

## KVALITA VODY, MĚŘENÍ KVALITY VODY, PARAMETRY OVLIVŇUJÍCÍ KVALITU VODY

### Některé jevy pitné vody

Jevy pitné vody, na které je poukazováno - zápach, chuť, chlor, zákal. Při natočení je občas pitná voda **cítit**. Je to způsobeno délkou vodovodní přípojky, jejím profilem a materiélem, délkou domovních rozvodů, jejich profilem a použitým materiélem a počtem odběratelů v domě ovlivňující stání vody ve jmenovaných rozvodech. Čím déle stojí voda v potrubí, tím více pohlcuje různé pachy.

Rovněž teplota vody ovlivňuje **chuťové vlastnosti** vody. Proto v závislosti na výše jmenovaných technických parametrech je potřeba před přímou konzumací vody ji nechat volně téci do odpadu. Ostatně řada lidí po dovolené tuto praxi v odtáčení vody zná, zvláště ti z paneláků.

Citliví jedinci mohou cítit z vody **chlor**. Z hlediska povinného zdravotního zabezpečení je ale ve vodě nutný a jeho povolené koncentrace sleduje příslušný hygienický orgán. Chlor na vzdachu pomalu vyprchá. Cílem zdravotního zabezpečení pitné vody je, že při dopravě vody potrubím, při její akumulaci a průtoku vnitřními rozvody odběratele nesmí dojít k zhrožení zdraví odběratelů. Přestože voda čerpaná přímo ze zdrojů splňuje stanovené parametry, má se za to, že při sebelepší hygienické péči o dopravovanou a zvláště akumulovanou vodu by mohlo dojít k jejímu mikrobiologickému oživení nebo přímo znečištění. Děje se tak zvláště v teplých letních měsících, při poruchách potrubí a haváriích zvláště tam, kde není kanalizace a splaškové vody občané akumulují v jímkách, ale ve většině případů propustných. Znečištění odběratel nepozná, voda je čirá, chutná, ale pozdější následky, vedoucí mnohdy až k těžkým onemocněním teprve znečištění potvrzdí. Proto se musí pitná voda preventivně zdravotně zabezpečit-dezinfikovat. Dávkování chloru se provádí automatickými dávkovacími čerpadly v závislosti na délce potrubí a množství čerpané vody. Kvalifikovaná obsluha a používaná technika zdravotního zabezpečení pitné vody dávají záruku, že množství volného chloru se pohybuje v legislativou nařízených mezích.

Z vodovodního kohoutku občas teče **bílá voda**. Tento jev by Vás neměl znepokojoval. Bílé zabarvení způsobují mikroskopické bublinky vzdachu, které se ve sklenici začnou od dna pomalu uvolňovat a voda je velmi rychle čirá. Stává se to hlavně tam, kde je tlak vody v potrubí vysoký. Obvykle po opravách potrubí, zvláště velkých průměrů, kdy zůstane v potrubí vzdach a bílá voda teče pouze na přechodnou dobu.

Z vodovodního kohoutku někdy teče voda **zbarvená do červena**. Tento jev nesmí trvat dlouho a opakovat se často. Není se čeho obávat. Každá pitná voda, podzemní zvláště, má různé povolené obsahy minerálních solí, které se do ní dostaly z horninového prostředí. Dle obsahu minerálních solí může být voda kyselá či alkalická, měkká či tvrdá nebo vyvážená. Při průchodu potrubím, nejvíce ocelovým nebo litinovým, dochází k oxidaci železa. Velmi jemné zoxidované částečky se usazují na méně exponovaných místech na dně potrubí. V případech mimořádných odběru vody, zvláště při požárech a haváriích vodovodního potrubí stoupne rychlosť vody v potrubí a ta s sebou usazené částečky zoxidovaného železa strhne a ty zbarví vodu do hnědočervena. Je to přechodný jev a netrvá dlouho.

### Chlor ve vodě aneb hygienické zabezpečení pitné vody

Pro zajištění zdravotní nezávadnosti pitné vody je třeba provádět její dezinfekci.

K tomuto účelu se používá plynný chlor nebo chlornan sodný. Vyhláška č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví požadavky na pitnou vodu, určuje povolenou koncentraci volného chloru do 0,3 mg/l vody. V pitné vodě dodávané našimi vodovody se koncentrace volného chloru pohybuje v rozmezí 0,05-0,25 mg/l.

Přítomnost tzv. "zbytkového chloru" v pitné vodě zamezuje rozšíření choroboplodných mikroorganismů, především bakterií, ve vodovodním potrubí. Chlor je do pitné vody přidáván jako desinfekční činidlo pro

zajištění její zdravotní nezávadnosti. Koncentrace chloru v pitné vodě je velmi nízká, pochopitelně zdraví neškodná, zcela v souladu s požadavky hygienické služby.

