

g. 2.

Látky anorganické povahy

- Tato kapitola je věnována látkám anorganické povahy.
- Zahrnuty jsou jak známé toxické kovy a metaloidy (Pb, Cd, Hg, As), tak i prvky mající charakter mikronutrientů (Cu, Zn, Se, aj.). Nechybí ani hodnocení dusičnanů a dusitanů.
- V kapitole jsou zařazeny především ty anorganické látky, o kterých se dlouhodobě diskutuje v odborné i laické veřejnosti, a které jsou také z hlediska mezinárodního nejčastěji porovnávány.
- Každá skupina látek je jednotným způsobem popsána a základní výsledky jsou graficky dokumentovány.

Stručné závěry pro období 2018/2019:

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, chrom, nikl, hliník, železo, jód, cín a molybden nevedla k překračování expozičních limitů pro nekarcinogenní efekt. Expozice dusičnanům činila 15,9 % a dusitanům 16,4 % z akceptovatelného denního přívodu (ADI). Zátěž kadmiiem byla na úrovni 45,4 % tolerovatelného týdenního přívodu TWI (EU). V případě olova činila zjištěná expozice pro průměrnou osobu v populaci 0,18 ug/kg t.hm./den. Z pohledu toxicity olova pro kardiovaskulární systém pak srovnání s BMDL₀₁ dává MOE = 8,3, což je považováno za přijatelné pro veřejné zdraví. Z pohledu nefrotoxicity olova srovnání s BMDL₁₀ dává MOE = 3,5, což je také považováno za přijatelné. Z hlediska vývojové neurotoxicity u dětí však, podle modelu expozice dětí ve věku 4-6 roků, dávka dosahuje 0,59 ug/kg t.hm./den, což představuje MOE = 0,85, při porovnání s BMDL₀₁. Negativní efekt tak nelze vyloučit. Expozice celkové rtuti z potravin činila 2,2 % TWI (EU). Expozice celkovému arzenu dosáhla hodnoty 0,35 ug/kg t.hm./den, což je prakticky stejná výše jako v předchozím období (0,36 ug/kg t.hm./den). Rovněž expoziční zdroje v dietě se nezměnily. Dá se tedy předpokládat, že i expozice sumě anorganických sloučenin As zůstává na stejné úrovni. V období 2018–2019 tyto formy As nebyly rutinně stanovovány. Také u selenu byla pozorována srovnatelná expozice jako v předchozím období – 15,4 % RfD. Průměrný přívod manganu činil 33,6 % RfD. Přívod mědi a zinku má z toxikologického hlediska setrvale nízkou hodnotu 3,0 % a 13,4 % PMTDI respektive. Odhad expozice niklu byl hodnocen podle evropského doporučení a představoval 68,2 % TDI. Expoziční dávka chromu byla na úrovni 21,3 % RfD (i pokud by se všechnen uvažoval jako Cr^{VI}). Expozice hliníku ve výši 21,4 % TWI obecně nepředstavovala riziko poškození zdraví konzumentů. Průměrný přívod železa činil 16,0 % PMTDI, u jódu to bylo 14,1 % PMTDI. Odhad expozice molybdenu byl na úrovni 29,2 % RfD. Cín byl stanovován pouze v 8 relevantních druzích potravin a expozice dosahovala 0,1 % PTWI.

Expoziční dávka odhadovaná podle modelu doporučených dávek potravin dosahuje obecně nejvyšších hodnot pro kategorii dětí ve věku 4-6 let. Jako vysoká se v tomto případě jevila zejména expozice kadmii, která byla u dětí na úrovni 215 % TWI. Vysoký byl také odhad přívodu niklu, který dosahoval 241 % TDI. Odhad expozice celkovému manganu byl u dětí 138 % RfD. Tento výsledek je obtížně zdravotně interpretovatelný, protože není určena chemická forma manganu, lze jej však také hodnotit jako významný. Odhad expozice dusičnanům činil asi 73 % ADI.

Arsen

Expozice populace arsenu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které reprezentovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Byl hodnocen obsah "celkového" arsenu. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
arsen	0,035	0,700	ug/kg

Charakter reziduí: arsen = suma všech species arsenu (celkový arsen), CAS 7440-38-2

Charakterizace nebezpečí:

CONTAM Panel EFSA (EFSA, 2009) uvedl, že dostupná data prokázala, že anorganický arsen způsobuje karcinom plic a močových cest, a že byla hlášena řada dalších nežádoucích účinků arsenu při nižších expozičních dávkách, než byly dříve posuzovány JECFA. EFSA vycházela při hodnocení expozice anorganickému arsenu z hodnoty BMDL₀₁, nejnižší BMDL₀₁ bylo odvozeno pro karcinom plic. CONTAM Panel konstatuje, že při hodnocení rizika by měl být využit interval hodnot BMDL₀₁ v rozmezí 0,3 až 8 ug / kg t.hm. / den namísto jediné referenční hodnoty.

Komise JECFA FAO/WHO hodnotu PTWI pro arsen ve výši 15 ug / kg t.hm. / týden zrušila (WHO, TRS 959, 2011).

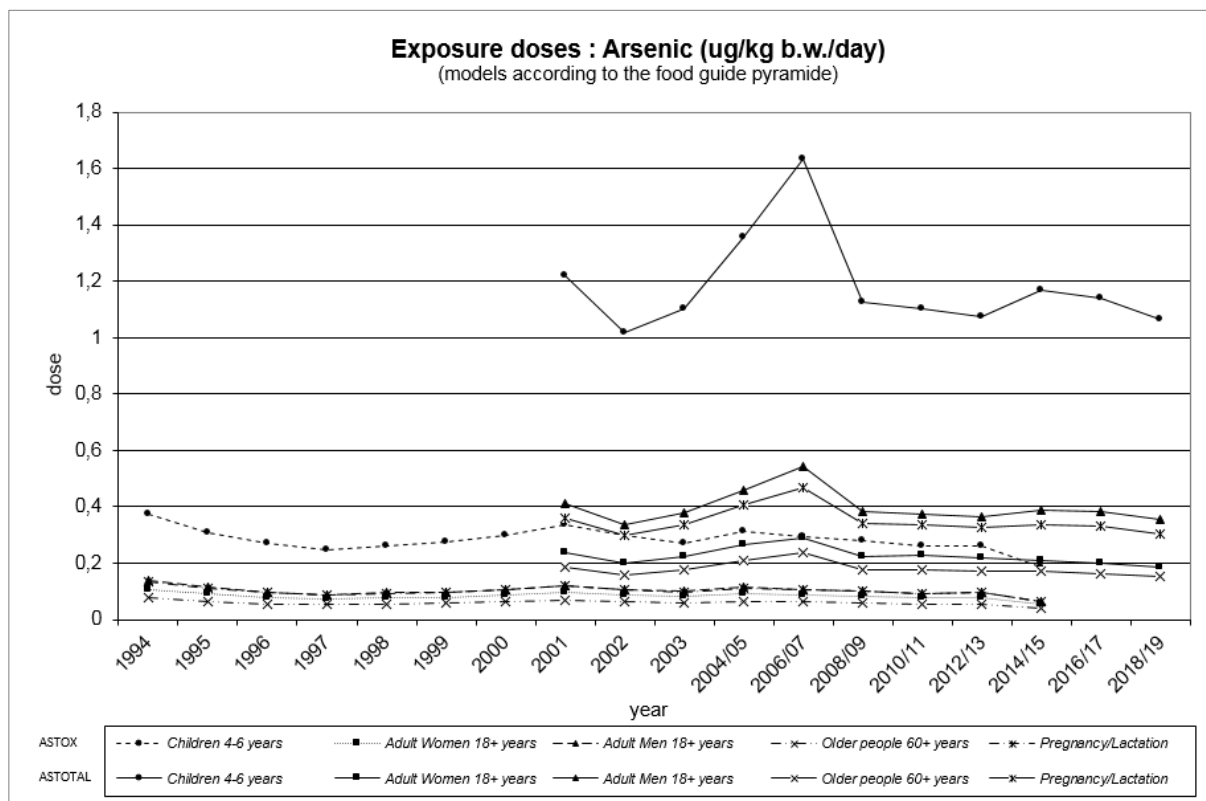
RfD US EPA (IRIS, 1991) byla stanovena ve výši 0,0003 mg pro anorganický arsen a jeho anorganické sloučeniny / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka celkovému arsenu odhadovaná pro ČR činila 0,35 ug / kg t.hm. / den, což odpovídá hodnotám zjištěným v předchozích obdobích (0,36 ug / kg t.hm. / den v letech 2017/2018 a 0,37 ug / kg t.hm. / den v letech 2014/2015). Rovněž expoziční zdroje v dietě se nezměnily. Dá se tedy předpokládat, že i expozice sumě anorganických sloučenin As zůstává na stejné úrovni. V období 2018/2019 však tyto formy nebyly rutinně stanovovány.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek arsenu bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže ve sledovaných letech má mírně kolísavý charakter, v posledních obdobích jsou pozorovány obdobné hodnoty.



Významné expoziční zdroje:

Podobně jako v předchozích letech byly nejvýznamnějším expozičním zdrojem arsenu ryby, rybí výrobky, rýže, pivo a běžné pečivo. Nejvyšší hodnoty koncentrace celkového arsenu byly zjištěny v mořských rybách a výrobcích z mořských ryb, dále v rýži, koření a sladkovodních rybách.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Odhadovaná expoziční dávka arsenu nepředstavuje pravděpodobně zdravotní riziko pro populaci. Rýže zůstává velmi zajímavým objektem pro kontrolu. Je doporučována jako poměrně „čistá potravina“, vegetariány je konzumována ve větší míře než je průměr pro populaci, její obliba obecně mírně stoupá, ale ukazuje se, že může být významným zdrojem expozice řadě kontaminantů, včetně arsenu. Navíc se ukazuje, že velký podíl arsenu v rýži, až 2/3 přítomného množství, lze považovat spíše za anorganické sloučeniny (vyšší toxicita). To je rozdíl ve srovnání s výskytem arsenu v rybách, kde je naopak převaha arsenu v málo toxických organických sloučeninách (více než 90 %).

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů celkového arsenu v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (209 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	1256	21,0	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	1237	0,2	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	1141	7,3	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	1120	8,9	ug/kg	KONZERVY RYBI
2018	1085	0,4	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	1080	6,9	ug/kg	RYBY UZENE
2019	948	24,1	ug/kg	RYBY UZENE
2018	810	0,2	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2018	364	7,8	ug/kg	SALATY LAHUDKOVE
2019	111	0,8	ug/kg	RYZE

Cín

Expozice populace cínu je zjišťována od roku 2004. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 2006 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 9 vybraných kompozitních vzorků, které reprezentovaly 11 druhů potravin v podobě 144 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
cín	12,5	50,0	ug/kg

Charakter analytu: cín = celkový cín, CAS 7440-31-5.

Charakterizace nebezpečí:

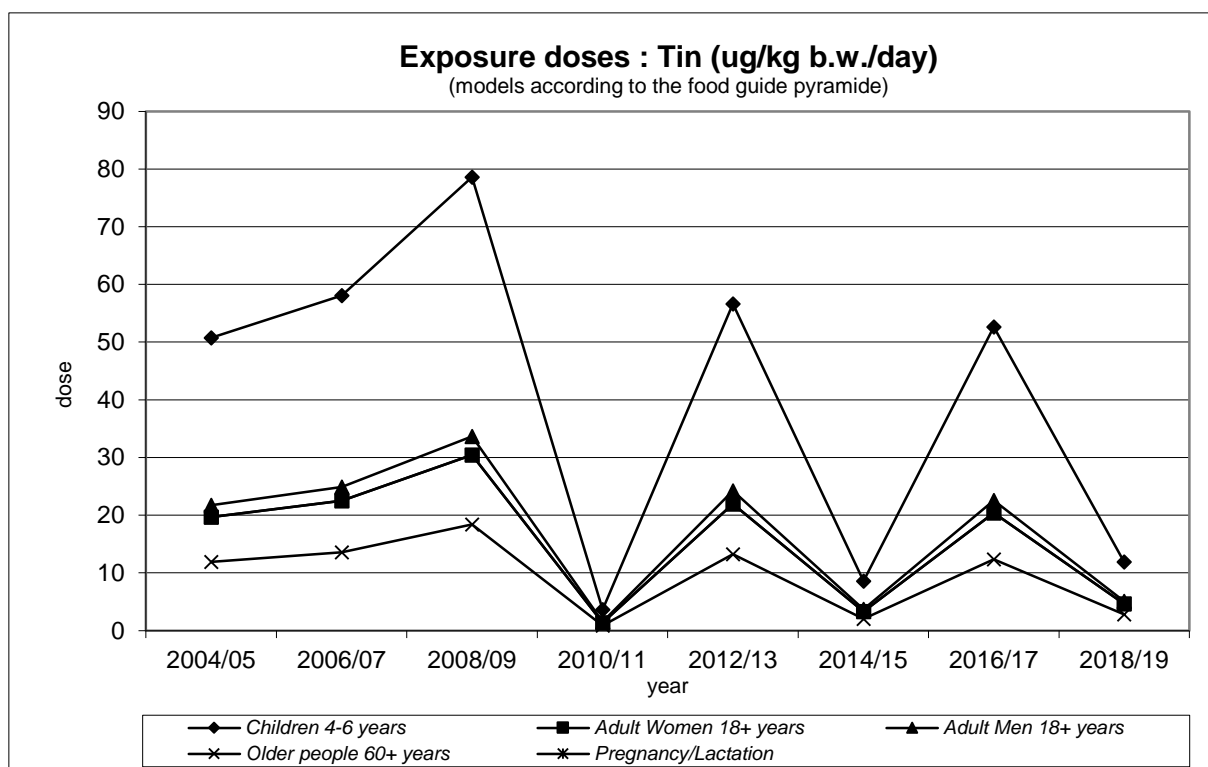
Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO pro cín (PTWI) činí 14 mg / kg t.hm. / týden (WHO, TRS 930, 2005). RfD (US EPA) pro cín není stanovena.

