

27. 5. 2019

Naše čís. jednací: SZU/02330/2019

Má Česká republika skutečně měkké a zastaralé normy na pitnou vodu?

Stanovisko Státního zdravotního ústavu – Národního referenčního centra pro pitnou vodu k „expertnímu“ stanovisku Akademie věd ČR č. 2/2019 (Pitná voda – je a bude?)

Aby Akademie věd ČR (AVČR) ukázala, že je pro veřejnost užitečnou institucí provádějící výzkum zaměřený na problémy a výzvy, kterým čelí současná společnost, přijala Strategii 21, jejímž mottem je „Špičkový výzkum ve veřejném zájmu“. V rámci této strategie jsou výstupy z jednotlivých projektů prezentovány veřejnosti¹ a **od roku 2019 začala AVČR připravovat pro poslance a senátory tzv. AVexy (= expertní stanoviska Akademie věd)**, což mají být „stručné, čtyřstránkové svodky podkladů ke složitým problémům, k nimž má věda co říci a které jsou důležité pro fungování dnešní společnosti“. AV ČR chce tímto poskytovat zákonodárcům „konzistentní informace a nestranné znalosti o konkrétním problému a možnostech řešení“².

Jedno z prvních expertních stanovisek, jehož odborným garantem a pravděpodobně i autorem je ředitel Ústavu pro hydrodynamiku AVČR doc. RNDr. Martin Pivokonský, Ph.D., **vyšlo v březnu 2019 a bylo věnováno problematice kvality pitné vody: AVex č. 2/2019 „Pitná voda – je a bude?“**³. Na stejné téma hovořil Doc. Pivokonský i na veřejné přednášce AVČR (Úprava pitné vody – současný výzkum a realita, Praha 25. 3. 2019) přenášené Českou televizí a dostupné na iVysílání ČT⁴ nebo poskytl rozhovor Hospodářským novinám, který vyšel dne 4. 4. 2019⁵.

Bohužel, při vší úctě k AVČR, v tomto „expertním“ stanovisku je řada omylů, nepochopení či polopravd. Vystoupení autora se nesou ve zjevně populistickém duchu, poslancům poskytují vše jiné než proklamovanou nestrannou znalost a ve veřejném prostoru šíří dezinformace a poplašné zprávy, které jsou, jak dále ukážeme, vyložene kontraproduktivní. Níže komentujeme vybraná zavádějící tvrzení autora (autorů?) „expertního“ stanoviska, která uvádíme kurzívou.

Voda jako nebezpečný koktejl cizorodých látek?

Tvrzení AVČR: *„Voda jako koktejl látek. Je zcela mylné se domnívat, že dnes existuje voda... která by nebyla koktejlem cizorodých látek. ... musíme zaměřit svou pozornost na eliminaci látek, které se ve vodě vyskytují ve velmi malých koncentracích, o to větší však mohou mít dopad na lidské zdraví... Je naše voda skutečně pitná? Obvyklá odpověď zní: pokud splňuje parametry dané vyhláškou, z pohledu legislativy jistě je. Pokud by ale měla být odpověď založena nikoli na naplnění příslušné normy, ale na znalosti věci, zcela jisti si být nemůžeme. Z tohoto pohledu je totiž pitná pouze ta voda, která neobsahuje žádné cizorodé látky.“*

¹ Např. v České televizi, viz pořady <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10000000243-akademie-ved-cr-spickovy-vyzkum-ve-verejnem-zajmu/>.

² Viz např. Vesmír č. 4/2019, str. 10.

³ Protože AVexy nejsou veřejně přístupné, což je překvapivé či překvapivě netransparentní, zařazujeme AVex 2/2019 do přílohy (č. 2) k našemu stanovisku.

⁴ Viz <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10000000243-akademie-ved-cr-spickovy-vyzkum-ve-verejnem-zajmu/219254000790001-uprava-pitne-vody-soucasny-vyzkum-a-realita/>

⁵ Pro vodu musíme mít tvrdší normy (HN 4. 4. 2019 str. 4) + ČR má měkké normy na pitnou vodu (HN 4. 4. 2019 str. 1).

Komentář SZÚ: Toto tvrzení má dva problematické aspekty. 1) Pokud nechce autor argumentovat homeopatií (a ani ta by zde nemohla fungovat ani teoreticky, protože by chyběl prvek dynamizace), pak snad tvrzení, že velmi nízké koncentrace mají o to větší dopad na zdraví, nemůže myslet vážně. Vždyť už od dob Paracelsa platí, že ne látka samotná, ale výhradně výše její dávky čili míra expozice činí (jakoukoli) látku nejedovatou či jedovatou, resp. nebezpečnou pro zdraví⁶. Pokud se látky s prahovým typem účinku nacházejí ve vodě v koncentraci hluboko pod prahem účinku, podle současné vědy nemají na organismus žádný škodlivý účinek. Škoda, že zde autor blíže nerozvádí, co přesně myslí pod tou „znalostí věcí“. Pokud se jedná o pouhou autorovu xenofobii z xenobiotik (cizorodých látek), tato nemůže být v odborném stanovisku validním argumentem. O látkách s bezprahovým typem účinku, kterých je menšina, se zmiňujeme dále. 2) Z praxe víme, že když už se vyskytne nějaká znečištěná pitná voda, vyskytuje se v ní obvykle jedna, vzácně dvě či tři problematické látky⁷ (z nichž některé ani nejsou cizorodými látkami, ale látkami přírodního původu). Hovořit v tomto případě paušálně o koktejlu látek je více než nadnesené a především zavádějící, neboť to u laiků nutně vzbuzuje pocit a obavy, že voda z vodovodu není plošně bezpečná – což není pravda.

Sledujeme v pitné vodě málo ukazatelů?

Tvrzení AVČR: „Požadavky na jakost pitné vody jsou dány vyhláškou MZČR č. 252/2004 Sb. (stanovuje limity 65 ukazatelů)... A jsou vybrané ukazatele ty pravé? Nechybí nám na seznamu nějaké? ... Je třeba přijmout nové zákonné limity, zprísnil normy a zavést nové ukazatele pro kvalitu pitné vody...“

Komentář SZÚ: Vyhláška skutečně obsahuje soubor 65 ukazatelů⁸ jakosti pitné vody, které se buď již v minulosti empiricky osvědčily (převážně různé indikátorové a provozní ukazatele), nebo se jedná o ukazatele zdravotně závažné, které splňují požadavky na zařazení mezi rutinně sledované ukazatele podle Světové zdravotnické organizace (podrobnosti viz dále). Na základě nahlédnutí do vyhlášky se však nelze domnívat, že se jiné látky v pitné vodě nesledují! V evropské i české legislativě je samozřejmě zakotven mechanismus na sledování dalších rizikových látek či mikroorganismů, pokud se v nějakém zdroji vyskytnou a existuje podezření na jejich zdravotní riziko – pro nově nalezené, vyhláškou neupravené látky/mikroorganismy pak stanoví pro ten konkrétní případ (vodovod) limitní hodnotu svým rozhodnutím orgán ochrany veřejného zdraví (hygienická stanice)⁹. Prostým nahlédnutím do každoročně publikované a veřejně přístupné zprávy o kvalitě pitné vody v ČR¹⁰ lze pak snadno zjistit počet sledovaných ukazatelů, který je ve skutečnosti mnohem vyšší, včetně koncentrací, ve kterých se nacházejí – většina cizorodých látek se stabilně nalézá pod mezí detekce. Např. v roce 2018 bylo v ČR v pitných vodách stanoveno celkem 303 různých ukazatelů. Kdybychom všech těchto 300 ukazatelů dali povinně do vyhlášky, museli by je všichni provozovatelé vodovodů a veřejných studní povinně sledovat, což by znamenalo neodůvodněné a neskutečné plýtvání prostředků!

Autor stanoviska ve svém hodnocení legislativy pitné vody zcela opomenul jednu zásadní

⁶ „Všechny sloučeniny jsou jedy. Neexistuje sloučenina, která by jedem nebyla. Rozdíl mezi lékem a jedem tvoří dávka.“ (Paracelsus, 1492-1541)

⁷ O koktejlu by šlo hovořit snad jen v případě vyšších koncentrací vedlejších produktů dezinfekce a směsí pesticidů – což jsou ale oba specifické případy, které komentujeme samostatně níže.

⁸ Z nichž některé jsou skupinové, takže látek se jen podle vyhlášky stanovuje ve skutečnosti více.

⁹ Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, § 4 odst. 5: „Existuje-li u dané zásobované oblasti podezření na výskyt dalších látek nebo mikroorganismů neupravených prováděcím právním předpisem, osoba uvedená v § 3 odst. 2 neprodleně zjistí koncentraci nebo množství této látky nebo mikroorganismu a oznámí tuto skutečnost příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví... Orgán ochrany veřejného zdraví na základě oznámení osoby nebo vlastního šetření určí hygienický limit pro výskyt takových látek nebo mikroorganismů, jsou-li ve vodě obsaženy v koncentraci nebo množství, které neohrožuje veřejné zdraví. Osoba uvedená v § 3 odst. 2 je povinna kontrolovat dodržení hygienického limitu v četnosti stanovené prováděcím právním předpisem pro výskyt ostatních ukazatelů pitné vody, neurčí-li příslušný orgán ochrany veřejného zdraví postupem podle věty třetí jinak.“

¹⁰ Viz <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/monitoring-pitne-vody>.

věc, která se této problematice velmi úzce dotýká. Od roku 2017 platí, že všichni provozovatelé vodovodů musí zpracovat rizikovou analýzu¹¹ na všechna potenciální nebezpečí, která se v daném systému zásobování mohou vyskytnout, tedy včetně vyhláškou neupravených chemických látek. Toto významné opatření, které má za úkol preventivně přistupovat k hrožícím rizikům, se na úrovni směrnice EU jako povinnost pro všechny provozovatele teprve chystá!

