopotraviny z EU (36 %), dále biopotraviny z třetích zemí (16 %) a nejmenší část biopotravin původem z ČR (8 %). U 39 % odebraných vzorků biopotravin nebyla země původu uvedena.

Celkem 206 vzorků biopotravin bylo podrobeno analýzám na přítomnost kontaminantů nebo reziduí pesticidů, přičemž 67 % analyzovaných vzorků biopotravin bylo bez zjištěného pozitivního nálezu kontaminující látky nebo rezidua pesticidů a u 3 vzorků došlo k překročení ML pro určité kontaminující látky v potravinách. V nemléčné ovesné kaši bylo zjištěno nadlimitní množství ochratoxinu A, ve vzorku špenátu nadlimitní množství dusičnanů a ve vzorku meruňkových jader byl překročen ML pro kyselinu kyanovodíkovou.

V roce 2022 bylo na stanovení obsahu reziduí pesticidů analyzováno celkem 49 vzorků biopotravin (viz graf č. 7). Z hlediska původu země, kde byly biopotraviny vyprodukovány, tvořily největší část biopotraviny ze států EU (41 %) a z ČR (18 %), dále ze třetích zemí (14 %). U 27 % odebraných vzorků biopotravin nebyla země původu uvedena. Z celkového počtu analyzovaných vzorků biopotravin na přítomnost reziduí pesticidů byl pozitivní nález účinné látky zaznamenán u 4 % vzorků. V případě biopotravin ze států EU byla rezidua pesticidů detekována u 5 % vzorků. V případě biopotravin ze třetích zemí nebyla rezidua pesticidů detekována u žádného z analyzovaných vzorků. Z 9 odebraných vzorků biopotravin původem z ČR byl pozitivní nález zjištěn u jednoho vzorku.

Graf č. 7: Rezidua pesticidů v biopotravinách v roce 2022



2.1.16 Masné a rybí výrobky

V masných a rybích výrobcích včetně uzených ryb je SZPI pravidelně sledována přítomnost benzo(a)pyrenu a sumy PAU (benzo(a)pyren, benzo(a)anthracen, benzo(b)fluoranten, chrysen). Benzo(a)pyren a suma PAU byly ověřovány v uzených masných výrobcích, v rybích konzervách v oleji (uzené šproty v rostlinném oleji) a uzených rybách (uzená makrela). Přítomnost PAU byla potvrzena u všech vzorků masných a rybích výrobků, včetně uzených ryb. Naměřené hodnoty benzo(a)pyrenu a sumy PAU se nacházely pod platným limitem.

Stanovení histaminu bylo provedeno SZPI ve 12 vzorcích konzervovaných rybích výrobků. Přítomnost histaminu byla zjištěna ve dvou vzorcích rybích výrobků (tuňák ve vlastní šťávě, sardelová očka ve slunečnicovém oleji). V případě vzorku sardelových oček došlo k překročení maximálního limitu pro obsah histaminu, který je stanoven nařízením Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

Od roku 2018 jsou do plánu národního monitoringu reziduí a kontaminantů SVS zařazeny odběry vzorků některých potravinářských výrobků přímo od výrobců nebo v místech určení. Vzorky masných a drůbežích masných tepelně neopracovaných výrobků sledovaných SVS vyhověly právním požadavkům ve všech případech sledovaných látek (OCP, PCB, některé

přidatné látky). V případě masných a drůbežích masných tepelně opracovaných výrobků byl u jednoho vzorku masného výrobku (uzená plec) překročen maximální limit pro PAU, a to jak pro sumu čtyř indikátorových polyaromátů (PAU4), tak i pro samostatný benzo(a)pyren. Jednalo se o malý výrobní provoz s „klasickou“ technologií uzení. Provozovateli potravinářského podniku byla nařízena úprava stávající technologie uzení. V jednom výrobku (debrecinka) byla zjištěna přítomnost barviva E 120 – košenila, která nebyla deklarována na etiketě výrobku.

Výsledky vyšetření masných výrobků s podílem koňského masa na přítomnost reziduí nepovolených nesteroidních protizánětlivých léčiv pro koně určené pro potravinové účely, které byly sledovány SVS, vyhověly u všech vzorků. U masných výrobků ze zvěřiny byla v jednom případě (srnčí maso na guláš) zjištěna koncentrace olova nad hranici akčního limitu. Pro hodnocení obsahu olova jsou používány limity 0,15 mg.kg⁻¹ pro výrobky ze zvěřiny (uzeniny) a 0,1 mg.kg⁻¹ pro zvěřinu stanovené na základě hodnocení rizika a doporučení hlavního hygienika ČR. Ostatní vzorky masných výrobků, včetně z drůbežního masa, vyhověly v obsahu sledovaných látek (včetně toxických kovů) maximálním limitům.

V případě uzených mořských ryb sledovaných SVS nepřekročil maximální limit pro obsah polycyklických aromatických uhlovodíků jak pro sumu čtyř indikátorových polyaromátů (PAU4), tak i pro samostatný benzo(a)pyren, žádný testovaný vzorek. Také obsah toxických chemických prvků a histaminu vyhověl stanoveným limitům. U jednoho vzorku byly zjištěny zvýšené hodnoty rtuti a methylrtuti. Tento případ byl navíc vyšetřován jako klamání spotřebitele, jelikož se jednalo o komoditu označenou a uváděnou do oběhu jako uzený úhoř, ale ve skutečnosti se jednalo o žraloka původem ze Španělska. U ryb sladkovodních byly šetřeny dva případy nadlimitního množství polycyklických aromatických uhlovodíků. Jednalo se o komoditu uzený pstruh a uzený siven, přičemž příčinou byly technologické vady při uzení a také chyba lidského faktoru.



2.1.17 Mléčné výrobky

Všechny vzorky mléčných výrobků (konzumní mléko, tavené a čerstvé sýry) vyhověly limitům pro všechny sledované kontaminanty a rezidua pesticidů. Ve třech případech byla u zrajících sýrů zjištěna přítomnost natamycinu (E 235). Jedná se o povolený konzervant (produkovaný bakterií *Streptomyces natalensis*, která zabíjí růst plísní a kvasinek) k použití na povrchu sýru. Jeho použití nebylo na obalu deklarováno.

2.1.18 Vaječné výrobky

Ve všech 12 vzorcích vaječných výrobků nebyla zjištěna žádná rezidua pesticidů (pyrethroidů, organofosforových insekticidů) a biocidních přípravků včetně fipronilu.

2.1.19 Živočišné produkty zemědělské prvovýroby

Vzorky (krev, moč, srst, peří) pro vyšetřování obsahu reziduí nepovolených veterinárních léčivých přípravků byly odebírány přímo na zemědělských farmách nebo na jatkách, vzorky surovin a potravin byly odebírány u výrobců, zpracovatelů, případně i distributorů. Vzorky syrového mléka byly odebírány na farmách převážně ze sběrných tanků, vejce v třídírnách a balírnách vajec či na hospodářstvích, med u včelařů, ve sběrných nebo v závodech na zpracování medu.

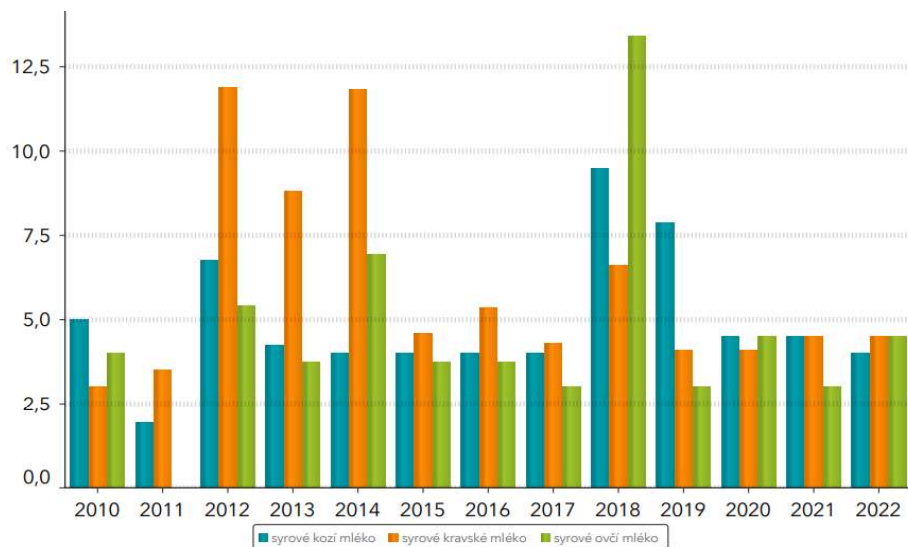
2.1.19.1 Syrové kravské mléko

Nebyly prokázány nadlimitní hodnoty chemických prvků, OCP, PCB, organofosforových insekticidů, mykotoxinů (aflatoxinu M₁), reziduí veterinárních léčivých přípravků, ani přítomnost nepovolených nebo zakázaných léčiv. Žádný ze sledovaných analytů nedosahoval svojí



koncentrací 50 % hodnoty stanoveného limitu, respektive většina analytů v syrovém kravském mléce nebyla zjištěna v měřitelném množství, jako v loňském roce. Přehled průměrných hodnot sumy PCB v různých druzích mléka je uveden v grafu č. 8.

Graf č. 8: Průměrné hodnoty sumy PCB v syrovém kravském, kozím a ovčím mléku (ng.g⁻¹ tuku) v letech 2010–2022



2.1.19.2 Syrové ovčí a kozí mléko

Ve vzorcích ovčího a kozího mléka nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků, reziduí pesticidů, PCB, dioxinů a reziduí veterinárních léčiv. Převážná většina reziduí a kontaminantů nebyla měřitelná. Rezidua nepovolených veterinárních léčivých přípravků a přítomnost aflatoxinu M₁ nebyla prokázána u žádného vyšetřovaného vzorku v měřitelných hodnotách. V grafu č. 8 (viz výše) je uveden průměrný obsah sumy PCB v syrovém ovčím a kozím mléku.

2.1.19.3 Slepíčí vejce

Ve vzorcích slepičích vajec nebyla zjištěna rezidua veterinárních léčivých přípravků a doplňkových látek (antikokcidik). Obsah chlorovaných pesticidů, toxických chemických prvků, dioxinů a PCB vyhověl ve všech případech limitům.

2.1.19.4 Křepelčí vejce

U křepelčích vajec nebyly zjištěny měřitelné koncentrace veterinárních léčivých přípravků, doplňkových látek (antikokcidik), OCP a PCB. V jednom vzorku byla naměřena stopová množství kokcidistatika nikarbazinu, v druhém vzorku byl naměřen narazin, a to na hranici maximálního limitu. Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující.

2.1.19.5 Med

Měřitelné koncentrace OCP, PCB, insekticidů, pyrethroidů a veterinárních léčivých přípravků včetně zakázaných léčiv (chloramfenikol, nitrofurany) nebyly prokázány.

Nálezy olova a kadmia od roku 1992 dosahují u obou prvků nízkých hodnot s náznakem klesající koncentrace. V případě olova byla v roce 2022 v jednom vzorku zjištěna nadlimitní hodnota 5,11 mg.kg⁻¹, přičemž maximální povolený limit je 0,1 mg.kg⁻¹. U olova jsou patrné občasné extrémy v kontaminaci medu způsobené používáním starých zařízení pro těžení medu drobnými chovateli včel, s dříve používaným pájením kovových dílů pájkou s obsahem olova.



2.2 Hospodářská zvířata

U jatečných zvířat byl prováděn odběr vzorků krve, moči a srsti nebo peří na farmách (průkaz používání zakázaných nebo nepovolených látek) a odběr vzorků tkání poražených zvířat na jatkách pro zjištění přítomnosti kontaminantů a reziduí, jejichž přítomnost může naznačovat nedovolené ošetření nepovolenými či zakázanými látkami nebo nedodržení stanovených ochranných lhůt veterinárních léčivých přípravků.



2.2.1 Skot

2.2.1.1 Telata

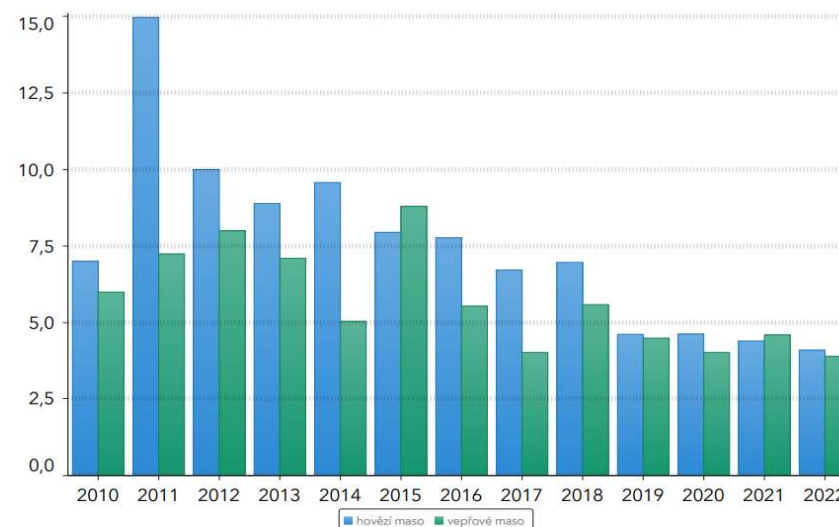
V játrech a ledvinách jednoho telete byla zjištěna rezidua léčiv benzylpenicilinu a dihydrostreptomycinu překračující povolené limity. Přestože byla dodržena ochranná lhůta použitého povoleného léčiva, nalezení reziduí svědčí o zhoršené schopnosti orgánů léčiva metabolizovat v důsledku špatného výživového stavu telete. Pochybením chovatele bylo neuvedení léčby na příslušném formuláři IPŘ (informace o potravinovém řetězci). U ostatních telat analýzy moči, krve, vnitřního tuku a srsti neprokázaly nepovolené použití stimulatorů růstu ani ostatních zakázaných léčiv. V ostatních případech u žádného vzorku odebraného z živých telat ani vzorků tkání poražených telat nebyla zjištěna nevyhovující koncentrace sledovaných látek ani toxických prvků.

2.2.1.2 Mladý skot do dvou let stáří – výkrm

Obsahy chemických prvků (kadmia, olova, rtuti a arsenu) ve vzorcích svaloviny, jater i ledvin vyhověly maximálním limitům. Obsah OCP a reziduí organofosforových insekticidů ve všech případech vyhověl maximálním reziduálním limitům. Stejně tak koncentrace suma dioxinů a PCB vyhověla limitům. Ve svalovině skotu nebyla zjištěna rezidua nepovolených ani zakázaných veterinárních léčivých přípravků. Aflatoxiny v játrech nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. V jednom vzorku moči živého býka byla naměřena přítomnost zakázané látky 17-beta-19-nortestosteronu v koncentraci 0,5 µg/l. Šetřením nebylo zjištěno záměrné podávání, pravděpodobným zdrojem byl endogenní původ. V ostatních vzorcích živých zvířat (krev, srst a moč) nebyla nalezena rezidua veterinárních léčiv ani přítomnost nepovolených či zakázaných látek, stejně tak tomu bylo i ve tkáních poražených zvířat.

Nálezy průměrného obsahu chemických prvků (rtuť, olovo a kadmium) v játrech a ledvinách mladého skotu do dvou let stáří jsou dlouhodobě nízké. V případě olova je patrný trend poklesu jeho průměrné koncentrace v játrech a v ledvinách od roku 1990. V grafu č. 9 jsou uvedeny průměrné hodnoty sumy PCB v hovězím a vepřovém mase.

Graf č. 9: Suma PCB (průměr) v hovězím a vepřovém mase (ng.g⁻¹ tuku) v letech 2010–2022



2.2.1.3 Krávy

V ledvinách krav byly zjištěny ve třech případech (v jednom případě současně i v játrech) nadlimitní koncentrace kadmia v rámci plánovaného vyšetřování. Dojnice byly ve stáří 71, 122 a 53 měsíců a naměřené hodnoty kadmia byly 2,214; 1,594, resp. 1,356 mg/kg. Dále byla zjištěna přítomnost 17-alfa-19-nortestosteronu v moči poražené krávy. Jedná se o zakázanou látku,

přičemž záměrné použití této látky nebylo prokázáno (v těchto případech je pravděpodobný endogenní původ látky).

V moči, krvi, v tuku kolem ledvin a v srsti nebyly zjištěny známky použití zakázaných léčivých substancí.

Rezidua veterinárních léčivých přípravků, včetně nepovolených chlorovaných pesticidů, organofosforových insekticidů a také obsah aflatoxinů vyhověly limitům a nedosahovaly v naprosté většině vzorků 50 % hodnot limitů.

2.2.2 Ovce a kozy

U ovcí a koz nebyly ve svalovině, v játrech a ani v ledvinách zjištěny žádné nadlimitní hodnoty chemických prvků a ostatních sledovaných reziduí a kontaminantů. Ve vzorcích ledvin ovcí byly naměřeny vyšší hodnoty kadmia a rtuti, které se blížily maximálním limitům.

Rezidua nepovolených látek s hormonálním účinkem ani rezidua veterinárních léčivých přípravků nebyla zjištěna u žádného vyšetřeného vzorku tkání ovcí a koz, včetně moči a srsti, v měřitelných koncentracích.

2.2.3 Prasata

2.2.3.1 Prasata – výkrm

Ve vzorcích svaloviny, jater a ledvin nebyly zjištěny nevyhovující (nadlimitní) koncentrace reziduí veterinárních léčivých přípravků ani ostatních sledovaných látek, včetně dioxinů a PCB. V ledvinách byla zjištěna přítomnost kadmia a rtuti, v moči poraženého prasete byla zjištěna přítomnost zakázané látky 17-alfa-19-nortestosteron. Ze skupiny nepovolených látek byla ve dvou vzorcích stanovena přítomnost chloramfenikolu.

