

Rozbor vody - parametry

pH

Je číselné vyjádření stupně kyselosti nebo zásaditosti vody (stupnice 0 – 14). Limit pro pitnou vodu je 6,5 až 9,5, ale optimální je neutrální rozmezí cca 6 až 8. S výjimkou extrémních hodnot, ve vodě vzácných, nemá přímý zdravotní význam. Vyšší hodnota pH snižuje účinnost dezinfekce a může dát vodě nepříjemnou chuť. Neobvykle vysoké hodnoty pH (až 12) může mít voda v nové šachtové studni s novými betonovými skružemi nebo jiným cementovým materiálem- jde o přirozený jev způsobený alkalickými zbytky z cementu, který může přetrvávat po mnoho měsíců, ale nepředstavuje zdravotní riziko. Nižší hodnota pH je charakteristická pro měkkou (málo mineralizovanou, „hladovou“) vodu a bývá spojena s agresivitou vody a korozí kovů.

Konduktivita neboli měrná vodivost

Je přibližná míra koncentrace elektrolytů (iontově rozpuštěných látek) ve vodě. Vyjadřuje tedy nepřímo obsah minerálních látek („solí“, rozpuštěných látek – RL) ve vodě. Limit vodivosti pro pitnou vodu je 125 mS/m, což odpovídá obsahu RL asi 1000 mg/l (vynásobíme-li hodnotu vodivosti osmi, dostaneme přibližnou hodnotu RL v mg/l). Optimálně by však pitná voda měla obsahovat RL méně, asi 200 – 400 mg/l (asi 25 – 50 mS/m). Vody s mineralizací více než 1000 mg/l se považují za minerální a nejsou vhodné pro stálé pití; v závislosti na složení mohou mít nepříjemnou chuť nebo i způsobit průjmové onemocnění u přechodného spotřebitele. Časté jsou technické obtíže (snižování životnosti potrubí a bojlerů).

Vápník a hořčík-celková tvrdost (Ca+Mg)

Jde o prvky ve vodě žádoucí, mající mj. příznivý vliv na srdečně-cévní systém a působící preventivně proti vzniku některých dalších chorob. Proto je stanoveno doporučené rozmezí 2 – 3,5 mmol/l. Pro hořčík pak minimálně 10 mg/l, pro vápník minimálně 30 mg/l. (Protože se vedle nových jednotek tvrdosti stále objevují i staré – např. německé stupně (°N) – uvádíme přepočty: 1 mmol/l = 5,6°N.) Vysoká tvrdost může způsobit podobné technické problémy, jako jsou popsány u vodivosti, navíc voda špatně rozpouští mýdlo. Tím, že voda obsahuje hydrogenuhličitany (přechodnou neboli uhličitánovou tvrdost), dojde při zahřívání k odstranění CO₂ a změně hydrogenuhličitanu na uhličitán (vápenatý), který se vysráží ve formě vodního kamene na stěnách varných nádob, trubek i bojlerů. Tvoří také nepříjemné skvrny na povrchu kávy nebo čaje. Ze zdravotního hlediska není tento jev nebezpečný.

Dusičnany (NO_3^-)

V množství jednotek mg/l jsou přirozenou součástí vod, ale jejich obsah bývá často zvýšen – až do stovek mg/l! Vlivem nadměrného nebo nesprávného používání minerálních i statkových hnojiv, únikem odpadních vod z netěsnících žump a septiků, živočišných farem apod. Jejich zdravotní riziko spočívá v tom, že se v zažívacím traktu redukuje na toxické dusitany. Ty v žaludku reagují se sekundárními aminy v potravě za vzniku tzv. N-nitroso sloučenin, které jsou podezřívány z karcinogenního účinku. Dále reagují v krvi s hemoglobinem za vzniku methemoglobinu, který není schopen přenášet kyslík a vzniká riziko vnitřního (za)-dušení, kterému jsou vystaveni především kojenci do 3 měsíců věku, ale i někteří nemocní dospělí. Limit 50 mg/l je bezpečný i z hlediska prevence kojenecké methemoglobinémie (za předpokladu mikrobiální nezávadnosti vody), avšak optimální hodnota pro kojence je pod 10 mg/l. Častá námitka, obhajující přítomnost dusičnanů ve vodě, že v zelenině konzumujeme minimálně stejné a větší množství dusičnanů, není příliš oprávněná, protože v zelenině se zároveň vyskytují ochranné látky (např. vitamin C), které na rozdíl od vody toxický účinek dusičnanů zřejmě významně redukuje.

