

Senzorika v oblasti pitné vody

MUDr. František Kožíšek, CSc.
Státní zdravotní ústav, Praha

Konzultační den SZÚ, 31.3.2005

Senzorické vlastnosti pitné vody

- tradičně důležitý aspekt, který
- později (2. pol. 20. stol.) pozbyl pozornosti, aby
- pozornost opět nově získal (zač. 21. stol.)...

- odraz v legislativních dokumentech
- odraz v rétorice autorit (WHO, IWA)

Senzorické vlastnosti pitné vody

- Vzhled (barva, zákal)
- Chut'
- Pach

Senzorika pitné vody v české legislativě

➤ Původně...

...voda pitná má být čirá, bez zápachu, příjemné chuti, občerstvující, nejlépe 9-11°C teplá... (Ottův slovník naučný, 1907)

...voda pitná má býti dobré a lahodné chuti... (Kabrhel, 1927)

➤ ČSN 75 71111: *...její smyslově postižitelné vlastnosti nebrání jejímu požívání...*

➤ Vyhláška č. 252/2004 Sb.: pach a chuť – *přijatelné pro spotřebitele*, barva a zákal – limitní (numerické) hodnoty.

Senzorika pitné vody a IWA

- Orientace na zákazníky (spotřebitele)
- M.Rouse (prezident IWA – International Water Association) v Berlíně 2003:

*„Spotřebitel musí mít důvěru ve vodárenský produkt (pitnou vodu), protože to, **jak veřejnost vnímá kvalitu vody, je nutno považovat za nedílnou součást kvality samotné.** K tomu je mimo jiné **nezbytné, aby voda měla příjemnou chuť, pach a vzhled,** protože jde o vlastnosti vody, se kterými se spotřebitel denně setkává a je schopen je sám hodnotit – a přirozeně si podle nich dělat úsudek o kvalitě a bezpečnosti vody. Vodárenské společnosti **nemohou nikdy považovat za vyhovující stav, při němž pitná voda sice odpovídá všem hygienickým požadavkům, ale spotřebiteli nechutná.**“*

Senzorika pitné vody a IWA

- Bonnská charta pro bezpečnou pitnou vodu (The Bonn Charter for Safe Drinking Water), 2004:

„**Dobrá** nezávadná pitná voda, která se těší důvěře spotřebitelů“

Senzorika pitné vody a IWA

- Bonnská charta pro bezpečnou pitnou vodu:
- Základní cíle:
 - a) přístup k dobré, nezávadné a důvěru vzbuzující pitné vodě,
 - b) voda, kterou lze nejen bez obav pít, ale u níž spotřebitel oceňuje její estetickou kvalitu,
 - c) zásobování vodou, které se těší důvěře spotřebitelů.

Senzorika pitné vody a WHO

- Guidelines for Drinking-Water Quality (3.vydání, 2004), dostupné na http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3/en/

Senzorické vlastnosti pitné vody

- WHO: Acceptability aspects
 - The appearance, taste and odour of drinking water should be acceptable to the consumer.
 - The provision of drinking water that is not only safe but also acceptable in appearance, taste and odour is of **high priority**.
- Jediné aspekty kvality, které může spotřebitel u vody vnímat a hodnotit a podle kterých si dělá představu o (celkové) kvalitě vody!
- „Přijatelnost pro spotřebitele“:
 - subjektivní vjem
 - mnoho dalších vlivů (fyzikálně-chemických, ale i sociálních a kulturních)

Senzorické závady pitné vody

- mohou, ale nemusí být spojeny se zdravotní závadností vody
- často v nižší koncentraci než je zdravotní limit
- nespokojenost a stížnosti spotřebitelů
- nedůvěra spotřebitelů v kvalitu vody → možnost využití alternativního (ale méně bezpečného) zdroje vody
- důležitý indikátor různých forem znečištění zdroje nebo závady v úpravě či distribuci vody
- nutnost vyšetřit příčinu, zvláště jde-li o náhlou změnu

Zdroje pachů a chutí u pitné vody

- přírodní anorganické a organické chemické látky
- biologické zdroje a procesy (vodní organismy)
- kontaminace syntetickými látkami
- koroze potrubí, nevhodné materiály ve styku s vodou
- úprava vody (např. dezinfekce)
- mikrobiální aktivita během akumulace a distribuce již upravené vody

Biologické příčiny

➤ **Bezobratlí**

korýši *Crangonyx*, *Cyclops* (buchanky), *Chydorus* ad., larvy vodního hmyzu ad.