Pro to, kdy by se měl nový ukazatel zařadit mezi povinně sledované národní ukazatele se stanoveným hygienickým limitem, existují ze strany Světové zdravotnické organizace (WHO) jasně daná kritéria. Musí být zároveň splněno několik podmínek: a) musí existovat důkaz nebo aspoň jasně podezření, že daná látka (mikroorganismus) může způsobit onemocnění v koncentracích (množstvích), které se v pitné vodě mohou vyskytnout; b) látka se musí vyskytovat plošně (tedy nejde o ojedinělou lokální kontaminaci – ta se řeší ad hoc v daném místě) a v koncentracích, které mohou ohrozit lidské zdraví; c) musí být k dispozici spolehlivá a běžně dostupná laboratorní metoda na stanovení této látky; d) musí existovat technologie, která nežádoucí látku z vody odstraní, resp. stanovený limit musí být realistický a ze strany provozovatelů vůbec dosažitelný.¹²

S postupujícím odborným poznáním jsou požadavky na kvalitu pitné vody postupně zpřesňovány – někdy jsou hodnoty zpřísňovány, jindy zase zmírňovány, mění se rozsah povinně sledovaných ukazatelů. Např. k poslední aktualizaci došlo v ČR na jaře 2018, když byly mezi sledované ukazatele zařazeny dva nové (chlorečnany a uran, který se ale v problematických lokalitách sleduje na základě rozhodnutí hygienických stanic již více než 15 let) a u několika byla zpřísněna limitní hodnota. Není pravda, že ČR jen alibisticky čeká na doporučení ze strany EU, jak se autor vyjádřil v rozhovoru pro Hospodářské noviny⁵. Zatímco asi polovina zemí EU se co do počtu sledovaných ukazatelů a limitních hodnot striktně drží příslušné směrnice EU¹³, pro ČR toto neplatí: z 65 ukazatelů vyhlášky č. 252/2004 Sb. jich je 42 shodných s EU (včetně limitní hodnoty), ale u 6 dalších ukazatelů máme limitní hodnotu přísnější a 17 ukazatelů máme oproti EU navíc – jak dokumentuje porovnávací tabulka v příloze 1. Některé ukazatele, které se nyní chystá EU zařadit do novelizované směrnice, v ČR regulujeme a sledujeme už řadu let. Pokud má tedy autor stanoviska na mysli nějaké konkrétní látky, které by dle něho bylo nutné sledovat, je potřeba se také konkrétně vyjádřit a ozřejmit důvody, které ho k takovému postoji vedou. Jinak mohou nepodložená tvrzení tohoto typu vést pouze k podkopávání důvěry spotřebitelů v kvalitu a nezávadnost pitné vody.

Vedlejší produkty dezinfekce a limit pro trihalogenmethany

Tvrzení AVČR: „Při dezinfekci vody dochází při přítomnosti metabolických produktů sinic k tvorbě trihalogenmethanů (THM)... řada z nich je akutně toxických nebo karcinogenních... vyhláška č. 252/2004 Sb. stanoví limity pro čtyři nejčastěji se vyskytující THM a sumu všech THM (100 µg/l). Nicméně THM jsou typické svým bezprahovým účinkem – neexistuje žádná bezpečná dávka jejich příjmu. Limit 100 µg/l je tedy pouze společenskou (politickou) dohodou. Z epidemiologických studií vyplývá, že bezpečný limit je pouhých 15 µg/l... Má však cenu v případě těchto látek nějaké limity vůbec stanovovat? Respektive neměl by být limit THM 0 µg/l, když mají bezprahové účinky? Např. ve Švýcarsku je limit pro sumu THM 25 µg/l, v Rakousku Itálii a Belgii 30 µg/l, v Německu a Švédsku 50 µg/l...“

Komentář SZÚ: Pomineme-li skutečnost, že si autor v tomto krátkém textu protirečí (na jednu stranu hovoří o bezprahovém účinku, na druhém o bezpečném limitu 15 µg/l), že se zřejmě v mechanismu vzniku THM moc nevyzná (prekursorem vzniku THM jsou jen ve zlomku případů produkty sinic, obvykle to jsou huminové kyseliny a fulvokyseliny¹⁴) a že si zřejmě ani pořádně

¹¹ V terminologii české legislativy tzv. posouzení rizik, což je totéž, co WHO požaduje pod pojmem „water safety plans“. Provozovatelé mají na tento rozsáhlý úkol lhůtu 6 let (tj. do roku 2023).

¹² Guidelines for Drinking-water Quality. 4th edition incorporating the 1st addendum. WHO, Geneva 2017.

¹³ Směrnice Rady 98/83/ES o jakosti vody určené pro lidskou spotřebu. Směrnice obsahuje celkem 48 ukazatelů kvality vody.

¹⁴ Pitter P. Hydrochemie. 5 vyd. VŠCHT, Praha 2015.

nepřečetl citovanou vyhlášku (viz dále), projevuje jednak značnou naivitu (při volání po nulovém limitu THM), jednak se při volání po nižším limitu pro THM, jako mají některé země EU, v podstatě „vlamuje do otevřených dveří“. Trihalogenmethany jsou souborným označením čtyř konkrétních látek a to trichlormethanu (chloroformu), tribrommethanu (bromoformu), dibromchlormethanu a bromdichlormethanu. Vyhláška č. 252/2004 Sb. uvádí, ve shodě se směrnicí EU, jejich souhrnný limit 100 µg/l. Vedle toho ale obsahuje také samostatný limit pro chloroform ve výši 30 µg/l¹⁵. Vzhledem k tomu, že chloroform představuje při vyšších koncentracích cca do výskytu (koncentrace) 80-90 % THM, v praxi to znamená, že limit pro THM v ČR je cca na úrovni 35-40 µg/l, tedy přibližně srovnatelný se zeměmi, které nám dává autor za vzor.

A jaké jsou reálné hodnoty nacházené v ČR v praxi? V roce 2018 byl průměrný výskyt THM 8,3 µg/l¹⁶ a 90 % všech nálezů bylo pod hranicí 18,5 µg/l. Vidíme tedy, že reálné nálezy jsou v naprosté většině případů hluboko pod limitem.

Když dezinfikujeme vodu chlorem či jiným chemickým oxidantem, což je ve většině zemí stále nejběžnější způsob dezinfekce pitné vody, vždy se vytváří skupina toxických látek, kterou nazýváme „vedlejší produkty dezinfekce“. Je to „odvrácená tvář“, resp. nevyhnutelný důsledek chemické dezinfekce, který můžeme pomocí různých opatření minimalizovat, ale ne se mu zcela vyhnout, nepřejdeme-li všude na dezinfekci pomocí UV záření (což ani není všude možné) či nepůjde o tak zabezpečené vodárenské systémy, že u nich není dezinfekce nutná. Jde o to, jak obě rizika (mikrobiologické a chemické) vzájemně vybalancovat, aby výsledný dopad na veřejné zdraví byl minimální. Zavedení nulových limitů pro THM (vedlejší produkty dezinfekce), po kterých volá doc. Pivokonský, by znamenalo na mnoha místech znemožnit dezinfekci úplně, což by znamenalo opět otevřít dveře epidemiím z pitné vody v měřítku, na jaké nejsme už více než sto let zvyklí a které je, bohužel, dodnes doménou rozvojových zemí. Proto si takový krok nedovolí ani v té nejvyspělejší zemi.

Jistě, ve vodě se mohou vyskytovat (mutagenní) látky, u kterých se předpokládá tzv. bezprahový typ účinku, čili i jejich nízká koncentrace se pojí s určitou (byť nízkou) pravděpodobností zdravotního rizika. V rámci EU existuje dohoda, jak pro tyto látky v pitné vodě stanovovat limit, resp. jaká míra rizika se zde považuje za společensky přijatelnou – jedná se o jeden případ (nádorového onemocnění¹⁷) na milion obyvatel, kteří budou po celý život pít vodu s obsahem dané látky na hranici limitu.

V České republice každoročně¹⁰ vyhodnocujeme míru zdravotního (karcinogenního) rizika z přítomnosti těchto látek (12 organických látek) v pitné vodě. Provedené výpočty stabilně ukazují, že konzumace pitné vody v ČR může teoreticky přispět k ročnímu zvýšení pravděpodobnosti vzniku nádorových onemocnění na úrovni asi 1 dodatečného případu nádorového onemocnění (na 10 milionů obyvatel). I kdybychom připustili, že se v pitné vodě mohou místně vyskytovat další nesledované látky s tímto typem účinku, riziko by se mírně zvýšilo, ale řádově by zřejmě zůstalo stejné (jednotky případů za rok) – i pak bude toto riziko, v porovnání s jinými známými riziky ze životního prostředí, velice nízké. A co teprve v porovnání s následky výše zmiňovaných případných epidemií z pitné vody!

Chybí nám mezi ukazateli haloctové kyseliny?

Tvrzení AVČR: „Při dezinfekci vody dochází při přítomnosti metabolických produktů sinic k tvorbě trihalogenmethanů a chlorovaných alifatických kyselin, převážně pak halogenderivátů kyseliny octové (HAA)... řada z nich je akutně toxických nebo karcinogenních... Jejich limit však vyhláška č. 252/2004 Sb. vůbec neuvádí... Přitom např. výsledky rozborů z Kanady za období zima 2017/2018 ukazují překročení kanadského limitu (80 µg/l) ve více než třetině všech sledovaných

¹⁵ Chloroform byl v ČR s tímto limitem mezi ukazatele kvality pitné vody zařazen již od roku 1991.

¹⁶ Jedná se o aritmetický průměr, zatímco medián je 5,3 a geom. průměr 0,7 µg/l.

¹⁷ Onemocnění, nikoliv úmrtí, resp. onemocnění, které ještě nemusí nutně vést k úmrtí.

vod... Opravdu tedy nikdo nepředpokládá jejich výskyt v ČR? ... Slovensko¹⁸ tak, na rozdíl od České republiky, bude připraveno na plánované zavedení HAA do lokálních legislativ.“

Komentář SZÚ: Již v reakci na výtky vůči limitu THM jsme uvedli, že při chemické dezinfekci vždycky vzniká směs látek, kterou nazýváme vedlejší produkty dezinfekce. Jedná-li se o chlor nebo o chlorový přípravek, pak nejvíce zastoupenou skupinou v této směsi jsou THM (proto je také jako indikátor celé té směsi sledujeme a limitujeme), na druhém místě bývají zastoupeny haloacetonové kyseliny (HAA). To je přirozený jev, který nikdo nezpochybňuje. Pro znalosti, kolik HAA se asi v pitných vodách vyskytuje, se není třeba obracet do Kanady, která je – co do tradice úpravy i dezinfekce vody – od ČR dosti odlišná¹⁹. Stačilo by, kdyby doc. Pivokonský sledoval tuzemskou odbornou literaturu. Pak by věděl, že Státní zdravotní ústav provedl již v letech 2006-2007 rozsáhlou monitorovací studii²⁰ výskytu HAA ve více než 100 vodovodech, vybraných reprezentativně ve všech krajích ČR. Výsledky studie, publikované již před 10 lety, ukázaly, že asi ve třetině vzorků nebyly žádné HAA zjištěny, v ostatních případech byly průměrné nálezy jednotlivých HAA do 10 µg/l, suma pěti HAA se pohybovala okolo 13 µg/l, nalezená maxima (sumy) pak mezi 30-40 µg/l.