Hodnocení expozice:

Expoziční dávka 2,8 ug / kg t.hm. / den zjištěná pro průměrnou osobu ČR v období 2018/2019 představuje 0,1 % PTWI.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek cínu bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin. V grafu jsou uvedeny hodnoty stanovené v období 2004 – 2019 pro jednotlivé populační skupiny. Přestože odhadované expozice během let dosti kolísají, nedosahují ani u dětí limitní hodnoty PTWI.



Významné expoziční zdroje:

Nejvýznamnějším expozičním zdrojem cínu z hlediska absolutní expozice a současně i potravinou s nejvyšší koncentrací cínu byly kompoty balené v plechu. V minulém období byly zaznamenány u tohoto vzorku výrazně vyšší hodnoty. Tato skutečnost by mohla mít příčinu v úpravě použitého obalového materiálu.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Na základě zjištěných výsledků lze konstatovat, že expoziční dávka cínu v ČR nepředstavuje zdravotní riziko pro populaci.

Hodnoty analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:

n = 9 (6 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	16013	3984,9	ug/kg	KOMPOTY
2018	57	0,1	ug/kg	DZEMY A MARMELADY
2018	50	6,9	ug/kg	KONZERVY MASNE
2019	50	0,2	ug/kg	PROTLAKY ZELENINOVE
2019	41	0,3	ug/kg	VYZIVA DETSKA OVOCNA
2019	37	0,8	ug/kg	ZELENINA STERILOVANA

Dusičnany

Expozice populace dusičnanům je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 484 kompozitních vzorků, které reprezentovaly 92 druhů potravin v podobě 1716 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
dusičnany	0,17	2,63	mg/kg

Charakter reziduí: dusičnany = dusičnanový iont, CAS 14797-55-8.

Charakterizace nebezpečí:

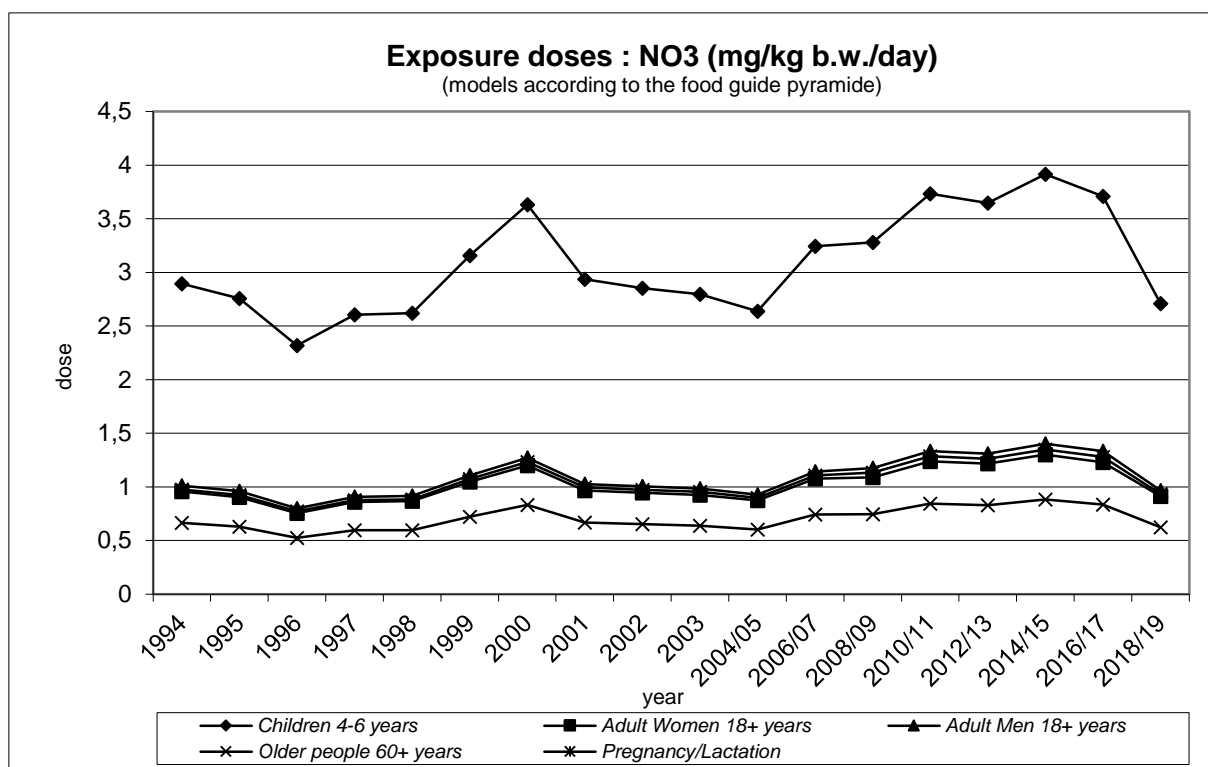
Limitní expoziční hodnota v podobě ADI pro dusičnanový iont byla stanovena ve výši 3,7 mg / kg t.hm. / den (JECFA FAO/WHO, WHO TRS 913, 2002). Limitní hodnota US EPA (IRIS, 1991) byla stanovena v podobě RfD pro dusík v dusičnanu ve výši 1,6 mg / kg t.hm. / den, což představuje 7 mg dusičnanového iontu / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Limitní expoziční hodnota ADI nebyla překročena v žádném ze čtyř sledovaných regionů ČR. To platí i pro limitní expoziční hodnotu stanovenou US EPA. Průměrná expoziční dávka pro populaci v ČR činila 15,9 % ADI nebo 8,4 % RfD US EPA.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže populace má v průběhu let kolísavý charakter. Výrazně vyšší je odhad expozice u dětí, který dosahuje 73 % hodnoty ADI. Problematice dusičnanů se proto i nadále musí věnovat příslušná pozornost.



Významné expoziční zdroje:

Mezi nejdůležitější expoziční zdroje z hlediska absolutní dávky patřily brambory, pivo, špenát, banány, zelí, okurky a hlávkový salát. Nejvyšší koncentrace dusičnanů byly nalezeny v listové a rychlené zelenině, u bramborových lupínků a polévek v prášku. Potraviny živočišného původu, byly jen omezeným zdrojem dusičnanů. Opakovaně se potvrzuje, že ovoce je z hlediska obsahu dusičnanů „čistou“ potravinou. V tomto ohledu jsou výjimkou jahody a banány.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Dusičnanům je vhodné věnovat zvýšenou pozornost. Expoziční dávka dosahuje vyšších hodnot zejména u dětí, kde se tak zvyšuje možnost negativních zdravotních efektů. Je však třeba brát v úvahu, že převážná část dusičnanů ve stravě pochází z brambor a zeleniny, takže riziko je vyvažováno přínosy z konzumace těchto potravin.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 484 (415 pozitivních)

Region	Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
D	2019	1662	22,9	mg/kg	REDKVICKY
C	2019	1652	0,6	mg/kg	ZELI CINSKE
C	2019	1393	29,1	mg/kg	SPENAT
B	2018	1273	15,2	mg/kg	REDKVICKY
A	2018	1219	2,5	mg/kg	REDKVICKY
B	2019	1135	16,4	mg/kg	KAPUSTA

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí
Dietární expozice, Zpráva projektu IV, SZÚ, 2019

B	2019	1128	5,6	mg/kg	SPENAT
A	2019	1121	3,5	mg/kg	SPENAT
B	2019	1103	35,2	mg/kg	ZELI CINSKE
D	2019	1050	2,9	mg/kg	ZELI CINSKE

Dusitany

Expozice populace dusitanům je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 144 kompozitních vzorků (potravin živočišného původu), které reprezentovaly 23 druhů potravin v podobě 528 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
dusitany	1,72	1,72	mg/kg

Charakter reziduí: dusitany = dusitanový iont, CAS 14797-65-0.

Charakterizace nebezpečí:

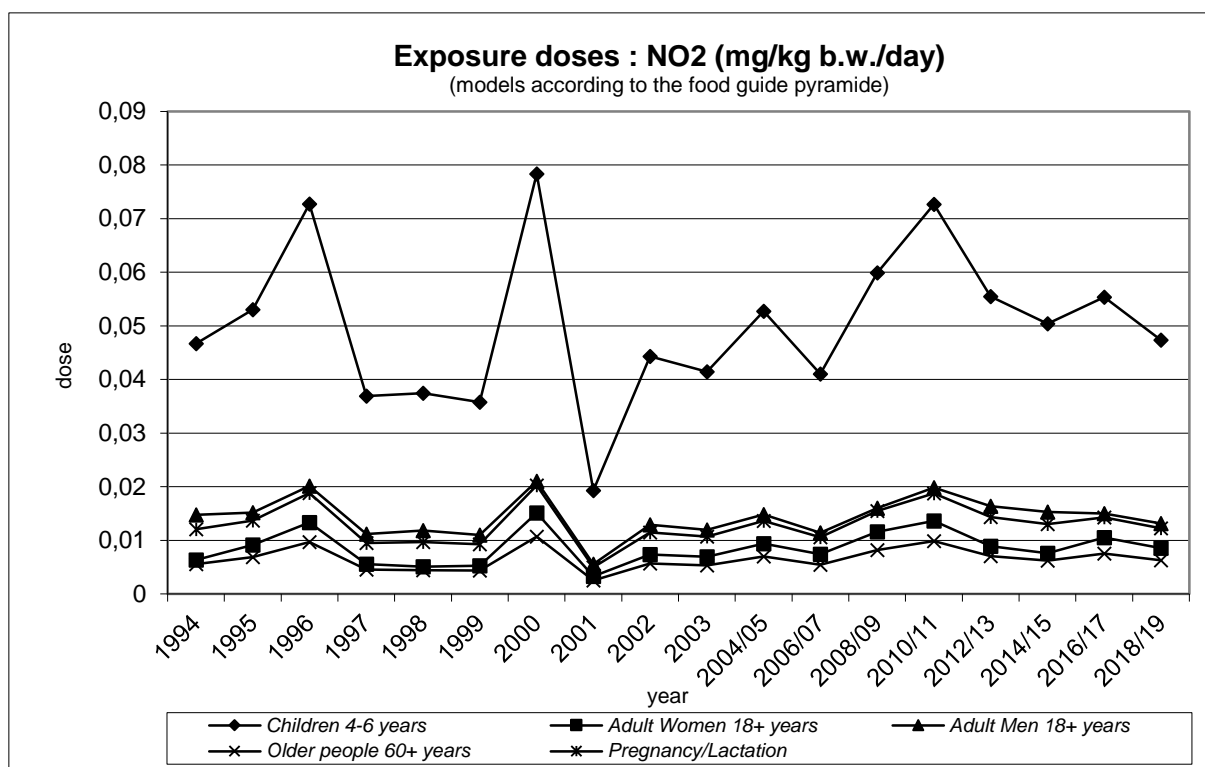
Limitní expoziční hodnota ADI JECFA FAO/WHO (WHO TRS 913, 2002) v podobě dusitanového iontu byla stanovena na 0,07 mg / kg t.hm. / den a je aplikovatelná na všechny zdroje přívodu. Limitní expoziční hodnota RfD US EPA (IRIS, 1987) je vyjádřena jako dusík v dusitanu ve výši 0,1 mg / kg t.hm. / den, což představuje 0,33 mg dusitanového iontu / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka pro ČR dosáhla hodnoty 16,4 % ADI nebo 3,5 % RfD. Je však třeba brát v úvahu, že dávka byla kalkulována pouze na základě analýz potravin živočišného původu.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže populace má v průběhu let kolísavou tendenci. Vyšší je expozice dětí, která by podle modelu v období 2018/2019 dosáhla 68 % hodnoty ADI.



