



MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ



**ZPRÁVA O VÝSLEDKÁCH
SLEDOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ
CIZORODÝCH LÁTEK
V POTRAVNÍCH ŘETĚZCÍCH
V RESORTU ZEMĚDĚLSTVÍ
V ROCE 2021**

Obsah

Shrnutí	5	2.1.11 Ochucovadla	31
Státní zemědělská a potravinářská inspekce	5	2.1.12 Čokoláda, kakao.	31
Státní veterinární správa	6	2.1.13 Těstoviny	31
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský	7	2.1.14 Doplnky stravy	32
Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.	9	2.1.15 Biopotraviny	32
CENAKVA – Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz, Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	10	2.1.16 Masné a rybí výrobky	33
Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.	10	2.1.17 Mléčné výrobky	34
I Úvod.	12	2.1.18 Vaječné výrobky	34
2 Monitoring cizorodých látek v potravinách a krmivech	14	2.1.19 Živočišné produkty zemědělské prvovýroby	34
2.1 Potraviny	14	2.1.19.1 Syrové kravské mléko.	35
2.1.1 Ovoce, zelenina, houby, skořápkové plody	14	2.1.19.2 Syrové ovčí a kozí mléko	35
2.1.1.1 Volně rostoucí houby.	18	2.1.19.3 Slepíčí vejce.	35
2.1.2 Brambory a výrobky z brambor	20	2.1.19.4 Křepelčí vejce.	35
2.1.3 Obilniny a obilné výrobky	22	2.1.19.5 Med.	36
2.1.4 Pekařské výrobky.	24	2.2 Hospodářská zvířata	36
2.1.5 Dětská výživa.	24	2.2.1 Skot	37
2.1.6 Nápoje	25	2.2.1.1 Telata	37
2.1.7 Koření, káva, čaj	26	2.2.1.2 Mladý skot do dvou let stáří – výkrm	37
2.1.8 Lihoviny	28	2.2.1.3 Krávy.	38
2.1.9 Víno	29	2.2.2 Ovce a kozy	39
2.1.10 Oleje, olejnatá semena	29	2.2.3 Prasata	39

2.2.3.1 Prasata – výkrm	39	2.6.3 Sledování správného používání doplňkových látek v krmivech	48
2.2.3.2 Prasnice	39	2.6.4 Sledování dalších parametrů týkajících se bezpečnosti a kvality krmiv	49
2.2.4 Drůbež	40	3 Monitoring cizorodých látek v půdě a vstupech do půdy.	51
2.2.4.1 Drůbež hrabavá	40	3.1 Bazální monitoring zemědělských půd	51
2.2.4.2 Vodní drůbež	41	3.1.1 Obsah organických polutantů na vybraných pozorovacích plochách	51
2.2.5 Pštrosi	41	3.1.2 Účinné látky používané v přípravcích na ochranu rostlin v půdě	52
2.2.6 Křepelky	41	3.1.3 Monitoring uhlovodíků C10-C40 v půdě	53
2.2.7 Králíci	41	3.1.4 Monitoring rostlinné produkce – obsahy rizikových prvků a látek v rostlinách.	54
2.2.8 Koně	41	3.2 Monitoring vstupů do půdy.	55
2.2.9 Spárkatá zvěř – farmový chov	42	3.2.1 Hodnocení kalů z čistíren odpadních vod	55
2.2.10 Sladkovodní ryby	42	3.2.2 Hodnocení rybníčních sedimentů	57
2.3 Lovná zvěř	43	3.3 Sledování stavu zátěže zemědělských půd a rostlin rizikovými látkami s vazbou na potravní řetězec.	60
2.3.1 Bažanti a divoké kachny	43	3.3.1 Zatížení zemědělských půd a rostlin potenciálně rizikovými prvky a perzistentními organickými polutanty v okrese Bruntál	60
2.3.2 Zajíci	43	3.3.2 Zatížení zemědělských půd polychlorovanými dibenzo-p-dioxiny a dibenzofurany	63
2.3.3 Prasata divoká (černá zvěř).	43	4 Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží	65
2.3.4 Ostatní spárkatá zvěř.	44	4.1 Monitoring jakosti vod malých vodních nádrží	66
2.4 Vody používané pro napájení zvířat	44	4.2 Monitoring jakosti vod drobných vodních toků.	67
2.5 Krmiva – dozor v rámci SVS	44	5 Monitoring kontaminace ryb z volných vod cizorodými látkami	69
2.5.1 Krmné suroviny živočišného původu	45	6 Seznam použitých zkratek.	73
2.5.2 Kompletní krmiva a doplňková krmiva	45	7 Právní předpisy	75
2.6 Krmiva – dozor v rámci ÚKZÚZ.	47	8 doplňující grafy k prezentovaným výsledkům	78
2.6.1 Sledování výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech	47		
2.6.2 Sledování výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech.	47		

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 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). Zadáni požadavků na zajišťování monitoringu cizorodých látek se pružně mění s požadavky Evropské komise.

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

Každoroční sledování cizorodých látek v potravních řetězcích poskytuje ucelený pohled na zatížení agrárního a potravinářského sektoru jednotlivými kontaminanty. Navíc, dlouhodobé provádění monitoringu cizorodých látek v celé šíři komodit má preventivní účinek u provozovatelů potravinářských 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 2021 bylo SZPI odebráno a analyzováno v rámci monitoringu cizorodých látek 2006 vzorků. U 15 vzorků bylo zjištěno překročení maximálního limitu, což představuje z celkového počtu odebraných vzorků 0,75 % nevyhovujících (viz Tabulka č. 1). Procento vzorků se zjištěným nadlimitním nálezem cizorodé látky v roce 2021 je nižší ve srovnání s rokem 2020 (1,1 %).

Tabulka č. 1: Celkový přehled sledovaných analytů v rámci monitoringu cizorodých látek v roce 2021

Analyt	Celkový počet analyzovaných vzorků	Počet vzorků bez nálezu	Počet vzorků s pozitivním nálezem	Počet vzorků s nadlimitním nálezem
Chemické prvky (Pb, Cd, As)	105	8	96	1
Polycyklické aromatické uhlovodíky	34	2	32	0
Alternariol	10	5	5	0
Aflatoxiny	110	108	2	0
Deoxynivalenol	53	35	18	0
Ochratoxin A	105	94	11	0
Patulin	27	26	1	0
Zearalenon	46	37	9	0
Fumonisin FB1 +FB2	30	22	8	0
T-2 a HT-2 toxin	37	36	1	0
Aromatické uhlovodíky	20	20	0	0
Biogenní aminy	11	8	3	0
Metanol	120	56	64	0
Ethylkarbamát	20	16	4	0
Ftaláty	20	20	0	0
Denaturační činidla	73	51	22	0
PCDD/F + PCB	8	2	6	0
3-MCPD	10	10	0	0
Estery 3-MCPD, estery glycidolu	18	6	12	0
Akrylamid	65	24	41	0
Furan	37	4	33	0
Námelové alkaloidy	35	24	11	0
Tropanové alkaloidy	43	41	2	0
Pyrolizidinové alkaloidy	33	12	21	0
Dusičnany	66	1	62	3
Morfínové alkaloidy	13	0	12	1
Uhlovodíky minerálního oleje	11	10	0	1
Kontaminanty celkem	1160	678	476	6
Pesticidy celkem	846	194	643	9
CELKEM VŠECHNY VZORKY	2006	872	1119	15

Pramen: SZPI

Státní veterinární správa

V roce 2021 bylo v rámci monitoringu reziduí a kontaminantů provedeno celkem 95 181 vyšetření (viz Tabulka č. 2), což je o 2200 vyšetření více než v roce 2020. V hodnoceném roce bylo celkové zastoupení nevyhovujících nálezů 0,04 %, což je nepatrně nižší hodnota ve srovnání s rokem 2020 (0,05 %) a s rokem 2019 (0,06 %).

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 záchytu nevyhovujících výsledků lze hodnotit zdravotní nezávadnost surovin a potravin živočišného původu z pohledu obsahu cizorodých látek (reziduí a kontaminantů) nadále za příznivou. Za podstatná zjištění lze považovat významné snížení počtu případů reziduí veterinárních léčiv – antimikrobik u hospodářských zvířat individuálně ošetřovaných (dojnice, prasnice). Naopak nepříznivé je opětovné 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 bude platit nový limit (4x přísnější), je nutné této problematice věnovat zvýšenou pozornost. Také je nutné se zabývat příčinou narůstajícího počtu zjištění kontaminace prasat divokých DDT, pesticidem nepoužívaným v zemědělství od 80. let minulého století. V některých oblastech je prostředí tímto pesticidem významně kontaminováno.

Tabulka č. 2: Celkový přehled vyšetření na cizorodé látky podle komodit v roce 2021

Komodita	Vyšetření	Pozitivní	% pozitivní	Nadlimitní	% nadlimitní
Lovná a farmová zvěř a ryby	5446	599	11,00	15	0,28
Hospodářská zvířata	66983	1379	2,06	13	0,02
Potraviny a suroviny živočišného původu	17419	763	4,38	10	0,06
Krmiva	5268	1051	19,95	4	0,08
Vody	65	0	0,00	0	0,00
CELKEM VŠECHNY VZORKY	95 181	3792	3,98	42	0,04

Pramen: SVS

Poznámka: Z celkového počtu 95 181 vyšetření se jednalo o 92 357 vyšetření plánovaných odběrů, 234 cílených vyšetření suspektních vzorků a 2 590 vyšetření vzorků dovážených komodit.

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský

V rámci cílené kontroly a monitoringu krmiv bylo v roce 2021 odebráno a vyhodnoceno 629 vzorků krmiv, nevyhovujících bylo 15 vzorků (2,4 % hodnocených krmiv). Z tohoto počtu bylo 1 krmivo se závažnou nejakostí více deklarovaných parametrů, 1 krmivo falšované, 1 krmivo křížově kontaminované reziduem léčiva, indikující nutnost zvýšení účinnosti dekontaminace výrobního zařízení po medikacích, a rovněž bylo zachyceno 12 vzorků šarží krmiv s ohroženou bezpečností, u kterých byla provedena opatření pro zabránění dalšího používání a jejich stažení z trhu. V předcházejícím roce 2020 cílené kontrole a monitoringu ÚKZÚZ nevyhovělo 2,1 % vzorků, z toho pouze 2 vzorky byly posouzeny nejzávažnějším stupněm závady – krmiva s ohroženou bezpečností. Lze tedy konstatovat, že v uplynulém roce 2021 byl zaznamenán mírný nárůst četnosti zjištění nevyhovujících vzorků a významný nárůst závažnosti zjištěných porušení. Důsledkem vyhlášení nouzového stavu vládou ČR a zavedením protiepidemických opatření v zemědělských provozech byla i v roce 2021 částečně omezena kontrolní činnost ÚKZÚZ, přesto však v porovnání s předcházejícím rokem 2020 byl počet odebraných a zbožiznalecky posouzených vzorků navýšen o 17 %. V rámci analytických činností bylo laboratorně zpracováno celkem 18390 stanovení sledovaných parametrů.

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), screening účinných látek POR, uhlovodíky C10-C40 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, AOX, OCP, PFAS a PBDE. Dále byly odebrány vzorky vodních sedimentů ke stanovení obsahu rizikových prvků, uhlovodíků C10-C40, PCB, PAU a OCP.

Z celkově 45 odebraných půdních vzorků byla u 3 vzorků překročena preventivní hodnota pro PCB (po přihlédnutí k nejistotě stanovení by 1 vzorek požadavkům vyhlášky vyhověl), 8x překročena preventivní hodnota pro PAU (po přihlédnutí k nejistotě stanovení by 2 vzorky požadavkům vyhlášky vyhověly), ve třech vzorcích došlo k překročení preventivních hodnot u parametru suma DDT (po přihlédnutí k nejistotě stanovení by 1 vzorek požadavkům vyhlášky vyhověl). Preventivní hodnoty pro HCB a HCH překročeny nebyly. Indikační hodnoty nebyly překročeny pro žádný parametr.

V rámci analýzy obsahu rizikových prvků v rostlinách bylo zjištěno, že v devíti případech došlo k překročení limitních hodnot obsahu prvku, a to jak u rostlinných produktů k potravinářskému využití (3 vzorky), tak pro využití z hlediska krmiv (6 vzorků).

Z celkových odebraných 40 vzorků kalů ČOV bylo 7 vzorků nadlimitních a u těchto vzorků bylo zjištěno 9 překročení limitních obsahů rizikových prvků (podle vyhlášky č. 273/2021 Sb.). Nejvíce krát překročilo limitní hodnotu olovo.

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 (16,7 %), pak zinek (7,6 %) a arsen (4,9 %). Nejvyšší počet nadlimitních vzorků byl zjištěn u rybníků návesních (101), následují polní rybníky (96), dále vodní toky (20), 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 14 vzorků, z toho nejvíce u návesních rybníků (10). Limitní hodnota pro C10-C40 byla překročena dvakrát, jednou ve vzorku z návesního rybníku a jednou ve vzorku z vodního toku (944 mg.kg⁻¹), který ji trojnásobně překročil.

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

V roce 2021 pokračovalo sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami v okrese Bruntál, 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 Bruntál bylo zjištěno celkově 23 překročení preventivních hodnot rizikových prvků v půdě daných vyhláškou č. 153/2016 Sb., a sice u arsenu, beryllia, chromu, vanadu, zinku, kadmia, olova, rtuti a niklu. V případě arsenu došlo na dvou lokalitách k překročení i indikační limitní hodnoty. 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. V okrese Bruntál byl zjištěn jeden případ mírného překročení preventivní hodnoty (vyhláška č. 153/2016 Sb.) pro sumu PAU a mírné překročení preventivní hodnoty pro uhlovodíky C10-C40. Co se týče látek MAU, OCP a pesticidů, nebylo zjištěno překročení limitních hodnot v půdě dané vyhláškou. Hodnoty obsahu PCDD/F ve sledovaných zemědělských půdách v tomto okrese byly pod limitními hodnotami danými vyhláškou.

V roce 2021 pokračoval monitoring vybraných cizorodých látek na 40 DVT a 41 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 2021 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 2021 problematické pouze koncentrace PAU. V případě rizikových prvků je z dlouhodobého hlediska nejčastějším kontaminantem DVT a MVN nikl.

CENAKVA – Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz, Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

V roce 2021 byly sledovány koncentrace toxických kovů (rtuť, olovo, kadmium) a perzistentních organochlorovaných polutantů (POPs) – PCB, DDT, HCH, HCB ve vybraných rybách žijících v údolních nádržích: Slezská Harta, Mušov, Vranov, Trnávka a pískovny revíru Lužnice 10B (Majdaléna).

Jako referenční druh byl pro porovnání jednotlivých lokalit využit cejn velký (*Abramis brama*). Dále byly analyzovány směsné vzorky svaloviny druhů ryb, které se ve sledovaných lokalitách vyskytují nejčastěji a jsou sportovními rybáři loveny a konzumovány. Ve všech lokalitách byl kromě cejna velkého vzorkován i kapr obecný, který je nejčastěji lovenou a konzumovanou rybou. Celkem bylo odloveno a analyzováno 137 ks ryb.

Hodnoty překračující platný limit pro obsah rtuti (0,5 mg.kg⁻¹) byly zjištěny ve třech směsných vzorcích svaloviny ryb ze tří lokalit – jeden směsný vzorek svaloviny sumce velkého z nádrže Slezská Harta, jeden směsný vzorek okouna říčního z nádrže Vranov a jeden směsný vzorek bolena dravého z nádrže Trnávka. Koncentrace rtuti, respektive methylrtuti, v mase ryb byla z hlediska maximálního doporučeného množství porcí konzumovatelných za 1 měsíc limitující ve všech sledovaných revírech a u všech analyzovaných druhů ryb. Koncentrace olova a kadmia ve svalovině ryb ve všech revírech a u všech druhů byly nízké. Koncentrace sledovaných organochlorovaných polutantů (PCB, DDT, HCH, HCB) ve svalovině analyzovaných ryb byly ve všech lokalitách velice nízké a z hlediska rizik pro konzumenty ryb prakticky zanedbatelné.

Hygienická kvalita ryb v druhovém i velikostním složení odpovídajícím běžným úlovkům sportovních rybářů v sledovaných rybářských revírech (Slezská Harta, Mušov, Vranov, Trnávka a pískovny revíru Lužnice 10B (Majdaléna)) v roce 2021 je velmi dobrá. Ze všech sledovaných kontaminujících látek došlo k mírnému překročení pouze limitní hodnoty pro obsah celkové rtuti u třech vzorků různých ryb.

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

Monitoring cizorodých látek v lesních ekosystémech byl v roce 2021 zaměřen na zjišťování obsahu vybraných těžkých kovů, PAU, OCP a PCB ve volně rostoucích jedlých houbách. V průběhu letních a podzimních měsíců 2021 bylo sebráno 14 vzorků jedlých hub, reprezentujících 7 druhů nejčastěji sbíraných hřibů v 13 lesních oblastech.

V roce 2021 překročily koncentraci kadmia 5 mg.kg⁻¹ sušiny čtyři vzorky hub, což představuje 29 % z celkového počtu analyzovaných vzorků. Koncentraci rtuti 5 mg.kg⁻¹ sušiny nepřekročil žádný vzorek. V roce 2021 byly všechny hodnoty z analyzovaných látek skupiny DDT v houbách pod detekčním limitem, stejně jako v letech 2014–2020. Hexachlorcyklohexany

(α -HCH, β -HCH), lindan (γ -HCH) nebyly v houbách vůbec detekovány, stejně jako v předchozích letech. V roce 2021 přesáhla suma PAU hodnotu $100 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny u dvou vzorků jedlých hub. PCB nebyly v roce 2021 detekovány 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), Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i. (VÚLHM) a Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz (CENAKVA) spadající pod Fakultu rybářství a ochrany vod při Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích (FROV JU).

Objem finančních prostředků uvolněných z rozpočtu Ministerstva zemědělství na monitorovací práce v roce 2021 činil 58 484 031,- Kč (viz Tabulka č. 3).

Tabulka č. 3: Financování monitoringu cizorodých látek v potravních řetězcích (2021)

Instituce	Náklady v Kč
SZPI – potraviny*)	6 161 659
SVS – potraviny a suroviny živočišného původu, krmiva*) **) (náklady ÚSKVBL – data jsou předávána a zpracována SVS)	29 259 800 12 643 984
ÚKZÚZ – půda, vstupy do půdy, krmiva*)	6 540 066
VÚMOP – půda, transfer do rostlin***)	2 987 490
FROV JU/CENAKVA – zatížení ryb***)	650 000
VÚLHM – houby***)	241 032
Celkem	58 484 031

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

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

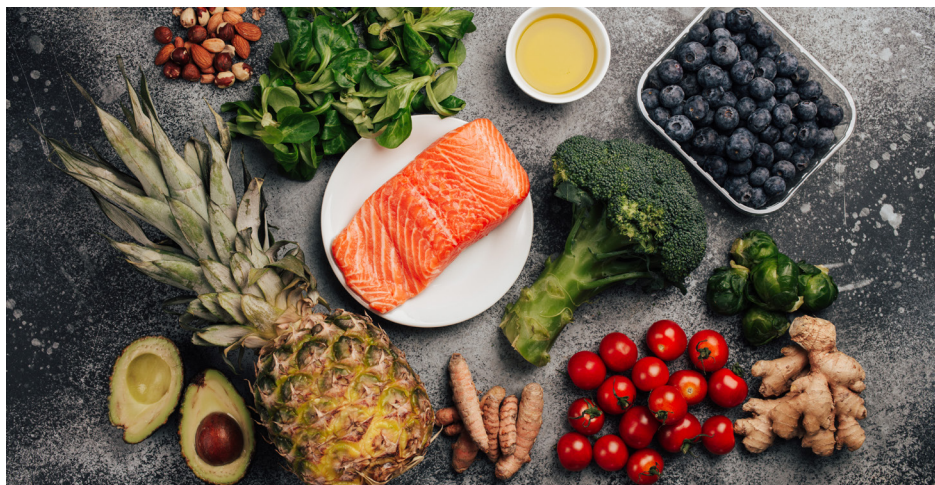
***) Monitoring je financován z rozpočtu Odboru bezpečnosti potravin Ministerstva zemědělství

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

V rámci Evropské unie (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, rtuť, olovo, kadmium) 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

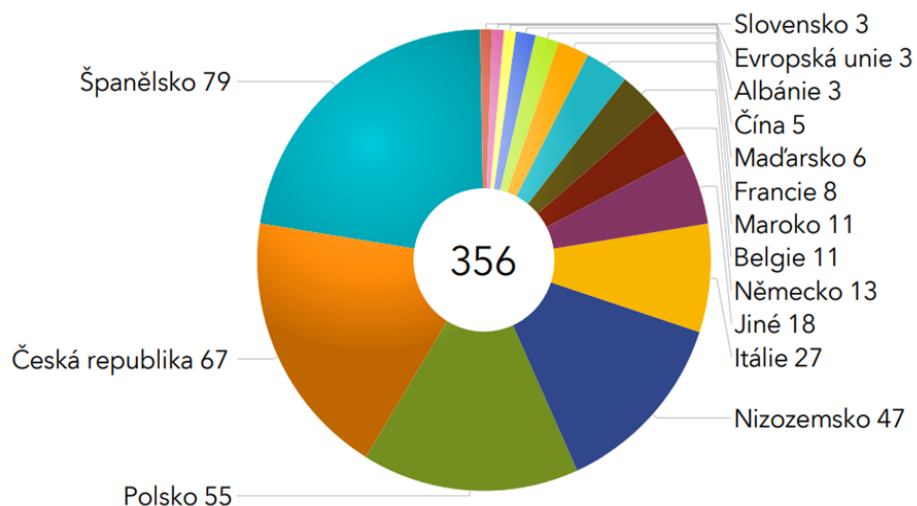
2.1 Potraviný

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 371 vzorků čerstvé a zmrazené zeleniny včetně čerstvých pěstovaných hub, přičemž u 15 vzorků nebyla země původu uvedena. Největší podíl odebraných vzorků čerstvé zeleniny dle jejich původu tvořily vzorky z EU (70,1 % analyzovaných vzorků). Čerstvá zelenina pocházející z tuzemské produkce zaujímala 17,8 % a zelenina původem ze třetích zemí podíl odebraných vzorků (8,1 %). U 4,0 % 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 2021



Z celkového počtu analyzovaných vzorků čerstvé a mražené zeleniny, včetně pěstovaných hub, byla v 7 případech překročena hodnota maximálního limitu reziduí (MLR). Jednalo se o tři vzorky zeleninové papriky, vzorek brokolice, květáku, salátových okurek a pekingského zelí. Ve vzorku papriky původem z Maroka bylo zjištěno nadlimitní množství clofentenzinu a methomylu, v paprice původem z Turecka nadlimitní množství chlorpyrifos-methylu a v paprice původem z Albánie byl překročený MLR pro chlorpyrifos. U vzorku brokolice a salátových okurek původem z Polska byl zaznamenán vyšší obsah účinné látky chlorpyrifos. U květáku původem z ČR byl překročený MLR pro účinnou látku flonicamid a u pekingského zelí původem z Polska MLR pro fluazifop-P.



Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů a sumárních vyjádření definice reziduí) ve vzorcích zeleniny, včetně pěstovaných hub, byl 489. Počet nalezených účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích zeleniny a pěstovaných hub byl 129. Nejčastěji detekovanou účinnou látkou byl fluopyram, azoxystrobin, difenoconazol, boscalid, propamocarb.

V případě čerstvého a sušeného ovoce bylo odebráno celkem 292 vzorků na stanovení přítomnosti reziduí pesticidů. Z hlediska země jejich produkce představovalo ovoce ze zemí EU největší podíl odebraných vzorků (51,0 %). Ovoce ze třetích zemí zaujímalo 38,0 % z celkového počtu odebraných vzorků. Ovoce z tuzemska tvořilo 9,3 % z celkového počtu odebraných vzorků. U 1,7 % odebraných vzorků nebyla země původu deklarována.

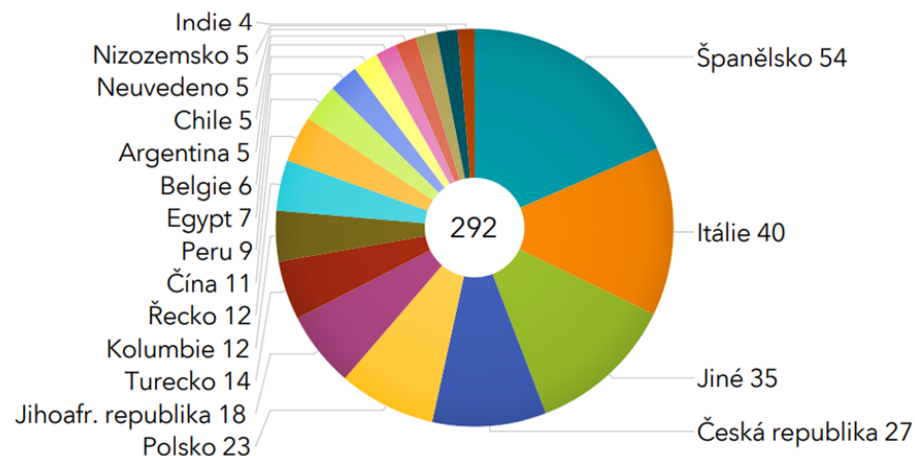
U 91 % odebraných vzorků ovoce byla přítomnost reziduí pesticidů potvrzena. U 1 vzorku čerstvého ovoce, grapefruitu, původem z Turecka došlo k překročení MLR. Vzorek grapefruitu obsahoval nadlimitní množství chlorpyrifosu.

