

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

Dietární expozice ČR, MZSO, 1.8.2023 (prof.J.Ruprich a kol.)

V monitorovacím období roku 2022 probíhalo celkem pět dílčích projektů. Výchozím projektem byl system vzorkování potravin, který se opírá o metodické požadavky na hodnocení dietární expozice založené na principech tzv. Total Diet Study (TDS). Vzorkování je prováděno tak, že reprezentuje „obvyklou českou stravu“ a průběžně dochází k obměně míst odběru vzorků potravin, aby bylo dosaženo poměrného pokrytí všech regionů ČR. Další část subsystému je věnována monitoringu výskytu potravin na bázi geneticky modifikovaných organismů (GM). V tomto případě jde především o naplňování principů předběžné opatrnosti ve vztahu k možné přítomnosti neschválených zdravotně netestovaných GM produktů na trhu, což souvisí s kontrolou kvality ve smyslu klamání spotřebitele. Přítomnost GMO musí být povinně značena. Pravidelně se opakuje i monitoring vybraných toxinogenních plísní v potravinách na trhu v ČR. Provádí se specializované mykologické vyšetření, které je zaměřeno na popis a charakterizaci nebezpečí výskytu toxinogenních plísní. V ČR nejsou prakticky žádná aktuální data o míře kvalitativní a kvantitativní kontaminace potravin plísněmi, ani data o výskytu producentů významných mykotoxinů v potravinách. Projekt se snaží popsat aktuální situaci související se změnami klimatu a dovozem potravin z různých částí světa. Rozsáhlou částí subsystému je dlouhodobý monitoring dietární expozice populace vybraným škodlivým chemickým látkám. Je legislativně pevně zakotvený v řadě předpisů ČR (např. zákon o ochraně veřejného zdraví č. 258/2000 Sb. v platném znění, vládní usnesení č. 323/2021 a č. 200/2022) a samozřejmě i v předpisech EU. Využívá designu známého jako TDS, který je metodicky harmonizovaný v EU (EFSA). Je vhodný především pro surveillance chronické dietární expozice. Od běžné kontroly potravin se liší tím, že zahrnuje celý model chování spotřebitele (včetně kulinární úpravy potravin) a pracuje s celou paletou obvykle konzumovaných potravin (nikoli pouze rizikových skupin). Je to tedy ekonomický způsob, jak provádět přesnější charakterizaci zdravotních rizik pro populaci. V roce 2022 probíhal první rok z dvouleté periody vzorkování (2022–2023). Výsledky budou kompletovány a publikovány v roce 2024. Poslední část subsystému byla zaměřena na hodnocení přívodu živin (nutrientů). Tato část přináší informace z hlediska výživy populace a zaměřuje se na charakterizaci zdravotních rizik spojených s nedostatečným přívodem vybraných nutrientů. Všechny zmíněné dílčí projekty reagují na požadavky národní legislativy, legislativy Evropské unie, zájmů nevládních organizací, ale samozřejmě i široké spotřebitelské veřejnosti. Neustále roste zájem populace o vztah mezi potravinami, výživou a zdravím. Aktivity jsou chápány jako management zdravotně-hygienických nejistot, jinými slovy jde o primární prevenci v oblasti veřejného zdraví.

Spolupracovníci projektu

Státní zdravotní ústav, Centrum zdraví, výživy a potravin v Brně (Ing. Jitka Blahová, Mgr. Marcela Dofková, Marie Hanzlová, Ing. Zuzana Holubová, Ph.D., Ing. Klára Horáková, Marcela Horká, Mgr. Jana Hornová, Ing. Dana Koblasová, Ing. Miroslava Krbůšková, Ing. Veronika Kýrová, Ph.D., Darina Leciánová, DiS., Dana Matulová, Ing. Zuzana Měřínská, Ph.D., Dagmar Ostrovská, Doc. MVDr. Vladimír Ostrý, CSc., Mgr. Barbora Palátová-Nežiková, Ivana Procházková, Ing. Jana Procházková, Ph.D., Prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., RNDr. Jana Řeháková, RNDr. Irena Řehůrková, Ph.D., Ing. Pavla Surmanová, Mgr. Jan Šmoldas, Ivana Veselá, Jana Vošická, Ivan Životský).

5.1 System vzorkování potravin reprezentujících obvyklou dietu populace v ČR

Odběry vzorků potravin byly realizovány ve 20 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 s cílem dodržet 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. Z důvodu stále se zvyšujícího počtu spotřebitelů nakupujících potraviny na internetu, byly nově zařazeny i online nákupy. Během dvouletého monitorovacího cyklu (2022/2023) jsou vzorky potravin odebírány v 96 různých prodejnách, na 40 místech republiky a je provedeno 8 online nákupů tak, aby byl zahrnut očekávaný vliv velikosti sídelních míst a typu prodejen. Vzorkování se provádí ve 4 obdobích během roku z důvodu možných sezónních změn v zásobování potravinami (nákupy většinou probíhají v hlavní sezóně spotřeby dané potraviny).