Významné expoziční zdroje:

K nejvýznamnějším expozičním zdrojům patřily párky, měkké salámy, tvrdé a tavené sýry, klobásy, šunky, uzená masa a trvanlivé tepelně opracované salámy. Nejvyšší hodnoty obsahu dusitanů byly zjištěny v sýrech s plísní uvnitř hmoty, točeném a měkkém salámu, uzených sýrech, párcích, šunce, špekáčcích a fermentovaných salámech.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Pilotním vyšetřením se již dříve potvrdilo, že dusitany v zelenině významným způsobem neovlivňují celkovou expoziční dávku. Příspěvek dusitanů z živočišných komodit může u malých dětí představovat značnou zátěž na hranici akceptovatelného přívodu. Uzeniny by neměly u dětí nahrazovat kvalitní zdroje bílkovin. Problematice dusitanů je třeba i nadále věnovat příslušnou pozornost.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 144 (128 pozitivních)

Region	Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
B	2019	44,8	0,1	mg/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
A	2019	32,9	0,1	mg/kg	SALAMY TRV. FERMENTOVANE
B	2019	26,1	0,1	mg/kg	SALAM TOCENY
A	2018	25,1	<0,1	mg/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
B	2018	24,4	0,4	mg/kg	SALAM TOCENY
C	2019	24,0	0,5	mg/kg	SUNKA VEPROVA
D	2018	23,6	1,9	mg/kg	SALAMY MEKKE
D	2018	22,3	0,3	mg/kg	SYRY S PLISNI UVNITR HMOTY
D	2019	21,9	0,6	mg/kg	PARKY
D	2019	21,9	0,3	mg/kg	SALAMY MEKKE

Hliník

Expozice populace hliníku je zjišťována od roku 1997. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1998 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
hliník	0,009	0,180	mg/kg

Charakter analytu: hliník = celkový hliník, CAS 7429-90-5.

Charakterizace nebezpečí:

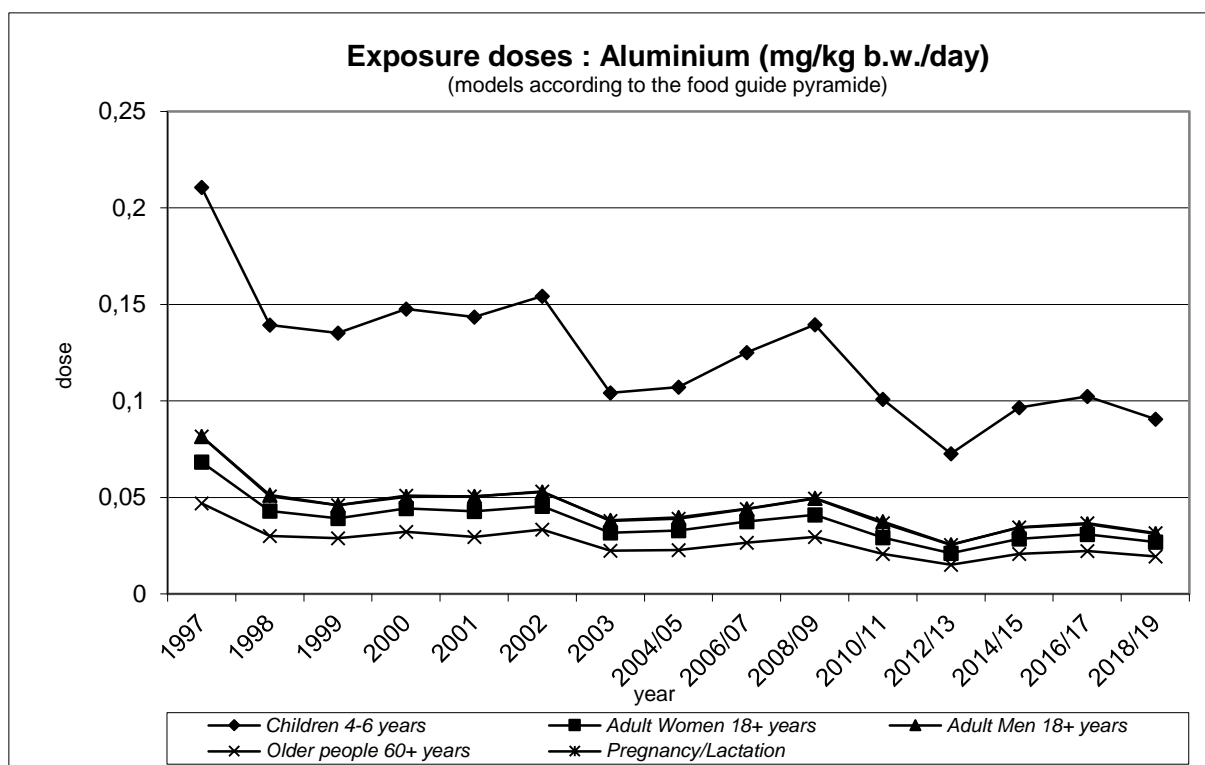
Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO pro hliník (PTWI) činí 1 mg / kg t.hm. / týden (WHO, TRS 940, 2006). V roce 2008 byl stanoven TWI EFSA také ve výši 1 mg / kg t.hm. / týden. RfD (US EPA) pro hliník není stanovena.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka 0,031 mg / kg t.hm. / den zjištěná pro ČR představuje 21,4 % PTWI nebo TWI EFSA. Do této hodnoty není zahrnut přívod nebalenou pitnou vodou.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek hliníku bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad expozice má v průběhu sledovaných let kolísavý charakter s mírnou tendencí k poklesu.



Významné expoziční zdroje:

Mezi významné expoziční zdroje hliníku z hlediska absolutní expozice patřil čaj, kakao, koření, běžné a jemné pečivo, čokoládové cukrovinky, oplatky a čokoláda. Nejvyšší koncentrace hliníku byly zjištěny v koření, dále pak v kakau a výrobcích s obsahem kaka, luštěninách, rozinkách a špenátu.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Hliník, představující až 8 % zemské kůry, kontaminuje potraviny v závislosti na rozpustnosti a biologické dostupnosti, která je závislá na aciditě prostředí. Přívod hliníku ve výši 2 mg / osobu / den v ČR odpovídá rozsahu denního přívodu zjištěného pro typickou západní dietu (3 - 14 mg / osobu / den) a nepředstavuje pravděpodobně žádné zdravotní riziko pro populaci.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (174 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	141,1	0,04	mg/kg	KORENI
2019	96,2	0,93	mg/kg	KAKAO
2018	30,2	0,35	mg/kg	COCKA
2019	27,6	0,18	mg/kg	SPENAT
2018	22,0	0,28	mg/kg	COKOLADA
2019	18,0	0,36	mg/kg	ROZINKY
2019	14,7	0,42	mg/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	14,0	0,02	mg/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2019	13,9	0,34	mg/kg	FAZOLE
2019	11,5	0,16	mg/kg	OPLATKY

Chróm

Expozice populace chrómu je zjišťována od roku 1995. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1996 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
chróm	0,18	3,60	ug/kg

Charakter analytu: chróm = celkový chróm, CAS 7440-47-3.

Charakterizace nebezpečí:

Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO není v současnosti stanovena. Limitní hodnota US EPA (IRIS, 1998) pro chróm v jeho šestimocné podobě a rozpustné soli je: RfD = 0,003 mg / kg t.hm. / den. RfD pro trojmocný chróm je vyšší – 1,5 mg / kg t.hm. / den.

CONTAM Panel (EFSA, 2014) stanovil pro trojmocný chróm limitní expoziční hodnotu TDI ve výši 0,3 mg / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

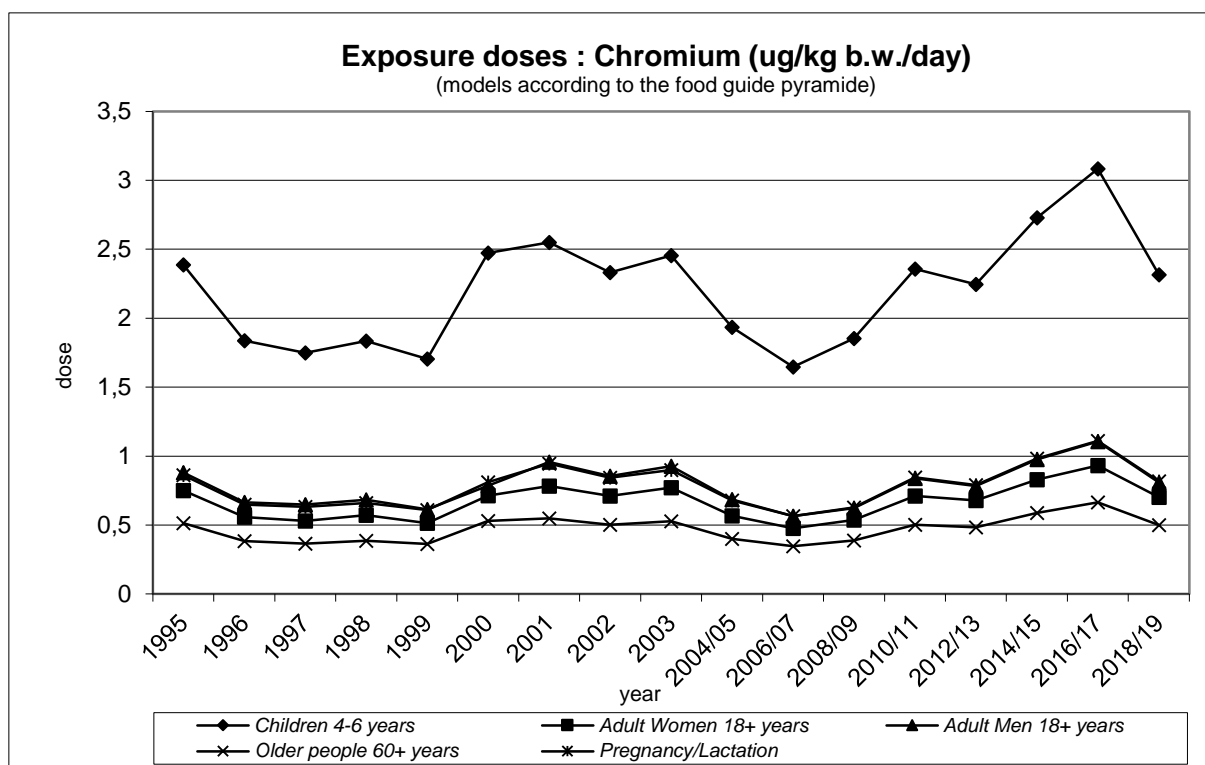
Průměrná expoziční dávka 0,64 ug / kg t.hm. / den zjištěná pro ČR dosáhla 21,3 % expozičního standardu US EPA pro šestimocnou formu chrómu.

Při použití limitní expoziční hodnoty EFSA pro trojmocný chróm dosahuje expoziční dávka 0,2 % TDI.

Pozn.: Výsledky mohou být zatíženy chybou (zvýšení hodnot) v důsledku kontaminace při homogenizaci vzorků.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek chrómu bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Expoziční dávka v průběhu sledovaného období má kolísavý charakter.



Významné expoziční zdroje:

Mezi významné expoziční zdroje z hlediska absolutní expozice patřilo kakao a výrobky s obsahem kakaa (čokoládové cukrovinky, oplatky, čokoláda, cukrářské výrobky atd.), běžné a jemné pečivo, pivo a koření. Nejvyšší obsah chrómu byl zaznamenán v kakau, koření a výrobcích s obsahem kakaa.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka chrómu i v případě, že bude celá považovaná za šestimocný chróm, který je toxicitější, nepředstavuje závažné zdravotní riziko pro konzumenta v ČR z hlediska jeho toxicity. Nejistotou hodnocení je možnost přídatné kontaminace chrómem při přípravě některých vzorků potravin k analýze.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (211 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	3361	42,5	ug/kg	KAKAO
2018	1364	68,9	ug/kg	KORENI
2018	776	15,2	ug/kg	COKOLADA
2019	585	3,9	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2018	525	0,1	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE
2019	462	7,7	ug/kg	OPLATKY
2018	382	1,8	ug/kg	VYROBKY CUKRARSKE
2019	195	4,2	ug/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2019	159	7,8	ug/kg	PERNIK
2019	129	1,1	ug/kg	SUSENKY

Jód

Expozice populace jódu je zjišťována od roku 1998. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisující dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1999 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 157 reprezentativních kompozitních vzorků, které představovaly 137 druhů potravin v podobě 2496 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
jód	15	15	ug/kg

Charakter analytu: jód = celkový jód, CAS 7553-56-2.