I když v některých případech oboustranně nízkého výskytu jsou hodnoty HAA mírně vyšší než THM, ve většině případů je THM velmi spolehlivým indikátorem výskytu HAA, resp. máme jistotu, že když provozovatel dodržuje limit pro chloroform (30 µg/l), bude i výskyt HAA výrazně pod limitem 60 µg/l, který má stanovena US EPA a který se objevuje také v návrhu novely příslušné směrnice EU pro pitnou vodu z března 2019 (který, mimochodem, nepočítá se snížením limitu pro THM). Při nastaveném limitu pro chloroform, resp. THM (30 resp. do 40 µg/l) je proto pravidelné sledování HAA duplicitní a co do nákladů (ve vztahu k případnému zdravotnímu riziku) neodůvodněné. Jistě, bude-li tento ukazatel zařazen do směrnice EU, bude muset být zařazen i do české vyhlášky č. 252/2004 Sb., ale dopadne to pravděpodobně tak, že po opakovaném ověření výskytu a zpracování rizikové analýzy většina provozovatelů požádá orgán ochrany veřejného zdraví, aby tento ukazatel sledovat nemusela vůbec nebo jen v nízké četnosti, protože by to nijak nevedlo ke zvýšení bezpečnosti dodávané vody.

Jistě je žádoucí, aby výskyt vedlejších produktů dezinfekce byl co nejnižší – ovšem při zajištění mikrobiologické bezpečnosti vody. V tom smyslu také vyhláška č. 252/2004 Sb. na provozovatele v poznámkách k jednotlivým ukazatelům apeluje. Státní zdravotní ústav vedle toho již řadu osvětově působí na provozovatele, aby se naučili distribuovat pitnou vodu bez chemické dezinfekce a zároveň uchovali mikrobiologickou nezávadnost vody, a za tím účelem nabízí na svých webových stránkách příslušné know-how a odbornou pomoc.²¹ Někteří provozovatelé již na tento systém také přistoupili. Tento krok však nelze nařídit direktivně.

Spolupůsobení toxických látek

Tvrzení AVČR: „Co když...hodně ukazatelů jen těsně splní dané limity? Je pak voda pitná? A nemohou jednotlivé znečišťující látky spolupůsobit a tím násobit svou toxicitu, přestože ani jedna z nich není v nadlimitní koncentraci? ... Neměli bychom přestat stanovovat jednotlivé látky a místo toho stanovovat celkovou „toxicitu“ pro každý zdroj vody?“

Komentář SZÚ: Na možnost, že nějaké látky působí stejným mechanismem účinku, je ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. pamatováno tzv. součtovým pravidlem. Tak např. chlorečnany a chloritany, trichlorethen a tetrachlorethen, dusičnany a dusitany – nestačí, aby každá z těchto látek byla nižší

¹⁸ Slovensko zavedlo limit pro HAA v pitné vodě (60 µg/l) od října 2017.

¹⁹ Střední hodnoty THM v osmi kanadských provinciích byly na úrovni 66 µg/l, tedy téměř desetinasobně oproti ČR (zdroj: Trihalomethanes in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/SDE/WSH/05.08/64. WHO 2005).

²⁰ Pomykačová I., Kožíšek F., Svobodová V., Čadek V., Runštuk J., Gari D. W. Halogenoacetonové kyseliny v pitné vodě v České republice. *Vodní hospodářství*, 2009, 59(2): 40-42.

²¹ Pitná voda bez chloru. Viz <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/voda-bez-chloru>.

než pro ni stanovený limit, zároveň uvažujeme také součet s jejím „dvojníkem“, i ten se musí vejít do stanoveného limitu. Podobně je tomu i u pesticidních látek. To zřejmě autor stanoviska přehlédl.

Hlavně si ale musíme uvědomit, že limitní hodnota pro tu kterou látku (s prahovým typem účinku) v pitné vodě není hranice mezi účinnou a neúčinnou koncentrací z hlediska zdraví, ale jedná se o limit stanovený s velkým bezpečnostním faktorem, kde mnohdy ani jeho několikanásobné překročení nevede ještě k ohrožení zdraví. S výjimkou dusičnanů a částečně arsenu²² se u všech ostatních látek pohybuje příjem z pitné vody v ČR u naprosté většiny obyvatel na úrovni méně než 1 % bezpečného denního příjmu (tolerovatelný denní příjem ze všech expozičních zdrojů). V těchto případech WHO předpokládá, že i kdybychom měli ve vodě směs více takových látek, na základě současného vědeckého poznání nelze očekávat poškození zdraví.

Biologické testy posuzující celkovou toxicitu vody jsou známy již desítky let a přes intenzivní výzkum se nikde na světě nedostaly mezi rutinní testy kvality pitné vody. Důvod je jednoduchý: výsledky biologických testů na buněčných kulturách, nižších organismech a rostlinách je velmi obtížné jednoznačně pro lidské zdraví interpretovat, natožpak stanovit limitní hodnotu. Pokud totiž vodu chemicky dezinfikujeme, vždy vykazuje určitou míru toxicity (jak z dezinfekčního prostředku, jinak by dezinfekce nemohla usmrcovat bakterie a viry, tak z vedlejších produktů), ale to ještě nutně nemusí představovat nebezpečí pro člověka. Tyto testy se ale používají, když se před uvedením na trh ověřuje, jestli nějaká nová technologie nebo chemická látka určená pro úpravu pitné vody je bezpečná, resp. zda není více nebezpečná než technologie stávající (např. u dezinfekce). Řada větších výrobců vody také standardně používá biologické testy (např. ryby) pro rychlou detekci případných havarijních stavů na surové vodě.

Pesticidní látky

Tvrzení AVČR: „*Koncentrace pesticidů ve zdrojích surové vody se významně zvyšují. Například ve vodních nádržích Švihov nebo Vrchlice dosahují koncentrace terbuthylazinu, metolachloru, metazachloru a acetochloru a jejich metabolitů v surové vodě i několika stovek mikrogramů na litr, přičemž stanovený limit je 100 µg/l pro pesticidní látky jednotlivě a 500 µg/l pro jejich sumu v upravené vodě.*“

Komentář SZÚ: Zde autor uvádí špatné jednotky a skutečnost nadhodnocuje tisícinásobně²³; uváděné limity i nálezy v surové vodě mají být v nanogramech na litr (ng/l). Nejsme si jisti – minimálně pro to neexistují důkazy – že by se koncentrace pesticidů v surových vodách významně zvyšovaly. To, že díky zlepšené, tedy šířeji zaměřené a citlivější analytické diagnostice nacházíme v posledních letech v surových i pitných vodách více pesticidních látek a jejich metabolitů než před 10 lety, ještě neznamená, že se objektivně situace stále zhoršuje. Spíše bude v posledních cca dvaceti letech setrvalá. Tím ale nechceme vůbec říkat, že situace není v tomto směru problematická – i kdyby nepředstavovala ohrožení zdraví, znamená podkopávání důvěry veřejnosti v kvalitu pitné vody a strmě se zvyšující náklady provozovatelů na úpravu vody, protože pesticidní látky se v posledních letech staly hlavní příčinou výjimek z kvality pitné vody v ČR.

Pesticidní látky a jejich metabolity se skutečně mohou v některých našich vodách nalézat ve směsích (námi nalezené maximum je 11 látek), nicméně i tak je překročení zmiňovaného limitu poměrně vzácné. Výjimka se v roce 2018 týkala 86 vodovodů (z více než 4 tisíc vodovodů v ČR). Co je však nezbytné v této souvislosti zmínit, chceme-li relevantně posuzovat zdravotní riziko: limitní hodnota (0,1 µg/l) není zdravotně odvozený bezpečnostní limit, ten leží o několik řádů výše. Velmi přísná limitní hodnota je politickým rozhodnutím EU a v době svého vzniku (1998)

²² Pokud uvažujeme denní příjem 1,5 l vody, je pitím pitné vody z veřejných vodovodů průměrně čerpáno 7-10 % celkového denního přijatelného příjmu dusičnanů (při použití 90% kvantilu koncentrace dusičnanů se jedná o expozici ve výši 8-10 % ADI). U arsenu má asi 80 % obyvatel příjem z pitné vody do 10 % celkového denního přijatelného příjmu, zbytek do 1 %. Zdroj: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí. Souhrnná zpráva za rok 2017. SZÚ, Praha 2018.

²³ Je s podivem, že u takto důležitých dokumentů, které mají ovlivňovat rozhodování politiků, zanedbává AV ČR redakční práci.

představovala hranici možné stanovitelnosti (čili ještě měřitelnou hodnotu blížící se nule). Jedná se o preventivní rozhodnutí, jehož důvodem je skutečnost, že tyto látky nemají v pitné vodě žádnou funkci a že se mohou vyskytovat ve směsích. I když je někde udělena výjimka, v naprosté většině případů to neznamená ohrožení zdraví spotřebitelů a není potřeba omezovat spotřebu takové vody.

Zdravotní závažnost jednotlivých ukazatelů

Tvrzení AVČR: „Překročení mezní hodnoty každého jednotlivého ukazatele pak znamená, že voda není pitná. Je to ale správný postup? Co když překročení nějakého ukazatele vadí více než překročení ukazatele jiného?“

Komentář SZÚ: Zde máme pocit, že autor „expertního“ stanoviska se ani nenamáhal pořádně přečíst vyhlášku č. 252/2004 Sb. a jí nadřazený zákon o ochraně veřejného zdraví. Samozřejmě, že ukazatele mají různou zdravotní závažnost a překročení limitu nějakého ukazatele (např. olova) vadí více než překročení limitu jiného ukazatele (např. chloridů či železa). Tato různost se v české hygienické legislativě vyjadřuje typem limitní hodnoty již 60 let! Máme ukazatele s nezávažnou, jen doporučenou limitní hodnotou (DLH) (např. teplota vody), dále máme ukazatele s tzv. mezní hodnotou (MH) (např. organoleptické ukazatele, minerální látky či některé indikátorové ukazatele) a konečně máme zdravotně nejvýznamnější ukazatele s tzv. nejvyšší mezní hodnotou (NMH). Pokud je překročen ukazatel s NMH, voda se považuje za nepitnou, nerozhodne-li orgán ochrany veřejného zdraví na základě hodnocení zdravotních rizik jinak. Je-li překročen limit ukazatele s MH, obvykle žádné poškození zdraví nehrozí, voda má jen v tomto ukazateli nižší kvalitu a provozovatel má dost času na šetření příčiny a přijetí nápravného opatření. Tedy není pravda výše uvedené tvrzení, že by překročení mezní hodnoty každého ukazatele automaticky znamenalo, že voda není pitná.

