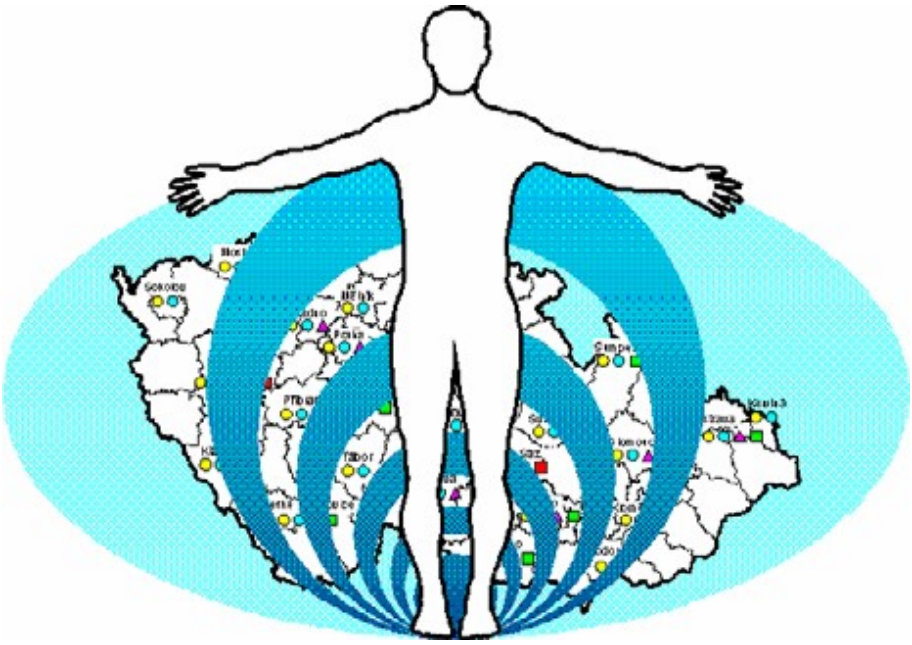
24. KONFERENCE
MONITORING ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ



ÚSTŘEDÍ MONITORINGU ZDRAVOTNÍHO STAVU OBYVATELSTVA
STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV, PRAHA

1. a 2. října 2019

SOUHRNNÁ SDĚLENÍ

24. KONFERENCE
MONITORING ZDRAVÍ A ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

ÚSTŘEDÍ MONITORINGU ZDRAVOTNÍHO STAVU OBYVATELSTVA
STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV, PRAHA
1. – 2. října 2019

SOUHRNNÁ SDĚLENÍ

Státní zdravotní ústav
Praha, 2019

© Státní zdravotní ústav
Vydal Státní zdravotní ústav
Šrobárova 49/48, 100 00 Praha 10

Praha 2019

ISBN 978-80-7071-386-0

SOUHRNNÁ SDĚLENÍ

OBSAH

VODA

RNDr. Dana Baudišová, Ph.D. (SZÚ Praha):
Mikrobiální oživení rozvodů pitné vody 7

MUDr. František Kožíšek, CSc., MUDr. Helena Kazmarová (SZÚ Praha):
Zdravotní účinek mikroplastů při orální expozici 9

MUDr. Hana Jeligová, Ing. Filip Kotal, Ph.D., MUDr. František Kožíšek, CSc., Ing. Lenka Bendakovská, Ph.D. (SZÚ Praha):
Výsledky pilotní studie sledování trihalogenmethanů ve vodě veřejných bazénů 15

Mgr. Petr Pumann, MUDr. František Kožíšek, CSc., MUDr. Hana Jeligová, Mgr. Filip Kothan (SZÚ Praha):
Internetový dotazník nemocí z koupání (2009-2019) 17

PŮDA

MUDr. Magdalena Zimová, CSc. (SZÚ Praha):
Přístup k ochraně zdraví v odpadovém hospodářství 18

Ing. Ladislava Matějů, RNDr. Zdislava Drahošová, Marta Kořínková (SZÚ Praha):
Zdravotní rizika při nakládání s kaly z městských čistíren odpadních vod 20

Ing. Zdeňka Podolská, MUDr. Magdalena Zimová CSc., Mgr. Ing. Žaneta Novotná (SZÚ Praha):
Nakládání s odpady ze zdravotnických zařízení – právní požadavky a praxe 21

Ing. Jana Loosová, Ph.D.[1], Ing. Bc. Julie Mokrá, Ph.D.[2] ([1]KHS Liberec, [2]TU Liberec):
Proaktivní přístupy k řešení prevence vzniku odpadů ve zdravotnických zařízeních 23

HYGIENA PRÁCE

MUDr. Vladimíra Lipšová[1], MUDr. Michael Vít, Ph.D.[1], doc. MUDr. Pavel Urban, CSc.[1], Mgr. Ing. Jan Žofka[2] ([1]SZÚ Praha, [2]ÚZIS):
Zdraví při práci s azbestem.....24

doc. MUDr. Pavel Urban, CSc.[1], MUDr. Zdenka Fenclová, CSc.[2], MUDr. Michael Vít, Ph.D.[1] ([1]SZÚ Praha, [2]1. LF UK a VFN):
Monitoring profesionálních onemocnění hlášených v České republice v roce 2018 25

MUDr. Michael Vít, Ph.D., doc. MUDr. Pavel Urban, CSc., Dana Havlová (SZÚ Praha):
Pracovně lékařská problematika zemědělství (pracovní rizika nemoci z povolání).....27

RNDr. Jaroslav Mráz, CSc., Ing. Šárka Dušková, Ing. Iveta Hanzlíková, Mgr. Martina Vrtalová, RNDr. Hana Chrástecká (SZÚ Praha):
Biologické expoziční testy v České republice: současný stav a možnosti do budoucna 29

BIOLOGICKÝ MONITORING

Mgr. Nicole Vodrážková[1], Mgr. Zdeňka Tupá[1], prof. MUDr. Milena Černá, Dr.Sc.[1,2] ([1]SZÚ Praha, [2] 3.LF UK):
Průběh biomonitoringu za rok 2018 – výsledky dárci krve 30

prof. MUDr. Milena Černá, Dr.Sc.[1,2], Mgr. Nicole Vodrážková[1], Mgr. Zdeňka Tupá[1] ([1]SZÚ Praha, [2] 3.LF UK):
Expozice směsi ftalátů a bisfenolů u českých dětí – výsledky z roku 2016.....32

prof. MUDr. Milena Černá, Dr.Sc.[1,2], Mgr. Zdeňka Tupá[1], Mgr. Nicole Vodrážková[1] ([1]SZÚ Praha, [2] 3.LF UK):
PFAS v mateřském mléce – časové trendy.....33

HLUK

MUDr. Zdeňka Vandasová (SZÚ Praha):
Aktuální situace monitoringu hluku 34

OVZDUŠÍ

Ing. Věra Vrbíková, RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D., MUDr. Helena Kazmarová (SZÚ Praha):
Index kvality ovzduší 36

Ing. Miroslava Mikešová, RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D., MUDr. Helena Kazmarová, Ing. Věra Vrbíková, Bc. Linda Kuklová (SZÚ Praha):
Marjánka – intervenční studie v rámci projektu InAirQ 38

Mgr. Jiří Šperka, Ph.D. (ČMI Brno):
Laboratorní měření aerosolů a environmentální aplikace.....40

ZDRAVOTNÍ STAV, EHES

MUDr. Jan Bruthans, CSc. (1.LF UK):
Studie Czech post-MONICA a studie EUROASPIRE: kardiovaskulární rizikové faktory a jejich kontrola v obecné populaci a u osob se stabilní ischemickou chorobou srdeční 41

Mgr. Helena Chodounská (ČSÚ):
Výběrové šetření osob se zdravotním postižením - 2018 42

RNDr. Šárka Daňková (ÚZIS):
Jak vzniká statistika příčin smrti v Česku? 43

RNDr. Michala Lustigová, Ph.D.[1,2], MUDr. Kristýna Žejglicová[1], Mgr. Anna Altová[2], RNDr. Šárka Daňková[3] ([1]SZÚ Praha, [2]PřF UK, [3]ÚZIS):
Faktory ovlivňující účast na mamografickém screeningu v Česku 45

DIETÁRNÍ EXPOZICE

prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D. a kol. (SZÚ Brno):
K čemu (ne)slouží národní monitoring dietární expozice člověka 47

Mgr. Marcela Dofková, Ing. Jitka Blahová, RNDr. Jana Řeháková, Mgr. Jana Hornová, Ing. Miroslava Krbůšková, RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D., prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc. (SZÚ Brno):
NUTRIMON – Odhad přívodu minerálních látek u dětí v ČR 49

RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D., prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., Mgr. Marcela Dofková, Ing. Jitka Blahová a kol. (SZÚ Brno):
Draslík ve výživě a zdraví 51

Ing. Veronika Kýrová, Ph.D., doc. MVDr. Vladimír Ostrý, CSc. (SZÚ Brno):
Možnosti monitorování potravin vzniklých s využitím nové technologie editace genů 53

Ing. Helena Pernicová, Mgr. Svatava Bischofová, prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D. a kol. (SZÚ Brno):
Veganský Beyond Burger™ – konečně plnohodnotná alternativa masa…Nebo ne? 55

MIKROBIÁLNÍ OŽIVENÍ ROZVODŮ PITNÉ VODY

RNDr. Dana Baudišová, Ph.D.

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav
Šrobárova 48/49, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 465
www.szu.cz, email: dana.baudisova@szu.cz

V pitné vodě je vysoký počet (až statisíce jednotek v 1 ml) tzv. autochtonních bakterií, které nerostou na žádných kultivačních médiích používaných ke stanovení kultivovatelných mikroorganismů, tj. počtů kolonií při 22 a 36°C. Tyto bakterie jsou detekovatelné pouze přímo (např. mikroskopicky, nebo pomocí metody průtokové cytometrie) a nemají ani taxonomické zařazení. Jsou však živé, a kromě toho jsou i fyziologicky aktivní a podílejí se na různých procesech probíhajících ve vodovodních systémech. Naprostá většina bakterií není přítomná „ve vodě“, ale v přisedlé složce, v tzv. biofilmech.

Pitná voda odchází z úpraven vody hygienicky zabezpečená (dezinfikovaná chlórem nebo jeho sloučeninami) a obsah dezinfekčních činidel pak postupně v distribuční síti klesá. Vyrobená a distribuovaná pitná voda tak prochází kvalitativními i kvantitativními změnami v obsahu mikroorganismů, které závisí na řadě faktorů (na stavu distribuční sítě včetně obsahu biofilmů, průtoku, biologické stabilitě vody apod.).

V systémech výroby a distribuce pitné vody je upravená pitná voda pravidelně kontrolována. Hlavními mikrobiologickými ukazateli jsou koliformní bakterie (indikující technologické závady při úpravě), *Escherichia coli* (indikátor fekálního znečištění) a počty kolonií při 22°C a 36°C (tj. organotrofní bakterie, indikátory obecného znečištění, jako je např. nadbytek organických látek apod.). Jako doplňující ukazatel se stanovují intestinální enterokoky (indikátor fekálního znečištění) a v některých případech (zdroj surové vody povrchová voda, mělké studny apod.) i *Clostridium perfringens*. Z organotrofních druhů bakterií, běžně se vyskytujících v pitné vodě, lze jmenovat např. rody *Acinetobacter, Aeromonas, Arthrobacter, Bacillus, Caulobacter, Cytophaga, Flavobacterium, Pseudomonas* a *Spirillum*. Pod mikroskopem lze v pitné vodě rozlišit i další bakteriální rody, jako např. *Hyphomicrobium*, *Gallionella* a další. Z dalších mikroorganismů lze běžně detekovat mikromycety (plísně), aktinomycety a kvasinky.

Během našeho výzkumu byl sledován vliv procesu vzorkování pitných vod na počet bakterií (celkový počet bakterií stanovených metodou průtokové cytometrie a počet kolonií při 22 °C a 36 °C) ve vzorcích a bylo zjištěno, že vliv je značný. Počty bakterií, včetně kultivovatelných

mikroorganismů, jsou jednoznačně nejvyšší v „prvním podílu“ odtáčené vody, tudíž se jedná o jejich pomnožení především během stagnace ve vodovodní baterii. Po odtočení dvou litrů vody jsou již bakteriální počty výrazně nižší a po odtočení 4 a více litrů se počet bakterií ustaluje.

Postup vzorkování je nutné přesně specifikovat. V novele vyhlášky č. 252/2004 Sb. z dubna 2018 přibyl k odstavci 1, ve kterém se konstatovalo, že odběr má být proveden podle metod obsažených v českých technických normách (v poznámce se odkazuje na ČSN EN ISO 19458, ČSN ISO 5667-5 a ČSN EN ISO 5667-3), nově odstavec 2: *„ Odběr vzorků pitné vody pro stanovení mikrobiologických ukazatelů se provádí podle tabulky 1 ČSN EN ISO 19458 (757801) Jakost vod – Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu, a to podle účelu vzorkování „b“ – z kohoutku, jedná-li se o odběr vzorků u spotřebitele, nebo podle účelu vzorkování „a“ – z rozvodného potrubí, jedná-li se o odběr na výstupu z úpravny nebo v rámci distribuční sítě zejména z vodojemů a v odůvodněném případě z hydrantů. Oba odběry zahrnují odstranění všech připojených zařízení a dezinfekci kohoutku nebo výtokového ventilu, účel vzorkování „a“ navíc zahrnuje propláchnutí kohoutku před odběrem.* V tabulce 1 normy ČSN EN ISO 19458 je ještě uveden účel vzorkování „c“ – voda, jak je spotřebovávána. V tomto případě se žádné zařízení neodstraňuje, nedesinfikuje a ani se žádná voda neodpouští.

ZDRAVOTNÍ ÚČINEK MIKROPLASTŮ PŘI ORÁLNÍ EXPOZICI

MUDr. František Kožíšek, CSc.; MUDr. Helena Kazmarová

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 316
www.szu.cz, frantisek.kozisek@szu.cz, helena.kazmarova@szu.cz

---

ÚVOD

Problematika mikroplastů ve vztahu ke zdraví člověka je v médiích hojněji diskutována od léta 2017, kdy světové i české deníky a zpravodajské servery převzaly zprávu o výsledcích malé pilotní studie neziskové organizace Orb Media, která nechala vyšetřit několik vzorků pitné vody z různých kontinentů. Ve většině vzorků byla nalezena vlákna plastů v počtu jednotek na litr a o velikosti od 2,5 mikrometru do cca 1 milimetru.

Od té doby se objevila celá řada studií (a následně zpráv v médiích) o možné nebo prokázané expozici člověka mikroplastům a spekulací o souvisejícím zdravotním riziku. Tento vědecký a novinářský boom nebyl vyvolán (podložen) nějakou vážnou domněnkou o poškození zdraví, ale především touhou objevovat nové věci a informovat o nich.