Charakterizace nebezpečí:

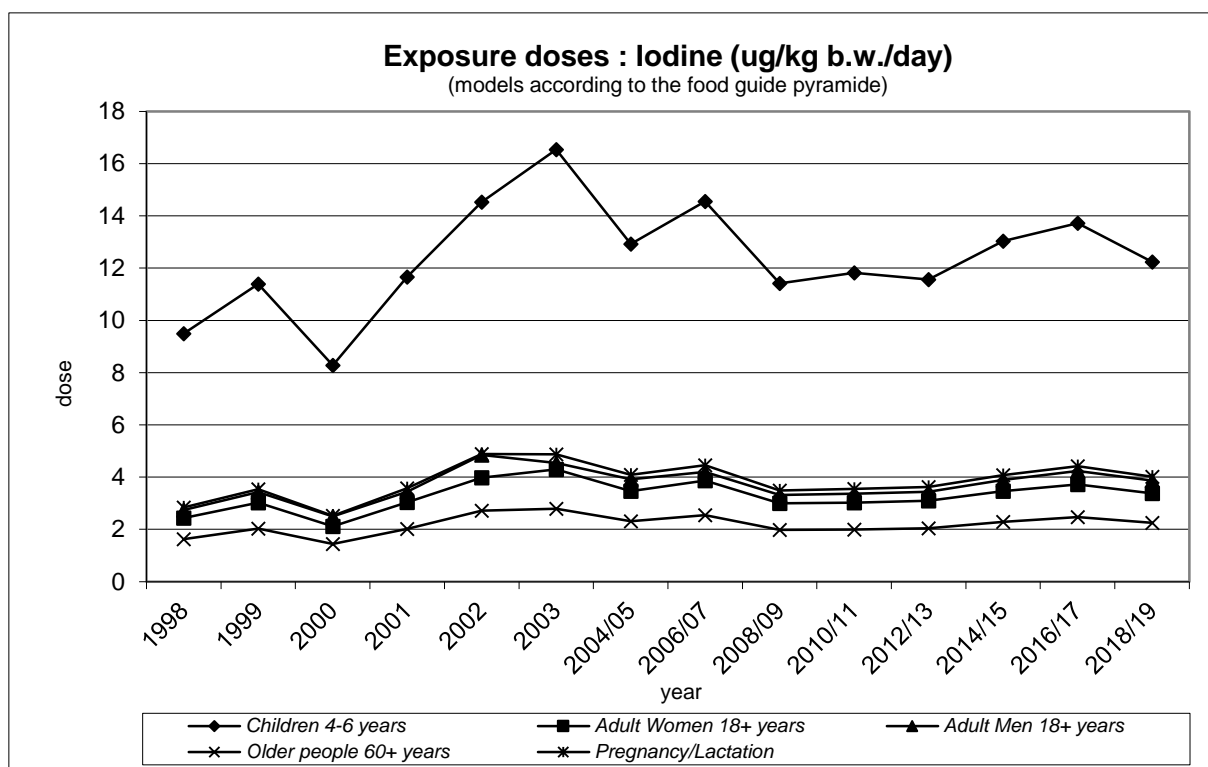
Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO v podobě PMTDI činí 0,017 mg / kg t.hm. / den (WHO, TRS 776, 1989).

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka pro populaci v ČR dosáhla hodnoty 2,4 ug jódu / kg t.hm. / den, což představuje 14,1 % hodnoty expozičního limitu PMTDI (do této hodnoty není započten přívod jódu z jódotované soli používané pro kulinární přípravu pokrmů v domácnostech).

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek jódu bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. V průběhu sledování expoziční dávka nejprve rostla, což souviselo s narůstajícím používáním jódotované soli při výrobě potravin. Počínaje obdobím 2004/2005 se odhad přívodu jódu snížil, vzhledem ke změně zavedené v preanalytické přípravě vzorků v Monitoringu. Kuchyňská sůl se přestala používat při kulinární úpravě potravin.



Významné expoziční zdroje:

K nejvýznamnějším expozičním zdrojům patřilo mléko a běžné pečivo. K potravinám s nejvyšším obsahem jódu se řadila kojenecká mléčná výživa, polévky v prášku (v důsledku použití jódotvané soli při výrobě), uzené ryby, masné konzervy, salámy, slanina, tvaroh, marinované a mořské ryby.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka odhadovaná pro populaci v ČR nepředstavuje zdravotní riziko z hlediska toxicity. Přiměřené použití jódotvané soli neohrožuje zdraví konzumentů ve smyslu vysoké dávky jódu.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v roce 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“:
n = 157 (117 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	1354	27,6	ug/kg	VYZIVA KOJENECKA MLECNA
2018	1311	9,8	ug/kg	POLEVKY V PRASKU
2019	725	24,1	ug/kg	RYBY UZENE
2018	715	6,7	ug/kg	RYBY UZENE
2018	548	3,1	ug/kg	SALAMY TRV. TEPELNE OPRAC.
2018	536	13,3	ug/kg	KONZERVY MASNE
2018	524	12,8	ug/kg	SLANINA
2019	508	16,9	ug/kg	VEJCE
2018	498	31,3	ug/kg	SALAM TOCENY
2018	446	3,6	ug/kg	SUNKA VEPROVA

Kadmium

Expozice populace kadmiumu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které reprezentovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
kadmium	0,015	0,300	ug/kg

Charakter reziduí: kadmium = kadmium, CAS 7440-43-9.

Charakterizace nebezpečí:

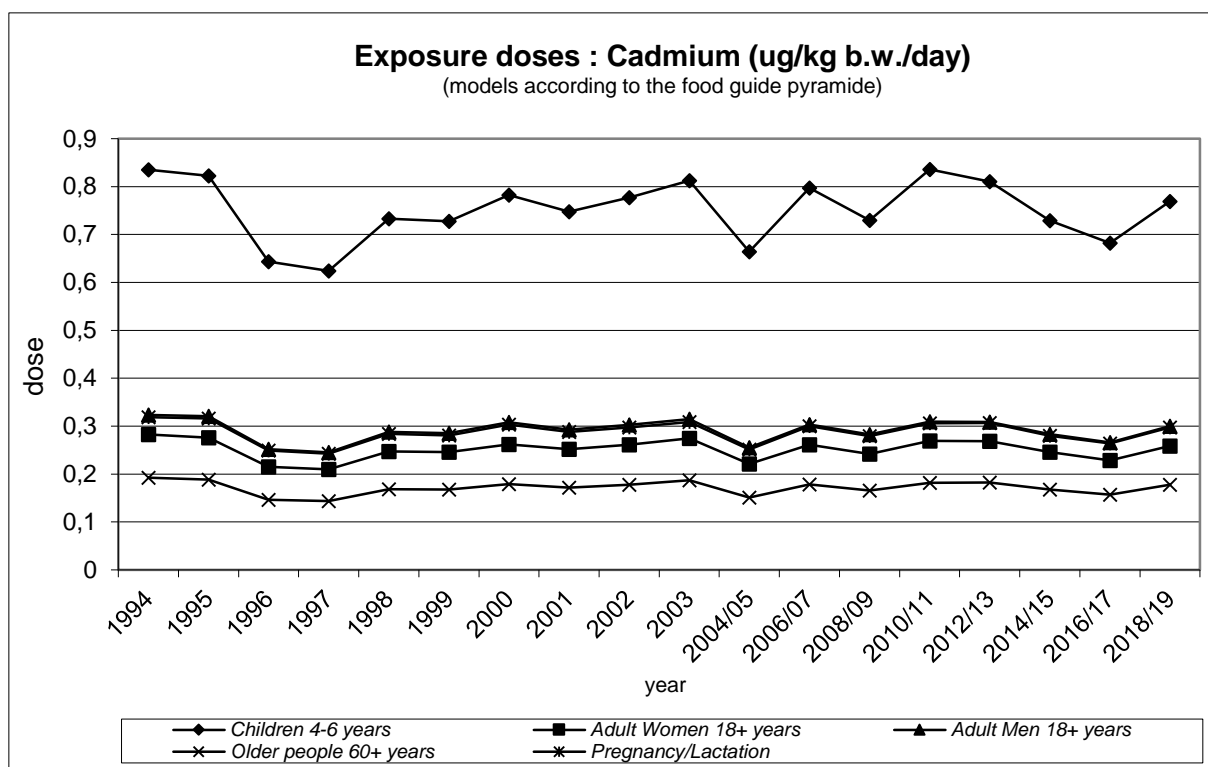
Limitní expoziční hodnota EFSA (TWI) byla stanovena na 0,0025 mg / kg t.hm. / týden (EFSA Journal 2011;9(2)). US EPA používá hodnotu RfD = 0,001 mg / kg t.hm. / den (IRIS, 1989). RfD byla založena na pozorování proteinurie u lidí chronicky exponovaných kadmiumem a je platná pro potraviny, kde se předpokládá biologická dostupnost 2,5 %. Pro kadmium ve vodě (nápoje) je stanovena RfD 0,0005 mg / kg t.hm. / den, protože biologická dostupnost činí 5 % (IRIS, 1989). Kadmium a jeho sloučeniny jsou ale US EPA klasifikovány ve skupině B1, tedy jako pravděpodobný karcinogen pro člověka (s limitovanou průkazností u člověka). Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO (PTMI) byla stanovena ve výši 25 ug / kg t.hm. / měsíc (WHO, TRS 960, 2011).

Hodnocení expozice:

Odhad průměrné expoziční dávky pro ČR činil 45,4 % limitní hodnoty TWI EFSA, 19,5 % limitní hodnoty PTMI WHO nebo 16,2 % limitu RfD EPA. Průměrný denní přívod z potravin pro dospělé osobu v ČR je srovnatelný s přívodem v jiných zemích (EFSA, 2012).

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin. Odhad zátěže populace má ve sledovaném období kolísavý charakter. Přesto se odhadovaná expozice z doporučených dávek potravin ve skupinách dospělých mužů a těhotných žen blíží evropskému toxikologickému limitu (83 % TWI). Výrazně vyšší je expozice u dětí, která v období 2018/2019 by představovala 215 % hodnoty TWI.



Významné expoziční zdroje:

K významným expozičním zdrojům patřily brambory a výrobky z brambor (lupínky, hranolky), běžné a jemné pečivo, mouka. Nejvyšší koncentrace kadmia byly zaznamenány v bramborových lupíncích, kakau, špenátu, koření, celeru, bramborových hranolkách, sóji, celozrnném pečivu, vepřových játrech a čokoládě. Podíl potravin živočišného původu na expozici kadmiumu je ve srovnání s rostlinnými potravinami nízký.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka kadmia zjištěná pro ČR zasluhuje naši pozornost. V kombinaci s dalšími zdroji (kouření, pracovní expozice, aj.) může kadmium představovat významný rizikový faktor. Kontrola by měla být zaměřena především na rostlinné produkty (zelenina a cereálie) a specifické potraviny živočišného původu.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (211 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	144,9	0,5	ug/kg	LUPINKY BRAMBOROVE
2018	121,5	1,0	ug/kg	LUPINKY BRAMBOROVE
2019	94,5	0,5	ug/kg	KAKAO
2018	66,4	0,6	ug/kg	SPENAT
2019	58,0	0,3	ug/kg	SPENAT
2018	57,8	5,3	ug/kg	CELER
2018	54,6	0,6	ug/kg	KORENI
2019	42,0	0,6	ug/kg	HRANOLKY BRAMBOROVE
2019	40,5	0,3	ug/kg	CELER
2019	38,5	0,3	ug/kg	JATRA VEPROVA

Mangan

Expozice populace manganu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
mangan	0,001	0,020	mg/kg

Charakter reziduí: mangan = mangan, CAS 7439-96-5.