Chlor se ve vodě sloučuje s neodstranitelnými zbytky organických látek, což může způsobit vznik více či méně příjemné chuti, a to podle druhu a koncentrace těchto látek.

Příchuť chloru je možné potlačit naplněním otevřené karafy vodou, kterou před vypitím necháme odstát při pokojové teplotě.

### Zákal dodávané vody

Důležitým ukazatelem kvality pitné vody je rovněž obsah železa a manganu. Obsah těchto prvků ve vodě dodávané všemi vodovody provozovanými naší společností nepřekračuje limity stanovené uvedenou vyhláškou (0,2 a 0,05 mg/l). Tyto prvky se však při její dopravě ke spotřebiteli vylučují a usazují na stěnách potrubí. Při změně hydraulických poměrů v síti (například při poruše vodovodního potrubí) může dojít k rozvíření sedimentů v potrubí a k následné dodávce zakalené vody.

Pokud k takové situaci, i přes veškerou snahu našich zaměstnanců o eliminaci těchto stavů, dojde, kontaktujte nás prosím.

## Vlastnosti a význam ukazatelů rozboru vody

### Termotolerantní koliformní bakterie

Indikují čerstvé fekální znečištění teplokrevních živočichů včetně člověka. Lze je odstranit převařením, nebo dezinfekcí.

### Koliformní bakterie

Indikují čerstvé fekální znečištění teplokrevních živočichů včetně člověka. Lze je odstranit převařením, nebo dezinfekcí.

### Enterokoky

Indikují fekální znečištění. Lze je odstranit převařením, nebo dezinfekcí.

### Mezofilní bakterie

Indikují organické znečištění, zejména teplokrevních živočichů, včetně člověka. Lze je odstranit převařením, nebo dezinfekcí.

### Psychrofilní bakterie

Indikují všeobecné organické znečištění. Lze je odstranit převařením, nebo dezinfekcí.

### Barva

Nahnědlá barva vody je způsobena buď organickými (huminovými) látkami, nebo zvýšeným obsahem železitých solí. Upozorňuje na závady zejména v trubní síti.

### Zákal

Způsobuje sníženou průhlednost vody nerozpuštěnými a koloidními látkami. Upozorňuje na závady zejména ve zdroji, nebo v trubní síti.

### pH - reakce vody

Koncentrace vodíkových iontů - vyjadřuje kyselost (pod 7.0), nebo zásaditost (nad 7.0) vody. Hodnota pH je ovlivňována zejména obsahem rozpuštěného oxidu uhličitého. U pramenité vody se pH pohybuje nejčastěji mezi 7.0 - 7.5, u povrchové vody až přes 8.0.



**Elektrolytická konduktivita**

Je mírou obsahu rozpuštěných aniontů a kationtů ve vodě. U povrchové vody se její hodnota pohybuje nejčastěji mezi 20 - 40 mS/m, u podzemní až přes 150 mS/m, což znamená již silnou mineralizaci.

**Rozpuštěné látky**

Obsah veškerých rozpuštěných látek ve vodě. Doporučená hodnota pro pitné účely se pohybuje mezi 400 - 700 mg/l, od hodnoty 1000 mg/l se voda zařazují mezi minerální. Pro praní a mytí je vhodnější obsah do 300 mg/l.

**Rozpuštěný kyslík**

Nepřímo ovlivňuje chuťové vlastnosti vody. Doporučená hodnota je co nejbliže 100% nasycení. U některých podzemních vod klesá obsah kyslíku až k nulové hodnotě, pak může voda obsahovat i zapáchající sirovodík.

**Chlór aktivní**

Vyjadřuje obsah dezinfekčního činidla ve vodě. Potřebná hodnota v trubní síti pro účinnou likvidaci případných bakterií je 0.05 - 0.30 mg/l.

**CHSK manganistanem**

Chemická spotřeba kyslíku je mírou obsahu organických látek ve vodě, které se oxidují manganistanem draselným za varu v kyselém prostředí. Podzemní vody mívají hodnoty do asi 1 mg/l, povrchové vody většinou nad povolených 3 mg/l, proto se musí složitou úpravou tyto látky odstraňovat.

**Tvrdost (Ca+Mg)**

Je způsobena ionty vápníku a hořčíku, patřící mezi základní kationty ve vodě. Doporučená hodnota je 0.9 - 5.0 mmol/l (5 - 28 °N/dH). Pro praní a mytí je vhodnější co nejnižší tvrdost, pro pitné účely alespoň nad 2.5 mmol/l, což se projeví příznivě na chuti.