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

Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích ovoce byl 488. Počet nalezených účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích čerstvého ovoce byl 129. Účinnými látkami, u kterých bylo zaznamenáno nejvyšší procento pozitivních nálezů v čerstvém a sušeném ovoci, byly kyselina fosforitá, pyrimethanil, acetamiprid, fludioxonil, imazalil, fluopyram, boscalid.

Dále byly v roce 2021 pomocí jednoúčelových metod vyšetřeny vzorky stolních hroznů a lilku na přítomnost chlormequatu a stolní hrozny, banány, grapefruity, lilek, brokolice, meloun cukrový a paprika na přítomnost glyfosátu. Dále byly provedeny analýzy na přítomnost bromidů v zeleninové paprice, etefonu ve stolních hroznech a paprice, fenbutatin oxidu ve stolních hroznech, paprice, grapefruitech a lilku.

Graf č. 2: Počet odebraných vzorků ovoce na stanovení reziduí pesticidů dle země původu v roce 2021



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, brukey, viz Tabulka č. 4). U téměř všech analyzovaných vzorků (98 %) byla přítomnost dusičnanů v čerstvé zelenině potvrzena. Nejvyšší koncentrace dusičnanů (6920 mg.kg⁻¹) byla nalezena ve vzorku salátu. Vysoké koncentrace dusičnanů byly naměřeny u vzorků rukoly, kdy se zjištěné hodnoty pohybovaly v intervalu od 2 881 do 6 611 mg.kg⁻¹. Všechny vzorky salátů i rukoly vyhověly ML. Naopak u dvou vzorků špenátu původem z EU a jednoho vzorku špenátu původem z Itálie byl překročený ML uvedený v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Tabulka č. 4: Průměrný obsah a maximální zjištěná hodnota dusičnanů v jednotlivých druzích zeleniny v roce 2021

	průměrná hodnota (mg.kg ⁻¹)	maximální hodnota (mg.kg ⁻¹)
brukey	1416	2521
červená řepa	900	2076
ředkev	1450	2889
ředkvička	771	1383
rukola	4631	6611
salát	1468	6920
špenát	2019	4379

Pramen: SZPI

Z chemických prvků byla v čerstvém ovoci a zelenině, včetně pěstovaných hub, ověřována přítomnost kadmia a olova, v zelenině i přítomnost arsenu. V konzervované zelenině (rajčatech) byl kromě kadmia a olova zjišťován i cín. Z 16 hodnocených vzorků zeleniny byly pozitivní nálezy chemických prvků zaznamenány u 14 vzorků, zejména v kořenové a cibulové zelenině. Zjištěná množství arsenu, olova i kadmia v čerstvé zelenině se však nacházela pod hodnotou ML stanoveného nařízením Komise (ES) č. 1881/2006. 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 detekováno pouze kadmium, jehož množství se nacházelo pod hodnotou maximálního limitu. Z 8 hodnocených vzorků čerstvého ovoce byl zaznamenán pozitivní nález kadmia ve dvou vzorcích hrušek a ve vzorku meruněk.

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 15,6 do 28,5 mg.kg⁻¹, olova od 0,07 do 0,19 mg.kg⁻¹, kadmia od 0,05 do 3,93 mg.kg⁻¹ a rtuti od 0,003 do 0,048 mg.kg⁻¹. Obsah jódu dosahoval hodnot od 22,5 do 685 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 4 vzorky čerstvé zeleniny a 2 vzorky ovoce od tuzemských pěstitelů. Ve dvou vzorcích zeleniny a ovoce 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 ficích. Pozitivní nález aflatoxinů nebyl detekován u žádného z 21 hodnocených vzorků sušeného ovoce. Z celkem 21 analyzovaných vzorků skořápkových plodů byl pozitivní nález aflatoxinů zjištěn u jednoho vzorku pistácií. Naměřená množství se však nacházela pod hodnotou maximálního limitu. Stanovení ochratoxinu A bylo provedeno u celkem 20 vzorků sušeného ovoce. Jeho přítomnost byla detekována u dvou vzorků rozinek. Zjištěný obsah se pohyboval v intervalu od 9,5 do 16,2 µg.kg⁻¹. Všechny vzorky byly z pohledu platného limitu hodnoceny jako vyhovující.

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

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 33 mg.kg⁻¹, vzorek byl hodnocen jako nevyhovující.

Dle doporučení Komise pro monitorování alternariových toxinů v potravinách byla ověřována přítomnost alternariolu v rajčatovém protlaku. Pozitivní nález nebyl zaznamenán u žádného z analyzovaných vzorků.

Dle doporučení Komise pro sledování přítomnosti akrylamidu v potravinách byly zjišťovány hladiny akrylamidu v zeleninových chipsech. Akrylamid byl zjištěn u dvou vzorků zeleninových chipsů, přičemž jeho množství se pohybovalo od 397 do 786 µg.kg⁻¹. Pro zeleninové chipsy nejsou stanoveny porovnávací hodnoty pro přítomnost akrylamidu v potravinách nařízením Komise (EU) 2017/2158, nicméně zjištěné hodnoty této látky v zeleninových chipsech odpovídaly požadavkům na obsah akrylamidu v bramborových lupíncích.

V zeleninových chipsech byly provedeny rovněž analýzy na přítomnost esterů 2- a 3- monochlorpropan-1,2-diolu a glycidyl esterů mastných kyselin. Přítomnost 2- a 3- MCPD esterů nebo glycidyl esterů byla zjištěna u dvou analyzovaných vzorků

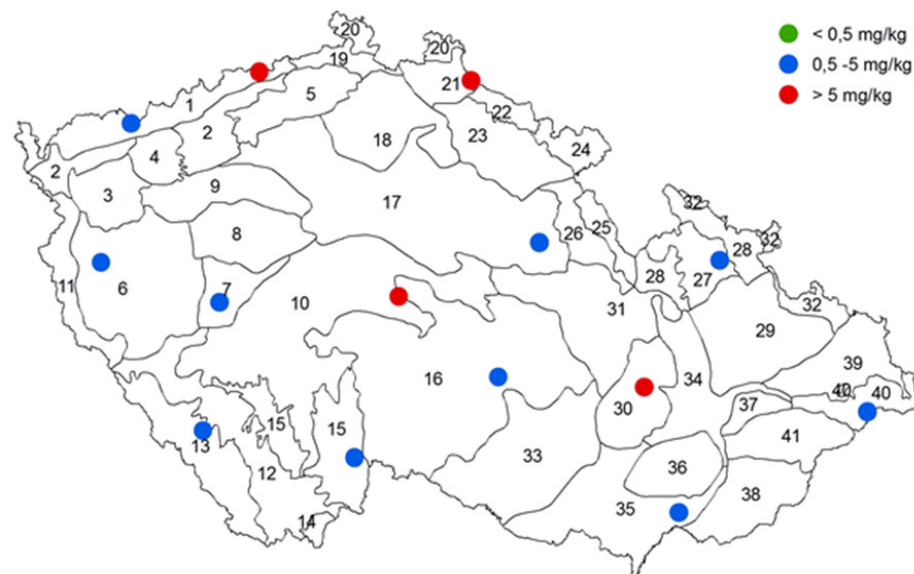
zeleninových chipsů. Maximální hodnota 3-MCPD esterů v zeleninových chipsech činila $336 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Maximální množství glycidyl esterů v zeleninových chipsech dosáhlo hodnoty $239 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.



2.1.1.1 Volně rostoucí houby

Z celkových odebraných 14 vzorků jedlých hub byly nalezeny 4 vzorky hub s koncentrací kadmia vyšší než $5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny (viz Obrázek č. 1). Koncentraci rtuti $5 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny nepřekročil žádný vzorek. PCB v sušině hub nebyly detekovány u žádného vzorku hub, všechny naměřené hodnoty se pohybovaly pod mezí detekce $0,6 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Naměřené hodnoty dichlordifenyiltrichlormetyl-metanu (DDT) vyhověly MLR $50 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Hexachlorcyklohexany (HCH: α -HCH, β -HCH) byly ve všech vzorcích hub pod mezí detekčního limitu, také lindan nebyl v houbách vůbec detekován, stejně jako v předchozích letech.

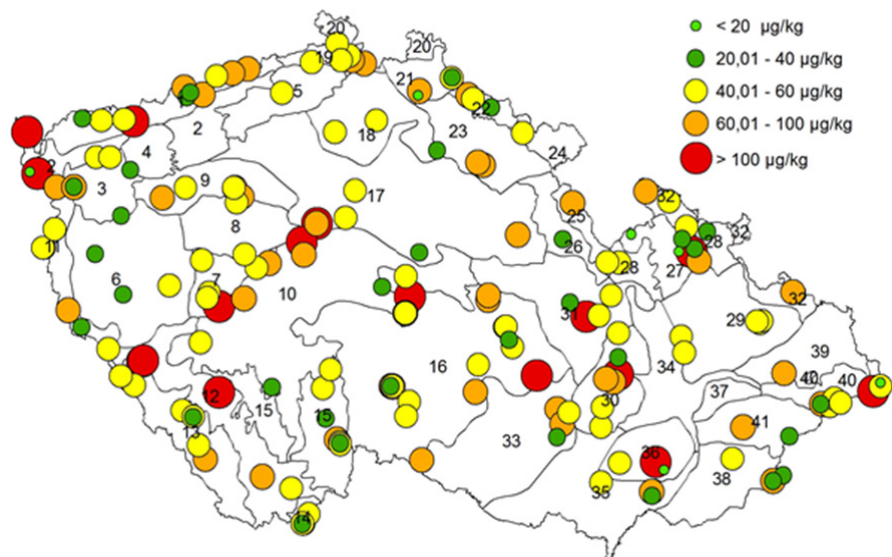
Obrázek č. 1: Obsah kadmia v sušině jedlých hub v roce 2021



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 $1,23 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny. V roce 2021 přesáhla suma PAU hodnotu $100 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny u dvou vzorků jedlých hub. Naměřené koncentrace suma PAU se v roce 2021 pohybovaly v rozmezí $30,8$ – $143 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny. Obsahy látek skupiny PAU v sušině jedlých hub v testovaných lokalitách v letech 2010–2012 a 2014–2021 znázorňuje Obrázek č. 2. Průměrná hodnota v pomyslném houbovém koši v roce 2021 představuje $61 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ a je srovnatelná s průměrnou hodnotou v roce 2020.

Obrázek č. 2: Nálezy látek skupiny PAU v sušeně jedlých hub v testovaných lokalitách v letech 2010–2012 a 2014–2021



Pramen: VÚLHM



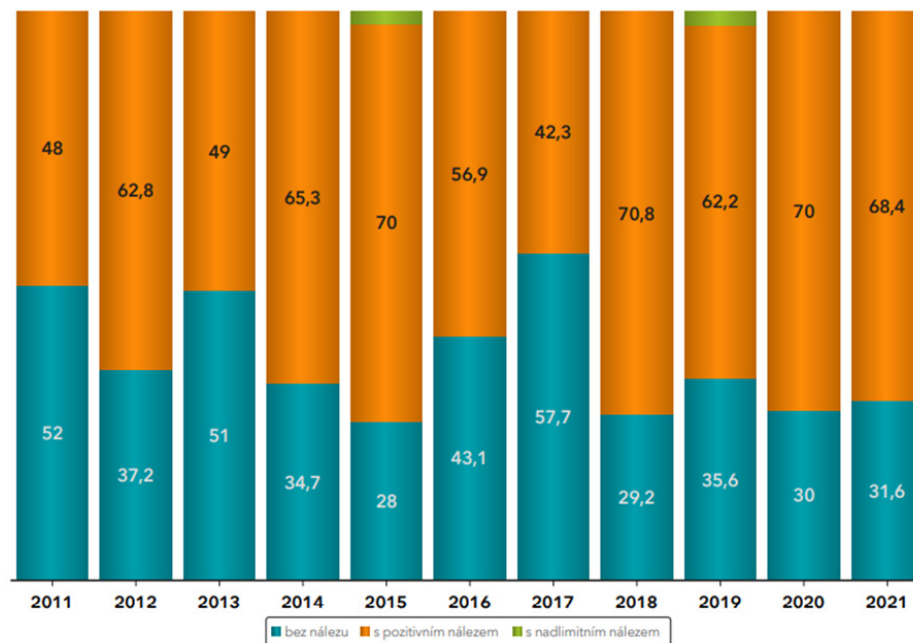
2.1.2 Brambory a výrobky z brambor

K analýzám na stanovení reziduí pesticidů bylo odebráno celkem 19 vzorků konzumních brambor. Brambory původem z ČR tvořily 47 % odebraných vzorků, brambory původem ze států EU 53 %.

Přítomnost reziduí pesticidů byla potvrzena u 68 % analyzovaných vzorků brambor. MLR nebyl překročen u žádného z testovaných vzorků. Nejčastěji detekovanými účinnými látkami ve vzorcích brambor byl propamocarb, metalaxyl, metalaxyl- M, azoxystrobin a chlorpopham (viz Graf č. 3).

Na stanovení dusičnanů bylo odebráno 7 vzorků konzumních brambor. Přítomnost dusičnanů byla potvrzena u všech analyzovaných vzorků brambor. Zjištěný obsah dusičnanů v bramborách se pohyboval v rozmezí od 38 do 376 mg.kg⁻¹. Maximální limit pro dusičnany v bramborách není právním předpisem stanoven.

Graf č. 3: Nálezy reziduí pesticidů v bramborách v letech 2011–2021 (v %)



V konzumních bramborách byla ověřována přítomnost chemických prvků kadmia a olova. Kadmium bylo detekováno u všech analyzovaných vzorků 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 10 vzorků bramborových lupínků především od tuzemských výrobců. Zjištěný obsah akrylamidu se pohyboval v intervalu od 203 do 1853 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ (viz Tabulka č. 5). Nařízením Komise (EU) 2017/2158 jsou stanoveny porovnávací hodnoty pro snížení přítomnosti akrylamidu v potravinách. U 2 vzorků bramborových chipsů byla porovnávací hodnota pro akrylamid překročena.

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 106 do 757 $\mu\text{g.kg}^{-1}$.

Tabulka č. 5: Zjištěné hladiny akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2012–2021

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
průměrný obsah ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	960	413	632	910	448	694	586	890	671	665
maximální obsah ($\mu\text{g.kg}^{-1}$)	2 050	715	870	1 380	1 377	1 745	1 609	2 104	1 163	1 852

Pramen: SZPI

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 obilninách a ve výrobcích z obilovin stanovovány obsahy aflatoxinů, deoxynivalenolu, ochratoxinu A, zearalenonu a T-2 a HT-2 toxinu. Celkem bylo vyšetřeno 93 vzorků obilnin včetně rýže a obilných výrobků na přítomnost mykotoxinů. Byly zjištěny pouze pozitivní nálezy aflatoxinu B1 ve vzorku rýže, deoxynivalenolu v pšenici a obilných výrobcích (pšeničné a špaldové mouce), zearalenonu v pšenici a T-2 a HT-2 toxinu ve vzorku ovesných vloček. K překročení ML pro mykotoxiny nedošlo u žádného testovaného vzorku obilnin a obilných výrobků.

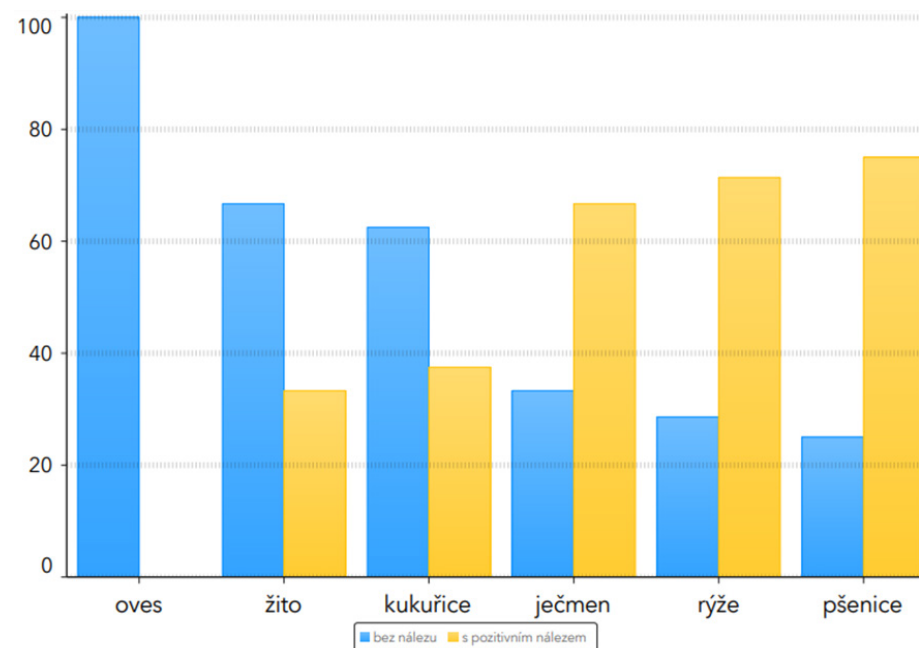
Kukuřice (včetně kukuřice pro přímou spotřebu) a kukuřičné výrobky byly vyšetřeny na přítomnost aflatoxinů, deoxynivalenolu, zearalenonu a fumonisinu FB1, FB2 a FB3. Z celkového počtu 65 odebraných vzorků kukuřice a kukuřičných výrobků na stanovení obsahu mykotoxinů byly zaznamenány pozitivní nálezy deoxynivalenolu v kukuřici pro přímou spotřebu, zearalenonu v kukuřičných lupíncích a v 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 č. 1881/2006.

Analýzy na přítomnost kadmia a olova byly provedeny u 7 vzorků pšenice a jednoho vzorku pohanky. Ve 4 vzorcích pšenice byla zjišťována rovněž přítomnost arsenu. Kadmium bylo potvrzeno ve všech analyzovaných vzorcích, přičemž hodnoty kadmia se pohybovaly v intervalu od 0,02 do 0,06 mg.kg^{-1} , v případě arsenu od 0,005 do 0,014 mg.kg^{-1} . Zjištěná množství kadmia se nacházela pod ML. Pro arsen v obilovinách není právním předpisem stanovený ML.

Stejně tak obilné výrobky (ovesné otruby, obilné kaše), u kterých byly zaznamenány pozitivní nálezy arsenu, byly hodnoceny jako vyhovující. V rýži a výrobcích z rýže (rýžové nudle, pufované rýžové chleby) byl ověřován arsen. Jeho přítomnost byla potvrzena ve všech analyzovaných vzorcích, přičemž množství arsenu dosahovalo hodnot od 0,032 do 0,251 mg.kg^{-1} .

Rezidua pesticidních látek byla zjišťována u 61 vzorků obilnin včetně rýže a obilných výrobků. U více než poloviny odebraných vzorků obilnin a obilných výrobků byla přítomnost reziduí pesticidních látek prokázána, nicméně k překročení maximálního limitu reziduí nedošlo u žádného z analyzovaných vzorků. Z celkového počtu odebraných vzorků zaujímaly obilniny a obilné výrobky původem ze států EU 18 %, z České republiky 43 % a ze třetích zemí 15 %. U 25 % odebraných vzorků nebyla země původu uvedena.

Graf č. 4: Nálezy reziduí pesticidů u jednotlivých druhů obilnin v roce 2021 (v %)



Z jednotlivých druhů obilnin (viz Graf č. 4) bylo odebráno celkem 12 vzorků pšenice, u kterých byla rezidua pesticidních látek zjištěna v 9 případech. Z 9 odebraných vzorků žita byl pozitivní nález účinné látky zaznamenán u 3 vzorků. Z 6 analyzovaných vzorků ječmene byla rezidua pesticidů potvrzena u 4 vzorků. U vzorků ovesa nebyla rezidua pesticidů detekována. U 10 vzorků rýže (z celkových 14 vzorků) byla přítomnost reziduí pesticidů prokázána. Z 8 vzorků kukuřice byly pozitivní nálezy reziduí pesticidů detekovány u 3 vzorků. Dále byla rezidua pesticidů ověřována v obilné mouce a v obilných výrobcích (ječně kroupy a ovesné vločky). Rezidua pesticidních látek byla zjištěna u vzorku pšeničné a ovesné mouky a vzorku ječných krup.

Rozsah sledovaných účinných látek (včetně jednotlivých metabolitů) ve vzorcích obilnin a obilných výrobků byl 486, přičemž bylo nalezeno 33 různých pesticidních látek (včetně jednotlivých metabolitů). Nejčastěji detekované účinné látky byly chlormequat, kyselina fosforitá, piperonyl butoxide, tebuconazole, mepiquat.

Jednoúčelovými metodami byly provedeny analýzy na přítomnost chlormequatu, mepiquatu, bromidů, glyfosátu a etefonu v pšenici. Pozitivní nález chlormequatu byl zaznamenán u 9 vzorků pšenice z celkem 15 analyzovaných vzorků. Přítomnost glyfosátu a etefonu nebyla v pšenici detekována. Všechny vzorky byly hodnoceny jako vyhovující, neboť nedošlo k překročení maximálního limitu reziduí.

Množství tropanových alkaloidů (atropinu a skopolaminu) bylo analyzováno v celkem 11 vzorcích obilovin (pohanka, kukuřice pro přímou spotřebu) a v 11 vzorcích obilných výrobků (mouka pohanková, kukuřičná, jáhly). V žádném z testovaných vzorků nebyla přítomnost tropanových alkaloidů zaznamenána.

Dle požadavků nařízení Komise (ES) č. 1881/2006 byly v obilovinách a ve výrobcích z obilovin sledovány rovněž námelové alkaloidy. Z 35 vzorků obilnin (žito, pšenice, oves) a obilných výrobků (žitná mouka, ovesné vločky) byl pozitivní nález námelových alkaloidů zaznamenán v jednom vzorku žita a u 10 vzorků žitné mouky v množství od 13,6 do 2314 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.

2.1.4 Pekařské výrobky

Stanovení akrylamidu bylo provedeno ve 30 vzorcích různých skupin pekařských výrobků (chléb, sušenky, perník, snídaně cereálie, kukuřičné lupínky, krekrové pečivo a müsli). Kromě vzorku müsli byly pozitivní nálezy akrylamidu zaznamenány ve všech testovaných vzorcích. Zjištěné množství akrylamidu u krekrového pečiva se pohybovalo od 38 do 325 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ a u perníku od 135 do 1006 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Porovnávací hodnota uvedená v nařízení Komise (EU) 2017/2158 byla překročena u vzorku perníku a celozrnných sušenek s chia semínky od tuzemských výrobců.

Ve vzorcích krekrového pečiva byly provedeny analýzy na přítomnost furanu. Naměřené hodnoty furanu se v krekrovém pečivu pohybovaly od 27 do 57 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. 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 nebo ovocno-obilné kaše, fumonisiny a zearalenon jsou ověřovány v obilných příkrmech s podílem kukuřice (rýžovo-kukuřičných kaších pro děti). Na stanovení obsahu patulinu jsou pravidelně odebrány ovocné příkrmy s podílem jablek určené kojencům a malým dětem. U žádného z analyzovaných obilných nebo ovocných příkrmů pro kojence a malé děti nebyl zjištěn pozitivní nález některého z výše uvedených mykotoxinů.

Rozebory dusičnanů byly provedeny v 7 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 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$, dosahoval hodnot od 11 do 90 $\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$.

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

Dle požadavků nařízení Komise (EU) 2017/2158 byly odebrány sušenky pro děti na stanovení obsahu akrylamidu. Všechny analyzované vzorky sušenek pro děti byly bez pozitivního nálezu akrylamidu.

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 detekován.

Přítomnost furanu (a také methylfuranů) byla ověřována v ovocno-zeleninových nebo ovocných příkrmech a v hotových jídlech pro malé děti určených pro přímou spotřebu umístěných ve skleničce nebo v kapsičce se šroubovacím uzávěrem. Přítomnost 2-methylfuranu, 3-methylfuranu nebo furanu byla potvrzena u 10 z celkem 14 analyzovaných vzorků. Naměřené hodnoty furanu se pohybovaly od 4 do 69 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. ML pro furan v potravinách není právním předpisem stanoven.