Zkoumání problematiky mikroplastů má původ v mořské biologii a ekologii. Výskyt mikročástic i makročástic plastů ve světových mořích a některých povrchových sladkých vodách je totiž v posledních pár letech vnímán a diskutován jako environmentální problém. Nikoliv z hlediska dopadu na člověka, ale především na vodní živočichy (mikročástice pro drobné korýše, větší kousky plastů pro ryby a vodní ptactvo), kteří tyto plasty nevědomky (či vědomky, protože si myslí, že se jedná o potravu) požijí a ony jim pak mechanicky škodí v jejich zažívacím traktu, protože narušují další příjem a zpracování potravy. Vzhledem k akumulaci mikroplastů např. v ústřicích se začala diskutovat také expozice člověka skrze potravní řetězec a její možný zdravotní účinek.

VÝSKYT MIKROPLASTŮ V PROSTŘEDÍ

Výskyt či zdroje mikroplastů v prostředí můžeme rozdělit na primární a sekundární. Sekundárním zdrojem je mechanická nebo chemická degradace vyrobených plastových předmětů. Vzhledem k enormnímu a stále rostoucímu objemu výroby a způsobu použití (ročně se ve světě vyrobí více než 320 milionů tun plastů, z nichž 40 % tvoří obaly na jedno použití, které se záhy stávají odpadem) se tak „přirozeně“ do prostředí dostává ohromné kvantum plastového materiálů, který časem degraduje, za spolupůsobení vody, větru, UV záření a dalších vlivů, rozkládá se a vytváří těžko představitelné množství mikročástic. Mechanická degradace vzniká např. při otěru pneumatik, praní výrobků ze syntetických vláken a manipulaci s nimi, používání plastových předmětů apod.

Primárním zdrojem jsou záměrně vyráběné mikroplasty přidávané do kosmetických přípravků, zubních past, léčiv či některých potravin nebo používané pro mnohé technické účely. Odhaduje se, že i když čistírny odpadních vod zachytí až 98 % mikroplastů z odpadní vody, jen v USA se každý den skrze vyčištěnou odpadní vodu dostává do vodního prostředí až 8 bilionů plastových mikrokuliček, které pocházejí převážně z primárních zdrojů.

Přes řadu publikovaných prací není ve výskytu (kvantifikaci) mikročástic plastů v prostředí dosud moc jasno. To má několik příčin:

a) Zatím ani není ujednoceno, co se pod pojmem „mikroplast“ vlastně skrývá, protože není žádná obecně schválená definice. Různí autoři pod mikroplasty proto zařazují částice plastů v různém velikostním rozmezí, obvykle v řádu mikrometrů, ale někteří i menší (v řádu nanometrů) i větší (až do 5 mm).
b) Zatím neexistují žádné standardizované metody pro stanovení mikroplastů a proto různí autoři používají různé analytické metody, které zachycují různé velikostní frakce. Výsledky jednotlivých studií jsou proto jen obtížně porovnatelné. Jedná-li se o částice menší než 1 mikrometr, nelze už prakticky rozlišit kvalitu materiálu – tedy jedná-li se o mikroplasty (částice z organického materiálu) nebo o anorganické částice přírodního původu nebo člověkem záměrně vyrobené.
c) Počet prací (provedených měření) je dosud stále nízký, ve výsledcích bývají velké rozdíly dané nejen rozdílnou metodou, ale i místem odběru vzorků toho kterého média (vody, vzduchu) či komodity (potraviny). Proto není možné následně určit, jaká je typická expozice člověka či typický interval expozice. Dosavadní odhady se často liší o mnoho řádů a nelze je dosud považovat za přesné a objektivní.

Vzhledem k výše uvedenému masivnímu použití plastů člověkem a dlouhé době jejich používání nemůže být masivní výskyt mikroplastů v některých částech životního prostředí překvapující.

Podobně jako u expozice chemickým látkám představují specifický případ (vysoké) expozice mikroplastům některé druhy pracovního prostředí. Např. na pracovišti, kde se zpracovávají polyesterová vlákna, může jejich koncentrace v 1 m^3 vzduchu dosáhnout až milion vláken.

EXPOZICE ČLOVĚKA MIKROPLASTŮM

U člověka existují i pro mikroplasty dvě základní expoziční cesty: inhalace vzduchu a ingesce (požití) vody a potravin, popř. zbytků zubní pasty. Pomíjíme nyní úmyslné požití některých léčiv, kde jsou mikro- či nanočástice použity jako nosič účinné látky, nebo speciální případy degradace plastových protetických implantátů.

V červnu 2019 publikovaný odborný článek se pokusil na základě 26 vybraných studií odhadnout celkovou expozici člověka mikroplastům z potravy (včetně vody) a ovzduší. Základním problémem tohoto odhadu je, že dosud je znám výskyt mikroplastů jen v několika potravních komoditách (pitná voda, mořští živočichové, cukr, med a některé alkoholické nápoje), takže celkový příjem z potravy je neznámý. Autoři tedy přiznávají, že jimi

odhadované množství požitých mikroplastů odpovídá jen 15 % kalorického příjmu u průměrného Američana, tedy že je velmi podhodnocené. Podle tohoto odhadu dochází ročně k požití mezi 39 a 52 tisíci mikroplastů z potravin (rozdíly jsou dané věkem a pohlavím, které ovlivňují potravní zvyklosti) a pokud přičteme ještě inhalační expozici, pak množství vzroste celkem na 74 až 121 tisíc mikroplastů. Pokud by někdo konzumoval výhradně balenou vodu oproti vodovodní, tak jeho roční příjem vzroste o dalších 90 tisíc mikroplastů (oproti 4 tisícům z vody vodovodní) – tento odhad z pitné vody však neodpovídá novějším studiím, které naznačují, že v některých pitných vodách vyrobených z povrchové vody se nacházejí až stovky mikroplastů na litr, což by dávalo roční expozici až stovek tisíc částic.

Kdybychom provedli velmi hrubou aproximaci, pak by člověk mohl za rok pozřít a inhalovat řádově několik milionů mikroplastů. Nezapomínejme však, že základní vstupní data tohoto odhadu jsou stále velmi nespolehlivá.

VSTŘEBÁVÁNÍ MIKROPLASTŮ V LIDSKÉM ORGANISMU

Mikroplasty se v prostředí vyskytují v různých velikostech, tvarech (vlákna, sférické a nepravidelné tvary) i materiálech (celá škála vyráběných polymerů). Tyto proměnné, spolu s mnoha dalšími (elektrický potenciál povrchu částic, množství atd.), někdy zásadně ovlivňují, zda a jak se budou mikroplasty dostávat do organismu, resp. zda se budou dále vstřebávat.

I když dýchací cesty člověka jsou vybaveny obrannými mechanismy, které mají zabránit průniku částic do dolních cest dýchacích, určitá velikostní frakce částic se tam dostává a v závislosti na množství může negativně ovlivnit zdraví. Jedná se především o frakci označovanou jako $PM_{2,5}$ a $PM_{1,0}$ (aerosol o velikosti do 2,5 resp. do 1,0 mikrometru). Pokud jsou mikroplasty ve vhodné velikosti a tvaru, budou se chovat jako prašný aerosol; budou tedy pronikat až do alveolů.

Ze zažívacího traktu se podle publikovaných prací vstřebávají mikroplasty poměrně obtížně (desetiny procenta a méně), bude opět záležet na velikosti a dalších vlastnostech těchto částic. Naprostá většina částic tedy projde zažívacím traktem a je vyloučena stolicí, část může být deponována – podobně jako nerozpuštěné anorganické částice – v některých buňkách střevního epitelu. Jsou navrhovány dva možné mechanismy vstřebání: endocytóza prostřednictvím M buněk v Peyerových plátech nebo parabuněčná persorpce. Po vstřebání se mikroplasty vrací žlučí zpět do střeva a jsou vyloučeny stolicí nebo se dostávají dál do krevního oběhu a jsou poměrně rychle vyloučeny močí. Vzhledem k inertním vlastnostem plastů a krátké době zdržení v organismu zde nebude pravděpodobně docházet k žádné jejich degradaci. Zatím není žádný důkaz o tom, že by někde v organismu docházelo ke kumulaci mikroplastů vstřebaných ze zažívacího traktu.

ZDRAVOTNÍ ÚČINKY MIKROPLASTŮ

I když přímé důkazy o účincích vdechnutých mikroplastů (máme nyní na mysli oblast životního, ne pracovního prostředí) chybí, vzhledem k tomu, že některé z nich se budou chovat podobně jako polétavý prach, bude i jejich zdravotní účinek podobný: zánětlivá akutní i chronická onemocnění dýchacích cest, nepříznivé účinky na kardiovaskulární systém,

snížení plicních funkcí. Protože ale mikroplasty se podílejí na celkovém počtu vdechovaných částic pravděpodobně jen malým podílem, nelze jejich účinek oddělit od účinku celkového polétavého prachu ve venkovním ovzduší a tedy ani určit, zda mohou být považovány za významný zdroj inhalační expozice. Zatím se však zdá, že nikoliv.

Jiná je v tomto směru situace u některých průmyslových provozů, především textilních továren, kde se pracuje výhradně se syntetickými vlákny a kde bylo zjištěno, že mezi pracovníky je vyšší výskyt kašle, pískotů či dušnosti než u běžné populace.

V případě požití nejsou zatím žádné negativní zdravotní účinky mikroplastů u člověka prokázány. Hypoteticky se uvažuje o těchto možných mechanismech, kterými by mohlo být zdraví ohroženo:

a) Z mikroplastů by se mohly uvolňovat některé toxické látky – ať už přímo ze samotného plastu (monomery či přídatné látky jako ftaláty či bromované zpomalovače hoření) nebo z povrchu, na který by se mohly sorbovat organické látky typu PAU či PCB, pokud by částice předtím procházela prostředím s vysokým obsahem těchto látek. Zatím však tento účinek nebyl prokázán ani u drobných vodních živočichů, které – na jednotku své tělesné hmotnosti – přijímají mnohonásobně vyšší dávku mikroplastů než člověk. A např. u pitné vody, když se provádí stanovení těchto látek, se stanovuje jak jejich podíl rozpuštěný ve vodě, tak podíl sorbovaný na tyto částice. Přesto i tam, kde se ve vodě vyskytují stovky mikroplastů v litru vody, nejsou tyto látky ve vodě detekovány. Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA) ve své zprávě z roku 2016 odhadl, že požitím jedné porce mušlí (slávek), ani při tom nejhorším scénáři, nepřijme člověk více než 0,2 % obvyklého dietárního příjmu tří obávaných toxických látek (bisfenolu A, polychlorovaných bifenylů a polycyklických aromatických uhlovodíků). Pokud jsou tedy mikroplasty nosiči některých chemických látek, jedná se o množství toxikologicky nevýznamná.
b) Mikroplasty jako tělu cizorodé částice by mohly v místě jejich kumulace vyvolávat zánětlivou reakci a nežádoucí imunitní odpověď organismu. Zatím však nejsou důkazy, že by ke kumulaci požitých mikroplastů někde významně docházelo a že by vyvolané reakce překračovaly běžný rámec obranné imunitní odpovědi organismu. Musíme si uvědomit, že člověk vedle mikroplastů požívá – po celou dobu své evoluce – rovněž mnohonásobně vyšší počty anorganických nerozpustných částic, které představují pro organismus podobné cizorodé tělísko jako částice mikroplastu. Ty mohou pocházet buď z přírody (mikroskopické částice křemičitanů či jiných hornin apod.) nebo jsou do potravin záměrně přidávány člověkem při jejich zpracování (látky typu křemičitanů a hlinitokřemičitanů či oxidu titaničitého, např. E554, E556 či E559, které se používají např. jako protispékavé přísady do rýže, mouky, soli, cukru, práškového mléka, ale i žvýkaček apod.). Odhaduje se, že ve Velké Británii člověk denně zkonzumuje asi 40 mg těchto látek, což představuje počet asi $10^{12\text{-}14}$ částic – tedy řádově biliony (tisíce miliard). Zdá se velmi nepravděpodobné, že by nepatrný

zlomek tohoto počtu – byť ve formě organického materiálu (mikroplastu) – mohl významně ovlivnit lidské zdraví.

c) Uvažuje se také o přímém toxickém účinku mikročástic na buňku – poškození až zánik buňky prostřednictvím tzv. oxidačního stresu. I tento mechanismus se může jistě uplatnit, ale v organismu každý den přirozeně zanikají a zase vznikají miliony nových buněk a zatím nejsou žádné signály, že by příjem mikroplastů ze životního prostředí tento proces vychyloval na nežádoucí stranu.
d) Konečně se zvažuje i teorie, že mikrobiální oživení povrchu mikroplastů „tělu neznámými bakteriemi“, mechanický účinek mikročástic nebo imunitní odezva na tyto částice by mohly negativně ovlivnit fyziologické složení mikrobiomu, tedy přirozeného osídlení dýchacích cest a zažívacího traktu bakteriemi, které jsou velmi důležitým prvkem imunitního systému. Ani zde však nejsou zatím žádné důkazy, že by tento jev v praxi nějak projevoval, což je vzhledem k početní síle mikrobiomu i očekávané.

Některé tyto představy jsou opřené o výsledky laboratorních pokusů na zvířatech nebo na buněčných kulturách, které byly za specifických podmínek vystaveny velmi vysokým dávkám nano- nebo mikroplastů. Takové dávky jsou ale u člověka, který je vystaven mikroplastům ze životního prostředí, zcela nereálné. Pokud také u mikroplastů platí jako u většiny chemických látek staré pravidlo (a zatím není žádný důvod se domnívat, že je tomu jinak), že dávka činí látku jedovatou, pak vše nasvědčuje tomu, že existující expozice nedosahuje oné kritické dávky.

V polovině srpna 2019, pár týdnů před zveřejněním tohoto článku, vydala Světová zdravotnická organizace první souhrnnou zprávu o výskytu a zdravotních účincích mikroplastů v pitné vodě. V podstatě se shoduje s tím, co je uvedeno v tomto článku. Konstatuje, že o výskytu mikroplastů v pitné vodě je dosud málo spolehlivých údajů, nicméně nelze pochybovat, že se ve vodě vyskytují – ovšem v množství, které zřejmě, podle všech dostupných informací, nepředstavuje pro člověka zdravotní riziko. Nedoporučuje, aby se v této fázi zařazovaly mikroplasty mezi povinně a rutinně sledované ukazatele pitné vody, ale vybízí k dalšímu výzkumu v této oblasti.

ZÁVĚR

Masové užití plastů a způsob nakládání s nimi vede k tomu, že nezanedbatelná část plastů končí jako odpad v životním prostředí, kde podléhají časem degradaci a rozpadají se na mikročástice. Další mikročástice jsou generovány opotřebením při běžném používání plastových výrobků (otěry pneumatik, nošení a praní oblečení ze syntetických materiálů apod.). A konečně mnoho mikroplastů je záměrně přímo vyráběno a přidáváno do různých výrobků (např. kosmetických). Jedná se o přirozené důsledky vědomého lidského rozhodnutí a chování – nemělo by nás proto překvapovat, když pomocí nových mikroskopických metod zjišťujeme, co jsme dosud na vlastní oči neviděli: že životní prostředí je „zamořeno“ mikroplasty.

Výzkum tohoto fenoménu je poměrně mladý, jedná se o posledních cca deset let a přes exponenciální nárůst odborných publikací nerostou stejně exponenciálně naše znalosti. Stále není ujednocena metoda stanovení mikroplastů ani jejich definice. O skutečném příjmu mikroplastů potravou máme dosud jen velmi omezené představy, protože bylo zatím prozkoumáno jen málo potravních komodit.