V plazmě, srsti a vnitřním tuku vyšetřovaných prasat nebyly zjištěny měřitelné koncentrace reziduí nepovolených léčiv.

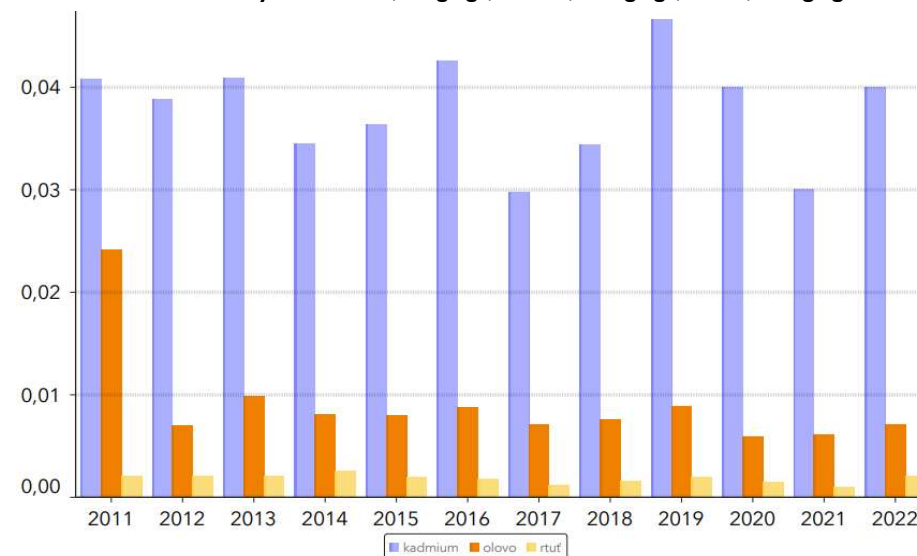
Dlouhodobé nálezy průměrného obsahu chemických prvků (těžkých kovů) v játrech a ledvinách ukazují výrazný pokles obsahu olova a stabilně nízký obsah rtuti a kadmia. Výsledky vyšetření na obsah PCB jednoznačně dokumentují stabilizované nízké hladiny již řadu let. V grafu č. 10 je uveden průměrný obsah sledovaných kovů v játrech prasat za období 2011–2022.

2.2.3.2 Prasnice

Vyšetřování vzorků svaloviny, jater a ledvin bylo zaměřeno na rezidua veterinárních léčivých přípravků, speciálně antimikrobik. S výjimkou jedné prasnice všechny vzorky svalů, jater a ledvin odebraných v rámci plánovaného vyšetřování vyhověly stanoveným limitům ve všech

případech. V jednom případě byla u prasnice prokázána vysoká hladina reziduí benzylpenicilinu ve svalovině, játrech a ledvině ($32\,334\ \mu\text{g.kg}^{-1}$, $65\ \mu\text{g.kg}^{-1}$ a $845\ \mu\text{g.kg}^{-1}$). Údaj o léčbě nebyl uveden v informaci o potravinovém řetězci (IPŘ), avšak ochranná lhůta byla dle záznamů o léčbě dodržena.

Graf č. 10: Průměrný obsah sledovaných kovů v játrech prasat (mg.kg^{-1}) v letech 2011–2022; limitní hodnoty: kadmium $0,5\ \text{mg.kg}^{-1}$; olovo $0,15\ \text{mg.kg}^{-1}$; rtuť $0,02\ \text{mg.kg}^{-1}$



2.2.4 Drůbež

Vzorky drůbeže hrabavé a vodní byly odebrány na porážkách drůbeže v jatečné váze, 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 veterinárních léčivých přípravků (včetně nepovolených látek) a kontaminantů. Také ve vzorcích peří a v krevní plazmě nebyla zjištěna rezidua nepovolených veterinárních léčivých přípravků. Ve svalovině a v játrech byly koncentrace antikokcidik pod mezí 50 % hygienických limitů.

Vzorky svaloviny vyřazených nosnic vyhověly limitům sledovaných reziduí a kontaminantů, stejně tak játra, tuk a kůže, včetně peří.

Ve vzorcích svaloviny a jater krůt nebyly zjištěny koncentrace chemických prvků nad přípustná množství, hodnoty byly velmi nízké. Obsah chlorovaných pesticidů a PCB bezpečně vyhověl hodnotám maximálních limitů. Rezidua veterinárních léčivých přípravků a doplňkových látek nebyla zjištěna v nadlimitním množství. V krevní plazmě a peři krůt nebyla prokázána rezidua zakázaných léčiv.

2.2.4.2 Vodní drůbež

Ve svalovině a v játrech vodní drůbeže (převážně kachen) nebyla zjištěna žádná rezidua veterinárních léčivých přípravků ani doplňkových látek (antikokcidik) v měřitelných koncentracích. 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 v játrech pštrosů nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty chemických prvků ani rezidua OCP. Rezidua veterinárních léčivých přípravků, včetně nepovolených farmakologicky účinných látek, nebyla zjištěna v měřitelných koncentracích. Výjimkou bylo antikokcidikum diclazuril v játrech, jehož přítomnost byla potvrzena a jehož množství bylo z pohledu platných právních předpisů vyhovující.



2.2.6 Křepelky

V roce 2022 byl vyšetřen pouze jeden vzorek svaloviny křepelky z důvodu výrazného poklesu počtu jejich chovů pro porážení. Vzorek svaloviny neobsahoval koncentrace toxických chemických prvků v měřitelných hodnotách.



2.2.7 Králíci

Ve svalovině králíků domácích nebyly zjištěny nadlimitní hodnoty sledovaných chemických prvků, OCP a ani PCB. Nebyla též prokázána rezidua veterinárních léčivých přípravků a doplňkových látek v měřitelných hodnotách. V jednom vzorku jater byla prokázána rezidua salinomycinu ($3,71 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$, při cíleném odběru vzorku byla prokázána koncentrace salinomycinu $6,72 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$). Tento nález byl důvodem k nařízení neškodného odstranění jater.

2.2.8 Koně

Cíleným vyšetřením svaloviny, jater a ledvin koní určených k potravinovým účelům na obsah těžkých kovů (kadmia, olova a rtuti) v letech 2014–2015 bylo prokázáno, že ledviny a játra koní nad dva roky stáří porážených na území ČR obsahují nadlimitní obsah kadmia ve srovnání s maximálními limity podle nařízení Komise (ES) č. 1881/2006. Játra a ledviny koní nad dva roky stáří se z tohoto důvodu konfiskují (vyhláška č. 289/2007 Sb., v platném znění). V roce 2022 nebyly v koňském mase, játrech a ledvinách prokázány nadlimitní koncentrace sledovaných reziduí a kontaminantů. V jednom vzorku svaloviny byla zjištěna nadlimitní koncentrace kadmia, příčinou byla pravděpodobně kumulace kadmia ve svalovině v průběhu života zvířete (kůň byl starý 18 let).

Rezidua léčiv v moči, srsti, v krevní plazmě ani ve vnitřním tuku nebyla zjištěna, včetně reziduí nepovolených farmakologicky účinných látek. Aflatoxiny v játrech, ani ochratoxin A v ledvinách, nebyly zjištěny v měřitelném množství.

2.2.9 Spárkatá zvěř – farmový chov

Ve svalovině zvěře chované na farmách nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace OCP a PCB ani doplňkových látek (antikocidů). Ve tkáních nebyly prokázány měřitelné koncentrace zakázaných veterinárních léčivých přípravků, včetně nepovolených látek s hormonálním účinkem.

2.2.10 Sladkovodní ryby

Vzorky převážně kaprů a pstruhů, ale i jiných druhů ryb, byly odebírány z chovných zařízení a u zpracovatelů ryb. U vzorků kaprů nebyla zjištěna rezidua nepovolených léčivých přípravků a ostatních léčiv. Také ostatní vyšetřované chemické látky a toxické kovy byly hluboko pod povolenými limity. U kaprů nebyl zjištěn žádný vzorek s měřitelným obsahem reziduí nepovolené malachitové zeleně (MZ) nebo její metabolické formy leukomalachitové zeleně (LMZ). Pro tuto látku, nepovolenou v chovech ryb určených pro lidskou spotřebu, platí tzv. referenční bod pro opatření (RPA), při jehož překročení je potrava zdravotně závadná. Referenční bod pro opatření (RPA), pro sumu MZ a LMZ, ve výši $2,0 \mu\text{g.kg}^{-1}$ platil do 27. 11. 2022. Po tomto datu byl limit zpřísněn na hodnotu RPA – $0,5 \mu\text{g.kg}^{-1}$. Rezidua MZ a LMZ byla zjištěna ve dvou chovech pstruhů. V jednom chovu pstruhů byla zjištěna rezidua MZ a LMZ pod hodnotou referenčního bodu pro opatření, proto byly ryby uvolněny na trh. Ve druhém případě se jednalo o koncentraci $3,89 \mu\text{g.kg}^{-1}$, dodávka pstruhů byla po obdržení výsledku vyšetření již prodána.

Obsah OCP a PCB u vyšetřovaných chovaných sladkovodních ryb byl velmi nízký a nedosahoval 50 % hodnot hygienických limitů. Ve vzorcích ryb nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace dioxinů a DL-PCB.



2.3 Lovná zvěř

V této kapitole jsou prezentovány výsledky vyšetřování svaloviny (zvěřiny) 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 posuzovat také s ohledem na možnou kontaminaci střelou. Nařízení Komise (ES) č.1881/2006, kterým se stanoví maximální limity (ML) některých kontaminujících látek v potravinách, neudává ML olova pro maso a orgány lovné zvěře. Z hlediska zabránění nadbytečné zátěže konzumenta zvěřiny olovem, posuzovaly orgány veterinární správy hodnoty olova nad „akční limit“ (AL), limit doporučený hlavním hygienikem ($0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$), jako vysoké, potenciálně ohrožující zdraví konzumenta při dlouhodobé konzumaci. O těchto zjištěních byli informováni uživatelé honiteb a výrobci masných výrobků ze zvěřiny. Opatření po zjištění nadlimitních hodnot olova u lovné zvěře spočívají v upozornění provozovatele zvěřinového závodu. V případě, že je zvěřina zpracovávána do výrobků ze zvěřiny (např. salámů a klobás), provede veterinární lékař odběr vzorků těchto výrobků ke kontrole obsahu olova.

2.3.1 Bažanti a divoké kachny

Nadlimitní (nad AL) koncentrace olova nebyla zjištěna u žádného vzorku bažanta a kachny. Nevyhovující koncentrace ostatních sledovaných látek (pesticidů, PCB, ostatních těžkých kovů) nebyly zjištěny.

2.3.2 Zajáci

Ve vzorku svaloviny zajíce nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných chemických látek a těžkých kovů. Téměř všechny změřené hodnoty byly pod limitem stanovitelnosti analytické metody.



2.3.3 Prasata divoká (černá zvěř)

Ve dvou případech svaloviny prasete divokého byla zjištěna koncentrace olova nad hranici akčního limitu ($AL = 0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$). V obou případech se pravděpodobně projevil vliv střely s obsahem olova. Na tato zjištění jsou upozorňována jednotlivá myslivecká sdružení a zpracovatelé zvěřiny. Podstatné je, aby střelou poškozené tkáně byly posuzovány jako kontaminované tkáně a byly odstraněny z opracovaného těla a konfiskovány.

Jako důsledek přetrvávající zátěže prostředí chlorovanými pesticidy byly u čtyř prasat divokých zjištěny v rámci cíleného vyšetřování nadlimitní koncentrace sumy DDT ($0,134\text{--}0,225 \text{ mg.kg}^{-1}$). Tato látka byla v Československu zakázána již v roce 1974. Dále byla v jedné lokalitě zjištěna přetrvávající zátěž PCB.

Pro kontrolu, zda prase divoké mohlo pozřít medikovaná krmiva určená pro léčbu parazitárních onemocnění spárkaté zvěře, se provádí vyšetření reziduí ivermektinu (v játrech), mebendazolu a rafoxanidu (ve svalovině). Všechny vzorky jater a svaloviny prasat divokých z lokalit, kde se aplikují medikovaná krmiva, byly v roce 2022 na sledovaná rezidua negativní, stejně jako v předchozích letech.

2.3.4 Ostatní spárkatá zvěř

Ve skupině ostatní spárkaté zvěře (mimo prasata divoká) byly vyšetřeny jeleni evropští, jeleni sika, daňci a srnci (celkem vyšetřeno 58 ks zvěře). Oproti roku 2021 byly analyzovány také některé kontaminanty prostředí ze skupiny B3a (organochlorované sloučeniny včetně PCB). V roce 2022 však nebyly zjištěny žádné nevyhovující vzorky.

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 jen namátkovým způsobem. V roce 2022 bylo vyšetřeno celkem pět vzorků vod (náhodný výběr) na průkaz přítomnosti nepovolených a zakázaných veterinárních léčivých přípravků. Ani v jednom případě nebyly zjištěny měřitelné koncentrace, to znamená, že v žádném případě nebyla zjištěna rezidua svědčící o nezákonném použití těchto látek.

2.5 Krmiva – dozor v rámci SVS

Vyšetřování krmných surovin a krmných směsí na obsah chemických prvků, reziduí pesticidních látek, nepovolených veterinárních léčiv, na přítomnost mykotoxinů, případně antikokcidik v krmivech je součástí kontroly zdravotní nezávadnosti krmiv 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 bylo soustředěno na dovážené rybí moučky a na některé výrobky asanačních podniků (kafilerní tuky). Předmětem sledování byly krmné rybí moučky z hlediska obsahu toxických chemických prvků, OCP, dioxinů (PCDD/PCDF), DL-PCB, sumy PCDD/F-PCB a PBDE.

U dovážených rybích mouček nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných reziduí a kontaminantů. Stanovené koncentrace OCP, dioxinů, PCB, PBDE a obsahy toxických kovů byly 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, sled' aj.). Také obsah těžkých kovů, zvláště rtuti/methylrtuti a arsenu, je nutné v rybích moučkách nadále kontrolovat.

Vzorky krmných surovin živočišného původu (kafilerních tuků) neobsahovaly nadlimitní množství PCB a dioxinů. Všechny naměřené hodnoty byly nízké stejně jako v roce 2021. Průměrný obsah těchto persistentních organických polutantů je v podmínkách chovu hospodářských zvířat nízký až zanedbatelný.

2.5.2 Kompletní krmiva a doplňková krmiva

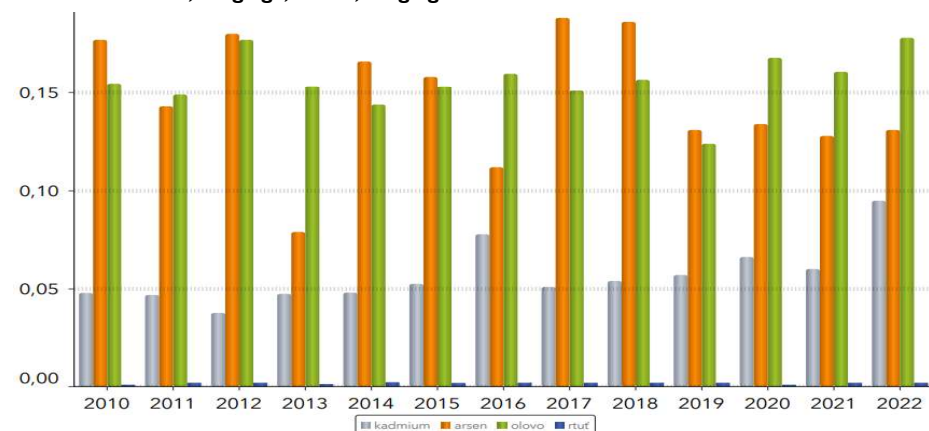
U kompletních a doplňkových krmiv pokračoval průzkum v rámci stanovení obsahu niklu v různých krmivech započatý v předchozích letech na základě doporučení Komise 2016/C235/01. Všechny testované vzorky splnily „pracovní“ akční limit (10 mg.kg^{-1}) pro nikl nastavený SVS. Stejným způsobem jako v případě niklu byly prováděny analýzy krmiv na obsah mědi, kde nebyl shledán žádný nevyhovující výsledek. Koncentrace ostatních vyšetřovaných analytů (pesticidy, mykotoxiny, těžké kovy, PCB) byly ve všech krmivech vyhovující. V jednom vzorku krmné směsi pro dojnice bylo detekováno nadlimitní množství zearalenonu ($618 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ – 12% vlhkosti, akční limit (AL) – $500 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ 12% vlhkosti), pravděpodobnou příčinou tohoto nadlimitního množství bylo zaplísnění některé složky krmiva.

U kompletních krmiv, krmných směsí pro drůbež, byly zjištěny nevyhovující koncentrace doplňkových látek – kokcidiostatik ve čtyřech vzorcích (1x narazin a 1x salinomycin, 1x monensin a 1x kombinace monensin a narazin). Koncentrace ostatních doplňkových látek vyhověly limitům.

Rezidua nepovolených látek a ostatních veterinárních léčivých přípravků nebyla zjištěna v nadlimitních koncentracích v žádném vzorku kompletních a doplňkových krmiv, včetně krmných směsí pro jednotlivé druhy (králíky, prasata, skot, ryby) a kategorie hospodářských zvířat.

Grafické vyjádření trendu obsahu chemických prvků v kompletních krmných směsích svědčí o téměř stabilizovaném obsahu arsenu, kadmia, olova i rtuti na nízkých hodnotách vzhledem k limitům (viz graf č. 11).