**Vápník**

Důležitý minerální prvek. Příznivě ovlivňuje chuťové vlastnosti vody. Žádoucí obsah ve vodě je nejméně 30 mg/l, doporučená hodnota je nad 100 mg/l.

**Hořčík**

Důležitý minerální prvek. Žádoucí obsah ve vodě je nejméně 10 mg/l. Vyšší koncentrace hořčíku asi nad 150 mg/l může nahořkle ovlivňovat chuť vody a ve spojení s vyšším obsahem síranů může mít laxativní účinek.

**Železo**

Vyskytuje se zejména v podzemních bezkyslíkatých vodách. Vyšší koncentrace nad asi 0.5 mg/l ovlivňuje negativně barvu, zákal a chuť vody. Zabarvuje žlutohnědě materiály, se kterými přichází do styku (keramika, textil, papír, potraviny). Upozorňuje též na závady zejména v trubní síti.

**Mangan**

Vyskytuje se zejména v podzemních bezkyslíkatých vodách. Vyšší koncentrace nad asi 0.3 mg/l ovlivňuje negativně barvu, zákal a chuť vody. Zabarvuje tmavohnědě materiály, se kterými přichází do styku (keramika, textil, papír, potraviny).

**Amonné ionty**

Vznikají ve vodě většinou v bezkyslíkatém prostředí biologickou redukcí přítomných dusičnanů. V koncentracích nad asi 0.5 mg/l, ve spojení se zvýšeným obsahem bakterií, chloridů, dusitanů a fosforečnanů, indikují možné fekální znečištění.

**KNK 4.5 (alkalita)**

Kyselinová neutralizační kapacita (dříve alkalita) vyjadřuje spotřebu silně kyseliny v mmol/l potřebné k neutralizaci vody do pH 4.5. KNK je tvořena zejména ionty hydrohličitanů, které patří mezi základní anionty ve vodě a příznivě ovlivňují její chuť. Potřebný obsah je nejméně 0.8 mmol/l, podzemní vody mívají obsah obvykle nad 4 mmol/l.

**ZNK 8.3 (acidita)**

Zásadová neutralizační kapacita (dříve acidita) vyjadřuje spotřebu silně zásady v mmol/l potřebné k neutralizaci vody do pH 8.3. ZNK je tvořena zejména rozpuštěným oxidem uhličitým, jehož vyšší hodnota v poměru k ostatním složkám vody zvyšuje agresivitu vody. Hygienicky je to méně významný ukazatel.

**Fluoridy**

Patří mezi esenciální prvky. Pro snížení kazivosti zubů se doporučuje koncentrace 0.8 - 1.0 mg/l, vyšší koncentrace jsou již škodlivé.

**Chloridy**

Patří mezi základní anionty v přírodních vodách. Při vyšších koncentracích asi nad 200 mg/l mohou negativně ovlivňovat chuť vody.

**Sírany**

Patří mezi základní anionty v přírodních vodách. Při vyšších koncentracích asi nad 350 mg/l mohou negativně ovlivňovat chuť vody a ve spojení s vyšším obsahem hořčíku mohou mít laxativní účinek.

**Dusitany**

Jsou ve vodě nestálé, snadno se odstraní dezinfekcí chlorem. Vyšší koncentrace nad 0.5 mg/l mohou indikovat závady v trubní síti a ve spojení se zvýšeným obsahem amoniaku, chloridů, fosforečnanů a bakterií též fekální znečištění. V zažívacím ústrojí člověka se mohou podílet na vzniku karcinogenních látek a v krevním oběhu blokují hemoglobin.

**Dusičnany**

Jsou konečným produktem oxidačního rozkladu dusíkatých organických látek. Jejich zvýšené hodnoty nad 50 mg/l signalizují možné znečištění zdroje. Mají nepřímé toxicke účinky tím, že se v zažívacím ústrojí mohou redukovat na toxičtější dusitany, které se podílejí na vzniku karcinogenních látek a v krevním oběhu též blokují hemoglobin, což je závažné zvláště u kojenců. Pro ně je nejvyšší povolená koncentrace 15 mg/l. Kvalitní hlubinné podzemní vody mívají obsah dusičnanů do 5 mg/l.

**Fosforečnany**

Jsou hygienicky méně významné a zdravotně nezávadné. Vyskytují se zejména v povrchových eutrofizovaných vodách. Vyšší koncentrace nad 1 mg/l, ve spojení se zvýšeným obsahem amoniaku, chloridů, dusitanů a bakterií, mohou indikovat fekální znečištění podzemních vod.