



Informační materiál Zdravotního ústavu se sídlem v Ústí nad Labem

Rozbor pitné vody

Význam jednotlivých ukazatelů rozboru vody

Základní chemické a mikrobiologické ukazatele poskytují informaci o kvalitě pitné vody. Limitní hodnoty jednotlivých parametrů jsou jako hygienické limity stanoveny vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb. v platném znění. Jednotlivé ukazatele jsou ve vyhlášce rozděleny na mikrobiologické (biologické) a chemické.

Voda může vypadat i chutnat výborně, a přesto být závadná – člověk svými smysly přítomnost mikroorganismů a většiny chemických látek prostě nepozná.

Mikrobiologické ukazatele

Koliformní bakterie: Indikátor účinnosti úpravy vody a zabezpečení zdroje vody. Pochází ze zažívacího traktu lidí a teplokrevných živočichů, ale žijí běžně i v půdě. Patří mezi ně i *Escherichia coli*.

***Escherichia coli*:** Hlavní indikátor fekálního znečištění. Pochází ze zažívacího traktu lidí a teplokrevných živočichů.

Enterokoky: Doprovodný indikátor fekálního znečištění. Pochází ze zažívacího traktu lidí a teplokrevných živočichů.

***Clostridium perfringens*:** Je běžnou součástí střevní flóry teplokrevných zvířat a člověka. Tvoří odolné spory, které dlouho přežívají v prostředí. Slouží proto jako indikátor staršího fekálního znečištění.

Kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C a 36 °C: Jedná se o soubor všudypřítomných bakterií, které se množí ve vodě za vhodných podmínek. Na jejich počty má vliv řada faktorů, například teplota, množství živin, množství kyslíku ve vodě, působení desinfekčních prostředků. V rozboru pitné vody se jedná o doplňující, jakostní ukazatele.

Mikroskopický obraz - živé organismy: Živé organismy zjištěné ve vodě mohou indikovat kontaminaci zdroje povrchovou nebo odpadní vodou a zejména nedostatečně účinnou desinfekci.

Mikroskopický obraz - počet organismů: Živé i mrtvé organismy zjištěné ve vodě mohou indikovat špatnou účinnost její úpravy, případně kontaminaci zdroje povrchovou nebo odpadní vodou.

Mikroskopický obraz - abioseston: Abioseston je tvořen částicemi organického i anorganického původu. Může být složený například z částic půdy nebo prachu, z částí rostlinných a živočišných tkání, pylových zrn a produktů koroze. Charakter částic může poukázat na původ kontaminace pitné vody.

Chemické ukazatele

Amonné ionty NH_4^+ : Vznikají obvykle rozkladem zemědělských a komunálních odpadů, tzn., že je tento ukazatel indikátorem možného fekálního znečištění vody. Amonné ionty vznikají i z umělých hnojiv. Současná přítomnost amonných iontů, dusitanů a zvýšeného obsahu organických látek (CHSK-Mn, TOC) ukazuje na čerstvou kontaminaci živočišnými odpady.

Barva: Barvu vody mohou způsobit přítomné barvotvorné organické látky, například huminové (z rozkladu listů, rostlin a půdní organické hmoty), sloučeniny kovů (např. železa, manganu nebo mědi), barevné částice planktonu či nerozpuštěných látek, popř. další chemické látky. Voda by měla být bezbarvá.

Chut' a pach: Ukazatele smyslově postižitelných vlastností vody, důležité pro spotřebitele. Mohou sloužit jako první varování na přítomnost toxických látek.

Dusičnany NO_3^- : V množství jednotek mg/l jsou přirozenou součástí vod, ale jejich obsah bývá často zvýšen vlivem používání hnojiv, únikem odpadních vod. Jejich zdravotní riziko spočívá v tom, že se v zažívacím traktu redukuje na toxické dusitany. U malých dětí mohou způsobit tzv. methemoglobinémii neboli modrou nemoc kojenců, u všech věkových kategorií jsou považovány za možné riziko pro vznik některých chronických chorob, včetně rakoviny.

Dusitany NO_2^- : Vznikají obvykle redukcí dusičnanů, jsou nestabilní, rychle se rozkládají. Jsou reaktivnější formou oxidovaného dusíku než dusičnany, se kterými mají však stejný původ i zdravotní rizika (viz výše).

Chemická spotřeba kyslíku CHSKMn, TOC - alternativa ke stanovení CHSKMn: Je to skupinový ukazatel vyjadřující míru organického znečištění vody. Zvýšení ukazatele indikuje znečištění vody organickými látkami živočišného nebo rostlinného původu. Doprovází ho obvykle bakteriální kontaminace.

Konduktivita (vodivost): Skupinový ukazatel, vyjadřující množství rozpuštěných anorganických solí ve vodě. Příliš velké „zasolení“ vody (minerálky) může při dlouhodobém požívání vyvolat zdravotní potíže. Voda bez rozpuštěných solí (destilovaná voda) se k pití také nehodí, při dlouhodobém požívání dochází k ochuzení těla o potřebné minerály.

pH (reakce vody): Ukazatel vyjadřující stupeň kyselosti nebo zásaditosti vody. Voda má neutrální reakci při pH = 7, kyselou při pH nižším než 7 a zásaditou při pH vyšším než 7. Optimální je rozmezí cca 6 až 8.

