

## 5. ZDRAVOTNÍ DŮSLEDKY ZÁTĚŽE LIDSKÉHO ORGANISMU CIZORODÝMI LÁTKAMI Z POTRAVINOVÝCH ŘETĚZCŮ, DIETÁRNÍ EXPOZICE

Subsystem se v monitorovacím období roku 2014 skládal ze čtyř projektových částí. Vedle částí zahrnujících laboratorní analýzy probíhala i část zaměřená na vzorkování potravin, v souladu s metodickými požadavky hodnocení dietární expozice. První část - systém vzorkování potravin, je průběžně modifikován tak, aby bylo dosaženo reprezentativního odběru vzorků potravin z hlediska chování populace spotřebitelů potravin. Druhá projektová část byla zaměřena na hodnocení přívodu vybraných nutrientů. Přináší další informace z hlediska výživy populace. Zahrnuje základní charakterizaci zdravotních rizik spojených s nedostatečným přívodem nutrientů. Třetí projektová část byla věnována cílenému monitoringu výskytu falšovaných potravin a potravin na bázi geneticky modifikovaných (GM) organismů na trhu v ČR. Jde nejen o „zdravotní kontrolu“, ale také o kontrolu kvality, ve smyslu klamání spotřebitele. Tato část reaguje na nejnovější požadavky EK, nevládních organizací, ale především široké spotřebitelské veřejnosti, které není lhostejný vztah mezi potravinami, výživou a zdravím. V poslední době stoupla míra falšování potravin v celém světě, což může mít i zdravotní důsledky (obsah škodlivých látek nebo odlišný obsah nutričně významných látek). Čtvrtá projektová část, historicky nejstarší, legislativně jasně zakotvená, a tak také logicky laboratorně nejzrůsáhlejší, se zabývala monitorováním dietární expozice populace vybraným škodlivým chemickým látkám. Využívá metodologické uspořádání tzv. total diet study. Na rozdíl od běžné kontroly potravin, zahrnuje celý model chování spotřebitele od suroviny až po pokrm a pracuje s celou paletou obvykle konzumovaných potravin. Je to jediný ekonomický způsob, jak provádět přesnější charakterizaci zdravotních rizik. V roce 2014 probíhal první rok z dvouleté periody vzorkování. Výsledky budou kompletovány a publikovány v roce 2016.

### 5.1 Systém vzorkování potravin reprezentujících obvyklou dietu populace v ČR

Odběry vzorků potravin byly realizovány ve 24 kvótně vybraných sídlech republiky (tab. 5.1.1), s ohledem na počet obyvatel (tab. 5.1.2), rozdělených do 4 územních regionů (kvadrantů). V každém vybraném sídle je odběr vzorků prováděn podle velikosti sídla ve třech nebo jedné prodejně tak, aby bylo dodrženo poměrné zastoupení velikosti prodejen podle skutečných preferencí spotřebitelů. Počet vzorkovacích míst vychází z kapacitních/finančních možností tak, aby navazoval na předchozí systém vzorkování a byl reprezentativní z hlediska území republiky. Během dvouletého monitorovacího cyklu (2014/2015) jsou vzorky odebírány v 96 různých prodejnách, na 48 různých místech republiky, v 8 různých časových obdobích tak, aby byl zahrnut očekávaný vliv velikosti sídelních míst, typu prodejen i možných sezonních změn v zásobování potravinami (nákupy povětšinou v hlavní sezóně).

**Tab. 5.1.1: Místa odběru vzorků potravin v tržní síti 2014**

*Tab. 5.1.1: Sampling localities in the market network 2014*

<b>Termín I</b> <i>Term I</i> <b>14.1.-25.2. 2014</b>	<b>Termín II</b> <i>Term II</i> <b>18.3.-29.4. 2014</b>	<b>Termín III</b> <i>Term III</i> <b>20.5.-16.9. 2014</b>	<b>Termín IV</b> <i>Term IV</i> <b>7.10.-18.11. 2014</b>
Beroun (3x) Odolená Voda (1x) Kostelec n. Labem (1x) Líbeznice (1x) Ostrava (3x) Jihlava (3x)	Písek (3x) Kladno (3x) Litovel (1x) Lutín (1x) Slatinice (1x) Brno (3x)	České Budějovice (3x) Jičín (3x) Chrudim (3x) Mikulov (1x) Hrušovany n. Jevišovkou (1x) Drnholec (1x)	Vlašim (1x) Votice (1x) Trhový Štěpánov (1x) Praha (3x) Šumperk (3x) Kyjov (3x)