Tab. 5.1.1: Místa odběru vzorků potravin v tržní síti 2022

Tab. 5.1.1: Sampling localities in the market network 2022

Termín I <i>Term I</i> 11.1.-22.2. 2022	Termín II <i>Term II</i> 22.3.-3.5. 2022	Termín III <i>Term III</i> 24.5.-20.9. 2022	Termín IV <i>Term IV</i> 11.10.-22.11. 2022
Jindřichův Hrad. (3x) Praha (3x) Chrudim (3x) Mikulov (1x) Hustopeče (1x) Online (1x)	Č. Budějovice (3x) Jičín (3x) Uničov (1x) Litovel (1x) Online (1x) Kyjov (3x)	Beroun (3x) Přelouč (1x) Hořice (1x) Online (1x) Ostrava (3x) Jihlava (3x)	Soběslav (1x) Kamenice n. Lipou (1x) Online (1x) Kladno (3x) Prostějov (3x) Brno (3x)

Tab. 5.1.2: Výběr nákupních míst a počet nákupů potravin dle velikosti obce (ČSÚ, 2021) [1]

Tab. 5.1.2: Selection of shopping localities and no. of purchases according to size of municipality (ČSÚ, 2021) [1]

Obec <i>Municipality</i>	% obyvatelstva <i>% population</i>	Počet nákupních míst <i>No. of localities</i>	Počet nákupů <i>No. of purchases</i>
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 16 obcemi a 8 online nákupy, protože v každé z obcí se předpokládá pouze 1 dostupná prodejna potravin (u větších sídel se předpokládají 3 prodejny) pro pořízení vzorků

5.2 Cílený monitoring hygienické a zdravotní nezávadnosti potravin v ČR

5.2.1 Detekce a identifikace geneticky modifikovaných organismů

Na detekci nepovolených geneticky modifikovaných organismů (GMO) v potravinách byl zaměřen cílený monitoring hygienické a zdravotní nezávadnosti potravin „HYGIMON“, který pokračoval i v roce 2022.

Detekce a identifikace GMO byla opět cíleně zaměřena na rýži, protože geneticky modifikovaná (GM) rýže není dosud v EU povolena k uvádění na trh, přesto při hraničních kontrolách neustále dochází k pravidelným záchytům GM rýže. Dle systému Rychlého varování pro potraviny a krmiva (RASFF) jsou záchyty zejména v potravinových výrobcích obsahujících rýži importovaných z třetích zemí mimo EU. V rámci systému RASFF bylo v roce 2022 hlášeno 9 případů výskytu GMO v potravinách, z toho 4 případy nepovolené GM rýže, u kterých byly prokázány screeningové elementy 35S promotor a/nebo NOS terminátor. V těchto případech nebylo specifikováno, o kterou genetickou modifikaci se jedná a nebyla provedena identifikace genetické modifikace [2].