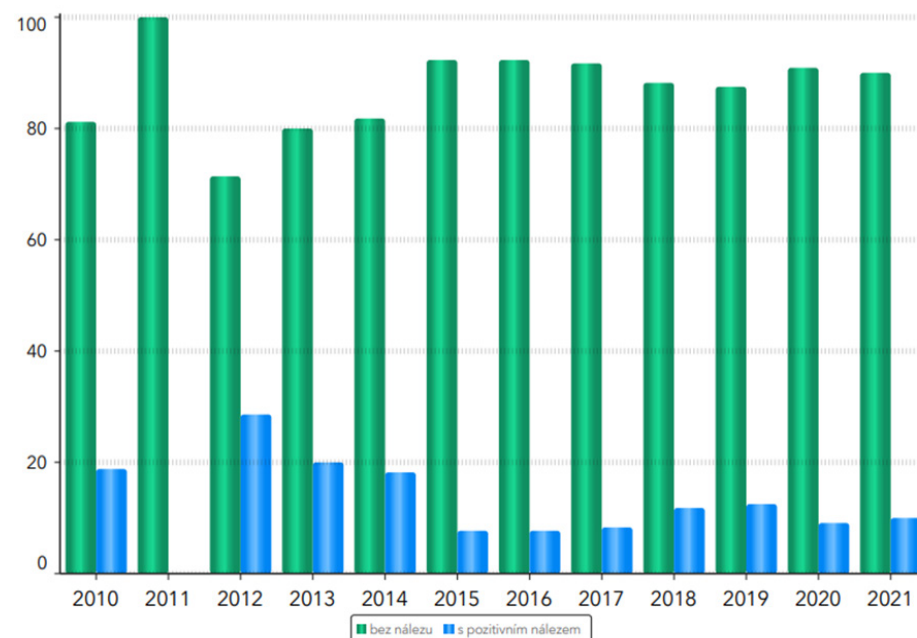
2.1.6 Nápoje

Přítomnost patulinu byla sledována v jablečných šťávách (viz Graf č. 5). Z 10 hodnocených vzorků jablečných šťáv byl pozitivní nález zaznamenán u jednoho vzorku. Zjištěná hladina patulinu 8,9 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ se nacházela pod hodnotou maximálního limitu 50 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ uvedeného v nařízení Komise (ES) č. 1881/2006.

Čtyři vzorky hroznové šťávy byly podrobeny analýzám na stanovení přítomnosti ochratoxinu A. U žádného z odebraných vzorků nebyl pozitivní nález ochratoxinu A zaznamenán.

U 11 vzorků pomerančové šťávy byla ověřována přítomnost reziduí pesticidních látek. Rezidua pesticidů byla prokázána u 8 vzorků, maximální limit reziduí však nebyl překročen u žádného z nich.

Graf č. 5: Nálezy patulinu v ovocných šťávách v letech 2010–2021 (v %)



2.1.7 Koření, káva, čaj

Ze skupiny mykotoxinů jsou v koření pravidelně sledovány aflatoxiny B1, B2, G1, G2 a ochratoxin A. V roce 2021 byly také sledovány alternariové toxiny v koření na základě doporučení Komise. Ze skupiny alternariových toxinů byla ověřována přítomnost alternariolu v mleté paprice. Přítomnost aflatoxinů byla ověřena u celkem 26 vzorků koření. Pozitivní nález aflatoxinů nebyl zaznamenán u žádného z vyšetřovaných vzorků koření.

Z 30 analyzovaných vzorků koření byl pozitivní nález ochratoxinu A zaznamenán u 9 vzorků (tj. 30 %). Pozitivní nálezy byly zjištěny výhradně v mleté paprice. V mleté paprice se naměřená množství ochratoxinu A pohybovala od 2,1 do 15,8 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Všechny vzorky byly hodnoceny jako vyhovující, neboť u žádného ze vzorků nebyla překročena hodnota ML 20 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. U dvou vzorků mleté papriky byly zjištěny pozitivní nálezy alternariolu, jeho hodnoty činily 13,3 a 17,1 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.

U žádného z 5 analyzovaných vzorků mleté kávy, zrnkové kávy a bylinného čaje nebyla přítomnost ochratoxinu A potvrzena.

Na stanovení obsahu tropanových alkaloidů bylo v souladu s doporučením Komise odebráno celkem 10 vzorků bylinných čajů a 3 vzorky kmínu. U dvou vzorků bylinného čaje byly zjištěny pozitivní nálezy atropinu (3,1 a 59,3 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) a skopolaminu (2,8 a 88,8 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$). ML pro tropanové alkaloidy v bylinném čaji není ještě právně účinný. Ve vzorcích kmínu nebyly tropanové alkaloidy detekovány.

Bylinné čaje (celkem 24 vzorků) byly vyšetřeny rovněž na přítomnost pyrolizidinových alkaloidů. U 14 analyzovaných vzorků bylinných čajů byly pyrolizidinové alkaloidy potvrzeny. Zjištěné hladiny pyrolizidinových alkaloidů se pohybovaly od 3,3 do 91,8 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$.

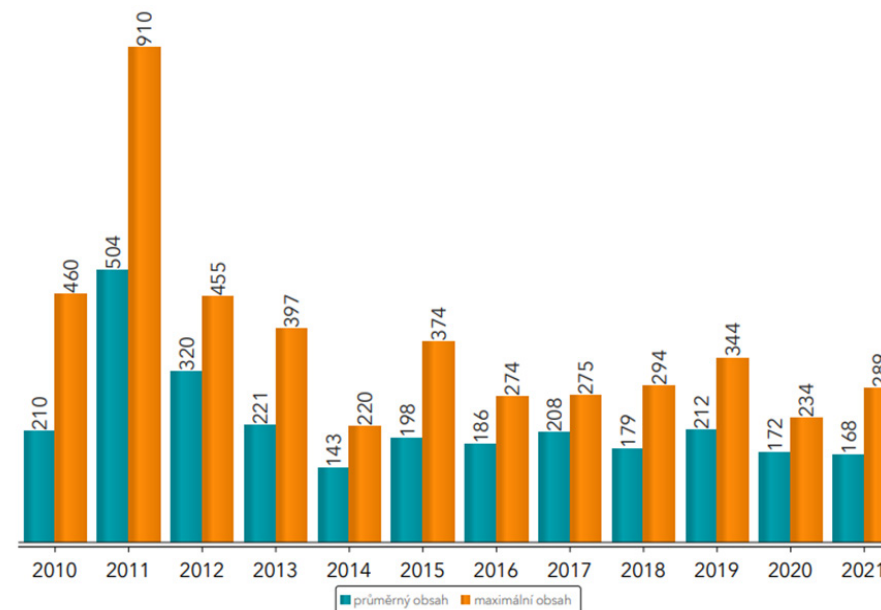
V rámci zesílené úřední kontroly při dovozu čajů ze třetích zemí jsou zjišťovány nevyhovující zásilky z důvodu obsahu nadlimitního množství pesticidních látek. Z tohoto důvodu jsou i v rámci monitoringu cizorodých látek prováděny odběry na stanovení reziduí pesticidů v černých a zelených čajích ve zvýšené míře. Z celkem 16 analyzovaných čajů původem z Číny, Japonska, Vietnamu a Jižní Koreji byla rezidua pesticidů detekována u 8 vzorků, z čehož jeden vzorek zeleného čaje původem z Vietnamu nevyhověl MLR acetamipridu, imidaclopridu a tolfenpyradu.

Dle nařízení Komise 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 168 do 289 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Porovnávací hodnota stanovená pro praženou kávu nařízením Komise (EU) 2017/2158 nebyla překročena.

Dalšími procesními kontaminanty, jejichž sledování bylo v pražené a instantní kávě provedeno, byly furan a methylfurany. Furan a methylfurany byly přítomny ve všech analyzovaných vzorcích, přičemž hodnoty furanu v pražené kávě se pohybovaly v rozmezí od 2058 do 5968 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ a v instantní kávě od 43 do 1251 $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Pro furan není právním předpisem stanovený maximální limit.



Graf č. 6: Zjištěné hladiny akrylamidu v kávě v letech 2010–2021 ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)



2.1.8 Lihoviny

Na stanovení obsahu metanolu bylo odebráno celkem 120 vzorků lihovin, u 64 vzorků (tj. 53 %) byla přítomnost metanolu prokázána, zjištěné množství bylo hodnoceno jako vyhovující.

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 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. Zjištěný obsah ethylkarbamátu u 4 vzorků lihovin (z celkem 20 testovaných vzorků) se nacházel pod cílovou hodnotou 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. V žádném z 20 testovaných vzorků nebyla přítomnost ftalátů prokázána.

Ze skupiny aromatických uhlovodíků byl ve vzorcích lihovin sledován benzen, ethylbenzen, toluen a xylen. V žádném z analyzovaných vzorků lihovin nebyly aromatické uhlovodíky prokázány.

K analýzám na stanovení zbytků denaturačních činidel 2-propanolu, 2-methyl-2-propanolu (terciálního butanolu) a bitrexu byly odebrány především ovocné destiláty z peckového ovoce, ale také ovocné destiláty z jiného než peckového ovoce a ostatní lihoviny (např. vodka, rum, tuzemák). Z denaturačních činidel byly v lihovinách (ve vzorku ovocného destilátu, vodce, rumu a tuzemáku) zaznamenány pouze pozitivní nálezy 2-propanolu. Naměřená množství dosahovala velmi 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 9 vzorků, především tuzemských vín. Odebrána byla jakostní vína, jakostní vína s přívlastkem (pozdní sběr a výběr z hroznů) a v jednom případě i tokajské víno. V žádném z analyzovaných vzorků vín nebyl ochratoxin A přítomen.



2.1.10 Oleje, olejnata semena

Vyhláškou č. 329/1997 Sb. jsou stanovena povolená množství pro chemické prvky kadmium, arsen, olovo a rtuť v máku. V máku byla detekována přítomnost všech sledovaných chemických prvků (kadmium, arsen, olovo a rtuť). V případě kadmia a rtuti byl pozitivní nález zaznamenán u všech analyzovaných vzorků. Hodnoty kadmia se pohybovaly od 0,2 do 1,2 mg.kg⁻¹ (viz Tabulka č. 6). U jednoho vzorku máku původem z ČR bylo překročeno nejvyšší přípustné množství kadmia (0,8 mg.kg⁻¹) stanovené vyhláškou č. 327/1997 Sb. Naměřená množství rtuti, olova a arsenu se nacházela pod příslušnými limity uvedenými ve vyhlášce.

V máku byly také sledovány obsahy opiových alkaloidů. Na jejich přítomnost bylo vyšetřeno celkem 13 vzorků, přičemž ve všech vzorcích byly alespoň některé z měřených opiových alkaloidů detekovány. Obsah sumy opiových alkaloidů (kodein, morfin, noscapin, papaverin, thebain, oripavin) se pohyboval od 4,1 do 52 mg.kg⁻¹. Ve vzorku máku původem ze Slovenska bylo překročeno nejvyšší povolené množství pro morfinové alkaloidy stanovené vyhláškou č. 329/1997 Sb.



Tabulka č. 6: Zjištěné hladiny kadmia v máku v letech 2012–2021

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
průměrný obsah (mg.kg ⁻¹)	0,68	0,76	0,42	0,37	0,63	0,58	0,46	0,78	0,65	0,66
maximální obsah (mg.kg ⁻¹)	1,20	1,30	0,95	0,74	0,72	1,00	0,78	2,40	0,80	1,20

Pramen: SZPI

Přítomnost PAH v rostlinných olejích byla ověřena u 9 vzorků. Polyaromatické uhlovodíky (benzo(a)pyren, benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, chrysen) byly potvrzeny u všech analyzovaných vzorků. Koncentrace benzo(a)pyrenu se pohybovala od 0,05 do 0,19 µg.kg⁻¹, suma PAH od 0,14 do 1,25 µg.kg⁻¹. Nálezy benzo(a)pyrenu a sumy PAH se nacházely pod úrovní maximálního limitu, vzorky rostlinných olejů byly hodnoceny jako vyhovující.

Přítomnost aflatoxinů B1, B2, G1, G2 byla ověřována u 10 vzorků olejnatých semen (slunečnice, burské ořechy a sezam). Aflatoxiny nebyly detekovány v žádném vzorku.

V rámci monitoringu cizorodých látek byly provedeny analýzy panenských olivových olejů, olejnatých semen a luštěnin na přítomnost reziduí pesticidů. Bylo vyšetřeno 15 vzorků panenských olivových olejů původem z EU, Řecka, Španělska, Portugalska a Itálie. Rezidua pesticidních látek byla detekována u 10 vzorků olivových olejů. Maximální limit reziduí nebyl překročen u žádného z analyzovaných vzorků.

U 16 vzorků fazolí, hrachu, čočky a cizrny bylo provedeno stanovení obsahu reziduí pesticidů. Pozitivní nálezy byly zaznamenány u 10 vzorků a zjištěná rezidua pesticidů však nepřekročila MLR.

Z jednotlivých druhů olejnatých semen byla rezidua pesticidních látek zjišťována v 16 vzorcích máku a 14 vzorcích dalších olejnatých semen (slunečnice, sójové boby, len, sezam, dýně). U více než 80 % odebraných vzorků máku byla rezidua pesticidů detekována. Avšak ani v jednom případě detekovaná rezidua pesticidů v máku nepřekročila MLR. Pozitivní nálezy pesticidů v ostatních druzích olejnatých semen byly zaznamenány v semenech slunečnice, dýně a lnu. Všechny vzorky vyhověly požadavkům nařízení EP a Rady (ES) č. 396/2005.

V rostlinných olejích a roztíratelných tucích byly sledovány estery 2- a 3-monochlorpropan-1,2-diolu (MCPD) a glycidyl estery mastných kyselin. Pozitivní nález 2- a 3-MCPD esterů nebo glycidyl esterů byl zaznamenán jak v rostlinných olejích, tak i v roztíratelných tucích. V rostlinných olejích zjištěné množství 2- a 3-MCPD esterů dosahovalo hodnot od 107 do 1 118 µg.kg⁻¹. V případě glycidyl esterů od 177 do 526 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, arašídy) na stanovení obsahu akrylamidu. Ze 4 analyzovaných vzorků byl akrylamid detekován u dvou vzorků (slunečnicová semena a arašídy). Zjištěný obsah akrylamidu činil 54 µg.kg⁻¹, resp. 36 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 rybích omáček byly provedeny analýzy na ověření biogenního aminu histaminu. Pozitivní nález histaminu byl zaznamenán u všech vzorků, přičemž zjištěná množství (od 26 do 149 mg.kg⁻¹) vyhověla požadavkům nařízení Komise (ES) č. 2073/2005.

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 rozbory na stanovení obsahu aflatoxinů a ochratoxinu A. Mykotoxiny nebyly zjištěny u žádného z hodnocených vzorků kakaového prášku ani kakaových bobů.

Ve vzorcích kakaového prášku byla ověřována kontaminace uhlovodíky minerálního oleje. U žádného z analyzovaných vzorků nebyly MOH detekovány.



2.1.13 Těstoviny

Na stanovení obsahu deoxynivalenolu byly odebrány především semolinové těstoviny. U 4 vzorků těstovin byla přítomnost deoxynivalenolu potvrzena, přičemž jeho množství se pohybovalo od 14 do 191 $\mu\text{g.kg}^{-1}$. ML pro deoxynivalenol v těstovinách nebyl nepřekročen. Zearalenon byl stanovován v kukuřičných těstovinách. V jednom případě byl pozitivní nález zearalenonu zaznamenán.

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 sladkovodních řas a doplňky stravy obsahující výtažky bylin nebo drcené byliny. 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 ML v doplňcích stravy právním předpisem stanoven. Zjištěný obsah kadmia v doplňcích stravy se pohyboval od 0,02 do 0,2 mg.kg^{-1} , olova od 0,02 do 2,3 mg.kg^{-1} , rtuti od 0,02 do 0,11 mg.kg^{-1} a arsenu od 0,03 do 0,42 mg.kg^{-1} .

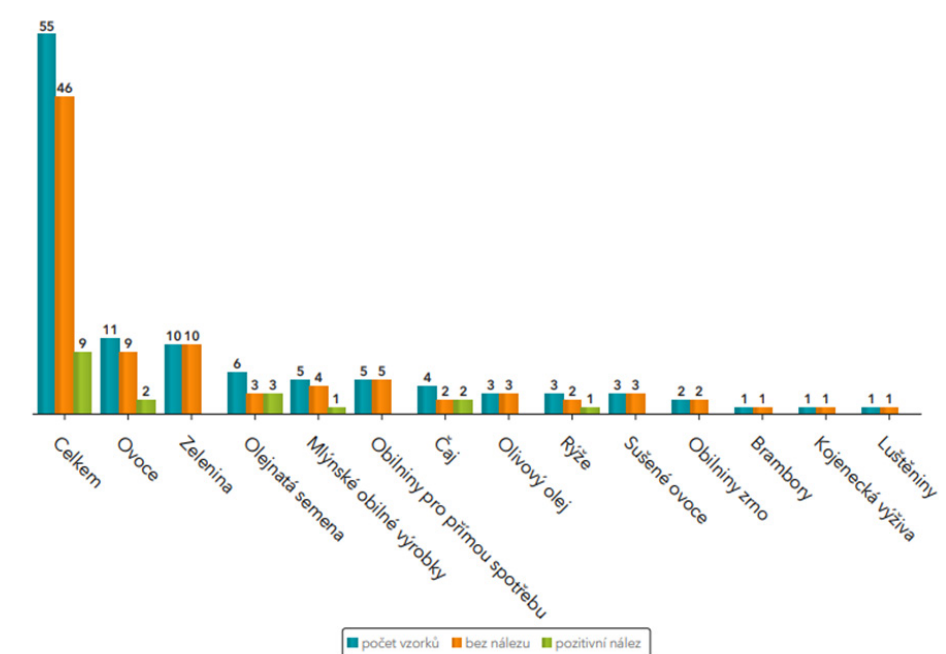
2.1.15 Biopotraviny

Z celkového počtu odebraných vzorků potravin v rámci monitoringu cizorodých látek představovaly biopotraviny 7,7 %. Největší část odebraných vzorků biopotravin dle jejich původu zaujímaly biopotraviny z EU (48,1 %), dále biopotraviny z třetích zemí (13,7 %) a nejmenší část biopotravin původem z ČR (9,8 %). U 28,1 % odebraných vzorků biopotravin nebyla země původu uvedena.

Celkem 153 vzorků biopotravin bylo podrobeno analýzám na přítomnost kontaminantů nebo reziduí pesticidů, přičemž více než 75 % analyzovaných vzorků biopotravin bylo bez zjištěného pozitivního nálezu kontaminující látky nebo rezidua pesticidů. Všechny vzorky biopotravin byly z pohledu platných limitů hodnoceny jako vyhovující, neboť u žádné biopotraviny nebylo zjištěno nadlimitní množství kontaminantu nebo rezidua pesticidů.

V roce 2021 bylo na stanovení obsahu reziduí pesticidů analyzováno celkem 55 vzorků biopotravin (viz Graf č. 7). Z hlediska původu země, kde byly biopotraviny vyprodukovány, tvořily největší část biopotravin ze států EU (43,6 %), dále ze třetích zemí (27,3 %) a nejmenší část biopotravin původem z ČR (9,1 %). U 20,0 % odebraných vzorků biopotravin nebyla země původu uvedena. Z celkového počtu analyzovaných vzorků biopotravin na přítomnost reziduí pesticidů byl pozitivní nález účinné látky zaznamenán u 16,4 % vzorků. V případě biopotravin ze států EU byla rezidua pesticidů detekována u 12,5 % vzorků. U 27,3 % odebraných vzorků biopotravin ze třetích zemí byla rezidua pesticidů prokázána. U všech odebraných vzorků biopotravin původem z ČR (5 vzorků) nebyla rezidua pesticidů prokázána.

Graf č. 7: Rezidua pesticidů v biopotravinách v roce 2021



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 PAH (benzo(a)pyren, benzo(a)anthracen, benzo(b)fluoranten, chrysen). Benzo(a)pyren a suma PAH byly ověřovány v rybích konzervách v oleji (šprot, sardinky) a uzených rybách (uzený losos a uzená makrela). Přítomnost PAH byla potvrzena u všech vzorků masných a rybích výrobků včetně uzených ryb. Naměřené hodnoty benzo(a)pyrenu a sumy PAH se nacházely pod platným limitem.

Stanovení histaminu bylo provedeno SZPI v 8 vzorcích konzervovaných rybích výrobců. Histamin v těchto testovaných vzorcích nebyl detekován.

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 kontaminantů (OCP, PCB, některé přídatné látky). V případě masných a drůbežích masných tepelně opracovaných výrobků byl u dvou vzorků masných výrobků (uzená krkovička, uzená vepřová kýta) překročen maximální limit pro PAH, a to jak pro sumu čtyř indikátorových polyaromátů (PAH4), tak i pro samostatný benzo(a)pyren. Jednalo se o malé výrobní provozy s „klasickou“ technologií uzení. Provozovateli potravinářského podniku byla nařízena úprava stávající technologie uzení nebo výměna udírny.

Výsledky vyšetření masných výrobků s podílem koňského masa na přítomnost reziduí nepovolených nesteroidních protizánětlivých léčiv pro koně určených pro potravinové účely, které byly sledovány SVS, vyhověly u všech vzorků. Zbytky těchto léčiv nebyly prokázány



v měřitelném množství. U masných výrobků ze zvěřiny byla ve dvou případech zjištěna koncentrace olova nad hranici akčního limitu (papriková zvěřinová klobása; mražené maso na guláš z prasete divokého). 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 sladkovodních i mořských ryb sledovaných SVS nepřekročil maximální limit pro obsah polycyklických aromatických uhlovodíků jak pro sumu čtyř indikátorových polyaromátů (PAH4), tak i pro samostatný benzo(a)pyren, žádný testovaný vzorek. Také obsah toxických chemických prvků a histaminu vyhověl stanoveným limitům. U jednoho vzorku („Rybí skládanka ze sledů“, původ Polsko) byla zjištěna povolená, ale nedeklarovaná látka azobarvivo E124 (Ponceau 4R).

2.1.17 Mléčné výrobky

Všechny vzorky mléčných výrobků (konzumní mléko, 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 zabraňuje růstu plísní a kvasinek) k použití na povrchu sýru. Jeho použití nebylo na obalu deklarováno.

2.1.18 Vaječné výrobky

Ve všech 15 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 (afatoxinu 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.

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 aflatoxinu M₁ nebyla prokázána u žádného vyšetřovaného vzorku v měřitelných hodnotách. V grafu č. 8 je uveden průměrný obsah sumy PCB v syrovém ovčím a kozím mléku.

2.1.19.3 Slepíčí vejce

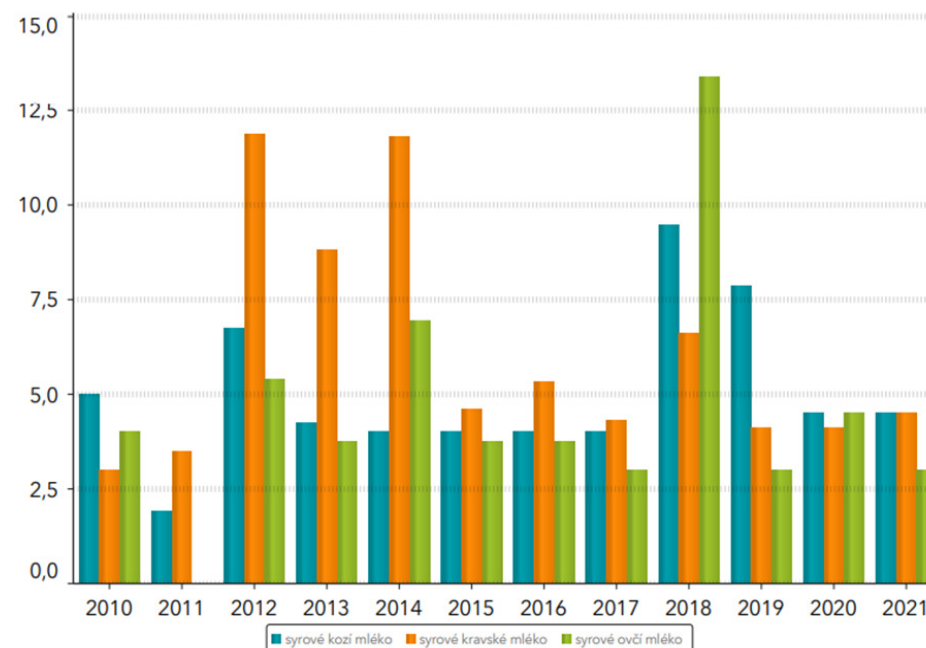
Ve vzorcích slepičích vajec nebyla zjištěna rezidua veterinárních léčivých přípravků a doplňkových látek (antikokcidik). Obsah chlorovaných pesticidů, toxických chemických prvků, dioxinů a PCB vyhověl ve všech případech limitům. Koncentrace těchto látek byly ve většině případů na hranici měřitelnosti.



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 kokcidiostatika lasalocidu, v druhém vzorku měřitelná koncentrace robenidinu.

Graf č. 8: Průměrné hodnoty sumy PCB v syrovém kravském, kozím a ovčím mléku (ng·g⁻¹ tuku) v letech 2010–2021



2.1.19.5 Med

Měřitelné koncentrace OCP, PCB, insekticidů, pyrethroidů a veterinárních léčivých přípravků včetně zakázaných léčiv (chloramfenikol, nitrofurany) nebyly prokázány. Na hranici meze stanovitelnosti byly v jednom vzorku zjištěny stopy amitrazu (akaricid, povolené léčivo proti varroáze včel). Jedná se o stejně příznivý stav jako v loňském roce a předchozích letech.

