

Souhrn projektu č.IV

Subsystém se v monitorovacím období roku 2013 skládal tradičně z několika projektových částí. Vedle částí zahrnujících laboratorní analýzy probíhala i část zaměřená na vzorkování potravin v souladu s metodickými požadavky hodnocení dietární expozice. První část projektu, systém vzorkování potravin reprezentující „obvyklou českou dietu“, je průběžně modifikován tak, aby bylo dosaženo poměrného pokrytí regionů ČR při odběru vzorků potravin. Druhá část projektu byla věnována monitoringu výskytu potravin na bázi geneticky modifikovaných (GM) organismů na trhu v ČR. Svým způsobem jde nejen o „zdravotně-preventivní kontrolu“ (přítomnost některých neschválených, tedy zdravotně netestovaných GM produktů), ale také o kontrolu kvality ve smyslu klamání spotřebitele, protože přítomnost GMO musí být značena. Tato část tak reaguje na požadavky EK, nevládních organizací, ale především široké spotřebitelské veřejnosti, které není lhostejný vztah mezi potravinami, výživou a zdravím. Třetí část subsystému, monitoring dietární expozice populace vybraným škodlivým chemickým látkám, je částí legislativně pevně zakotvenou v řadě předpisů EU i ČR. Využívá metodického designu známého jako „Total Diet Study“, který je vhodný pro sledování chronické expozice. Od běžné kontroly potravin se liší především tím, že zahrnuje celý model chování spotřebitele (včetně kulinární úpravy potravin) a pracuje s celou paletou obvykle konzumovaných potravin (nikoli pouze rizikových skupin), což je jediný způsob, jak provádět přesnější charakterizaci zdravotních rizik. V roce 2013 probíhal druhý rok z dvouleté periody vzorkování a analýz (2013-14). Čtvrtá část byla zaměřena na hodnocení přívodu nutrientů. Tato část přináší nové informace z hlediska výživy populace. Zaměřuje se na charakterizaci zdravotních rizik spojených s nedostatečným přívodem vybraných nutrientů. V roce 2013 probíhal sběr a hodnocení dat, která budou publikována v roce 2015.

5.1 Systém vzorkování potravin reprezentujících obvyklou dietu populace v ČR

Odběry vzorků potravin byly v období 2012/2013 realizovány v 32 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 byl odběr vzorků prováděn ve třech různých prodejnách potravin 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 byly vzorky odebírány v 96 různých prodejnách, v 8 časových obdobích tak, aby byl zahrnut očekávaný vliv sezonních změn v zásobování potravinami.

Tab. 5.1.1 Místa odběru vzorků potravin v tržní síti 2012/2013

Tab. 5.1.1 Sampling localities in the market network 2012/2013

Termín I / Term I 17.1. - 28.2. 2012 15.1. - 26.2. 2013	Termín II / Term II 20.3. - 9.5. 2012 19.3. - 14.5. 2013	Termín III / Term III 29.5. - 18.9. 2012 4.6. - 17.9. 2013	Termín IV / Term IV 9.10. - 20.11. 2012 8.10. - 19.11. 2013
Příbram Litoměřice Ostrava Nedvědice a okolí	Klatovy Kralupy n. Vltavou Sobotín a okolí Brno	České Budějovice Kladruby n. L. a okolí Opava Břeclav	Deštná a okolí Praha Hranice na Moravě Kroměříž
Jindřichův Hradec Habry a okolí Svitavy Brno	Plzeň Louny Karviná Buchlovice a okolí	Opařany a okolí Mladá Boleslav Hradec Králové Hodonín	Benešov Praha Radslavice a okolí Třebíč

Tab. 5.1.2 Výběr nákupních míst a počet nákupů potravin podle 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)

Obec Municipality	% obyvatelstva % population	Počet nákupních míst No. of outlets	Počet nákupů No. of purchases
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
Celkem / Total	100	32	96

* 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 pořízení vzorků

* These 8 outlets cover 24 municipalities (according to number of inhabitants) because in each of them is expected only 1 shop (in bigger municipalities 3 shops)to obtain samples