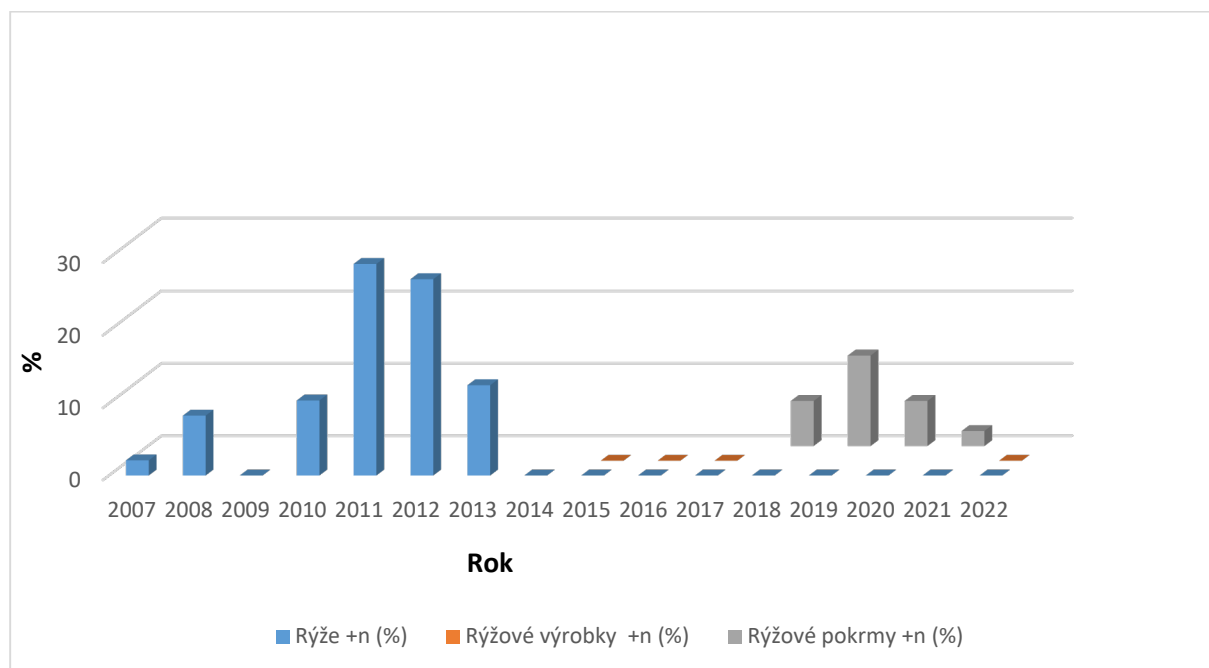
Celkem bylo v roce 2022 analyzováno 48 vzorků rýže (např. rýže Basmati, Arborio, jasmínová rýže) a 48 vzorků výrobků obsahujících rýži (např. rýžová mouka, rýžová krupička). Vzorky byly vyšetřeny screeningovou metodou polymerázové řetězové reakce (PCR) se zaměřením na detekci 35S promotoru, NOS terminátoru a bar genu. V analyzovaných vzorcích rýžových výrobků nebyla potvrzena přítomnost screeningových elementů typických pro GMO.

Získané výsledky dokazují, že v tržní síti v ČR v posledních letech nedochází k záchytům nepovolené transgenní rýže v rýži a výrobcích z rýže ve srovnání s minulým obdobím.

Při konzumaci potravin na bázi sledovaných GMO nebyl dosud pozorován žádný škodlivý efekt na zdraví lidí či zvířat. V roce 2023 bude studie „HYGIMON“ se zaměřením na přítomnost nepovolené transgenní rýže ve výrobcích z rýže a v rýži pokračovat.

Obr. 5.2.1.1 Počet pozitivních vzorků rýže v letech 2007 – 2022

Fig. 5.2.1.1 Number of positive samples of rice in years 2007-2022



5.3 Hodnocení přívodu nutrientů

5.3.1 Hodnocení přívodu minerálních látek

V roce 2022 jsme se vrátili k údajům získaným v období 2020/2021 a provedli jsme hodnocení přívodu u vybraných minerálních látek (vápník, hořčík, fosfor, železo, zinek, sodík, draslík, selen, jód, měď, chrom, mangan a molybden). 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) [3] a aktuální hodnoty obsahu minerálních látek v potravinách stanovených v rámci projektu IV Monitoringu. 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 denními výživovými dávkami. Využita byla zejména evropská doporučení AR, AI, Safe and AI, UL (Average Requirement, Adequate Intake, Safe and Adequate Intake, Tolerable Upper Intake Level; EFSA, 2006 – 2023) [4], i doporučení používaná v USA, tj. EAR, AI, UL, CDRR (Estimated Average Requirement, Adequate Intake, Tolerable Upper Intake Level, Chronic Disease Risk Reduction Intake; IOM, NASEM, 1997 – 2019) [5]. Ve dvou případech také využíváme doporučení WHO (Recommendation; WHO, 2012) [6, 7]. 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, nejnižší hodnoty byly u starších osob ve věku 60 let a více (obr. 5.3.1.1). Při srovnání s evropským doporučením AR [4] byl přívod vápníku u seniorů nízký u 91 % žen a 81 % mužů. Při porovnání s doporučením EAR [5] se přívod v této skupině jevil jako nedostatečný u 86 – 96 % mužů a 97 % žen. U **hořčíku** byl nedostatečný přívod zjištěn napříč celou populací, s výjimkou věkové skupiny dětí 4-6 let. Nejnižší hodnoty byly zaznamenány ve skupině dospívajících dívek ve věku 15-17 let a starších žen, kde většina osob (92 % respektive 88 %) nedosáhla doporučeného přívodu hořčíku podle EAR [5]. Naopak, v případě **fosforu** bylo, při srovnání s evropským doporučením AI [4], riziko nedostatečného přívodu nízké, ve všech sledovaných populačních skupinách. U **železa** byl nižší přívod zjištěn zejména u žen ve fertilním věku. V populační skupině dívek od 15 do 17 let byl podíl osob s přívodem pod doporučením AR [4] na úrovni 58 % a ve skupině dospělých žen ve věku 18-59 se tento podíl pohyboval v intervalu 44 – 66 %. Také ve skupině dětí ve věku 7-10 let byl zjištěn nedostatečný přívod u 54 % osob. Přívod **zinku** byl nižší než by odpovídalo doporučením opět u žen (od 15 let věku) a také starších mužů (60+), kde byl nedostatek zaznamenán přibližně u 55 % osob při hodnocení podle doporučení EAR [5]. Při použití evropského doporučení AR [4] byla situace nejméně příznivá u žen ve věku 15-17 let, kde byl přívod nedostatečný dokonce u 94 % osob.

