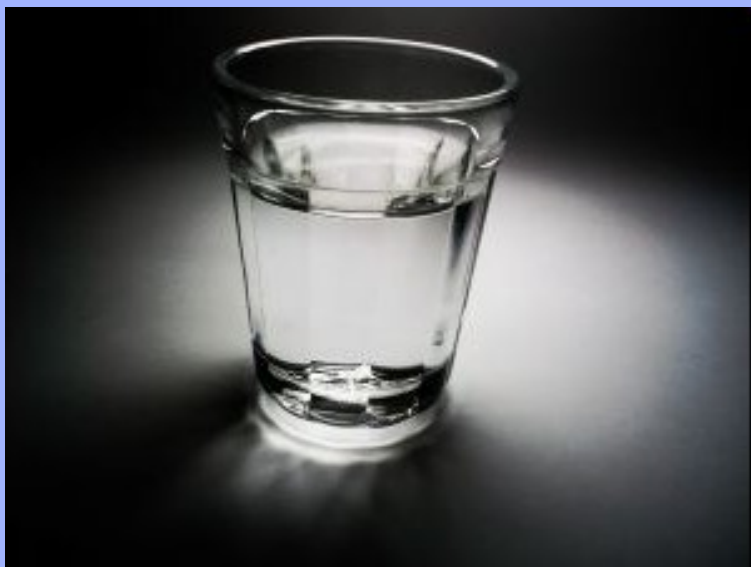


# Stopové prvky ve vodě

- význam pro zdraví
- zdravotní následky konzumace vody nevyhovující požadavkům normy



Martina Drozdová  
Barbora Klusáčková

# VODA – H<sub>2</sub>O

- Chemická sloučenina vodíku a kyslíku
- Spolu se vzduchem tvoří základní podmínky pro existenci života na Zemi
- V přírodě se vyskytuje v pevném, kapalném a plynném skupenství

# Pohledy na vodu

- Hydrologové – povrchová, podpovrchová,..
- Meteorologové
- Lidé zabývající se přírodní medicínou – živá x mrtvá voda
- Mikrobiologové – pitná, užitková, odpadní
- My se budeme na vodu dívat z hlediska její tvrdosti a z hlediska obsahu stopových prvků

# Tvrdost vody

- Vlastnost která vyjadřuje obsah rozpuštěných minerálů, zejména hořčíku a vápníku ve vodě
- Tvrdost vody má význam pro její využití jak pitné, tak užitkové
- Ovlivňuje chuťové vlastnosti vody
- Má vliv na zdraví lidí



# Tvrdá x Měkká voda



- V historii se provádělo mnoho výzkumů, kdy se vědci snažili dokázat souvislost různých onemocnění s tvrdostí/měkkostí vody
- Přímý důkaz o zdravotním vlivu různě tvrdých vod se však objevil až koncem 50.let, vztah mezi tvrdostí vody a četností výskytu cévních onemocnění poprvé v literatuře popsal japonský chemik (Kobayashi, 1957), když na základě epidemiologického rozboru ukázal, že úmrtnost na mozkově cévní choroby je vyšší v okolí japonských řek, které mají kyselejší (měkčí) vodu

# Tvrdá x Měkká voda

- Žádný doporučený limit tvrdosti vody není stanoven
- WHO pouze konstatovala nevýhody velmi tvrdé a měkké vody



# Stopové prvky

- Chemický prvek, který v malém množství organismus potřebuje ke správnému vývoji.
- Tyto látky jsou pro organismus velice důležité ačkoli jich denně spotřebujeme jen velmi málo.
- Organismus člověka si je nedovede sám vytvořit a musí je dostat spolu s potravou nebo pokud je to nutné prostřednictvím doplňků stravy.
- Mnohé tyto látky přírodního původu se nacházejí v podzemní a povrchové vodě.

# Stopové prvky ve vodě

- Mezi stopové prvky ve vodě patří ZINEK, ŽELEZO, MANGAN, SODÍK, SÍRANY, DRASLÍK.
- Ve zvýšeném množství mohou negativně ovlivnit jakost vody.
- Když dojde k překročení mezní hodnoty stopového prvku, voda ztrácí vyhovující požadavek.
- Překročení obvykle nepředstavují akutní zdravotní riziko, ale má vliv z hlediska dlouhodobého užívání.