➤ **Aktinomyceta a houby**

růst na nevhodných materiálech sítě; produkce geosminu, 2-methyl isoborneolu atd. → pach, chuť ☹

➤ **Sinice a řasy**

barva a zákal ☹

produkce geosminu, 2-methyl isoborneolu atd. (ng/l) → pach, chuť ☹

➤ **Železité a manganové bakterie**

barva, zákal ☹

Chemické příčiny

➤ **Amonné ionty**

pachový práh (alkalická oblast) – asi 1,5 mg/l
chuťový práh – asi 35 mg/l

➤ **Hliník**

> 0,1-0,2 mg/l → vločky, železitá barva ☹

➤ **Chloridy**

chuťový práh (slaná chuť) – asi 200-300 mg/l

➤ **Chlor**

chuťový práh – asi 0,6-1,0 mg/l (někdo již 0,3 mg/l)

➤ **Měď**

> 1 mg/l → barvení prádla a keramiky

> 5 mg/l → barva vody ☹, hořká chuť

Chemické příčiny

➤ **Vápník a hořčík**

chuťový práh vápníku – asi 100-300 mg/l; u hořčíku níže

➤ **Sirovodík**

chuťový a pachový práh – 0,05-0,1 mg/l; pach zkažených vajec ☹

➤ **Železo**

> 0,3 mg/l → barvení prádla a keramiky, barva vody ☹, železitá chuť; podpora růstu železitých bakterií

➤ **Mangan**

> 0,1 mg/l → barvení prádla a keramiky, ☹ chuť

Chemické příčiny

➤ **Sodík**

chuťový práh (při pokojové teplotě) – asi 200 mg/l

➤ **Sírany**

chuťový práh – od 250 mg/l (síran sodný) do 1000 (síran vápenatý)

➤ **Rozpuštěné látky**

> 1000 mg/l → nepříjemná chuť ☹ (někdy již od 600 mg/l)

➤ **Zinek**

chuťový práh – asi 4 mg/l; > 3-5 mg/l → opalescence vody a mastný film při varu

Chemické příčiny

➤ Chlorfenoly

chuťový práh – 0,1 µg/l (2-CP), 0,3 µg/l (2,4-diCP), 2 µg/l (2,4,6-triCP); pachový práh – 10 µg/l, 40 µg/l, resp. 300 µg/l;

➤ Dichlorbenzeny

chuťový práh – 2-10 µg/l (1,2-DCB), 0,3-30 µg/l (1,4-DCB); pachový práh – 1 µg/l (1,2-DCB), 6 µg/l (1,4-DCB);

➤ Ethylbenzen

aromatický pach – práh 2-130 µg/l; chuťový práh – 72-200 µg/l

➤ Styren

sladký pach – pachový práh 4-2600 µg/l

Chemické příčiny

➤ **Monochlorbenzen**

chuťový práh – 10-20 mg/l; pachový práh – 40-120 mg/l;

➤ **Ropné látky**

viz BTEX, ale i jiné uhlovodíky – zvláště alkylbenzeny (trimethylbenzen) – mohou způsobit velmi nepříjemný naftový pach již v koncentraci jednotek $\mu\text{g/l}$

➤ **Toluen**

sladký, ostrý pach; chuťový práh – 40-120 $\mu\text{g/l}$; pachový práh – 24-170 $\mu\text{g/l}$

➤ **Trichlorbenzeny**

pachový práh – 10 $\mu\text{g/l}$ (1,2,3-triCP), 5-30 $\mu\text{g/l}$ (1,2,4-triCP), 50 $\mu\text{g/l}$ (1,2,5-triCP); chuťový práh – 30 $\mu\text{g/l}$ (1,2,4-triCP)

➤ **Xyleny**

chuťový práh od 300 $\mu\text{g/l}$; pachový práh pro jednotlivé izomery od 20 do 1800 $\mu\text{g/l}$

Odborná literatura (jen zahraniční)

➤ časopisy:

Water Science and Technology (např. monotematické číslo 9/2004);

Water Research atd.

Journal of Toxicology and Environmental Health (Part A), 2004, 1779-1795: Aquatic Taste and Odor (přehled 116 hlavních pachotvorných látek produkovaných řasami a sinicemi, pro 44 z nich uveden pachový práh a pachová charakteristika)

Odborná literatura (jen zahraniční)

- monografie (např. *Distribution Generated Taste-and-Odor Phenomena*, AWWA Research Foundation, 2002; ISBN 1-58231-227-4)