**Tab. 5.1.2: Výběr nákupních míst a počet nákupů potravin dle velikosti obce (EHIS CR, 2009)**  
*Tab. 5.1.2: Selection of shopping localities and no. of purchases according to size of municipality (EHIS CR, 2009)*

<b>Obec Municipality</b>	<b>% obyvatelstva % population</b>	<b>Počet nákupních míst No. of localities</b>	<b>Počet nákupů No. of purchases</b>
Nad/Over 100 000 obyv./pop.	22	6	18
50 000 – 99 999 obyv./pop.	11	4	12
20 000 – 49 999 obyv./pop.	12	4	12
10 000 – 19 999 obyv./pop.	9	2	6
5 000 – 9 999 obyv./pop.	10	4	12
2 000 – 4 999 obyv./pop.	11	4	12
Do/To 1 999 obyv./pop.	25	8*	24
<b>Celkem / Total</b>	<b>100</b>	<b>32</b>	<b>96</b>

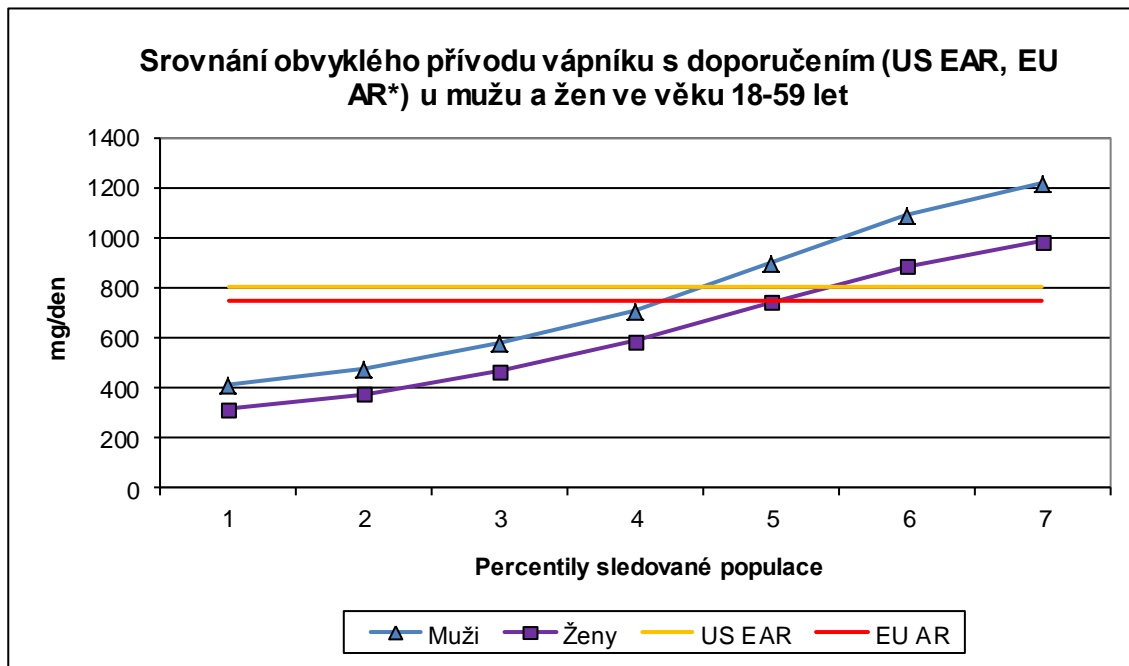
\* Těchto 8 nákupních míst podle počtu obyvatel je ve skutečnosti reprezentováno 24 obcemi, protože v každé z nich se předpokládá pouze 1 dostupná prodejna potravin (u větších sídel se předpokládají 3 prodejny) pro pořizování vzorků