Dusitany (NO_2^-)

Jsou reaktivnější formou oxidovaného dusíku než dusičnany, se kterými má však stejný původ i zdravotní rizika (viz výše). Limit: 0,5 mg/l, ale vzhledem k stejnému účinku s dusičnany musí být zároveň dodržena podmínka, aby součet poměrů zjištěného obsahu dusičnanů v mg/l děleného 50 a zjištěného obsahu dusitanů v mg/l děleného 3 byl menší nebo rovný 1.

Amonné ionty (NH_4^+)

(amonné ionty, dusitanový a dusičnanový anion) vypovídá o možnosti kontaminace vody dusíkatými hnojivy používanými v zemědělství nebo o možnosti fekálního znečištění odpadní vodou ze septiků, nevhodně umístěným hnojištěm, kurníkem, králíkárnou a může prosáknutím znečistit zdroj podzemní vody. Pokud se jedná o zvýšený obsah tzv. amonných iontů, jedná se většinou o čerstvý průsak těchto znečištění, často provázen i zápachem vody. Po cca 4 až 6 týdnech se v takto kontaminované vodě vlivem oxidace amonné ionty přemění na zvýšený obsah dusitanů, a následně po cca půl roce může oxidací dojít ke zvýšení obsahu dusičnanů, které jsou již chemicky stabilní a ve vodě přetrvávají. Nedají se z vody odstranit převařením.

V lidském těle naopak dochází vlivem bakteriální redukce v zažívacím traktu ke zpětné proměně dusičnanů na dusitany, které se slučují v žaludku se sekundárními aminy, které jsou obsaženy v potravě na karcinogenní sloučeniny.

Železo (Fe)

Běžná součást přírodních vod, obsah v pitné vodě se ale může zvyšovat korozi potrubí. Od koncentrace 0,3 mg/l výše může negativně ovlivnit organoleptické (senzorické) kvality vody (hořká svíravá chuť, žlutavá barva, rezavý sediment), barvit prádlo nebo vyvolávat zákal a železité bakterie mohou tvořit usazeniny v potrubí.

Mangan (Mn)

Podobná problematika jako u železa, též častý společný výskyt – jenom namísto rezavě, barví hnědočerně. Limit: 0,05 mg/l; v případě manganu přírodního původu se toleruje až 0,2 mg/l, pokud není ovlivněna organoleptická kvalita vody.

Chloridy (Cl⁻)

Ukazatel s podobným významem jako amonné ionty, jedna z hlavních makrosložek vody s obvyklým přirozeným obsahem až desítek mg/l. Limit: 100 mg/l. Je-li zvýšený obsah ovlivněn geologickým podložím, lze připustit až 250 mg/l. Vyšší koncentrace ovlivňují nepříznivě chuť a korozi schopnost vody; často se také pojí s vyšším obsahem sodíku (solení silnic!), který může být rizikem pro nemocné se sodíkovou dietou a jeho dlouhodobý zvýšený příjem vede ke zvýšení krevního tlaku hypertenzi.

Sírany (SO₄²⁻)

Významná součást přírodních vod. Limit: 250 mg/l. Vyšší koncentrace mohou ovlivnit chuť vody a ve sloučenině s hořčíkem způsobit průjmy zvláště u přechodných spotřebitelů; mohou též působit technické obtíže jako usazování vodního kamene nebo korozi některých kovů.

Koliformní bakterie

Slouží jako indikátor obecného bakteriálního znečištění. Při jejich nálezů se rapidně zvyšuje pravděpodobnost žaludečních a střevních problémů.

Escherichia coli (E.coli)

Představuje dnes hlavní indikátor fekálního znečištění. Mnoha odborníky je považována za jediný správný a vyhovující indikátor tohoto znečištění. Její původ je výlučně fekální, ať humánní či animální, takže interpretace jejího výskytu ve vodě je jednoznačná. Limit: 0 KTJ/100 ml. (KTJ = kolonii tvořící jednotka; počet KTJ lze zjednodušeně chápat jako počet bakterií v daném objemu vody. Limitem se rozumí mezní nebo nejvyšší mezní hodnota podle vyhlášky č. 252/2004 Sb.