5.2 Výskyt potravin na bázi geneticky modifikovaných organismů na trhu v ČR

Již dvanáctým rokem pokračovala studie zaměřená na sledování vybraných potravin v obchodní síti, zda nejsou vyrobeny či neobsahují příměsi geneticky modifikovaných organismů (dále GMO). Podobně jako v předchozích letech byly v obchodní síti na 12 místech v ČR, ve čtyřech odběrových termínech, odebrány vzorky 4 druhů potravin. Jednalo se o sójové boby, sójové výrobky, kukuřičnou mouku a rýži. Celkem bylo odebráno a analyzováno 192 vzorků, tj. 48 vzorků z každé komodity. K detekci GMO a potravin na jejich bázi byla využita screeningová a identifikační metoda polymerázové řetězové reakce (dále PCR).

Pomocí kvalitativní PCR bylo v roce 2013 vyhodnoceno jako GMO pozitivních 7 vzorků kukuřičné mouky, 6 vzorků rýže a 2 vzorky sójových bobů. Ve vzorcích kukuřičné mouky byla prokázána identifikační metodou PCR přítomnost geneticky modifikované kukuřice linie MON810 (ve 3 vzorcích). U ostatních 4 vzorků kukuřičné mouky se nepodařilo identifikovat typ genetické modifikace. U pozitivních vzorků rýže nebyla prováděna identifikace modifikace. Ve dvou vzorcích sójových bobů byla prokázána přítomnost geneticky modifikované Roundup Ready sóji.

Získané výsledky (tab. 5.2.1) dokazují, že v tržní síti v ČR se běžně vyskytují potraviny vyrobené nebo obsahující příměsi geneticky modifikované kukuřice, rýže, a sójových bobů. Trend v záchytu pozitivních vzorků potravin na přítomnost GMO znázorňuje obr. 5.1. V průběhu roku 2013 nebyly publikovány žádné nové aktuální vědecké údaje, které by signalizovaly možná zdravotní rizika pro člověka spojené s konzumací potravin na bázi GMO.

Vzhledem k vyššímu záchytu GM rýže v posledních letech, bude v roce 2014 studie zaměřena pouze na detekci a identifikaci GM rýže. Žádná GM rýže totiž není v EU povolena pro uvádění na trh.

Tab. 5.2.1 Výsledky vyšetření vzorků potravin na obsah GMO v roce 2013

Tab. 5.2.1 Results of food samples testing for GMO content in 2013

Materiál / Material	Počet vzorků Sample size	Positivní nálezy (%) Positive findings (%)	Negativní nálezy (%) Negative findings (%)
Sójové boby / Soya beans	48	2 (4,2)	46 (95,8)
Sójové výrobky / Soya products	48	0 (0,0)	48 (100,0)
Rýže / Rice	48	6 (12,5)	42 (87,5)
Kukuřičná mouka / Cornflour	48	7 (14,6)	41 (85,4)
Celkem / Total	192	15 (7,8)	177 (92,2)

5.3 Dietární expozice vybraným chemickým látkám

Cílem dlouhodobého monitorovacího programu je bodový odhad průměrné expozice populace ČR, případně specifických populačních skupin, vybraným chemickým látkám ze skupiny kontaminantů, nutrientů a

mikronutrientů. Výsledky jsou rámcově srovnávány za delší období, jako trend vývoje chronické expoziční dávky. Získaná data slouží k charakterizaci zdravotních rizik spojených s výživovými zvyklostmi obyvatelstva ČR. Získané údaje slouží rovněž k modelování chronických expozičních dávek, s využitím pravděpodobnostního modelování nejistot. V takovém případě se obvykle vychází z dat za delší časový interval 4–8 let. Obsah kontaminujících chemických látek v potravinách může představovat zdravotní riziko nenádorových nebo nádorových onemocnění.