Charakterizace nebezpečí:

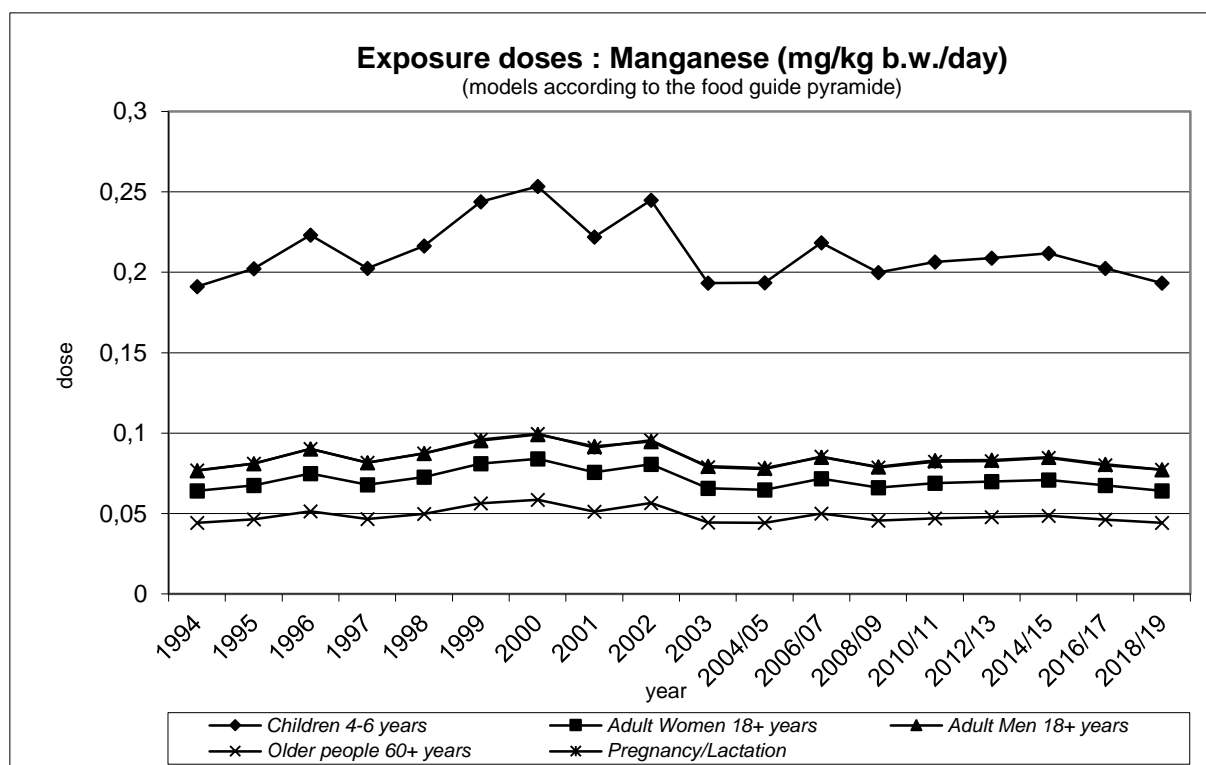
Limitní expoziční hodnota WHO nebyla stanovena. SCF EC (SCF 2000) uvádí ve svém hodnocení LOAEL (orální aplikace u mladých samců potkanů) ve výši 0,28 mg / kg t.hm. / den se symptomy biochemických a neurologických změn v mozku a 0,36 mg / kg t.hm. / den u dospělých samic potkanů se snížením schopnosti učit se. US EPA (IRIS, 1995) stanovila RfD ve výši 0,14 mg / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka pro populaci v ČR dosáhla hodnoty 0,047 mg / kg t.hm. / den, což odpovídá 3,0 mg / osobu / den a představuje 33,6 % RfD.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhadovaná zátěž ve sledovaných letech mírně kolísá. Vyšší je odhad možné expozice u malých dětí, která by představovala dávku asi 0,193 mg / kg t.hm. / den, což je 138 % RfD.



Významné expoziční zdroje:

Z hlediska celkové expoziční dávky byly nejdůležitějšími zdroji běžné i jemné pečivo, čaj, mouka, snídaňové obiloviny, brambory, rýže a těstoviny. Z hlediska nejvyšších koncentrací lze za zdroj manganu označit především koření, sóju a sójové výrobky, ořechy, kakao, snídaňové obiloviny, arašidy, ostatní luštěniny a běžné pečivo.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka manganu nepředstavuje významné zdravotní riziko pro dospělé osoby, díky homeostatické kontrole. Nevyjasněná je situace u dětí, kde hodnoty převyšují RfD a hodnoty možné expozice se blíží LOAELu stanovenému experimentálně na zvířatech. Nadbytek manganu může mít negativní účinek na CNS. U dospělých osob vede k tremoru a poruchám psychiky, včetně nebezpečného chování a halucinací. Některé studie tvrdí, že u dětí vede nadbytek manganu k hyperaktivitě, neschopnosti se učit (Environment Health Perspectives, 108(6),2000, p. A262-A267, Environment Health Perspectives, 110(6),2002, p. 613-616). Interpretace je velmi složitá, protože chybí dostatek experimentálních údajů. Podle IRIS (2000) jsou na mangan citlivější zejména kojenci, vzhledem k možnému průniku bariérou mezi krví a mozem. Ve vnímavosti jsou velké individuální rozdíly. Záleží rovněž na biologické dostupnosti manganu. Většina manganu pochází z pečiva, ale i řady dalších potravin. Hodnoty expoziční dávky ve výši 8 – 9 mg pro dospělé osobu jsou podle WHO (IRIS, 2000) „zcela bezpečné“, podle EU SCF je tato hodnota až na úrovni 10 mg / osobu / den. I když se zdá, že i po velkých dávkách manganu (kdy dochází ke změnám na CNS), jsou patologické změny reversibilní a klinické příznaky se neprojevují ani po dlouhé době, nelze do získání dostatečných experimentálních a praktických podkladů situaci s expozicí dětí podceňovat. Charakterizace rizika provedená SCF EC (SCF/CS/NUT/UPPLEV 21 Final, z 28. 11. 2000) v souvislosti s příjmem minerálních látek potvrzuje nízké rozpětí mezi efektivními orálními dávkami u člověka a experimentálními zvířaty. Nález

neurotoxicity a potenciální vysoká vnímavost některých skupin populace vede k závěru, že vedle orální expozice z potravin a nápojů může přívod ze suplementů již představovat zdravotní riziko bez důkazu jakéhokoli prospěchu pro organizmus.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (215 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	47,6	0,08	mg/kg	KORENI
2019	31,3	0,22	mg/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2018	30,6	0,24	mg/kg	ORECHY VLASSKE
2019	24,5	0,06	mg/kg	KAKAO
2019	24,1	0,18	mg/kg	OBILOVINY SNIDANOVE
2018	17,1	0,20	mg/kg	ARASIDY
2019	15,4	0,26	mg/kg	FAZOLE
2018	12,9	0,05	mg/kg	COCKA
2019	12,2	0,16	mg/kg	CHLEB PSENICNO-ZITNY
2019	11,4	0,24	mg/kg	PECIVO CELOZRNNE

Měď

Expozice populace mědi je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
měď	0,001	0,020	mg/kg

Charakter reziduí: měď = elementární měď, CAS 7440-50-8.

Charakterizace nebezpečí:

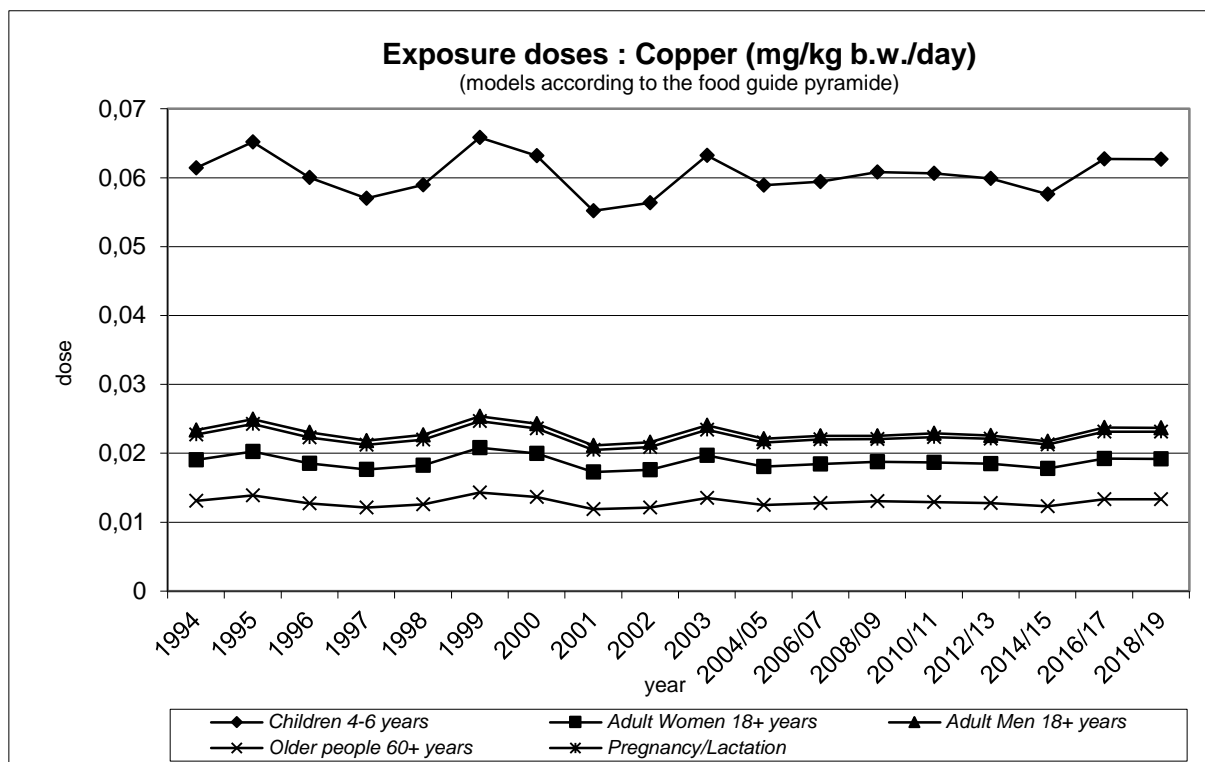
Limitní expoziční hodnota v podobě PMTDI je stanovena ve výši 0,5 mg / kg t.hm. / den (JECFA FAO/WHO, TRS 683, 1982). US EPA nemá stanovenou limitní expoziční hodnotu RfD.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka 0,015 mg / kg t.hm. / den pro populaci ČR dosáhla pouze 3 % PMTDI.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad expozice se během sledovaného období pohybuje pouze v malém rozmezí hodnot.



Významné expoziční zdroje:

K významným expozičním zdrojům patřilo především běžné a jemné pečivo, brambory, mouka, paštiky, kakao, výrobky obsahující kakao, těstoviny a rýže. Nejvyšší koncentrace mědi byly zjištěny v kakau, sóji a dalších luštěninách, koření, paštikách, ořeších, játrech a čokoládě.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka odhadovaná pro populaci v ČR nepředstavuje zdravotní riziko z hlediska toxicity mědi. Sledování koncentrace mědi kontrolním systémem je důležité spíše z hlediska dodržování zásad správné výrobní praxe než pro ochranu zdraví. Význam má tradičně u kojenecké výživy.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (217 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	18,81	0,14	mg/kg	KAKAO
2019	14,90	0,01	mg/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2018	10,13	0,05	mg/kg	KORENI
2018	9,40	0,02	mg/kg	PASTIKY (KONZERVY)
2018	9,06	0,08	mg/kg	ORECHY VLASSKE
2018	8,80	0,10	mg/kg	COCKA
2019	8,01	0,01	mg/kg	JATRA VEPROVA
2018	6,93	0,16	mg/kg	HRACH
2018	6,90	0,02	mg/kg	JATRA VEPROVA
2018	6,82	0,00	mg/kg	ARASIDY

Molybden

Expozice populace molybdenem je zjišťována od roku 2006. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 2008 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
molybden	0,06	1,20	ug/kg

Charakter analytu: molybden, CAS 7439-98-7.