Graf č. 11: Průměrné hodnoty kadmia, arsenu, olova a rtuti v kompletních krmivech (mg.kg^{-1}) v letech 2010–2022, limitní hodnoty: kadmium $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$; arsen $2,0 \text{ mg.kg}^{-1}$; olovo $5,0 \text{ mg.kg}^{-1}$; rtuť $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$



2.6 Krmiva – dozor v rámci ÚKZÚZ

2.6.1 Sledování výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech

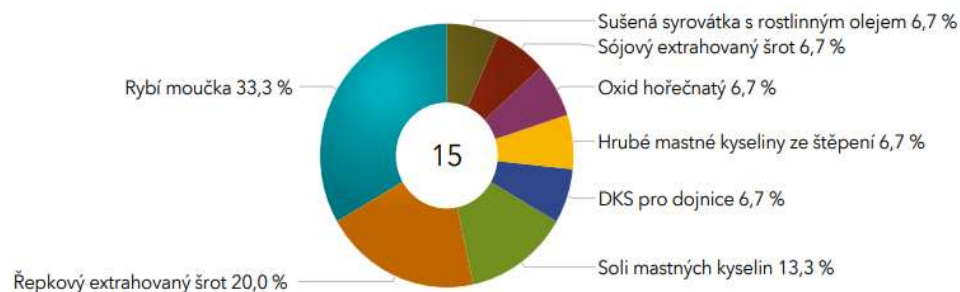
V roce 2022 bylo prověřeno 41 vzorků krmiv převážně pro přežvýkavce na možnou kontaminaci krmiv zpracovaných živočišnými bílkovinami. Ve vzorku kompletní krmné dávky pro dojnice, odebraném z krmného žlabu, byla zjištěna přítomnost tkání suchozemských zvířat. Následným šetřením nebylo prokázáno krmení masokostní moučkou, šlo o druhotnou kontaminaci. S výjimkou roku 2022 není v posledních letech přítomnost nepovolených zpracovaných živočišných bílkovin v úředních vzorcích zjišťována (viz graf č. 33 v kapitole 7).

Byla provedena kontrola celkem 13 vzorků krmiv s cílem zachytit přítomnost cizích příměsí nebo nedeklarovaných tkání suchozemských živočichů nebo také v souvislosti s povolením používat rybí moučku do mléčných krmných směsí pro přežvýkavce. V žádném vzorku nebylo zjištěno porušení cílené kontroly přítomnosti cizí příměsí nebo tkání suchozemských živočichů, avšak 1 vzorek nevyhověl deklarovanému obsahu hrubého proteinu.

2.6.2 Sledování výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech

V rámci monitoringu vybraných perzistentních organických polutantů bylo analyzováno 15 vzorků krmných surovin, nejčastěji rybí moučky (viz graf č. 12). PCB byly sledovány zároveň s dioxiny, aby bylo možné posoudit expozici zvířete všem těmto toxinům. Naměřené hodnoty byly velmi nízké, obvykle pod mezí detekce analytické metody ($0,5 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$). Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující.

Graf č. 12: Zastoupení vzorků krmných surovin v rámci kontroly vybraných perzistentních organických polutantů



V rámci cílené kontroly na obsah dioxinů, furanů a DL-PCB bylo analyzováno celkem 12 vzorků krmných surovin, doplňkových krmných směsí nebo doplňkových látek. Stanovené limity se pohybují od $0,75$ do $6 \text{ ng WHO-TEQ.kg}^{-1}$ pro dioxiny

a od 1,25 do 24 ng WHO-TEQ.kg⁻¹ pro sumu dioxinů a PCB. Všechny vzorky vyhověly platným limitům sledovaných látek.

Kontrolou obsahu mykotoxinů se zjišťuje přítomnost aflatoxinů B₁, B₂, G₁ a G₂, zearalenonu, ochratoxinu A, fumonisinů B₁ a B₂, deoxynivalenolu, T-2 a HT-2 toxinu, beauvericinu, enniatinů A, A₁, B, B₁ a nivalenolu a dalších mykotoxinů. Bylo odebráno 71 vzorků převážně krmných surovin. Překročení maximálního limitu aflatoxinu B₁ ani doporučených směrných hodnot obsahu dalších mykotoxinů nebylo zjištěno u žádného vzorku. Dva vzorky obilovin byly posouzeny jako nevhodné pro daný účel použití z důvodu přítomnosti živých skladištních škůdců.

Inspektoři odebrali 79 vzorků převážně minerálních doplňkových látek a minerálních krmných směsí pro stanovení obsahu těžkých kovů. Byl sledován obsah olova, kadmia, arsenu, rtuti a niklu. Všechny analyzované vzorky vyhověly stanoveným maximálním limitům obsahu sledovaných těžkých kovů, avšak 1 nejakostní vzorek krmné suroviny oxidu hořečnatého nevyhověl deklarovanému obsahu hořčíku.

V rámci cílené kontroly bylo odebráno 10 vzorků kompletních krmných směsí, objemných krmných surovin nebo rybí moučky pro stanovení obsahu dusitanů z důvodu jejich nepovoleného použití jako konzervačního činidla. Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující, limit pro dusitan je 15 mg.kg⁻¹ pro krmné směsi a 30 mg.kg⁻¹ pro rybí moučky.

Za účelem stanovení obsahu fluoridů bylo odebráno 10 vzorků krmných surovin nebo krmných směsí. Žádný analyzovaný vzorek neporušil maximální povolený limit. Vzorek doplňkového krmiva pro dojnice byl posouzen jako nejakostní, protože nevyhověl deklarovanému obsahu močoviny.

Vinylthiooxazolidon se vyskytuje v krmivech s obsahem řepky. V 15 vzorcích kompletních krmných směsí pro drůbež s podílem řepky nebylo zjištěno překročení maximálního povoleného limitu.

Obsah theobrominu je sledován v krmivech s obsahem kakaových slupek, kaka, čokolády a dalších výrobků z cukrovinek. Bylo odebráno 18 vzorků kompletních a doplňkových krmných směsí, přičemž nebyl zjištěn žádný závadný výrobek.

Obsah melaminu a kyseliny kyanurové byl prověřen u 8 vzorků krmných směsí a u 2 vzorků aminokyselin. Výsledky obou sledovaných analytů u téměř všech analyzovaných vzorků se pohybovaly pod úrovní detekčního limitu analytické metody 0,5 mg.kg⁻¹. Žádné nevyhovující krmivo nebylo zjištěno.

2.6.3 Sledování správného používání doplňkových látek v krmivech

Cílená kontrola ověřuje dodržování deklarovaného obsahu kokcidostatika a dodržování maximálního povoleného limitu nevyhnutelné křížové kontaminace, případně zda se doplňkové látky nevyskytují v krmivech pro druhy či kategorie zvířat, pro které nejsou povoleny. V rámci kontroly bylo odebráno celkem 89 vzorků kompletních nebo doplňkových krmných směsí, minerálních krmiv a premixů. Byl zjištěn 1 případ překročení maximálního limitu rezidua kokcidostatika v následně vyrobeném krmivu (4,17 mg.kg⁻¹ narasinu v kompletní směsi pro jalové a březí prasnice).

V rámci cílené kontroly byly rovněž sledovány reziduální stopy kokcidostatik v krmivu, které bylo homogenně zpracováno míchacím zařízením výrobce bezprostředně po použití kokcidostatik. Bylo prověřeno 38 vzorků z nejrizikovější první dávky následně vyráběných krmiv. Pozitivní byl 1 nález s nadlimitním obsahem rezidua (4,37 mg.kg⁻¹ narasinu v kompletní směsi pro jalové a březí prasnice, krmivo nemá souvislost se zachytem rezidua ve výše uvedené cílené kontrole celé šarže). Výrobce úpravou dekontaminačního programu snížil riziko vzniku křížové kontaminace.



V rámci cílené kontroly dodržování maximálních limitů doplňkových látek byl sledován obsah mědi, zinku, manganu, železa, selenu, jódu, kobaltu, vitamínu A a vitamínu D₃. Odebráno bylo 51 vzorků krmiv, přičemž převažovaly kompletní směsi pro prasata a pro drůbež. Překročení limitů sledovaných doplňkových látek bylo zjištěno u 1 vzorku kompletního krmiva pro selata ČOS, ve kterém byl nalezen nadlimitní obsah zinku. Dva vzorky nevyhověly deklarovanému obsahu (KKS pro prasnice kojící obsahem jódu a KKS pro užitkové nosnice obsahem jódu, vitamínu A a vitamínu D₃).

V rámci cílené kontroly kontaminace krmiv léčivy bylo odebráno 10 vzorků z celých partií krmných směsí, vyrobených ihned po výrobě medikované směsi. Všechny vzorky vyhověly maximálnímu limitu nevyhnutelné křížové kontaminace obsahu rezidua léčiva na úrovni 1 % dávkované účinné látky.

Rovněž byla sledována úroveň reziduí léčiv v první dávce homogenního krmiva, vyrobeného bezprostředně po medikované krmné směsi. Kontrola je zaměřena na posouzení účinnosti dekontaminačních opatření výrobce krmiv. Jako maximální vyhovující hladina byla po dohodě s ÚSKVBL stanovena přítomnost 1 % obsahu rezidua medikační látky, aplikované v předchozí výrobě. Bylo analyzováno 11 vzorků krmiv (u jednoho krmiva byl zvlášť prověřen materiál 1. i 2. míchacího cyklu). Nevyhověl 1 vzorek – kompletní směs pro výkrm prasat A2, ve které byl překročen obsah amoxicilinu. Výrobce krmiva úpravou dekontaminačního programu zvýšil a následně ověřil účinnost opatření pro eliminaci rizika křížové kontaminace krmiv.

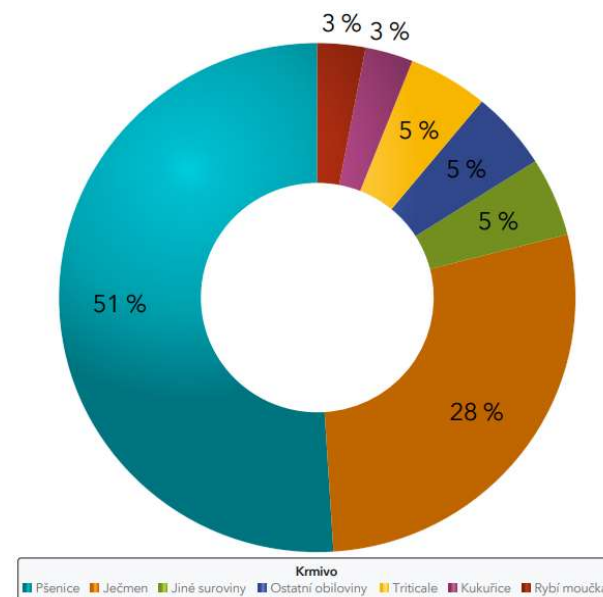
2.6.4 Sledování dalších parametrů týkajících se bezpečnosti a kvality krmiv

Pro účely kontroly parametrů glycerolu (používaného jako krmná surovina) bylo odebráno 10 vzorků surového glycerínu, u kterých byl stanoven obsah metanolu a dodržení deklarovaného obsahu glycerolu, organické hmoty bez glycerolu, sodíku, draslíku, niklu a popela. Obsah metanolu byl u všech vzorků vyhovující. Jeden vzorek byl posouzen jako falšovaný pro nedodržení deklarovaného obsahu glycerolu, draslíku, netypickou barvu, konzistenci i zjištěnou sedimentaci částic a jeden vzorek byl nejakostní pro odchylku od deklarace obsahu sodíku a draslíku.

Přítomnost reziduí pesticidů byla zjišťována u 61 vzorků krmných surovin (viz graf č. 13), zejména obilovin. Všechny vzorky byly posouzeny jako vyhovující stanoveným limitům reziduí, s typickými senzoryckými znaky, odpovídající botanickou čistotou a bez přítomnosti škůdců nebo zakázaných materiálů.

Celkem 34 vzorků krmiv bylo prověřeno na přítomnost povolených a nepovolených genetických modifikací (GM, GMO) a náležitě označení krmiv obsahujících GM složky. Nebyl zjištěn žádný nevyhovující vzorek.

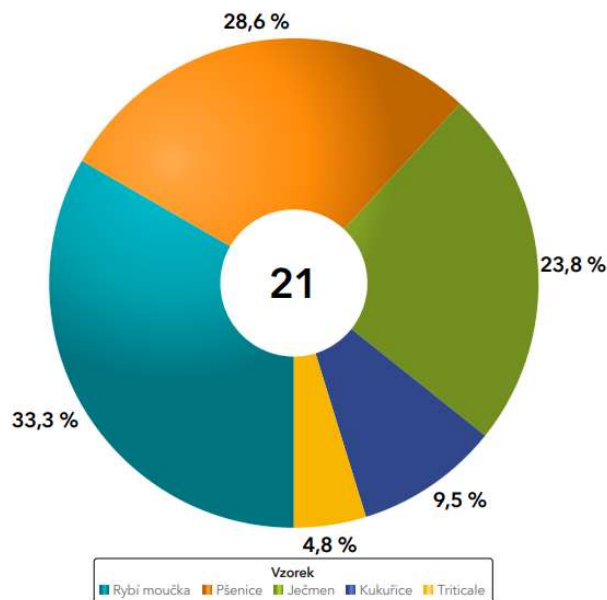
Graf č. 13: Zastoupení krmiv odebraných v rámci cílené kontroly přítomnosti reziduí pesticidů



Bylo prověřeno 15 vzorků krmných směsí nebo krmných surovin, zda neobsahují nepovolené antibiotické stimulanty. Rovněž jsou kontrolovány vedlejší výrobky procesů kvašení, zdali neobsahují antimikrobiální látky, které se používají při zpracování k regulaci kvasných procesů. Jeden vzorek doplňkového krmiva pro vysokoprodukční dojnice nesplnil požadavky na bezpečnost nevyhovujícím obsahem monensinu.

V rámci monitoringu výskytu perfluoralkylovaných sloučenin (PFAS) bylo odebráno 21 vzorků obilovin nebo rybí moučky, přičemž bylo zjištěno, že všechny vzorky testovaných obilovin vykazaly hodnoty všech sledovaných látek PFAS pod úrovní detekčních limitů analytické metody (0,05–0,1 µg.kg⁻¹). Vzorky rybí moučky obvykle obsahovaly vyšší hladiny sledovaných látek PFAS. Maximální limity obsahu PFAS v krmivech nejsou v současnosti stanoveny.

Graf č. 14: Zastoupení vzorků krmiv v rámci monitoringu perfluoralkylovaných sloučenin



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 2022 byly organické polutanty stanoveny pouze v ornici (svrchním horizontu) na stálém souboru 40 pozorovacích ploch (34 orná půda, 1 chmelnice, 5 trvalé travní porosty (TTP)) na zemědělské půdě a 5 pozorovacích plochách v chráněných územích (CHÚ).

Rozsah mediánů obsahů sumy 7 kongenerů PCB (28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) v letech 2005–2022 se pohyboval v ornici orných půd mezi 1,75–3,60 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny, v půdách CHÚ v rozsahu 1,75–4,80 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (vykazují velmi podobný průběh jako orné půdy) a v půdách TTP bylo rozmezí mediánů 1,75–4,08 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (jsou mírně vyšší než v orných půdách). Pro rok 2022 byl pro ornou půdu, CHÚ a TTP vypočten medián (suma 7 kongenerů PCB) 1,75 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Preventivní hodnota obsahu PCB v zemědělských půdách, 20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (podle vyhlášky č. 153/2016), byla v roce 2022 překročena v ornici 3 pozorovacích ploch orných půd – 7 901 KO (k.ú. Tečovice, okr. Zlín), 7 902 KO (k.ú. Chřilce, okr. Brno-město) a 3901 KO (k.ú. Žirovnice, okr. Pelhřimov). Indikační hodnota nebyla překročena.



Rozsah mediánů sumy 12 PAU (suma 12 PAU se uvádí ve vyhlášce č. 153/2016) v ornici (2005–2022) činí 473–710 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (medián 2022: 542 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny). Ve svrchním horizontu TTP kolísají hodnoty mediánů v letech 2005–2022 mezi 290 a 1 174 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (medián 2022: 290 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny) a na plochách CHÚ (roky 2005–2022) v rozsahu 98–238 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (medián 2022: 205 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny). Preventivní hodnotu (1,0 mg.kg^{-1} sušiny) pro sumu 12 PAU (podle vyhlášky č. 153/2016) překročilo v roce 2022 pět vzorků orné půdy a jeden vzorek z CHÚ (KRNAP, Studniční hora).

V rámci monitoringu OCP jsou sledovány obsahy HCH, HCB a látek skupiny DDT. Obsahy jednotlivých izomerů HCH se ve většině případů nachází pod mezí stanovitelnosti laboratorní metody (0,5 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny). Medián (pro všechny kultury) je 1,0 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Medián obsahu HCB v ornici orných půd činil v roce 2022 1,9 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Medián obsahu HCB ve vzorcích z trvalých travních porostů dosáhl 2,1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Průběh i rozsah hodnot mediánů HCB na orné půdě a TTP je srovnatelný. Obsahy HCB v půdách CHÚ jsou nižší, medián se drží pod hodnotou 1 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ suš.

Mediány obsahů DDT, DDE a DDD v orných půdách vypočtené pro rok 2022 činí 7,1; 6,5, resp. 0,5 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ suš. Nejnížší obsahy těchto látek se nacházejí v půdách chráněných území, následují travní porosty a nejvyšší obsahy nacházíme v orných půdách.

K překročení preventivních hodnot podle vyhlášky č. 153/2016 Sb. došlo v roce 2022 pouze u sumy látek DDT ve dvou vzorcích orných půd a na chmelnici. Preventivní hodnoty pro HCB a HCH překročeny nebyly. Indikační hodnoty nebyly překročeny pro žádný parametr.

3.1.2 Účinné látky používané v přípravcích na ochranu rostlin v půdě

V rámci Bazálního monitoringu půd (BMP) jsou dlouhodobě a pravidelně sledovány obsahy vybraných obsoletních pesticidů (HCH, HCB, DDT) v souboru 40 pozorovacích ploch (34 ploch s ornou půdou, 5 ploch s TTP a 1 chmelnice) a v 5 plochách v CHÚ z důvodu jejich toxicity vůči necílovým organismům a perzistenci v prostředí. Na stejných lokalitách jsou také monitorovány moderní přípravky na ochranu rostlin (POR), resp. v současnosti používané účinné látky. Tyto látky musí vykazovat vysoký rozdíl mezi toxicitou pro cílové a necílové organismy, dobrou biodegradabilitu a neovlivňovat endokrinní systém savců. V roce 2022 bylo sledováno celkem 100 účinných látek POR.