Na druhou stranu tato vědomostní mezera o výskytu a expozici mikroplastům není zatím důvodem pro nějakou paniku ohledně možných zdravotních důsledků pro zdraví člověka, protože nic nenasvědčuje tomu, že by tato expozice převyšovala nějakou kritickou denní dávku. I tam, kde je chování mikroplastů podobné chování např. polétavého prachu (který má prokazatelné negativní účinky na zdraví), zjišťujeme podle předběžných informací, že podíl mikroplastů na celkové expozici poletavému prachu je minimální, na úrovni max. jednotek procent. Podobně v případě dietární expozice: člověk denně požije biliony anorganických mikročástic, které mají v mnohém podobné chování jako mikroplasty (kterých požijeme denně snad řádově statisíce), aniž by byly známé nějaké jejich škodlivé účinky; také případný vnos toxických látek do organismu skrze mikroplasty se odhaduje na zlomek procenta běžného příjmu.

Výzkum bude a musí samozřejmě pokračovat a musíme být otevření tomu, co může přinést za nová zjištění. Nicméně jak z hlediska principu předběžné opatrnosti, tak z hlediska prokázaných negativních vlivů na životním prostředí (hlavně mořské organismy), je již dnes odůvodněné a správné, aby společnost činila urgentní kroky k tomu, aby se objem vznikajícího plastového odpadu a přímá výroba a použití mikroplastů začaly snižovat.

Poznámka. Text byl publikován ve formě odborného článku: Kožíšek F., Kazmarová H. Mikroplasty v životním prostředí a zdraví. Vodní hospodářství, 2019, 69(9): 1-3.

VÝSLEDKY PILOTNÍ STUDIE SLEDOVÁNÍ TRIHALOGENMETHANŮ VE VODĚ VEŘEJNÝCH BAZÉNŮ

MUDr. Hana Jeligová, Ing. Filip Kotal, Ph.D., MUDr. František Kožíšek, CSc., Ing. Lenka Bendakovská, Ph.D.

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 316
www.szu.cz, email: hana.jeligova@szu.cz

Cíl práce

Při dezinfekci bazénové vody, která je pro provozovatele veřejných bazénů povinná, se přirozeně tvoří velká skupina toxických látek, které souhrnně označujeme jako vedlejší produkty dezinfekce (VPD). Současná hygienická legislativa reguluje v tomto směru jeden ukazatel – vázaný chlor, který je však především indikátorem skupiny dusíkatých produktů (chloraminů), jež mají výrazný dráždivý efekt na sliznice a pojí se se zvýšeným rizikem vzniku astmatu u dětí a s výskytem respiračních onemocnění a alergií u závodních i rekreačních plavců a zaměstnanců bazénu. Ve vodě se však vyskytují i uhlíkaté vedlejší produkty, např. trihalogenmethany (THM). Jedná se o látky s prokázaným karcinogenním účinkem, které jsou však, skrze ukazatele THM a chloroform, legislativně ošetřeny pouze ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. na pitnou vodu. Cílem naší studie bylo zjistit, jaké hodnoty THM se v bazénové vodě v různých typech veřejných bazénů vyskytují a zda současná legislativa koupališť dostatečně reflektuje zdravotní rizika VPD.

Metodika

Ve spolupráci s pracovníky hygienických stanic hl. m. Prahy a Středočeského kraje byly odebrány vzorky bazénové vody z vybraných plaveckých a koupelových bazénů (vířivek) s teplotou vody nad 32 °C. Celkem bylo vyšetřeno 10 plaveckých a 9 koupelových bazénů. Během testování byla v místě odběru měřena teplota vody, volný a vázaný chlor a celkový organický uhlík (TOC). V rámci projektu byla sledována i kinetika tvorby THM během provozní doby v jednom vybraném pražském bazénu.

Výsledky

U plaveckých bazénů byly všechny naměřené hodnoty THM v bazénové vodě velice nízké. Suma THM ležela v intervalu 5,73 – 20,7 µg/l, maximum pro chloroform nepřekročilo 20 µg/l, v žádném případě tedy nedošlo k překročení limitních hodnot (LH) stanovených pro pitnou vodu, tj. 100, resp. 30 µg/l pro sumu THM a chloroform (díky přísnějšímu limitu pro chloroform a jeho více než 80% podílu na sumě THM je skutečný limit pro THM na úrovni cca 40 µg/l). Ukazatel vázaný chlor byl překročen v jednom případě z 10 stanovení.

Obdobná situace se projevila i u bazénů koupelových s teplotou vody vyšší než 32 °C. Suma

THM se pohybovala v rozmezí 5,21 – 50,08 µg/l, opět tedy nedošlo k překročení hodnoty 100 µg/l stanovené pro pitnou vodu. V případě chloroformu došlo k překročení limitní hodnoty 30 µg/l v jednom případě (49,15 µg/l). Ukazatel vázaný chlor byl překročen ve 3 případech.
V případě sledování kinetiky koncentrací THM bylo zjištěno, že v průběhu dne množství TMH ve vodě plaveckého i koupelového bazénu (zde s drobnými výkyvy) klesá – z celkové sumy THM kolem cca 100 µg/l v 9 hodin ráno až na cca 23 µg/l ve 21 hodin večer, suma THM byla překročena pouze v jednom případě u plaveckého bazénu (102,64 µg/l). Koncentrace chloroformu byly v průměru výrazně vyšší u plaveckého bazénu (cca 60 µg/l, překročení u cca 86 % měření) v porovnání s bazénem koupelovým (cca 38 µg/l, překročení u cca 43 % měření). Dle údajů poskytnutých provozovatelem nebyl ukazatel vázaný chlor překročen v žádném z bazénů ani v jednom případě. Koncentrace chlorofomu i THM byla v tomto bazénu výrazně vyšší než v ostatních sledovaných bazénech.
Nebylo prokázáno, že by výše koncentrace THM nějakým způsobem souvisela s naměřenými koncentracemi vázaného chloru.
V porovnání s pitnou vodou ležely nalezené koncentrace THM v bazénové vodě plaveckých bazénů ve většině případů v podobném intervalu, jako je tomu u vody pitné.

Závěr

Na základě výsledků studie můžeme konstatovat, že v naprosté většině případů byly naměřená koncentrace THM (suma THM, chloroform) velice nízké, nacházely se v podobném intervalu jako u vody pitné. Z tohoto pohledu se jeví zavádění nového ukazatele THM do legislativy bazénů a koupališť jako neodůvodněné.
Nicméně bylo zjištěno, že mezi jednotlivými bazény jsou určité rozdíly, které by možná odůvodňovaly provedení plošného a reprezentativnějšího šetření za účelem získání validní informace o dosažitelných úrovních THM. Tyto údaje by pak mohly sloužit provozovatelům bazénů jako určitá vztažná hodnota, na kterou se lze v případě THM pomocí dobré provozní praxe dostat a tím omezit karcinogenní riziko návštěvníků bazénu na rozumné minimum.

INTERNETOVÝ DOTAZNÍK NEMOCÍ Z KOUPÁNÍ (2009 – 2019)

Mgr. Petr Pumann, MUDr. František Kožíšek, CSc., MUDr. Hana Jeligová, Mgr. Filip Kothan

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
Tel.: 267 082 220
www.szu.cz, email: petr.pumann@szu.cz

Každý člověk, který má pocit, že onemocněl po kontaktu s koupací vodou, může svůj případ nahlásit do internetového dotazníku Státního zdravotního ústavu (http://www.szu.cz/voda/dotaznik). Za jedenáct let existence (2009 – 2019) do něj přišlo celkem 254 věrohodných hlášení, která se týkala především z přírodních vod ke koupání (87 %), z nichž se v 79 % jednalo o lokality, kde se pravidelně sleduje kvalita vody. Nahlášená onemocnění jsou rozložena v rámci ČR značně nehomogenně s nejvyšší hustotou v Praze a okolí. Mezi hlášeními dominovala kožní onemocnění (70 %), další onemocnění byla zastoupena v mnohem menší míře: gastrointestinální (15 %), urogenitální a oční (8 %). Mezi kožními onemocněními byly podle typických příznaků vytipovány suspektní případy cerkáriové dermatitidy, kterých bylo celkově 88 (35 %). Data z tohoto internetového dotazníku sice představují značně neúplný a navíc zkreslený obrázek o onemocnění z koupání (nadhodnocený podíl kožních onemocnění), ale i tak jsou velmi cenná. Největší praktický přínos dotazníku lze spatřovat při odhalování probíhajících epidemií (především cerkáriové dermatitidy), které by nebyly bez nahlášení do dotazníku v mnoha případech vůbec odhaleny. V dalších případech se sice nepodaří prokázat epidemický výskyt, ale opakovaná hlášení z jedné lokality poukazují na dlouhodobé problémy s kvalitou vody (výskyt původců cerkáriové dermatitidy, infekčních onemocnění či jiných problémových organismů) nebo k identifikaci zajímavých případů (přinejmenším pro ČR). Dotazník také neslouží pouze hygienické službě k získávání informací, ale je zároveň službou široké veřejnosti k snadnému vyjádření své negativní zkušenosti s koupacími vodami.

Poděkování: Vznik příspěvku byl podpořen v rámci MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330).

PŘÍSTUP K OCHRANĚ ZDRAVÍ V ODPADOVÉM HOSPODÁŘSTVÍ

MUDr. Magdalena Zimová, CSc.

Centrum zdraví a životního prostředí, NRC pro hygienu půdy a odpadů, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 267
www.szu.cz, email: magdalena.zimova@szu.cz

Koncepce oběhového hospodářství nabízí cestu k udržitelnému růstu, dobrému zdraví, pracovním místům při zachování životního prostředí a jeho přírodních zdrojů. Je předpoklad, že změna z lineární ekonomiky k oběhovému hospodářství významně podpoří dosažení cílů udržitelného rozvoje (SDG), zejména SDG 12 o odpovědné spotřebě a výrobě. **Zatím však nebyly řešeny u tohoto přechodu ekonomiky jeho možné zdravotní důsledky. WHO v roce 2018 vydalo zprávu**, která usiluje o to, aby se tento nedostatek začal řešit. Měly by být vytvořeny podmínky pro další rozvoj politiky, posuzování potřeb výzkumu a zapojení zúčastněných stran do klíčových důsledků přechodu k oběhovému hospodářství pro zdraví. **Ukazuje se, že přechod na oběhové hospodářství představuje významnou příležitost k dosažení významných přínosů pro zdraví, ale také existují rizika nepříznivých a nezamýšlených účinků na zdraví, například v procesech, které zahrnují například nebezpečné materiály.**

Na základě realizace přechodu EU k oběhovému hospodářství vyzvalo WHO všechny státy i zapojené účastníky k nutnosti řešení problematiky možných zdravotních rizik i benefitů v tomto procesu.

Je dostatečně známo, že nakládání s odpady je náročný proces s významnými důsledky pro lidské zdraví a ochranu životního prostředí. Zatímco zdravotní důsledky týkající se skládkování a spalování v zařízeních, které se obvykle používají v západní Evropě, jsou známé, **postupy vedoucí k cílům k omezování vzniku odpadu, jeho opětovnému využití a jeho recyklaci nejsou dostatečně zhodnoceny z hlediska zdravotních rizik.** Je proto nutné přistupovat k hodnocení zařízení pro zpracování odpadů jako **k možnému zdroji negativního vlivu na životní prostředí a obyvatele ale i na pracovní prostředí a pracovníky.** Jde o různé negativní faktory fyzikálního, chemického i biologického charakteru podle druhu technologií zpracování odpadů. Dosavadní poznatky jasně indikují zdravotní rizika u nových technologií, recyklačních výrobku i některých náhrad obalů a proto je nezbytné při přechodu na oběhové hospodářství brát v úvahu rizika pro zdraví a přijímat dostatečná preventivní opatření na jeho ochranu.

Opatření zaměřená na řešení problémových oblastí jsou naléhavá, je proto nutné problematiku zdraví urychleně zapojit i do politických diskusí o oběhovém hospodářství, strategií, akčních plánů a to na národní i regionální úrovni. V ČR jako v ostatních státech EU

se v současné době připravuje strategický materiál Česko 2040. K minimalizaci rizik pro zdraví a ŽP, v tomto procesu přeměny ekonomiky, podle WHO kromě zdravotnictví by měly být aktivní i klíčové zainteresované strany, které se podílí na přechod k oběhovému hospodářství. Tento úkol tedy není jen pro zdravotníky, ale pro všechny subjekty, které se budou podílet na naplnění cílů oběhového hospodářství i v ČR. Na základě našich dosavadních zkušeností je jisté, že v ČR není dosud možným rizikům pro zdraví věnovaná patřičná pozornost, a to jak třídění odpadů, tak technologiím recyklace, využívání odpadů ale i kvalitě recyklovaným výrobkům**.**

V současné době MŽP připravuje nové zákony a to zákon o obalech, o odpadech a výrobcích s ukončenou působností. Mezi správní orgány vykonávající státní správu v oblasti odpadového hospodářství je zařazeno MZ a KHS.

ZDRAVOTNÍ RIZIKA
PŘI NAKLÁDÁNÍ S KALY Z MĚSTSKÝCH ČISTÍREN ODPADNÍCH VOD

Ing. Ladislava Matějů, RNDr. Zdislava Drahošová, Marta Kořínková

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 456
www.szu.cz, ladislava.mateju@szu.cz

Čistírenský kal je cennou surovinou, jejíž protierozní a hnojivá hodnota je nesporná a v současné době velmi žádaná. Přes jasně prokázaný prospěšný vliv organické hmoty kalů a živin v nich obsažených při využití na zemědělské půdě, se v posledních desetiletích velmi diskutuje i negativní vliv na životní prostředí v důsledku jejich znečištění a to jak patogenními mikroorganismy tak mikropolutanty. Velkým problémem a zdravotním rizikem jsou bakterie rezistentní na antibiotika, které jsou obsaženy jak v kalech, tak v odpadních vodách. Rizika z šíření patogenních a rezistentních bakterií měla omezovat vyhláška č. 437/2016 Sb. o podmínkách použití upravených kalů na zemědělské půdě a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a změně vyhlášky č. 341/2008 Sb., o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady a o změně vyhlášky č. 294/2005 Sb., o podmínkách ukládání odpadů na skládky a jejich využívání na povrchu terénu a změně vyhlášky č. 383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady (vyhláška o podrobnostech nakládání s biologicky rozložitelnými odpady). Cílem nové vyhlášky je, kromě jiného, také stanovení jednoznačných požadavků pro provozovatele zařízení na úpravu kalů, aby bylo prokazatelné, že technologie úpravy je schopna účinně kaly hygienizovat na požadované snížení počtu patogenních mikroorganismů. Přestože vyhláška platí od roku 2016, dodnes většina ČOV neupravila technologie a není tak redukováno riziko šíření bakterií do životního prostředí a následně do potravního řetězce.

