

# Co znamenají jednotlivé ukazatele rozboru vody

Základní chemické a mikrobiologické ukazatele poskytují informaci o kvalitě vody z konkrétního zdroje či z místa odběru vzorku (studna, kohoutek v domácnosti, hydrant). Limitní hodnoty jednotlivých parametrů analýzy jsou jako hygienické limity stanoveny vyhláškou Ministerstva zdravotnictví č. 252/2004 Sb., která je v souladu s předpisy EU a je prováděcí vyhláškou zákona o ochraně veřejného zdraví. Vyhláška i výsledky rozboru, které obdržíte v laboratoři, jsou rozděleny do jednotlivých skupin. Základní rozdělení je na ukazatele mikrobiologické (biologické) a chemické. Každý parametr má stanovený limit, vůči kterému je porovnávána kvalita vyšetřovaného vzorku vody.

## Mikrobiologické ukazatele

Počty bakterií se udávají v jednotkách „KTJ“, což znamená „kolonie tvořící jednotky“. Tyto počty se vždy vztahují na objem vody, který je vyšetřován.

**Koliformní bakterie** – bakterie osídlující střevní trakt u teplotokrevných živočichů, běžně žijí i v půdě. Skupina koliformních bakterií může obsahovat i patogenní kmeny. Jejich přítomnost ukazuje na možnost ovlivnění zdroje pitné vody fekálním znečištěním, a tedy na riziko výskytu patogenních bakterií a virů ve vodě. Považují se za indikátor účinnosti úpravy vody a dezinfekce, sekundární kontaminace nebo vysokého obsahu živin v upravené vodě. Vyhláška vyžaduje **0 KTJ** koliformních bakterií **ve 100 ml** vody.

**Escherichia coli** – bakterie osídlující střevní trakt teplotokrevných živočichů jsou hlavním indikátorem fekálního znečištění. Jedná se o nejnámější střevní bakterii, která jednoznačně dokládá fekální znečištění vody. Při zkoušce nesmí být nalezena **žádná** tato bakterie **ve 100 ml** vody.

**Enterokoky** – bakterie osídlující střevní trakt teplotokrevných živočichů, jsou doprovodným indikátorem fekální kontaminace vody, signalizují čerstvé znečištění. Vyhláška vyžaduje **0 KTJ** enterokoků **ve 100 ml** vody.

**Kultivovatelné mikroorganismy při 22 °C a 36 °C** – jedná se o nesespecifické skupiny bakterií přítomných ve vodě. Představují indikátor obecné kontaminace. Vyhláška povoluje max. **200 KTJ v 1 ml** vody pro bakterie kultivované při 22 °C a **20 KTJ v 1 ml** vody pro bakterie kultivované při 36 °C. Pro vodu z malých nedezinfikovaných zdrojů je tento limit zmírněn na **500 KTJ v 1 ml** vody pro bakterie kultivované při 22 °C a **100 KTJ v 1 ml** pro bakterie kultivované při 36 °C.

## Chemické ukazatele

**Amonné ionty NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** – indikátor možného fekálního znečištění podzemní vody. Jsou málo stabilní (postupně se rozkládají). Vznikají obvykle rozkladem zemědělských a komunálních odpadů (močůvka, kejda apod.). Mohou se uvolnit i z umělých hnojiv. Kombinace současné přítomnosti amonných iontů, dusitanů a vyššího obsahu organických látek (CHSK<sub>Mn</sub>) signalizuje čerstvou kontaminaci živočišnými odpady). Vyhláška připouští maximální hodnotu **0,5 mg/l**.

**Dusičnany NO<sub>3</sub><sup>-</sup>** – v podzemních vodách se objevují především jako důsledek zemědělské činnosti. Vyhláška připouští **50 mg/l**, ale v zemědělských oblastech bývají i stovky mg/l. Riziko dusičnanů spočívá v tom, že ve střevech jsou redukovány na dusitany a ty dále přechází na některé rakovinotvorné látky (N-nitrosoaminy). Obsah dusičnanů v kojenecké vodě je limitován hodnotou **10 mg/l**.

**Dusitany NO<sub>2</sub><sup>-</sup>** – jsou nestabilní sloučeninou (rychle se rozkládají) s účinky popsány výše. Vznikají obvykle redukcí dusičnanů. Vyhláška připouští max. koncentraci **0,5 mg/l**.