Nálezy olova a kadmia od roku 1992 dosahují u obou prvků nízkých hodnot s náznakem klesající koncentrace. V případě olova jsou patrné občasně extrémy v kontaminaci medu způsobené (již opakovaně) zjištěním, že někteří drobní chovatelé včel používají stará zařízení pro těžení medu, 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 nepovolených hormonálních látek) a odběr vzorků tkání poražených zvířat na jatkách pro zjištění přítomnosti kontaminantů a reziduí, včetně nepovolených hormonálních, růstových a zklidňujících přípravků.

2.2.1 Skot

2.2.1.1 Telata

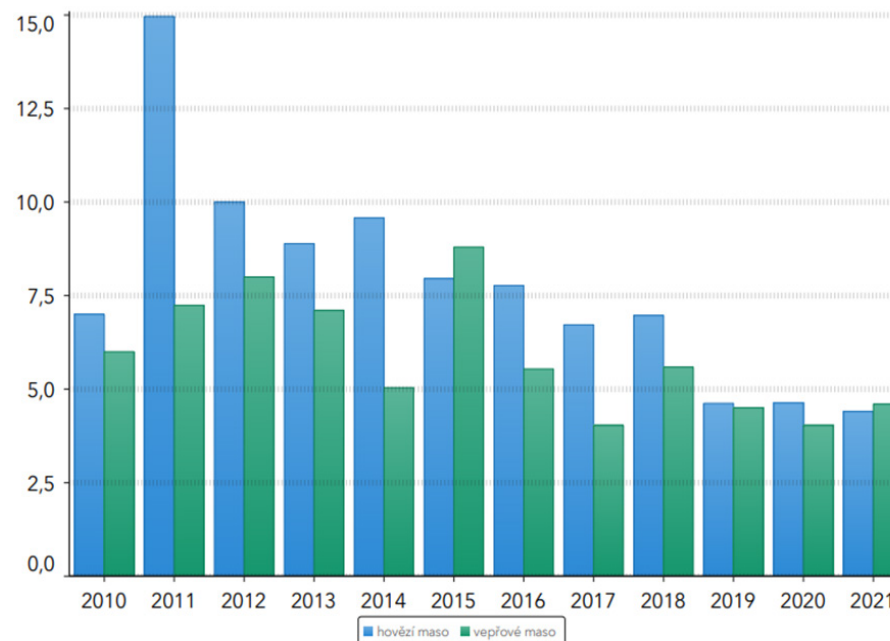
V moči jednoho telete byla zjištěna měřitelná koncentrace thiouracilu (inhibitor tvorby hormonů štítné žlázy) v množství, které však nezakládá podezření na nedovolené použití thyreostatika. Pravděpodobně byly součástí krmné dávky rostliny z čeledi brukvovitých. U ostatních telat analýzy moči, krevního séra, vnitřního tuku a srsti neprokázaly nepovolené použití stimulantů růstu ani ostatních zakázaných léčiv. V jednom případě byla zjištěna nadlimitní koncentrace rtuti v játrech a ledvinách. U jiného telete byla zjištěna rezidua amoxicilinu v ledvině nad MLR (ve svalu a játrech hodnoty vyhověly limitu). Nedodržení ochranné lhůty nebylo prokázáno. U jiného telete byla zjištěna rezidua tulathromycinu ($468 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) ve svalovině nad MLR (v játrech a ledvině hodnoty vyhověly limitu). Bylo prokázáno nedodržení ochranné lhůty po jednorázové aplikaci veterinárního léčiva s účinnou látkou tulathromycin a neuvedení jeho použití v IPŘ (informace o potravinovém řetězci). 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. Všechny hodnoty byly v intervalu do 50 % stanovených limitů. Stejně tak koncentrace suma dioxinů a PCB vyhověla limitům. V jednom vzorku svaloviny byla zjištěna koncentrace suma DDT ($0,596 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) na poloviční hodnotě MLR ($1,0 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$). Ve svalovině skotu nebyla zjištěna rezidua nepovolených ani zakázaných veterinárních léčivých přípravků. Aflatoxiny v játrech nebyly zjištěny v měřitelných koncentracích. Rezidua veterinárních léčivých přípravků, nepovolených léčiv nebyla prokázána u živých zvířat (v krvi, moči a srsti) ani v tkáních poraženého mladého skotu. V jednom vzorku moči byla naměřena hodnota koncentrace thiouracilu $15,9 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ (akční limit $30 \mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$) v množství, které nezakládá podezření na nedovolené použití thyreostatika. Pravděpodobně byly součástí krmné dávky rostliny z čeledi brukvovitých.

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 ($\text{ng}\cdot\text{g}^{-1}$ tuku) v letech 2010–2021



2.2.1.3 Krávy

V ledvinách krav byly zjištěny ve třech případech nadlimitní koncentrace kadmia v rámci plánovaného vyšetřování a v jednom případě v rámci cíleného vyšetření.

Ve svalovině jedné krávy byla naměřena koncentrace nepovoleného antimikrobika semikarbazidu (SEM), metabolitu nitrofurazonu. Šetření na farmě původu krávy dosud neprokázalo příčinu tohoto zjištění. Nebylo prokázáno použití zakázaného léčiva. Vyšetření syrového mléka od několika krav z chovu neprokázalo rezidua nitrofurazonu a jeho metabolitu. V jiném případě byla zjištěna nadlimitní koncentrace dihydrostreptomycinu v ledvině krávy.

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 v ledvinách zjištěny žádné nadlimitní hodnoty chemických prvků a ostatních sledovaných reziduí a kontaminantů. Výjimkou byla nevyhovující koncentrace kadmia v ledvinách dvou starých ovcí (84 měsíců a 99 měsíců) s hodnotami obsahu kadmia 1,45 mg.kg⁻¹ a 6,023 mg.kg⁻¹. Ovce s nejvyšším obsahem kadmia v ledvině měla také nevyhovující obsah kadmia v játrech (1,43 mg.kg⁻¹).

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 koncentrace reziduí veterinárních léčivých přípravků ani ostatních sledovaných látek, včetně dioxinů a PCB.

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 2010–2021.

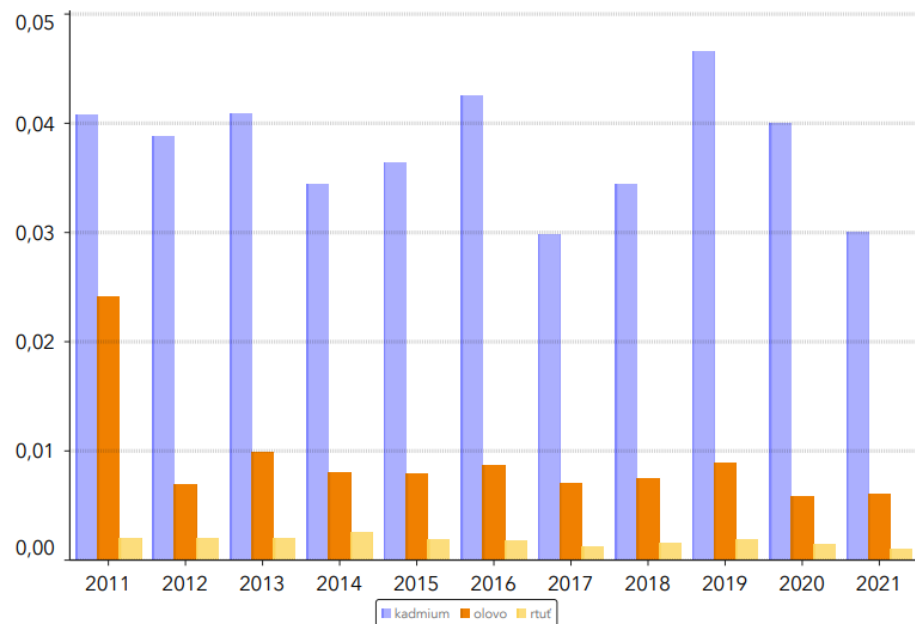


2.2.3.2 Prasnice

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 oxytetracyklinu

ve svalovině, játrech a ledvině ($958 \mu\text{g.kg}^{-1}$, $2694 \mu\text{g.kg}^{-1}$ a $14113 \mu\text{g.kg}^{-1}$). Údaj o léčbě nebyl uveden v informaci o potravinovém řetězci (IPŘ). Celkově se jedná o výrazně příznivější výsledek oproti minulým letům. Právě u vyřazovaných prasnic byla po individuální léčbě poměrně často zjišťována rezidua antimikrobik.

Graf č. 10: Průměrný obsah sledovaných kovů v játrech prasat (mg.kg^{-1}) v letech 2011–2021; limitní hodnoty: kadmium $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$; olovo $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$; rtuť $0,01 \text{ mg.kg}^{-1}$



2.2.4 Drůbež

Vzorky drůbeže hrabavé a vodní byly odebírány 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

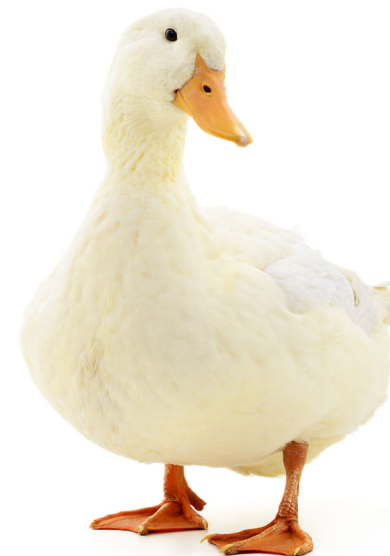
Ve svalovině a játrech kuřecích brojlerů nebyly zjištěny nadlimitní koncentrace sledovaných reziduí veterinárních léčivých přípravků (včetně nepovolených látek) a kontaminantů. Také ve vzorcích peří a v krevní plazmě nebyla zjištěna rezidua nepovolených veterinárních léčivých přípravků. Ve svalovině a v játrech nebyly prakticky zjištěny měřitelné koncentrace antikocidik.

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 peří 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 (antikocidik) 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 ani nedovolených léčivých přípravků nebyla zjištěna v měřitelných koncentracích.

2.2.6 Křepelky

V roce 2021 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 nebo jen stopová množství (salinomycin v játrech).

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 2021 nebyly v koňském mase, játrech a ledvinách prokázány nadlimitní koncentrace sledovaných reziduí a kontaminantů.

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 (antikocidik). Ve vzorku svaloviny daňka evropského (*Dama dama*) byla

naměřena koncentrace olova nad akční limit ($0,1 \text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$) stanovený plánem monitoringu. Kontaminace olovem byla důsledkem usmrcení zvířete olovenou střelou. 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) pro sumu MZ a její metabolizované formy LMZ – $2,0 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ do 27. 11. 2022. Při jeho překročení je potravinu zdravotně závadná. Po tomto datu bude limit zpřísněn na hodnotu RPA – $0,5 \text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$. Rezidua MZ a LMZ byla zjištěna v nadlimitní koncentraci ve třech chovech pstruhů. V jednom chovu pstruhů, kde byla zjištěna rezidua MZ a LMZ, byla také prokázána rezidua jiného nepovoleného barviva – krystalové violeti a její metabolické formy leukokrystalové violeti. V chovu byla nařízena mimořádná veterinární opatření (MVO). V jiném chovu byla u sivena amerického naměřena nevyhovující koncentrace sumy MZ a LMZ. Ryby z kontaminované šarže byly neškodně odstraněny.

Obsah OCP a PCB u vyšetřovaných chovaných sladkovodních ryb byl velmi nízký a nedosahoval 50 % hodnot hygienických limitů, s výjimkou jednoho vzorku s obsahem rtuti těsně pod hranicí maximálního limitu. 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 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 Zajíce

V žádném ze dvou vzorků svaloviny zajíce nebyly zjištěny nevyhovující koncentrace sledovaných chemických látek a těžkých kovů. Všechny měřitelné hodnoty byly nízké a pod limitem stanovitelnosti.

2.3.3 Prasata divoká (černá zvěř)

Ve svalovině jednoho prasete divokého byla v rámci cíleného vyšetření zjištěna koncentrace olova na hranici akčního limitu ($AL - 0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$). Zde 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 šesti prasat divokých ze stejné lokality zjištěny v rámci cíleného vyšetřování nadlimitní koncentrace sumy DDT ($0,134-0,465 \text{ mg.kg}^{-1}$). Také v rámci náhodného výběru vzorků byla u jednoho prasete divokého zjištěna nevyhovující koncentrace sumy DDT, který byl v Československu zakázán již v roce 1974. Rezidua ostatních OCP nepřekročila stanovené hygienické limity u žádného z vyšetřených vzorků. Koncentrace PCB nad hodnotou rozhodovacího limitu

(40 ng.g^{-1} tuku, resp. 10 ng.g^{-1}) stanovenou pro prasata domácí nebyla zjištěna. Pro dioxiny a sumu dioxinů a DL-PCB nejsou stanoveny maximální limity pro tento druh zvířat. Prozatím se jeví, že kontaminace prasat divokých dioxiny je velmi individuální a závislá na lokalitě (např. oblasti průmyslových deponií, bývalých vojenských újezdů aj.) Vyšší podíl na celkové hodnotě sumy dioxinů a DL-PCB má zastoupení kongenerů non-ortho a mono-ortho PCB (DL-PCB). Hodnoty kontaminace dioxiny ve srovnání s akčními limity: AL – 4 pg.g^{-1} tuku pro sumu dioxinů/furanů a DL-PCB a AL – 2 pg.g^{-1} tuku pro sumu dioxinů/furanů nebyly překročeny.

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 2021 na sledovaná rezidua negativní, stejně jako v roce 2020 a 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. V roce 2021 nebyly zjištěny žádné nevyhovující vzorky, s výjimkou jednoho vzorku s obsahem olova překračující AL $0,1 \text{ mg.kg}^{-1}$.

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 2021 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 antikocidií 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 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 2020. Průměrný obsah těchto persistentních organických polutantů je v podmínkách chovu hospodářských zvířat nízký až zanedbatelný.

2.5.2 Kompletní krmiva a doplňková krmiva

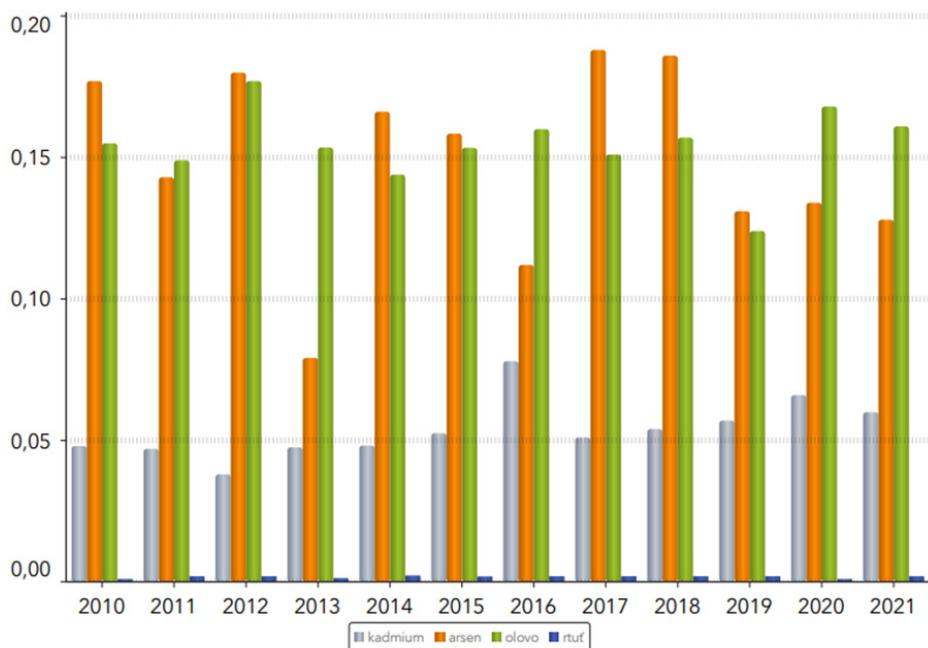
U kompletních a doplňkových krmiv pokračoval průzkum v rámci stanovení obsahu niklu v různých krmivech započatý v předchozích letech na základě doporučení Komise 2016/C235/01. Všechny testované vzorky splnily „pracovní“ akční limit ($10 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$) pro nikl nastavený SVS. Stejným způsobem jako v případě niklu byly prováděny analýzy krmiv na obsah mědi, akční limit pro skot (30 mg/kg) překročil jeden vzorek. Akční limit pro drůbež (25 mg/kg) překročil jeden vzorek krmné směsi pro nosnice. Koncentrace ostatních vyšetřovaných analytů (pesticidy, mykotoxiny, těžké kovy, PCB) byly ve všech krmivech vyhovující.

U kompletních krmiv, krmných směsí pro drůbež, byly zjištěny nevyhovující koncentrace doplňkových látek – kokcidiostatik ve dvou vzorcích (1x narazin a 1x salinomycin). 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 2010–2021, limitní hodnoty: kadmium 0,5 mg.kg⁻¹; arsen 2,0 mg.kg⁻¹; olovo 5,0 mg.kg⁻¹; rtuť 0,1 mg.kg⁻¹



2.6 Krmiva – dozor v rámci ÚKZÚZ

2.6.1 Sledování výskytu zakázaných látek a produktů v krmivech

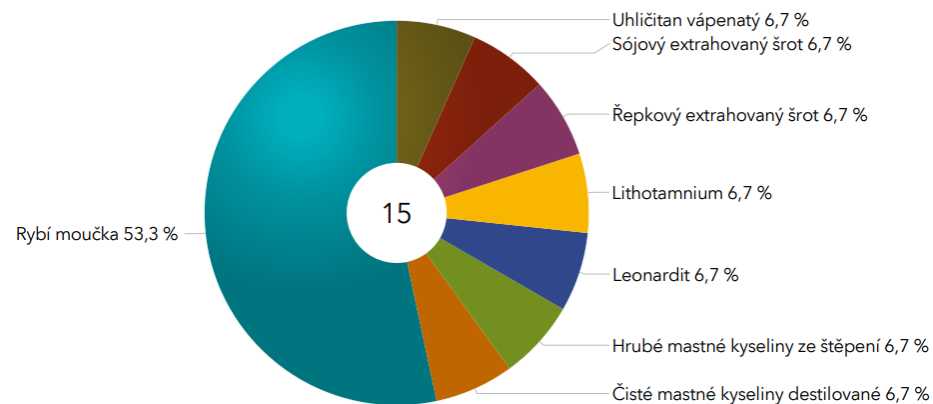
V roce 2021 bylo prověřeno 29 vzorků krmiv převážně pro přežvýkavce na možnou kontaminaci krmiv zpracovanými živočišnými bílkovinami. Jejich přítomnost nebyla v žádném vzorku zjištěna. V posledních 11 letech nebyla přítomnost nepovolených zpracovaných živočišných bílkovin v žádném úředním vzorku zjištěna.

Byla provedena kontrola celkem 15 vzorků rybí moučky s cílem zachytit přítomnost cizích příměsí nebo nedeklarovaných tkání suchozemských živočichů. Na rozdíl od výsledků několika předcházejících let byly všechny prověřené vzorky vyhovující, bez přítomnosti cizích příměsí.

2.6.2 Sledování výskytu nežádoucích látek a produktů v krmivech

V rámci monitoringu vybraných perzistentních organických polutantů bylo analyzováno 15 vzorků krmiv, krmných surovin a doplňkových látek (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 0,5 µg.kg⁻¹. Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující.

Graf č. 12: Zastoupení vzorků krmiv, krmných surovin a doplňkových látek v rámci kontroly vybraných perzistentních organických polutantů



V rámci cílené kontroly na obsah dioxinů, furanů a DL-PCB bylo analyzováno celkem 36 vzorků, zejména krmných surovin. Stanovené limity se pohybují od 0,75 do 6 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 31 vzorků převážně krmných surovin. Překročení maximálního limitu aflatoxinu B₁ ani doporučených směrných hodnot obsahu dalších mykotoxinů nebylo zjištěno u žádného vzorku.

Inspektoři odebrali 92 vzorků převážně minerálních doplňkových látek a minerálních krmných směsí pro zjištění nežádoucího obsahu těžkých kovů. Byl sledován obsah olova, kadmia, arsenu, rtuti a niklu. Všechny analyzované vzorky vyhověly stanoveným maximálním limitům obsahu sledovaných těžkých kovů.

V rámci cílené kontroly bylo odebráno 9 vzorků krmiv pro stanovení obsahu dusitanů z důvodu jejich nepovoleného použití jako konzervačního činidla. Všechny vzorky byly vyhodnoceny jako vyhovující, limit pro dusitany 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 pro prasata a drůbež. Z odebrané skupiny šest vzorků nepřekročilo detekční mez analýzy 20 mg.kg⁻¹ a žádný analyzovaný vzorek neporušil maximální povolený limit obsahu fluoridů.

Vinylthiooxazolidon se vyskytuje v krmivech s obsahem řepky. Ve 14 vzorcích kompletních směsí pro drůbež 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 22 vzorků kompletních a doplňkových krmných směsí. Dva vzorky nevyhověly požadavkům na bezpečnost krmiv z důvodu nadlimitního obsahu theobrominu.

Obsah melaminu a kyseliny kyanurové byl prověřen u 7 vzorků aminokyselin nebo krmných směsí. Výsledky obou sledovaných analytů u všech analyzovaných vzorků se pohybovaly na úrovni detekčního limitu analytických přístrojů 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 73 vzorků kompletních nebo doplňkových krmných směsí, minerálních krmiv a premixů. Byly zjištěny 3 případy překročení maximálního limitu reziduí kokcidostatik v následně vyrobených krmivech (2,45 mg/kg monensinu v kompletní směsi pro výkrm kuřat, 0,42 mg/kg diclazurilu v kompletním krmivu pro výkrm králíků a 3,35 mg/kg monensinu v kompletní směsi pro kachny).

V rámci cílené kontroly byly rovněž sledovány reziduální stopy kokcidostatik v krmivu, které bylo zpracováno míchacím zařízením výrobce bezprostředně po použití kokcidostatik. Bylo prověřeno 35 vzorků z nejrizikovější první dávky následně vyráběných krmiv. Stanovený limit nebyl překročen u žádného.

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 49 vzorků krmiv, přičemž převažovaly kompletní směsi pro prasata a pro drůbež. Překročení limitů sledovaných doplňkových látek bylo zjištěno u 3 vzorků kompletních krmných směsí (KKS pro odchov kuřat – nevyhovující obsah manganu; 2 x KKS užitkové nosnice – zjištěná přítomnost kobaltu, resp. překročení limitu vitamínu D₃).

V rámci cílené kontroly kontaminace krmiv léčiv bylo odebráno 21 vzorků z celých partií krmných směsí, vyrobených ihned po medikovaných krmivech. Jeden vzorek nevyhověl požadavku max. obsahu rezidua 1 % dávkované účinné látky (KKS pro selata ČOS s nadlimitním obsahem amoxicilinu).

Rovněž byla sledována úroveň reziduí léčiv v první dávce krmiva, vyrobené bezprostředně po medikované krmné směsi. Kontrola je zaměřena na posouzení účinnosti dekontaminačního programu výrobní linky. Jako maximální vyhovující hladina byla po dohodě s ÚSKVBL stanovena přítomnost 1 % obsahu rezidua medikační látky, aplikované v předchozí výrobě. Bylo analyzováno 21 vzorků krmiv. Nevyhověl 1 vzorek – kompletní směs pro odchov kuřat do stáří 12 týdnů, ve kterém byl překročen obsah flubendazolu. Výrobci krmiva bylo uloženo zvláštní opatření zvýšit a ověřit účinnost dekontaminačního programu pro zabránění křížové kontaminace krmiv

2.6.4 Sledování dalších parametrů týkajících se bezpečnosti a kvality krmiv



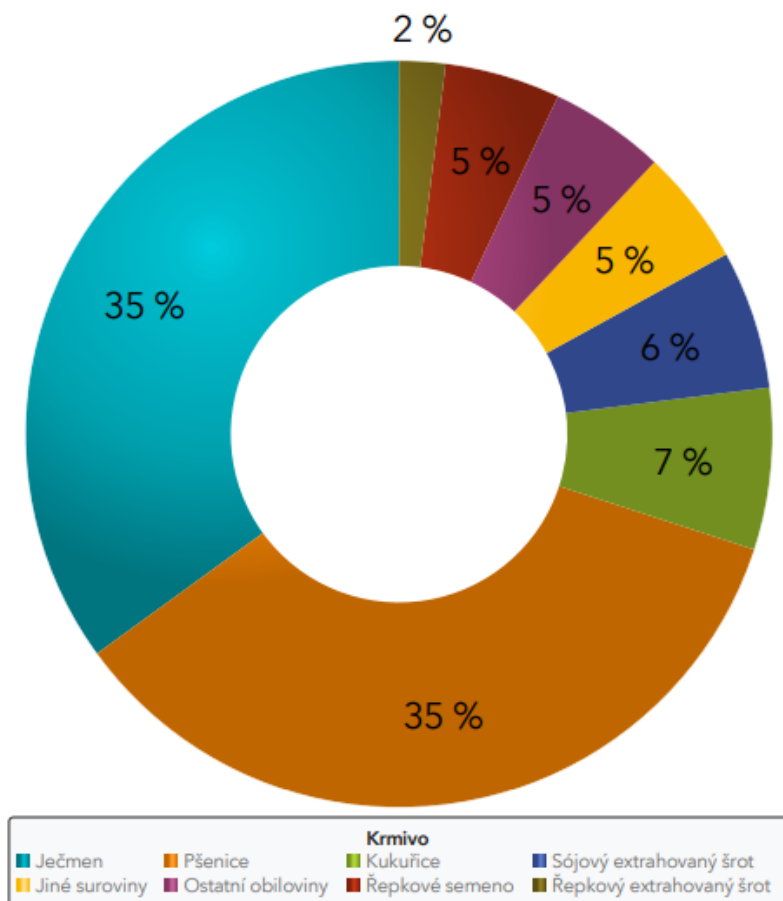
Pro účely kontroly parametrů glycerolu (používaného jako krmná surovina) bylo odebráno 14 vzorků surového glycerínu, u kterých byl stanoven obsah metanolu a dodržení deklarovaného obsahu glycerolu, organické hmoty bez glycerolu, sodíku, draslíku, niklu a popela. Nevyhovující byly 2 vzorky glycerolu, které nevyhověly požadavkům na bezpečnost krmiv nadlimitním obsahem metanolu.