U **sodíku** byl posuzován nadměrný přívod, vzhledem ke zdravotním rizikům, která z tohoto stavu plynou. Vysoký přívod vykazovala především mužská část populace (obr. 5.3.1.2). Při srovnání s hodnotami EFSA bylo 91 % mužů ve věku 15-59 let nad hodnotou doporučení, u starších mužů byl tento podíl nižší, celkem 79 %. Doporučení WHO [6] pro sodík je shodné s doporučením EFSA, tedy i počty osob s nadměrným přívodem byly shodné. Poněkud nižší byly podíly osob s vysokým přívodem při srovnání s americkou hodnotou pro snížení rizika chronického onemocnění CDRR [5], kdy toto doporučení překračovalo 83 % mužů ve věku 11-59 let nebo 63 % mužů ve věku 60 a více let. V této souvislosti je třeba zdůraznit, že do výsledné hodnoty není zahrnuta sůl použitá pro přípravu 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 s výjimkou dětí 4-10 let (při porovnání s evropským doporučením) a chlapců a dívek ve věku 11-14 let (při porovnání s americkým doporučením). Doporučení WHO [7] ve výši 3510 mg /osobu / den nebylo v případě žen ve věku od 15 let pokryto téměř žádnou osobou ve vzorku (obr. 5.3.1.3).

Přívod **selenu** v populaci lze hodnotit jako nízký opět především u žen, kde 56 % dospívajících, 64 % dospělých a 68 % starších žen podle doporučení EAR [5] nemá dostatečný přívod. Při hodnocení přívodu **jódu** byl potvrzen možný nedostatek u dospělých žen, a to u 24 – 34 % osob [5]. Jedná se však o hodnocení, které nebere v úvahu použití jódované soli pro přípravu pokrmů a dosolování. Dá se tedy předpokládat, že celkový přívod jódu je vyšší než námi uváděné hodnoty.

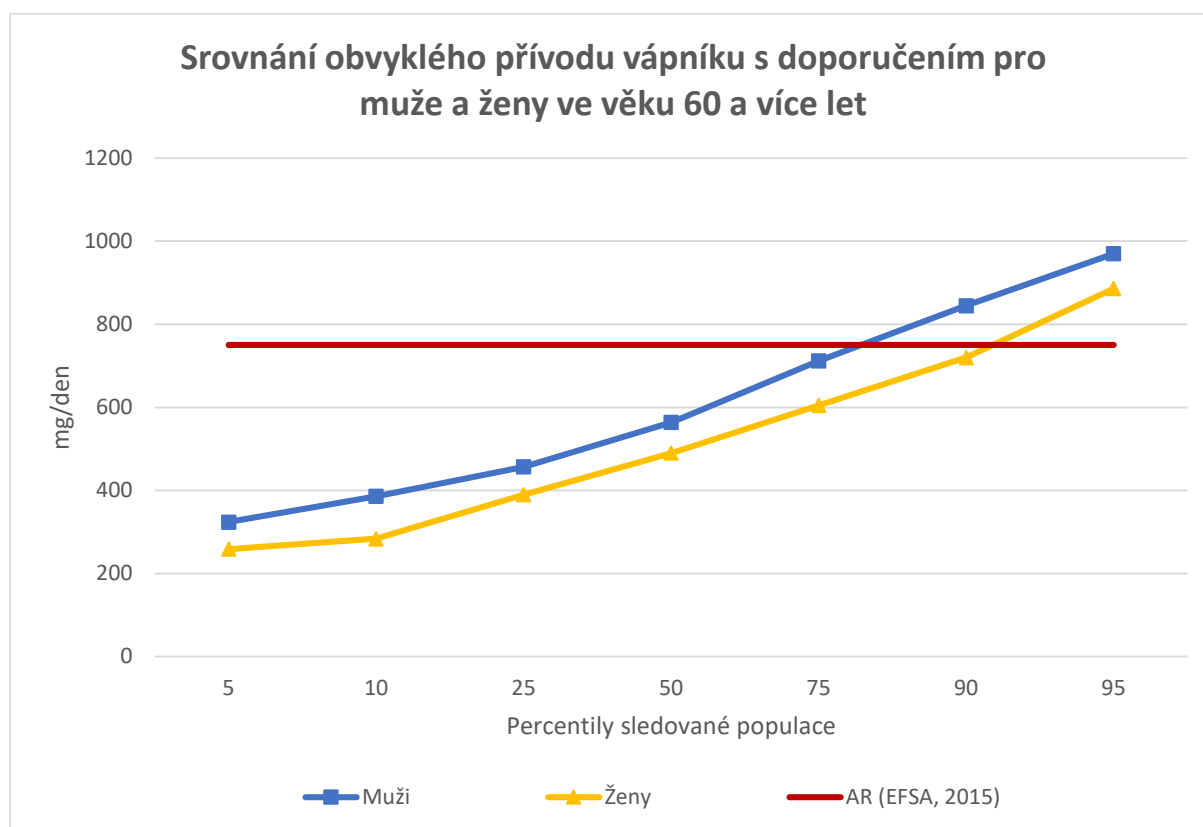
V případě **mědi** byl dostatečný přívod zaznamenán u dětí a mužů, naopak u žen starších 15 let byl nižší u 30 – 44 % osob. Hodnocení bylo provedeno pomocí amerického doporučení EAR [5]. U **chromu** je možné porovnat zjištěné hodnoty s doporučením ve formátu adekvátního přívodu AI [5]. Na základě tohoto srovnání lze považovat přívod ve všech populačních skupinách za dostatečný. Přívod **manganu** podle evropského doporučení AI [4] byl odpovídající u mužů. U žen od 15 let věku byly střední hodnoty přívodu pod úrovní AI, kdy vzhledem k formátu doporučení, není možné specifikovat míru rizika. Při