**Chemická spotřeba kyslíku CHSK<sub>Mn</sub>** – skupinový ukazatel, jehož hodnota vyjadřuje míru organického znečištění vody. Kvalitní podzemní voda má hodnotu pod 1 mg/l. Zvýšený obsah organických látek ve vodě indikuje znečištění vody organickými látkami živočišného nebo rostlinného původu. Doprovází ho obvykle bakteriální kontaminace. Limit daný vyhláškou je 3 mg/l.

**Konduktivita (vodivost)** – jedná se skupinový ukazatel vyjadřující množství rozpuštěných anorganických solí ve vodě. Nepřímo tak vyjadřuje obsah minerálních látek ve vodě. Příliš velké „zasolení“ vody (minerálky) může při dlouhodobém požívání vyvolat zdravotní potíže. Na druhé straně zcela čistá voda bez rozpuštěných solí (dešťová voda, destilovaná voda) se k pití rovněž nehodí, protože při dlouhodobém požívání může být tělo ochuzeno o potřebné minerály. Vyhláška povoluje konduktivitu do 125 mS/m.

**pH (reakce vody)** – číselné vyjádření stupně kyselosti nebo zásaditosti vody. Voda má neutrální reakci při pH = 7, kyselou při pH nižším než 7 a zásaditou při pH vyšším než 7. Hodnota pH v podzemních vodách je závislá na geologickém podloží. Pro pitnou vodu je povoleno rozmezí hodnot 6,5 – 9,5. Voda s přirozeně nižším pH 6,0 – 6,5 se také považuje za vyhovující, pokud nepůsobí agresivně vůči materiálům rozvodného systému.

**Suma vápníku a hořčíku („Tvrdość vody“)** – ze zdravotního hlediska vyhláška doporučuje, aby voda určená ke konzumaci měla hodnoty 2,0 – 3,5 mmol/l, tato hodnota je pro lidský organismus optimální. Vyšší hodnoty nejsou ze zdravotního hlediska problémem, ale vyšší koncentrace vápníku, resp. hořčíku se mohou negativně projevat na domácích spotřebičích tvorbou tzv. vodního nebo kotelního kamene. Kromě jednotky mmol/l se můžeme zejména v uživatelských příručkách domácích spotřebičů setkat s tzv. německými stupni (°dH) a francouzskými stupni (°F).

1 mmol/l = 5,6 °dH resp. 1 °dH = 0,18 mmol/l a 1 mmol/l = 10 °F resp. 1 °F = 0,1 mmol/l

Pitná voda	mmol/l	°dH	°F
velmi tvrdá	> 3,76	> 21,01	> 37,51
tvrdá	2,51 – 3,75	14,01 – 21	25,01 – 37,5
středně tvrdá	1,26 – 2,5	7,01 – 14	12,51 – 25
měkká	0,7 – 1,25	3,9 – 7	7 – 12,5
velmi měkká	< 0,5	< 2,8	< 5

**Zákal vody** – snížení průhlednosti vody vyvolané rozpuštěnými i nerozpuštěnými látkami obsaženými ve vodě. Intenzita zákalu se měří a porovnává s pevně zvoleným standardem. Vyhláška povoluje zákal vody do hodnoty 5 ZF.

**Železo (Fe)** – ve studnách se nachází ve vyšších koncentracích obvykle jen v případě, pokud se ve větší míře vyskytuje v horninovém podloží. Při styku se vzdušným kyslíkem se rychle oxiduje a vysráží se z vody v podobě rezavého zákalu, který si postupně sedá na dno nádoby. Zvýšený obsah železa není významným zdravotním rizikem. Od koncentrace 0,3 mg/l může negativně ovlivnit sensorické vlastnosti vody (barva, zákal), způsobuje problémy při praní (barvení prádla) a při ohřevu vody (zanášá se potrubí a spotřebiče). Vyhláška povoluje max. 0,2 mg/l železa.

**Mangan (Mn)** - mangan se stejně jako železo vyskytuje ve vodě v případech jeho vyšší přítomnosti v horninovém prostředí. Z hlediska lidského zdraví se nejedná o problematický ukazatel. Naopak, jedná se o tzv. biogenní prvek. Mangan je problematický tím, že ve styku s kyslíkem vytváří hnědé až černé sraženiny, které barví vodu a tvoří zákal. Vyhláška povoluje max. 0,05 mg/l manganu.

\*\*\*\*\*

**Dle posledního úplného rozboru vody je suma vápníku a hořčíku 2,3 mmol/l – jedná se tedy o vodu středně tvrdou**