

Zdravotně přijatelná koncentrace draslíku v pitné vodě

František Kožíšek

Draslík nebyl donedávna uváděn mezi ukazateli kvality pitné vody. Důvodem bylo, že jeho koncentrace běžně nalézané v pitné vodě jsou relativně nízké a nepředstavují problém technický ani hygienický. Přesto se při poslední novele vyhlášky na pitnou vodu (č. 252/2004 Sb.), která je platná od ledna 2024, nově tento ukazatel objevil. Proč?

Důvodem byla transpozice nové směrnice EU [1], která sice draslík neuvádí mezi ukazateli pitné vody v příloze I, ale v příloze IV mezi informacemi, na které má odběratel vody právo: **Informace o následujících ukazatelích, které nejsou uvedeny v příloze I, části C, a jejich hodnoty: vápník, hořčík, draslík.** Směrnice nestanovuje pro draslík (ani vápník či hořčík) žádný limit, na rozdíl od chloridů, sodíku, síranů apod.

Aby začali tuzemští výrobci pitné vody draslík sledovat a mohli jeho obsah ve vodě sdělovat odběratelům, zařadila vyhláška č. 252/2004 Sb. draslík mezi ukazatele úplného rozboru (jeho obsah by měl být relativně stálý, proto ho není potřeba monitorovat častěji). A aby byla k němu přiřazena aspoň nějaká orientační limitní hodnota, byl doplněn o doporučenou hodnotu v rozmezí 1 až 10 mg/l. Protože se jedná o doporučenou hodnotu (doporučené rozmezí), hodnota nižší nebo vyšší neznamená, že by výsledek neodpovídal vyhlášce. Přesto jsem se nedávno setkal s logickým dotazem od orgánu ochrany veřejného zdraví, jakou nejvyšší hodnotu lze ještě považovat za bezpečnou, resp. od jaké hodnoty by si již měl orgán klást otázku, zda nemůže být pro spotřebitele zdravotně riziková¹⁾. Jednalo se o případ vody, která měla obsah draslíku okolo 60 mg/l.

Zdroje a výskyt draslíku ve vodách

Draslík, stejně jako sodík, je v zemské kůře zastoupen přibližně 2,5 %. Do vody se tyto prvky uvolňují zvětráváním některých hlinitokřemičitanů, např. albitu, ortoklasu (KAlSi_3O_8) a slíd, ve větším množství pak ze solných ložisek (halitu), minerálů sylvinu (KCl) a sylvinitu ($\text{NaCl} + \text{KCl}$) a z tzv. odklizových draselných solí (karnalitu, kainitu, polyhalitu), které převrstvují ložiska kamenné soli. Antropogenním zdrojem mohou být odpadní vody z výroby draselných a sodných solí i aplikace draselných hnojiv. Určitý podíl může pocházet z živočišných výkalů (člověk vylučuje denně močí asi 5 g Na a 2,2 g K) [2]. Určité, ale nevýznamné množství draslíku se může do vody dostat při úpravě vody, je-li použit k oxidaci manganistan draselný, ale jeho obsah se může i podstatně zvýšit při použití iontoměniče ke změkčení vody, pokud by tento pracoval v draslíkovém cyklu (byl regenerován chloridem draselným).

Obsah draslíku v pitné vodě kopíruje jeho obsah ve zdrojích podzemních a povrchových vod, protože při používané úpravě se jeho obsah mění jen nevýznamně (pomíjím nyní výše uvedené případy iontoměniče, který se ale používá obvykle na úrovni domácnosti či jednoho objektu). Studie provedená na přelomu 70. a 80. let Ústavem nerostných surovin v osmi regionech ČR zjistila v pitné vodě průměrný obsah draslíku 4 mg/l (a sodíku 13 mg/l) [3].

Aktuální výsledky ukazují průměrné hodnoty draslíku v pitné vodě mírně nižší: aritmetický průměr 2,36 mg/l, medián

1,84 mg/l, maximum 63 mg/l (data v IS PiVo²⁾, leden 2024 až říjen 2025, celkem 8 425 hodnot z 3 485 zásobovaných oblastí, tedy celé ČR). U sodíku je situace následující: aritmetický průměr 13,14 mg/l, medián 9,94 mg/l, maximum 240 mg/l (data v IS PiVo, leden 2024 až říjen 2025, celkem 11 264 hodnot z 3 964 zásobovaných oblastí).

Na rozdíl od sodíku se draslík nenachází v extrémně vysokých koncentracích ani v českých balených přírodních minerálních vodách. Nejvíce draslíku je obsaženo ve vodě Krondorf / Stráž nad Ohří (cca 75 mg/l) a Poděbradka (cca 70 mg/l). Ještě více (řádově ve stovkách mg/l) mají draslíku některé prameny minerálních vod v lázních, např. pramen Glauber IV ve Františkových Lázních obsahuje 112 mg/l a pramen Vilemína u Darkova 360 mg/l [2].