NAKLÁDÁNÍ S ODPADY ZE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍ – PRÁVNÍ POŽADAVKY A PRAXE

Ing. Zdeňka Podolská, MUDr. Magdalena Zimová CSc., Mgr. Ing. Žaneta Novotná

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 562
www.szu.cz, zdenka.podolska@szu.cz

Nakládání s odpady ze zdravotní péče musí jednoznačně splňovat základní cíl, tj. bezpečnost procesu od vzniku odpadu až po jeho konečné využití nebo odstranění. Musí splňovat odborná doporučení Světové zdravotnické organizace (WHO), technických podkladů Basilejské konvence a dalších dokumentů i požadavky české legislativy. Základním strategickým dokumentem pro rozhodovací a jiné činnosti příslušných správních úřadů, krajů a obcí v České republice v oblasti odpadového hospodářství je Plán odpadového hospodářství České republiky (POH) na rok 2015 – 2024. Jeho závazná část je součástí právního řádu ČR a tvoří přílohu právního předpisu, jímž se vyhlašuje POH ČR **–** *Nařízení vlády č. 352/2014 Sb., o Plánu odpadového hospodářství České republiky pro období 2015–2024.* Stanovuje základní principy pro nakládání s odpady s důrazem na dodržování hierarchie způsobů nakládání s odpady, stanovuje cíle, zásady a opatření zejména pro vybrané skupiny odpadů, které mají zásadní význam pro odpadové hospodářství z hlediska své produkce a vlastnosti. Část POH se zabývá také odpady ze zdravotnické a veterinární péče**.**

Česká republika dosud nemá samostatný právní předpis pro nakládání s odpady ze zdravotní péče. Problematiku řeší certifikovaná metodika MŽP *„Metodika pro nakládání s odpady ze zdravotnických, veterinárních a jim podobných zařízení“***,** která byla v roce 2016 vypracována v Národním referenčním centru pro hygienu půdy a odpadů Státního zdravotního ústavu a je k dispozici na webových stránkách SZÚ. Obsahuje podrobnosti a doporučené postupy pro nakládání s odpadem z poskytování zdravotní a veterinární péče.

V současné době je v legislativním procesu nový zákon o odpadech, který by měl systém nakládání s odpady ze zdravotní a též veterinární péče ovlivnit, neboť ustanovení a požadavky dané zákonem budou vymahatelná kontrolními orgány.

V současnosti je v ČR problémem například stále rostoucí produkce odpadů ze zdravotní péče. Produkce této komodity odpadů má v ČR stoupající tendenci dlouhodobě, a to především odpadu nebezpečného a infekčního. Je na místě zdůraznit, že růstem produkce nebezpečných odpadů ze zdravotnictví se ČR zcela odlišuje od ostatních států vyspělé Evropy, kde je trend zcela opačný, tzn., že zdravotnická zařízení produkují převážně odpady kategorie „ostatní“. Na vzestupu produkce nebezpečného odpadu se značnou měrou podílí především nedůsledné třídění zdravotnického odpadu a často absence dekontaminace

infekčních odpadů. Nutnost třídění nebezpečných odpadů od odpadů ostatních, které nevyžadují zvláštní způsob nakládání a odstranění, a odstranění nebezpečné vlastnosti infekčnosti odpadu před jeho další přepravou k využití nebo odstranění patří mezi hlavní cíle bezpečného nakládání s odpady. Proto třídění odpadů ze zdravotní péče by měla být věnována zvláštní pozornost. Třídit je nutno nejen ve smyslu *vyhlášky MŽP č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů, ve znění pozdějších předpisů*, podle jednotlivých druhů a kategorií, ale je třeba vycházet i z dalších specifik typů nakládání, např. podle úpravy odpadů, využívání odpadů a konečného odstranění odpadů. Bohužel problémem se stávají stále častější souhlasy místně příslušných orgánů státní správy s navazujícími změnami v kompetencích s netříděním.

Nová legislativa by měla významně ovlivnit nakládání s odpady ze zdravotní péče, především vzhledem k vymahatelnosti povinností v ní zakotvených, otázkou však zůstává, jak budou tyto povinnosti v praxi dodržovány.

ROAKTIVNÍ PŘÍSTUPY K ŘEŠENÍ PREVENCE VZNIKU ODPADŮ VE ZDRAVOTNICKÝCH ZAŘÍZENÍCH

Ing. Jana Loosová, Ph.D[1]., Ing. Bc. Julie Mokrá, Ph.D[2].

[1]Odbor hygieny obecné a komunální, Krajská hygienická stanice Libereckého kraje se sídlem v Liberci
Husova 64, Liberec
tel: 485 253 178
www.khslbc.cz, jana.loosova@khslbc.cz

[2]Technická univerzita v Liberci, Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická

S novou směrnicí o odpadech 2018/851/EU je posílena role prevence vzniku odpadu a dán důraz na recyklaci. Doposud nebylo legislativně nutné nahlížet na odpad v širší perspektivě, zejména v oblasti zdravotnictví, kde jsou odpady často vnímány jako oddělená provozní záležitost, vhodná k outsourcingu. S novou směrnicí se posouvá odpadové hospodářství do strategických provozních a organizačních procesů. V průmyslu jsou běžně tyto standardy podchyceny skupinou ISO 14000, Systémem environmentálního managementu (EMS). Ve zdravotnictví je tento systém v současné době minimálně využíván (dle Analýzy současného systému sběru, shromažďování a skladování odpadů ze zdravotnictví Ministerstva ŽP z roku 2015 odhadem v řádu jednotek %).
Jako optimální řešení, při téměř neexistujícím EMS, se jeví přehodnocení celého odpadového hospodářství zdravotnického zařízení a zahrnutí principu prevence vzniku odpadu již do rozhodnutí o nákupu produktu, či služby. Tj. cílem je zajistit takový odpadový cyklus, který minimalizuje negativní dopady na zdraví a životního prostředí při zachování ekonomické udržitelnosti takového řešení. Do takového cyklu patří odpovědná volba dodavatele materiálu, techniky a také služeb týkající se údržby a nakládání s odpadem (zde až do fáze předání oprávněné osobě). Environmentální kritérium jsou schopné podchytit analýzy ze skupiny Life Cycle Assessment (LCA), kritérium dopadu na zdraví podchycuje Health Impact Assessment (HIA) zahrnující v sobě i metodu Health Risk Assessment (HRA) a kritérium ekonomické udržitelnosti pak lze sledovat doplněním výstupů z předchozích analýz do systému hodnocení Health Technology Assessment (HTA). Výstupy výše uvedených analýz jsou uplatnitelné nejen z hlediska budoucího zavádění EMS, ale lze je uplatnit i při žádostech o další akreditace zdravotnického zařízení.

ZDRAVÍ PŘI PRÁCI S AZBESTEM

MUDr. Vladimíra Lipšová[1], MUDr. Michael Vít, Ph.D.[1], doc. MUDr. Pavel Urban, CSC.[1], Mgr. Ing. Jan Žofka[2]

[1]Centrum hygieny práce a pracovního lékařství, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 740
www.szu.cz, vladimira.lipsova@szu.cz

[2]Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky
Palackého nám. 4 , 128 01 Praha 2 - Nové Město
https://www.uzis.cz/, jan.zofka@uzis.cz

Azbest je přírodní vláknitý minerál, který byl (a v některých částech světa stále je) pro své výborné fyzikálně – chemické vlastnosti používán zejména ve stavebnictví, ale i v dalších oborech lidské činnosti. Všechny typy azbestových vláken mohou být příčinou nádorových onemocnění (nádor plic, nádor pohrudnice - maligní mezoteliom, nádory pobřišnice, laryngu, ovarií) a azbestózy. V současné době je celosvětově exponováno azbestu na pracovišti zhruba 125 milionů osob a tato expozice je příčinou 107 000 úmrtí každý rok. Celosvětové náklady jen na zdravotní péči v souvislosti s azbestem jsou odhadovány na 2,4 – 3,9 miliard dolarů. Další náklady vznikají v souvislosti s odškodňováním těchto zaměstnanců, likvidací a renovací materiálů obsahujících azbest. V SZÚ probíhá dlouhodobé sledování osob exponovaných azbestu – bývalých i současných zaměstnanců závodu Temac a.s., původně Azbestos s.p., které bylo historicky započato již v 50.letech 20.století profesorem Navrátilem. V současné době jsou tyto osoby zvány na preventivní vyšetření v intervalu 2 let, v letech 2012 – 6/2019 bylo vyšetřeno 195 osob (pozváno na prohlídky bylo cca 420 osob), zjištěno 5 nemocí z povolání. Expozice azbestu v pracovním prostředí přetrvává i v současné době a i přes legislativní opatření nabývá na významu důsledná ochrana zdraví pracovníků.

Podpořeno MZ ČR – RVO „SZÚ 75010330“

MONITORING PROFESIONÁLNÍCH ONEMOCNĚNÍ HLÁŠENÝCH V ČR V ROCE 2018

doc. MUDr. Pavel Urban, CSc.[1,2], MUDr. Zdenka Fenclová, CSc.[1,2], MUDr. Michael Vít, Ph.D.[1]

[1]Centrum hygieny práce a pracovního lékařství, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 652
www.szu.cz, pavel.urban@szu.cz

[2]Klinika pracovního lékařství, 1. LF UK
Na Bojišti 1, 120 00 Praha 2

V roce 2018 bylo v České republice u 1034 pracovníků (503 žen a 531 mužů) hlášeno celkem 1282 profesionálních onemocnění, z toho bylo 1222 případů nemocí z povolání a 60 případů ohrožení nemocí z povolání. U 204 osob bylo v průběhu roku hlášeno několik (až sedm) profesionálních onemocnění. Incidence profesionálních onemocnění činila 27,1 případů na 100 tisíc nemocensky pojištěných zaměstnanců v civilním sektoru. Nejvíce profesionálních onemocnění bylo hlášeno z Moravskoslezského kraje (375, tj. 29,3 % případů). Nejčastěji onemocněli pracovníci v odvětví ekonomické činnosti C29 „výroba motorových vozidel“ (169, tj. 13,2 % případů). Na druhém místě se shodně umístila zdravotní a sociální péče (Q86-88) a těžba a dobývaní (B05-09) se 139 případy (10,8 %).

Nejvíce onemocnění bylo hlášeno pod Kapitolou II Seznamu nemocí z povolání, tj. nemoci způsobené fyzikálními faktory (754, tj. 59 % případů). Z jednotlivých diagnóz byl v roce 2018 hlášen nejčastěji syndrom karpálního tunelu – celkem 460 případů, z toho 319 případů bylo způsobeno přetěžováním horních končetin a 141 případů vzniklo při práci s vibrujícími nástroji. V sestupném pořadí následovaly alergická kontaktní dermatitida (145 případů), svrab (83 případů), artrózy kloubů končetin (80 případů), pneumokonióza uhlokopů (63 případů) a astma bronchiale (63 případů). U ostatních diagnóz byl počet případů vždy nižší než 50 nebo ojedinělý.

Ve srovnání s rokem 2017 klesl v roce 2018 celkový počet hlášených profesionálních onemocnění o 88, tj. o 6,4 % případů. Incidence profesionálních onemocnění klesla o 2,2 případů na 100 tisíc pojištěnců. Nejvýraznější pokles – o 12 % případů – byl zaznamenán u nemocí způsobených fyzikálními faktory, z toho největší pokles (o 60 hlášených případů) byl zaznamenán u syndromu karpálního tunelu z přetěžování končetin. Naopak nárůst o 17 případů proti roku 2017 byl zaznamenán u nádorových onemocnění způsobených ionizujícím zářením, azbestem nebo volným krystalickým oxidem křemičitým. Vzrostly také počty hlášených astmat o 15 případů, kde nejčastějším vyvolavatelem byly opět izokyanáty.

Podrobné údaje o počtu a složení profesionálních onemocnění jsou dostupné na internetových stránkách http://www.szu.cz/publikace/data/nemoci-z-povolani-a-ohrozeni-nemoci-z-povolani-v-české-republice

P*odpořeno MZ ČR – RVO („Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330"), Progres Q25/LF1 a Progres Q29/LF1.*

PRACOVNĚ LÉKAŘSKÁ PROBLEMATIKA ZEMĚDĚLSTVÍ
(pracovní rizika a nemoci z povolání)

MUDr. Michael Vít, Ph.D., doc. MUDr. Pavel Urban, CSc., Dana Havlová

Centrum hygieny práce a pracovního lékařství, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 759
www.szu.cz, michael.vit@szu.cz

Pracovní podmínky v resortu zemědělství jsou velmi rozmanité. Jaká pracovní rizika jsou v zemědělství? V rámci rostlinné výroby se převážně jedná o: fyzikální faktory (hluk, vibrace, tuhý aerosol), chemické faktory (pesticidy, herbicidy, rodenticidy, PHM, hnojiva apod.), biologické faktory (bakterie, plísně, viry), fyzická zátěž, makro a mikroklimatické podmínky.
Dle poznatků SZÚ cca 15% registrovaných přípravků na ochranu rostlin v ČR (dále POR) je klasifikováno z hlediska CMR a třetina POR má senzibilizující účinky.

Velmi nepříznivou roli sehrává pracovní úrazovost. Pracovní úrazovost v zemědělství je dlouhodobě vysoká. Četnost vzniku pracovních úrazů (tj. počet úrazů na 100 pojištěnců) se pohybuje za poslední období ve výši cca 2,9 %. Tato hodnota je v průměru dvojnásobně vyšší, než je průměrná hodnota za všechna odvětví ekonomických činností v České republice.

Jaké nemoci z povolání se vyskytují u pracovníků v zemědělství. V UK v letech 2002 – 2008 bylo diagnostikováno v zemědělství cca 2% NzP ze celkového počtu všech NzP. SRR (standardní incidenční ratio byl u MSD 2,3 (95% CI 1,6-3,3), **exogenní alergické alveolitidy 32 (95% CI 19-51)**, astma bronchiální 1,9 (95% CI 1,2-3,0), **rakovina kůže 7,9 (95% CI 5,8-10,9).** V UK, USA, Finsku i Švédsku se poukazuje na vyšší výskyt CHOPNu u zemědělských pracovníků.

Výše publikovaná data nás vedla k analýze výskytu nemocí z povolání v resortu zemědělství a následně i analýza prací v zemědělství z hlediska kategorizace fyzikálních, chemických i biologických faktorů.

Např. v roce 2016 bylo uznáno v rezortu Zemědělství 33 NzP, což představovalo 2,7% ze všech hlášených NzP (1242 NzP). V roce 2016 v resortu Zemědělství (spolu s lesnictvím a rybářstvím byla incidence NzP 2,2 případů na 10 000 zaměstnanců. Nejvyšší incidence byla v resortu Těžba a dobývání 39,2 případů na 10 000 zaměstnanců (153 NzP). Druhá nejvyšší incidence byla ve Zdravotní a sociální péče 5,4 případů na 10 000 zaměstnanců (194 NzP), dále ve Zpracovatelském průmyslu 4,9 případů na 10 000 zaměstnanců (694 NzP).

Od roku 2006, kdy bylo v rezortu zemědělství hlášeno 92 nemocí z povolání, což představovalo cca 7,6% všech NzP, výskyt NzP v zemědělství postupně klesal, nejnižší výskyt byl v roce 2015 24 NzP tj, 2,4%. Za toto období došlo k cca trojnásobnému snížení výskytu NzP v zemědělství.