# Železo

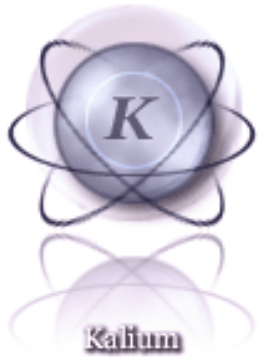


- Druhý nejrozšířenější kov na Zemi
- Prvky tvořící nezbytnou část živého organismu
- Pro pitnou vodu z kohoutku a balenou vodu je stanovena hodnota 200 mikrogramů na litr.
- **Při nedostatku** – chudokrevnost, únava, poruchy imunity
- Pokud se však železa najednou zkonsumuje **velké množství** – může být extrémně toxické, dochází ke krvavým průjmům a zvracení, může dojít až k selhání jater a k šoku



# Mangan

- **Při nedostatku** manganu dochází k anémii, zvýšení cholesterolu
- **Při nadbytku**, ve vysokých dávkách, je stejně jako železo velmi toxický. Toxicita se nejčastěji projevuje v zemích, kde se těží manganová ruda (kontakt s manganem prostřednictvím kůže, inhalace prachu manganových rud). Nadměrná expozice se projevuje třesem, který se podobá Parkinsonově chorobě nebo halucinacemi.



# Draslík

- Spolu se sodíkem patří mezi [biogenní prvky](#) a poměr jejich koncentrací v buněčných tekutinách je významným faktorem pro zdravý vývoj organismu
- Vyšší koncentrace draslíku je v lidském těle uvnitř buněk, k uvolňování ven dochází pomocí [draslíkových kanálů](#) při přenosu vzruchu
- **Při nadbytku** - pokud není poškozena funkce ledvin, není možné vyvolat předávkování draslíkem, pouze při selhání ledvin, při pokročilé dehydrataci nebo po intenzivním šoku může dojít ke zvýšení obsahu draslíku v séru
- **Příznakem přebytku** jsou poruchy rytmu srdeční činnosti a útlum centrální nervové soustavy, doprovodnými projevy může být zmatenost, slabost, strnulost, brnění končetin a ochablost srdečních svalů
- **Při nedostatku** - nedostatek draslíku je také obtížně vyvolatelný, neboť jeho příjem potravou je dostatečný, může se však projevit jako doprovodný jev u celé řady onemocnění, zejména u pooperačních stavů, pokud byly delší dobu podávány infuze bez draslíku. Deficit lze také očekávat při dlouhotrvajících průjmech a při nízkých příjmech bílkovin. Zvýšené vylučování draslíku způsobují také některá léčiva, káva a alkohol.
- **Dlouhodobější nedostatek** se může projevit vážným poškozením ledvin. Příznakem nedostatku je svalová slabost, dráždivost, lze pozorovat tzv. cvalový rytmus srdce, který se může objevit i v klidu.



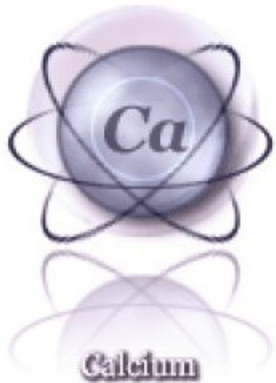
# Zinek

- **Při nedostatku** – vypadávání vlasů, průjem, poruchy imunity
- Tolerance zinku je obecně velmi vysoká. **Nadměrný příjem** je jen ojedinělý a projevuje se nauzeou, zvracením a průjmem.



# Fluoridy

- Podzemní a povrchová voda není až na lokální výjimky dané geologickým podložím významným zdrojem fluoridů, tedy sloučenin obsahujících fluor.
- Při koncentraci fluoridů ve vodě kolem 1,0 mg/l může docházet k prvním projevům toxického působení fluoru na organismus.
- Ve vodě v koncentraci kolem 1,0 mg/l mohou u dětí při pravidelném pití způsobit skvrnitost zubů (tzv. zubní fluoróza), tento jev je považován za první projev toxického působení fluoru na organismus.
- Mnohem vážnější poškození – kostní fluoróza (změny v kostní struktuře vedoucí až k deformitám kostí) může vzniknout, pokud voda obsahuje 3 až 6 mg fluoridů v jednom litru.



# Sodík

- Ve vodě a v potravinách, i bez umělého přisolování, je přirozeně přítomen sodík.
- Jeho množství by dostatečně pokrylo denní příjem.
- Významnými, avšak nevítanými dalšími zdroji jsou průmyslově zpracovávané potraviny a samozřejmě individuální solení pokrmů při vaření nebo přímo na talíři.
- Protože populace v průmyslových zemích přijímá sodíku více, než by bylo zdravo, jsou jeho mezní hodnoty ve vodě stanoveny nízko.
- **Dlouhodobý nadbytečný příjem** sodíku vede k zadržování tekutin v těle, přispívá k tvorbě ledvinových kamenů, vede ke zvyšování krevního tlaku.

# Sírany

- Významná součást přírodních vod
- **Limit je 250 mg/l**
- Vyšší koncentrace mohou ovlivnit chuť vody a ve sloučenině s hořčíkem způsobit průjmy.