Reprezentativní sada vzorků potravin je soustředěna na jedno místo v republice, kde jsou standardně kulinárně upraveny a ihned analyzovány na obsah vybraných chemických látek. Od roku 2004 je monitoring dietární expozice realizován ve dvouletých intervalech. Systém vzorkování potravin reprezentuje reálnou dietu populace v ČR (výběr počtu druhů potravin zahrnuje přes 95 % hmotnosti průměrné české diety). Počet odebraných vzorků je reprezentativní pro celou republiku, nedostačuje však pro srovnání regionálních rozdílů; rozsah vzorkování je limitován dostupnými finančními prostředky.

V monitorovacím období let 2012/2013 byly pro odhad obvyklých expozičních dávek použity dvě hodnoty očekávané spotřeby potravin: „skutečná hodnota spotřeby potravin“ u respondentů národní epidemiologické studie“ (SISP04), která poskytuje hodnoty individuálního i průměrného přívodu potravin na osobu v ČR v období 2003/2004 a pro hodnocení trendu obvyklé expozice pak „modelová hodnota spotřeby potravin“ vycházející z doporučených dávek potravin pro ČR (tzv. potravinová pyramida).

5.3.1 Výběr vzorků potravin pro chemické analýzy

Sadu vzorků potravin dodávaných k chemické analýze tvořilo v průběhu dvouleté periody celkem 205 různých druhů potravin, pořízených svozem z 32 různých nákupních míst v republice (viz výše). Celkový počet odebraných vzorků potravin (některé druhy jsou odebírány opakovaně a ve více obchodních značkách) činil 3 696/republiku/2 roky. Z ekonomických důvodů jsou vzorky potravin kombinovány do tzv. kompozitních vzorků podle regionů (kvadrantů ČR). Vzorky zastupující každý region byly standardně kulinárně upraveny a pak míchány do 143 jednotlivých typů kompozitních vzorků, individuálně pro každý ze čtyř regionů republiky. Některé vzorky/kompozity jsou připravovány opakovaně (vyšší počet vzhledem k vysoké spotřebě), takže celkový počet za jeden region činí 220 kompozitních vzorků za celé dvouleté období sledování. K analýze na obsah chemických látek bylo za sledované období a republiku dodáno celkem 880 kompozitních vzorků. Některá speciální analytická stanovení (např. dusitany, dusičnany) používají odlišný, specificky zdůvodněný výběr či kombinaci vzorků potravin.

5.3.2 Chemické analýzy a výpočet expozičních dávek

Ve vzorcích potravin bylo kvantifikováno celkem 56 individuálních chemických látek, často tvořících skupiny příbuzných látek s podobným zdravotním efektem. Zjištěné koncentrace chemických látek byly použity pro výpočet průměrných expozičních dávek pro populaci ČR v letech 2012/2013. Pro dlouhodobé srovnání expozičních dávek od roku 1994 byl použit model doporučených dávek potravin pro ČR, který je propočten pro 5 typických skupin populace (děti, muži, ženy, těhotné/kojící ženy, starší osoby). Model umožňuje určitou standardizaci výsledků tak, aby bylo možné dlouhodobé sledování trendu změn koncentrací chemických látek ve skupinách potravin, do určité míry nezávisle na proměných ve spotřebě potravin. Reflektuje tak situaci, kterou lze očekávat v případě dodržení zdravotnických doporučení pro spotřebu. Naopak, možná odlišná spotřeba není modelem spolehlivě popsána. Pro tyto situace je vhodné použít hodnocení distribuce obvyklých individuálních expozičních dávek, s využitím pravděpodobnostního modelování nejistot.

5.3.3 Expozice látkám organické povahy

Průměrná chronická expoziční dávka populace z potravin sledovaným organickým látkám ze skupiny tzv. perzistentních organických polutantů, definovaných Stockholmskou úmluvou (2001), zahrnující polychlorované bifenyly (PCB), aldrin, endrin, dieldrin, methoxychlor, endosulfan, heptachlor epoxid, hexachlorbenzen (HCB), alfa-, beta-, delta-, gama- (lindan) izomer hexachlorcyklohexanu (HCH), izomery DDT, DDD, DDE, alfa-, gama-, oxy- chlordan a mirex nedosáhla v období let 2012/2013 hodnot, které jsou spojovány s významným zvýšením pravděpodobnosti poškození zdraví (pro nekarcinogenní účinky) konzumenta. Míra expozice odhadovaná podle skutečné spotřeby potravin (SISP04) dosáhla nejvyšší úrovně u PCB. Expozice sumě sedmi indikátorových kongenerů PCB (tzv. non dioxin-like, NDL-PCB) dosáhla průměrné úrovně 2,2 % tolerovatelného denního přívodu (CZ-TDI). Tato hodnota odpovídá expozici pozorované i v předchozích obdobích.