Tvrdość vody (suma vápníku a hořčíku): Jde o prvky ve vodě žádoucí. Doporučená hodnota u vody určené ke konzumaci by se měla pohybovat v hodnotách 2,0 – 3,5 mmol/l. Pro člověka nejsou vyšší hodnoty ze zdravotního hlediska nebezpečné. Vysoká tvrdość ovšem působí problémy u domácích spotřebičů, kde se vyšší hodnoty negativně projeví tvorbou tzv. vodního kamene.

Železo (Fe) : V pitné vodě se vyskytuje v případě, že se ve větší míře nachází v horninovém podloží. Při styku se vzdušným kyslíkem se rychle oxiduje a sráží se z vody v podobě rezavého zákalu, který si postupně sedá na dno nádoby. Vyšší koncentrace může negativně ovlivnit senzoričké vlastnosti vody (barva, zákal), způsobit problémy při praní (barvení prádla) a při ohřevu vody (zanášá se potrubí a spotřebiče), ale **do koncentrace cca 2mg/l** není zdravotním rizikem.

Zákal: Snadno měřitelný (viditelný) ukazatel náhlých změn v kvalitě vody, snižuje účinnost dezinfekce

Mangan (Mn): Podobná problematika jako u železa, též častý společný výskyt – jenom namísto rezavě barví hnědočerně.

Vlastní zdroj vody by měl majitel dle možností nechávat přezkoušet minimálně 1x ročně. Avšak v případě, že dojde k náhlé změně kvality - pach, chuť, barva, zákal - je v jeho zájmu nechat provést rozbor ihned.

Bylo-li ve vodě rozbořem prokázáno:

1) Mikrobiologické znečištění

Pokud je způsobeno fekální kontaminací zdroje, jednorázová dezinfekce problém nevyřeší. Je nutno zkontrolovat okolí zdroje vody (těsnost kanalizace, fekálních jímek, deponií odpadů apod.), stav studny (vrtu), odstranit zdroje znečištění a teprve poté provést účinnou dezinfekci.

Podle druhu použitého dezinfekčního prostředku se řiďte návodem výrobce.

Pro správné nadávkování prostředku je nutno vypočítat objem vody ve studni, vrtu:

$$V=3,14 \times r^2 \times v$$

kde **V** je objem vody [m³], **r** je poloměr zdroje [m], **v** je výška vodního sloupce [m].

K úspěšnému provedení dezinfekce je nutno zajistit promíchání celého objemu vody ve zdroji, načerpat vodu s dezinfekčním prostředkem i do rozvodného potrubí a dle návodu nechat působit 24 - 48 hodin.

Pro kontrolu účinnosti dezinfekce doporučujeme po určité době mikrobiologický rozbor zopakovat.

2) Mikrobiologické znečištění + vyšší hodnota TOC (celkový organický uhlík-organické látky)

V tomto případě před provedením dezinfekce dle bodu 1) doporučujeme studnu vyčistit, případně odstranit nové sedimenty, aby se zabránilo vzniku škodlivých vedlejších produktů dezinfekce.

Při případné sanaci studny je nutno dodržovat zásady bezpečnosti!

3) Mikrobiologické znečištění + vyšší koncentrace dusičnanů

Pokud je vyšší obsah dusičnanů doprovázen i mikrobiologickým znečištěním, případně vyšším obsahem indikátorů organického znečištění (TOC, amonné ionty, dusitany), jejich obsah se pravděpodobně sníží odstraněním zdroje znečišťování. Dezinfekce dle bodu 1) je nutná pro zajištění mikrobiologické nezávadnosti, ovšem vyšší koncentraci dusičnanů neodstraní. Dusičnany představují zdravotně nežádoucí látku a podle výše překročení limitu dusičnanů doporučujeme vodu k pitným účelům ředit s nezávadnou vodou. Pokud je zvýšený pouze obsah dusičnanů, může jej pod limitní hodnotu snížit jen domácí úprava dodaná specializovanou firmou.

Nikdy nepoužívejte vodu s překročenou koncentrací dusičnanů na přípravu kojenečké stravy!

4) Vyšší koncentrace dusitanů

Někdy se nepředvídaně vyskytují dočasně v nově vybudovaných zdrojích vody. V případě, že ostatní ukazatelé rozboru vyhovují limitům, není třeba toto překročení limitu dusitanů řešit. Voda s vyšším obsahem dusitanů může být přímo zdravotně nebezpečná pouze pro kojence.

Nikdy nepoužívejte vodu s překročeným limitem dusitanů pro přípravu kojenečké stravy!

5) Vyšší koncentrace železa, manganu

Výrazně překročené hodnoty může řešit jen specializovaná firma.

Mírně překročené limity (železo cca do 0,5mg/l, mangan cca do 0,2mg/l) většinou nevadí, pokud nezpůsobují organoleptické závady (ovlivnění chuti, vzhledu, pachu vody).

6) TOC (celkový organický uhlík)

Je-li překročena pouze tato hodnota a ostatní ukazatelé vyhláše vyhovují, bývá kontaminace zdroje často způsobena látkami rostlinného původu (dřevo, listí, pyl...). Těmto látkám je potřeba zabránit ve styku s vodním zdrojem.