## 5.2 Hodnocení přívodu nutrientů

V roce 2015 jsme se vrátili k údajům získaným v období 2012/2013 a provedli jsme hodnocení přívodu u vybraných nutrientů a mikronutrientů (vápník, hořčík, fosfor, železo, zinek, sodík, draslík, selen, jód, měď, chrom, mangan, molybden a nikl). Cílem bylo posoudit adekvátnost přívodu pro různé skupiny populace ČR. K hodnocení byla využita data o spotřebě potravin z národní Studie individuální spotřeby potravin (SISP04) a aktuální hodnoty obsahu minerálních látek v potravinách stanovených v rámci projektu IV Monitoring. Na základě zjištěného individuálního denního přívodu pro všechny osoby ve výběrovém souboru byla stanovena distribuce obvyklého přívodu („usual intake“) v jednotlivých populačních skupinách. Výsledné hodnoty pak byly porovnány s dostupnými výživovými dávkami. Využita byla zejména nová evropská doporučení AR/AI (Average Requirement/Adequate Intake; EFSA, 2013 – 2015), americká doporučení EAR/UL (Estimated Average Requirement/Tolerable Upper Intake Level; USA, 2006) a v některých případech také ještě starší evropská doporučení AR/LTI (Average Requirement/Lowest Threshold Intake; EU, 1993). Všechna uvedená doporučení svým formátem vyhovují hodnocení adekvátnosti výživy u populačních skupin.

V případě **vápníku** byl nízký přívod ve srovnání s výživovými dávkami zaznamenán ve všech hodnocených populačních skupinách (obr. 5.2.1 uvádí hodnoty pro dospělou populaci), nejnižší hodnoty byly u starších osob (věk 60+). Při srovnání s evropským doporučením AR byl přívod vápníku nízký u 86 % žen a 76 % mužů starších 60 let. Při porovnání s doporučením EAR se přívod jevil jako nedostatečný dokonce u více než 95 % osob z této populační skupiny.

Obr. 5.2.1



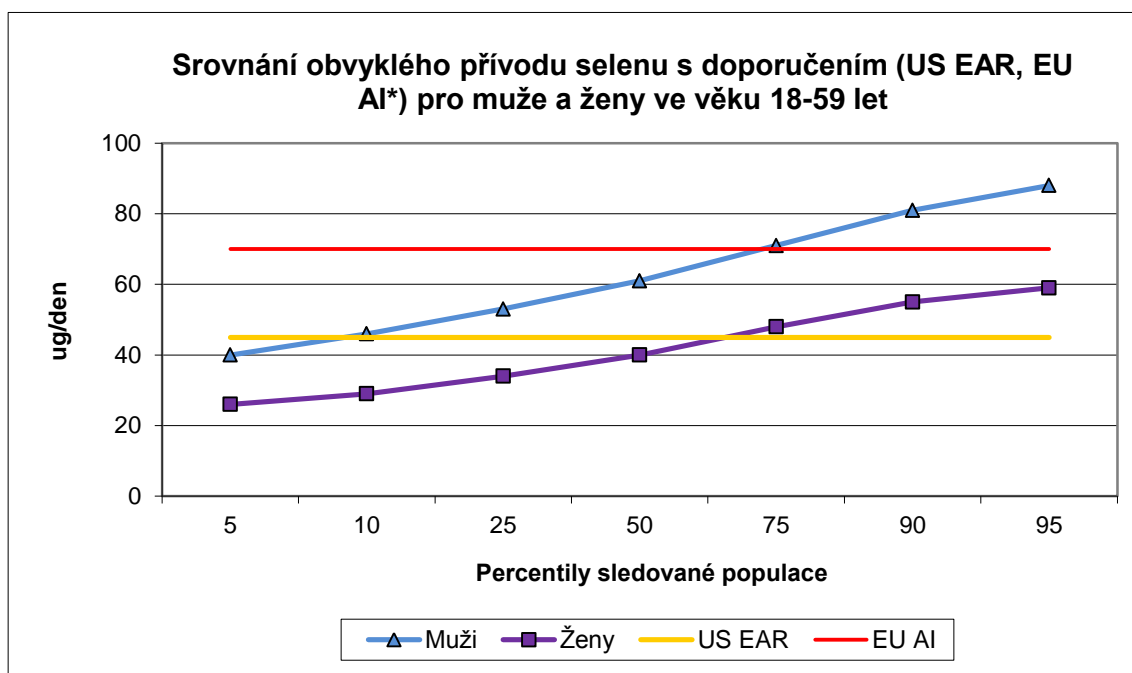
\*US EAR, EU AR - odhad průměrné potřeby - měl by pokrýt potřebu 50 % populace v dané věkové skupině