Vysoký počet analytických záchytů (nad mezi stanovitelnosti) byl již tradičně pozorován pro metabolit pesticidu DDT – p,p'DDE (48 %). Vyšší počet analytických záchytů byl dále zaznamenán rovněž u delta HCH, heptachloru a lindanu (44 %, 32 % a 31 %). Kolísání počtu záchytů v jednotlivých letech souvisí s nízkými měřenými hodnotami koncentrací a z toho plynoucími nízkými expozičními dávkami (např. < 0,1 % tolerovatelného přívodu PTDI pro sumu DDT, 0,9 % PTDI pro heptachlor, <0,1 % limitu ADI pro lindan). Výsledky potvrzují přetrvávající plošnou kontaminaci těmito perzistentními organickými polutantů, ale na úrovni velmi nízkých koncentrací, které podle současných znalostí nepředstavují významné zdravotní riziko, pokud jsou hodnoceny jako individuální chemické látky.

Odhad expoziční dávky látkám s tzv. dioxinovým účinkem (toxický ekvivalent 2,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxinu (TEQ 2,3,7,8-TCDD) pro sumu 29 dioxin-like (DL) kongenerů PCB, dioxinů a dibenzofuranů) nebyl v letech 2012/2013 prováděn, vzhledem k omezenému rozpočtu.

Expoziční dávky odhadované podle modelových hodnot spotřeby potravin dosahují nejvyšších hodnot pro kategorii dětí ve věku 4–6 let. Průměrná expozice sumě sedmi indikátorových kongenerů NDL-PCB byla u dětí 10,2 % TDI. Expoziční dávky polychlorovaných bifenyly jsou v současné době nižší ve srovnání s hodnotami pozorovanými v 90. letech (obr. 5.2).

5.3.4 Expozice látkám anorganické povahy a iontům

Tato část je zaměřena pouze na hodnocení toxických dávek anorganických látek a iontů. Nezabývá se otázkami nutriční adekvátnosti přívodu minerálních látek, v případě, že jde o nutrienty či mikronutrienty. Průměrná chronická expoziční dávka pro populaci, stanovená na základě skutečné hodnoty spotřeby potravin (SISP04), pro dusičnany, dusitany, kadmium, olovo, rtuť, arzen, selen, měď, zinek, mangan, chróm, nikl, hliník, železo, jód, cín a molybden) nevedla k překračování expozičních limitů pro nekarcinogenní efekt. Expozice dusičnanům činila 22 % přijatelného denního přívodu ADI a dusitanům 21 %. Zátěž kadmíem byla na úrovni 48 % tolerovatelného týdenního přívodu TWI (EU). V případě olova se změnil způsob toxikologického hodnocení, které je nyní mnohem přísnější. Zjištěná expozice pro průměrnou osobu v populaci činila 0,15 µg/kg t.hm./den. Z pohledu toxicity pro kardiovaskulární systém pak srovnání s BMDL₀₁¹ dává MOE² = 9,9, což je považováno ještě za přijatelné. Z pohledu nefrotoxicity olova pak MOE = 4,2, což je opět ještě považováno za přijatelné. Z hlediska vývojové neurotoxicity u dětí, podle modelu expozice dětí ve věku 4–6 roků, však činí dávka 0,60 µg/kg t.hm./den, což představuje MOE = 0,84. Negativní účinek tak nelze vyloučit (obr. 5.3). Podle distribuce obvyklých, skutečných individuálních expozic u dětí ve věku 4–6 roků [1], lze počet dětí s rizikem nadměrné expozice, tedy i zdravotního efektu, odhadovat na 5–10 % (CI 95%, OIM metoda). Expozice celkové rtuti z potravin činila asi 1,8 % TWI (EU). Odhad expozice tzv. „toxickému arzenu“ (odhad sumě anorganických sloučenin As) pro populaci dosáhl 0,08 µg/kg t.hm./den, což při srovnání s nejnižším BMDL₀₁ pro efekt karcinom (sic) odpovídá MOE = 4,4 – 9,0. Výsledek si zasluhuje naši pozornost, i když je zatížen nejistotou stanovení. U selenu byla pozorována srovnatelná expozice jako v předchozím období, tj. cca 15 % RfD. Průměrný přívod manganu činil 38 % RfD. Přívod mědi a zinku má z toxikologického hlediska setrvalou nízkou hodnotu 2,8 % a 14 % PMTDI. Odhad expoziční dávky niklu a chrómu je 8 % a 21 % RfD, meziročně mírně kolísá. Odhad expozice hliníku 16 % PTWI a železa 15 % PMTDI pro populaci obecně nepředstavoval riziko poškození zdraví konzumentů, opět s výjimkou cca 1 % dětí s nejvyššími přívody. Průměrný přívod jódu činil 13 % PMTDI. Cín byl stanovován pouze v 8 relevantních druzích potravin (konzervy masné, paštiky konzervy, rybí konzervy, zelenina sterilovaná, protlaký zeleninové, kompoty, džemy a marmelády, výživa dětská ovocná) a jeho expozice dosáhla 0,7 % PTWI. Odhad expozice molybdenu byl na úrovni 36 % RfD.