Charakterizace nebezpečí:

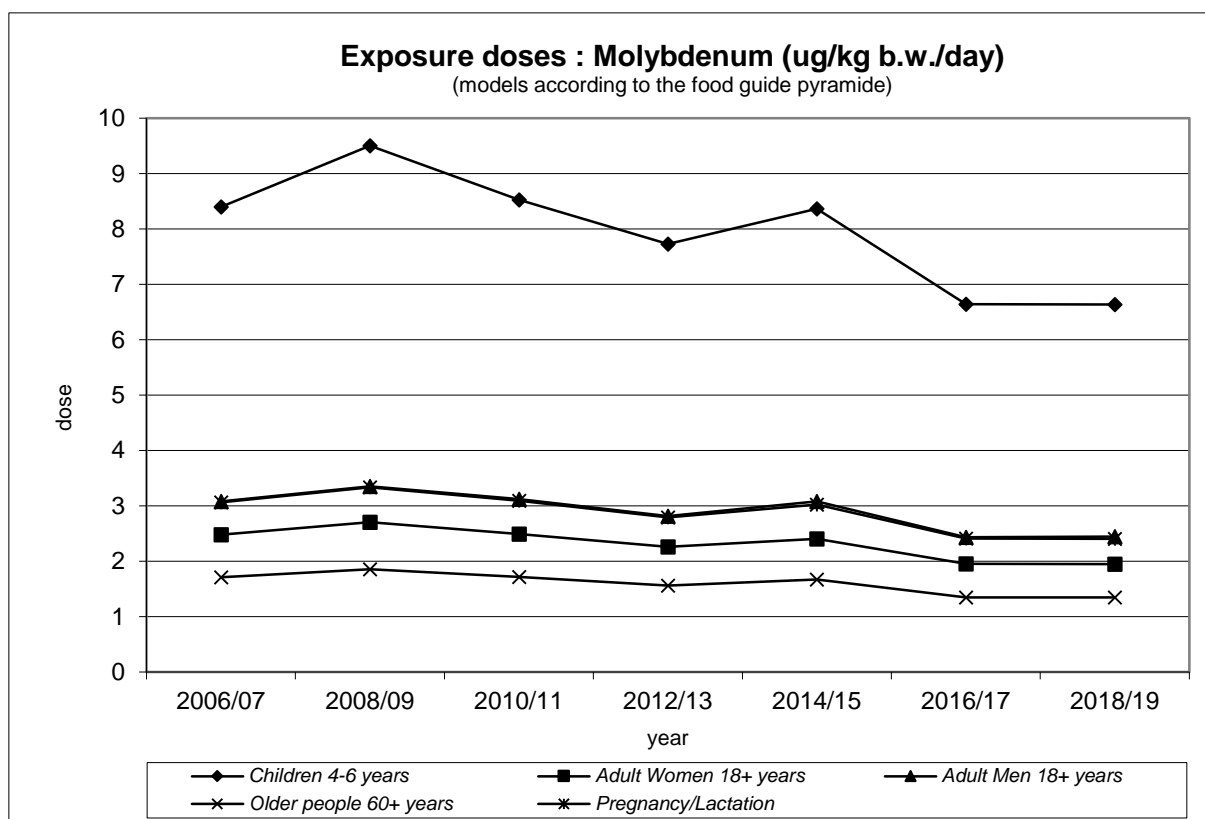
Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO není v současnosti stanovena. Limitní hodnota US EPA (IRIS, 1992) je RfD = 0,005 mg / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka 1,5 ug / kg t.hm. / den zjištěná pro ČR v období 2018/2019 představuje 29 % RfD.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek molybdenem bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Expoziční dávky mají v průběhu sledování kolísavý charakter s mírnou tendencí k poklesu. Nejvyšší odhadovaná expozice je u dětí (4-6 let) a v období 2018/2019 by podle modelu dosáhla 133 % hodnoty RfD.



Významné expoziční zdroje:

Nejvýznamnějším expozičním zdrojem molybdenu z hlediska absolutní expozice bylo běžné pečivo, čočka, mouka, arašidy, rýže, mléko a brambory. K nejbohatším zdrojům molybdenu se řadila čočka a další luštěniny, arašidy, játra, droby drůbeží, koření a snídaňové obiloviny.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Na základě zjištěných výsledků lze konstatovat, že expoziční dávka molybdenu v ČR nepředstavuje významné zdravotní riziko pro populaci.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (218 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	5282	15,9	ug/kg	COCKA
2019	3669	3,0	ug/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2018	2815	83,6	ug/kg	ARASIDY
2018	1480	2,1	ug/kg	JATRA VEPROVA
2019	1284	1,5	ug/kg	JATRA VEPROVA
2019	1150	32,4	ug/kg	FAZOLE
2018	868	5,2	ug/kg	HRACH
2018	590	7,3	ug/kg	DROBY DRUBEZI
2018	532	7,6	ug/kg	KORENI
2019	522	3,4	ug/kg	OBILOVINY SNIDANOVE

Nikl

Expozice populace niklu je zjišťována od roku 1995. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1996 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
nikl	0,285	5,700	ug/kg

Charakter analytu: nikl = celkový nikl, CAS 7440-02-0

Charakterizace nebezpečí:

Limitní expoziční hodnota JECFA FAO/WHO není v současnosti stanovena. V roce 2015 EFSA stanovil TDI ve výši 2,8 ug / kg t.hm. / den (EFSA Journal 2015;13(2)). RfD US EPA (IRIS, 1991) pro nikl a jeho rozpustné soli činí 0,02 mg / kg t.hm. / den.

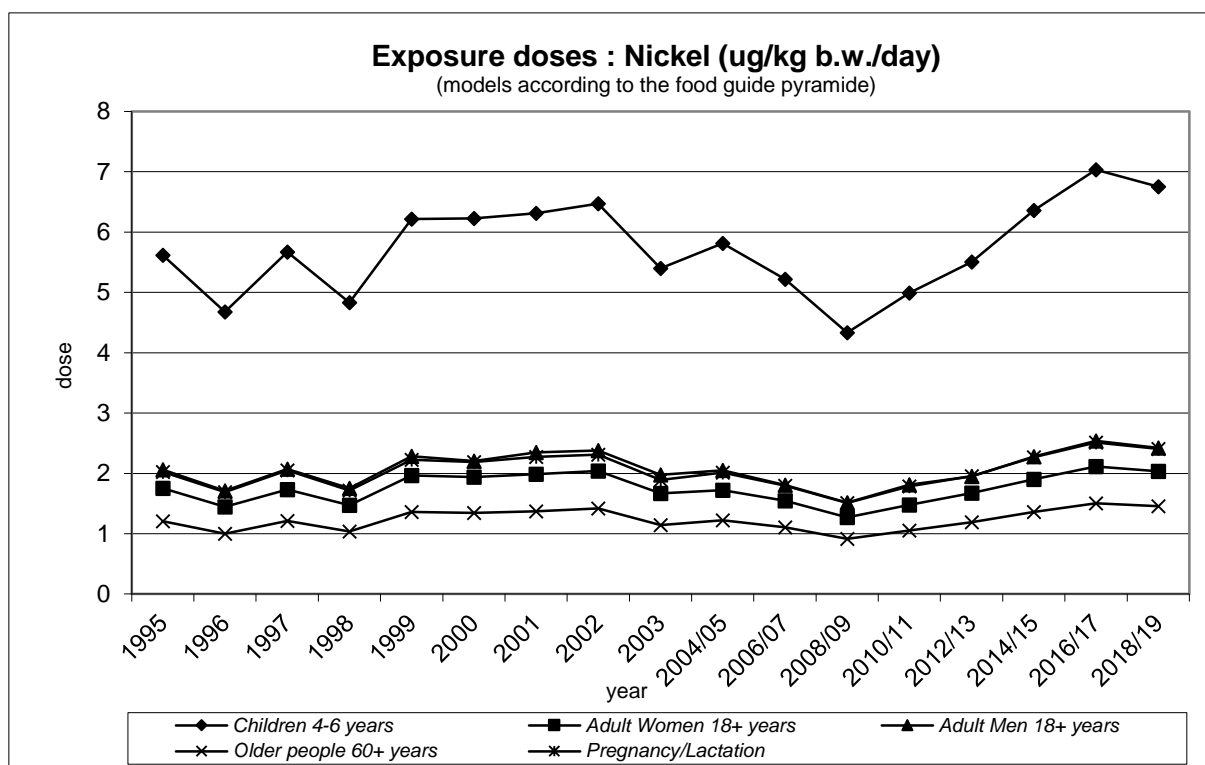
Hodnocení expozice:

Expoziční dávka zjištěná pro ČR dosáhla hodnoty 1,9 ug / kg t.hm. / den. Tato hodnota představuje 68 % z TDI EFSA, ale pouze 9,5 % RfD US EPA.

Pozn.: Výsledky mohou být zatíženy chybou (zvýšení hodnot) v důsledku kontaminace při homogenizaci vzorků.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek niklu bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Expoziční dávka má v průběhu sledování kolísavou tendenci, v posledních letech se spíše zvyšovala. Odhadovaná expozice u dospělých nepřekračuje limitní hodnotu TDI, ale u dětí by TDI podle modelu bylo naplňováno z 241 %.



Významné expoziční zdroje:

K významným expozičním zdrojům z hlediska absolutní expozice patřila káva, kakao a výrobky s obsahem kakaa (čokoládové cukrovinky, oplatky, čokoláda), běžné pečivo, snídaňové cereálie, čaj, čočka a brambory. Potravinami s největším obsahem niklu byly sója a další luštěniny, kakao a výrobky s obsahem kakaa, ořechy a koření.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka niklu z potravin nepředstavuje podle současných poznatků závažné zdravotní riziko pro dospělého konzumenta v ČR.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (217 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	7035	24,5	ug/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2019	6115	87,3	ug/kg	KAKAO
2019	3980	107,0	ug/kg	FAZOLE
2018	3444	72,2	ug/kg	HRACH
2018	3381	27,0	ug/kg	ORECHY VLASSKE
2018	2822	14,5	ug/kg	KORENI
2018	2396	45,0	ug/kg	COCKA
2018	1875	4,2	ug/kg	COKOLADA
2018	1354	11,3	ug/kg	ARASIDY
2019	1306	0,3	ug/kg	CUKROVINKY COKOLADOVE

Olovo

Expozice populace olovu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
olovo	0,175	3,500	ug/kg

Charakter reziduí: olovo = olovo, CAS 7439-92-1.

Charakterizace nebezpečí:

Limitní expoziční hodnota v podobě PTWI byla původně stanovena JECFA FAO/WHO (WHO TRS 837, 1993) ve výši 0,025 mg / kg t.hm. / týden. V roce 2010 však JECFA tento limit přehodnotila a prohlásila, že PTWI ve výši 0,025 mg / kg t.hm. / týden je spojeno s poklesem IQ u dětí nejméně o 3 body a se zvýšením systolického tlaku přibližně o 3 mmHg (0,4 kPa) u dospělých (WHO, TRS 960, 2010). Následně (2011) bylo uvedené PTWI zrušeno.

CONTAM Panel EFSA (EFSA, 2010) uvedl, že hodnota PTWI není vhodná k hodnocení dietární expozice olovu, vzhledem k tomu, že nejsou k dispozici důkazy o existenci prahové dávky pro řadu účinků olova na organismus. Míru rizika je vhodné hodnotit pomocí MOE (margins of exposure). CONTAM Panel určil jako kritické účinky olova pro hodnocení zdravotního rizika vývojovou neurotoxicitu u dětí a nefrotoxicitu a vliv na systolický tlak u dospělých. Pro stanovení MOE byly odvozeny následující hodnoty BMDL: pro účinky na kardiovaskulární systém u dospělé populace BMDL₀₁ ve výši 1,5 ug / kg t.hm. / den, z hlediska nefrotoxicity bylo pro dospělou populaci stanoveno BMDL₁₀ ve výši 0,63 ug / kg t.hm. / den, pro hodnocení neurotoxicity u dětí BMDL₀₁ na úrovni 0,5 ug / kg t.hm. / den.

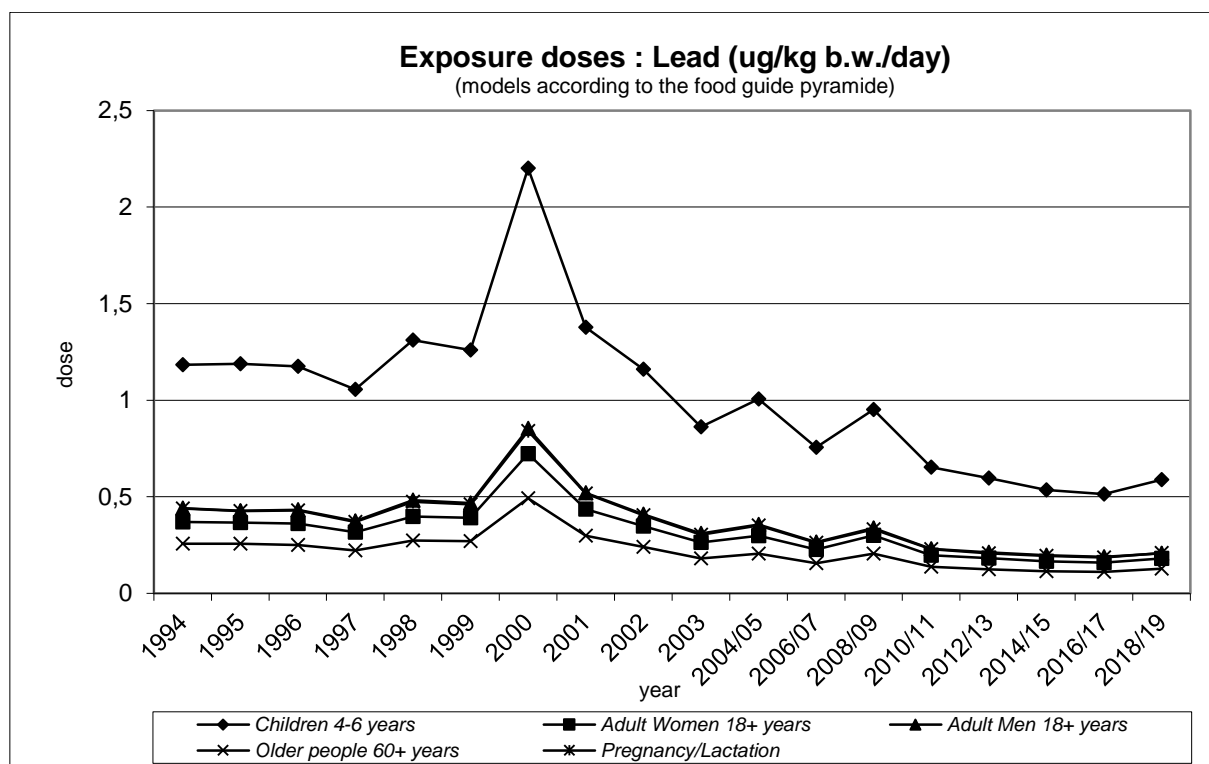
US EPA dosud limitní hodnotu RfD nestanovila.