Pokud není někde opakovaně dodržen ukazatel s NMH (někdy i s MH), musí provozovatel požádat orgán ochrany veřejného zdraví o dočasnou „výjimku“ z kvality pitné vody (mírnější hygienický limit). Tomu předchází hodnocení zdravotních rizik autorizovanou osobou, ve kterém se posoudí, zda míra překročení limitu může někoho ohrozit a zda by tedy některá skupina obyvatel měla být – po udělení výjimky – ze spotřeby vyloučena²⁴. Při hodnocení zdravotních rizik se rovněž posuzuje, zda – vedle látky, která překračuje limit a pro kterou je žádána výjimka – nejsou ve vodě přítomny další látky podobného mechanismu účinku (byť pod limitem) a uvažuje se jejich souhrnné působení.

Princip předběžné opatrnosti

Tvrzení AVČR: „Musíme se chovat podle principu předběžné opatrnosti... Je třeba přijmout nové zákonné limity... a zavést nové ukazatele pro kvalitu pitné vody... Koncentrace mikroplastových částic ve zdrojích pitné vody ani ve vodě pitné zatím není nijak limitována. Neexistují relevantní studie, možné vlivy na lidské zdraví však nelze vyloučit.“

Komentář SZÚ: V hygieně se s principem předběžné opatrnosti pracuje zcela běžně již mnoho let. Konečně možná polovina ukazatelů kvality pitné vody byla stanovena na tomto principu, protože nejsou k dispozici žádné důkazy, že by při koncentracích, které se v pitné vodě obvykle vyskytují, mohly poškodit lidské zdraví. Nicméně použití tohoto principu má také svá pravidla a nemůže se jednat o žádnou svévoli. Navrhovatel musí být schopen oprávnění tohoto principu v daném případě transparentně zdůvodnit a obhájit, jak je to u medicíny založené na důkazech obvyklé.

U oné zmíněné poloviny látek ve vyhlášce tomu bylo tak, že z pracovního lékařství nebo z pokusů na zvířatech (kde se v obou případech setkáváme s mnohonásobně vyšší expozicí než u pitné vody) byly známé údaje o negativním zdravotním účinku a vědělo se, že se za určitých okolností mohou dostat i do vody, proto se rozhodlo o jejich zařazení do vyhlášky (směrnice EU). Mikroplasty se sice v pitné vodě vyskytují, ale jejich zařazení do vyhlášky č. 252/2004 Sb. není

²⁴ Obvyklé je to např. u dusičnanů, kde je výjimka spojena s rozhodnutím, že vodu nemohou používat kojenci, popř. též malé děti (podle výše překročení limitu).

v současné době možné, protože neexistuje žádná indicie, že by působily negativně na lidské zdraví²⁵, nikdo neví, jaký by měl být bezpečný či preventivní limit²⁶, a nejsou splněna ani některá další kritéria pro zařazení mezi ukazatele podle WHO, které zmiňujeme výše. Bez ohledu na tuto skutečnost musí jistě společnost přijímat opatření ke snížení vnosu plastů do životního prostředí, ale ty naléhavé důvody jsou primárně jiné než ochrana pitné vody.

K principu předběžné opatrnosti, zejména má-li dopad do ekonomické oblasti či zasahuje do chování společnosti, nelze přistupovat způsobem autorem stanoviska naznačeným („*neexistují relevantní studie, možné vlivy na lidské zdraví však nelze vyloučit*“). To je podobné, jako kdyby pacient neměl při preventivní prohlídce žádné příznaky nemoci, ale lékař se ho na základě principu předběžné opatrnosti rozhodl začít léčit na imaginární nemoc.

Toxiny sinic

Tvrzení AVČR: „*Hrozby pro pitnou vodu... Zvláštní skupinu AOM (Algal Organic Matter – organické látky produkované řasami a sinicemi – pozn. SZÚ) pak tvoří toxiny. Zapříčinit mohou vážné zdravotní komplikace, jako jsou nejrůznější dermatitidy, průjemová onemocnění, žaludeční potíže, respirační problémy, v ojedinělých případech pak i smrt.*“

Komentář SZÚ: Toto je typický příklad populistického textu, kdy autor, aby dosáhl svého cíle (vyvolal dojem, že pitná voda je u nás ve velkém ohrožení), záměrně používá zkreslení skutečnosti. Přitom i v jiných částech světa, kde mají sinice mnohem lepší podmínky rozvoje, jsou akutní zdravotní problémy způsobené toxiny sinic výjimečné. Autor zcela pomíjí skutečnost, že ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. máme jak vybrané ukazatele (mikroskopický obraz, microcystin LR), tak hlavně další mechanismy, jak významnému průniku toxinů sinic do upravené pitné vody bránit.

Limity pro přírodní organické látky, léčiva a hormony

Tvrzení AVČR: „*Co je potřeba udělat... Provést revizi limitů jednotlivých ukazatelů obsažených ve vyhlášce č. 252/2004 Sb.... Je třeba rozšířit rozsah sledovaných látek o další ukazatele, např. ... léčiva, hormony... Především je nutné jako základní povinný parametr pro množství organických látek ve vodě zavést TOC (celkový organický uhlík)... Stávající parametr CHSK_{Mn}²⁷ nepostihuje celkovou koncentraci organických látek... Výsledky jsou pak silně podhodnocené a výsledná kvalita vody neodpovídá požadovanému standardu. Limit hodnoty TOC je třeba snížit ze současných 5 mg/l na 3 mg/l.*“

Komentář SZÚ: Konec citátu naznačuje, že ukazatel TOC je již zaveden, ale je pravda, že pro menší vodovody není povinný, že jim stačí stanovit CHSK_{Mn}; ve skutečnosti ho ale v rámci úplného rozboru stanovují v podstatě všichni provozovatelé, jak ukazují data z národní databáze kvality pitné vody. Ovšem tvrzení, že výsledná kvalita vody neodpovídá požadovanému standardu, je zcela nesmyslné, protože jak pro TOC, tak i pro CHSK_{Mn} jsou stanovené vlastní (odlišné) limity či standardy, které odrážejí autorem zmiňovanou rozdílnost obou metod.

Jistě, šlo by uvažovat o snížení limitu TOC pro úpravny povrchové vody, ale nejprve by bylo potřeba provést studii, jakých hodnot TOC v upravené vodě tyto úpravny dnes dosahují a zda by to vedlo ke kýženému cíli: další redukci tvorby vedlejších produktů dezinfekce. Avšak plošné snížení pro všechny zdroje není odborně odůvodněné, protože žádné přímé zdravotní riziko z TOC nehrozí. Je mnoho podzemních zdrojů vody, kde se voda chemicky nedezinfikuje a nehrozí tudíž žádná tvorba vedlejších produktů dezinfekce (kvůli kterým TOC limitujeme) – tam je ze zdravotního hlediska úplně jedno, je-li hodnota TOC dva, čtyři, šest nebo osm mg/l. Proč by provozovatelé takových zdrojů museli nákladně snižovat TOC, aby se vešli do limitu 3 mg/l? A

²⁵ Viz např. čerstvou přehledovou studii: Scientific Perspective on Microplastics in Nature and Society (2019). Science Advice for Policy by European Academies. Dostupné on-line <https://www.sapea.info/topics/microplastics/>.

²⁶ K tomu viz také „Stanovisko SZÚ –NRC pro pitnou vodu ke zprávě o výskytu mikroplastů v pitné vodě a jeho zdravotním riziku“ dostupné na <http://www.szu.cz/tema/zivotni-prostredi/mikroplasty>.

²⁷ CHSK-Mn = chemická spotřeba kyslíku manganistanem.

připomeňme, že směrnice EU ani žádný numerický limit pro TOC nemá – pro ni je přijatelná i hodnota 15 nebo 20 mg/l, pokud je stabilní a v čase moc nekolísá.

Těžko říci, na základě čeho jiného, než zpráv neinformovaných médií, autor usuzuje, že je třeba rozšířit rozsah sledovaných látek o léčiva a hormony, když z ojedinělých stopových nálezů těchto látek v pitné vodě zatím nebylo prokázáno žádné zdravotní riziko. Např. výzkum v USA ukázal, že expozice hormonální aktivitě (modelově vypočtené jako celkové estrogenní aktivitě všech látek pro ten nejhorší případ vody v USA) z pitné vody u dětí byla 150 x nižší než expozice z vypitého půl litru mléka, které nikdo nepovažuje za „hormonální hrozbu“.²⁸ Nebo výzkum v ČR před 10 lety ukázal²⁹, že nálezy léčiv v pitné vodě jsou velmi výjimečné a v řádu ng/l – i u nalezeného ojedinělého maxima (ibuprofen 20,7 ng/l) by člověk takovou vodu musel pít 26 tisíc let, aby získal množství 400 mg obsažené v jedné tabletě, kterou u nás pravidelně konzumuje téměř desetina populace...

Náklady na preventivní opatření musí být adekvátní očekávanému dopadu na veřejné zdraví

Tvrzení AVČR: „Musíme se chovat podle principu předběžné opatrnosti, což je v případě tak strategické suroviny, jakou pitná voda je, naprosto nutné. Je třeba přijmout nové zákonné limity, zpřísnit normy a zavést nové ukazatele pro kvalitu pitné vody. Nesmíme se vymlouvat na skutečnost, že to bude stát miliardy korun, aniž lze očekávat rychlý návrat. V případě pitné vody se nám investice vrátí mnohonásobně. Vedle toho je nezbytné investovat do výzkumu, který nám dá odpověď na řadu výše vznesených otázek“.³⁰

Komentář SZÚ: Autor volá po plošném zpřísnění hygienických limitů a ruku v ruce s tím v podstatě po plošné instalaci sofistikovaných technologií úpravy vody, „ať to stojí, co to stojí“. Jestliže jsme si výše ukázali, že podle současného poznání může chemická kvalita pitné vody v ČR způsobit jednotky případů onemocnění za rok, vynaložené investice by měly ne pomalou, ale žádnou návratnost, protože by byly existujícímu riziku zcela neadekvátní.