V roce 2022 bylo nalezeno 48 účinných látek, z toho 22 herbicidů, 21 fungicidů, 2 insekticidy a 3 metabolity. Nejčastěji byl ve vzorcích nalezen metabolit atrazinu, 2-hydroxyatrazin, následovaný metabolitem terbutylazinu 2-hydroxyterbutylazinem, na více než 20 plochách byl nalezen diflufenikan, epoxykonazol a tebukonazol. Na jednotlivých monitorovacích lokalitách bylo v roce 2022 detekováno 0–17 účinných látek. Na každé monitorované ploše, včetně ploch v chráněných územích, byla v letech 2014–2022 nalezena minimálně 1 účinná látka.

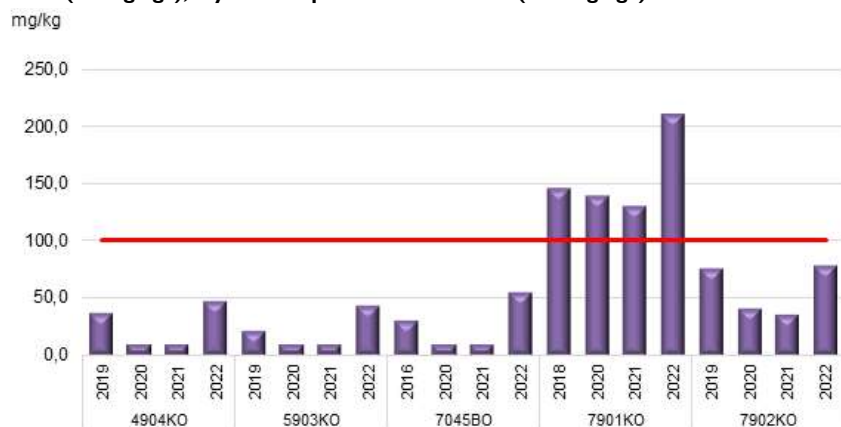


3.1.3 Monitoring uhlovodíků C_{10} – C_{40} v půdě

Uhlovodíky C_{10} – C_{40} jsou látky omezeně rozpustné ve vodě, jedná se především o tuky, oleje a ropné produkty. Za znečištěním půdy těmito látkami stojí úniky benzínu, nafty nebo maziv. Pro obsahy uhlovodíků C_{10} – C_{40} je od roku 2016 vyhláškou č. 153/2016 Sb. stanovena preventivní hodnota 100 mg.kg^{-1} . O reálných obsazích v půdě je však pouze omezené množství informací, proto ÚKZUZ uskutečnil screening tohoto parametru.

V letech 2016–2019 byly postupně odebrány vzorky ze 40 ploch určených ke sledování organických polutantů, hodnoty nad mezí stanovitelnosti laboratorní metody (20 mg.kg^{-1}) byly zjištěny pouze na pěti z nich. Od roku 2020 se parametr C_{10} – C_{40} stanovuje právě na těchto pěti monitorovacích plochách. Obsahy C_{10} – C_{40} naměřené v roce 2022 jsou vyšší, případně srovnatelné, než v předchozích letech. K překročení preventivní hodnoty (podle vyhlášky č. 153/2016 Sb.) došlo na jedné lokalitě (viz graf č. 15).

Graf č. 15: Sledované plochy s obsahy C_{10} – C_{40} (v mg.kg^{-1}) překračujícími mez stanovitelnosti (20 mg.kg^{-1}); zvýrazněna preventivní hodnota (100 mg.kg^{-1})



Pramen: ÚKZÚZ

3.1.4 Monitoring rostlinné produkce – obsahy rizikových prvků a látek v rostlinách

V roce 2022 byla provedena analýza 85 vzorků rostlin z 52 pozorovacích ploch Bazálního monitoringu půd. V deseti případech došlo k překročení limitních hodnot obsahu prvku; a to jak u rostlinných produktů k potravinářskému využití, tak pro využití z hlediska krmiv.

Z pohledu potravin, hodnocených na základě Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006, byla zjištěna nadlimitní množství ve dvou vzorcích zrna ječmene ozimého, dvou vzorcích zrna pšenice ozimé, jednom vzorku zrna pšenice jarní, jednom vzorku zrna ovsa a v jednom vzorku semene máku. V jednom vzorku z pozorovací plochy byla zároveň překročena nejvyšší přípustná hodnota pro obsah kadmia i pro obsah olova.

Z hlediska krmiv, jejichž limity jsou stanovené Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES ve znění Nařízení Komise (EU) 2017/2229, byly nadlimitní (kadmium, olovo, arsen, rtuť) tři vzorky – 1x sláma kukuřice na zrno, 1x sláma pšenice ozimé (u obou byl nadlimitním prvkem arsen), 1x sláma ječmene ozimého (nadlimitním prvkem bylo olovo).

3.2 Monitoring vstupů do půdy

3.2.1 Hodnocení kalů z čistíren odpadních vod

V roce 2022 bylo na obsah rizikových prvků v rámci monitoringu kalů z čistíren odpadních vod (ČOV) odebráno a zanalyzováno 40 vzorků kalů. Monitoring byl zaměřen především na ty ČOV, u nichž je předpoklad, že určitá část produkce kalů je směřována v konečné fázi na zemědělskou půdu a na velké, dlouhodobě monitorované ČOV.

Vzorky byly analyzovány na rizikové prvky a ve vybraných vzorcích byly dále stanoveny organické polutanty. Z rizikových prvků byl sledován obsah arsenu (As), kadmia (Cd), chromu (Cr), rtuti (Hg), niklu (Ni), olova (Pb), mědi (Cu), zinku (Zn), beryllia (Be), kobaltu (Co), molybdenu (Mo) a vanadu (V), z organických polutantů byly sledovány PCB, prioritní PAU dle United States Environmental Protection Agency (16 EPA PAH), OCP (HCB, HCH a látky skupiny DDT), vybrané perfluorované sloučeniny (PFAS) a 9 kongenerů polybromovaných difenyletherů (PBDE).

Z celkových odebraných 40 vzorků kalů bylo 6 vzorků nadlimitních (nevyhovělo vyhlášce č. 273/2021 Sb.), tedy 15 %, a u těchto vzorků bylo zjištěno 7 překročení limitních obsahů rizikových prvků (viz tabulka č. 7). Ze 40 vzorků nejvícekrát překročil limitní hodnotu chrom (2 překročení, což odpovídá 5 % vzorků) a nikl (2 překročení, což odpovídá 5 % vzorků). V průběhu let dochází z pohledu překračování limitních obsahů rizikových prvků ke snižování počtu nevyhovujících vzorků kalů. Za posledních 10 let nepřekročil počet nadlimitních vzorků jednu čtvrtinu z odebraných vzorků.

Při porovnání obsahů na počátku sledování (polovina 90. let) a v současnosti došlo k výraznému snížení obsahů kadmia, rtuti, olova a zinku. U mědi, niklu a zinku bylo možné pozorovat pokles hodnot mediánů přibližně do roku 2010, poté se tento trend zastavil a projevuje se opět nárůst obsahů. U arsenu a chromu se hodnoty mediánů udržují víceméně na stejné úrovni roku 2001.

Počet ČOV, které produkují kaly s nevyhovujícími obsahy rizikových prvků s nadlimitním obsahem alespoň jednoho rizikového prvku, směřované k využití na zemědělském půdním fondu, se v rámci monitoringu, který provádí ÚKZÚZ na vybraném souboru ČOV, za posledních 10 let ustálil na hodnotě okolo 20 %.

V roce 2022 byl obsah PCB stanoven ve 14 vzorcích kalů a žádný vzorek nepřekročil limitní hodnotu obsahu sumy 7 kongenerů PCB (tj. $0,6 \text{ mg.kg}^{-1}$ sušiny) pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu stanovenou ve vyhlášce č. 273/2021 Sb. Od roku 2014 tuto limitní hodnotu nepřesáhl žádný vzorek. Sumy 7 kongenerů PCB v kalech kolísaly v roce 2022 v rozpětí hodnot od $22,4$ do $171 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny, aritmetický průměr činil $56,6 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny a medián $49,9 \text{ } \mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Střední hodnoty obsahů PCB v kalech (vybraných ČOV) od roku 2007 klesají.

Tabulka č. 7: Přehled ČOV, ve kterých byl v roce 2022 zjištěn nadlimitní obsah rizikových prvků podle vyhlášky č. 273/2021 Sb.

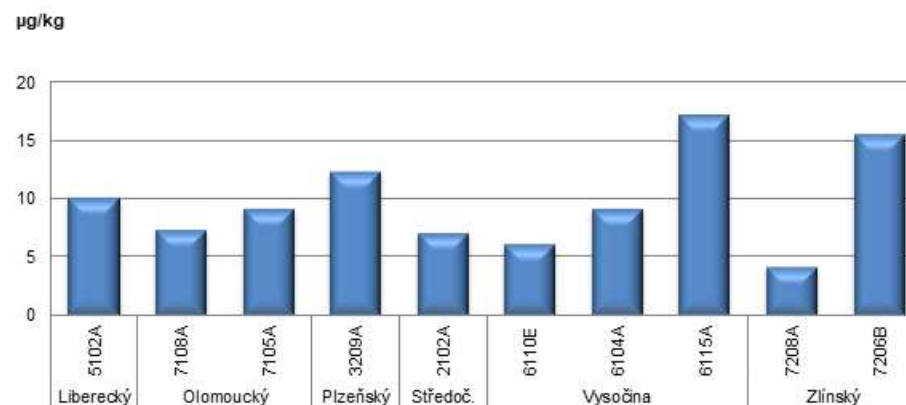
Sledovaná ČOV	Kraj	Nadlimitní prvek	Obsah (mg.kg ⁻¹ suš.)	Mezní hodnoty koncentrací v kalech (mg.kg ⁻¹ suš.)
3108A	Jihočeský	Ni	147	100
4105A	Karlovarský	As	34	30
5101A	Liberecký	Pb	395	200
7109A	Olomoucký	Cr	204	200
		Ni	140	100
2120B	Středočeský	Cd	17	5
7206B	Zlínský	Cr	246	200

Pramen: ÚKZÚZ

V roce 2022 byl obsah PAU (nebo také PAH) stanoven ve 14 vzorcích kalů. Suma 16 EPA PAH se pohybovala v rozmezí 0,29–20,7 mg.kg⁻¹, medián souboru byl 4,15 mg.kg⁻¹, průměrná hodnota byla 5,38 mg.kg⁻¹. Suma 12 PAU (podle vyhlášky č. 273/2021 Sb.) byla v rozsahu 0,26 až 15,5 mg.kg⁻¹, medián 3,98 mg.kg⁻¹, průměr 4,86 mg.kg⁻¹, přičemž limitní hodnota je podle této vyhlášky stanovena na 10 mg.kg⁻¹ pro sumu 12 PAU. Tuto hodnotu překročil v roce 2022 jeden vzorek.

V roce 2022 bylo provedeno stanovení obsahu OCP ve 14 vzorcích kalů. Obsahy HCH jsou dlouhodobě zanedbatelné. Obsahy HCB kolísaly v rozsahu 1,21–497 µg.kg⁻¹ sušiny, medián 2,75 µg.kg⁻¹. Suma látek skupiny DDT kolísala v rozmezí 9,08–69,3 µg.kg⁻¹ sušiny, medián činil 20,1 µg.kg⁻¹ sušiny. Limitní hodnoty pro obsah OCP v kalech nejsou vyhláškou č. 273/2021 Sb. stanoveny.

Dále bylo provedeno stanovení obsahu 9 kongenerů PBDE (28, 47, 66, 85, 99, 100, 153, 154, 183) v 10 vzorcích kalů (viz graf č. 16). Průměrný obsah PBDE v kalech v roce 2022 činil 9,78 µg.kg⁻¹ sušiny; medián měl hodnotu 9,09 µg.kg⁻¹ sušiny, průměrný obsah za celé období sledování (2010–2022) je přibližně 27,6 µg.kg⁻¹ sušiny, medián 20,7 µg.kg⁻¹ sušiny. Limitní hodnoty pro obsah PBDE v kalech nejsou vyhláškou č. 273/2021 Sb. stanoveny.

Graf č. 16: Obsah Σ 9 kongenerů PBDE v kalech ČOV v roce 2022 (µg.kg⁻¹ sušiny)

Pramen: ÚKZÚZ

V roce 2022 bylo provedeno stanovení PFAS ve 14 vzorcích kalů. Stanoveny byly následující sloučeniny: perfluorohexanová kyselina (PFHxA), perfluoroheptanová kyselina (PFHpA), perfluorooktanová kyselina (PFOA), perfluorononanová kyselina (PFNA), perfluorodekanová kyselina (PFDA) a perfluorooktansulfonan (PFOS). S nejvyšším mediánem se ve vzorcích vyskytovala látka PFOS (2,64 µg.kg⁻¹), nejnižší mediány vykazaly látky: PFHpA a PFNA. Maximální obsah 21,3 µg.kg⁻¹ sušiny byl nalezen u látky PFOS v ČOV z Olomouckého kraje. Limitní hodnoty pro obsah PFAS v kalech nejsou vyhláškou č. 273/2021 Sb. stanoveny.

3.2.2 Hodnocení rybníčních sedimentů

Od roku 1995 do konce roku 2022 bylo odebráno a analyzováno celkem 643 vzorků sedimentů. Z uvedeného počtu je 342 sedimentů z rybníků „polních“, 185 z rybníků „návesních“, 70 z rybníků lesních, 37 z toků a 9 sedimentů z vodních nádrží.

Polní a návesní rybníky jsou převážně střední zrnitosti, s pH většinou v oblasti kyselé a slabě kyselé, návesní rybníky mají lehce nadprůměrné obsahy spalitelných látek (organické hmoty), obsahy spalitelných látek u polních rybníků jsou naopak lehce nižší než celkový průměr. Obsahy přístupných živin u polních rybníků vykazují průměrné až nižší hodnoty, zatímco obsahy živin u návesních rybníků jsou průměrné až nadprůměrné (fosfor, vápník). Sedimenty návesních rybníků mají zpravidla vyšší průměrné obsahy 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 mají v průměru nejvyšší obsahy kadmia a vyšší obsahy arsenu. Obsahy ostatních prvků v polních rybnících se shodují s celkovými průměry nebo jsou nižší. Sedimenty lesních rybníků jsou zrnitostně těžší,

s vysokým podílem jemných částic zejména organického původu, mají nejvyšší průměrné obsahy spalitelných látek (organické hmoty), avšak jejich výměnné pH patří k nejnižším, stejně tak i obsahy přístupných živin (fosfor, draslík, hořčík, vápník). Z rizikových prvků, v porovnání s celkovými průměry, má nadprůměrné obsahy beryllium, ostatní rizikové prvky vykazují nižší nebo podobné hodnoty vůči celkovým průměrům. Sedimenty vodních nádrží obsahují ze všech sledovaných kategorií největší procento jemných částic, obsahy spalitelných látek jsou v průměru nízké, hodnoty pH jsou spíše neutrální. Obsahy živin se pohybují kolem celkových průměrů až na obsahy vápníku, které jsou výrazně vyšší. Vyšší průměrné obsahy z rizikových prvků mají kobalt, chrom a nikl, obsahy ostatních prvků jsou nižší nebo shodné s celkovým průměrem.

V letech 2002–2022 byly stanoveny obsahy PCB ve 114 vzorcích sedimentů, v 82 vzorcích byly stanoveny obsahy organochlorovaných pesticidů (HCH, HCB, látek skupiny DDT), dále pak v 77 vzorcích sedimentů stanoveny obsahy 12 PAU (PAH) a ve 142 vzorcích stanoveny obsahy $C_{10}-C_{40}$.

Sedimenty vodních toků mají nadprůměrné obsahy PCB a značně nadprůměrné obsahy PAU, než je celkový průměr. Hodnoty PAU jsou však stanoveny pouze u šesti vzorků sedimentů vodních toků, z nich dva vzorky s extrémně vysokými obsahy PAU jsou odebrány z jednoho místa (Pustějovský potok) v časovém rozestupu 6 let. Také průměrné hodnoty HCB jsou v porovnání s celkovým průměrem dvojnásobné. Průměrné obsahy DDT se pohybují lehce pod celkovým průměrem a hodnoty HCH jsou pod mezí stanovitelnosti laboratorní metody. Obsahy $C_{10}-C_{40}$ jsou nejvyšší ze všech sledovaných kategorií.

Polní rybníky mají průměrné obsahy rizikových látek v porovnání s celkovými průměry většinou nižší nebo srovnatelné. U návesních rybníků jsou průměrné obsahy PAU, DDT, HCH, HCB a $C_{10}-C_{40}$ vyšší než celkový průměr, naopak průměrné obsahy PCB nepřekračují celkový průměr.

Sedimenty lesních rybníků mají průměrné obsahy rizikových látek v porovnání s celkovými průměry nižší nebo srovnatelné, výjimkou jsou obsahy PCB, které jsou celkově nejvyšší ze všech kategorií sedimentů.

Vodní nádrže nejsou výrazně zastoupeny v analýzách na rizikové látky, z celkového počtu 9 vzorků byly pouze dva analyzovány na PCB, a jen jeden vzorek na DDT, HCH, HCB a PAU. Obsahy těchto rizikových látek v sedimentu vodních nádrží jsou hluboce pod průměrnými hodnotami. Obsahy $C_{10}-C_{40}$ jsou lehce pod průměrnou hodnotou.