hodnocení podle amerického doporučení AI [5] bylo riziko nedostatečného přívodu nízké ve všech hodnocených populačních skupinách. U **molybdenu** je k dispozici evropské doporučení AI [4] a americké doporučení EAR [5]. Ve všech sledovaných skupinách populace ČR byl přívod molybdenu dostatečný. Při použití doporučení EAR byl podíl osob s nízkým přívodem jen 0 – 2 %.

Z výsledků provedeného šetření vyplývá, že obecně je přívod řady minerálních látek nižší než by odpovídalo dostupným doporučením, a to zvláště u žen ve všech věkových skupinách (15 a více let) (obr. 5.3.1.4) a také u starších mužů (60 a více let). Naopak nadměrný přívod byl zaznamenán v případě sodíku u mužů již od 11 let věku. Nedostatečný přívod může mít řadu zdravotních důsledků, které jsou však obvykle popisovány pro samostatné mikronutrienty, nikoli pro kombinovanou malnutrici. Pohled na problematiku námi predikované malnutrice by v některých případech zpřesnilo výsledky biologického monitoringu. U dospělých osob ve věku 18-59 let se na přívodu vybraných minerálních látek, s výjimkou vápníku a draslíku nejvíce podílelo maso a pečivo. U vápníku bylo hlavním zdrojem mléko a mléčné výrobky, u draslíku ovoce a zelenina (obr. 5.3.1.5). Také bylo zjištěno, že pokud by spotřeba jednotlivých skupin potravin v populaci odpovídala doporučení podle výživové pyramidy, došlo by u většiny populačních skupin k podstatnému zlepšení.