Současná společnost nežije bez rizika a nemá neomezené zdroje – proto musí uvážlivě rozhodovat, kam bude omezené zdroje směřovat. Má-li je směřovat do ochrany veřejného zdraví, pak by je měla přednostně investovat do oblastí, které jsou z hlediska zdravotního dopadu prioritní. Jestliže porovnáme situaci v České republice v znečištění ovzduší (které, jen díky poléťavému prachu, způsobí podle odhadu ročně asi 5 200 úmrtí³¹), v hlukové zátěži³² či v dopravních nehodách (565 zemřelých v roce 2018³³) s prokázaným zdravotním rizikem z expozice z pitné vody (jednotky případů nádorových onemocnění, která ještě nemusí znamenat úmrtí), pak vidíme, že pitná voda představuje riziko marginální a směřovat do této oblasti preventivně miliardové investice do úpravy vody by nebylo z hlediska společenského ani politického příliš moudré rozhodnutí.

Kdyby autor „expertního stanoviska“ navrhoval zavedení maximální dopravní rychlosti na všech silnicích a dálnicích 50 km/h (a za tím účelem vybudování zpomalovacích prahů každých 100 m) mělo by to z hlediska zdravotní prevence mnohem větší smysl, i když by to bylo podobně

²⁸ Caldwell D.J., Mastrocco F., Nowak E., Johnston J., Yekel H., Pfeiffer D., Hoyt M., DuPlessie B.M., Anderson P.D. An assessment of potential exposure and risk from estrogens in drinking water. *Environ Health Perspect*, 2010; 118(3):338-44.

²⁹ Kozisek F., Pomykacova I., Jeligova H., Cadek V., Svobodova V. Survey of human pharmaceuticals in drinking water in the Czech Republic. *Journal of Water and Health*, 2013; 11: 84-97.

³⁰ Tato věta je velmi zvláštní: autor ví, že voda pitná není, resp. není bezpečná – a proto musíme masivně investovat – ale zároveň volá po nutnosti výzkumu, který má oprávněnost těchto opatření teprve potvrdit (?).

³¹ Zdravotní důsledky a rizika znečištění ovzduší. Odborná zpráva za rok 2017. SZÚ Praha 2018. http://szu.cz/uploads/documents/chzp/odborne_zpravy/OZ_17/ovzduisi_2017.pdf

³² Odhad pro ČR neexistuje, ale podle WHO je hluk v Evropě po znečištění ovzduší druhou nejčastější environmentální příčinou zdravotních problémů. V rámci EU se odhaduje, že dopravní hluk způsobí ročně nejméně 10 tisíc předčasných úmrtí na kardiovaskulární choroby, 43 tisíc hospitalizací a téměř milion případů hypertenze (zdroj: D.J.M. Houthuijs et al. Health implication of road, railway and aircraft noise in the European Union. Provisional results based on the 2nd round of noise mapping. RIVM Report 2014-0130. RIVM, Bilthoven 2014).

³³ <https://www.policie.cz/clanek/statistika-nehodovosti-900835.aspx>

nereálné jako jeho návrhy směrem k pitné vodě znamenající zavedení terciální úpravy (aktivní uhlí, popř. membránová filtrace) na všech zdrojích, resp. systémech zásobování pitnou vodou. Proč je tento návrh nereálný? Protože u nás nemáme jen 50 velkých vodárenských společností, které by takový nápad zřejmě ufinancovaly, ale více než 2500 dalších provozovatelů (především obcí) malých vodárenských systémů, pro které by byl tento požadavek likvidační nebo by vedl k takovému zdražení vody, že by její cena přestala být sociálně únosná. A z hlediska legislativy nemůžeme takový požadavek uplatnit jen na některé provozovatele a tím dělit spotřebitele na dvě kategorie – na ty privilegované, kteří si zaslouží vyšší ochranu, a na ty ostatní, což by byli převážně obyvatelé venkovských oblastí.

Odborně by se dalo polemizovat i s řadou dalších navrhovaných opatření, která se na první pohled zdají sama o sobě racionální (např. zákaz použití chemických přípravků v ochranných pásmech a jejich trvalé zatrávnění), ale která by v kontextu stávající celkové legislativní úpravy provozovatelům situaci spíše zkomplikovala (protože by museli trvale platit zemědělcům náhradu ušlého zisku, což by pro mnoho malých provozovatelů – obcí – mohlo být opět likvidační). Stanovisko AVČR se kupodivu vůbec nezmiňuje o asi největším problému českého vodárenství, kterým je jeho roztržitost: máme u nás více než 2,5 tisíce provozovatelů, z toho je naprostá většina velmi malých, neprofesionálních a odborně nedostatečně vybavených. My se však v našem komentáři soustředíme především na zdravotní a hygienické aspekty a posouzení technických aspektů AVex necháváme na odborných vodohospodářských sdruženích.

Závěr: kontraproduktivní a škodlivý dopad AVex

Máme-li souhrnně zhodnotit AVex č. 2/2019, pak musíme bohužel konstatovat, že toto stanovisko AVČR je vším jen ne konzistentní nestrannou informací o kvalitě pitné vody v ČR. Toto stanovisko zcela rezignuje na objektivní analýzu kladů a záporů současného stavu. Namísto toho se velmi jednostranným a dá se říci i populistickým způsobem snaží o zveličování problémů, neuvažuje vůbec širší společenský a legislativní kontext a v návaznosti na to navrhuje plošně neadekvátní a mimořádně nákladná opatření. Používá při tom velmi chatrné argumenty, které autory usvědčují ze základní neznalosti hygienické a legislativní problematiky. Namísto špičkového výzkumu nabízí pokleslou vědu (jejíž nedílnou součástí musí být i racionální a realistická interpretace zjištěných údajů), kterou by se AVČR rozhodně chlubit neměla³⁴.

Podobná „expertní“ stanoviska nejsou jen velmi nelichotivou vizitkou jejich autorů a jejich mateřské instituce, ale jsou pro společnost silně destruktivní. Politikům, kteří by měli moudře rozhodovat, nabízí falešné argumenty a podsouvá jim neadekvátní a nerealistická opatření. A co hůře, ve veřejnosti šíří poplašné zprávy, protože vytváří mediální obraz nedůvěryhodné a kvalitou pochybné pitné vody, kterou by se lidé měli bát pít.³⁵ Přitom více než 99,7 % obyvatel³⁶ ČR zásobovaných z veřejných vodovodů dostává vodu nezávadnou a bezpečnou. Tím mezi veřejností zasévá strach a žene ji do náruče pochybných firem nabízejících různé „zázračné“ přístroje na úpravu vody či ke konzumaci vody balené, která by podle nových návrhů Evropské komise měla naopak klesat, aby se snížila zátěž životního prostředí plasty.

Podíváme-li se do internetových diskusí, např. k článkům o mikroplastech, které doc. Pivokonský inicioval, vidíme tam toho jasné důkazy – někteří lidé tam jako jediné záchranné řešení nabízejí filtry na bázi reverzní osmózy (speciální membránová technologie, která z vody odstraní 99

³⁴ Tím nechceme zpochybňovat odbornou úroveň doc. Pivokonského v oblasti (procesů úpravy vody), které se dlouhodobě výzkumně věnuje. Musíme se ale důrazně ohradit proti jeho tvrzením z oblastí, kterým se nikdy nevěnoval a kterým evidentně moc nerozumí.

³⁵ Viz např. zprávy TV Barrandov (Moje zprávy) ze dne 6. 4. 2019 (<https://www.barrandov.tv/video/151946-moje-zpravy-6-4-2019>).

³⁶ Zbytek obyvatel je zásobován z vodovodů, kde je udělena nějaká výjimka a kde je část spotřebitelů ze spotřeby vyloučena. Tito lidé jsou však o jejich situaci informováni a dotčeným spotřebitelům je poskytnuto náhradní zásobování.

% všech rozpuštěných látek, tedy i těch prospěšných, čímž se z ní stává demineralizovaná voda k pití naprosto nevhodná). Uživatelé těchto zařízení se tím sice zbaví imaginární hrozby mikroplastů či jiných xenobiotik, ale pravidelné pití této „destilované“ vody bude pro ně představovat ne potenciální, ale zcela jistě prokázané zdravotní riziko mnohonásobně vyšší, protože mnoho z nich bude mít v řádů měsíců až několika málo let různé zdravotní potíže související především s karencí hořčíku a vápníku (křečové stavy, arytmie, vyšší úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění, zvýšená únava, poruchy kostního vývoje ad.).

Tento „špičkový výzkum“ AVČR se tedy jeví jako vysloveně kontraproduktivní a rozhodně ne ve veřejném zájmu.

MUDr. František Kožíšek, CSc.
vedoucí NRC pro pitnou vodu

Příloha č. 1: Porovnání požadavků na kvalitu pitné vody ze strany ČR a EU

(ČR – vyhláška MZ č. 252/2004 Sb. ve znění pozdějších předpisů; EU – směrnice Rady 98/83/ES)

Česká republika sice musí při definování požadavků na kvalitu pitné vody vycházet z příslušné směrnice EU, jako nepodkročitelného minima, ale může mít požadavky širší či přísnější, což také má. Z 65 ukazatelů vyhlášky č. 252/2004 Sb. jich je 42 shodných s EU (včetně limitní hodnoty), u 6 ukazatelů má ČR přísnější limitní hodnotu a 17 ukazatelů má ČR oproti EU navíc – jak dokumentuje porovnávací tabulka níže. Další, místně se vyskytující ukazatele (látky a mikroorganismy), které nejsou uvedeny ve vyhlášce č. 252/2004 Sb., se pak stanovují na základě § 4 odst. 5 zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví. Např. v roce 2018 bylo v ČR v pitných vodách stanoveno celkem 303 různých ukazatelů.

Níže jsou červeně zvýrazněny ukazatele, které má ČR oproti EU navíc nebo u kterých má přísnější limitní hodnotu.