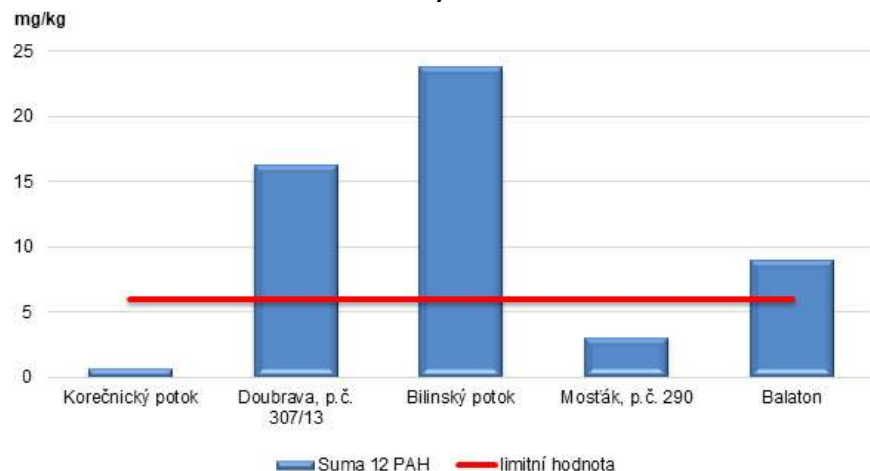
Za celé sledované období (1995–2022) překročilo limitní hodnoty (dle vyhlášky č. 257/2009 Sb.) pro rizikové prvky celkem 242 vzorků sedimentů. Nejčastěji překračovaným rizikovým prvkem je Cd (17 %), následuje Zn (7,5 %) a As (4,9 %). Vodní nádrže mají dva vzorky, které překročily limitní hodnotu pro Cd. Z ostatních kategorií lesní rybníky mají celkem 14 vzorků překračujících limitní hodnoty, přičemž problematickými prvky pro lesní rybníky jsou Cd (16 %) a Zn (2,9 %). V počtu překročených limitních hodnot pro rizikové prvky

následují vodní toky (24), nejčastěji je překračována limitní hodnota pro Cd (32 %), následuje Zn (13,5 %) a As (8 %). Polní (97) a návesní (105) rybníky mají téměř stejný počet nadlimitních vzorků. U všech sledovaných skupin rybníků je problematickým rizikovým prvkem Cd, dalším je Zn.

Za celé sledované období dosud nepřekročil žádný vzorek limitní hodnoty pro PCB; limitní hodnoty pro PAU překročilo celkem 17 vzorků (z toho v roce 2022 jeden vzorek, viz graf č. 17) – z toho čtyřikrát u toku, třikrát u polního rybníku a desetkrát u návesního rybníku; limitní hodnoty DDT v sedimentu překročilo 5 vzorků, a to pouze vzorky sedimentů z návesních rybníků. Limitní hodnotu pro $C_{10}-C_{40}$ překročily 4 vzorky – dva z vodního toku, přičemž jeden z nich překročil limitní hodnotu více než trojnásobně (944 mg.kg⁻¹), jeden z polního rybníka a jeden z návesního rybníku.

V roce 2022 se odebralo 21 vzorků sedimentů na rozbor obsahů rizikových prvků, z toho u 5 vzorků byla provedena rozšířená analýza o rizikové látky (organické polutanty). Z těchto vzorků nevyhověly vyhlášce č. 257/2009 Sb. z hlediska obsahů rizikových prvků 4 vzorky, z toho 3 vzorky měly dva nadlimitní rizikové prvky současně, z hlediska obsahů rizikových látek nevyhověly 3 vzorky s obsahem PAU a 2 vzorky s obsahem $C_{10}-C_{40}$. Nejčastěji byla v roce 2022 překročena limitní hodnota pro rizikový prvek – Cd (všechny 4 nadlimitní vzorky). Z hlediska aplikace sedimentů na ZPF se jako nejproblémovější z rizikových látek a prvků dlouhodobě jeví Cd, Zn, As a PAU, výjimečně se objeví kontaminace DDT a uhlovodíky $C_{10}-C_{40}$.



Graf č. 17: Obsah PAU v sedimentech sledovaných v roce 2022

Pramen: ÚKZÚZ

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 Opava

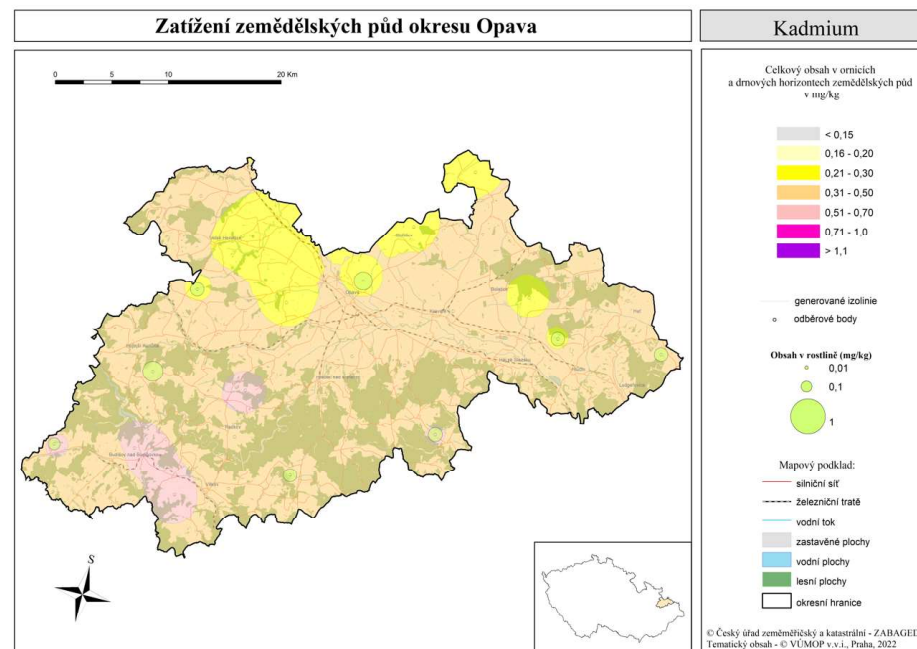
Pro rok 2022 byl vybrán pro sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami okres Opava (Moravskoslezský kraj). Sledování geograficky navazuje na šetření předchozích let. Na celkem 28 lokalitách (25 + 3 lokality pro odběr vzorků pro stanovení obsahu PCB a PCDD/F) byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů, v nichž byl stanoven celkový obsah 11 rizikových prvků (arsen, beryllium, kadmium, chrom, měď, rtuť, mangan, nikl, olovo, vanad a zinek) a jejich obsah ve výluhu v 2M HNO₃ (rtuť stanovena metodou AMA). V osmi vzorcích byly analyzovány obsahy perzistentních organických polutantů (POPs) ze skupiny monocyklických aromatických uhlovodíků (MAU), PAU a OCP, 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.

Dle zákona č. 41/2015 Sb. je na zemědělských půdách, na kterých bylo zjištěno překročení preventivní hodnoty, zakázáno používání upravených kalů ČOV a sedimentů. Na půdě, kde bylo zjištěno překročení indikační hodnoty, je zakázáno používání hnojiv nebo přípravků, které obsahují rizikovou látku nebo prvek, u kterých došlo k překročení indikačních hodnot.

Preventivní hodnoty (dané vyhláškou č. 153/2016 Sb. a vycházející z odvozených pozadových hodnot zemědělských půd České republiky) pro celkové obsahy rizikových prvků v půdě byly v okrese Opava překročeny celkem 8×, a to beryllium (1 případ), kadmium (5 případů), chrom (1 případ) a zinek (1 případ). Celkově se jednalo o mírná překročení preventivních hodnot.

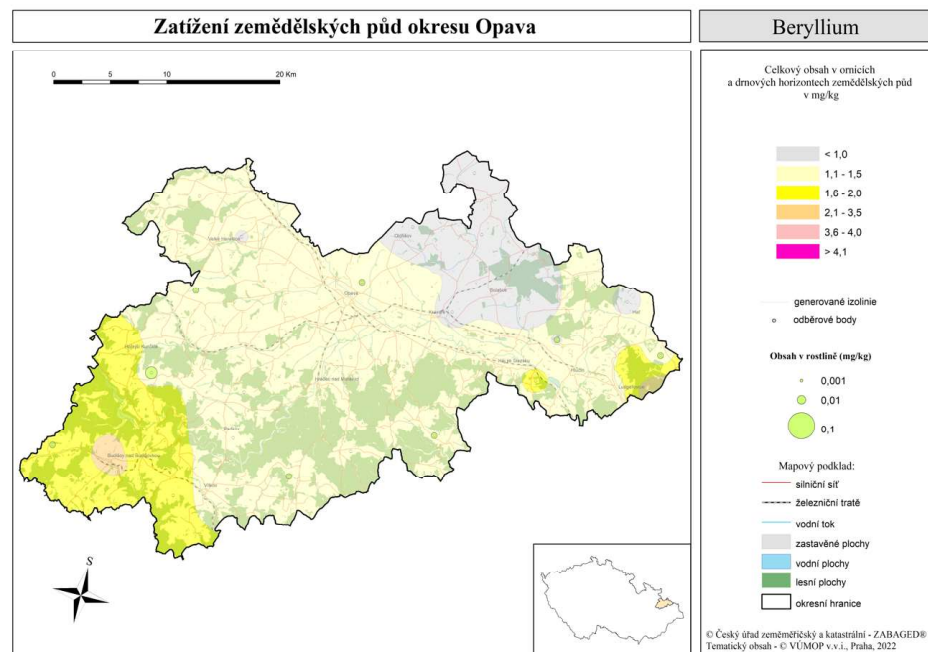
Hodnocení výsledků bylo provedeno také porovnáním s indikačními hodnotami, udávanými vyhláškou č. 153/2016 Sb. V okrese Opava nebyl v rámci rizikových prvků zjištěn případ překročení indikačního limitu, udávajícího možnost ohrožení nezávadnosti potravin nebo krmiv, ohrožení růstu rostlin a produkční funkce půdy ani indikačních hodnot, indikujících ohrožení zdraví lidí nebo zvířat. Plošné rozložení zátěže půd sledovaného okresu kadmiiem a berylliem je uvedeno na obrázcích č. 3 a 4.

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/ES.

Obrázek č. 3: Zatížení zemědělských půd okresu Opava v roce 2022 – obsah kadmia

Pramen: VÚMOP

Obrázek č. 4: Zatížení zemědělských půd okresu Opava v roce 2022 – obsah beryllia

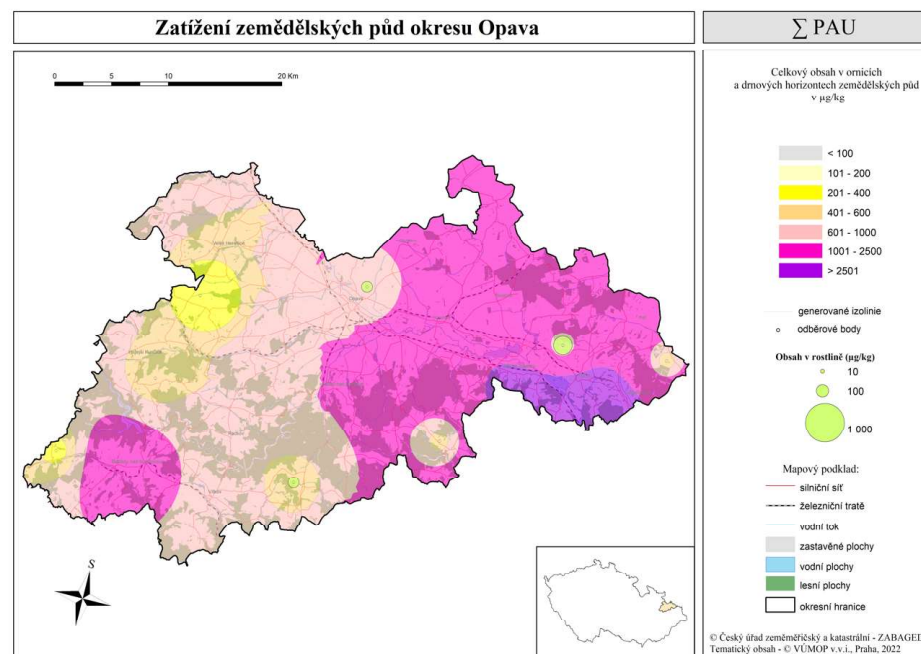


Pramen: VÚMOP

V okrese Opava nebyla nalezena žádná překročení preventivních limitních hodnot pro MAU a ani PAU (viz obrázek č. 5). V okrese Opava nedošlo v rámci sledování obsahu perzistentních organických polutantů (POPs) k překročení limitních hodnot, indukujících ohrožení zdraví lidí nebo zvířat. Okres Opava je bez významnějších zdrojů zemědělských či průmyslových POPs.

Po porovnání nalezených hodnot zátěže rostlin vzhledem k průměrným hodnotám POPs v TTP a pícninách na orné půdě byla v rostlinách v okrese Opava nalezena řada překročení průměrných hodnot ze spektra PAU (naftalen, fluoranthen, ideno(c,d)pyren, benzo(g,h,i)perylene). Průměrné hodnoty byly překročeny rovněž u ethylbenzenu. Překročení limitních hodnot pro POPs směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES v rostlinách nebyla zjištěna. Celkově lze konstatovat, že zátěž půd a rostlin v okrese Opava je velmi nízká.

Obrázek č. 5: Zatížení zemědělských půd okresu Opava v roce 2022 – obsah sumy polycyklických aromatických uhlovodíků



Pramen: VÚMOP

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

V roce 2022 byly v okrese Opava odebrány tři vzorky zemědělských půd, ve kterých byly analyzovány obsahy PCDD/F. Vzorky půd byly odebrány z humusových horizontů orných půd nebo z drnových horizontů travních porostů (hloubka 5–15 cm). Ve vzorcích byly rovněž stanoveny obsahy perzistentních organických polutantů a obsahy potenciálně rizikových prvků sledovaných v rámci monitoringu půd.

V rámci sledování potenciálně rizikových prvků nebylo ve vzorcích odebraných pro stanovení PCDD/F zjištěno překročení preventivních hodnot vyhlášky č. 153/2016 Sb.

Po srovnání zjištěných hodnot obsahů látek ze skupiny PAU, chlorovaných uhlovodíků, PCB a HCB s preventivními hodnotami vyhlášky č. 153/2016 Sb. lze konstatovat, že u nich nedošlo k překročení preventivních hodnot.

Pro vyjádření karcinogenního rizika jsou hodnoty obsahu všech 17 sledovaných kongenerů PCDD/F přepočítávány na hodnotu mezinárodního toxického ekvivalentu I-TEQ PCDD/F. Po přepočtení všech sledovaných kongenerů PCDD/F na hodnotu mezinárodního toxického ekvivalentu I-TEQ můžeme konstatovat, že hodnoty u půd ze sledovaných lokalit se pohybují do $3,8 \text{ ng.kg}^{-1}$ (detekované maximum bylo na lokalitě Jelenice) a tyto hodnoty se považují za zvýšené. Z kongenerové analýzy zátěže půd PCDD/F vyplývá výrazně bohaté spektrum kongenerů PCDD/F na lokalitě Jelenice, což je charakteristické zejména pro zátěž imisní. Preventivní ani indikační hodnota daná aktuální vyhláškou č. 153/2016 Sb. překročena nebyla.

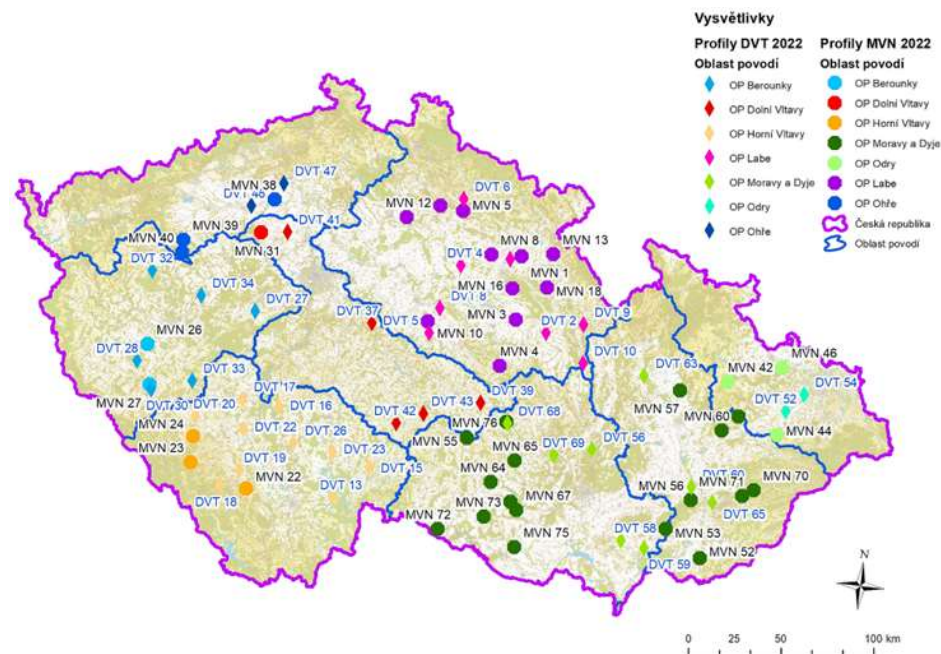


4 Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží

V roce 2022 VÚMOP pokračoval v monitoringu vybraných cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků (DVT) a malých vodních nádrží (MVN).

Monitoring probíhal na 41 DVT a 40 MVN spadajících do 7 oblastí povodí pokrývajících území celé ČR, jejich poloha je znázorněna na obrázku č. 6. Vzorky ze sledovaných profilů byly odebrány čtyřikrát, a to v průběhu května, července, září a listopadu 2022. Celkem bylo odebráno 320 vzorků, z toho 160 vzorků DVT a 160 vzorků MVN.