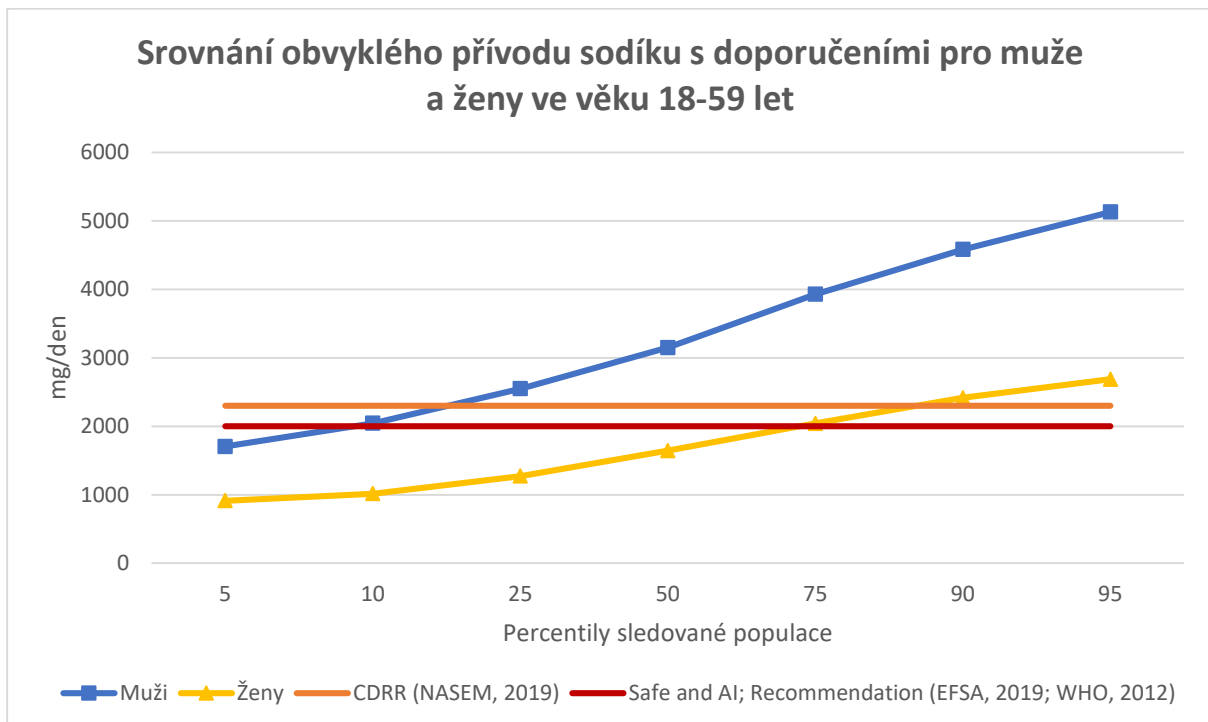
Obr. 5.3.1.1 Obvyklý přívod vápníku pro populaci ve věku 60 a více let

Fig. 5.3.1.1 Usual intake of calcium for population group 60+ years



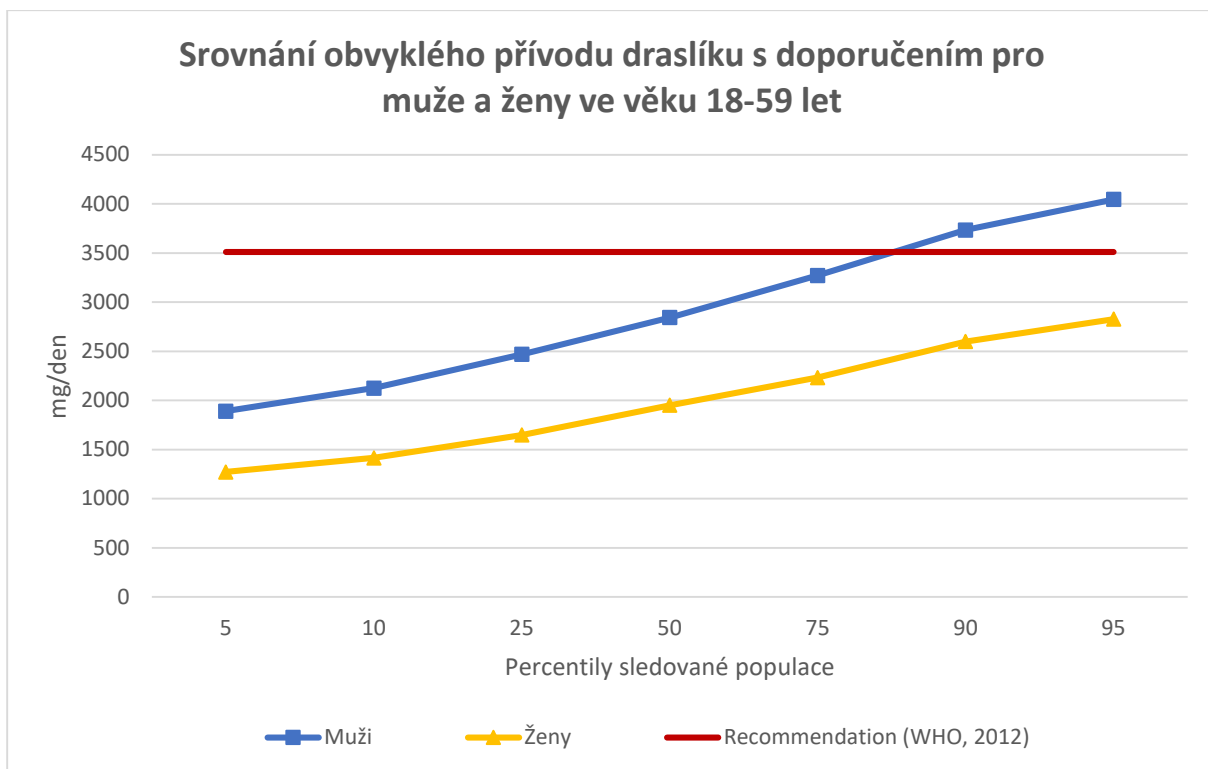
Obr. 5.3.1.2 Obvyklý příjem sodíku pro populaci ve věku 18-59 let