# Jakou vodu pít?

- Voda z kohoutku – z vodáren
- Voda z kohoutku – z vlastní studně
- Voda balená (minerální, pramenitá, kojenecká)





# „Kohoutkovka“

- V dnešní době se rozvíjí kampaň za vodu tzv. kohoutkovku, která se skrz různé spoty, reklamy nebo restaurace snaží oslovit a přesvědčit populaci o nesporných výhodách vody, kterou máme doma – o výhodách vody z vodovodu.

# „Kohoutkovka“

- Voda, kterou nám dodávají vodárenské společnosti je neustále přísně kontrolovaná, je čerstvá a oproti kupovaným vodám je o mnoho levnější.
- Voda z kohoutku neprodukuje žádný odpad, je stáčená v příjemné teplotě asi 9-11 stupňů, je dostupná 24 hodin denně.
- Zcela nejlepší možností je voda z vlastní studny, kterou majitel nechává podrobovat pravidelným chemickým rozborům.
- <http://www.youtube.com/watch?v=4NEVs-PUlyg>

# Test vody v Brně

## **BRNO - ulice Masarykova**

- starší zástavba, patro 3/5, kuchyň,
- studená voda

## **Zdroj pitné vody**

- 90% prameniště Březová (podzemní voda, kvalitní bez úpravy)
- 10 % přehrada Vír (povrchová, nutná úprava), dezinfekce chlordioxidem

**Chut'**: přijatelná; příjemná

**Pach**: přijatelný; bez zápachu

**Komentář** - vyšší obsah vápníku, vyšší, ale podlimitní obsah dusičnanů

## KOJENECKÉ, PRAMENITÉ A MINERÁLNÍ VODY (NEPERLIVÉ)



### HORSKÝ PRAMEN

kojenecká voda  
minimální trvanlivost:  
07.07.2010  
**Z deklarace:** chráněný  
podzemní zdroj  
**Chuť:** přijatelná  
**Pach:** přijatelný



### AQUA ANNA

kojenecká voda  
minimální trvanlivost:  
29.07.2010  
**Z deklarace:** kojenecká  
pramenitá voda z podzemního  
jezera určená k přímé spotřebě  
a přípravě kojenecké stravy  
i bez tepelné úpravy;  
zdroj bez jakékoliv úpravy  
**Chuť:** přijatelná; neutrální  
**Pach:** přijatelný  
**TEST komentář:** počet  
organotrofních bakterií  
nad mezní hodnotou



### DOBŘÁ VODA

přírodní minerální voda  
minimální trvanlivost: 28.07.10  
**Z deklarace:** vhodná pro přípravu kojenecké  
stravy; nízce mineralizovaná; baleno v ochranné  
atmosféře; úprava zdroje – odželezněno;  
značka KLASA  
**Chuť:** přijatelná, ale nepříjemná, nakyslá  
**Pach:** přijatelný  
**TEST komentář:** velice nízký obsah vápníku; nízká  
celková tvrdost (vápník a hořčík); vyšší obsah  
fluoridů; vyšší obsah barya; nulové počty  
organotrofních bakterií – podezření na přítomnost  
cizorodé toxické látky nebo použití nedovolené  
„antimikrobiální“ úpravy (podrobně Voda  
a mikroorganismy)



### TOMA NATURA

pramenitá voda  
minimální trvanlivost:  
02/2010  
**Z deklarace:** vhodná  
pro přípravu kojenecké  
stravy a nápojů  
**Chuť:** přijatelná;  
velmi příjemná  
**Pach:** přijatelný



### PREALPI

přírodní minerální voda  
minimální trvanlivost:  
14/05/10  
**Z deklarace:** vhodná  
pro přípravu kojenecké stravy  
**Chuť:** přijatelná, ale nepříjemná  
**Pach:** přijatelný  
**TEST komentář:** nadlimitní  
obsah sodíku, nevhodná  
pro přípravu kojenecké stravy;  
zvýšený obsah barya



### RAJEC

pramenitá voda  
minimální trvanlivost: 04/2010  
**Chuť:** přijatelná; příjemná  
**Pach:** přijatelný  
**TEST komentář:** nulové počty organotrofních  
bakterií – podezření na přítomnost cizorodé  
toxické látky nebo použití nedovolené  
„antimikrobiální“ úpravy (podrobně Voda  
a mikroorganismy)





### BONNY

pramenitá voda  
minimální trvanlivost:  
23.04.10

**Chut:** přijatelná; příjemná

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** vysoké  
počty organotrofních  
bakterií



### BONAQUA

pramenitá voda  
minimální trvanlivost:  
20.06.2010

**Z deklarace:** vhodná  
pro přípravu stravy  
s nízkým obsahem sodíku

**Chut:** přijatelná

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** obsahuje  
nedovolenou cizorodou  
organickou látku –  
benzo(a)pyren

## Baleno v ochranné atmosféře

Tahle informace, která se objevuje na etiketách balených vod, vzbuzuje důvěru, že je vedě při jejím stáčení (balení) věnována maximální pozornost. Někteří výrobci dokonce upřesňují, že balí v ochranné atmosféře dusíku. Na kvalitu vody by balení v ochranné atmosféře mít vliv nemělo. Není ale „balení“ jako „balení“. A jsme u technologií, které se spotřebitel nedozví.