Význam draslíku pro lidské zdraví

Draslík (draselný kation, K^+) je pro člověka esenciální – čili pro udržení zdraví nezbytný – prvek, společně se sodnými a chloridovými ionty má zásadní význam při udržování vodní a elektrolytové rovnováhy v těle. Draslík, který se z 95 % vyskytuje uvnitř buněk, je klíčový při udržování osmotického tlaku a membránového potenciálu; významně se podílí na přenosu nervových impulzů, a tím ovlivňuje funkci svalů, činnost srdce i krevní tlak. Jako kofaktor některých enzymů je důležitý pro metabolismus sacharidů a udržení acidobazické rovnováhy. Draslík je vylučován především močí (přibližně 80–90 % přijatého draslíku). Zbývajících 10–20 % je vylučováno stolicí a potem. Většina draslíku, který je profiltrován glomeruly v ledvinách, se v ledvinných tubulech zpětně vstřebává do krevního oběhu.

Doporučený denní příjem draslíku dospělých osob se v USA udává od 2 600 mg (ženy) po 3 400 mg (muži) [4], v Evropě uvádí EFSA pro muže a ženy hodnoty trochu vyšší: 3 500 mg/den [5]. I když je draslík obsažen prakticky ve všech potravinách (nejvíce v ovoci, zejména sušeném, zelenině, bramborách a některých luštěninách), studie provedené v průmyslově vyspělých zemích upozorňují, že příjem je nižší než doporučený. Také v ČR byl zaznamenán nižší přívod draslíku ve srovnání s doporučeními, a to ve všech populačních skupinách s výjimkou dětí 4 až 10 let (při porovnání s evropským doporučením) a chlapců a dívek ve věku 11–14 let (při porovnání s americkým doporučením) [6].

I když je zřejmě dietární přívod nižší než doporučený, s projevem nedostatku se v důsledku nesprávné výživy setkáváme velmi zřídka. K nedostatku však může dojít v souvislosti s těžkými průjmy nebo zvracením a užíváním některých léků (diuretik). Také k nadbytku draslíku v krvi neboli hyperkalemii může u člověka se zdravými ledvinami díky stravě dojít jen stěží, neboť organismus má vlastní regulační mechanismy, aby v tomto ohledu

udržel rovnováhu. Hromadění draslíku v krvi může být vyvoláno narušenou funkcí ledvin (například při selhání ledvin) či nedostatečnou hladinou mineralokortikoidů [7].

Bezpečný obsah draslíku v pitné vodě

Draslík patří spolu s vápníkem, sodíkem a hořčíkem k hlavním kationtům ve sladkých vodách. Chceme-li tedy z hlediska základního chemického složení definovat určitou pitnou vodu, poskytneme nám údaj o hlavních kationtech a aniontech důležitou informaci o jejím „nutričním“ složení. To je také důvod, proč směrnice EU vyžaduje poskytovat informace mimo jiné o obsahu draslíku – i když zrovna v jeho případě není nikdy pitná voda jeho významným zdrojem (na rozdíl např. od hořčíku či vápníku ve smyslu benefičním nebo sodíku ve smyslu rizikovém).

Závěrem ale ani nehrozí, že by někdo mohl být jeho zvýšeným obsahem ve vodě – řekněme do 100 mg/l (což je ostatně hodnota u pitné vody v ČR dosud nezaznamenaná) – nějak zdravotně poškozen. Týká se to i malých dětí nebo osob se srdečním onemocněním. Hyperkalemií jsou v podstatě ohroženy jen osoby, kterým špatně fungují ledviny (zejména osoby podstupující hemodialýzu), ale ani ty by takový obsah draslíku ve vodě neohrozil, protože v porovnání s nutným příjmem z potravy by byl příjem z vody na úrovni necelých 10 % denního příjmu. Např. u pacientů v dialyzačním programu je cílem dieta s celkovým příjmem draslíku ve výši 2 000–2 500 mg/den [8].

Nesetkal jsem se nikdy, ani v zahraničních materiálech, s žádným doporučením, jaký by měl být obsah draslíku ve vodě pro osoby s draslíkovou dietou. Důvodem je, že ani ty nejvyšší nalezané hodnoty draslíku v pitné vodě se nepovažují za zdravotně významné (na rozdíl od sodíku, kde pro nemocné se sodíkovou dietou se doporučuje obsah Na v pitné vodě do 20 mg/l). Pro nemocné osoby, které mají mít omezený příjem draslíku, se jednoduše doporučuje, že by měly být opatrné při používání domácích změkčovačů vody, pokud by pracovaly v draslíkovém cyklu (čili by se regenerovaly nikoliv chloridem sodným, jak je u nás běžné, ale chloridem draselným), protože na zachycených 17 mg CaCO_3/l se do upravené vody uvolní 14 mg K/l. Pak by totiž, kdyby byla voda hodně tvrdá, mohla koncentrace draslíku v upravené vodě vzrůst na úroveň třeba až 200–400 mg/l, což by už pro ně mohlo být rizikové [9].