Obrázek č. 6: Přehled monitorovaných DVT a MVN v roce 2022



Pramen: VÚMOP

Monitorovací program byl zaměřen na výskyt specifických organických látek – PCB a PAU v DVT a na výskyt těžkých kovů (arsen, kadmium, chrom, měď, nikl, olovo, zinek a rtuť) v DVT a MVN. Vyhodnocení výsledků (viz tabulka č. 8) bylo provedeno v souladu s normou ČSN 75 722 I „Kvalita vod – Klasifikace kvality povrchových vod“ a nařízením vlády 401/2015 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.

Tabulka č. 8: Mezní hodnoty tříd jakosti vody dle ČSN 75 722 I

Třída jakosti dle ČSN 75 722 I							
Skupina látek	Ukazatel	Jednotka	I.	II.	III.	IV.	V.
Organické látky	Σ PCB*	ng.l ⁻¹	< 5	< 10	< 20	< 30	≥ 30
	Σ PAU	ng.l ⁻¹	10	30	100	400	400
Těžké kovy	Hg	μg.l ⁻¹	< 0,05	< 0,06	< 0,08	< 0,1	≥ 0,1
	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	< 15	< 30	< 60	≥ 60
	Cr	μg.l ⁻¹	< 5	< 15	< 35	< 70	≥ 70
	Ni	μg.l ⁻¹	< 3	< 6	< 12	< 40	≥ 40
	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

* ΣPCB sledování PCB je z poslední verze normy vypuštěno. Pro zachování kontinuity dat jsou použity původní mezní hodnoty

Pramen: VÚMOP

4.1 Monitoring jakosti vod malých vodních nádrží

Koncentrace těžkých kovů v malých vodních nádržích byly celkově nízké. Většina vzorků odebraných v roce 2022 odpovídala I. třídě jakosti vod ve všech ukazatelích s výjimkou arsenu, u kterého odpovídala přibližně polovina vzorků II. třídě jakosti vod. Relativně bezproblémové byly v roce 2022 koncentrace kadmia, chromu, olova a zinku. Vyšší podíl znečištěných vod byl zjištěn v případě arsenu, mědi a niklu. Koncentrace rtuti byly ve vodách MVN převážně nízké, nicméně stále se místy vyskytují vzorky s vysokými koncentracemi.

Z hlediska dlouhodobého vývoje (2011–2022) se jeví jako nejméně závažné koncentrace chromu, z tohoto hlediska spadají téměř všechny MVN do I. třídy jakosti vod. Obdobná situace je dlouhodobě s koncentracemi olova (pouze 6 MVN ve II. třídě jakosti vod) a také s koncentracemi kadmia, kde také značně převažují nádrže spadající do I. třídy jakosti vod a zbytek nádrží spadá do třídy II. V případě koncentrací zinku a arsenu převažují MVN spadající do II. třídy jakosti vod, nicméně vyskytují se i nádrže s nižšími třídami. V případě zinku se jedná o dvě nádrže ve třídě jakosti III., v případě arsenu se vyskytují též nádrže spadající do III. a IV. třídy, zejména v OP Labe a Berounky. V případě rtuti sice převažují MVN s vodou odpovídající I. třídě jakosti, nicméně vyskytují se také tři MVN odpovídající třídě III. a jedna nádrž odpovídající třídě V. Nejčastějším polutantem vod MVN je dlouhodobě nikl, kde většina MVN spadá do II. třídy jakosti vod, nicméně sedm nádrží spadá do třídy III. a jedna MVN do třídy IV.



4.2 Monitoring jakosti vod drobných vodních toků

Koncentrace těžkých kovů ve vodách DVT byly v roce 2022 převážně nízké. Vyšší koncentrace se však často vyskytují v případě rtuti a částečně kadmia. Rok 2022 byl charakteristický velkým rozpětím změřených hodnot koncentrací těžkých kovů ve vodách DVT, kde se vyskytovala převaha vzorků s nízkými hodnotami, ale též nemalý počet extrémně vysokých hodnot, zejména v případě mědi a niklu.

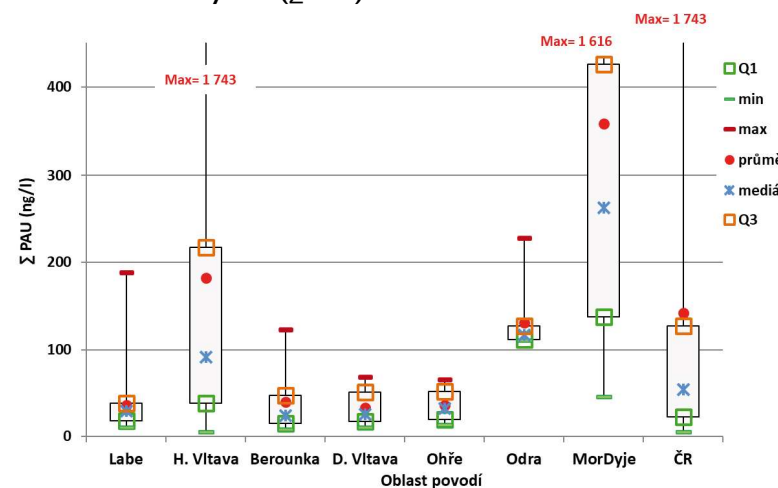
Z hlediska dlouhodobého vývoje (2011–2022) koncentrací těžkých kovů se nejpříznivěji jeví koncentrace chromu a kadmia, kde všechny sledované toky spadají do I. či II. třídy jakosti vod. V případě arsenu spadá velká většina DVT do II. třídy jakosti vod, nicméně jednotlivě se objevují i třídy nižší, zejména v OP Horní Vltavy. Obdobná situace je i v případě koncentrací olova, kde převažují toky spadající do třídy jakosti I. a II., a tři DVT spadají do třídy jakosti III. V případě zinku velká většina vod DVT odpovídá třídě jakosti II., nicméně vyskytují se též dva DVT s jakostí vody odpovídající třídě IV. a jeden velmi silně znečištěný tok s třídou jakosti V. Poměrně pestré rozvrstvení toků je z hlediska koncentrací mědi, většina toků sice spadá do třídy jakosti II. a I., ale vyskytují se také toky s nižšími třídami. V případě koncentrací rtuti došlo ke značnému snížení jakosti vod DVT, když celkem 10 toků bylo zařazeno do třídy jakosti III. a další 3 DVT spadají do třídy IV. Velmi rozšířeným polutantem vod DVT je dlouhodobě nikl (podobně jako tomu je u MVN), kdy celkem 13 toků spadá z hlediska jeho koncentrací do třídy jakosti III. a další 4 DVT do třídy IV. Nejvíce znečištěnou oblastí těžkými kovy je Oblast povodí Moravy a Dyje a v případě arsenu Oblast povodí Horní Vltavy.



Z cizorodých organických látek ve vodách drobných vodních toků byly v roce 2022 problematické pouze koncentrace PAU (viz graf č. 18). V roce 2022 došlo ve 22 případech k překročení limitních hodnot. Z dlouhodobého hlediska nejvíce sledovaných toků (14) spadá do IV. třídy jakosti vod z hlediska koncentrace PAU a dalších sedm toků dokonce do třídy V. Velmi silně znečištěné toky látkami PAU se vyskytují zejména v Oblasti povodí Moravy a Dyje.

PCB se v roce 2022 ve vodách DVT téměř nevyskytovaly v měřitelných koncentracích a ani z dlouhodobého hlediska nepředstavují pro jakost vod DVT problém.

Graf č. 18: Koncentrace sumy PAU (Σ PAU) ve vodách DVT v roce 2022



Pramen: VÚMOP

Stav jakosti povrchových vod DVT a MVN v roce 2022 je možno obecně považovat za celkem dobrý. Většina monitorovaných MVN a DVT vykazuje dobrou jakost vody (vody I. a II. třídy). Z cizorodých organických látek ve vodách DVT byly v roce 2022 problematické pouze koncentrace PAU. V případě rizikových prvků je z dlouhodobého hlediska nejčastějším kontaminantem DVT a MVN nikl. Další podrobný monitoring je žádoucí, především jako podklad k zabezpečení kvalifikované správy vodních ekosystémů a vodních děl za účelem udržení, resp. zlepšení kvality vod.

5 Seznam použitých zkratek

k. ú.	katastrální území	MLR	maximální limit reziduí
n	počet vzorků	MVN	malé vodní nádrže
pozitivní	počet vzorků s pozitivním nálezem	MZ	malachitová zeleň
nadlimitní	počet nevyhovujících vzorků	OCF	organické chlorované pesticidy
medián	střední hodnota souboru (je-li méně než polovina výsledků pozitivních, je tato hodnota vyjádřena zkratkou n.d. = not detected)	OP	oblast povodí
průměr	aritmetický průměr souboru výsledků (u vzorků s výsledkem vyšetření pod detekčním limitem se do průměru započítává hodnota 0)	PAH, PAU	polycyklické aromatické uhlovodíky
AMA	analytická metoda pro stanovení rtuti	PBDE	polybromované difenylethery
BMP	bazální monitoring půd	PCB	polychlorované bifenylly
CHÚ	chráněné území	PCDD	polychlorované dibenzo-p-dioxiny
ČOS	časný odchov selat	PCDF	polychlorované dibenzofurany
ČOV	čistírna odpadních vod	PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny a polychlorované dibenzofurany
DDD	dichlordifenyldichloreten	PFAS	perfluoroalkylové sloučeniny
DDE	dichlordifenyldichloretylen	PFDA	perfluorodekanová kyselina
DDT	dichlordifenyldichlormetylmethan	PFHxA	perfluoroheptanová kyselina
ΣDDT	suma DDD, DDE, DDT	PFHxA	perfluorohexanová kyselina
DL-PCB	non-ortho a mono-ortho PCB, dioxin-like PCB, PCB s dioxinovým efektem	PFNA	perfluorononanová kyselina
DVT	drobné vodní toky	PFOA	perfluorooktanová kyselina
EP	Evropský parlament	PFOS	perfluorooctansulfonan
EPA PAH	prioritní polycyklické aromatické uhlovodíky dle United States Environmental Protection Agency	POPs	persistentní organické polutanty
ES	Evropské společenství	POR	přípravek na ochranu rostlin
EU	Evropská unie	RASFF	Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva
GM, GMO	geneticky modifikovaný organismus	SVS	Státní veterinární správa
HCB	hexachlorbenzen	SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
HCH	hexachlorcyklohexan	TEQ	ekvivalent toxicity, je součinem naměřené koncentrace a faktorem ekvivalentní toxicity
I-TEQ	mezinárodní ekvivalent toxicity	TTP	trvalé travní porosty
KKS	kompletní krmná směs	uhlovodíky C ₁₀ –C ₄₀	látky omezeně rozpustné ve vodě, jedná se především o tuky, oleje a ropné produkty
KRNAP	Krkonošský národní park	ÚKZÚZ	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
LMZ	leuko-forma malachitové zeleně, leukomalachitová zeleň	ÚSKVBL	Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv
MAU	monocyklické aromatické uhlovodíky	VÚLHM	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
3-MCPD	3-monochlorpropan-1,2-diol	VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
MG	malachitová zeleň	WHO	World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)
MOH	uhlovodíky minerálních olejů	WHO-PCDD/F/PCB-TEQ	toxický ekvivalent WHO sumy dibenzodioxinů, dibenzofuranů a polychlorovaných bifenylů
ML	maximální limit	WHO-PCDD/F-TEQ	toxický ekvivalent WHO sumy dibenzodioxinů a dibenzofuranů
		WHO-TEF	faktory toxické ekvivalence WHO
		ZPF	zemědělský půdní fond

6 Právní předpisy

Česká republika

Zákon č. 91/1996 Sb., o krmivech, ve znění pozdějších předpisů

Prováděcí vyhlášky k zákonu č. 91/1996 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Zákon č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů

Prováděcí vyhlášky k zákonu č. 110/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 329/1997 Sb. kterou se provádí § 18 písm. a), d), h), i), j) a k) zákona č. 110/1997 Sb., o potravinách a tabákových výrobcích a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů, pro škrob a výrobky ze škrobu, luštěniny a olejnatá semena

Zákon č. 449/2001 Sb., o myslivosti, ve znění pozdějších předpisů

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

Vyhláška 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

Vyhláška č. 289/2007 Sb., o veterinárních a hygienických požadavcích na živočišné produkty, které nejsou upraveny přímo použitelnými předpisy Evropských společenství

Vyhláška č. 257/2009 Sb., o používání sedimentů na zemědělské půdě

Zákon č. 41/2015 Sb., kterým se mění zákon č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 388/1991 Sb., o Státním fondu životního prostředí České republiky, ve znění pozdějších předpisů

Nařízení vlády č. 401/2015 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

Vyhláška č. 153/2016 Sb., o stanovení podrobností ochrany kvality zemědělské půdy a o změně vyhlášky č. 13/1994 Sb., kterou se upravují některé podrobnosti ochrany zemědělského půdního fondu

Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech

Vyhláška č. 273/2021 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady

Evropská unie

Směrnice EP a Rady 2002/32/ES o nežádoucích látkách v krmivech

Nařízení Evropského parlamentu (EP) a Rady (ES) č. 396/2005, o maximálních limitech reziduí pesticidů v potravinách a krmivech rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu

Nařízení Komise (ES) č. 2073/2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny

Nařízení Komise (ES) č. 1881/2006, kterým se stanoví maximální limity některých kontaminujících látek v potravinách

Doporučení Komise o přítomnosti deoxynivalenolu, zearalenonu, ochratoxinu A, T-2 a HT-2 a fumonisinů v produktech určených ke krmení zvířat (2006/576/ES)

Doporučení Komise o monitorování pozadových hodnot dioxinů, PCB s dioxinovým efektem a jiných PCB než s dioxinovým efektem v potravinách (2006/794/ES)

Nařízení Komise (EU) č. 37/2010 o farmakologicky účinných látkách a jejich klasifikaci podle maximálních limitů reziduí v potravinách živočišného původu

Nařízení Komise (EU) č. 574/2011, kterým se mění příloha I směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES, pokud jde o maximální limity dusitanů, melaminu, Ambrosia spp. a o křížovou kontaminaci určitými kokcidiostatiky a histomonostatiky, a kterým se konsolidují přílohy I a II uvedené směrnice

Nařízení Komise (EU) č. 835/2011, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity polycyklických aromatických uhlovodíků v potravinách

Doporučení Komise o monitorování přítomnosti námelových alkaloidů v krmivech a potravinách (2012/154/EU)

Doporučení Komise ohledně přítomnosti toxinů T-2 a HT-2 v obilninách a výrobcích z obilovin (2013/165/EU)

Nařízení Komise (EU) č. 1275/2013, kterým se mění příloha I směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES, pokud jde o maximální obsahy arsenu, kadmia, olova, dusitanů, hořčičného oleje tékavého a škodlivých botanických nečistot

Doporučení Komise o monitorování přítomnosti 2- a 3-monochlorpropan-1,2-diolu (2- a 3-MCPD), 2- a 3-MCPD esterů mastných kyselin a glycidyl esterů mastných kyselin v potravinách (2014/661/EU)

Doporučení Komise, kterým se mění příloha doporučení 2013/711/EU o snižování přítomnosti dioxinů, furanů a PCB v krmivech a potravinách (2014/663/EU)

Doporučení Komise (EU) 2015/976, o monitorování přítomnosti tropanových alkaloidů v potravinách

Doporučení Komise (EU) 2015/1381 o monitorování arsenu v potravinách

Doporučení Komise (EU) 2016/22, o prevenci a snížení kontaminace lihovin z peckovin a lihovin z výlisků peckovin ethylkarbamátem a o zrušení doporučení 2010/133/EU

Doporučení Komise (EU) 2017/84 pro monitorování minerálních ropných uhlovodíků v potravinách a materiálech a předmětech přicházejících do kontaktu s potravinami

Nařízení Komise (EU) 2017/2158, kterým se stanoví zmírňující opatření a porovnávací hodnoty pro snížení přítomnosti akrylamidu v potravinách

Doporučení Komise (EU) 2018/464 o monitorování kovů a jodu v mořských řasách, halofytech a produktech na bázi mořských řas

Prováděcí nařízení Komise (EU) 2019/533 o koordinovaném víceletém kontrolním programu Unie pro roky 2020, 2021 a 2022 s cílem zajistit dodržování maximálních limitů reziduí pesticidů v potravinách rostlinného a živočišného původu a na jejich povrchu a vyhodnotit expozici spotřebitelů těmto reziduím pesticidů

Doporučení Komise (EU) 2019/1888 o monitorování přítomnosti akrylamidu v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2020/1322, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity 3-monochlorpropandiolu (3-MCPD), esterů 3-MCPD s mastnými kyselinami a glycidyl esterů mastných kyselin v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2020/1255, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) v tradičně uzeném mase a uzených masných výrobcích a tradičně uzených rybách a uzených produktech rybolovu, a kterým se stanoví maximální limit PAU v prášcích z potravin rostlinného původu používaných k přípravě nápojů

Nařízení Komise (EU) 2020/2040, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity pyrrolizidinových alkaloidů v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2021/1317, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity olova v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2021/1323, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity kadmia v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2021/2142, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity opiových alkaloidů v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2021/1399, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity námelových sklerocií a námelových alkaloidů v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2021/1408, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity tropanových alkaloidů v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2022/2002, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity dioxinů a PCB s dioxinovým efektem v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2022/2388, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity perfluoralkylovaných látek v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2022/617, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity rtuti v rybách a soli

Nařízení Komise (EU) 2022/1364, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity kyseliny kyanovodíkové v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2022/1370, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity ochratoxinu A v některých potravinách

Nařízení Komise (EU) 2022/1393, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity delta-9-tetrahydrokanabinolu (Δ^9 -THC) v konopných semenech a produktech z nich získaných

Doporučení Komise (EU) 2022/553 o monitorování přítomnosti toxinů *Alternaria* v potravinách