U **hořčíku** byl nedostatečný přívod zjištěn napříč celou populací, s výjimkou věkové skupiny dětí 4–6 let. Nejkritičtější situace byla zjištěna ve skupině dospívajících dívek ve věku 15–17 let a starších žen (věk 60+), kde prakticky žádná osoba nedosáhla doporučených hodnot přívodu hořčíku podle doporučení EAR. Naopak v případě **fosforu** se přívod v populaci jeví většinou jako dostatečný. Překvapivou výjimkou jsou pouze dívky (11–14 let a 15–17 let), kde nižší přívod vykazovalo 25 % respektive 31 % populační skupiny, což může souviset se specifickým chováním těchto populačních skupin (vykazují obecně nízkou spotřebu potravin). Nedostatečný přívod **železa** byl zjištěn zejména u žen ve fertilním věku. V populační skupině dívek od 15 do 17 let dosahoval 84 % a ve skupině dospělých žen ve věku 18–59 dosahoval dokonce 88 %, při srovnání s doporučením EAR. V ostatních populačních skupinách byl nedostatečný přívod železa zaznamenán u menšího počtu osob (1 % – 28 %). Přívod **zinku** byl nižší než by odpovídalo doporučením opět u žen (od 15 let věku) a také starších mužů, kde nedostatek v obou skupinách odpovídal přibližně 50 % jedinců podle doporučení EAR. Při použití nového evropského doporučení AR by situace byla nejkritičtější u žen ve věku 15–17 let, kde by byl přívod nedostatečný dokonce u 92 % osob.

U **sodíku** byly zjištěné hodnoty srovnány s nejvyšším tolerovatelným přívodem (UL, USA, 2006), vzhledem ke zdravotním rizikům, která z nadměrného přívodu plynou. Zvláště vysoký přívod sodíku vykazovala mužská část populace, kde více než 70 % osob, již od 11 let věku, překračovalo stanovené denní maximum UL (2300 mg). V této souvislosti je třeba zdůraznit, že do výsledné hodnoty není zahrnuta sůl použitá při přípravě pokrmů a dosolování. Celkový přívod tak bude nesporně ještě vyšší, než ukázalo naše šetření. V případě **draslíku** byl naopak zaznamenán nižší přívod ve srovnání s doporučeními, a to ve všech populačních skupinách. V případě žen ve věku od 15 let nebylo doporučení 3510 mg /osobu / den (WHO, 2013) pokryto ani u jedné osoby ve vzorku.

Přívod **selenu** v populaci lze hodnotit jako nízký zejména u žen, kde přibližně 60 % dospívajících žen a 70 % dospělých a starších žen nemá přívod selenu odpovídající danému doporučení EAR (obr. 5.2.2).