Tak jako v ostatních vyspělých státech, i když systém hlášení NzP je rozdílný, autoři poukazují na podhlášenost NzP. Podrobnější analýzy včetně dat z kategorizace prací uvádějí autoři ve své prezentaci a diskutují možné příčiny.

Podpořeno MZ ČR – RVO „SZÚ 75010330“

BIOLOGICKÉ EXPOZIČNÍ TESTY V ČESKÉ REPUBLICE: SOUČASNÝ STAV A MOŽNOSTI DO BUDOUCNA

RNDr. Jaroslav Mráz, CSc., Ing. Šárka Dušková, Ing. Iveta Hanzlíková, Mgr. Martina Vrtalová

Centrum hygieny práce a pracovního lékařství, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 669
www.szu.cz, jaroslav.mraz@szu.cz

Přestože výzkum i použití biologických expozičních testů (BET) pro monitorování expozice chemickým látkám na pracovištích mají v ČR dlouhodobou tradici, v posledních letech jsou poněkud opomíjeny. Zatímco legislativní zakotvení BET se v průběhu let víceméně nemění, hlavní příčinou jejich nižšího využívání se vedle snižování počtu rizikových pracovišť jeví především nedostatečná propagace, neinformovanost nebo nezájem ze strany poskytovatelů pracovnělékařských služeb a nižší dostupnost laboratorních služeb. Vyhláška č. 432/2003 Sb. v platném znění uvádí pro 30 chemických látek celkem 31 ukazatelů BET v moči a 8 ukazatelů v krvi, v praxi jsou však některé z nich využívány jen ojediněle. Pro porovnání, německá legislativa zakotvuje BET pro 112 látek, z toho 99 ukazatelů v moči a 38 v krvi, naopak počet „evropských BET“ je nižší než v ČR. Domníváme se, že zvýšení počtu vyšetření BET v ČR je dosažitelné především cestou osvěty a též zařazením vybraných nových testů pro expozice látkám jak nově zaváděným (N-methylpyrrolidon), tak tradičním (diisokyanáty, polycyklické aromatické uhlovodíky). Naopak plošné zavádění dalších limitů (např. přejímáním ze zahraničí) bez ohledu na možnosti tuzemského uplatnění by nebylo účelné. Příznivým trendem umožňujícím zavádění nových BET je zvyšující se dostupnost analytické instrumentace. Uznání výsledků měření je pak vázáno na akreditaci příslušné metody. Protože však vzhledem k malému počtu vyšetření se laboratořím nevyplácí některé metody nechat akreditovat, bylo by účelné, aby OOVZ akceptovaly i výsledky metod neakreditovaných, budou-li předloženy akreditovanou laboratoří.

Podpořeno MZ ČR - RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, IČ 75010330).

PRŮBĚH BIOMONITORINGU ZA ROK 2018 – VÝSLEDKY DÁRCI KRVE

Mgr. Nicole Vodrážková[1], Mgr. Zdeňka Tupá[1], prof. MUDr. Milena Černá, Dr.Sc.[1,2]

[1]Ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 268
www.szu.cz, email: nicole.vodrazkova@szu.cz

[2]Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Ústav obecné hygieny
Ruská 87, 100 00 Praha 10
http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/hygiena

Od ledna 2018 do února 2019 probíhala celkem ve čtyřech lokalitách v ČR (Praha, Ostrava, Liberec a Žďár nad Sázavou) studie zaměřená na expozici emergentním i benefitním látkám u dospělé populace. Data byla nasbírána celkem od 403 dárců krve mezi 18 – 65 lety. Sledováno bylo kadmium, jodurie a metabolity ftalátů v moči; vitamin D a perfluorované sloučeniny v krevním séru.

Jód je nezbytný pro syntézu hormonů štítné žlázy, reguluje mnoho fyziologických procesů v organismu včetně růstu, vývoje, metabolismu a reprodukčních funkcí. Mezi jeho hlavní zdroje patří jódovaná sůl a výrobky ji obsahující. Medián sledované populace činil 112 µg/l. Do pásma nedostatečné saturace spadalo 19% osob, 26% mělo mírný deficit, v pásmu optimální saturace se pohybovalo 39% respondentů, 14% vykazovalo nadměrnou saturaci a 2% nadbytek. Oproti minulému sledování, které proběhlo v roce 2015 lze pozorovat mírně klesající trend v saturaci dospělé české populace.

Vitamin D má významnou roli v prevenci infekčních, nádorových, autoimunitních a dalších onemocnění, jeho dlouhodobý nedostatek je aktuálním problémem veřejného zdraví. Ukazatelem hladiny vitaminu D v organismu je koncentrace 25(OH)D v krevním séru. Medián sledované populace činil 64 nmol/l. Hladiny vitaminu D vykazovaly značnou sezónní závislost. Optimálních hodnot (> 75 nmol/l) dosahovaly v letních měsících dvě třetiny sledované populace, zatímco v zimním období pouze 13%. Z hlediska biomonitoringu se jedná o první výsledky získané u zdravé dospělé populace.

Perfluorované látky a jejich deriváty patří mezi významné perzistentní organické polutanty životního prostředí s bioakumulačním potenciálem. Mezi obvyklé expoziční cesty patří konzumace kontaminované potravy a vody, dýchání znečištěného vzduchu či dermální absorpce. Toxikologické a epidemiologické studie uvádějí nepříznivé zdravotní důsledky, jako je vývojová toxicita, imunotoxicita a účinky narušující endokrinní systém. V roce 2018 bylo analyzováno celkem 12 zástupců, mezi nejvýznamnější patří PFOS (perfluorooktansulfonát) a PFOA (perfluorooktanová kyselina). Zdravotně významné limitní hodnoty pro PFOA (2

ng/ml) byly překročeny u 26,8% vzorků, v případě PFOS (limit 5 ng/ml) v případě 21,3% vzorků.

Ftaláty představují skupinu látek odvozených od kyseliny ftalové, jedná se o syntetické sloučeniny používané při výrově plastů, kosmetiky, obalových materiálů, nátěrových hmot. Ve výrobku nejsou pevně vázány a proto se mohou lehce uvolňovat do okolního prostředí. Expozice vede k poruchám imunitního systému, neuro-vývojovým poruchám u dětí, některé ftaláty jsou považovány za endokrinní disruptory. Ftaláty podléhají rychlému metabolismu a vylučování - biomonitoring založen na sledování metabolitů v moči. Pro dospělou populaci je zdravotně významná limitní hodnota stanovena pouze pro sumu dvou DEHP metabolitů (5-OH-MEHP a 5-oxo-MEHP) a činí 750 µg/l moče. Tato hodnota nebyla překročena v žádném ze vzorků, medián koncentrace v moči činil 8,4 µg/l.

Kadmium je toxický kov, který se přirozeně vyskytuje v zemské kůře. Do životního prostředí je uvolňován především z antropogenních zdrojů - do zemědělské půdy se dostává zejména z vybraných fosfátových hnojiv. Zdrojem kadmia pro běžnou populaci je především dietární expozice, jako např. vnitřnosti, obiloviny a rýže, dále kouření (aktivní, v menší míře i pasivní) a venkovní. Kadmium může způsobovat rakovinu plic a prostaty, podle klasifikace agentury IARC je zařazeno mezi prokázané lidské karcinogeny v kategorii 1. Obsah kadmia v moči charakterizuje především dlouhodobou zátěž. Odhadovaný biologický poločas kadmia v lidském těle je 30 let. Střední koncentrace (medián) byla vyšší u kuřáků (0,24 µg/L) ve srovnání s nekuřáky nebo pasivními kuřáky (0,15 µg/L). Obsah kadmia v moči nekuřáků byl oproti poslednímu sledovanému období (rok 2015) statisticky významně nižší ($p<0,001$). Naproti tomu obsah kadmia v moči kuřáků se významně nezměnil ($p=0,71$). Lze spekulovat, že mírný, ale dlouhodobý a statisticky významný pokles by snad mohl souviset i s přísnější legislativou pro ochranu nekuřáků.

EXPOZICE SMĚSI FTALÁTŮ A BISFENOLŮ U ČESKÝCH DĚTÍ VÝSLEDKY Z ROKU 2016

prof. MUDr. Milena Černá, Dr.Sc.[1,2], Mgr. Nicole Vodrážková[1], Mgr. Zdeňka Tupá[1]

[1]Ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 378
www.szu.cz, email: milena.cerna@szu.cz

[2]Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Ústav obecné hygieny
Ruská 87, 100 00 Praha 10
http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/hygiena

V roce 2016 proběhla studie zaměřená na děti ve věku 5 a 9 let. Celkem bylo nasbíráno 370 vzorků první ranní moče. Mezi sledované biomarkery patřily vybrané metabolity ftalátů (MEHP, 5OH-MEHP, 5oxo-MEHP, MBzP, MiBP, MnBP) a bisfenoly A a S.
Bisfenoly patří rovněž mezi endokrinní disruptory. V roce 2011 došlo k omezení, respektive zákazu užívání bisfenolu A ve výrobcích určených pro kojence. Bisfenol A je postupně nahrazován bisfenoly F a S, u nichž se ukazují podobné nežádoucí účinky na zdraví. V moči dětí výrazně převládal bisfenol A (medián 1,33 ng/ml) oproti bisfenolu S (medián 0,10 ng/ml). Bisfenol F byl ve více jak padesáti procentech pod limitem detekce. Vyšších hodnot bisfenolu A dosahují pětileté děti, zřejmě z důvodu častější aktivity ruka – ústa.
Stejně tak byly u mladších dětí pozorovány vyšší hodnoty metabolitů ftalátů. Oproti roku 2012 metabolity DEHP významně klesly. Mezi chlapci a dívkami žádný významný rozdíl pozorován nebyl. Na základě koncentrace metabolitů ftalátů v moči + váha, výška, věk dítěte byl vypočítán odhad denního příjmu a byl porovnán s tolerovatelným denním příjmem podle EFSA. Bylo zjištěno, že pro 11% dětí může expozice směsi ftalátů představovat významné zdravotní riziko.

PFAS V MATEŘSKÉM MLÉCE – ČASOVÉ TRENDY

prof. MUDr. Milena Černá, Dr.Sc.[1,2], Mgr. Zdeňka Tupá[1], Mgr. Nicole Vodrážková[1]

[1]Ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 378
www.szu.cz, email: milena.cerna@szu.cz

[2]Univerzita Karlova v Praze, 3. lékařská fakulta, Ústav obecné hygieny
Ruská 87, 100 00 Praha 10
http://www.lf3.cuni.cz/cs/pracoviste/hygiena

Perfluorované látky a jejich deriváty byly v rámci biomonitoringu v mateřském mléce analyzovány poprvé v roce 2013 v archivovaných vzorcích mateřského mléka z let 2006, 2010 a 2011. Od roku 2014 jsou PFAS zařazeny do pravidelného sledování. Koncentrace PFAS v mateřském mléce je řádově nižší než v séru (pravděpodobně pro jejich obtížný průchod v návaznosti na proteiny přes placentální bariéru). Mateřské mléko je v prvním roce života dítěte téměř výlučným zdrojem živin a informace o expozici kojence ve vztahu k tolerovatelnému dennímu přijmu (TDI) je důležitá pro regulaci rizika.

PFOS i PFOA v mateřském mléce vykazují sestupný trend v čase, vyšších koncentrací dosahuje PFOA. V roce 2017 byly naměřeny nově hodnoty u perfluorononanové kyseliny (PFNA) u 98,7 % vzorků, jedná se o nový záchyt této látky (mediánová koncentrace 0,007 ng/ml mléka), v roce 2014 tato látka detekována nebyla.

Srovnání expozice kojence s hodnotou TDI stanoveného EFSA (1,5 mg/kg hmotnosti pro PFOA a 0,15 mg/kg hmotnosti pro PFOS) vykazují hodnoty řádově nižší než TDI. Od roku 2019 jsou hodnoty tolerovatelného příjmu přehodnoceny a jsou uváděny jako TWI, pro PFOS = 13 ng/kg bw/týden a pro PFOA = 6 ng/kg bw/týden. Na základě těchto současně platných limitů, překračuje expozice kojence PFAS hodnoty tolerovatelného týdenního přijmu. I když TDI/TWI je stanovena s ohledem na celoživotní expozici a kojení představuje jen malý časový úsek v životě, mohou tyto látky představovat určité zdravotní riziko a měly by být více regulovány.

AKTUÁLNÍ SITUACE MONITORINGU HLUKU

MUDr. Zdeňka Vandasová

Ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 285
www.szu.cz, zdenka.vandasova@szu.cz

Monitoring hluku probíhá od roku 1994 a jeho cílem je sledování vztahů mezi hlukem a jeho účinky na zdraví a životní pohodu, monitorování postojů k hluku a strategií jeho zvládání. Hladina hluku je zjišťována pomocí měření a jeho účinky pomocí dotazníkového šetření.
V letech 2019 a 2020 probíhá nové kolo monitorování hluku. Cílem je detailní zkoumání vztahů dávka – účinek mezi hlukem a obtěžováním, popřípadě mezi nočním hlukem a rušením spánku. V hodnocení zdravotních rizik byly dosud používány vztahy dávka – účinek podle Miedema a Oudshoorn z roku 2001 pro obtěžování, resp. obdobné vztahy pro rušení spánku z roku 2004. Směrnice WHO „Environmental noise guidelines for the European region“ vydaná v roce 2018 obsahuje nové vztahy, které předpokládají poněkud vyšší obtěžování ale naopak nižší rušení spánku ve srovnání s předchozími křivkami. Naším cílem je porovnání výsledků získaných v ČR se vztahy vytvořenými v zahraničí. Zároveň by mohly být zjišťovány i příčiny eventuálních rozdílů, např. kvůli přítomnosti tramvajové dopravy. Pro dosažení uvedených cílů je nezbytné zjistit údaje o expozici hluku a následně o obtěžování a rušení spánku u exponovaných osob a tyto údaje vzájemně porovnat.
Expozice hluku je zjišťována měřením. Na rozdíl od předchozího průběhu monitoringu výsledky měření nebudou primárně určené ke sledování trendů vývoje hluku. Proto měření neprobíhá v pravidelných intervalech, ale vždy předchází dotazníkovému šetření a je prováděno pouze v lokalitách, ve kterých je plánováno dotazníkové šetření. Vzhledem k cílům tohoto kola monitorování byly zvoleny následující lokality: Havlíčkův Brod Pražská, Hradec Králové Labská kotlina + Baarova, Plzeň Skrétova + Klatovská a Praha 3 Koněvova, v každé lokalitě dvě měření (jarní a podzimní) po dobu 24 hodin. Měření aktuálně probíhají. Dvě z těchto lokalit (PL Skrétova a P3 Koněvova) jsou zatíženy kromě automobilové dopravy také tramvajemi, jedna lokalita (HK Baarova) trolejbusy a ve zbývajících třech představuje hlukovou zátěž pouze automobilová doprava. Bude tedy možné zkoumat vliv různých zdrojů hluku na vztah dávka-účinek.
Měření stanovuje expozici hluku v měřicím místě, které se nachází ve středu lokality určené k oslovování respondentů dotazníkovým šetřením. Velikost lokality je stanovena jako kompromis mezi snahou o přesné určení expozice hluku a potřebným počtem respondentů pro dotazníkové šetření. Z tohoto důvodu bylo ohraničení lokality provedeno tak, aby se expozice uvnitř lokality pohybovala do ± 2,5 dB od měřicího místa. Obyvatelé takto ohraničené lokality by měli subjektivně vnímat přibližně stejný hluk jako v měřicím místě, protože schopnost lidského ucha rozlišit různou hlasitost je udávána od rozdílu 2 až 3 dB.