Doporučení Komise (EU) 2022/495 týkající se monitorování přítomnosti furanu a alkylfuranů v potravinách

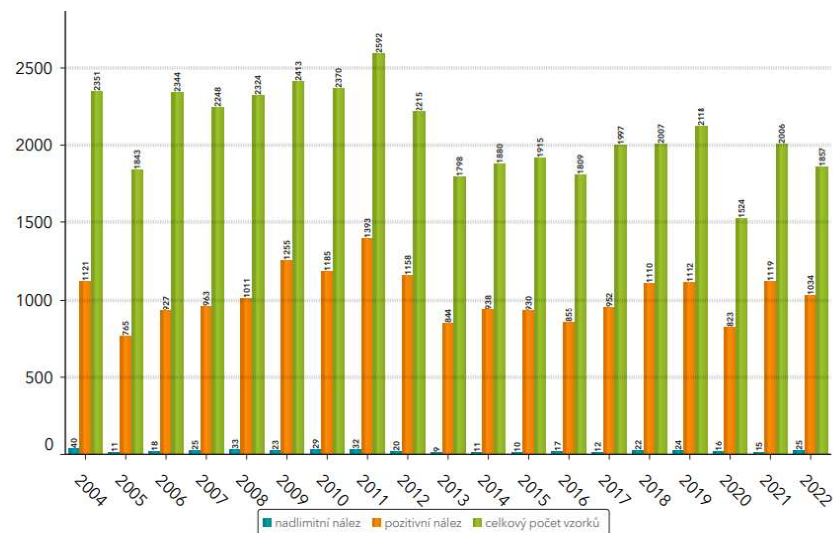
Doporučení Komise (EU) 2022/561 o monitorování přítomnosti glykoalkaloidů v bramborách a výrobcích z brambor

Doporučení Komise (EU) 2022/1431 o monitorování perfluoralkylovaných látek v potravinách

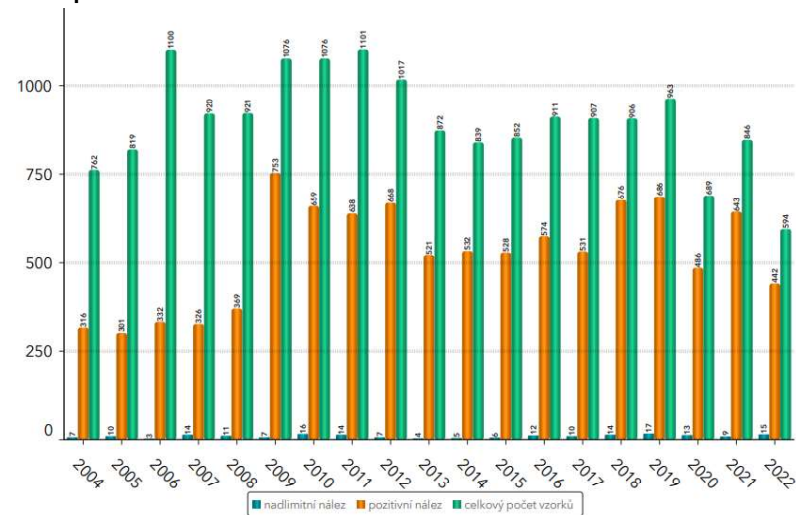
Doporučení Komise (EU) 2022/1342 o monitorování rtuti v rybách, koryšcích a měkkýších

7 Doplnující grafy k prezentovaným výsledkům

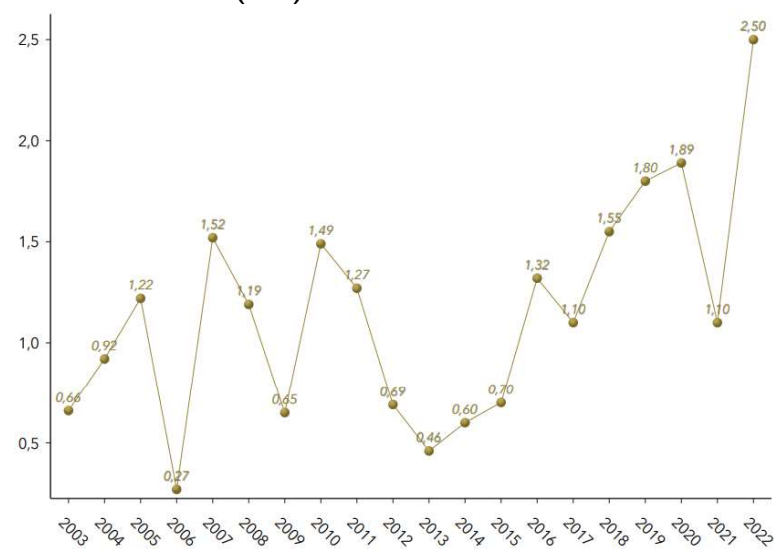
Graf č. 19: Nálezy cizorodých látek v potravinách zjištěné SZPI v letech 2004–2022



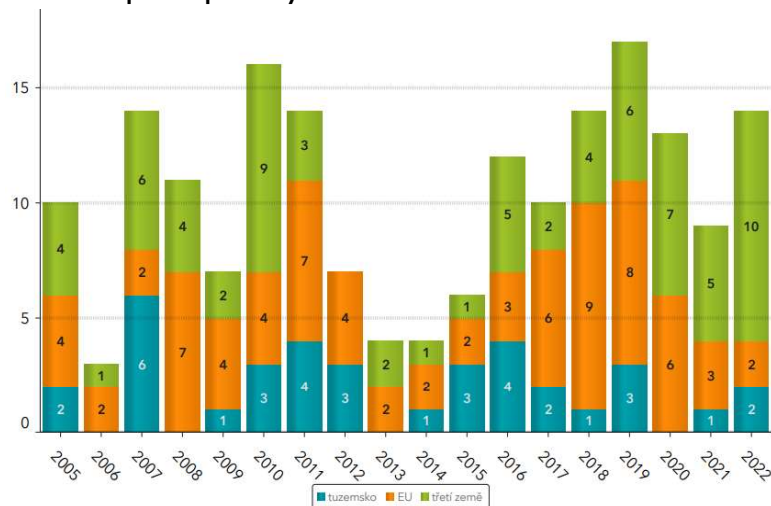
Graf č. 20: Nálezy reziduí pesticidů zjištěné SZPI v rámci monitoringu cizorodých látek v potravinách v letech 2004–2022



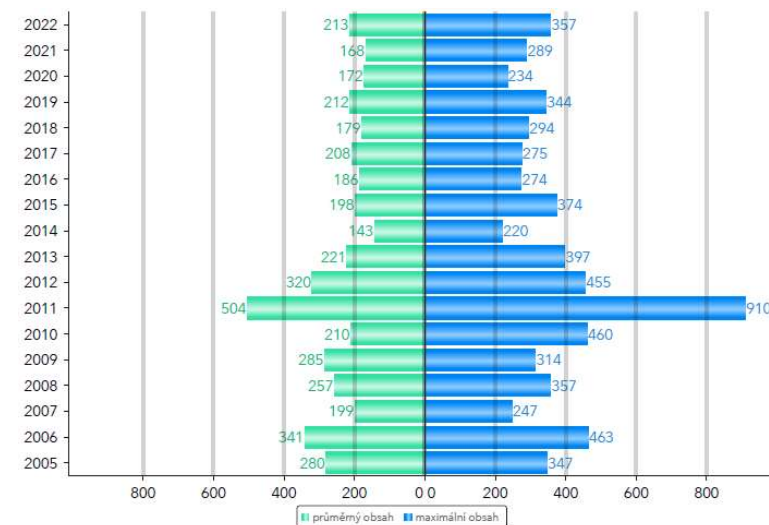
Graf č. 21: Procentuální vyjádření nevyhovujících vzorků na stanovení reziduí pesticidů v letech 2003–2022 (SZPI)



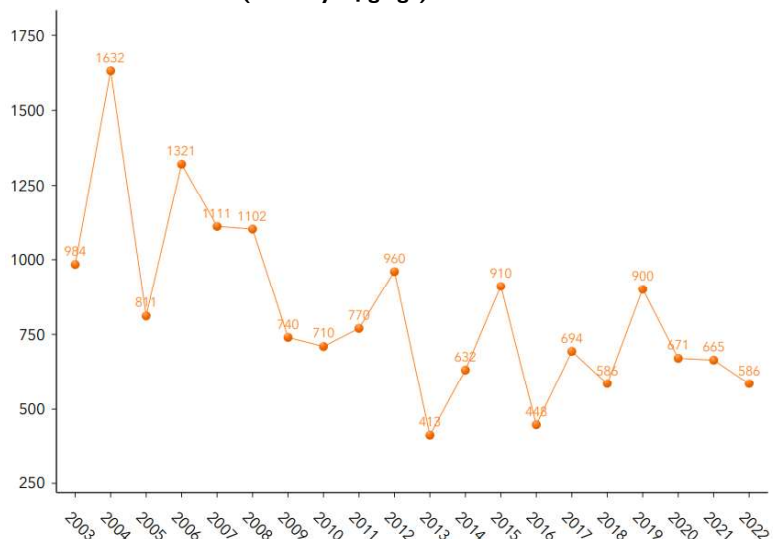
Graf č. 22: Nadlimitní nálezy reziduí pesticidů v potravinách zjištěné SZPI v letech 2005–2022 dle místa původu potraviny



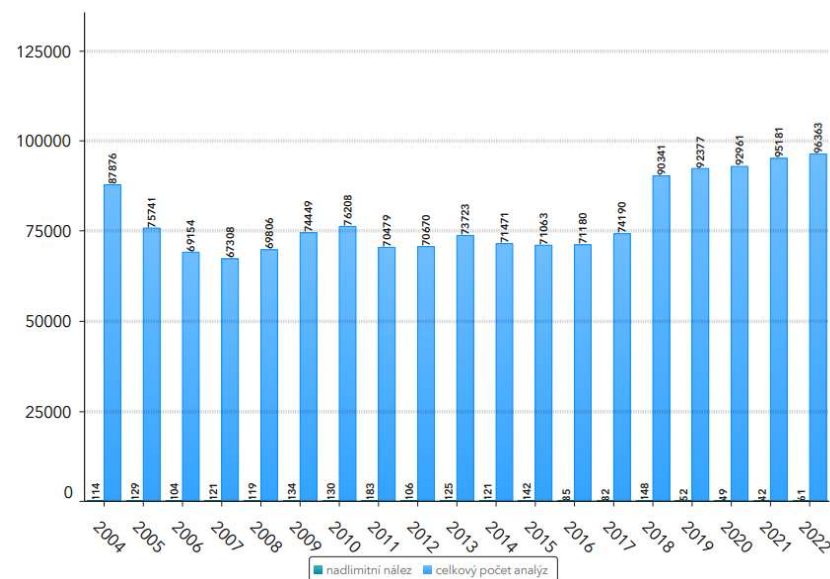
Graf č. 24: Zjištěné hladiny akrylamidu v kávě v letech 2005–2022 (hodnoty v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)



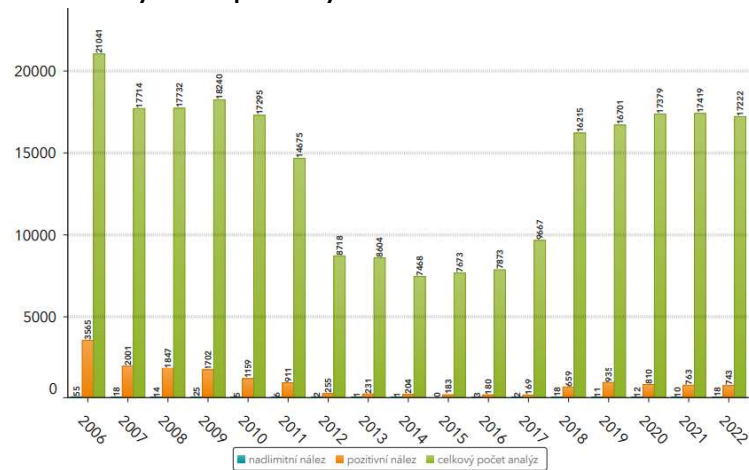
Graf č. 23: Průměrná hladina akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2003–2022 (hodnoty v $\mu\text{g.kg}^{-1}$)



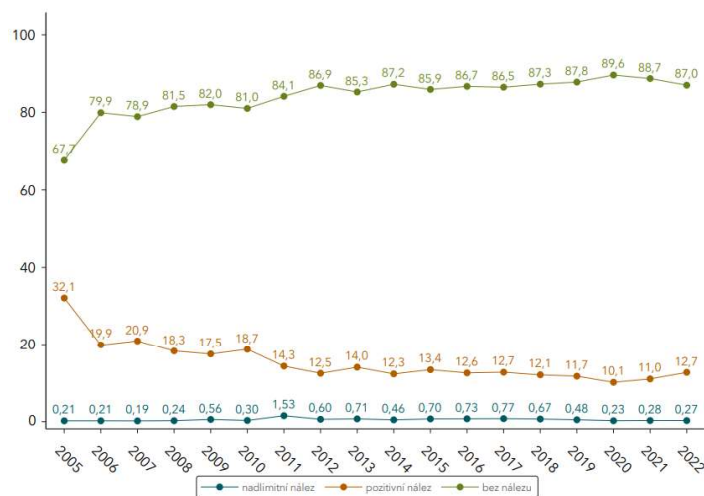
Graf č. 25: Nálezy cizorodých látek zjištěné SVS v letech 2004–2022



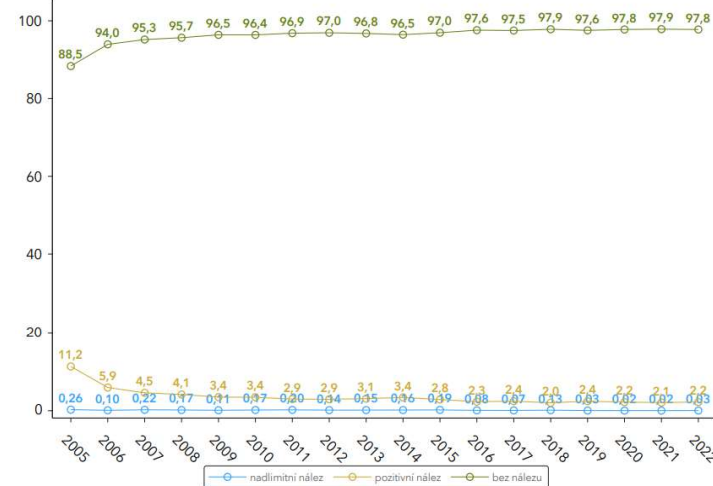
Graf č. 26: Souhrnné výsledky analýz potravin a surovin živočišného původu na přítomnost cizorodých látek provedených SVS v letech 2006–2022



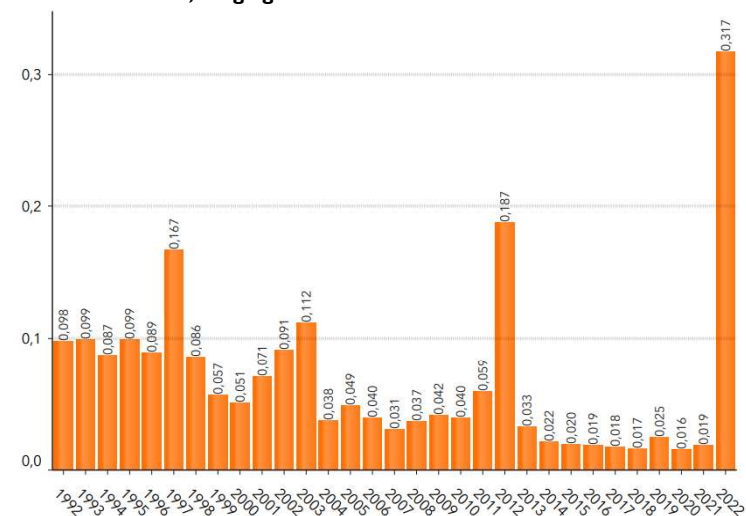
Graf č. 27: Procentuální vyjádření výsledků analýz provedených SVS na obsah cizorodých látek ve vzorcích z lovné a farmové zvěře a ryb v letech 2005–2022



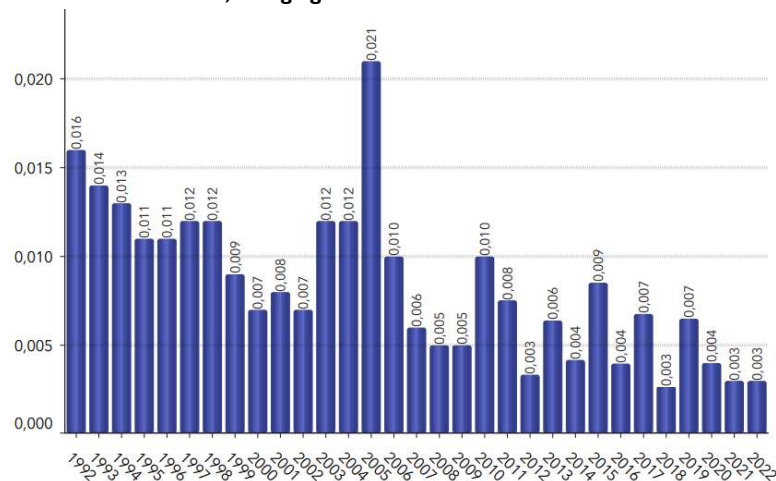
Graf č. 28: Procentuální vyjádření výsledků analýz provedených SVS na obsah cizorodých látek ve vzorcích z hospodářských zvířat v letech 2005–2022