Přítomnost reziduí pesticidů byla zjišťována u 58 vzorků (viz Graf č. 13), zejména obilovin. Byly zjištěny dva nevyhovující vzorky – krmná surovina Fazole mungo nevyhověla obsahem účinné látky haloxyfop a ve vzorku ovsu setého byl detekován chlorpyrifos-metyl.

Celkem 33 vzorků krmiv bylo prověřeno na přítomnost povolených a nepovolených genetických modifikací (GM, GMO) a náležitě označení krmiv obsahujících GM složky. Jako závadný byl posouzen 1 vzorek sójového extrahovaného šrotu označený HP (NON – GMO) s obsahem GMO sóji (S-MON40-3-2 a S-MON89788).

Bylo prověřeno 15 vzorků převážně krmných směsí pro prasata, přežvýkavce a drůbež, 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. Všechny vzorky byly vyhovující a obsah analytů se pohyboval pod hranicí detekce analytické metody.

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



3 Monitoring cizorodých látek v půdě a vstupech do půdy

3.1 Bazální monitoring zemědělských půd

3.1.1 Obsah organických polutantů na vybraných pozorovacích plochách

V roce 2021 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 2005–2021 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 2021 byl pro ornou půdu a CHÚ vypočten medián (suma 7 kongenerů PCB) 1,75 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny a pro TTP 2,11 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Preventivní hodnota obsahu PCB v zemědělských půdách, 20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (podle vyhlášky č. 153/2016), byla v roce 2021 překročena v ornici 3 pozorovacích ploch orných půd – 7901KO (k.ú. Tečovice, okr. Zlín), 7902KO (k.ú. Chrlice, okr. Brno-město) a 3901KO (k.ú. Žirovnice, okr. Pelhřimov). Po započtení nejistoty měření by obsah PCB ve vzorku z plochy 3901KO vyhověl požadavkům vyhlášky. Indikační hodnota nebyla překročena.

Rozsah mediánů sumy 12 PAU (suma 12 PAU se uvádí ve vyhlášce č. 153/2016) v ornici (2005–2021) činí 473 – 710 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (medián 2021: 554 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny). V svrchním horizontu TTP kolísají hodnoty mediánů v letech 2005–2021 mezi 407 a 1 174 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (medián 2021: 407 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny) a na plochách CHÚ (roky 2005–2021) v rozsahu 98–238 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny (medián 2021: 118 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny). Preventivní hodnotu (1,0 mg.kg^{-1} sušiny) pro sumu 12 PAU (podle vyhlášky č. 153/2016) překročilo v roce 2021 sedm vzorků orné půdy a jeden vzorek z CHÚ (KRNAP, Studniční hora). Po přihlídnutí k nejistotě stanovení by z těchto osmi vzorků dva vzorky požadavkům vyhlášky vyhověly.

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 (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 2021 2,23 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ sušiny. Medián obsahu HCB ve vzorcích z trvalých travních porostů dosáhl 2,25 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ 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 2021 činí 5,38, 4,70, resp. 1,20 $\mu\text{g.kg}^{-1}$ suš. Zatímco v orných půdách a travních porostech pozorujeme mírné snižování hodnot mediánů DDT a DDE, v chráněných územích lze sledovat vzrůstající hodnoty DDT a stagnaci DDE. Nejnižší 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 2021 pouze u sumy látek DDT ve třech vzorcích orných půd a na chmelnici. Po přihlídnutí k nejistotě měření by požadavkům vyhlášky vyhověl z těchto tří vzorků jeden vzorek. 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

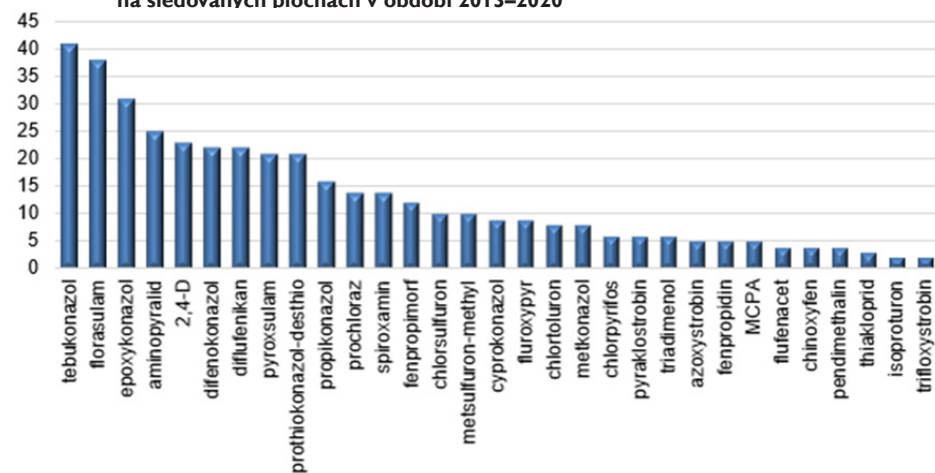
V rámci Bazálního monitoringu půd (BMP) jsou dlouhodobě a pravidelně sledovány obsahy vybraných obsoletních pesticidů (HCH, HCB, DDT) v souboru 40 pozorovacích ploch (34 ploch s ornou půdou, 5 ploch s TTP a 1 chmelnice) a v 5 plochách v CHÚ z důvodu jejich toxicity vůči necílovým organismům a perzistenci 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 2021 bylo sledováno celkem 100 účinných látek POR.

V roce 2021 bylo detekováno 52 účinných látek, z toho 22 herbicidů, 25 fungicidů, 2 insekticidy a 3 metabolity. Nejčastěji byl ve vzorcích detekován metabolit atrazinu, 2-hydroxyatrazin, následovaný metabolitem terbuthylazinu 2-hydroxyterbuthylazinem, na více než 20 plochách byl nalezen epoxykonazol, tebukonazol a diflufenikan. Na každé monitorované ploše, včetně ploch v chráněných územích, byla v letech 2014–2021 detekována minimálně 1 účinná látka.

Dále byla pozornost zaměřena na pšenici, jako na plodinu nejčastěji pěstovanou na sledovaných lokalitách, a to zejména s ohledem na to, jaké účinné látky lze po pšenici v půdě očekávat (v zájmovém území tvořily obiloviny 42 % osevního postupu, z toho pšenice 58 %). K ozimé pšenici bylo aplikováno celkem 37 různých účinných látek (viz Graf č. 14). Více než 10x byly použity tebukonazol, florasulam, epoxykonazol, aminopyralid, 2,4-D, difenokonazol, diflufenikan, pyroxsulam, prothiokonazol, propikonazol, prochloraz, spiroxamin a fenpropimorf. Z těchto látek se po aplikaci na pšenici v půdních vzorcích nikdy nenašly: florasulam, aminopyralid, pyroxsulam a 2,4-D. Naopak vždy (prakticky se 100% jistotou) byly po aplikaci v půdních vzorcích nalezeny látky azolového typu – tebukonazol, epoxykonazol a propikonazol a dále prochloraz a diflufenikan, přičemž se jedná o látky setrvávající v půdě po několik let.

Graf č. 14: Celkový počet aplikací účinných látek použitých k ošetření pšenice ozimé na sledovaných plochách v období 2013–2020



Pramen: ÚKZÚZ

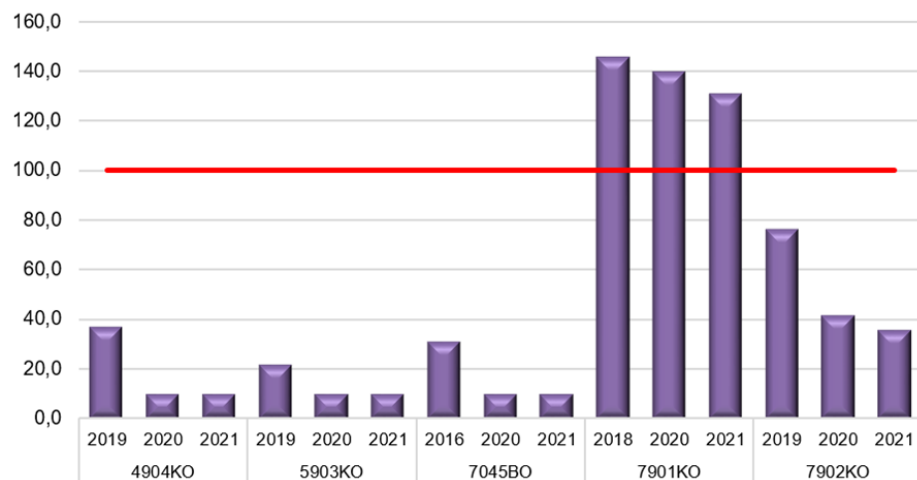


3.1.3 Monitoring uhlovodíků C_{10} - C_{40} v půdě

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 ÚKZÚZ uskutečnil screening tohoto parametru.

V letech 2016–2019 byly postupně odebrány vzorky ze 40 ploch určených ke sledování organických polutantů, hodnoty nad mezí stanovitelnosti (20 mg.kg^{-1}) byly zjištěny pouze na pěti z nich. Proto byl v roce 2020 a 2021 parametr C_{10} - C_{40} stanoven právě na těchto pěti monitorovacích plochách. Naměřené obsahy C_{10} - C_{40} postupně klesají, ve třech vzorcích byl zjištěn obsah nižší než mez stanovitelnosti (viz Graf č. 15). K překročení preventivní hodnoty (podle vyhlášky č. 153/2016 Sb.) došlo na jedné lokalitě.

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



Pramen: ÚKZÚZ

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

V roce 2021 byla provedena analýza 85 vzorků rostlin z 52 pozorovacích ploch Bazálního monitoringu půd. V devíti případech došlo k překročení limitních hodnot obsahu prvků; a to jak u rostlinných produktů k potravinářskému využití (3 vzorky), tak pro využití z hlediska krmiv (6 vzorků).

Ve třech vzorcích pšenice byla překročena nejvyšší přípustná hodnota stanovená Nařízením Komise (ES) č. 1881/2006 (hodnocení z hlediska potravin). Vzorky zrna pšenice byly nadlimitní z hlediska obsahu kadmia ($0,93$, $0,27$ a $0,15 mg \cdot kg^{-1}$) a jeden z těchto tří vzorků také z hlediska obsahu olova ($0,40 mg \cdot kg^{-1}$).

Z hlediska krmiv, jejichž limity jsou stanovené Směrnicí Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES ve znění Nařízení Komise (EU) 2017/2229, bylo nadlimitních (kadmium, olovo, arsen, rtuť) 6 vzorků – jednalo se o vzorky slámy pšenice ozimé, dále o lupinu, jilek a TTP.

3.2 Monitoring vstupů do půdy

3.2.1 Hodnocení kalů z čistíren odpadních vod

V roce 2021 bylo na obsah rizikových prvků v rámci monitoringu kalů z čistíren odpadních vod (ČOV) odebráno a analyzováno 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) a zinku (Zn), 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), 9 kongenerů PBDE, ve vybraných vzorcích mikrobiologické parametry a také byly stanoveny halogenované organické sloučeniny (AOX).

Nejvyšší obsahy rizikových prvků (vyjádřené jako medián) byly v roce 2021 nalezeny ve vzorcích z Ústeckého a Karlovarského kraje. V Ústeckém kraji to byl nejvyšší obsah Cd, Co, Cr, Hg, Mo, Ni, Pb, Zn a v Karlovarském kraji As, Be a V. Z celkových odebraných 40 vzorků kalů bylo 7 vzorků nadlimitních (nevyhovělo vyhlášce č. 273/2021 Sb.), tedy 17,5 %, a u těchto vzorků bylo zjištěno 9 překročení limitních obsahů rizikových prvků (viz Tabulka č. 7). Ze 40 vzorků nejvíce krát překročilo limitní hodnotu olovo (4 překročení, což odpovídá 10 % vzorků) a u arsenu byla zaznamenána dvě překročení. 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 částečně u 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.

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 2021 byl obsah PCB stanoven ve 14 vzorcích kalů a žádný vzorek nepřekročil limitní hodnotu obsahu sumy 7 kongenerů PCB pro aplikaci kalů na zemědělskou půdu stanovenou ve vyhlášce č. 273/2021 Sb. ($0,6 mg \cdot kg^{-1}$ sušiny). Od roku 2014 tuto limitní hodnotu nepřesáhl žádný vzorek. Sumy 7 kongenerů PCB v kalech kolísaly v roce 2021 v rozpětí hodnot od $28,4$ do $501 \mu g \cdot kg^{-1}$ sušiny, aritmetický průměr činil $82,8 \mu g \cdot kg^{-1}$ sušiny a medián $41,7 \mu g \cdot kg^{-1}$ sušiny. Střední hodnoty obsahů PCB v kalech (vybraných ČOV) od roku 2004 klesají.

Tabulka č. 7: Přehled ČOV, ve kterých byl v roce 2021 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.)
3203A	Plzeňský	As	31,5	30
4105A	Karlovarský	As	33,4	30
4214A	Ústecký	Cr	278	200
		Pb	215	200
5101A	Liberecký	Pb	292	200
6105A	Kraj Vysočina	Cd	9,04	5
		Pb	673	200
6111A	Kraj Vysočina	Pb	241	200
8117A	Moravskoslezský	Cu	515	500

Pramen: ÚKZÚZ

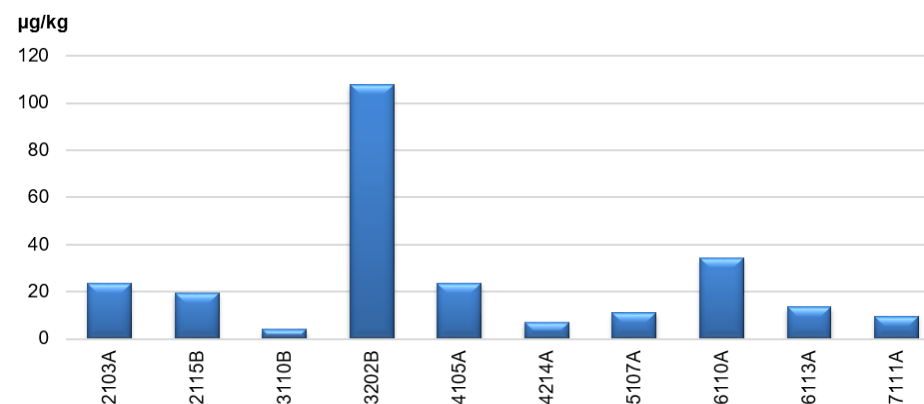
V roce 2021 byl obsah PAU (nebo také PAH) stanoven ve 14 vzorcích kalů. Suma 16 EPA PAH se pohybovala v rozmezí 1,55–24,3 mg.kg⁻¹, medián souboru byl 4,77 mg.kg⁻¹, průměrná hodnota byla 6,19 mg.kg⁻¹. Suma 12 PAU (podle vyhlášky č. 273/2021 Sb.) byla v rozsahu 1,41 až 23,1 mg.kg⁻¹, medián 4,45 mg.kg⁻¹, průměr 5,93 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 2021 jeden vzorek.

V roce 2021 byl obsah halogenovaných organických sloučenin (AOX) stanoven ve 14 vzorcích kalů z ČOV. Medián souboru vzorků z roku 2021 je 196 mg.kg⁻¹ sušiny, průměr 219 mg.kg⁻¹ sušiny. Limitní hodnotu 500 mg.kg⁻¹ sušiny podle vyhlášky č. 273/2021 Sb. nepřekročil v roce 2021 ani jeden vzorek.

V roce 2021 bylo provedeno stanovení obsahu OCP ve 14 vzorcích kalů. Obsahy HCH jsou dlouhodobě zanedbatelné. Obsahy HCB kolísaly v rozsahu 1,19–474 µg.kg⁻¹ sušiny, medián 3,07 µg.kg⁻¹. Suma látek skupiny DDT kolísala v rozmezí 7,25–298 µg.kg⁻¹ sušiny, medián činil 17,4 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 2021 činil 25,5 µg.kg⁻¹ sušiny; medián měl hodnotu 16,6 µg.kg⁻¹ sušiny, průměrný obsah za celé období

sledování (2010–2021) je 29,1 µg.kg⁻¹ sušiny, medián 21,7 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 2021 (µg.kg⁻¹ sušiny)

Pramen: ÚKZÚZ

V roce 2021 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 vyskytovaly látky: PFDA (1,68 µg.kg⁻¹) a PFOS (2,81 µg.kg⁻¹), nejnižší mediány vykázaly látky: PFHpA, PFHxA a PFNA. Maximální obsah 16,2 µg.kg⁻¹ sušiny byl nalezen u látky PFOS v ČOV ze Středočeského 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 2021 bylo odebráno a analyzováno celkem 622 vzorků sedimentů. Z uvedeného počtu je 332 sedimentů z rybníků „polních“, 181 z rybníků „návesních“, 67 z rybníků lesních, 33 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 2002–2021 byly stanoveny obsahy PCB ve 109 vzorcích sedimentů, v 77 vzorcích byly stanoveny obsahy organochlorových pesticidů (HCH, HCB, látek skupiny DDT), dále pak v 72 vzorcích sedimentů stanoveny obsahy 12 PAU (PAH) a ve 121 vzorcích stanoveny obsahy C_{10} - C_{40} . Sedimenty vodních toků mají nadprůměrné obsahy PCB a velmi nadprůměrné obsahy PAH, než je celkový průměr. Hodnoty PAH jsou však stanoveny pouze u tří vzorků sedimentů vodních toků, z nich dva vzorky s vysokými obsahy PAH jsou odebrány z jednoho místa (Pustějovský potok) v časovém rozestupu 6 let. Také průměrné hodnoty HCB jsou v porovnání s celkovým průměrem dvojnásobně. Průměrné obsahy DDT se pohybují lehce pod celkovým průměrem a hodnoty HCH jsou pod mezí stanovitelnosti. 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.

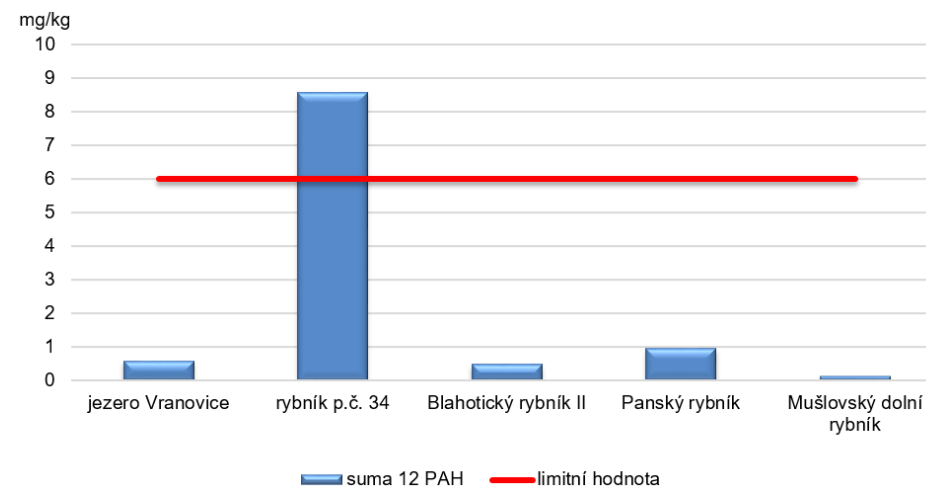
Vodní nádrže nejsou výrazně zastoupeny v analýzách na rizikové látky, z celkového počtu 9 vzorků byly pouze dva analyzovány na PCB, a jen jeden vzorek na DDT, HCH, HCB a PAU. Obsahy těchto rizikových látek v sedimentu vodních nádrží jsou hluboce pod průměrnými hodnotami. Obsahy C_{10} - C_{40} jsou lehce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

Za celé sledované období (1995–2021) překročilo limitní hodnoty (dle vyhlášky č. 257/2009 Sb.) pro rizikové prvky celkem 233 vzorků sedimentů. Nejčastěji překračovaným rizikovým prvkem je Cd (16,7 %) následuje Zn (7,6 %) 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 (16,7 %) a Zn (3,0 %). V počtu překročených limitních hodnot pro rizikové prvky následují vodní toky (20), nejčastěji je překračována limitní hodnota pro Cd (30,3 %), následuje Zn (15,2 %) a As (9,1 %). Polní (96) a návesní (101) 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 14 vzorků (z toho v roce 2021 jeden vzorek, viz Graf č. 17) – z toho dvakrát u toku, dvakrát 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 2 vzorky – jeden z vodního toku, který limitní hodnotu překročil více než trojnásobně (944 mg.kg⁻¹), a jeden z návesního rybníku.

Graf č. 17: Obsah PAU v sedimentech sledovaných v roce 2021



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 Bruntál

Pro rok 2021 byl vybrán pro sledování stavu zátěže půd a rostlin rizikovými látkami okres Bruntál (Moravskoslezský kraj). Sledování geograficky navazuje na šetření předchozích let. Na celkem 28 lokalitách (25 + 3 lokality pro odběr vzorků pro stanovení PCB a PCDD/F) byly odebrány vzorky půd z humusových nebo drnových horizontů, v nichž byl stanoven celkový obsah 11 rizikových prvků (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.

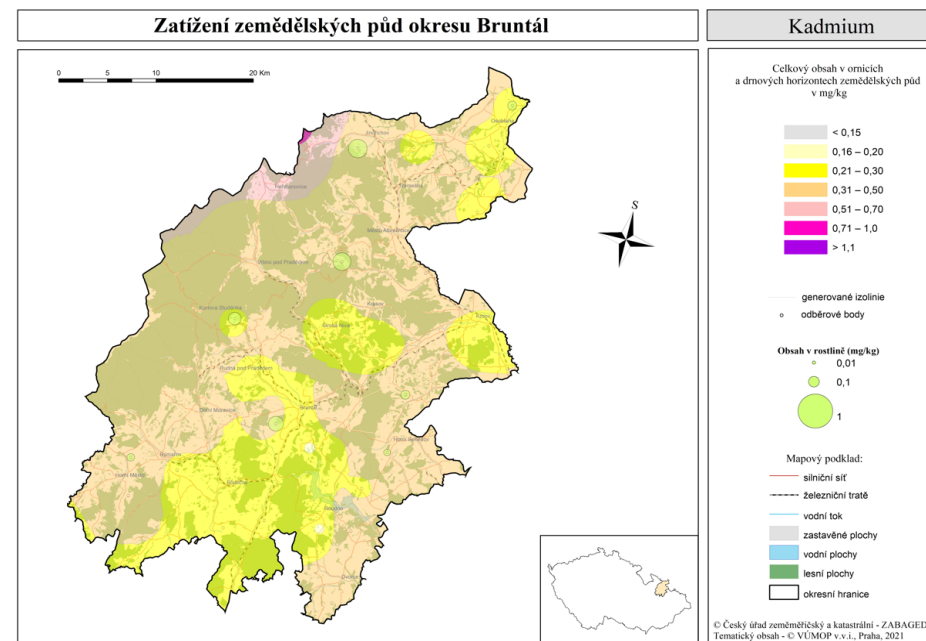
Dle zákona č. 41/2015 Sb. je na zemědělských půdách, na kterých bylo zjištěno překročení preventivní hodnoty, zakázáno používání upravených kalů ČOV a sedimentů. Na půdě, kde bylo zjištěno překročení indikační hodnoty, je zakázáno používání hnojiv nebo přípravků, které obsahují rizikovou látku nebo prvek, 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 Bruntál překročeny celkem 23×, a to arsen (4 případy), beryllium (2 případy), kadmium (1 případ), chrom (5 případů), rtuť (1 případ), nikl (2 případy), olovo (1 případ), vanad (4 případy) a zinek (3 případy). U arsenu se v případě dvou lokalit jednalo o dvojnásobné a trojnásobné překročení preventivní hodnoty. V případě olova bylo na jedné lokalitě pozorováno téměř čtyřnásobné překročení preventivní hodnoty (zjištěná hodnota 229 mg.kg⁻¹ při limitu 60 mg.kg⁻¹). Neobvyklým zjištěním bylo na jedné lokalitě, v rámci monitorování zemědělských půd, zjištěné trojnásobné překročení preventivní hodnoty u rtuti.