Hodnocení expozice:

Zjištěná expozice olovu pro průměrnou osobu v populaci činila 0,18 ug / kg t.hm. / den. Z pohledu toxicity pro kardiovaskulární systém pak srovnáním s BMDL₀₁ dává MOE = 8,3, což je považováno za přijatelné. Z pohledu nefrotoxicity olova pak MOE = 3,5 což je opět ještě přijatelné. Z pohledu vývojové neurotoxicity u dětí však podle modelu expozice dětí ve věku 4-6 let činí dávka 0,59 ug / kg t.hm. / den, což představuje MOE = 0,85. Negativní efekt v tomto případě nelze vyloučit.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže populace má v posledních 20 letech spíše klesající tendenci.



Významné expoziční zdroje:

K nevýznamnějším expozičním zdrojům z hlediska celkové expozice patřila káva, čaj, běžné pečivo, víno, brambory, rýže, džusy a pivo. Nejvyšší koncentrace olova byly zjištěny u koření, kakaa, luštěnin a pšeničné krupice.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Olovo vyžaduje trvalou pozornost kontrolního systému. Péči je nutno věnovat především kontrole obilovin a výrobků z nich, brambor a některých dalších potravin především rostlinného původu.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (211 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	260,9	10,0	ug/kg	KORENI
2019	115,2	1,0	ug/kg	KAKAO
2018	92,6	1,5	ug/kg	COCKA
2019	84,0	1,5	ug/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2019	72,9	1,4	ug/kg	KRUPICE PSENICNA
2018	50,9	1,5	ug/kg	KAPUSTA
2018	50,1	2,0	ug/kg	HRACH

System monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí
Dietární expozice, Zpráva projektu IV, SZÚ, 2019

2019	46,1	5,8	ug/kg	FAZOLE
2018	43,7	1,5	ug/kg	POLEVKY V PRASKU
2018	42,1	1,0	ug/kg	BROKOLICE

Rtuť

Expozice populace rtuti je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2018).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
rtuť	0,1	0,1	ug/kg

Charakter reziduí: rtuť = celková rtuť, CAS 7439-97-6.

Charakterizace nebezpečí:

Úřad EFSA stanovil pro anorganické formy rtuti limitní hodnotu (TWI) ve výši 4 ug / kg t.hm. / týden a pro methylrtuť 1,3 ug / kg t.hm. / týden (EFSA, 2012).

Limitní expoziční hodnota (PTWI) pro celkovou rtuť z potravin nezahrnujících ryby/mořské plody byla stanovena ve výši 0,004 mg / kg t.hm. / týden (WHO TRS 959, 2011). Limitní hodnota RfD US EPA pro elementární formy rtuti není stanovena.

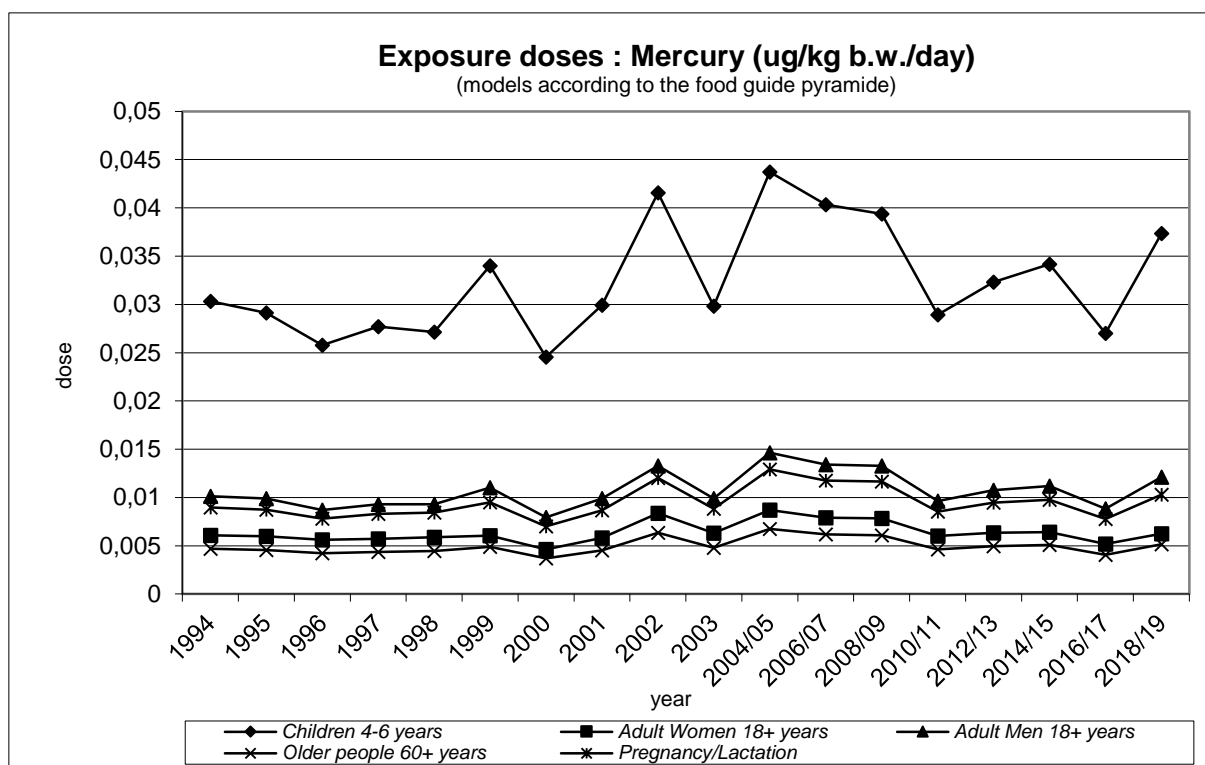
Limitní expoziční hodnota (PTWI) JECFA FAO/WHO pro methylrtuť činí 0,0016 mg / kg t.hm. / týden (WHO TRS 922, 2003) nebo RfD 0,0001 mg / kg t.hm. / den (US EPA; IRIS, 2001).

Hodnocení expozice:

Expozice celkové rtuti z potravin činila 2,2 % TWI (EU). Průměrná expoziční dávka methylrtuti z ryb/mořských plodů dosáhla 4,7 % TWI nebo 3,9 % PTWI nebo 8,9 % RfD.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad zátěže v průběhu let kolísá. Nejvyšší expozice je zjišťována u dětí, dosahuje však pouze 6,6 % TWI pro celkovou rtuť. Taková hodnota nepředstavuje zdravotní riziko.



Významné expoziční zdroje:

Z hlediska příspěvku k expoziční dávce rtuti jsou na čelních místech mořské i sladkovodní ryby, rybí výrobky, a to i přes jejich velmi nízkou spotřebu v naší populaci. Z hlediska koncentrace rtuti v potravinách vynikají ryby a rybí výrobky. Další skupiny potravin mají menší význam.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka rtuti pro populaci nesignalizuje zdravotní rizika. S poněkud vyšší expozicí je třeba počítat u spotřebitelů s preferencí ryb a rybích výrobků ve stravě. Kontrolní činnost by neměla opomíjet komoditní skupiny ryby a rybí výrobky, které navíc obvykle obsahují vysoký podíl rtuti v organické vazbě (toxičtější formy).

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (57 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	56,0	2,6	ug/kg	KONZERVY RYBI
2018	45,6	1,9	ug/kg	RYBY UZENE
2019	39,9	0,0	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2018	38,9	0,1	ug/kg	KONZERVY RYBI
2019	37,5	1,9	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	37,3	0,2	ug/kg	RYBY MORSKE
2018	29,6	0,5	ug/kg	RYBY MARINOVANE
2019	28,3	0,1	ug/kg	RYBY UZENE
2018	18,7	0,0	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI
2019	12,9	0,1	ug/kg	RYBY SLADKOVODNI

Selen

Expozice populace selenu je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
selen	0,15	3,00	ug/kg

Charakter reziduí: selen = celkový selen, CAS 7782-49-2.

Charakterizace nebezpečí:

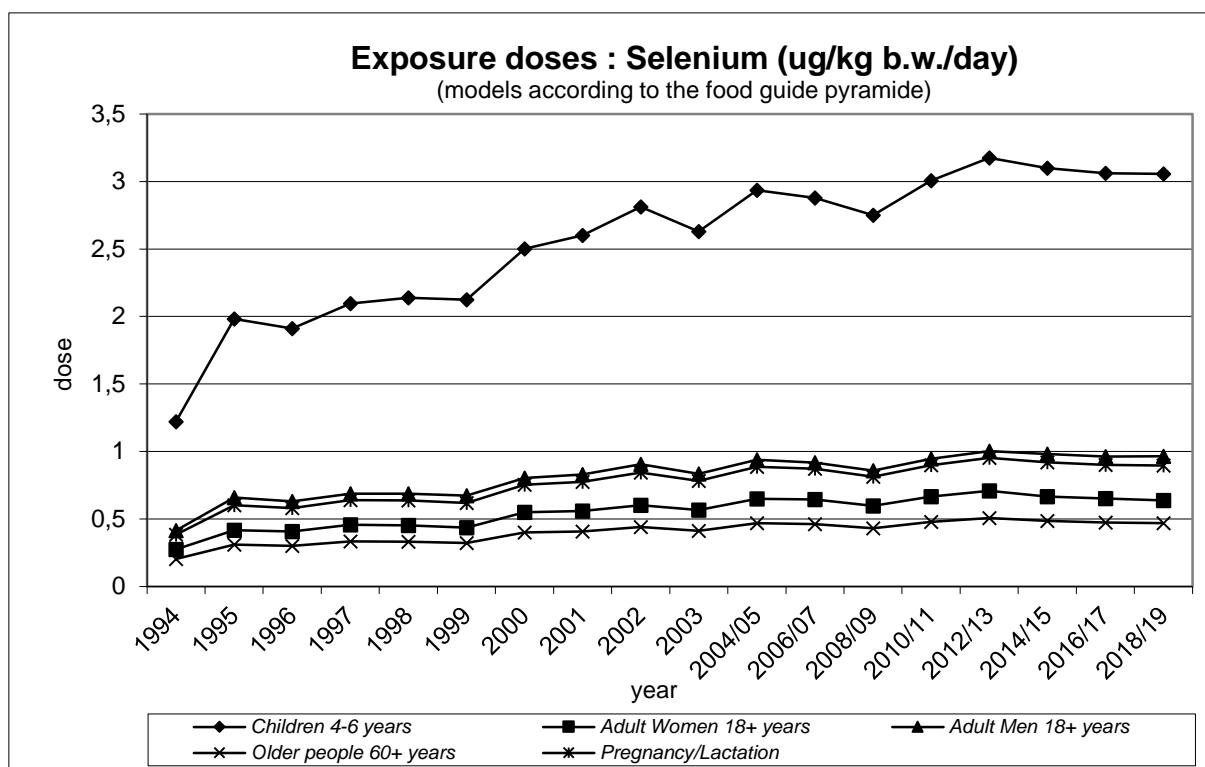
JECFA FAO/WHO nestanovila limitní expoziční hodnotu. US EPA (IRIS, 1991) stanovila limitní expoziční hodnotu RfD ve výši 0,005 mg / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka zjištěná pro ČR dosahovala výše 0,77 ug / kg t.hm. / den, což představuje 15,4 % RfD.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. V průběhu sledovaného období má odhad expoziční dávky charakter mírného růstu, avšak v posledních letech je spíše patrný setrvalý stav.