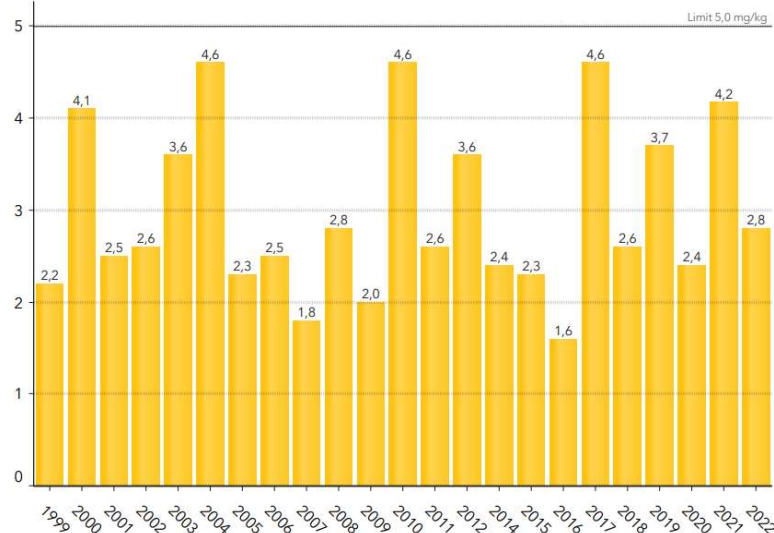
Graf č. 29: Průměrný obsah olava v medu v letech 1992–2022 (hodnoty v mg.kg⁻¹); limit olava = 0,1 mg.kg⁻¹



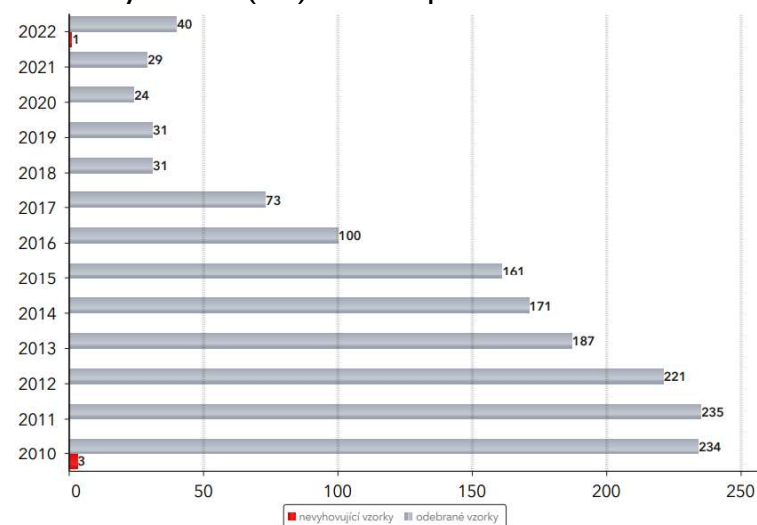
Graf č. 30: Průměrný obsah kadmia v medu v letech 1992–2022 (hodnoty v mg.kg⁻¹); limit kadmia = 0,05 mg.kg⁻¹



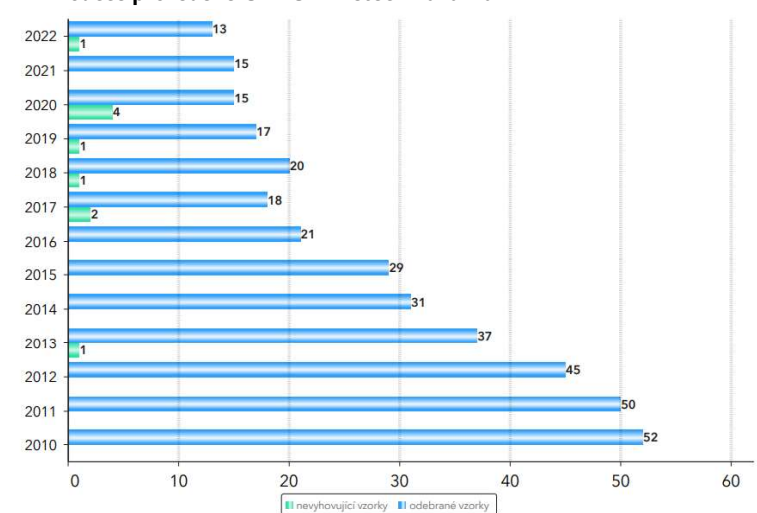
Graf č. 31: Průměrná koncentrace kadmia (v mg.kg⁻¹) v sušině volně rostoucích jedlých hub v letech 1999–2022; černá čára znázorňuje odvozenou limitní hodnotu pro kadmium 5,0 mg.kg⁻¹ sušiny



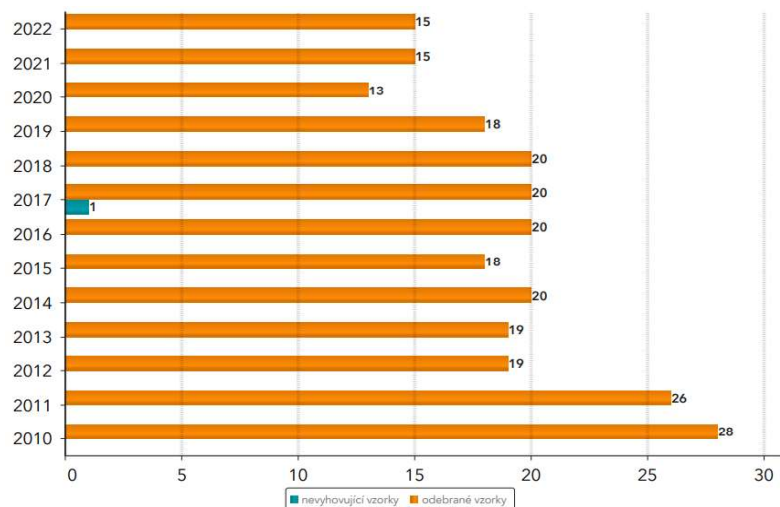
Graf č. 32: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly zpracovaných živočišných bílkovin (PAP) v krmivech provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2022



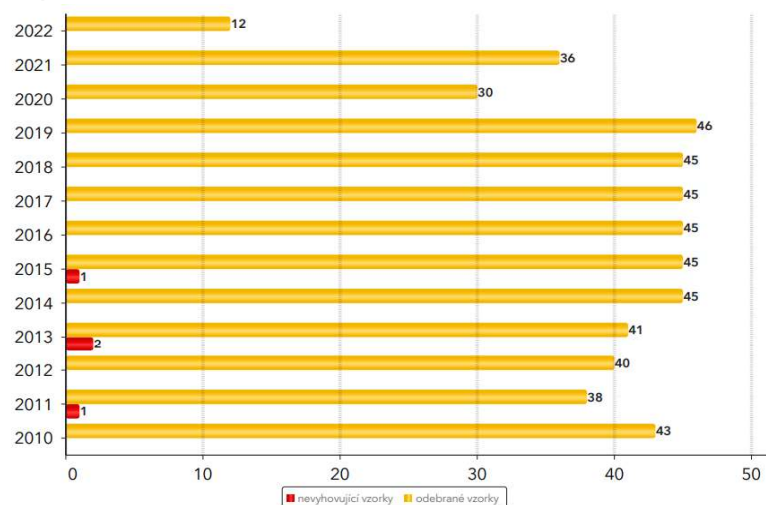
Graf č. 33: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly tkání v rybí moučce provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2022



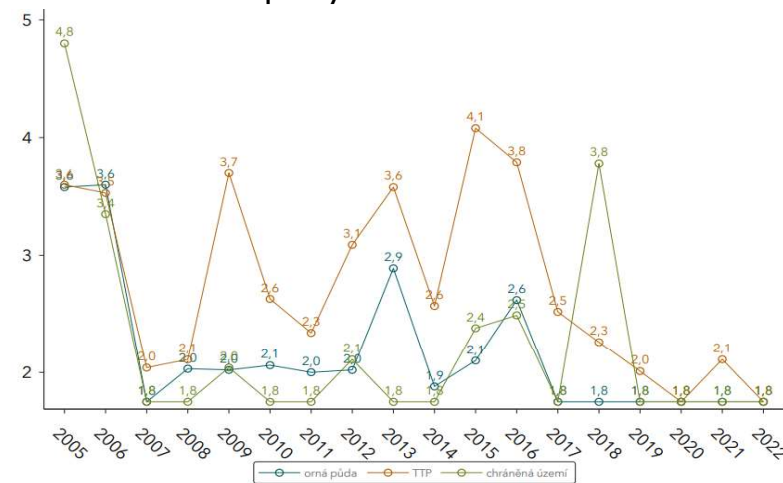
Graf č. 34: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly POPs v krmivech, krmných surovinách a doplňkových látkách provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2022



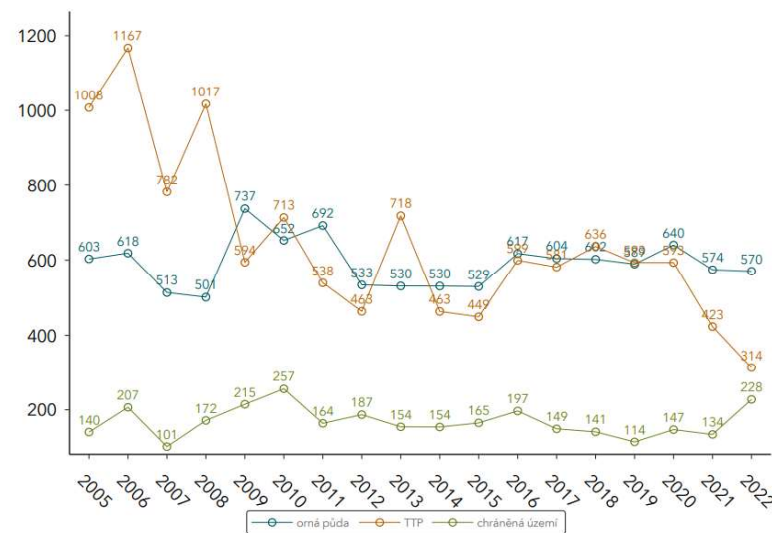
Graf č. 35: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly obsahu dioxinů provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2022



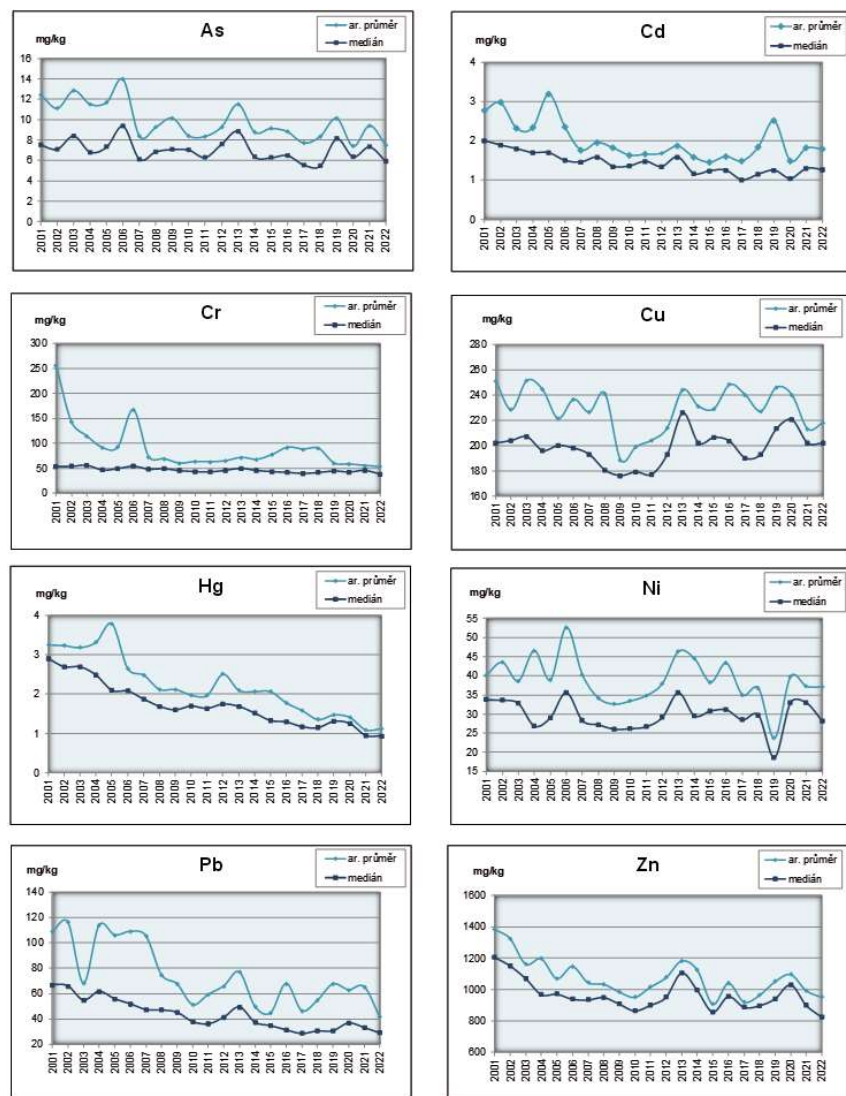
Graf č. 36: Mediány obsahů PCB (suma 7 kongenerů) v ornici (svrchní vrstvě) na pozorovacích plochách BMP v jednotlivých kulturách; 2005–2022 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny); TTP – trvalé travnaté porosty



Graf č. 37: Mediány obsahů sumy 16 EPA PAH v orničním (svrchním) horizontu orných půd, TTP (trvalé travnaté porosty) a půd chráněných území; 2005–2022 ($\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny)



Graf č. 38: Aritmetické průměry a mediány obsahů rizikových prvků v odpadních kalech za období sledování 2001–2022

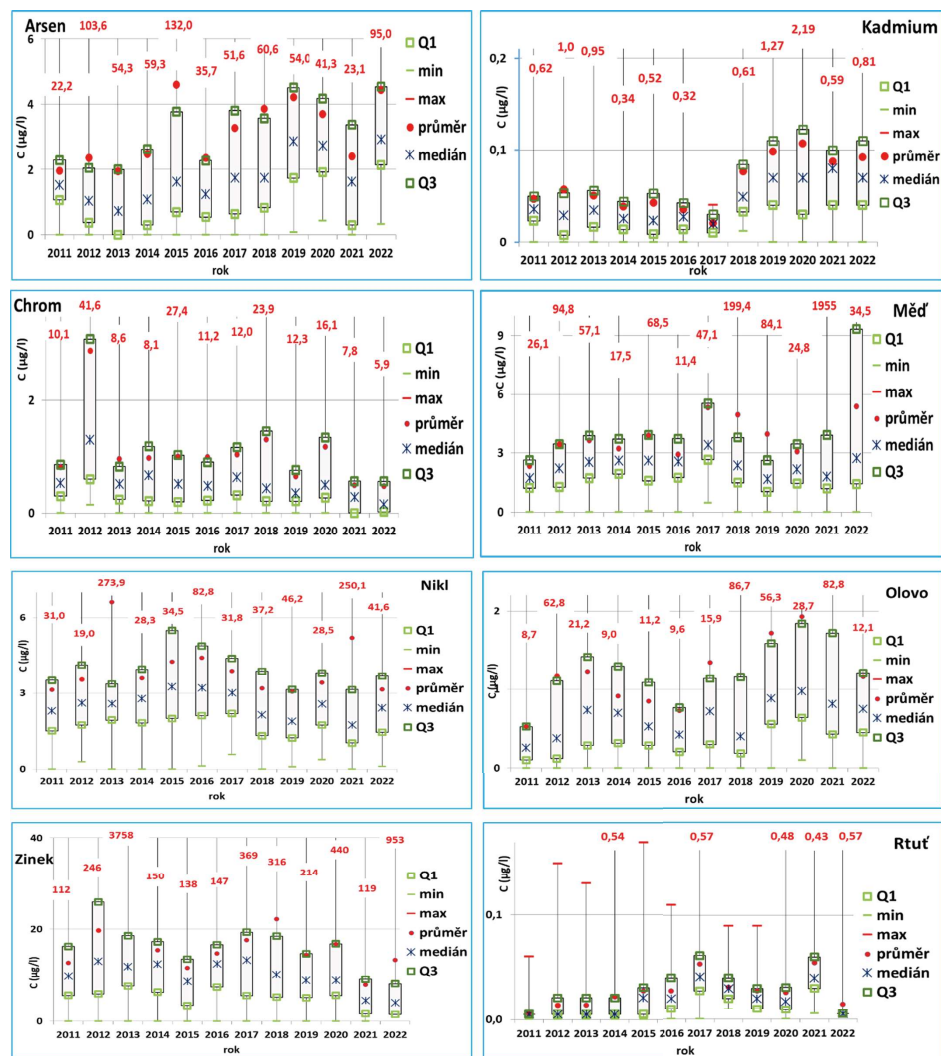


Pramen: ÚKZÚZ

Graf č. 39: Koncentrace těžkých kovů ve vodách MVN v letech 2011 až 2022



Pramen: VÚMOP

Graf č. 40: Koncentrace těžkých kovů ve vodách DVT v letech 2011 až 2022


Pramen: VÚMOP

**Ministerstvo zemědělství
Odbor bezpečnosti potravin**

Zpracoval:

Ing. Jakub Fišnar, Ph.D.

Fotografie z www.shutterstock.com:

obálka: YARUNIV Studio; text: Tatjana Baibakova (7); monticello (8, 15, 20); Olga Miltsova (10); Krasula (11); Pixel-Shot (14); Rodrigo Guerrero (16); Ingrid Balabanova (17); iprachenko (18); Sea Wave (18); beats I (20); CreatoraLab (21); Gatien GREGORI (22); Mirkoni (24); Eric Isselee (24); bekirevren (25); Standa Michalek (25); Lyu Hu (26); Evgeniy Kazantsev (28); Radu Razvan (30); Volodymyr_Shtun (31); Sergiy Akhundov (34); DiegoMariottini (37); Zdenek Matyas Photography (38); Martins Vanags (39)

Vydalo:

Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, 110 00 Praha 1

www.eagri.cz, www.bezpecnostpotravin.cz, www.viscojis.cz

ISBN 978-80-7434-727-6

© 2023

I. vydání