Obr. 5.2.2

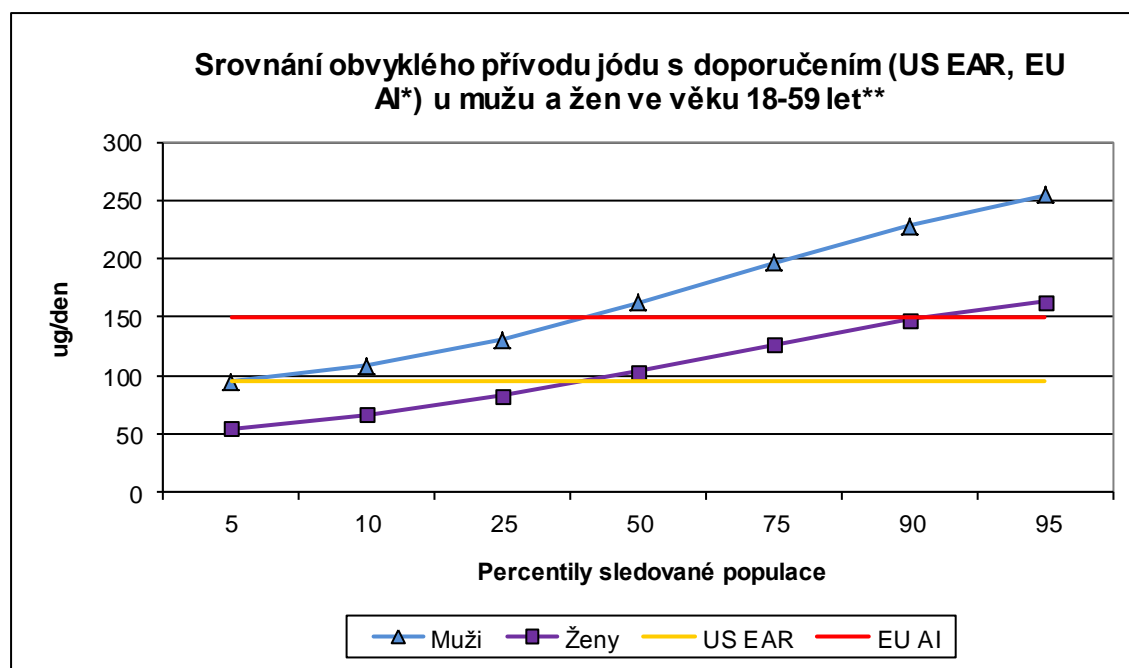


\*US EAR - odhad průměrné potřeby - měl by pokrýt potřebu 50 % populace v dané věkové skupině

\*EU AI - doporučený průměrný denní přívod založený na pozorovaném nebo experimentálně určeném přívodu

Při hodnocení přívodu **jódu** byl potvrzen možný nedostatek u dospělých žen, a to u 30 – 40 % osob. Jedná se však o hodnocení, které nebere v úvahu použití jódotvané soli při přípravě pokrmů a dosolování. Dá se tedy předpokládat, že celkový přívod jódu je vyšší než námi uváděné hodnoty (obr. 5.2.3). Podle jiné doplňkové studie, s využitím stanovení sodíku ve 24-hod. moči je podíl těchto žen s malnutrií jódem odhadován na 7 – 10%.

Obr. 5.2.3



\*US EAR - odhad průměrné potřeby - měl by pokrýt potřebu 50 % populace v dané věkové skupině

\*EU AI - doporučený průměrný denní přívod založený na pozorovaném nebo experimentálně určeném přívodu

\*\*Výsledné hodnoty nezahrnují přívod jódu solí použitou během přípravy pokrmů a při dosolování

V případě **mědi** byl dostatečný přívod zaznamenán u dětí a mužů, naopak u žen starších 15 let ho lze pokládat za nízký u 30 – 46 % osob. Hodnocení bylo provedeno pomocí amerického doporučení EAR. U **chromu** je možné porovnat zjištěné hodnoty s doporučením ve formátu adekvátního přívodu (AI, USA, 2006). Na základě tohoto srovnání lze považovat přívod ve všech populačních skupinách za dostatečný. U žen se pohybují doporučené hodnoty v rozmezí 20 – 25 ug/den a námi zjištěné střední hodnoty přívodu byly 27 – 49 ug/den. Obdobná byla situace u mužů. Doporučení je 25 – 35 ug/den, střední hodnoty reálných přívodů byly 35 – 57 ug/den. Pro **mangan** je k dispozici evropské doporučení, které je rovněž ve formátu AI. Pohybuje se na úrovni 2 – 3 mg/den. Aktuálně zjištěný přívod lze v tomto případě hodnotit jako dostatečný u mužů (3,1 – 3,8 mg/den), u žen je hodnocení obtížnější. Reálné střední hodnoty přívodu byly pod úrovní doporučení u žen od 15 let věku (2,3 – 2,4 mg/den oproti doporučeným 3 mg/den). Za této situace, vzhledem k formátu doporučení, není možné míru rizika nedostatečného přívodu specifikovat. U **molybdenu** je k dispozici evropské doporučení AI a americké doporučení EAR. Závěry hodnocení adekvátnosti přívodu molybdenu jsou při použití obou doporučení shodné. Ve všech sledovaných skupinách populace ČR je přívod molybdenu dostatečný. Při použití doporučení EAR byl podíl osob s nízkým přívodem 0 – 1 %. Zjištěná střední hodnota přívodu **niklu** byla 60 – 118 ug/den, v závislosti na populační skupině. Pro nikl však není k dispozici žádné z výše uvedených doporučení. Lze využít doporučení pro německy mluvící země (DACH), které uvádí jako odhadovanou hodnotu pro přiměřený přívod 25 – 30 ug/den. Zjištěný přívod se tedy i v případě niklu jeví jako dostatečný.