Významné expoziční zdroje:

Na celkové expoziční dávce se nejvíce podílela vejce, kuřecí a vepřové maso, mořské ryby, mléko, tvrdé sýry, běžné pečivo a čočka. Nejvyšší koncentrace selenu byly zjištěny v čočce, játrech, drůbežích drobcech, rybách a rybích výrobcích, ve vejcích a masných výrobcích s obsahem jater.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Expoziční dávka selenu zjištěná pro populaci v ČR nepředstavuje zdravotní riziko z hlediska toxického účinku.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (207 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	707	17,7	ug/kg	COCKA
2019	665	30,8	ug/kg	KONZERVY RYBI
2018	665	0,6	ug/kg	JATRA VEPROVA
2018	560	29,9	ug/kg	DROBY DRUBEZI
2019	554	2,2	ug/kg	JATRA VEPROVA
2019	534	2,9	ug/kg	DROBY DRUBEZI
2018	405	0,1	ug/kg	KONZERVY RYBI
2018	366	4,1	ug/kg	RYBY UZENE
2019	323	17,0	ug/kg	RYBY UZENE
2019	307	0,7	ug/kg	VEJCE

Zinek

Expozice populace zinku je zjišťována od roku 1994. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1995 – 2019).

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
zinek	0,01	0,20	mg/kg

Charakter reziduí: zinek = elementární zinek, CAS 7440-66-6.

Charakterizace nebezpečí:

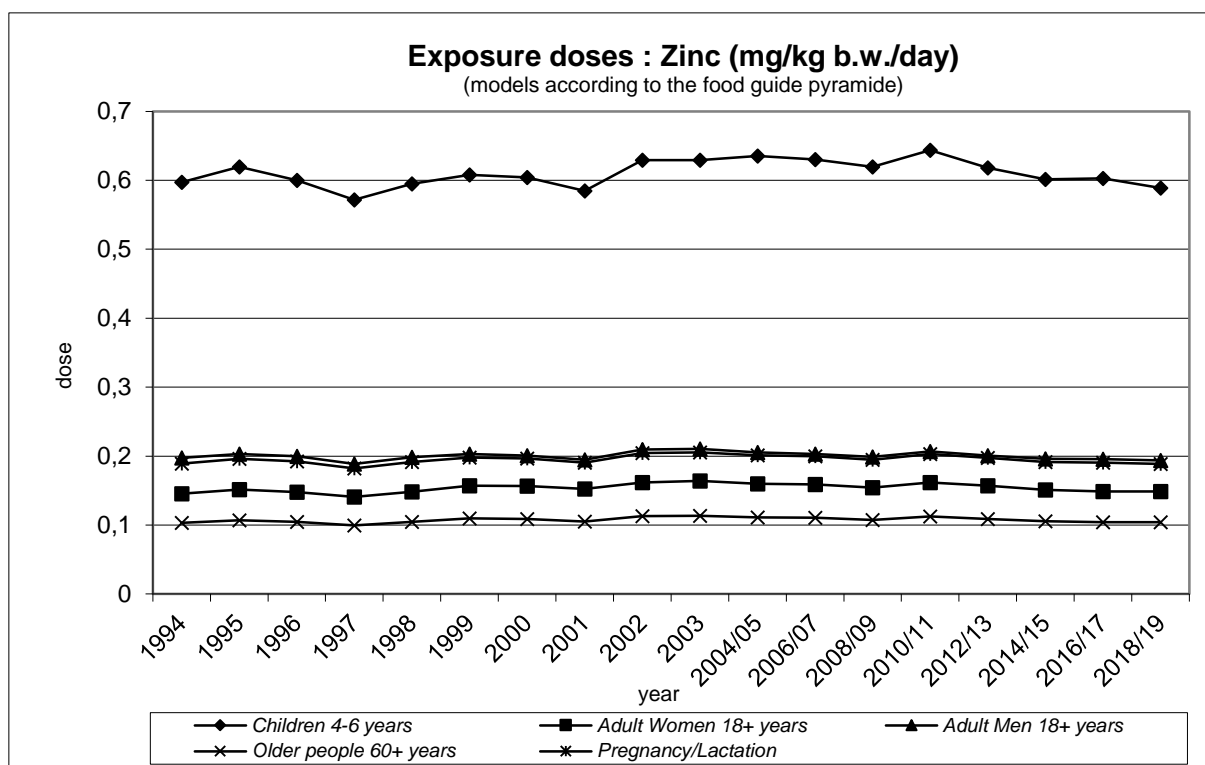
Limitní expoziční hodnota PMTDI komise JECFA FAO/WHO (WHO TRS 683, 1982) byla stanovena ve výši 1 mg / kg t.hm. / den. US EPA (IRIS, 2005) stanovila RfD ve výši 0,3 mg / kg t.hm. / den.

Hodnocení expozice:

Průměrná expoziční dávka odhadovaná pro ČR činila 0,13 mg / kg t.hm. / den, což představuje 13,4 % hodnoty PMTDI nebo 44,6 % RfD.

Trend expozičních dávek:

Srovnání bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Odhad přívodu je velmi podobný v průběhu celého sledování.



Významné expoziční zdroje:

Z hlediska příspěvku k celkové expoziční dávce hrálo významnou roli zejména maso hovězí a vepřové, dále běžné pečivo, tvrdé sýry, mléko, kuřecí maso, vejce a brambory. Nejvyšší koncentrace byly zaznamenány v játrech, kakau, hovězím mase, kojenecké mléčné výživě, sóji a ostatních luštěninách a tvrdých sýrech.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Zjištěná expoziční dávka nepředstavovala zdravotní riziko pro populaci v ČR z hlediska toxického účinku.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (212 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2018	83,8	1,0	mg/kg	JATRA VEPROVA
2019	64,8	0,2	mg/kg	KAKAO
2019	63,5	0,1	mg/kg	JATRA VEPROVA
2019	49,9	0,5	mg/kg	MASO HOVEZI
2018	48,6	<0,1	mg/kg	MASO HOVEZI
2019	47,2	0,2	mg/kg	VYZIVA KOJENECKA MLECNA
2019	44,1	0,2	mg/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY
2018	39,5	0,6	mg/kg	COCKA
2019	39,2	0,4	mg/kg	SYR TVRDY EIDAM
2018	38,5	0,1	mg/kg	SYR TVRDY EIDAM

Železo

Expozice populace železu je zjišťována od roku 1997. Podrobné informace o monitoringu jsou uvedeny v publikacích Státního zdravotního ústavu v Praze, popisujících dietární expozici člověka v ČR (Ruprich aj., 1998 – 2019)

Analytické údaje:

V období 2018/2019 bylo analyzováno 220 reprezentativních kompozitních vzorků (jeden průměrný spotřební koš potravin pro ČR), které představovaly 189 druhů potravin v podobě 3432 individuálních vzorků. Meze stanovitelnosti analytické metody se pohybovaly, v závislosti na povaze matrice, v rozmezí:

Látka	Minimální LoQ	Maximální LoQ	Jednotka
železo	0,018	0,360	mg/kg

Charakter analytu: železo = celkové železo, CAS 7439-89-6

Charakterizace nebezpečí:

Limitní expoziční hodnota PMTDI stanovená komisí JECFA FAO/WHO (WHO, TRS 696, 1983) pro železo činí 0,8 mg / kg t.hm. / den. RfD US EPA (IRIS) pro železo není stanovena.

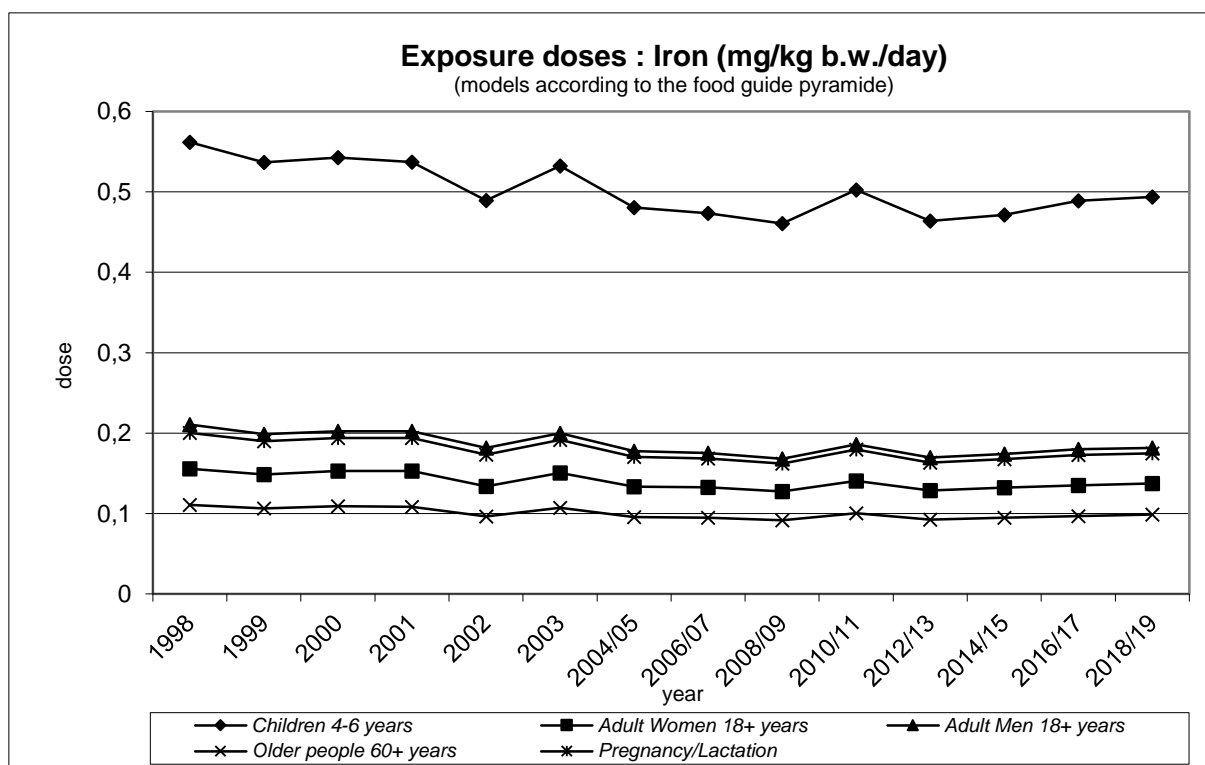
Hodnocení expozice:

Expoziční dávka zjištěná pro ČR dosáhla výše 0,13 mg / kg t.hm. / den, což představuje 16 % PMTDI.

Pozn. Výsledky mohou být zatíženy chybou vzniklou kontaminací vzorků při homogenizaci.

Trend expozičních dávek:

Srovnání expozičních dávek železa bylo provedeno pomocí modelu doporučených dávek potravin pro vybrané populační skupiny. Stanovená expoziční dávka v jednotlivých letech mírně kolísá. Za dobu sledování měla spíše klesající tendenci, v posledních letech však dochází k mírnému nárůstu.



Významné expoziční zdroje:

Mezi významné expoziční zdroje z hlediska absolutní expozice patřilo běžné pečivo, kakao, hovězí maso, vejce, jemné pečivo, brambory a výrobky s obsahem kakaa. K nejbohatším zdrojům železa (bez ohledu na biologickou dostupnost) patřilo kakao, játra a výrobky z nich, koření, droby drůbeží, čokoláda a luštěniny včetně sóji.

Charakterizace rizika a závěry pro řízení zdravotních rizik:

Dietární expozice železu nepředstavovala významné zdravotní riziko z hlediska toxicity.

Výběr 10 nejvyšších analytických záchytů v období 2018/2019 po přepočtu na hodnotu „jak nakoupeno“: n = 220 (215 pozitivních)

Rok	C	C(sd)	Jednotka	Název
2019	308	11,1	mg/kg	KAKAO
2018	209	1,2	mg/kg	JATRA VEPROVA
2019	203	0,3	mg/kg	JATRA VEPROVA
2018	180	2,9	mg/kg	KORENI
2018	90	0,2	mg/kg	DROBY DRUBEZI
2018	83	1,6	mg/kg	COKOLADA
2019	79	1,0	mg/kg	DROBY DRUBEZI
2018	79	1,0	mg/kg	SALAM JATROVY
2018	77	2,6	mg/kg	COCKA
2019	76	0,1	mg/kg	SOJA A SOJOVE VYROBKY