A. Mikrobiologické a biologické ukazatele

č.	ukazatel	jednotka	limit ČR	limit EU	vysvětlivky
1	Clostridium perfringens	KTJ/100 ml	0	0	
2	Intestinální enterokoky	KTJ/100 ml	0	0	
3	Escherichia coli	KTJ (MPN)/100 ml	0	0	
4	koliformní bakterie	KTJ (MPN)/100 ml	0	0	
5	mikroskopický obraz - abioseston	%	5	ukazatel není regulován	
6	mikroskopický obraz - počet organismů	jedinci/ml	50	ukazatel není regulován	
7	mikroskopický obraz - živé organismy	jedinci/ml	0	ukazatel není regulován	
8	počty kolonií při 22 °C	KTJ/ml	Bez abnormálních změn	Bez abnormálních změn	1
9	počty kolonií při 36 °C	KTJ/ml	Bez abnormálních změn	ukazatel není regulován	1
10	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>ukazatel platí jen pro balenou pitnou vodu, požadavky ČR i EU jsou shodné</i>			

B. Fyzikální, chemické a organoleptické ukazatele

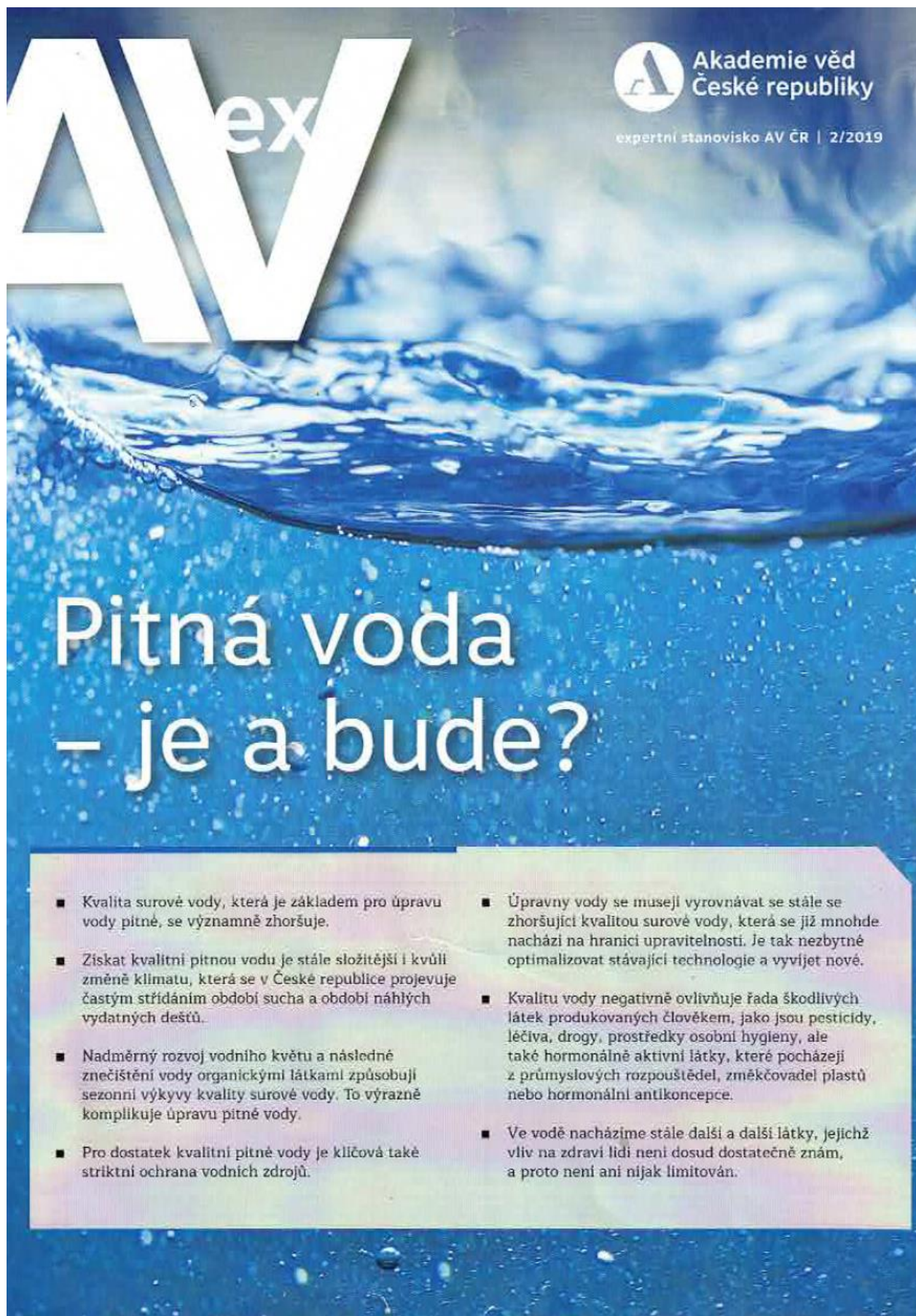
č.	ukazatel	jednotka	limit ČR	limit EU	vysvětlivky
11	1,2-dichlorethan	µg/l	3,0	3,0	
12	akrylamid	µg/l	0,1	0,1	
13	amonné ionty	mg/l	0,50	0,50	
14	antimon	µg/l	5,0	5,0	
15	arsen	µg/l	10	10	
16	barva	mg/l Pt	20	přijatelná pro odběratele	

č.	ukazatel	jednotka	limit ČR	limit EU	vysvětlivky
17	benzen	µg/l	1,0	1,0	
18	benzo[a]pyren	µg/l	0,01	0,01	
19	beryllium	µg/l	2,0	ukazatel není regulován	
20	bor	mg/l	1,0	1,0	
21	bromičnany	µg/l	10	10	
22	celkový organický uhlík	mg/l	5,0	Bez abnormálních změn	
23	dusičnany	mg/l	50	50	2
24	dusitany	mg/l	0,50	0,50	2
25	epichlorhydrin	µg/l	0,10	0,10	
26	fluoridy	mg/l	1,5	1,5	
27	hliník	mg/l	0,20	0,20	
28	hořčík	mg/l	>10 (při změkčování) 20-30 (optimum)	ukazatel není regulován	
29	chemická spotřeba kyslíku (manganistanem)	mg/l	3,0	5,0	
30	chlor volný	mg/l	0,3	ukazatel není regulován	
31	chlorečnany	µg/l	200	ukazatel není regulován	3
32	chlorethen (vinylchlorid)	µg/l	0,50	0,50	
33	chloridy	mg/l	100 (250)	250	
34	chloritany	µg/l	200	ukazatel není regulován	3
35	chrom	µg/l	50	50	
36	chuť		přijatelná pro odběratele	přijatelná pro odběratele	
37	kadmium	µg/l	5,0	5,0	
38	konduktivita	mS/m	125	250	
39	kyanidy celkové	mg/l	0,050	0,050	
40	mangan	mg/l	0,050	0,050	
41	měď	µg/l	1000	2000	
42	microcystin-LR	µg/l	1	ukazatel není regulován	
43	nikl	µg/l	20	20	
44	olovo	µg/l	10	10	
45	ozon	µg/l	50	ukazatel není regulován	
46	pach		přijatelný pro odběratele	přijatelný pro odběratele	
47	pesticidní látky	µg/l	0,10	0,10	
48	pesticidní látky celkem	µg/l	0,50	0,50	
49	pH		6,5-9,5	6,5-9,5	
50	polycyklické aromatické uhlovodíky	µg/l	0,10	0,10	
51	rtuť	µg/l	1,0	1,0	
52	selen	µg/l	10	10	
53	sírany	mg/l	250	250	
54	sodík	mg/l	200	200	
55	stříbro	µg/l	25	ukazatel není regulován	
56	teplota	°C	8 – 12 (optimum)	ukazatel není regulován	

č.	ukazatel	jednotka	limit ČR	limit EU	vysvětlivky
57	tetrachlorethen	µg/l	10	10	4
58	trihalomethany	µg/l	100	100	5
59	trichlorethen	µg/l	10	10	4
60	trichlormethan (chloroform)	µg/l	30	ukazatel není samostatně regulován	6
61	uran	µg/l	15	ukazatel není regulován	
62	vápník	mg/l	>30 (při změkčování)	ukazatel není regulován	
			40 – 80 (optimum)		
63	vápník a hořčík	mmol/l	2 - 3,5 (optimum)	ukazatel není regulován	
64	zákal	ZF (n)	5	Přijatelný pro spotřebitele a bez abnormálních změn	
65	železo	mg/l	0,20	0,20	

Vysvětlivky:

1. ČR má vedle EU limitu „bez abnormálních změn“ ještě numerický limit pro malé vodovody, kde je malý počet vzorků a abnormální změnu by nešlo vyhodnotit.
2. Navíc platí součtové pravidlo dusičnany + dusitany, protože mají stejný mechanismus účinku.
3. Navíc platí součtové pravidlo chlorečnany + chloritany, protože mají podobný mechanismus účinku.
4. Navíc platí součtové pravidlo tetrachlorethen + trichlorethen, protože mají stejný mechanismus účinku.
5. Opticky je limit ČR a EU pro THM stejný, ale ve skutečnosti je limit ČR více než dvojnásobně přísnější. Trihalomethany (THM) jsou sumou čtyř látek (trichlormethanu (chloroformu), tribrommethanu (bromoformu), dibromchlormethanu a bromdichlormethanu), z nichž chloroform se vyskytuje v daleko největším množství, tvoří cca 85 % sumy THM. Jelikož ČR má vedle THM také samostatný limit pro chloroform (30 µg/l), znamená to, že skutečný limit pro THM je okolo 35-40 µg/l.
6. EU limituje chloroform v rámci čtyř trihalomethanů (viz vysvětlivka výše), pro které má limit 100 µg/l. Pro chloroform tedy reálně připouští 80-90 µg/l.



AVex

Akademie věd České republiky
expertní stanovisko AV ČR | 2/2019

Pitná voda – je a bude?

- Kvalita surové vody, která je základem pro úpravu vody pitné, se významně zhoršuje.
- Získat kvalitní pitnou vodu je stále složitější i kvůli změně klimatu, která se v České republice projevuje častým střídáním období sucha a období náhlých vydatných dešťů.
- Nadměrný rozvoj vodního květu a následné znečištění vody organickými látkami způsobují sezonní výkyvy kvality surové vody. To výrazně komplikuje úpravu pitné vody.
- Pro dostatek kvalitní pitné vody je klíčová také striktní ochrana vodních zdrojů.
- Úpravny vody se musejí vyrovnávat se stále se zhoršující kvalitou surové vody, která se již mnohde nachází na hranici upravitelnosti. Je tak nezbytné optimalizovat stávající technologie a vyvíjet nové.
- Kvalitu vody negativně ovlivňuje řada škodlivých látek produkovaných člověkem, jako jsou pesticidy, léčiva, drogy, prostředky osobní hygieny, ale také hormonálně aktivní látky, které pocházejí z průmyslových rozpouštědel, změkčovačel plastů nebo hormonální antikoncepce.
- Ve vodě nacházíme stále další a další látky, jejichž vliv na zdraví lidí není dosud dostatečně znám, a proto není ani nijak limitován.