Toto doporučení neplatí jen pro osoby s chronickým onemocněním ledvin, které omezuje jejich funkci, ale také pro další rizikové skupiny: osoby se srdečním nebo cévním onemocněním, hypertenzí, diabetem nebo předstupněm hyperkalemie, pacienti užívající léky, které interferují se systémy regulace draslíku v organismu, velmi staré lidi a velmi malé děti. Všem těmto skupinám lze ale doporučit, aby se použití iontoměniče pro změkčení jejich pitné vody (pokud ji hodlají pít) vyhnuli úplně bez ohledu na to, jakou solí je iontoměnič regenerován, protože jim škodí jak nadměrný přívod draslíku, tak i sodíku.

Závěr

Závěrem můžeme konstatovat, že určitá přítomnost draslíku jako benefičního a esenciálního prvku v pitné vodě je jednoznačně žádoucí, ale že běžná pitná voda není jeho významným zdrojem, a proto není nutné zabývat se otázkou maximálního přípustného obsahu. Kdyby to však z nějakého důvodu nutné bylo, lze hodnotu 100 mg/l považovat za bezpečnou nejen pro běžného spotřebitele, ale i zdravotně rizikové skupiny obyvatel.

Státní zdravotní ústav (Národní referenční centrum pro pitnou vodu) vydal k této otázce oficiální stanovisko, které lze nalézt na webových stránkách www.szu.gov.cz. Ohrožené osoby, zejména lidé s narušenou funkcí ledvin, si musí být vědomy zdravotního rizika, které pro ně může představovat změkčování pitné vody v domácnosti pomocí iontoměniče, který by byl regenerován chlořidem draselným.

Poděkování

Podpořeno MZ ČR – RVO (SZÚ 75010330).

Literatura

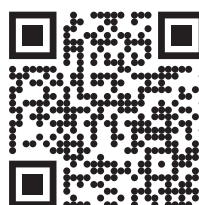
1. Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020 o jakosti vody určené k lidské spotřebě. Úřední věstník Evropské unie, 23. 12. 2020, L435/1-62.
2. Pitter P. Hydrochemie. 5. vydání, VŠCHT, Praha, 2015.
3. Zýka V. Geochemie pitných vod ČR. Sborník geologických věd. Sv. 18. Ústřední ústav geologický, Praha, 1982.
4. National Institutes of Health, Office of Dietary Supplements: Potassium. Fact Sheet for Health Professionals. June 2022. Dostupné online: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/Potassium-HealthProfessional/>
5. EFSA: Scientific opinion. Dietary reference values for potassium. EFSA Journal, 2016; doi: 10.2903/j.efsa.2016.4592.
6. Státní zdravotní ústav: Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ČR ve vztahu k životnímu prostředí. Souhrnná zpráva za rok 2022. SZÚ, Praha 2023. Dostupné online: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/zivotni-prostredi/monitoring/souhrnne-zpravy-monitoringu/>
7. Národní zdravotnický informační portál: Draslík. Přístupné online: <https://www.nzip.cz/clanek/1145-draslík>
8. Všeobecná fakultní nemocnice v Praze: Dieta při zvýšené hladině draslíku v krvi. Dostupné online: <https://www.vfn.cz/pp/IP-ONT-021.pdf>
9. WHO: Potassium in drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/ HSE/WSH/09.01/7. WHO, Geneva 2009.



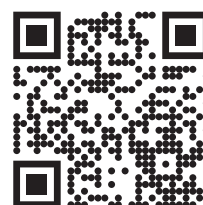
QR kód pro webový odkaz v literatuře [4]



QR kód pro webový odkaz v literatuře [6]



QR kód pro webový odkaz v literatuře [7]



QR kód pro webový odkaz v literatuře [8]

MUDr. František Kožíšek, CSc.
Státní zdravotní ústav

- 1) Nebudeme se nyní zabývat otázkou radioaktivity, ale jen chemického účinku draslíku. Přírodní draslík obsahuje asi 0,011 % radioaktivního izotopu ^{40}K , který emituje záření beta a gama, proto jsou vody obsahující draslík slabě radioaktivní.
- 2) Informační systém pitné vody, do kterého výrobci pitné vody povinně zasílají výsledky rozborů.