Ohraničení bylo provedeno za pomocí strategického hlukového mapování nebo akustických studí vypracovaných cíleně pro tento účel.

Obtěžování a rušení spánku bude zjišťováno dotazníkovým šetřením. Budou osloveni všichni dospělí obyvatelé v lokalitách. Do dotazníku bude doplněna standardizovaná otázka na obtěžování hlukem (ISO norma 15666), aby byly výsledky srovnatelné se zahraničními studiemi. Je plánováno oslovit cca 2 100 domácností tj. 160 – 480 domácností na jednu lokalitu. Do každé domácnosti by měly být doručeny dva dotazníky. Pokud by v bytě žilo více dospělých osob, budou mít možnost vyplnit dotazník online, plánujeme vytvoření internetové verze dotazníku. Tento postup nevyžaduje získání jmenného seznamu obyvatel příslušných domů, který není dostupný z důvodů ochrany osobních údajů.

INDEX KVALITY OVZDUŠÍ

Věra Vrbíková, Ing., Bohumil Kotlík, RNDr., Ph.D., MUDr. Helena Kazmarová

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 270
www.szu.cz, email: vera.vrbikova@szu.cz

Požadavek jednoduše a srozumitelně informovat širokou veřejnost o kvalitě ovzduší splňuje Index kvality ovzduší (IKO). Je schopný shrnout stav znečištění ovzduší do jednoho symbolu, čísla, barvy, které bude jednoduše interpretovatelné v intencích kvality, jeho významu pro zdraví a provázené radou, jak se mají lidé za dané situace ve vlastním zájmu chovat.
Existuje řada metod, ale žádná není univerzální. Liší se v řešení základních otázek:

- které látky a za jaké intervaly do IKO zařadit
- bude výsledný index počítán komplexně ze všech látek, nebo se stanoví podle znečišťující látky s nejvyšším dílčím indexem;
- budou kritéria hodnocení vycházet z limitů nebo ze zdravotních účinků (např. WHO);
- do kolika tříd bude index rozdělen a jaké jsou zlomové body škály vzhledem k míře znečištění;
- jak budou třídy slovně charakterizovány a jak budou řešena zdravotní doporučení?

Současný IKO na stránkách ČHMÚ

Výpočet IKO, ve kterém je zohledněn možný vliv imisí na zdravotní stav obyvatelstva, je založen na vyhodnocení **1h koncentrací SO_2, NO_2, PM_{10}, 8h** koncentrací **CO** a v letním období **O_3**. IKO je zobrazen v kategorii 1 - 6 pro každou veličinu v dané lokalitě zvlášť a jako celkový index za lokalitu je prezentován **nejvyšší** z hodnocených.
Nejvyšší z hodnocených je nejstarší, jednoduchý a srozumitelný systém (např. i AQI US EPA), ale pomíjí existenci spolupůsobení látek a ukazuje stejný výsledek při rozdílném znečištění.

Nový IKO – navržený SZÚ a od 1. 10. 2019 na stránkách ČHMÚ

Komplexní index – vyjadřuje snahu současné hodnocení všech látek, pomocí sumace, průměrování, různých agregačních funkcí. Index je třístupňový (1, 2, 3), každý má 2 podstupně (A, B) dané dopadem na citlivé skupiny obyvatel.
Výpočet IKO, a, je založen na vyhodnocení **3hodinových klouzavých koncentrací SO_2, NO_2, PM_{10}** a v letním období **O_3**. Index kvality ovzduší je vypočten prostřednictvím následujícího algoritmu:

$$IKO = \frac{\sum^{i} \frac{ni}{Ii}}{i} + \frac{\sum^{j} \frac{nj}{Ij}}{j}$$ Kde:

- i je počet látek, s koncentrací > vztažná hodnota

- j je počet látek s koncentrací < vztažná hodnota
- ni – koncentrace látky > vztažná hodnota
- l i – vztažná hodnota látky ni
- nj – koncentrace látky < vztažná hodnota
- lj – vztažná hodnota látky nj

Navržený algoritmus výpočtu zajišťuje, že překročení vztažné hodnoty minimálně u jedné zahrnuté látky, vždy znamená klasifikaci kvality ovzduší v úrovni znečištěné ovzduší a při tom neopomíjí ostatní látky.

Nový IKO obsahuje i konkrétní doporučení pro chování různých skupin obyvatelstva v závislosti na imisní situaci, které vydal SZÚ.

MARJÁNKA – INTERVENČNÍ STUDIE V RÁMCI PROJEKTU INAIRQ

Ing. Miroslava Mikešová, RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D., MUDr. Helena Kazmarová, Ing. Věra Vrbíková, Bc. Linda Kuklová

Centrum zdraví a životního prostředí, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 270
www.szu.cz, email: miroslava.mikesova@szu.cz

Základní škola Marjánka v Praze 6 byla, jako jedna z dvanácti škol v České republice, vybrána pro projekt EU INTERREG InAirQ. Tento mezinárodní projekt je zaměřen na sledování kvality vnitřního prostředí ve školách. Zaměření projektu vychází ze skutečnosti, že děti jsou citlivá populační skupina, která často ve škole tráví podstatnou část dne. Prostředí ve škole ovlivňuje pohodu dětí, podmínky pro učení a může mít vliv na jejich zdraví. Cílem projektu bylo identifikovat problémy v prostředí škol a navrhnout opatření k případnému zlepšení stavu.

Úkolem intervenční studie provedené v rámci projektu byl popis vlivu dopravy v okolí vybrané školy na kvalitu vnitřního prostředí a návrh a ověření možných opatření ke zlepšení stavu vnitřního ovzduší. Vliv dopravy se majoritně projevuje vyššími hodnotami koncentrací NO_2 (NO) a prašnosti (frakce $PM_{2,5}$ a submikronová frakce < 1 µm). Z hlediska vnitřních zdrojů jsou ve školách problémem prašnost, zejména hrubá frakce $PM_{2,5-10}$, mikroklimatické parametry (teplota, rel.vlhkost) a výměna vzduchu indikovaná úrovní koncentrací CO_2.
Studii lze rozdělit do 3 částí, kdy v první části byla provedena deskripce dopravní zátěže v okolí školy a rešerše literatury, v druhé části bylo provedeno dlouhodobé (80denní) měření ve 12 třídách školy a nakonec bylo provedeno ověření navržených opatření.
Aplikace navržených opatření, mezi které patřila zejména změna režimu úklidu a způsob větrání, vedla ke snížení zátěže vnitřního prostředí oxidem uhličitým, prachem (frakce $PM_{2,5}$) a k optimalizaci teploty ve třídě.
Opatření naopak nepřinesla žádný významný efekt v případě plynných složek (oxidů dusíku), což může být způsobeno tím, že v době měření byly dobré rozptylové podmínky a hodnoty NO_2 se pohybovaly na nižší úrovni.

Složitější situace je v případ vlhkosti, kdy v zimě větrání okny (a pravděpodobně jakékoliv jiné) bez zvlhčování vzduchu snižuje relativní vlhkost ve třídě.

Lokalizace měřené školy v Praze 6 [zdroj mapy.cz]

Bližší informace budou předmětem sdělení.

LABORATORNÍ MĚŘENÍ AEROSOLŮ A ENVIRONMENTÁLNÍ APLIKACE

Mgr. Jiří Šperka, Ph.D.

Oddělení primární nanometrologie a technické délky, Český metrologický institut
Okružní 31, 638 00 Brno
tel: 545 555 337
https://www.cmi.cz/, email: jsperka@cmi.cz

Cílem přednášky je představit aktivity Českého metrologického institutu týkající se měření a výzkumu v oblasti metrologie aerosolů. Bude prezentováno laboratorní generování různých druhů aerosolů (PSL částice, saze, prach) a možnosti jejich měření s aplikacemi v oblasti zdraví a životního prostředí. Výklad se bude věnovat také normám, referenčním metodám a nejistotám v oblasti metrologie aerosolů. Přednáška bude koncipována se zaměřením na aktuální otázky postihující vztah národní/evropské legislativy v oblasti životního prostředí s dostupnými měřícími metodami. Bude uveden přehled volně dostupných elektronických zdrojů a výukových materiálů v diskutované oblasti. Bude stručně zmíněn obsah projektu EMPIR Aeromet (Aerosol metrology for atmospheric science and air quality).

STUDIE CZECH POST-MONICA A STUDIE CZECH EUROASPIRE: KARDIOVASKULÁRNÍ RIZIKOVÉ FAKTORY A JEJICH KONTROLA V OBECNÉ POPULACI A U OSOB SE STABILNÍ ISCHEMICKOU CHOROBOU SRDEČNÍ

MUDr. Jan Bruthans, CSc.

Centrum kardiovaskulární prevence 1. lékařské fakulty UK a Thomayerovy nemocnice, Praha
Thomayerova nemocnice, Vídeňská 800, 140 59 Praha 4 – Krč
tel.: 261 083 905
http://www.ftn.cz/centrum-kardiovaskularni-prevence-1-lf-uk-a-tn-37/,
email: jan.bruthans@ftn.cz

Úvod: Výrazný pokles kardiovaskulární (KV) mortality v ČR v posledních 30 letech je zejména důsledkem lepší kontroly KV rizikových faktorů. Dokumentovat tento vývoj a současný stav jak v obecné, tak ve vysoce rizikové populaci je cílem studií Czech (post) MONICA a Czech EUROASPIRE.

Soubory a metodika: Studie Czech MONICA a post-MONICA probíhala v letech 1985-2018 7 průřezovými epidemiologickými šetřeními reprezentativního 1% vzorku populace ve věku 25-64 let (poslední 2016-18) původně v 6, dále v 9 okresech ČR. Ve studii Czech EUROPREVENT, jako součásti celoevropské studie, jsme v letech 1995-2017, v 5 šetřeních ambulantně vyšetřili vždy nový soubor pacientů ve věku ≤ 80 let, z regionu Praha 4 a Plzeň město, před 6-24 měsíci hospitalizovaných pro akutní koronární syndrom a/nebo katetrizační nebo chirurgický revaskularizační výkon (poslední šetření 2016-17).

Výsledky: Ve studii Czech (post) MONICA (porovnávaných původních 6 okresů) vyšetřeno celkem 15 656 osob, v posledním šetření 1 684 osob, ve studii EUROASPIRE celkem 2 129 pacientů, v posledním šetření 406 pacientů. V obecné i vysoce rizikové populaci je zřejmý zejména výrazný pokles průměrné hodnoty LDL – cholesterolu (ze 3,75 na 3,16 mmol/l, resp. ze 3,4 na 2,22 mmol/l), pokles průměrných hodnot triglyceridů (ze 1,96 na 1,35 mmol/l, resp. ze 1,97 na 1,7 mmol/l), pokles průměrného systolického krevního tlaku (ze 133,6 na 127,7 mmHg, resp. ze 144,1 na 135,1 mmHg), pokles diastolického tlaku (z 84,1 na 82,2 mmHg, resp. ze 87,5 na 83,5 mmHg), lepší kontrola hypertenze (% osob s TK ≥ 140/90 mmHg se snížilo ze 45,3 na 27,9%, resp. ze 24,6 na 20%). Snížilo se % kuřáků, mužů a žen, ze 34,2 na 24,4% v obecné populaci a ze 24,6% na 20% u pacientů s ICHS. Naproti tomu výrazně vzrostlo % osob s obezitou (z 23,9 na 32,3%, resp. z 32,9 na 44,8%) a ještě výrazněji byla zastoupena centrální obezita. Rostla prevalence diabetu a prediabetu, zejména u vysoce rizikové populace (recentně 44,7% diabetiků, 32,4% pacientů s prediabetem).

Závěr: Jak v obecné, tak ve vysoce rizikové populaci vedle pozitivních trendů kontroly hlavních KV rizikových faktorů dochází k výraznému nárůstu prevalence obezity a poruch glycidového metabolismu. Ale ani kontrola hlavních KV rizikových faktorů, zejména ve vysoce rizikové populaci (sekundární prevence) není uspokojivá.

Studie podpořena Agenturou medicínského výzkumu MZd ČR (grant č. 17-29520A)

VÝBĚROVÉ ŠETŘENÍ OSOB SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM – 2018

Mgr. Helena Chodounská

Český statistický úřad
Na padesátém 3268/81, 100 82 Praha 10
tel.: 274 054 384
https://www.czso.cz/csu/czso/domov, *e-mail: helena.chodounska@czso.cz*

Smyslem šetření je získat informace o počtu osob se zdravotním omezením či postižením v České republice a o jejich struktuře z hlediska věku, pohlaví, ekonomické aktivity a vzdělání. Zjišťovat v jakých oblastech se zdravotní omezení projevují a co je zapříčinilo, při jakých konkrétních činnostech mají lidé potíže nebo je sami vůbec nezvládají, zda a jak moc trpí bolestmi nebo únavou, zda využívají kompenzační pomůcky a jestli jsou pro ně dostatečné nebo zda mají někoho, kdo jim pomáhá.

Výběrové šetření o osobách se zdravotním postižením se metodou šetření u domácností konalo v České republice v roce 2018 poprvé. Díky tomuto způsobu bylo možné zjistit konkrétní potíže a potřeby těchto lidí a také jejich vlastní subjektivní názor na jejich zdraví, co jim v životě vzhledem ke zdravotnímu omezení chybí a kde vnímají překážky ve svém plném zapojení do společenského života podle svých přání.

Podobně zaměřená šetření prováděl Český statistický úřad (ČSÚ) už v letech 2007 a 2013, kdy ovšem informace o osobách s postižením poskytovali jejich praktičtí lékaři. Ti sice mohli nabídnout medicínsky přesnější a objektivnější pohled, ale informace, jak svou situaci vnímají sami jejich pacienti, dále chyběla. Vlivem odlišné metodiky sběru nejsou údaje v čase srovnatelné.

Podle výsledků šetření žije v České republice 1 152 tisíc osob se zdravotním postižením, což je 13 % ze všech osob nad 15 let žijících v soukromých domácnostech. Mezi osobami se zdravotním postižením mírně převažují ženy (56 %) což je dáno zejména starší věkovou strukturou. Co osobám se zdravotním postižením činí největší potíže, je možnost dopravit se, kam potřebují, a nakupovat. Ne tak vážné potíže, ale zato častěji, mají s vykonáváním běžných domácích prací.

Na základě zjištěných údajů bude možné efektivněji nastavit vládní programy a národní akční plány podpory osob se zdravotním postižením a tato data mohou sloužit i místní samosprávě pro plánování rozvoje sociálních služeb či neziskovým organizacím podporujícím pečující osoby.