Z výsledků provedeného šetření vyplývá, že obecně je přívod řady minerálních látek nižší než by odpovídalo dostupným mezinárodním nebo národním doporučením, zvláště u žen od 15 let věku a starších mužů. Naopak nadměrný přívod byl zaznamenán zejména v případě sodíku u mužů již od 11 let věku. Důsledky malnutrice mohou mít řadu zdravotních důsledků. Obvykle jsou zdravotní důsledky popisovány pro samostatné mikronutrienty a nikoli pro kombinovanou malnutrici. Pohled na problematiku predikované malnutrice by v některých případech zpřesnilo výsledky biologického monitoringu.

### **5.3 Cílený monitoring hygienické a zdravotní nezávadnosti potravin v ČR**

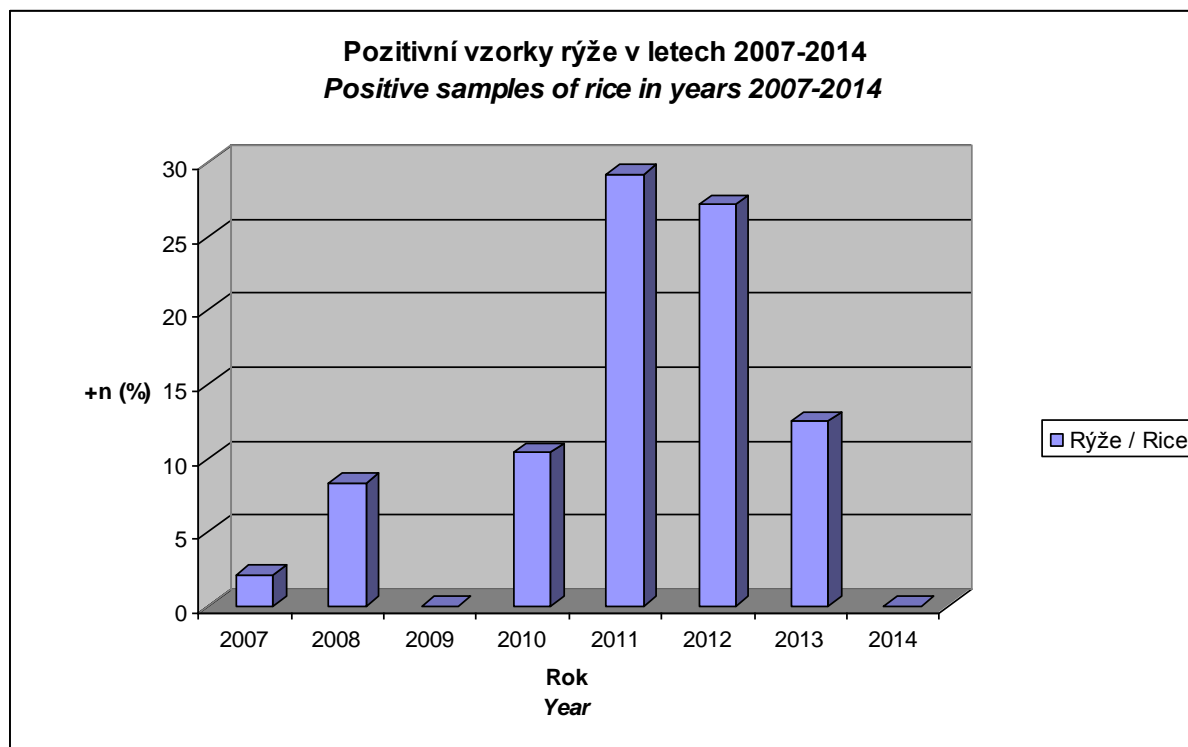
Od roku 2013 se do popředí zájmu orgánů chránících veřejné zdraví a také veřejnosti, dostalo závažné zjištění, týkající se falšování potravin živočišného původu. Jednalo se o případy výskytu koňského masa v různých druzích pokrmů z hovězího masa v rámci EU včetně ČR. EU na uvedenou situaci zareagovala přípravou akčního plánu pro boj s podvodnými praktikami v oblasti potravin, který je realizovaný od roku 2014. Uvedeným problémem se operativně začalo také zabývat Centrum zdraví, výživy a potravin SZÚ v Brně, protože falšování potravin je obvykle spojeno i s vyšší mírou zdravotních rizik. Bylo rozhodnuto o restrukturalizaci projektu zaměřeného na monitoring výskytu potravin na bázi geneticky modifikovaných organismů na trhu v ČR a rozšíření řešeného tématu o mapování problematiky falšování potravin. Cílený monitoring byl v roce 2014 zaměřen na detekci a identifikaci geneticky modifikovaných organismů (GMO) v potravinách a na falšování vybraných potravin živočišného původu. K diagnostice byla využita molekulárně biologická metoda polymerázové řetězové reakce (dále PCR).