V souvislosti s probíhající změnou klimatu, ať již přirozenou, nebo ovlivněnou činností člověka, si klademe otázku, zda máme dostatek vody. Česká krajina vysychá a zároveň rapidně klesá kvalita zdrojů vody pro pitné účely.

Stojíme na prahu situace, kdy musíme zaměřit svou pozornost na eliminaci látek, které se ve vodě vyskytují sice ve velmi malých koncentracích, o to větší však mohou mít dopad na lidské zdraví. Abychom byli schopni tyto látky odstranit, je třeba změnit přístup nejen v návrzích nových technologií, ale i celkově k problematice úpravy vody.

Tento AVex objasňuje nové výzvy, které pro úpravu vody představuje zhoršující se kvalita zdrojů surové vody. Přináší také přehled hrozeb a rizik, které mohou mít toxiny, pesticidy, mikroplasty nebo hormonálně aktivní látky na životní prostředí a zdraví člověka. A nastiňuje doporučení, jak zajistit dostatek pitné vody i v budoucnu.

VODA JAKO KOKTEJL LÁTEK

Je zcela mylné se domnívat, že dnes existuje voda (snad s výjimkou hluboké podzemní vody), která by nebyla koktejlem cizorodých látek. Jejich výskyt je všudypřítomný a potvrzení jejich existence ve zdrojích vody je jen otázkou dostatečných a vhodných analýz a mezi jejich stanovitelnosti.

Nejen ve vodě, ale i ve všech ostatních složkách životního prostředí nacházíme stále další a další škodlivé látky. Mnoho z nich na úpravách vody neodstraňujeme, a to zčásti proto, že nevíme, že je máme odstraňovat, a zčásti také proto, že „nemusíme“.

Požadavky na jakost pitné vody jsou dány Vyhláškou Ministerstva zdravotnictví České republiky č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. Vyhláška stanovuje limity pro mikrobiologické a biologické ukazatele a dále pro ukazatele fyzikální, chemické a organoleptické (smysly vnímatelné, např. barva, chuť atd.). Celkově jde o 65 hodnot.

JE PITNÁ VODA OPRAVDU PITNÁ?

Překročení mezni hodnoty každého jednotlivého ukazatele pak znamená, že voda není pitná. Je to ale správný přístup? Co když překročení nějakého ukazatele vadí více než překročení ukazatele jiného? Nebo hodně ukazatelů jen těsně splní dané limity? Je pak voda také pitná? A nemohou jednotlivé znečišťující látky spolupůsobit a tím násobit svou toxicitu, přestože ani jedna z nich není v nadlimitní koncentraci? A jsou vybrané ukazatele ty pravé? Nechybí nám na seznamu nějaké? Neměli bychom přestat stanovovat jednotlivé látky a místo toho stanovovat celkovou „toxicitu“ pro každý zdroj vody? Je naše pitná voda skutečně pitná?

Obvyklá odpověď zní: pokud splňuje parametry dané vyhláškou, z pohledu legislativy jistě je. Pokud by ale měla být odpověď založena nikoli na naplnění příslušné normy, ale na znalosti věci, zcela jistí si být nemůžeme. Z tohoto pohledu je totiž pitná pouze ta voda, která neobsahuje žádné cizorodé látky. Taková dnes ale neexistuje. Naši trvalou snahou nicméně musí být se tomuto ideálu alespoň přiblížit.

NOVÉ VÝZVY V ÚPRAVĚ VODY

Dnes, více než kdy dřív, existuje v oblasti úpravy vody řada výzev, které vyžadují řešení. Řešení zpracovaná, sofistikovaná a zároveň prakticky proveditelná. Řešení, která si nepochybně vyžádají investice do technologií, ale zaručí nám, že i v budoucnu bude voda vysoké kvality a bez zdravotních rizik. Jen těžko si lze dnes představit rekonstrukci úpravy vody bez zavedení sorpce na aktivním uhlí do technologického procesu úpravy. Stejně tak si dnes asi nelze představit úpravnu povrchové vody bez dvoustupňové separace suspenze a do budoucna bez membránové filtrace. Nutno v této souvislosti poznamenat, že řešení na úpravách vody je tak trochu hašení rozpoutaného požáru.

Ruku v ruce musíme zajistit také striktní ochranu vodních zdrojů, omezit intenzivní zemědělskou činnost v jejich ochranných pásmech a snížit chemizaci v zemědělství i celkově životního prostředí. Snížit je třeba emisní limity vypouštění dusíku a fosforu z čistíren odpadních vod a na čistírnách odpadních vod zavést technologie eliminující škodlivé mikropolutanty produkované člověkem.

Moderní technologie ovšem patří nejen do úprav vod, ale i do čistíren odpadních vod. Obzvláště pak, uvažujeme-li o recyklaci odpadní vody. Vydáme-li se touto cestou, a je to cesta logická a nutná, nezbude nám nic jiného, než toxický koktejl z našich domácností odstranit už na čistírnách odpadních vod.

PRINCIP PŘEDBĚŽNÉ OPATRNOSTI

Standardem je dnes terciární stupeň ČOV umožňující snížení koncentrací fosforu na „únosnou“ mez. Proč se ale nezavádí technologie na eliminaci hormonů, léčiv, drog a jiných látek? Bez eliminace všech těchto látek nebude recyklace vody možná. Všechna tato opatření jsou nákladná, ale v dohledné době zcela nezbytná.

Musíme se chovat podle principu předběžné opatrnosti, což je v případě tak strategické suroviny, jakou pitná voda je, naprosto nutné.

Je třeba přijmout nové zákonné normy, zpřísnit limity a zavést nové ukazatele pro kvalitu pitné vody. Nesmíme se vymlouvat na skutečnost, že to bude stát miliardy korun, ani lze očekávat rychlý návrat. V případě pitné vody se nám investice vrátí mnohonásobně. Vedle toho je nezbytné investovat do výzkumu, který nám dá odpověď na řadu výše vznesených otázek.

ENDOKRINNÍ DISRUPTORY

Jde o chemické látky, které nepříznivě ovlivňují fungování hormonálního systému. Mohou zesilovat nebo naopak tlumit efekt přirozených hormonů a narušit hormonální regulaci organismu.

Patří mezi ně např. některé chemikálie využívané jako průmyslová rozpouštědla, změkčovadla plastů, pesticidy nebo farmaka.

Endokrinní disruptory jsou zpravidla značně odolné, mohou tedy v životním prostředí setrvávat dlouhou dobu a být transportovány i na velké vzdálenosti. Jejich působení dávají odborníci do souvislosti např. s abnormalitami reprodukčního systému, poruchami imunity, cukrovkou nebo obezitou.

TOC analyzátor slouží k stanovení koncentrace organického uhlíku obsaženého ve vodních vzorcích.



MIKROPLASTY – V BALENÉ I PITNÉ VODĚ

Mikroplasty jsou plastové částice dosahující velikosti do 5 mm.

Doposud vědci věnovali pozornost hlavně jejich přítomnosti v oceánech, mořích a velkých jezerech. Nově se zájem soustřeďuje i na výskyt mikroplastů v balených vodách a také ve zdrojích pitné vody a v pitné vodě samotné.

Koncentrace mikroplastových částic ve zdrojích pitné vody ani ve vodě pitné zatím není nijak limitována. Neexistují relevantní studie, možné vlivy na lidské zdraví však nelze vyloučit.



Plastové mikročástice našli vědci z Ústavu pro hydrodynamiku AV ČR v pitné vodě ze tří různých úprav vod v ČR.

Výzkum potvrdil, že mikroplasty jsou přítomny jak v surové, tak i v upravené pitné vodě.

SINICE – ZDROJE KARCINOGENNÍCH LÁTEK

Jeden příklad za všechny: při dezinfekci vody dochází při přítomnosti metabolických produktů sinic k tvorbě trihalogenmetanů (THM) a chlorovaných alifatických kyselin, převážně pak halogenderivátů kyseliny octové (HAA). THM i HAA se v pitné vodě vyskytují zpravidla v koncentracích jednotek až stovek mikrogramů na litr ($\mu\text{g/l}$), přičemž řada z nich je akutně toxických nebo karcinogenních.

Vyhláška č. 252/2004 Sb. stanoví limity pro čtyři nejčastěji se vyskytující THM a sumu všech THM ($100 \mu\text{g/l}$). Nicméně THM jsou typické svým bezprahovým účinkem – neexistuje žádná bezpečná dávka jejich příjmu. Limit $100 \mu\text{g/l}$ je tedy pouze společenskou (politickou) dohodou.

Z epidemiologických studií však vyplývá, že bezpečný limit je pouhých $15 \mu\text{g/l}$. V roce 2017 bylo překročení mezní hodnoty $100 \mu\text{g/l}$ dosaženo ve dvou případech, nicméně hodnota $15 \mu\text{g/l}$ byla překročena již v 16 % všech zdrojů pitné vody. Má však cenu v případě těchto látek nějaké limity vůbec stanovovat? Respektive neměl by být limit THM $0 \mu\text{g/l}$, když mají bezprahové účinky?

Například ve Švýcarsku je limit pro sumu THM $25 \mu\text{g/l}$, v Rakousku, Itálii, Belgii $30 \mu\text{g/l}$, v Německu a Švédsku $50 \mu\text{g/l}$ a v USA $80 \mu\text{g/l}$. Naopak v Austrálii je to jen těžko uvěřitelných $250 \mu\text{g/l}$.

Obdobně jako je tomu u řady THM, karcinogenní a mutagenní účinky byly prokázány i u HAA. Světová zdravotnická organizace doporučuje sledovat především koncentrace kyselin mono-, di- a tri-chloroctových a mono- a di- bromoctových a jejich sumu (HAA5) a také koncentrace kyseliny bromchloroctové, bromdi-chloroctové, dibromchloroctové a tribromoctové. Jejich limit však

česká vyhláška č. 252/2004 Sb. vůbec neuvádí. V ČR tedy nejsou zařazeny mezi limitované ukazatele.