Na dvou lokalitách bylo zaznamenáno překročení indikační limitní hodnoty (podle vyhlášky č. 153/2016 Sb. udávající například možnost ohrožení nezávadnosti potravin nebo krmiv) v případě arsenu. Plošné rozložení zátěže půd sledovaného okresu kadmiiem a arsenem je uvedeno na Obrázcích č. 3 a 4.

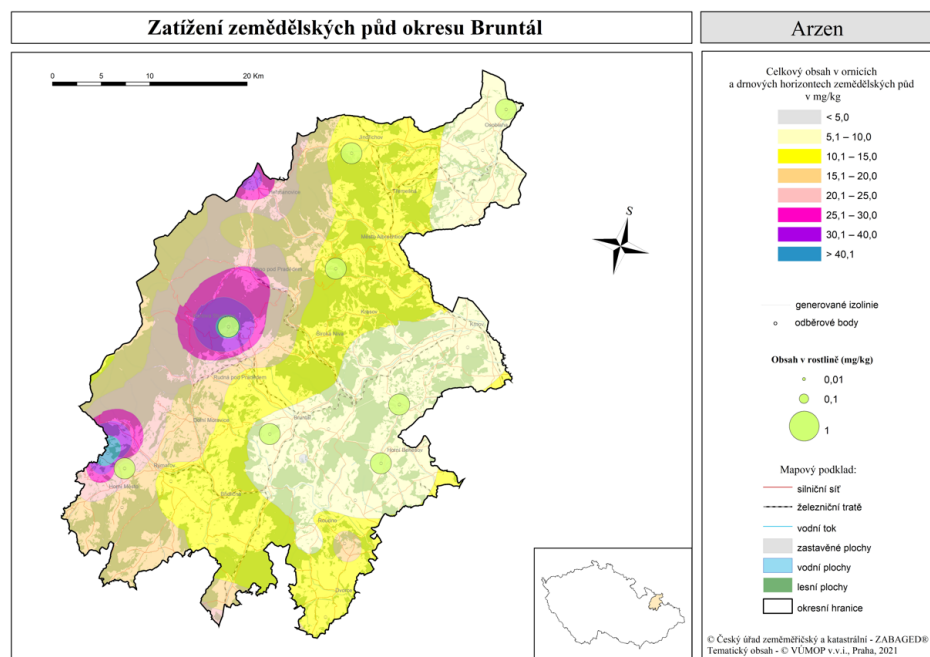
Zátěž rostlin rizikovými prvky v daném okrese je velmi nízká a ani v jednom případě nebyly zjištěny nadlimitní obsahy, uvedené ve směrnici Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES.

Obrázek č. 3: Zatížení zemědělských půd okresu Bruntál v roce 2021 – obsah kadmia



Pramen: VÚMOP

Obrázek č. 4: Zatížení zemědělských půd okresu Bruntál v roce 2021 – obsah arsenu

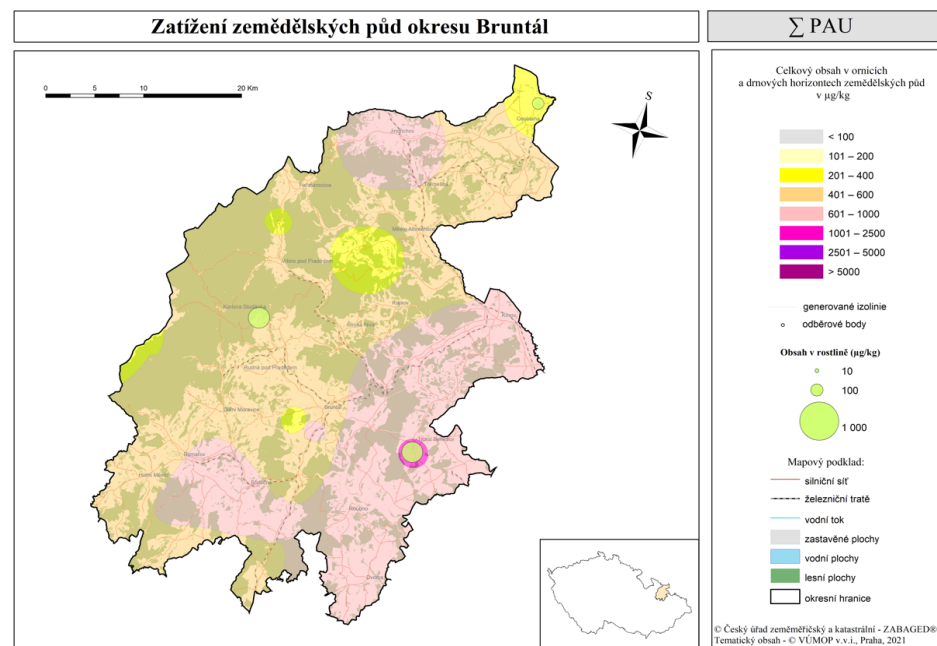


Pramen: VÚMOP

V okrese Bruntál nebyla nalezena žádná překročení preventivních limitních hodnot pro MAU. Z hlediska hodnocení obsahu PAU byl zjištěn jeden případ mírného překročení preventivní hodnoty dané vyhláškou č. 153/2016 Sb. pro sumu PAU (viz Obrázek č. 5). Dále bylo zjištěno v okrese Bruntál také mírné překročení preventivní hodnoty pro uhlovodíky C_{10} - C_{40} , indikující ropné znečištění. Z dalších rizikových látek (OCP, pesticidy) nebylo zjištěno v okrese Bruntál překročení limitních hodnot. Okres Bruntál 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 Bruntál nalezena řada překročení průměrných hodnot ze spektra PAU (naftalen, fluoranthen, ideno(c,d)pyren, benzo(a)pyren, benzo(k)fluoranthen, benzo(g,h,i)perylen), průměrné hodnoty byly překročeny rovněž u obsahů OCP – DDT a hexachlorbenzenu. Překročení limitních hodnot pro POPs směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/32/ES v rostlinách nebyla zjištěna.

Obrázek č. 5: Zatížení zemědělských půd okresu Bruntál v roce 2021 – obsah sumy polycyklických aromatických uhlovodíků



Pramen: VÚMOP

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

V roce 2021 byly v okrese Bruntál 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 bylo ve vzorcích odebraných pro stanovení PCDD/F zjištěno překročení preventivních hodnot vyhlášky č. 153/2016 Sb. pro arsen, beryllium, chrom a vanad v lokalitě Suchá Rudná. Jednalo se o mírná překročení, kromě arsenu (viz níže). Dle zákona č. 41/2015 Sb. je na takovýchto půdách zakázáno používání upravených kalů ČOV a sedimentů. Zjištěný obsah arsenu v odebraném půdním vzorku

překročil rovněž indikační hodnotu vyhlášky č. 153/2016 Sb. (40 mg.kg^{-1}), při které může být ohrožena zdravotní nezávadnost potravin nebo krmiv a rovněž zdraví lidí a zvířat.

Po srovnání zjištěných hodnot obsahů látek ze skupiny MAU, PAU, chlorovaných uhlovodíků, PCB a HCB s preventivními hodnotami vyhlášky č. 153/2016 Sb. lze konstatovat, že v případě PAU bylo zjištěno mírné překročení těchto hodnot na lokalitě Horní Benešov. Co se týče dalších sledovaných látek, tj. OCP, HCB a PCB, tak 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 od 3,9–4,1 ng.kg^{-1} (detekované maximum bylo na lokalitě Horní Benešov), tyto hodnoty se považují za zvýšené. Z kongenerové analýzy zátěže půd PCDD/F vyplývá výrazně bohaté spektrum kongenerů PCDD/F na lokalitě Suchá Rudná, což je charakteristické zejména pro zátěž imisní. Preventivní ani indikační hodnota daná aktuální vyhláškou č. 153/2016 Sb. překročena nebyla.

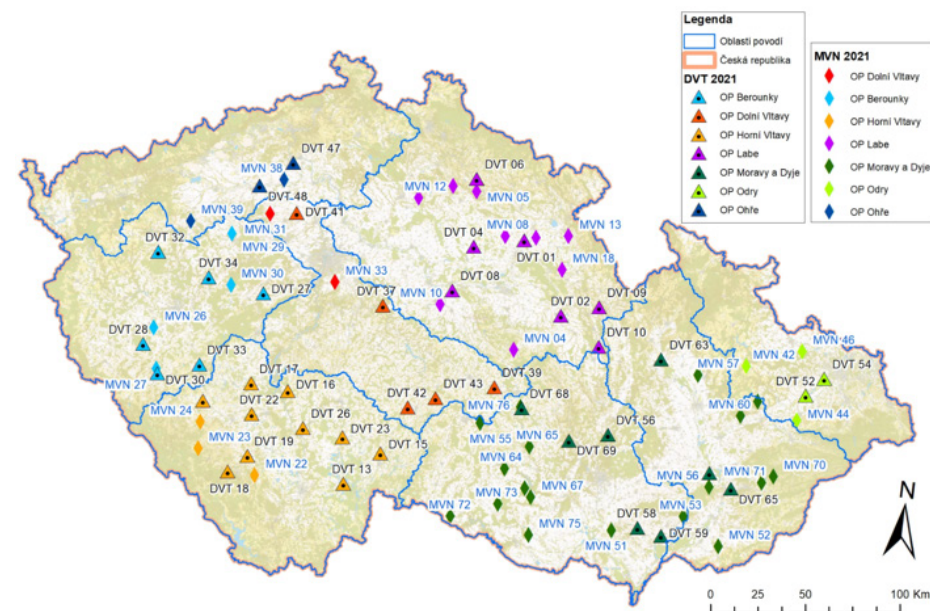


4 Monitoring cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků a malých vodních nádrží

V roce 2021 VÚMOP pokračoval v monitoringu vybraných cizorodých látek v povrchových vodách drobných vodních toků (DVT) a malých vodních nádrží (MVN).

Monitoring probíhal na 40 DVT a 41 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 dubna, června, srpna a října 2021. Celkem bylo odebráno 320 vzorků, z toho 160 vzorků DVT a 160 vzorků MVN.

Obrázek č. 6: Přehled monitorovaných DVT a MVN v roce 2021



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 7221 „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 7221

Třída jakosti dle ČSN 75 7221							
Skupina látek	Ukazatel	Jednotka	I.	II.	III.	IV.	V.
Organické látky	∑ PCB	ng.l-1	< 5	< 10	< 20	< 30	≥ 30
	∑ 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

Pramen: VÚMOP

4.1 Monitoring jakosti vod malých vodních nádrží

Obsah těžkých kovů v malých vodních nádržích byl celkově nízký. Většina vzorků odebraných v roce 2021 odpovídala I. třídě jakosti vod ve všech ukazatelích s výjimkou arsenu, u kterého odpovídala přibližně polovina vzorků II. třídě jakosti vod. Relativně vlhčí rok 2021 způsobil pokles koncentrací těžkých kovů ve vodách MVN s výjimkou rtuti. Její koncentrace byly naopak nejvyšší za dobu monitoringu. Kromě poklesu většiny charakteristických hodnot došlo v roce 2021 také ke zvýšení frekvence výskytu extrémních hodnot koncentrací, zejména v případě mědi a niklu.

Z hlediska dlouhodobého vývoje (2011–2021) se jeví jako nejméně závažné koncentrace

chromu, z tohoto hlediska spadají všechny MVN, až na jedinou, do I. třídy jakosti vod. Obdobná situace je dlouhodobě s koncentracemi olova (pouze 7 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 II., 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

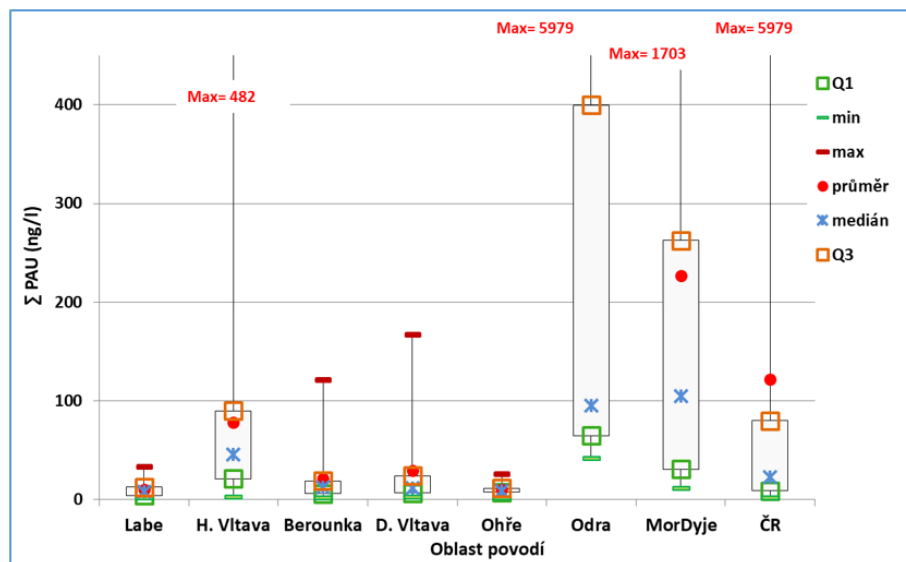
Koncentrace těžkých kovů ve vodách DVT byly v roce 2021 převážně nízké. Díky větší vodnosti toků v roce 2021 došlo k poklesu koncentrací arsenu, chromu, niklu, zinku i olova. Naopak stejně jako v případě nádrží došlo v roce 2021 k výraznému vzrůstu koncentrací rtuti a částečně i kadmia. Rok 2021 byl 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 (2011–2021) koncentrací těžkých kovů se jako zcela bezproblémové jeví koncentrace chromu, kde jediný tok spadl do II. třídy jakosti vod.

Koncentrace kadmia také nejsou dlouhodobě příliš vysoké, všechny toky spadají do I. nebo II. třídy jakosti vod s převahou třídy II. 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., menší počet do třídy jakosti II. a pouze jeden tok do třídy jakosti III. V případě zinku velká většina vod DVT odpovídá třídě jakosti II., nicméně vyskytují se též tři DVT s jakostí vody odpovídající třídě IV. Poměrně pestré rozvrstvení toků je z hlediska koncentrací mědi, kde se vyskytují DVT spadající do I., II. i III. třídy jakosti vod s převahou toků v I. a II. třídě. V případě koncentrací rtuti sice převažují DVT odpovídající jakostí vod I. a II. třídě jakosti, avšak vyskytuje se i sedm DVT spadajících do třídy III. a jeden do třídy IV. Stejně jako v případě MVN i u DVT je dlouhodobě největším polutantem nikl. Nejvíce vzorků odpovídá třídě jakosti vod II., ale dalších 11 DVT spadá do třídy III. a čtyři DVT do třídy IV. Nižší třídy jakosti vod se vyskytují zejména v OP Moravy a Dyje.

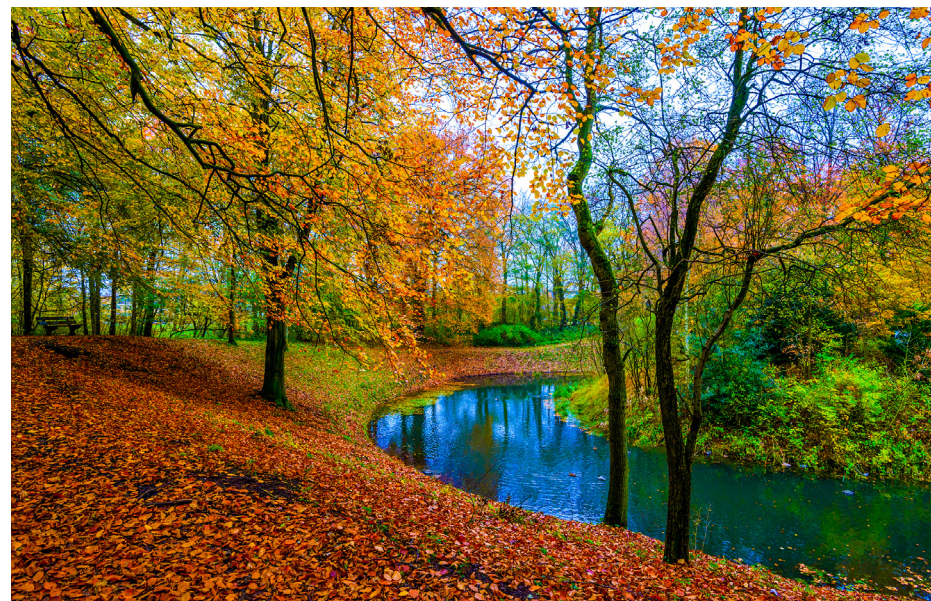
Z cizorodých organických látek ve vodách drobných vodních toků byly v roce 2021 problematické pouze koncentrace PAU (viz Graf č. 18). Imisní limit byl překročen ve 12 případech. Z dlouhodobého hlediska nejvíce sledovaných toků (15) spadá do IV. třídy jakosti vod z hlediska koncentrace PAU a dalších šest toků dokonce do třídy V.

Graf č. 18: Koncentrace sumy PAU (Σ PAU) ve vodách DVT v roce 2021



Pramen: VÚMOP

Stav jakosti povrchových vod DVT a MVN v roce 2021 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 2021 problematické pouze koncentrace PAU (viz Graf č. 42). 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.



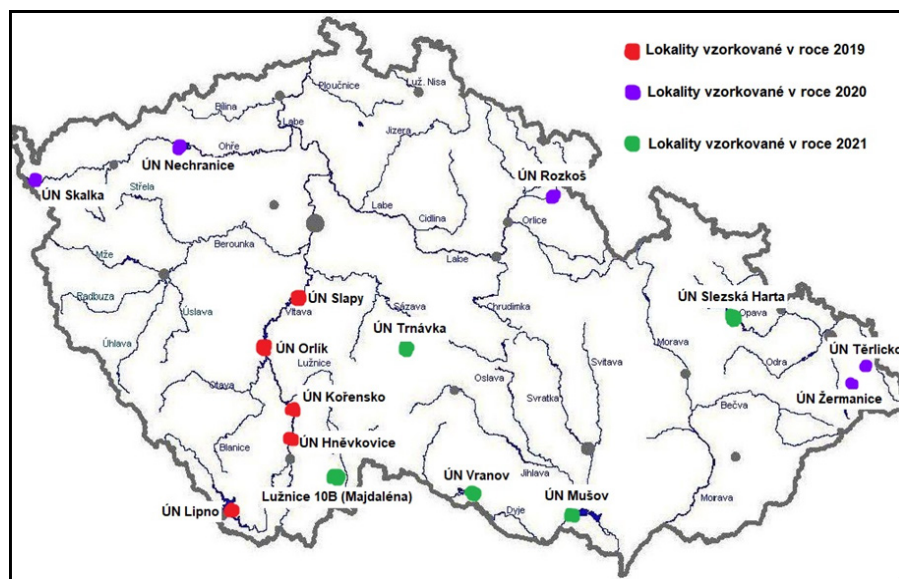
5 Monitoring kontaminace ryb z volných vod cizorodými látkami

Ryby z volných vod se významně podílí na celkové spotřebě ryb v ČR. Ryby ulovené na udici jsou významnou složkou výživy sportovních rybářů, kteří své úlovky konzumují, a jejich rodin. V současnosti je v rybářských svazech v ČR registrováno přibližně 300 000 členů.

FROV JU/CENAKVA v letech 2019–2021 realizoval tříletou studii, jejímž cílem bylo posoudit hygienickou kvalitu nejčastěji lovených a konzumovaných druhů ryb vyskytujících se ve významných rybářských revírech ČR z hlediska obsahu vybraných cizorodých látek. Tato studie navazuje na monitoring cizorodých látek v rybách z volných vod, který probíhal v letech 2006 až 2010.

V roce 2021 byly sledovány koncentrace toxických kovů (rtuť, olovo, kadmium) a perzistentních organochlorovaných polutantů (POPs) – PCB, DDT, HCH, HCB. Výše uvedené látky patří (dle současných znalostí) mezi nejvýznamnější polutanty vodního prostředí v ČR z hlediska kontaminace masa ryb. V roce 2021 byly pro monitoring kontaminace ryb z volných vod vybrány údolní nádrže Slezská Harta, Mušov, Vranov, Trnávka a pískovny revíru Lužnice 10B (Majdaléna) (viz Obrázek č. 7).

Obrázek č. 7: Mapa lokalit sledovaných v rámci provedené tříleté studie v letech 2019–2021



Pramen: CENAKVA

Jako referenční druh byl pro porovnání jednotlivých lokalit využit cejn velký (*Abramis brama*). Dále byly analyzovány směsné vzorky svaloviny druhů ryb, které se ve sledovaných lokalitách vyskytují nejčastěji a jsou sportovními rybáři loveny a konzumovány. Obvykle byly vzorkovány 3 nepravé a 3 dravé druhy. Ve všech lokalitách byl kromě cejna velkého vzorkován i kapr obecný, který je nejčastěji lovenou a konzumovanou rybou. Celkem byly odloveny a analyzovány následující druhy a počty ryb: cejn velký (*Abramis brama*) 25 ks, kapr obecný (*Cyprinus carpio*) 24 ks, štika obecná (*Esox lucius*) 16 ks, okoun říční (*Perca fluviatilis*) 10 ks, bolen dravý (*Aspius aspius*) 9 ks, candát obecný (*Sander lucioperca*) 17 ks, sumec velký (*Silurus glanis*) 6 ks, plotice obecná (*Rutilus rutilus*) 19 ks, karas stříbrný (*Carassius gibelio*) 5 ks a úhoř říční (*Anguilla anguilla*) 6 ks.

Stanovení toxických kovů (rtuti, olova a kadmia) bylo provedeno u všech odlovených kusů cejna velkého individuálně, stanovení obsahu persistentních organických polutantů (Σ PCB – kongenery 28, 52, 101, 153, 138, 180; Σ DDT – DDT, DDD, DDE; Σ HCH – alfa-HCH, beta-HCH, gama-HCH (lindan); a HCB) pak ve směsných vzorcích, přičemž bylo kalkulováno se sumami analyzovaných sloučenin (suma PCB, suma HCH, suma DDT). U ostatních odlovených druhů byly analýzy sledovaných kontaminantů provedeny ve směsných vzorcích jednotlivých druhů odlovených ve stejném revíru.

Z výsledků získaných za dílčí období (rok 2021) lze říci, že hygienická kvalita ryb v druhovém i velikostním složení odpovídajícím běžným úlovkům sportovních rybářů v rybářských revírech Slezská Harta, Mušov, Vranov, Trnávka a pískovny revíru Lužnice 10B (Majdaléna) sledovaných v roce 2021 je velmi dobrá. Všechny zjištěné koncentrace sledovaných cizorodých látek nalezené v mase ryb odlovených v těchto revírech se nacházely pod limitními hodnotami. Výjimkou byl jeden směsný vzorek sumce velkého (ÚN Slezská Harta), jeden směsný vzorek okouna říčního (ÚN Vranov) a jeden směsný vzorek bolena dravého (ÚN Trnávka), které vykazovaly nadlimitní obsah celkové rtuti (viz Tabulka č. 9).