Ta první nepředstavuje nic proti ničemu. Do „velké krabice“ plnicí linky se nějak vhání dusík a nad plnicími se lahve udržuje ochrannou atmosféru tím, že odtud vytěsňuje okolní vzduch a snižuje riziko vzdušné bakteriální kontaminace.

Druhá, trochu jiná technologie je spomínána. Do každé lahve už plné vody se těsně před uzavřením kápne kapka tekutého dusíku, který po uzavření expanduje a „uteče“ nad hladinu. Ochranný smysl spočívá v tom, že místo trocha vzduchu je v lahvi inertní a mikrobiálně čistý dusík, a navíc – což je asi pro výrobce velice důležité – lahev nesyčené vody se nemačká, je krásně tvrdá a nafouklá, jako když je syčena CO<sub>2</sub>.

Troufneme si říci, že druhá technologie je rozšířenější než ta první. Jde ale v případě pramenitých a přírodních minerálních vod o technologii povolenou? Podle požadavku vyhlášky se přece do nich nesmí kromě oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) přidávat nic jiného. Ani evropská směrnice (2009/54/ES) „kapání dusíku“ do lahví nepovoluje.



### AQUILA AQUALINEA

pramenitá voda  
minimální trvanlivost: 08.07.10

**Z deklarace:** pouze 0,002 % sodíku; doporučeno  
ČLK pro přípravu kojenecké stravy; značka KLASA

**Chut:** přijatelná; příjemná

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** obsahuje dvě nedovolené  
cizorodé organické látky – benzo(ghi)perylen  
(polycyklický aromatický uhlovodík)  
a chloroform; nejvyšší obsah sodíku  
z testovaných vod; zavádějící doporučení České  
lékařské komory – doporučuje vodu pro kojence,  
ale výrobce ji neuvádí jako „vhodnou pro  
přípravu kojenecké stravy“



### AQUA BELLA

pramenitá voda  
minimální trvanlivost: 09.08.10

**Z deklarace:** nízký obsah minerálních látek;  
odstranění železa filtrací; vhodná pro přípravu  
stravy s nízkým obsahem sodíku;

baleno v ochranné atmosféře

**Chut:** přijatelná; neutrální

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** zvýšený počet organotrofních  
bakterií; nadlimitní obsah dusitanů; obsahuje  
nedovolené cizorodé organické látky –  
benzo(a)pyren, chloroform (trichlormethan)  
a dichlormethan



### ALBERT QUALITY

minimální trvanlivost:  
18.01.10

**Z deklarace:** ošetřeno  
UV zářením

**Chuť:** přijatelná; neutrální

**Pach:** přijatelný



### EURO SHOPPER

minimální trvanlivost:  
01.08.10

**Z deklarace:** baleno v ochranné  
atmosféře dusíku

**Chuť:** přijatelná; příjemná

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** vysoké počty  
organotrofních bakterií;  
nízký obsah hořčiku;  
nízká celková tvrdost (vápník  
a hořčík)



### S BUDGET

minimální trvanlivost:  
21.07.10

**Z deklarace:** baleno v ochranné  
atmosféře dusíku

**Chuť:** přijatelná, ale nakyslá,  
nahořklá

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** vysoké počty  
organotrofních bakterií;  
nízký obsah vápníku;  
nízká celková tvrdost (vápník  
a hořčík); vysoký obsah barya



### TESCO VALUE

minimální trvanlivost:  
14.07.10

**Z deklarace:** baleno v ochranné  
atmosféře

**Chuť:** přijatelná, ale nahořklá

**Pach:** přijatelný

**TEST komentář:** nízký obsah  
vápníku; velice nízká celková  
tvrdost (vápník a hořčík);  
vyšší obsah barya

# Použité zdroje

- <http://www.dtest.cz/clanek-835/test-balenych-vod-a-pitne-vody-z-kohoutku-2009>
- <http://www.kohoutkova.cz/o-projektu/>
- <http://cs.wikipedia.org/wiki/Voda>

Děkujeme za pozornost 😊