Fig. 5.3.1.2 Usual intake of sodium for population group 18-59 years

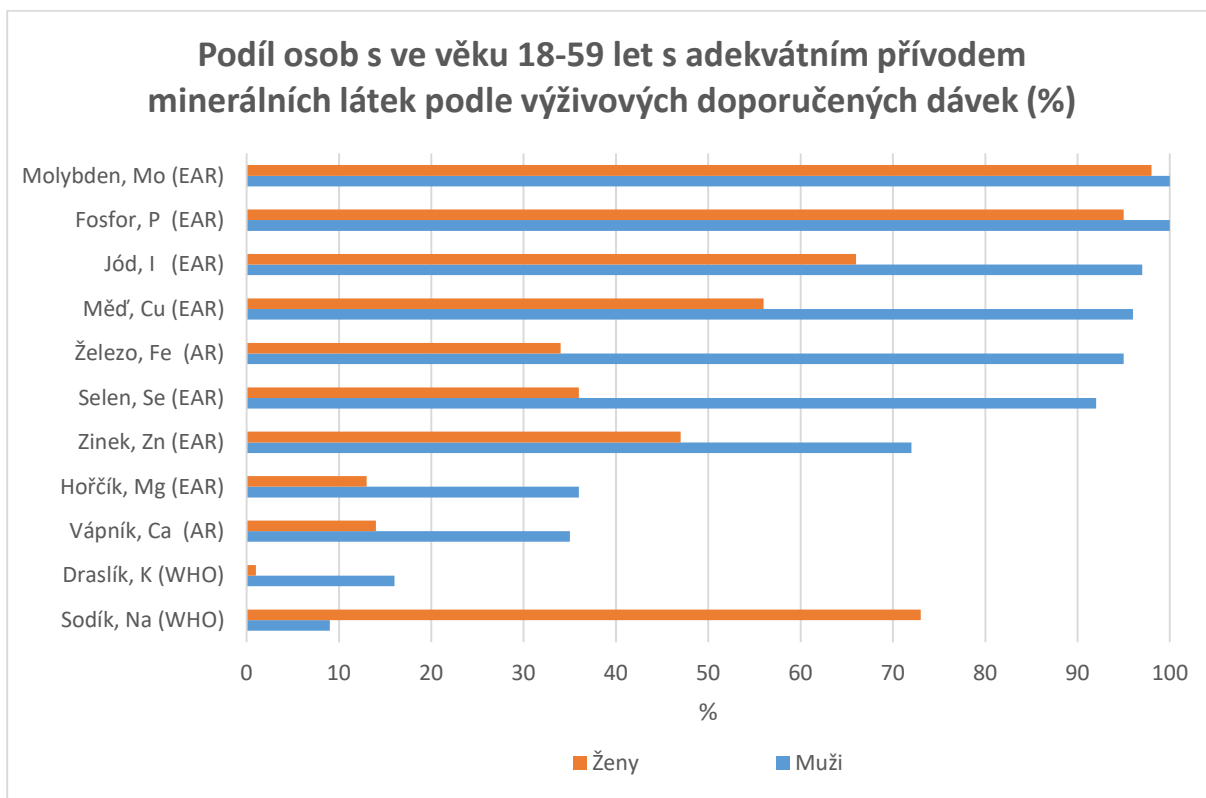


Obr. 5.3.1.3 Obvyklý příjem draslíku pro populaci ve věku 18-59 let

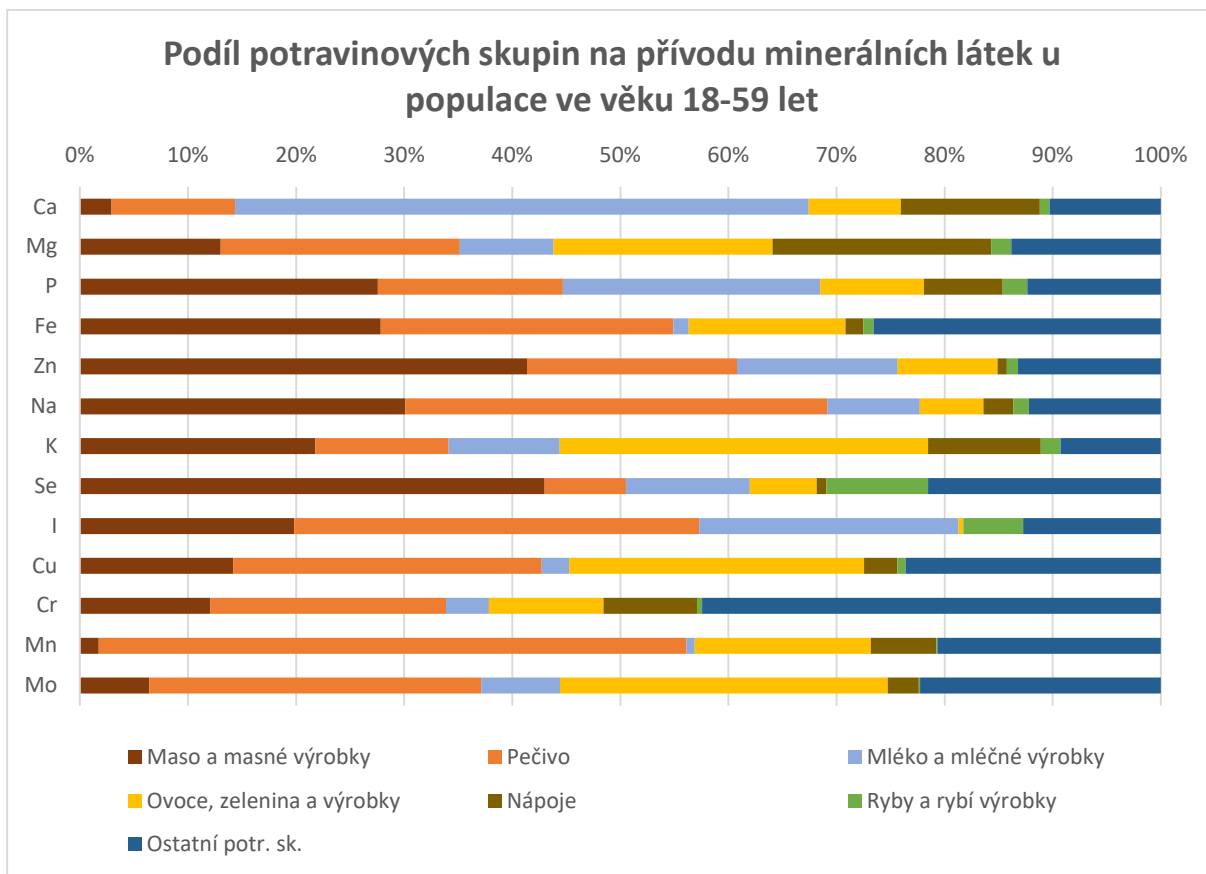
Fig. 5.3.1.3 Usual intake of potassium for population group 18-59 years



Obr. 5.3.1.4 Plnění VDD u vybraných minerálních látek u populace ve věku 18-59 let
Fig. 5.3.1.4 Adherence to DRV for selected minerals for population group 18-59 years



Obr. 5.3.1.5 Zastoupení vybraných potravinových skupin na přívodu některých minerálních látek u populace ve věku 18-59 let
Fig. 5.3.1.5 Contribution of food groups to the intake of minerals in the population group 18-59 years



Použitá literatura

- [1] Český statistický úřad. Počet obyvatel v obcích k 1.1.2021 [Internet]. Český statistický úřad; 2021 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/pocet-obyvatel-v-obcich-k-112021>
- [2] European Commission. RASFF Window, Version 2.0.4 [Internet]. Directorate-General for Health and Food Safety (DG SANTE); 2023 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: <https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/screen/search>
- [3] Ruprich J, Dofková M, Řehůrková I, Slaměniková E, Resová D. Individuální spotřeba potravin - národní studie SISP04. [Internet]. ČHPŘ SZÚ; 2006 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: <http://czvp.szu.cz/spotrebapotravin.htm>
- [4] European Food Safety Authority. Interactive tool - Dietary reference values [Internet]. European Food Safety Authority; 2021 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/dietary-reference-values>
- [5] National Institutes of Health. Nutrient Recommendations: Dietary Reference Intakes (DRI) [Internet]. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine; 2021 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: https://ods.od.nih.gov/Health_Information/Dietary_Reference_Intakes.aspx
- [6] World Health Organization. Guideline: Sodium intake for adults and children [Internet]. World Health Organization; 2012 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504836>
- [7] World Health Organization. Guideline: Potassium intake for adults and children [Internet]. World Health Organization; 2012 [citováno 15. 5. 2023]. Dostupné z: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241504829>