Expoziční dávka odhadovaná podle modelu doporučených dávek potravin obecně dosahuje nejvyšších hodnot pro kategorii dětí ve věku 4–6 roků. Odhad expozice dusičnanům činil asi 99 % ADI, včetně příspěvku ze zeleniny (obr. 5.4). Skutečná expozice (viz výše) je ale nižší, protože spotřeba ovoce a zeleniny nedosahuje výživových doporučení. Např. u dětí pochází prakticky celá dávka právě z brambor, ovoce a zeleniny a je ve skutečnosti ze 100 % pod hranicí ADI. U dospělých a starších osob je skutečný přívod pouze asi z 5 % z masných výrobků a sýrů, zbytek pochází z řady potravin, mezi kterými vynikají brambory a pivo. Prakticky 100 % populace je ale ve skutečnosti pod hodnotou ADI. Odhad expozice celkovému manganu byl u dětí 149 % RfD (obr. 5.5). Tento výsledek je obtížně zdravotně interpretovatelný, protože není určena chemická forma

¹ benchmark dose lower confidence limit - spodní hranice konfidenčního intervalu CI95 nejnižší škodlivé dávky pro zvýšení rizika účinku 0,1 % (nahrazuje NOAEL)

² margin of exposure – nástroj pro hodnocení zdravotního rizika dietárního přívodu genotoxických a karcinogenních látek. Jde o poměr expoziční dávky vyvolávající malý, ale již patrný účinek a zjištěné dávky v dietě.

manganu, lze jej však předběžně hodnotit jako „vysoký“. Distribuce obvyklých individuálních expozic u dětí ve věku 4-6 roků [1] naznačuje, že počet dětí s rizikem nadměrné expozice, tedy i možného zdravotního efektu, lze odhadovat na 17 % (CI 95%, LNN metoda) a zasluhuje tak pozornost dalšího výzkumu. Přibližně 50 % této expoziční dávky pochází z potravin na bázi cereálií. Stále zajímavý je vývoj expozice selenu podle modelu doporučených dávek (obr. 5.6), protože jeho přívod ve všech populačních skupinách zřejmě stále mírně roste. Hlavním zdrojem jsou potraviny živočišného původu, což může být spojeno s využíváním doplňků krmiv pro hospodářská zvířata s obsahem selenu.

Citace

[1] RUPRICH J. ET AL. TDS Implementation – Pilot studies: *Stakeholder's meeting 2014*, Brussels 5.2.2014.

Dostupné na

<http://www.tds-exposure.eu/sites/default/files/WP11/Meetings/10-JR.pdf>