JAK VZNIKÁ STATISTIKA PŘÍČIN SMRTI V ČESKU?

RNDr. Šárka Daňková

Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky
Palackého nám. 4 , 128 01 Praha 2 - Nové Město
https://www.uzis.cz/, email: sarka.dankova@uzis.cz

Statistika příčin smrti je nedílnou součástí monitorování zdravotního stavu vyspělých zemí. Její tvorba je však poměrně náročná, zejména z hlediska zajištění odpovídající kvality a srovnatelnosti jak napříč zeměmi, tak v čase. Z hlediska sledování vlivu rizikových faktorů má však v epidemiologii a zdravotnické statistice své nezastupitelné místo.
Zdrojová data o úmrtnosti obecně vycházejí ze dvou zdrojů. Jedním jsou data evidovaná v rámci ÚZIS ČR v IS LPZ, druhým zdrojem dat je evidence ČSÚ, na základě informací z matričních hlášení.
Za každý případ úmrtí na území ČR lékař, který provádí prohlídku těla zemřelého, vyplňuje tiskopis List o prohlídce zemřelého. Tento tiskopis vychází z mezinárodně doporučeného vzoru (doporučení Světové zdravotnické organizace) a skládá se z několika částí.
Kromě administrativních informací o zemřelé osobě, jejím bydlišti, datu úmrtí apod., jsou zde zaznamenány i informace týkající se příčin a okolností úmrtí. Tyto informace jsou předávány Ústavu zdravotnických informací a statistiky.

Certifikace úmrtí

Postup jak vyplnit lékařskou část LPZ, je dán v Instrukční příručce MKN-10 , kap. 4.1.3. Posloupnost se uvádí zpětně od základní příčiny smrti na nejnižším řádku až k bezprostřední příčině, do části II. se pak uvedou stavy, které nestojí v samotné posloupnosti, ale mohly ke smrti přispět. Tyto informace jsou předávány na ÚZIS, který je posléze předává ČSÚ. Ten data o příčinách smrti a okolnostech úmrtí spojuje s údaji, které vyplňuje matrika na základě LPZ a předává je ČSÚ na Hlášení Obyv 3-12. Tímto způsobem pak vzniká evidence zemřelých, včetně příčin smrti.

Výběr základní příčiny smrti

K tabelaci se používá pouze jedna příčina smrti, která se nazývá základní příčinou. Pro určení této příčiny existuje celá řada pravidel a mělo by se jednat o příčinu, která stála na začátku řetězce událostí vedoucích ke smrti. Její výběr, který probíhá v ČSÚ, byl až do roku 2011 realizován manuálně, v roce 2011 byl zaveden nástroj, který aplikuje pravidla pro výběr příčiny smrti automaticky.
Každá změna v popsaném procesu (certifikace, výběr základní příčiny smrti) má vliv na výsledné statistiky. Z tohoto důvodu je nutné, pokud se statistikami příčin smrti pracujeme

ve vývojových řadách, mít znalost relevantních metodologických souvislostí, které mohou trendy v úmrtnosti podle příčin smrti ovlivňovat.

Klasifikace

V současné době se ke klasifikaci příčin smrti používá Mezinárodní klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů (MKN-10). Aktuálně však byla přijata a Světovým zdravotnickým shromážděním (WHA) schválena 11. revize mezinárodní klasifikace nemocí, na jejíž implementaci ÚZIS ČR v současné době pracuje. Podle rezoluce by měly být statistiky příčin smrti reportovány v roce 2022 již podle nové revize.

FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ÚČAST NA MAMOGRAFICKÉM SCREENINGU V ČESKU

RNDr. Michala Lustigová, Ph.D.[1,2]; MUDr. Kristýna Žejglicová[1]; Mgr. Anna Altová[2]; RNDr. Šárka Daňková[3]

[1]Ústředí monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva, Státní zdravotní ústav Praha
Šrobárova 48, 100 42 Praha 10
tel.: 267 082 822
www.szu.cz, email: michala.lustigova@szu.cz

[2] *Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Přírodovědecká fakulta*
Univerzita Karlova
Albertov 6, 128 43 Praha 2
tel.: 221 951 388

[3] *Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky*
Palackého nám. 4 , 128 01 Praha 2 - Nové Město

Východisko: Screening zhoubných novotvarů je vyšetřování předem definované skupiny osob za účelem vyhledávání onemocnění v jeho časném stadiu. Cílem screeningu je zlepšit prognózu nádorového onemocnění a snížit intenzitu úmrtnosti na toto onemocnění. V Česku v současné době probíhají tři screeningové programy, jedním z nich je i mamografický screening (screening karcinomu prsu). Program trvající více jak 17 let však využívá pouze polovina českých žen.

Cíle: Cílem příspěvku je jednak zhodnotit vývoj míry participace od roku 2010, poukázat na regionální rozdíly a jednak najít faktory, které vedou k účasti na screeningu, resp. zjistit jak se liší ženy, které se mamografického screeningu účastní od těch co nikoliv.

Metoda: Pro popis měr účasti na mamografickém screeningu byla použita data poskytnutá VZP o počtech výkonů v třídění podle věku a okresu místa bydliště. Metodou přímé standardizace, z důvodu eliminace vlivu rozdílných věkových struktur, byla spočtena standardizovaná míra účasti (participace). Charakteristika žen, které se účastní mamografického screeningu, byla provedena na základě dat z dotazníkového šetření EHIS 2014 (n=2681). Výsledky jsou popsány pomocí popisné statistiky (míry účasti podle sledovaných proměnných včetně testování hypotézy o shodě procentuálního zastoupení pomocí chi2-testu nezávislosti) a odhadem šancí účastnit se mamografického screeningu pro kategorie sledovaných proměnných pomocí binární logistické regrese.

Výsledky: Míra účasti na mamografickém screeningu v letech 2010–2017 vzrostla, přesto v roce 2017 dosáhla pouhých 52 %. Nejvíce se mamografického screeningu účastní ženy mladších věkových skupin, naopak účast po 70. roce života výrazně klesá. Velké rozdíly lze

také pozorovat v regionálním pohledu (úroveň okresu). Nejnižší účast v roce 2017 byla v okrese Jeseník – 38,3 % a naopak nejvyšší v okrese Třebíč – 69,8 %.

Statisticky významné rozdíly v míře účasti byly zjištěny napříč všemi sledovanými sociodemografickými charakteristikami (věk, vzdělání, rodinný stav, příjem domácnosti), ukazateli zdravotního stavu (MEHM modul), životního stylu i zdravotní péče. Míra účasti výrazně vyšší než průměr (61 % dle dat studie EHIS) byla například u žen ve věku 45–64 let (79 %), u vysokoškolaček (71 %), u vdaných (73 %), svobodných a rozvedených žen (67 %, resp. 68 %), u žen hodnotící své zdraví jako dobré (72 %), u žen fyzicky aktivních (79 %) či u žen spokojených se svojí kvalitou života (67 %).

Závěr: Prevenci rakoviny prsu využívá v Česku zhruba každá druhá žena ve věku 45 a více let. Snahy o zvýšení měr participace by měly vycházet ze znalostí skupin žen, které se screeningu neúčastní a pokusit se zvýšit zdravotní gramotnost a poukázat na důležitost mamografického screeningu právě v těchto skupinách.

K ČEMU (NE)SLOUŽÍ
NÁRODNÍ MONITORING DIETÁRNÍ EXPOZICE ČLOVĚKA

prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc, RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D. a kol.

Centrum zdraví, výživy a potravin, Státní zdravotní ústav
Palackého tř. 3a, 612 42 Brno
tel. +420 515 577 511
www.szu.cz, e-mail: jruprich@chpr.szu.cz

Úvodem

S léty průběhu monitoringu dietární expozice člověka, který je součástí dlouhodobého programu „Monitoringu zdravotního stavu obyvatelstva České republiky, ve vztahu k životnímu prostředí, je dobré připomenout cíle a možnosti tohoto dlouhodobého programu garantovaného organizacemi MZ ČR. Realizace je legislativně zakotvena v řadě usnesení vlády ČR, např. č. 369/1991, 408/1992, 810/1998, 1046/2002, 61/2010 a 25/2014, ale např. i v zákonu o potravinách č. 110/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů (§ 16a, odst. 6). V neposlední řadě je zakotven také v Akčním plánu č. 2: Správná výživa a stravovací návyky populace. c) Bezpečnost potravin, který je součástí Národní strategie ochrany a podpory zdraví a prevence nemocí, schválené v roce 2015. V současné době je monitoring dietární expozice člověka zaměřen na chemická agens v potravinách a výživě, biologická a fyzikální agens řeší jiné monitorovací programy. Tento monitoring neslouží k oficiální kontrole potravin, je organizován tak, aby průběžně hodnotil „efektivitu ochrany zdraví ve výživě“.

Organizace monitoringu

Ohromný rozsah nabídky potravin na trhu v ČR nelze prověřit zcela. Proto se využívá organizační model WHO (tzv. total diet study, TDS) s ohledem na dostupné finanční, lidské a technické zdroje. V principu vychází organizace ze znalosti spotřeby nejvíce konzumovaných potravin (individuální) v obvyklé národní dietě, jejich typické kulinární úpravě, kombinace do kompozitních vzorků k laboratorní analýze a konečně výpočtu očekávaných chronických expozičních dávek a charakterizaci zdravotního rizika. Logistika je velmi komplexní, vzorkuje se náhodně celá republika, po celý rok. Počty vzorků jsou statisticky zdůvodněny a je potřeba si uvědomit, že výsledek reprezentuje pouze republiku. Nikoli jednotlivé regiony, natož třeba města nebo vesnice, což občas ze státní správy nebo veřejnosti očekává.

Výběr chemických látek k monitoringu

Sleduje se zhruba 110 – 160 různých analytů, podle plánu práce. Většina z nich je indikována jako „rizikové“ a jsou obvykle součástí mezinárodních závazků nebo příslibů ČR, že budou

sledovány. Výsledky jsou pravidelně mezinárodně sdíleny v databázích EFSA. Tam jsou k dispozici všem ČS EU.

Mezinárodní spolupráce

Podobné systémy fungují i v dalších zemích EU. Došlo již k metodické harmonizaci. Principy jsou sdíleny tak, aby bylo možné výsledky porovnávat. Nejen v Evropě, ale celosvětově. Příští celosvětová konference TDS se uskuteční v Berlíně v roce 2020.

Jak používáme výsledky monitoringu v praxi

V průběhu let, zejména po vstupu do EU, se situace radikálně změnila. Trh s potravinami je otevřený. Výsledek monitoringu není, až na výjimky, použitelný k denní kontrolní činnosti OOVZ. Využívá se společně s daty jiných zemí pro tzv. „regulatorní toxikologii“, tj. nastavení „standardů pro efektivní ochranu zdraví“, které vyhlašuje EFSA. Na úrovni denní činnosti v ČR se výsledky využívají pro systém RASFF a hodnocení rizik, které zadávají, ze zákona, kontrolní orgány pro potraviny přímo SZÚ. Může se tedy stát, že OOVZ o této složité a nákladné činnosti často ani neví. Takto ale společnost nastavila.

Tato práce je podpořena MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330).

Literatura dostupná u autorů a na webu SZÚ

NUTRIMON
– ODHAD PŘÍVODU MINERÁLNÍCH LÁTEK U DĚTÍ V ČR

Mgr. Marcela Dofková, Ing. Jitka Blahová, RNDr. Jana Řeháková, Mgr. Jana Hornová, Ing. Miroslava Krbůšková, RNDr. Irena Řehůřková, PhD., prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc.

Centrum zdraví, výživy a potravin, Státní zdravotní ústav
Palackého 3a, 612 42 Brno
tel. +420 515 577 511,
www.szu.cz, e-mail: dofkova@chpr.szu.cz

V roce 2018 jsme se v rámci dílčího projektu NUTRIMON vrátili k výsledkům subsystému IV z období 2016/2017 a provedli jsme rámcové hodnocení přívodu minerálních látek. Cílem bylo posoudit adekvátnost přívodu v různých skupinách populace ČR. Tento příspěvek je zaměřen na přívod vápníku, hořčíku, sodíku, draslíku a železa u dětí do 15 let (populační skupiny: děti 4-6 let, děti 7-10 let, dívky 11-14 let a chlapci 11-14 let). Výsledky pro další hodnocené minerální látky a populační skupiny lze nalézt v odborné zprávě za rok 2018.
K hodnocení byla využita data o spotřebě potravin z národní Studie individuální spotřeby potravin (SISP04) a aktuální hodnoty obsahu minerálních látek v potravinách stanovených metodou ICP-MS v projektu IV Monitoringu. Na základě těchto dat byl pro všechny osoby ve výběrovém souboru stanoven aktuální denní přívod. V dalším kroku byla s použitím statistické aplikace MSM modelována distribuce obvyklého přívodu (usual intake) v jednotlivých populačních skupinách. Výsledky pak byly porovnány s výživovými doporučenými dávkami (VDD), které jsou svým formátem vhodné pro hodnocení na úrovni populačních skupin. Jednalo se zejména o evropská doporučení AR/AI (Average Requirement/Adequate Intake; EFSA, 2013 – 2016), americká doporučení EAR/UL/CDRR (Estimated Average Requirement/Tolerable Upper Intake Level/Chronic Disease Risk Reduction Intake; IOM, NASEM, 1997 – 2019) a doporučení WHO (Recommendation; WHO, 2012).
Přívod **vápníku** byl zjištěn nižší, než by odpovídalo VDD. Při srovnání s evropským doporučením AR se jevil jako neadekvátní u 62 % (děti 4-6 let) až 92 % osob (dívky 11-14 let). U **hořčíku** byl nedostatečný přívod podle doporučení EAR zaznamenán jen u 1 % dětí ve věku 4-6 let. Avšak u dívek ve věku 11-14 let, kde byl podíl osob s nedostatečným přívodem hořčíku nejvyšší, to bylo již 31 %. U **sodíku** byl zjištěný přívod srovnán s hodnotou pro snížení rizika chronického onemocnění (CDRR – Chronic Disease Risk Reduction Intake; NASEM, 2019), vzhledem ke zdravotním rizikům, která z nadměrného přívodu plynou. Zvláště vysoký přívod vykazovali chlapci ve věku 11-14 let, kde 90 % osob překračovalo stanovené denní maximum. A to výsledné hodnoty nezahrnovaly přívod sodíku ze soli použité při kulinární úpravě pokrmů. U **draslíku** při srovnání s evropským doporučením AI, lze přívod hodnotit jako adekvátní u dětí do 10 let. U starších dětí nelze vzhledem k výsledkům a formátu

doporučení přívod posoudit. V případě **železa** byl nižší přívod podle doporučení AR zaznamenán u 8 % (děti 4-6 let) až 55 % osob (děti 7-10 let).
Přívod minerálních látek u dětí není optimální, ale obecně lze říci, že situace je v těchto populačních skupinách lepší než u dospělých. U mnoha minerálních látek by došlo k navýšení přívodu při dodržování obecně platných výživových doporučení. Pokud by spotřeba respektovala výživovou pyramidu, tak by procento osob s rizikem malnutrice bylo nižší.

Tato práce je podpořena MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330).