Přítom například výsledky rozborů z Kanady za období zima 2017/2018 ukazují překročení kanadského limitu ($80 \mu\text{g/l}$) ve více než třetině všech testovaných pitných vod. U řady z nich se pak jednalo skutečně o významné koncentrace, které byly o řád vyšší, než je příslušný limit. Maximální dosažená hodnota byla $784 \mu\text{g/l}$. Opravdu tedy nikdo nepředpokládá jejich výskyt v ČR?

Pokud se skutečně vysoké koncentrace HAA v pitné vodě v minulosti nevyskytovaly, s rostoucím podílem metabolických produktů sinic na koncentraci organických látek ve vodě se to může rychle změnit. Tyto látky totiž představují „ideální“ prekurzory pro vznik HAA. Kyselina octová je navíc jejich přirozenou součástí.

Nicméně v budoucnosti se možná vše změní, protože aktuálně probíhá na evropské úrovni diskuse o změně legislativy EU (Směrnice o pitné vodě) týkající se povinného zahrnutí HAA mezi stanovené parametry pitné vody.

V tomto ohledu je třeba zdůraznit, že na Slovensku je již od října roku 2017 v platnosti vyhláška č. 247/2017 Z. z., která zavádí HAA jako ukazatel kvality pitné vody s limitem pro HAA5 $60 \mu\text{g/l}$. Do konce roku 2018 trvalo přechodné období pro jejich stanovování. Od 1. ledna 2019 je již stanovení HAA na Slovensku povinné.

Slovensko tak, na rozdíl od České republiky, bude připraveno na plánované zavedení HAA do lokálních legislativ. A co Česká republika? O vzniku HAA při úpravě vody a jejich vlivu na lidské zdraví se ví cca 20 let!

HROZBY PRO PITNOU VODU

Narůstající míra znečištění surové vody, především pak zvyšující se koncentrace dusíku a fosforu, vede k rozvoji fytoplanktonních eutrofních organismů, především rozsivek v jarním období a sinic v letním a podzimním období. Nadměrný výskyt těchto organismů způsobuje sekundární znečištění vody organickými látkami – označovanými jako AOM (Algal Organic Matter), které následně zatěžují technologii procesu úpravy pitné vody.

Způsobují například pokles účinnosti odstranění ostatních ve vodě se vyskytujících znečišťujících příměsí, mimo jiné pesticidů. Popsány jsou dokonce totální kolapsy úprav vod, které následně vedly k přerušení dodávek pitné vody obyvatelstvu.

Produkty sinic a řas také negativně ovlivňují senzorycké vlastnosti vody, především chut a zápach.

Zvláštní skupinu AOM pak tvoří toxiny. Zapříčinit mohou vážné zdravotní komplikace, jako jsou nejrůznější dermatitidy, průjemová onemocnění, žaludeční potíže, respirační problémy, v ojedinělých případech pak i smrt.



JAK ZAJISTIT PITNOU VODU?

Doporučení k zajištění pitné vody lze rozdělit do dvou základních kategorií. První zahrnuje preventivní opatření k ochraně vodních zdrojů, druhé pak spočívá v zajištění odpovídajících technologií vlastní úpravy surové vody na vodu pitnou.

Ochrana vodních zdrojů – co je potřeba udělat:

- V rámci územní ochrany vodních zdrojů je nezbytné provést revizi ochranných pásem vodních zdrojů. Mělo by dojít k jejich rozšíření tak, aby byla zajištěna důsledná ochrana zdroje vody. Především je pak třeba jasně vymezit druhé (nárazové) pásmo a pro každý zdroj vody jasně definovat činnosti v pásmu povolené. Především je pak třeba zajistit, aby i v druhých pásmech ochrany byla intenzivní zemědělská činnost nahrazena extenzivní. V ideálním případě by pak orná půda měla být nahrazena extenzivně obhospodařovanými travními porosty (pastvinami). Bezpodmínečně je pak v těchto oblastech potřebný striktní zákaz aplikace umělých hnojiv a prostředků pro ochranu plodin – pesticidů.
- V širším kontextu zemědělství je pak potřeba vytipovat nejproblematictější pesticidní látky, které mají tendenci akumulace především v podzemních zdrojích vody, a ty zcela zakázat. Dále je třeba zavést povinnost evidence chemických látek aplikovaných na zemědělskou půdu s možností omezení ze strany vodoprávního orgánu v případě překročení limitních hodnot koncentrací daných látek v surové vodě.

PESTICIDY – PŘÍČINOU JE SPLACH Z PŮDY

Koncentrace pesticidů ve zdrojích surové vody se významně zvyšují.

Například ve vodních nádržích Švihov nebo Vrchlice dosahují koncentrace terbutylazinu, metolachloru, matazachloru a acetochloru a jejich metabolitů v surové vodě i několika stovek mikrogramů na litr, přičemž stanovený limit je 100 µg/l pro pesticidní látky jednotlivě a 500 µg/l pro jejich sumu v upravené vodě.

Za přítomnosti pesticidů ve vodě přitom stojí výhradně splach ze zemědělské půdy. Hlavním viníkem je tedy nešetrné zacházení s prostředky na ochranu rostlin v blízkosti vodních zdrojů a obecně pěstování plodin nevhodných pro tyto oblasti, jako jsou kukuřice či řepka.

- Je třeba intenzifikovat procesy čištění odpadních vod, především pak terciární stupeň, za účelem snížení zbytkových koncentrací dusíku (N) a fosforu (P), a to bezpodmínečně na 0,2 mg/l, ideálně pak na 0,1 mg/l celkového P a minimálně pak na 10 mg/l pro N.
- Je nutné investovat do technologií umožňujících znovuvyužití vyčištěné odpadní vody. Za tímto účelem je nezbytné zavést na ČOV moderní technologie na dočištění odpadních vod, které umožní odstranění mikropolutantů vyskytujících se v komunálních odpadních vodách, jako jsou léčiva, hormony, drogy, perzistentní organické látky atd. Jedná se především o membránové a sorpční procesy.
- Je třeba vypracovat jednotnou koncepci ochrany vodních zdrojů pro pitné účely a tu bezpodmínečně dodržovat na všech určených lokalitách.

Přehled použité literatury: www.avcr.cz/avex.

Vodárenské technologie – co je potřeba udělat:

- Je třeba zajistit odpovídající technologie úpravy vody pro konkrétní zdroje surové vody. Toho lze dosáhnout například zavedením povinnosti vyhotovení předprojektové studie upravitelnosti surové vody a návrhu odpovídající technologie úpravy. Tato studie by měla být povinnou součástí projektové dokumentace rekonstrukce úpravní vody a měla by povinně obsahovat poloprovozní zkoušky na dané úpravné vody. Bez této studie by bylo nemožné udělit dotaci z Fondu ŽP. Studie by měla být opouštěna odbornou komisí složenou z nezávislých odborníků.
- Jmenovat nezávislou komisi odborníků, která by posuzovala studie upravitelnosti surové vody a návrhy technologických řešení úpravní vody. V současné době je praxe taková, že posuzování žádostí na Fondu ŽP provádějí komise, jejichž členové mají přímé vazby na dodavatele technologií či sami podnikají v oboru. Je pak smutnou skutečností, že posuzují technologické návrhy, na nichž se sami podíleli.
- Finančně nepodporovat technologie úpravy vody bez terciárního stupně úpravy pomocí sorpce na aktivním uhlí za účelem odstranění mikropolutantů (pesticidy, léčiva atd.), případně membránové technologie pro odstraňování dalších látek (např. mikroplasty).



Na snímku je vidět strukturu granulovaného aktivního uhlí, které při úpravě vody na svém povrchu zachytává zbytkové organické látky a také mikropolutanty, jako jsou např. pesticidy (metoda adsorpce na aktivním uhlí).

- Provést revizi limitů jednotlivých ukazatelů obsažených ve Vyhlášce č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody. U ukazatelů, jako jsou např. THM, je bezpodmínečně nutné snížit stávající limit 100 µg/l na hodnoty cca 20–50 µg/l (přesné číslo je otázkou odborné diskuse). Je třeba rozšířit rozsah sledovaných látek o další ukazatele, např. HAA, některé perzistentní organické látky, léčiva, hormony, látky s endokrinní aktivitou atd. Především je nutné jako základní povinný parametr pro množství organických látek ve vodě zavést celkový (TOC – Total Organic Carbon), případně rozpuštěný organický uhlík (DOC – Dissolved Organic Carbon). Stávající parametr ČHSK_{5min} – chemická spotřeba kyslíku manganistanem nepostihuje celkovou koncentraci organických látek, protože metoda, na které je založen, není schopna oxidace všech organických látek obsažených ve vodě. Výsledky jsou pak silně podhodnocené a výsledná kvalita vody neodpovídá požadovanému standardu. Limit hodnoty TOC je třeba snížit ze současných 5 mg/l na 3 mg/l.
- Je třeba propojit výzkum v oblasti úpravy pitné vody s praxí. Toto propojení je možné např. formou výzev dotačních programů příslušných ministerstev a agentur na podporu vývoje a výzkumu (TAČR) cílených na úpravu vody. Výzkum musí být cílený na konkrétní podmínky České republiky, protože technologie úpravy vody nejsou aplikovatelné univerzálně a vždy je třeba jejich optimalizace pro konkrétní lokality. V otázce financování příslušného výzkumu je možné se inspirovat v zahraničí, např. USA, kde se na výzkum v oblasti vody odvádí určité malé procento z ceny vyrobené vody. V podmínkách ČR se vyrobí cca 600 milionů m³ pitné vody ročně. Pokud by se z každého vyrobeného kubiku vody odvádělo 10 haléřů do fondu na výzkum, pak by tato částka ročně činila 60 milionů Kč. Takováto suma by byla bez problémů schopna pokrýt potřeby výzkumu v oblasti úpravy pitné vody v ČR.

AVeX 1/2019: PITNÁ VODA – JE A BUDE?, březen 2019

AVeX je nezávislé a nestranné expertní stanovisko, které Akademie věd České republiky připravuje pro legislativní potřeby zákonodárců Poslanecké sněmovny a Senátu Parlamentu České republiky.

Připravila Akademie věd ČR, odborným garantem je Ústav pro hydrodynamiku AV ČR.

Odpovědná redaktorka: Markéta Růžičková, Foto: AV ČR, Shutterstock, e-mail: avex@kav.cas.cz, www.avcr.cz/avex.

Kontaktní osoba: doc. RNDr. Martin Pivokonský, Ph.D., e-mail: pivo@ih.cas.cz.