#### **5.3.1 Detekce a identifikace GMO**

Detekce a identifikace GMO byla zaměřena na rýži, vzhledem k pravidelným záchytům GM rýže hlášeným v systému Rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) na trhu EU v předchozích letech. Celkem bylo v roce 2014 vyšetřeno 96 vzorků rýže. Vzorky byly vyšetřeny screeningovou metodou PCR a ve vzorcích nebyla přítomnost GM rýže zjištěna. GM rýže není v EU povolena k uvádění na trh a její vlastnosti (bezpečnost) tedy nejsou garantovány. Získané výsledky dokazují, že v tržní síti v ČR dochází k poklesu výskytu příměsí nepovolené GM rýže (viz obr. 5.3.1.1). Obecně,

v průběhu roku 2014 nebyly publikovány žádné nové aktuální vědecké údaje, které by signalizovaly možná zdravotní rizika pro člověka při konzumaci potravin na bázi schválených GMO.

Obr. 5.3.1.1



### 5.3.2 Falšování potravin živočišného původu

V roce 2014 bylo ve spolupráci s KHS Středočeského kraje testováno celkem 19 vzorků pokrmů a výrobků z hovězího masa ze společného stravování, přičemž diagnostika byla zaměřena na detekci falšování koňským masem. Ve třech případech byla přítomnost koňského masa prokázána v pokrmech z mletého masa, které bylo deklarováno jako hovězí. Provedené analýzy prokázaly, že koňské maso se v pokrmech stále vyskytuje i přes státní kontrolu trhu v ČR.

Vzhledem k narůstajícímu zájmu spotřebitelů o mořské ryby, které jsou považovány za součást zdravé výživy, vyvstalo podezření, zda rovněž nedochází k jejich falšování, což je dobře známé ze zahraničí. Tresky jsou nejčastěji importovanou mořskou rybou do ČR. V roce 2014 bylo v rámci systému RASFF přijato několik hlášení týkajících se druhového falšování tresek. Vzhledem k těmto informacím byla další diagnostika zaměřena na falšování rybiho masa čeledi treskovitých (*Gadidae*) a detekci masa ryb rodu štikozubec (*Merluccius* spp.) v pokrmech a výrobcích z mořských ryb. Ve spolupráci s KHS Středočeského kraje bylo odebráno celkem 57 vzorků pokrmů a výrobků z mořských ryb, deklarovaných jako treska (47 vzorků) nebo štikozubec (6 vzorků), případně rybí filé (4 vzorky). Treskovité ryby byly prokázány u 44 vzorků, štikozubec u pěti vzorků. U jednoho vzorku rybiho filé byly prokázány treskovité ryby a u tří vzorků byl prokázán štikozubec. Další analýza spočívala v identifikaci jednotlivých druhů tresek, treska obecná (*Gadus morhua*), treska aljašská (*Theragra chalcogramma*) a treska tmavá (*Pollachius virens*). U jednoho vzorku, deklarovaného jako treska aljašská, nebyly prokázány ani treskovité ryby ani štikozubec a stanovený obsah rtuti odpovídal spíše množství, které známe u sladkovodních ryb. U dvou vzorků deklarovaných jako treska aljašská byl detekován pouze štikozubec. U pěti vzorků deklarovaných jako treska aljašská byla také prokázána přítomnost i tresky obecné. Jeden vzorek deklarovaný jako treska modrá byl detekován jako treska obecná. Podrobné výsledky jsou uvedeny v tabulce 5.3.2.1. Výsledky analýz zaměřených na falšování