DRASLÍK VE VÝŽIVĚ A ZDRAVÍ

RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D., prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., Mgr. Marcela Dofková, Ing. Jitka Blahová a kol.

Centrum zdraví, výživy a potravin, Státní zdravotní ústav
Palackého tř. 3a, 612 42 Brno
tel. +420 515 577 511
www.szu.cz, e-mail: rehurkova@chpr.szu.cz

Úvod

Draslík (K) je životně důležitý prvek, obecně ale opomíjený při veřejné komunikaci o zdraví a významu jeho dietárního přívodu. Inspirací pro zmapování situace v ČR a upozornění na některá fakta byl příspěvek vědců z Harvardské univerzity. Tuto možnost máme díky systematicky shromažďovaným datům v rámci systému Monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí, projektu IV – monitoringu dietární expozice.

Sběrači a lovci měli před tisíci lety dietu na K bohatou, dodávala asi 16krát více K než sodíku (Na) na rozdíl od současnosti, kdy je Na zastoupen více. Většina Američanů, podobně jako Čechů dostává 2x tolik Na než K. Je to důsledek soli obsažené ve zpracovaných a kulinárně upravených potravinách. K je v surovinách/potravinách pomálu. Tato nerovnováha je považována za hlavního přispěvatele k vysokému krevnímu tlaku, který postihuje jednoho ze tří amerických dospělých. V ČR se četnost výskytu hypertenze pohybuje u osob ve věku 25 – 64 let dokonce kolem 40 %. Výskyt hypertenze roste s věkem, hypertenzi má 72 % mužů a 64 % žen ve věku 55 – 64 let (IKEM, 2016). Vyšší přívod K je také spojen s nižším výskytem mrtvice.

Draslík a doporučení

US doporučení pro příjem K je 4 700 mg (ve formátu adekvátní přívod = AI na osobu a den). V EU je hodnota AI nižší. Evropský úřad pro bezpečnost potravin (EFSA 2016) doporučuje 3500 mg. Jako zdroj K je nabízeno ovoce - banány, meruňky, švestky, ze zeleniny pak tykev a brambory. Rámcově to tedy znamená, že:

- vyšší přívod draslíku zejména z ovoce a zeleniny, může snížit krevní tlak a riziko srdečních chorob a mozkových příhod.
- není vhodné užívat doplňky stravy s K bez lékařského doporučení (může snadno způsobit vysoké hladiny K v krvi, které jsou zdraví nebezpečné)
- je třeba dávat pozor na obsah K v náhražkách soli, protože tam může být velmi vysoký

Přívod draslíku v obvyklé dietě populace v ČR

U draslíku lze k hodnocení využít evropské i americké doporučení uvedené ve formátu AI (Adequate Intake; EFSA, 2016 a NASEM, 2019). WHO v roce 2012 vydalo doporučení, kde navrhuje minimální přívod draslíku ve výši 3510 mg/d pro dospělé osoby (≥ 16 let).

Při srovnání s doporučením AI není možné prevalenci nedostatečného přívodu specifikovat. Pouze u dětí ve věku 4-10 let (při porovnání s evropským doporučením) a u dívek ve věku 11-14 let (při porovnání s americkým doporučením) lze přívod hodnotit jako adekvátní.

Při srovnání s doporučením WHO byl přívod nízký ve všech hodnocených populačních skupinách. V případě žen starších 15 let téměř žádná nedosahovala tohoto doporučení.

Pokud by ale spotřeba jednotlivých skupin potravin v populaci odpovídala doporučení podle výživové pyramidy (teoretický předpoklad oproti realitě), došlo by u většiny populačních skupin k podstatnému navýšení přívodu draslíku.

Nejvýznamnější zdroje ve stravě české populace

Nejvýznamnějším zdrojem draslíku ve stravě dospělých osob byla zelenina včetně brambor, která představovala více jak 22 % z celkového přívodu. Mezi další významné zdroje patřilo zejména pečivo, ovoce, červené maso, masné výrobky a nápoje. U dětí (4-6 let) náleželo k nejvýznamnějším zdrojům také mléko, mléčné výrobky a cukrovinky.

Nejvyšší obsah draslíku byl zaznamenán u kakaa, koření, sóji, sójových výrobků a ostatních luštěnin, bramborových lupínků a rozinek.

Tato práce je podpořena MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330).

Literatura

Harvard Medical School https://www.health.harvard.edu (2.9.2019) pro zdravý životní styl

MZSO 2018: CZVP SZÚ: MZSO, projekt IV, září 2019: *Draslík. Část NUTRIMON; Zdravotní důsledky lidského organismu cizorodýmu látkami z potravinových řetězců, Dietární expozice*. CD-ROM, SZÚ, 2019, 3 str.

MOŽNOSTI MONITOROVÁNÍ POTRAVIN VZNIKLÝCH S VYUŽITÍM NOVÉ TECHNOLOGIE EDITACE GENŮ

Ing. Veronika Kýrová, Ph.D., doc. MVDr. Vladimír Ostrý, CSc.

Centrum zdraví, výživy a potravin, Státní zdravotní ústav
Palackého 3a, 612 42 Brno
tel. +420 515 577 525
www.szu.cz, e-mail: kyrova@chpr.szu.cz

Ve světě se začínají stále více objevovat potraviny nebo produkty vzniklé cílenou mutagenezí neboli genovou editací. Předpokládá se, že potraviny vyrobené genovou editací budou kvalitnější, více odolnější nebo trvanlivější. Genová editace je typem genového inženýrství a v porovnání s transgenozí nebo s metodami klasického šlechtění, se jedná spíše o rychlé šlechtění a přesnější úpravu genomu. K cíleným úpravám genetické informace jsou využívány bakteriální enzymy, které umožňují vystřihnout, vložit nebo modifikovat konkrétní úsek z molekuly DNA a nahradit jej novým úsekem. Díky těmto metodám se již nemusí kombinovat DNA více druhů organismů, jak je tomu u GMO. Nejznámější editační metodou je CRISPR („*Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats*“), existují však i další, např. TALENy, Zinc-finger nukleázy. Většina produktů však dnes vzniká pomocí CRISPRu, kdy se „vypne“ některý ze sledovaných genů.
Detekce genové editace je v porovnání s GMO velmi obtížná. K průkazu potravin získaných genovou editací nelze použít obecně screeningovou strategie používanou pro GMO, protože neexistují společné screeningové sekvence. K průkazu mutace v konkrétním genomu lze použít PCR se sekvenováním či sekvenování nové generace („*Next Generation Sequencing*“). Sekvenování může prokázat změnu, ale nutně to nemusí znamenat přítomnost editované rostliny, pokud stejná změna může nastat konvenčním šlechtěním nebo náhodnou mutagenezí, která je vyjmuta z legislativy GMO.

Evropský soudní dvůr v roce 2018 rozhodl, že rostliny získané metodami přesného šlechtění (CRISPR) jsou geneticky modifikovanými organismy (GMO). S tím však nesouhlasí evropští biologové a výzkumníci a otevřeným prohlášením žádají Evropský parlament a Evropskou komisi o legislativní změnu. Podle nich rostliny, které prošly jednoduchými a cílenými úpravami genomu pomocí CRISPR a neobsahují cizí geny, jsou přinejmenším stejně bezpečné, jako kdyby byly odvozeny od klasických technik šlechtění.

V letošním roce byl v USA poprvé na trh uveden produkt sójový olej Calyno vhodný pro smažení, který je vyroben z genově editované sóji. Má méně nasycených mastných tuků (20 %), více kyseliny olejové (80 %) a nulový obsah trans tuků v porovnání s běžným sójovým olejem. Díky použité technice nepodléhá tato sója v USA legislativě o GMO. Mezi další

produkty získané genovou editací patří např. zlatý banán (zvýšený obsah karotenu), na vzduchu nehnědnoucí jablka („*Arctic Apple*“), nehnědnoucí žampion, podzemnice se zvýšeným obsahem kyseliny olejové a pomeranče odolnější vůči rakovině citrusů.

Tato práce je podpořena MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330).

Literatura:

European Network of GMO Laboratories (ENGL), *Detection of food and feed plant products obtained by new mutagenesis techniques*, 26 March 2019 (JRC116289)

SAM High Level Group of Scientific Advisors, *New techniques in Agricultural Biotechnology*, 28 April 2017, European Commission – Directorate-General For Research and Innovation

Lusser M., Parisi C., Plan D., Rodríguez-Cerezo E.: *New plant breeding techniques. State-of-the-art and prospects for commercial development,* 2011, EUR 24760 EN — Joint Research Centre — Institute for Prospective Technological Studies, doi: 10,2791/54761

VEGANSKÝ BEYOND BURGER™
– KONEČNĚ PLNOHODNOTNÁ ALTERNATIVA MASA… NEBO NE?

Ing. Helena Pernicová, Mgr. Svatava Bischofová, prof. MVDr. Jiří Ruprich, CSc., RNDr. Irena Řehůřková, Ph.D. a kol.

Centrum zdraví, výživy a potravin, Státní zdravotní ústav
Palackého tř. 3a, 612 42 Brno
tel. +420 515 577 511
www.szu.cz, e-mail: pernicova@chpr.szu.cz

Úvod: V posledních letech se naše společnost začíná dívat na problematiku výživu trochu širší optikou. Nejde už jen o bezpečné potraviny, z kterých by mělo naše zdraví dobře profitovat, ale řeší se i etika, ekologie a obecně celková udržitelnost produkce potravin. Řada výrobců na tento trend logicky reaguje a nabízí různé alternativy (např. masa), které mají nutričně odpovídat klasickým potravinám a zároveň být šetrnější k životnímu prostředí.
Cíl: CZVP−SZÚ se proto rozhodlo otestovat, jak je na tom horká „eko-novinka“ na trhu slibující stejnou chuť i nutriční složení jako má maso. Je veganský burger (Beyond Burger™, dále jen BB) v porovnání s klasickými hovězími hamburgery skutečně plnohodnotnou alternativou masa, nebo ne?
Metodika a výsledky: V tržní síti byly zakoupeny tři vzorky burgerů − dva hovězí (bio hovězí provensálský biftek a hovězí double burger) a jeden rostlinný (BB). Všechny byly kulinárně upraveny a poté analyzovány na základní makronutrienty (vč. složení mastných kyselin), ale i vybrané mikronutienty a stopové prvky. Bylo hodnoceno i celkové složení výrobků dle etikety a byla počítána ekologická stopa.
Složení dle etikety: hovězí hamburgery se skládaly ze tří složek, BB obsahoval 20 složek.
Nutriční parametry: energetická hodnota výrobků se pohybovala v rozmezí 707−1081 kJ/100g, nejvyšší byla u BB. Nejnižší množství celkového tuku (T) a nasycených mastných kyselin (SFA) obsahoval bio biftek (7,7 g a 3,1 g/100 g). Hovězí burger i BB měly srovnatelný obsah T (15,1 a 15,8 g/100 g) i SFA (6,3 a 6,9 g/100 g) s dominancí kys. palmitové (přes 55 % z celkového T) v případě hovězí varianty. U BB byl zdrojem SFA především kokosový tuk s vysokým obsahem kys. laurové (47 % z celkového T). Kvantitativní obsah bílkovin byl ve vzorcích přibližně srovnatelný (20,9, 24.4 a 21,9 g/100 g), ale z pohledu kvality ne. BB prodávaný v ČR není plnohodnotným proteinem na rozdíl od verze prodávané v USA. V americké variantně je kromě izolátu z hrachové bílkoviny i rýžový protein, či bílkovina z mungo fazolí, což kompenzuje deficit sirných aminokyselin v samotném hrachu). Navíc má hrachová bílkovina nižší stupeň využitelnosti oproti hovězímu masu[1]. Sacharidy se logicky

[1] BURD, N. A. et al., 2019. Food-First Approach to Enhance the Regulation of Post-exercise Skeletal Muscle Protein Synthesis and Remodeling. *Sports Medicine* [online]. 49(S1), s. 59-68. DOI: 10.1007/s40279-018-1009-y. ISSN 0112-1642. Dostupné z: http://link.springer.com/10.1007/s40279-018-1009-y

nacházely jen v BB (8,8 g/100 g). Obsah soli byl v hovězích hamburgerech 1,5 a 1,8 g soli/100 g, BB obsahoval 1 g soli. BB obsahoval až o 2/3 méně selenu a o necelou 1/2 méně zinku v porovnání s hovězími burgery. Na druhou stranu měl téměř dvojnásobný obsah vápníku i železa. Jejich vstřebatelnost je ale do značné míry snížena vlivem antinutričních faktorů[2]. Z ostatních prvků byl významnější rozdíl u molybdenu, kdy ve 100 g BB ho bylo 11x více než u masa, což představuje více jak 50 % doporučené denní dávky (pro dospělé)[3]. Obsah kontaminantů (např. kadmia, niklu, barya) byl u BB vyšší než v s hovězích burgerech, ale i tak tyto hodnoty v porovnání s toxikologickými limity byly velmi nízké.

Ekologická stopa: BB má významně nižší ekologickou stopu než hovězí hamburgery. Produkce skleníkových plynů pro získání 100 g hrachové bílkoviny je v průměru 125x nižší než při výrobě 100 g hovězí bílkoviny[4]. Otázkou však zůstává ekologický dopad výroby a zpracování všech složek v BB a také jeho dovoz z USA do ČR.

Závěr: Veganskou alternativu masa (BB) prodávanou v ČR za plnohodnotnou považovat nelze. Nutriční hodnoty jsou sice podobné, ale nejedná se o komplexní protein, jak se deklaruje. Vyšší obsah vápníku a železa je ponížen jejich nižší využitelností díky antinutričním faktorům. Pozitivně lze hodnotit nižší obsah soli a vyšší šetrnost z hlediska etiky a ekologie (bez uvažování přepravy z USA). V rámci pestrosti a nového vnímání světa z pohledu větší udržitelnosti životního prostředí, může být BB do jídelníčku určitě zařazován, je ale potřeba myslet na to, že se nejedná o úplnou náhradu masa a navíc se jedná o poměrně vysoce zpracovaný výrobek (obsahuje 20 složek), který je zatím i poměrně drahý (cca 72 Kč/porci v obchodě, v restauraci za pokrm s tímto vegan burgerem zaplatíte až 3x více).

Tato práce je podpořena MZ ČR – RVO (Státní zdravotní ústav – SZÚ, 75010330).

[2] GHARIBZAHEDI, S. M. T., JAFARI, S. M., 2017. The importance of minerals in human nutrition: Bioavailability, food fortification, processing effects and nanoencapsulation. *Trends in Food Science & Technology* [online]. 62, s. 119-132. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.02.017. ISSN 09242244. Dostupné z: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0924224416306203

[3] Scientific Opinion on Dietary Reference Values for molybdenum, EFSA, 2013. *EFSA Journal* [online]. 11(8). DOI: 10.2903/j.efsa.2013.3333. ISSN 18314732. Dostupné z: http://doi.wiley.com/10.2903/j.efsa.2013.3333

[4] POORE, J.,NEMECEK, T., 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* [online]. 360(6392), s. 987-992. DOI:10.1126/science.aaq0216. ISSN 0036-8075. Dostupné z: http://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.aaq0216