Tabulka č. 9: Seznam ryb (popř. směsných vzorků) překračujících platný hygienický limit $0,5 \text{ mg.kg}^{-1}$ (1 mg.kg^{-1} u štiky) pro obsah rtuti ve svalovině ryb ze sledovaných lokalit 2021

Lokalita	Druh ryb	individuální / směsný vzorek *	Koncentrace Hg (mg.kg^{-1})
ÚN Slezská Harta	sumec velký	3*	0,775
ÚN Vranov	okoun říční	5*	0,566
ÚN Trnávka	bolen dravý	5*	0,554

* počet ryb ve směsném vzorku

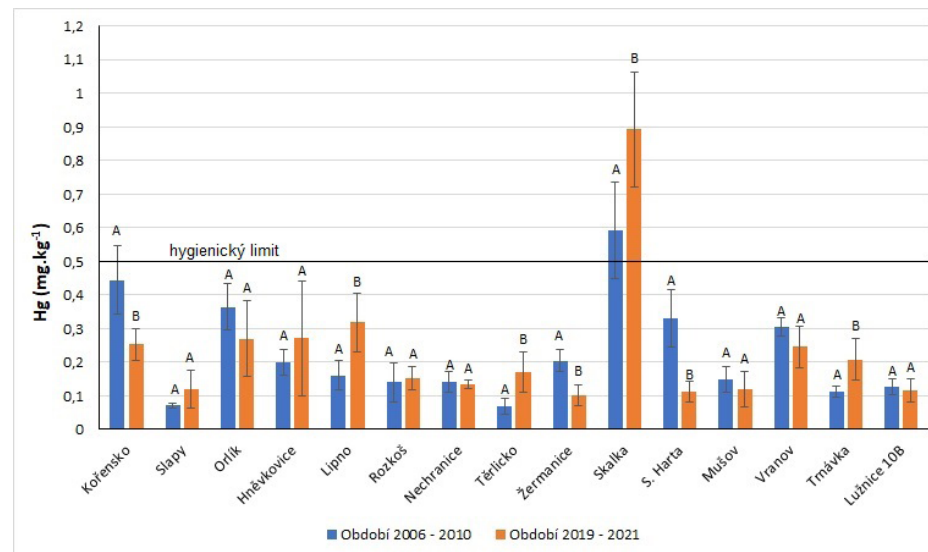
Pramen: CENAKVA

Jako limitující z hlediska maximálního doporučeného množství porcí konzumovatelných za 1 měsíc byla ve všech sledovaných revírech a u všech analyzovaných druhů ryb koncentrace rtuti, respektive methylrtuti v jejich mase. V lokalitě ÚN Slezská Harta byla zjištěna statisticky průkazně nižší hodnota obsahu rtuti ve svalovině cejna velkého (indikátorový druh) než v období 2006–2010, kdy proběhla podobná studie. Hmotnost vzorkovaných ryb se však statisticky průkazně nelišila. V lokalitě ÚN Trnávka byla hodnota obsahu rtuti naměřena ve svalovině cejna velkého významně vyšší než hodnota naměřená v období 2006–2010, průkazně vyšší však byla i velikost ryb vzorkovaných v roce 2021. V ostatních lokalitách (ÚN Mušov, Vranov a Lužnice 10 B) nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly v naměřených hodnotách obsahu rtuti ve svalovině cejnů velkých ani ve hmotnosti vzorkovaných ryb mezi aktuální studií z roku 2021 a monitoringem z let 2006–2010 (viz Graf č. 19).

Koncentrace olova a kadmia ve svalovině ryb se ve všech revírech a u všech druhů obvykle nacházely v okolí meze detekce analytické metody či pod ní. Koncentrace sledovaných organochlorovaných polutantů (PCB, DDT, HCH, HCB) ve svalovině analyzovaných ryb byly ve všech lokalitách velice nízké, a tedy z hlediska rizik pro konzumenty ryb prakticky zanedbatelné. Oproti předchozímu sledování v letech 2006–2010 došlo k určitému poklesu koncentrací PCB v lokalitách Mušov, Vranov a Slezská Harta. Na všech sledovaných lokalitách došlo v porovnání s historickými daty (2006–2010) k určitému zvýšení koncentrace DDT v rybách. Nicméně aktuálně zjištěné koncentrace PCB a DDT v mase ryb odlovených ve sledovaných nádržích se však stále nacházejí hluboko pod hygienickými a toxikologickými limity.



Graf č. 19: Porovnání obsahu celkové rtuti ve svalovině cejna velkého z rybářských revírů sledovaných v roce 2019–2021 s hodnotami zjištěnými v rámci monitoringu 2006–2010



Pramen: CENAKVA

Poznámka: A, B – rozdílný index značí statisticky významný rozdíl koncentrace celkové rtuti v rámci lokality mezi obdobími 2019–2021 a předchozím monitoringem z období 2006–2010

6 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

k. ú.	katastrální území	HCH	hexachlorcyklohexan
n	počet vzorků	KRNAP	Krkonošský národní park
pozitivní	počet vzorků s pozitivním nálezem	LMG	leuko-forma malachitové zeleně, leukomalachitová zeřeň
nadlimitní	počet nevyhovujících vzorků	LOQ	mez stanovitelnosti
medián	střední hodnota souboru (je-li méně než polovina výsledků pozitivních, je tato hodnota vyjádřena zkratkou n.d. = not detected)	MAU	monocyklické aromatické uhlovodíky
průměr	aritmetický průměr souboru výsledků (u vzorků s výsledkem vyšetření pod detekčním limitem se do průměru započítává hodnota 0)	2-MCPD	2-monochlorpropan-1,2-diol
AMA	analytická metoda pro stanovení rtuti	3-MCPD	3-monochlorpropan-1,2-diol
AOX	halogenované organické sloučeniny	MG	malachitová zeřeň
BFR	bromované zpomalovače hoření	MOH	uhlovodíky minerálních olejů
BMP	bazální monitoring půd	MLR	maximální limit reziduí
CENAKVA	Jihočeské výzkumné centrum akvakultury a biodiverzity hydrocenóz	MVN	malé vodní nádrže
CHÚ	chráněné území	NDL-PCB.	non dioxin-like PCB, PCB, které nemají dioxinový efekt
¹³⁷ Cs	umělý radionuklid cézia	OCP	organické chlorované pesticidy
ČOS	časný odchov selat	OP	oblast povodí
ČOV	čistírna odpadních vod	PAH, PAU.	polycyklické aromatické uhlovodíky
DBP.	dibutylftalát	PBDE	polybromované difenyletery
DDD	dichlordifenyldichloretan	PCB.	polychlorované bifenoly
DDE	dichlordifenyldichloretylen	PCDD	polychlorované dibenzo-p-dioxiny
DDT	dichlordifenyiltrichlormetylmotan	PCDD/F	polychlorované dibenzo-p-dioxiny a polychlorované dibenzofurany
∑DDT	suma DDD, DDE, DDT	PFAS	perfluoroalkylové sloučeniny
DEHP.	di-2-ethylhexylftalát	PFDA	perfluorodekanová kyselina
DL-PCB.	non-ortho a mono-ortho PCB, dioxin-like PCB, PCB s dioxinovým efektem	PFHpA	perfluoroheptanová kyselina
DVT	drobné vodní toky	PFHxA	perfluorhexanová kyselina
EP.	Evropský parlament	PFNA.	perfluorononanová kyselina
EPA PAH	prioritní polycyklické aromatické uhlovodíky dle United States Environmental Protection Agency	PFOA	perfluorooktanová kyselina
ES.	Evropské společenství	PFOS	perfluorooktansulfonan
EU	Evropská unie	POPs	persistentní organické polutanty
FROV JU	Fakulta rybářství a ochrany vod, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích	POR	přípravek na ochranu rostlin
GM, GMO	geneticky modifikovaný organismus	RASFF	Systém rychlého varování pro potraviny a krmiva
HCB	hexachlorbenzen	SVS	Státní veterinární správa
		SZPI	Státní zemědělská a potravinářská inspekce
		SZÚ.	Státní zdravotní ústav
		TEQ	ekvivalent toxicity, je součinem naměřené koncentrace afaktorem ekvivalentní toxicity
		TTP.	trvalé travní porosty
		ÚKZÚZ.	Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský
		ÚN	údolní nádrž
		ÚSKVBL	Ústav pro státní kontrolu veterinárních biopreparátů a léčiv

VÚLHM.	Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, v.v.i.
VÚMOP	Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i.
WHO.	World Health Organisation (Světová zdravotnická organizace)
WHO-PCDD/F/PCB-TEQ	toxický ekvivalent WHO sumy dibenzodioxinů, dibenzofuranů a polychlorovaných bifenyliů
WHO-PCDD/F-TEQ .	toxický ekvivalent WHO sumy dibenzodioxinů a dibenzofuranů
WHO-TEF	faktory toxické ekvivalence WHO

7 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

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 těkavého 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

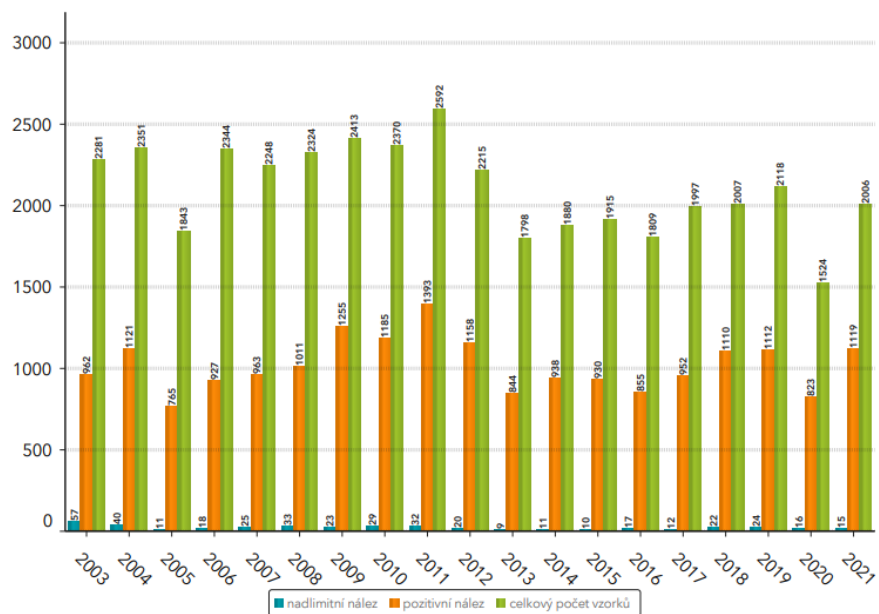
Nařízení Komise (EU) 2020/1322, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity 3-monochlorpropanolu (3-MCPD), esterů 3-MCPD s mastnými kyselinami a glycidyl esterů mastných kyselin v některých potravinách

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

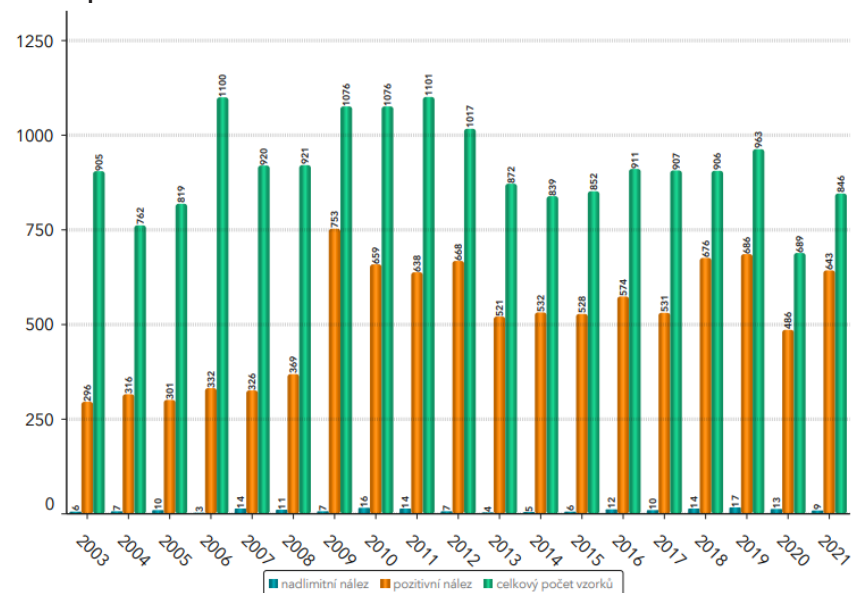
Nařízení Komise (EU) 2021/1323, kterým se mění nařízení (ES) č. 1881/2006, pokud jde o maximální limity kadmia v některých potravinách

8 doplňující grafy k prezentovaným výsledkům

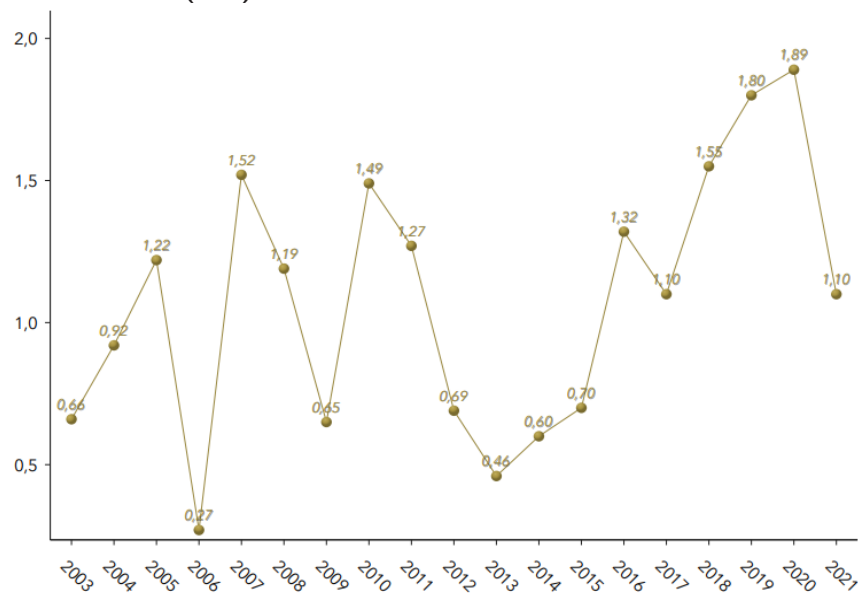
Graf č. 20: Nálezy cizorodých látek v potravinách zjištěné SZPI v letech 2003–2021



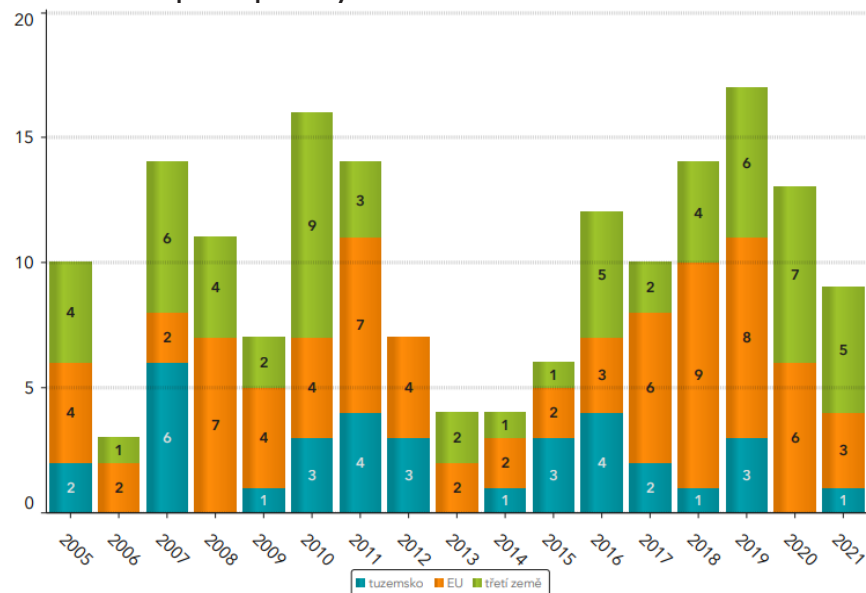
Graf č. 21: Nálezy reziduí pesticidů zjištěné SZPI v rámci monitoringu cizorodých látek v potravinách v letech 2003–2021



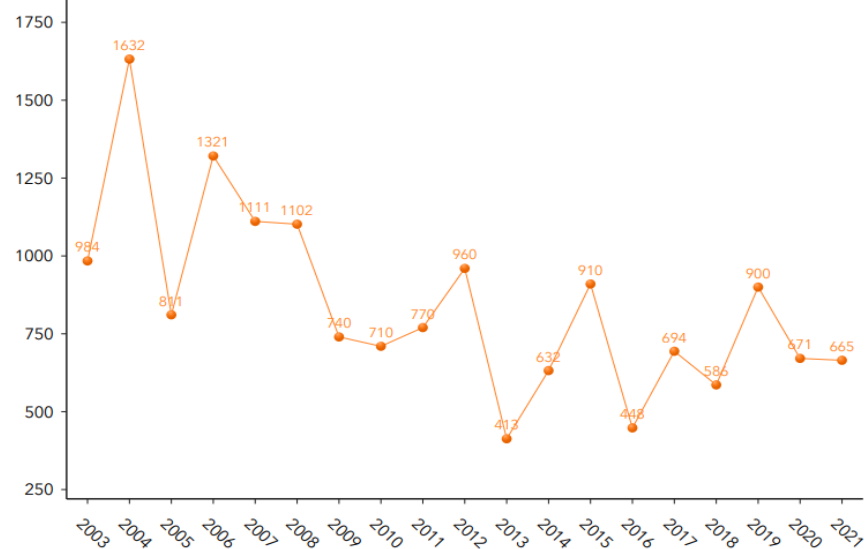
Graf č. 22: Procentuální vyjádření nevyhovujících vzorků na stanovení reziduí pesticidů v letech 2003–2021 (SZPI)



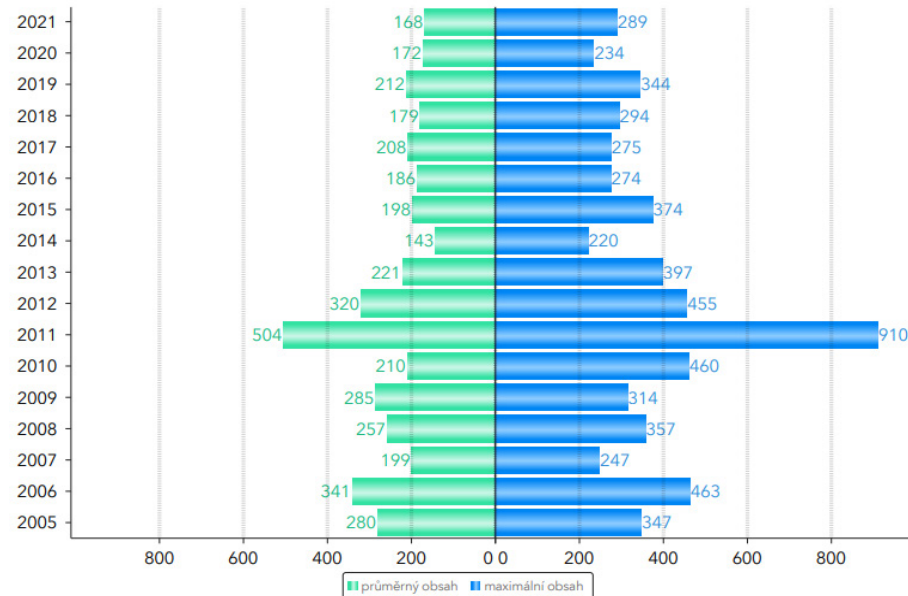
Graf č. 23: Nadlimitní nálezy reziduí pesticidů v potravinách zjištěné SZPI v letech 2005–2021 dle místa původu potraviny



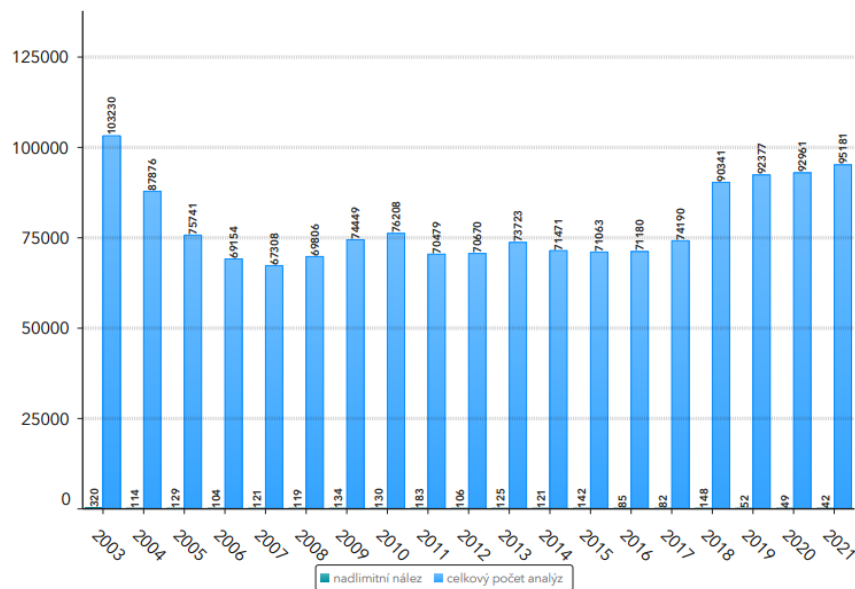
Graf č. 24: Průměrná hladina akrylamidu ve smažených bramborových lupíncích v letech 2003–2021 (hodnoty v $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)



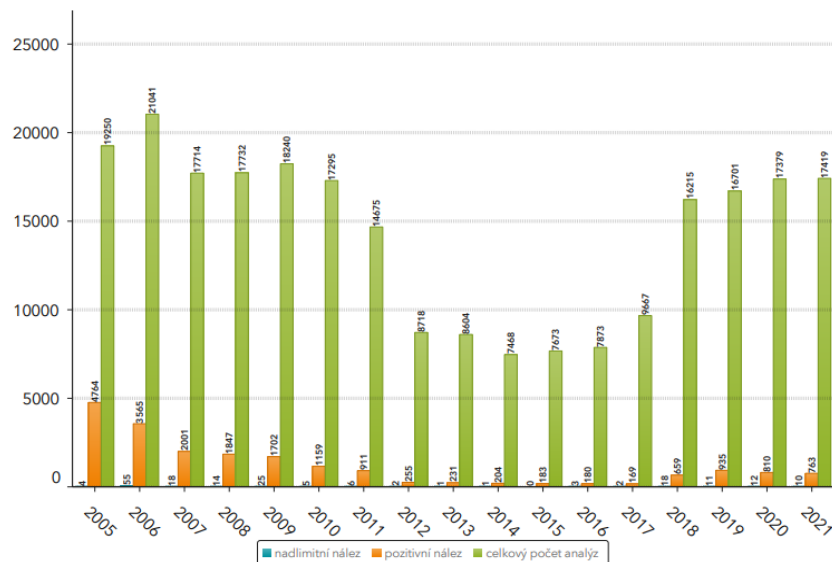
Graf č. 25: Zjištěné hladiny akrylamidu v kávě v letech 2005–2021 (hodnoty v $\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)



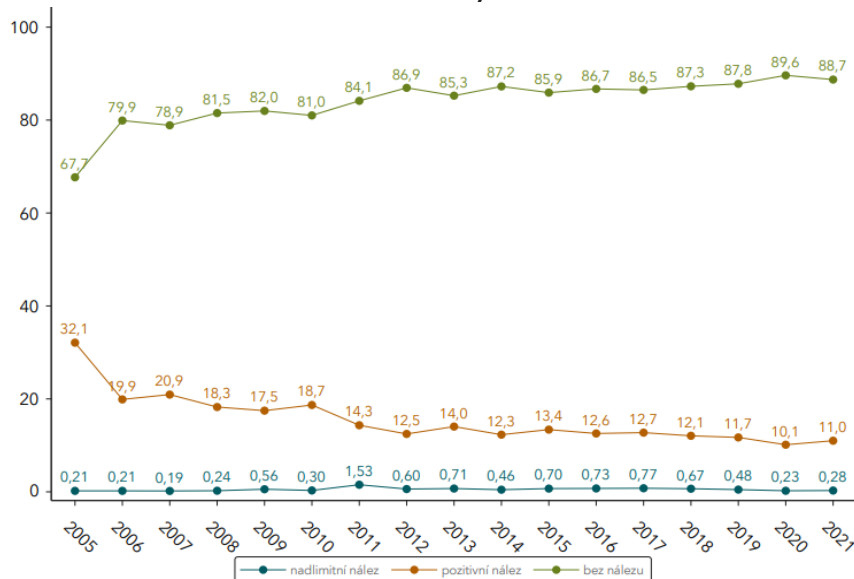
Graf č. 26: Nálezy cizorodých látek zjištěné SVS v letech 2003–2021



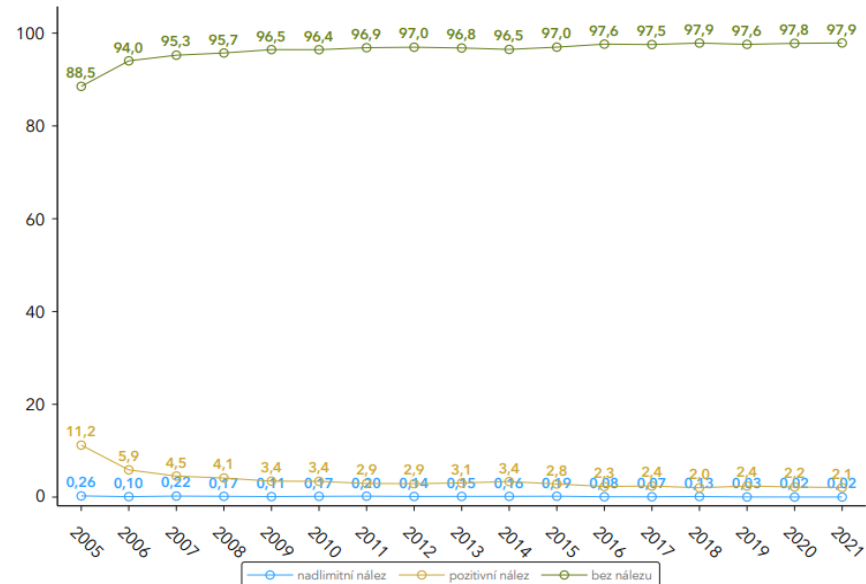
Graf č. 27: Souhrnné výsledky analýz potravin a surovin živočišného původu na přítomnost cizorodých látek provedených SVS v letech 2005–2021