ryb potvrdily naši hypotézu, že dochází k úmyslné či nevědomé záměně druhů ryb jak na trhu potravin v ČR, tak i přímo v provozovnách společného stravování.

Nejčastějším důvodem pro falšování mořských ryb jsou důvody ekonomické, kdy je dražší druh (treska tmavá) zcela nahrazen nebo použit ve směsi s levnějším druhem ryb (treska aljašská, štikozubec). Do jisté míry lze očekávat i jiné nutriční složení a obsah škodlivin. Zdravotní riziko nelze považovat za příliš významné, vzhledem k nízké spotřebě ryb, situaci ale nelze bagatelizovat.

**Tab. 5.3.1.1: Výsledky detekce čeledi treskovitých a štikozubce**  
*Tab. 5.3.1.1: Results of detection of the fish family of cod and hake*

Deklarováno jako	Výsledky detekce								
	n	G	Tc	Gm	Pv	Msp	Tc+Msp	Tc+Gm	Gm+Pv
<i>Treskovité (G)</i>	11	10	3	2	-	-	-	2	2
<i>Treska aljašská (Tc)</i>	22	19	12	-	-	2	1	5	-
<i>Treska obecná (Gm)</i>	7	7	-	3	-	-	-	-	-
<i>Treska tmavá (Pv)</i>	6	6	-	-	3	-	-	-	-
<i>Treska modrá (Mp)</i>	1	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Štikozubec (Msp)</i>	6	-	-	-	-	5	-	-	-
<i>Rybí filé</i>	4	1	-	-	-	3	-	1	-
<b>Celkem</b>	<b>57</b>	<b>44</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

#### 5.4 Dietární expozice škodlivým chemickým látkám

Základním cílem dlouhodobého monitorovacího programu, který běží v dvouletých periodách, je bodový odhad průměrné expozice populace, případně specifických populačních skupin v ČR, vybraným chemickým látkám především ze skupiny kontaminantů. Výsledky jsou rámcově srovnávány za delší období, jako trend vývoje chronické expoziční dávky. V případě potřeby hlubšího hodnocení je použito i modelování distribuce individuálních chronických expozičních dávek, s pravděpodobnostním odhadem nejistot (konfidenční interval pro expoziční dávky), které obvykle vychází z dat za delší časový interval (obvykle 6 let). Obsah kontaminujících chemických látek v potravinách může představovat zdravotní riziko nenádorových nebo nádorových onemocnění.

Vzorky potravin jsou soustředěny na jedno místo v republice, kde jsou standardně kulinárně upraveny a pak ihned analyzovány na obsah vybraných chemických látek. Systém vzorkování potravin je reprezentativní pro obvyklou dietu populace v ČR. Výběr druhů potravin reprezentuje přes 95 % hmotnosti diety, což splňuje parametry doporučení EFSA (2012). Počtem odebraných vzorků je přiměřeně reprezentativní pro hodnocení celé republiky, nikoli však pro srovnání regionálních rozdílů; tento způsob vzorkování je předurčen dostupnými finančními prostředky. Monitorovací období roku 2014 bylo prvním rokem dvouletého cyklu (2014/2015). Výsledky budou publikovány v roce 2016.