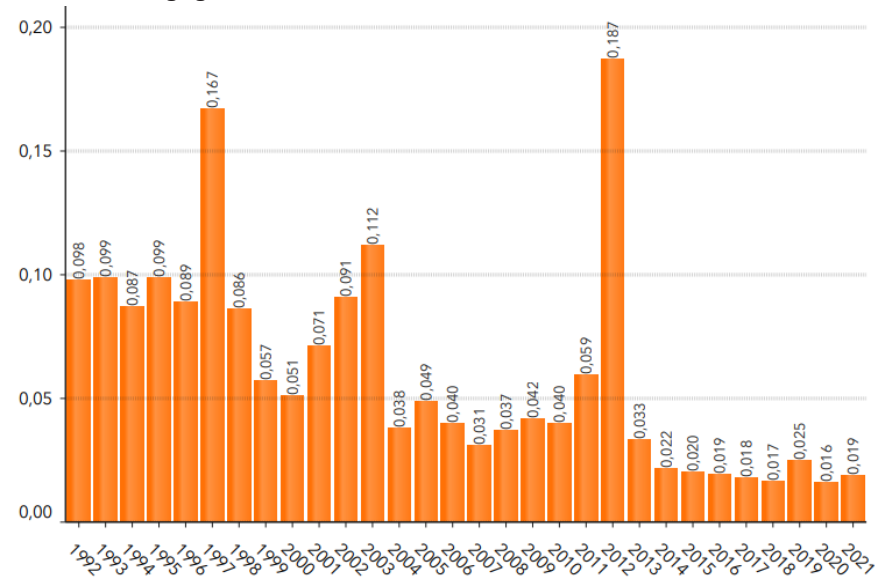
Graf č. 28: Procentuální vyjádření výsledků analýz provedených SVS na obsah cizorodých látek ve vzorcích z lovné a farmové zvěře a ryb v letech 2005–2021



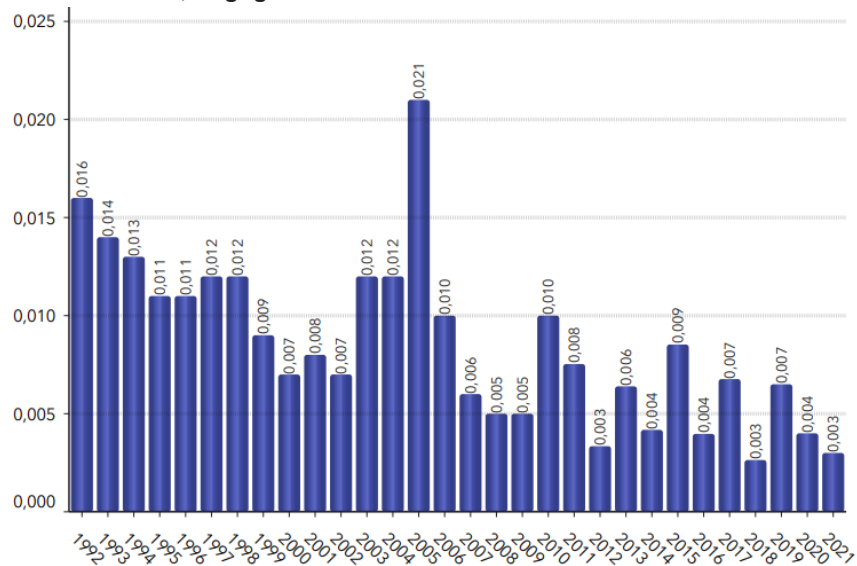
Graf č. 29: Procentuální vyjádření výsledků analýz provedených SVS na obsah cizorodých látek ve vzorcích z hospodářských zvířat v letech 2005–2021



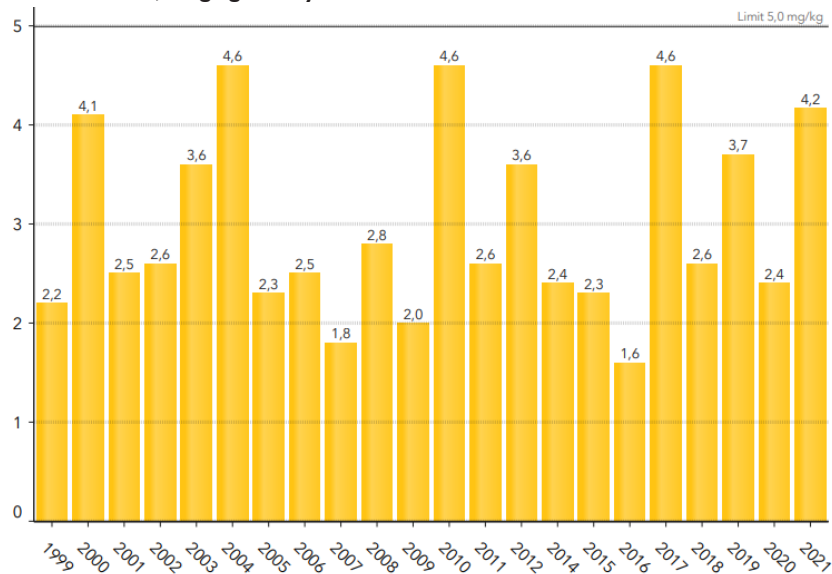
Graf č. 30: Průměrný obsah olova v medu v letech 1992–2021 (hodnoty v mg.kg⁻¹); limit olova = 0,25 mg.kg⁻¹



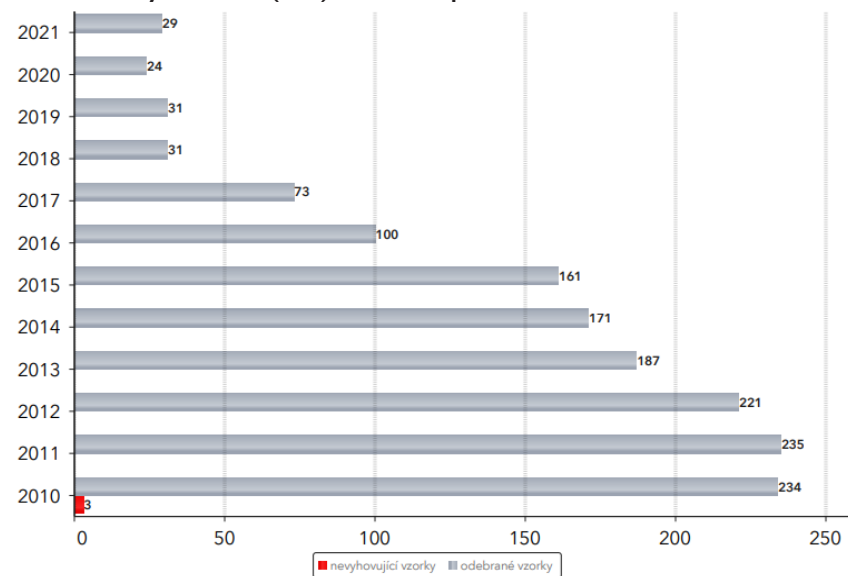
Graf č. 31: Průměrný obsah kadmia v medu v letech 1992–2021 (hodnoty v mg.kg⁻¹); limit kadmia = 0,5 mg.kg⁻¹



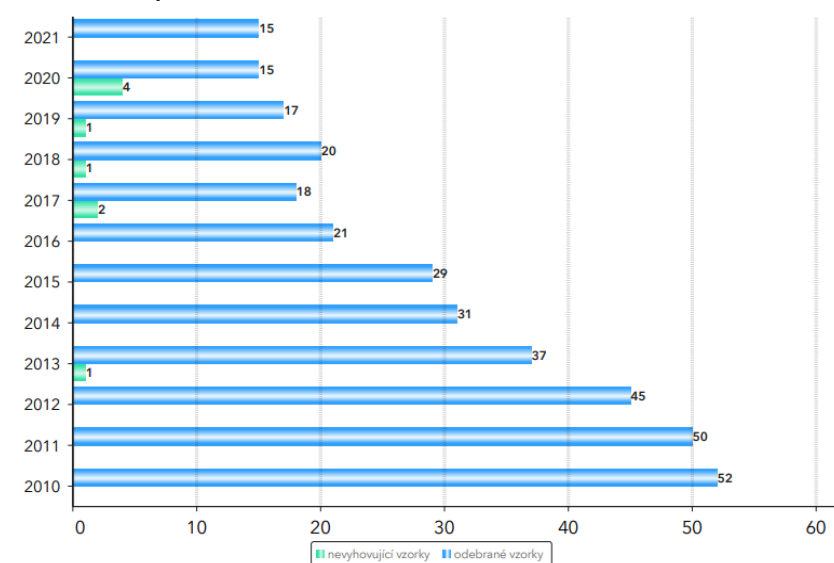
Graf č. 32: Průměrná koncentrace kadmia (v mg.kg⁻¹) v sušíně volně rostoucích jedlých hub v letech 1999–2021; černá čára znázorňuje odvozenou limitní hodnotu pro kadmium 5,0 mg.kg⁻¹ sušiny



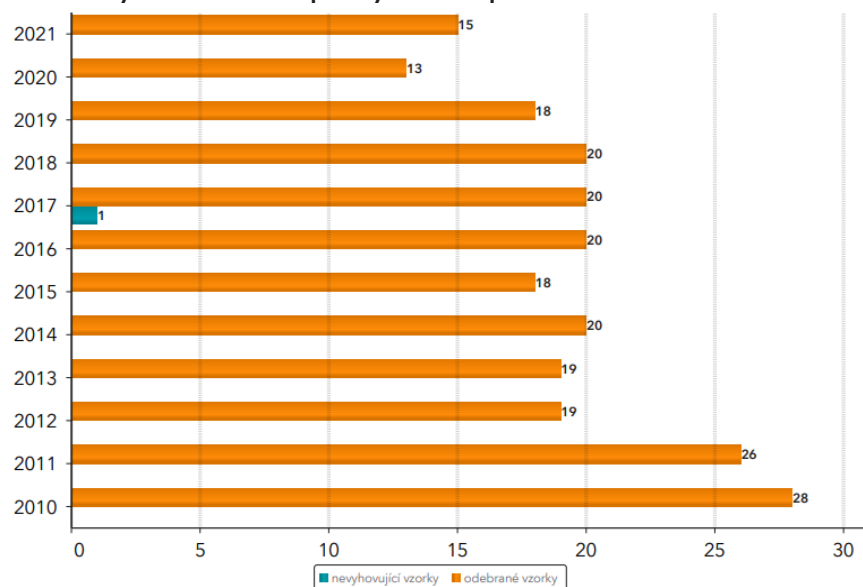
Graf č. 33: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly zpracovaných živočišných bílkovin (PAP) v krmivech provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2021



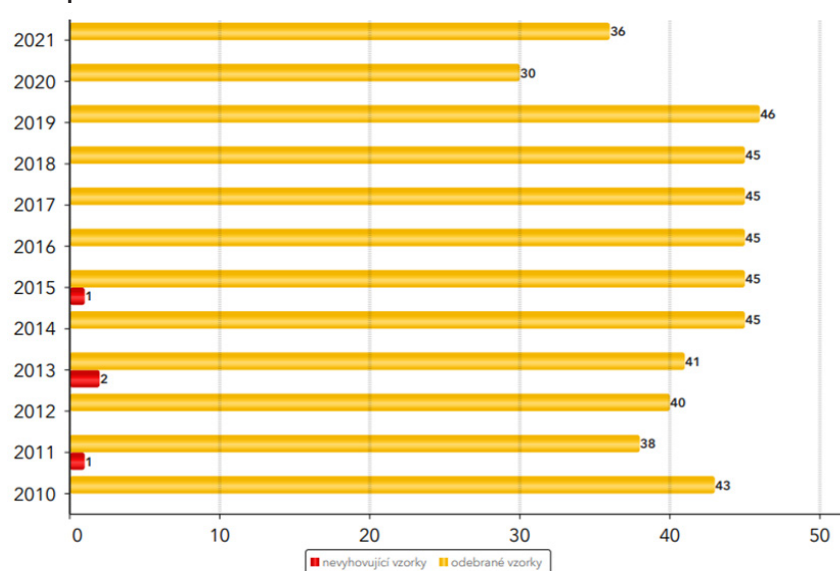
Graf č. 34: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly tkání v rybí moučce provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2021



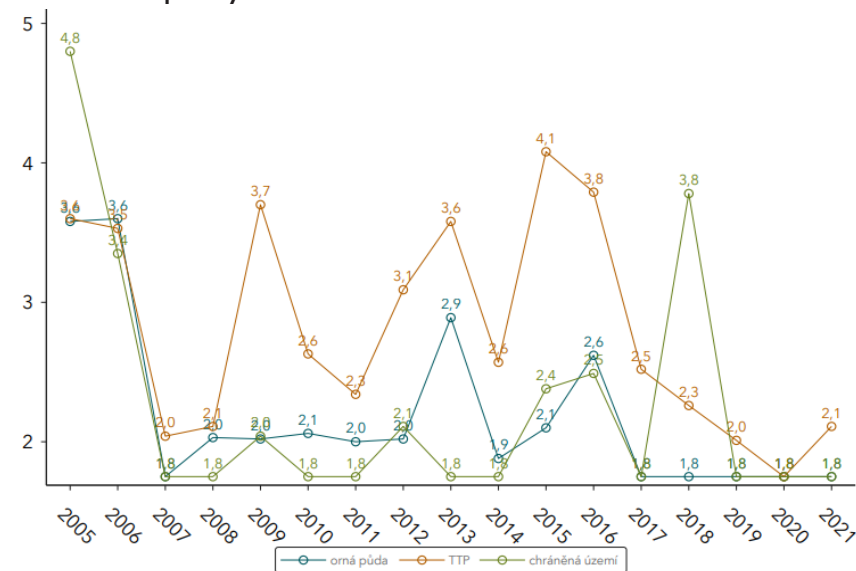
Graf č. 35: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly POPs v krmivech, krmných surovinách a doplňkových látkách provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2021



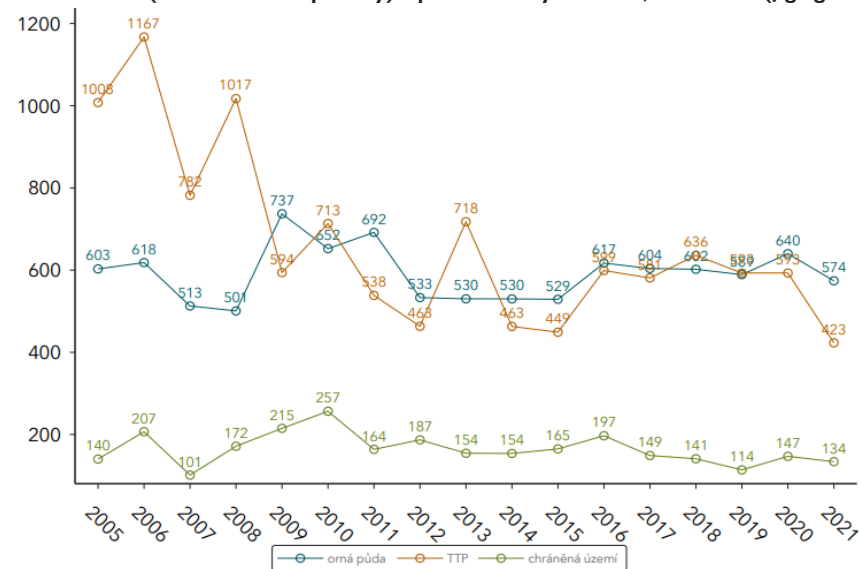
Graf č. 36: Počet odebraných a nevyhovujících vzorků v rámci cílené kontroly obsahu dioxinů provedené ÚKZÚZ v letech 2010–2021



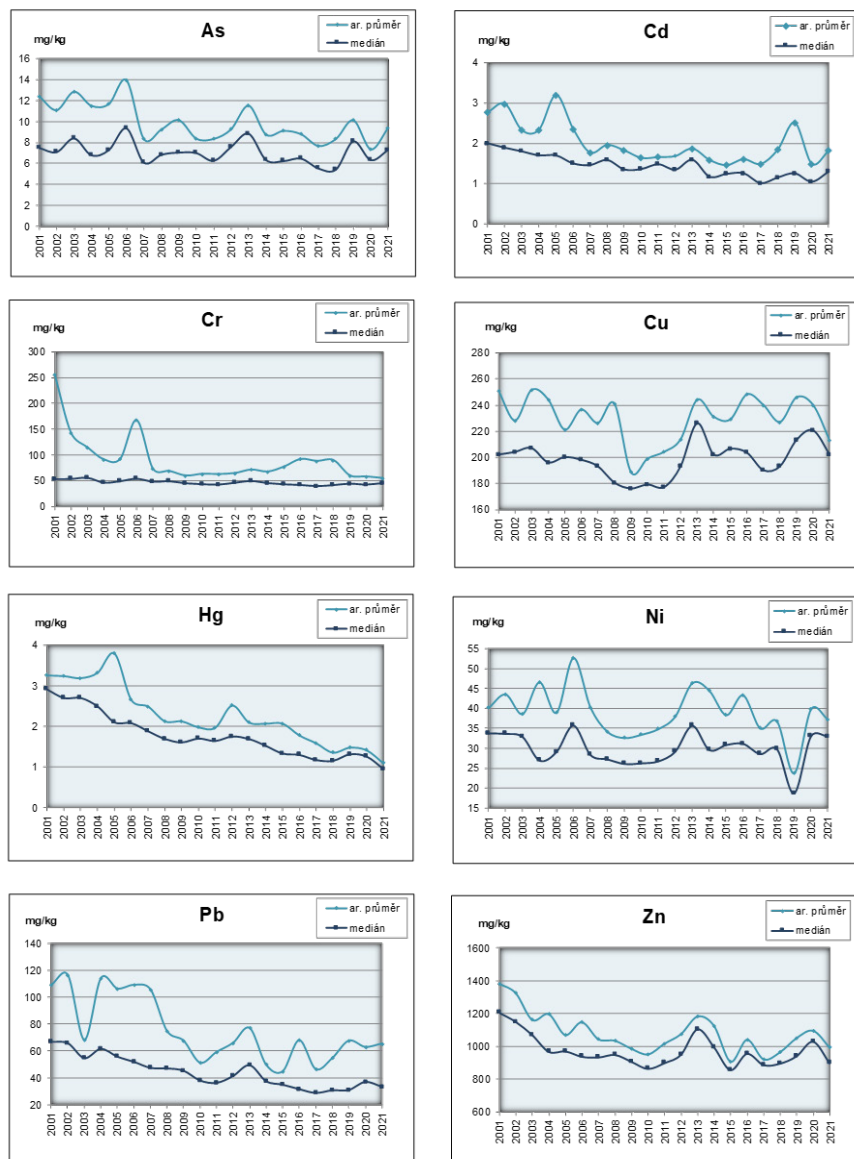
Graf č. 37: Mediány obsahů PCB (suma 7 kongenerů) v ornici (svrchní vrstvě) na pozorovacích plochách BMP v jednotlivých kulturách; 2005–2021 ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny); TTP – trvalé travnaté porosty



Graf č. 38: Mediány obsahů sumy 16 EPA PAH v orničním (svrchním) horizontu orných půd, TTP (trvalé travnaté porosty) a půd chráněných území; 2005–2021 ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ sušiny)



Graf č. 39: Aritmetické průměry a mediány obsahů rizikových prvků v odpadních kalcích za období sledování 2001–2021



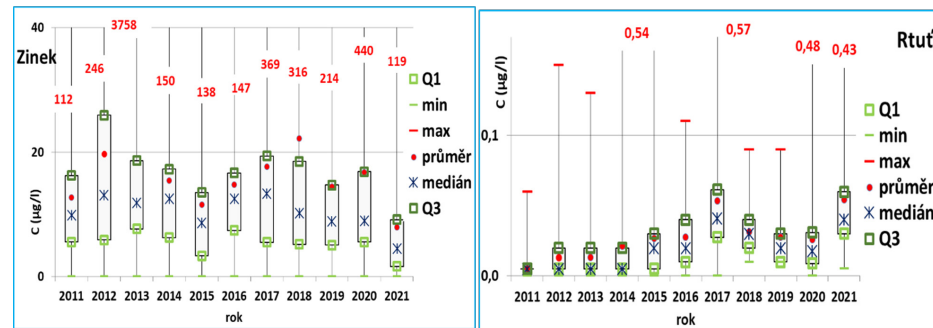
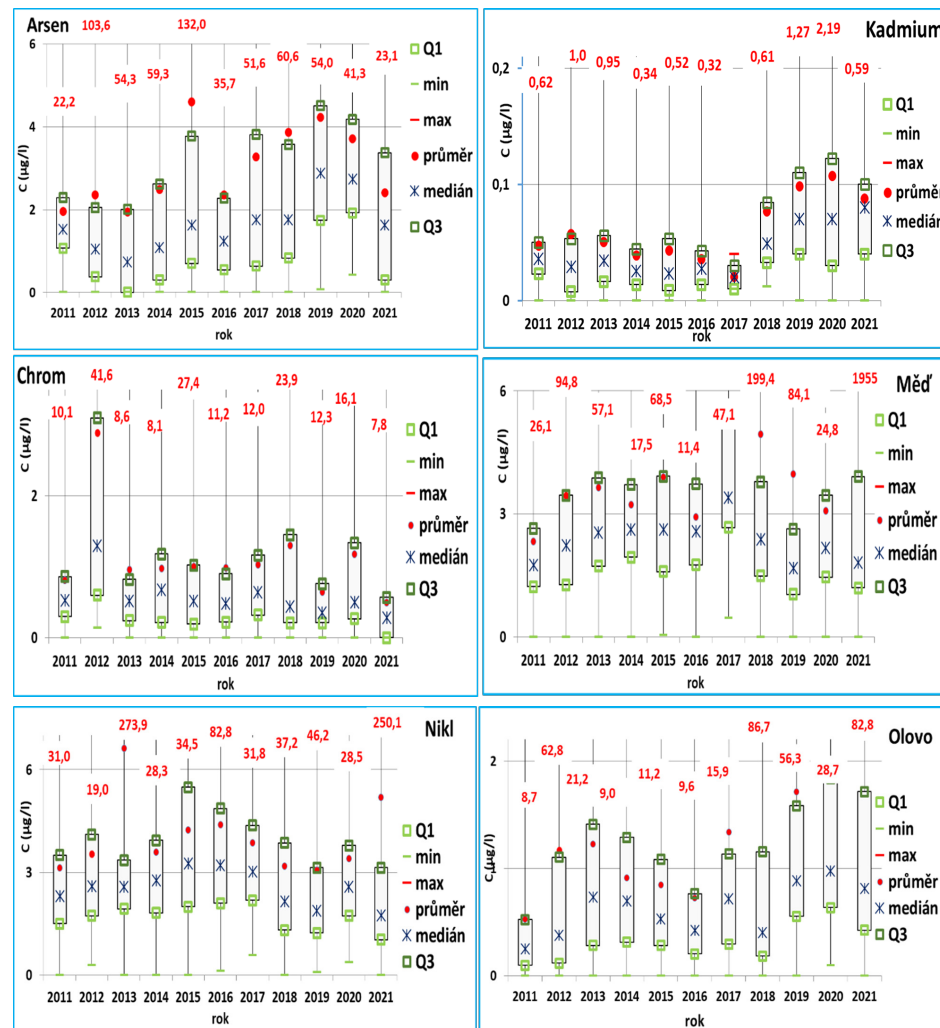
Pramen: ÚKZUZ

Graf č. 40: Koncentrace těžkých kovů ve vodách MVN v letech 2011 až 2021



Pramen: VÚMOP

Graf č. 41: Koncentrace těžkých kovů ve vodách DVT v letech 2011 až 2021



Pramen: VÚMOP

**Ministerstvo zemědělství
Odbor bezpečnosti potravin**

Zpracoval:

Ing. Jakub Fišnar, Ph.D.

Fotografie z www.shutterstock.com:

Obálka: marilyn barbone; text: Elena Eryomenko (x); Alexander Raths (x); monticello (x); Krasula (x, x); Barbara Neveu (x); Zadorozhnyi Viktor (x); Rostislav_Sedlacek (x); Fortyforks (x); Joe Lechner (x); beats1 (x); Shulevskyy Volodymyr (x); showcase (x); VP Photo Studio (x); Manop Boonpeng (x); Tsekhmister (x); WiPhotoHunter (x); bekirevren (x); Mircea Costina (x); Valdis Skudre (x); Vaakim (x); Mike Pellinni (x); Andrey_Kuzmin (x); etraveler (x); Alexanderstock23 (x); recklessstudios (x); Ruslan Suseynov (x); Bildagentur Zoonar GmbH (x)

Vydalo:

Ministerstvo zemědělství, Těšnov 65/17, I 10 00 Praha I

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

ISBN 978-80-7434-664-4

© 2022

I. vydání