

# Chemie životního prostředí II – Znečištění složek prostředí Hydrosféra

(09)

## Pitná voda

Ivan Holoubek

**RECETOX, Masaryk University, Brno, CR**

[holoubek@recetox.muni.cz](mailto:holoubek@recetox.muni.cz); <http://recetox.muni.cz>



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



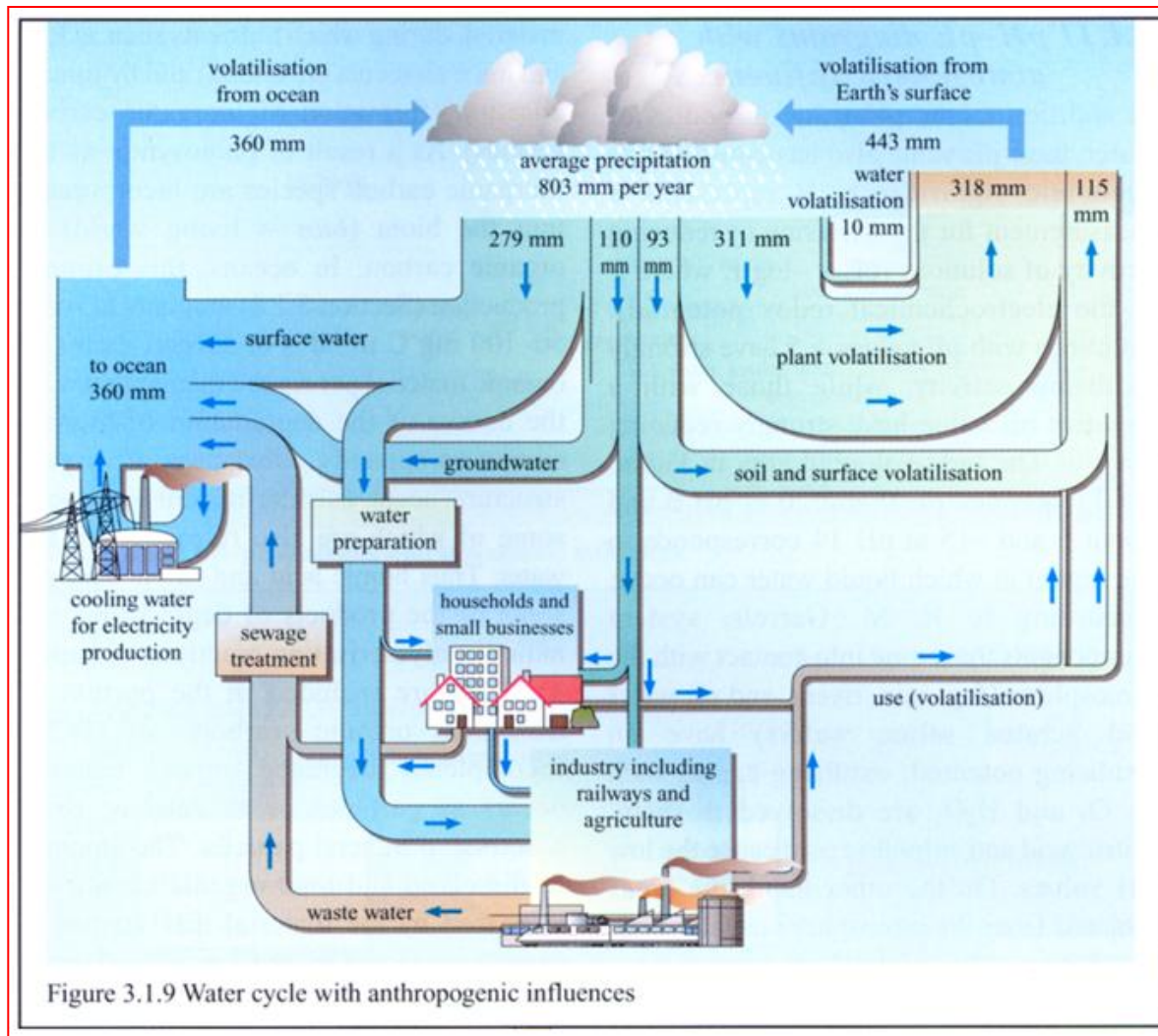
OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



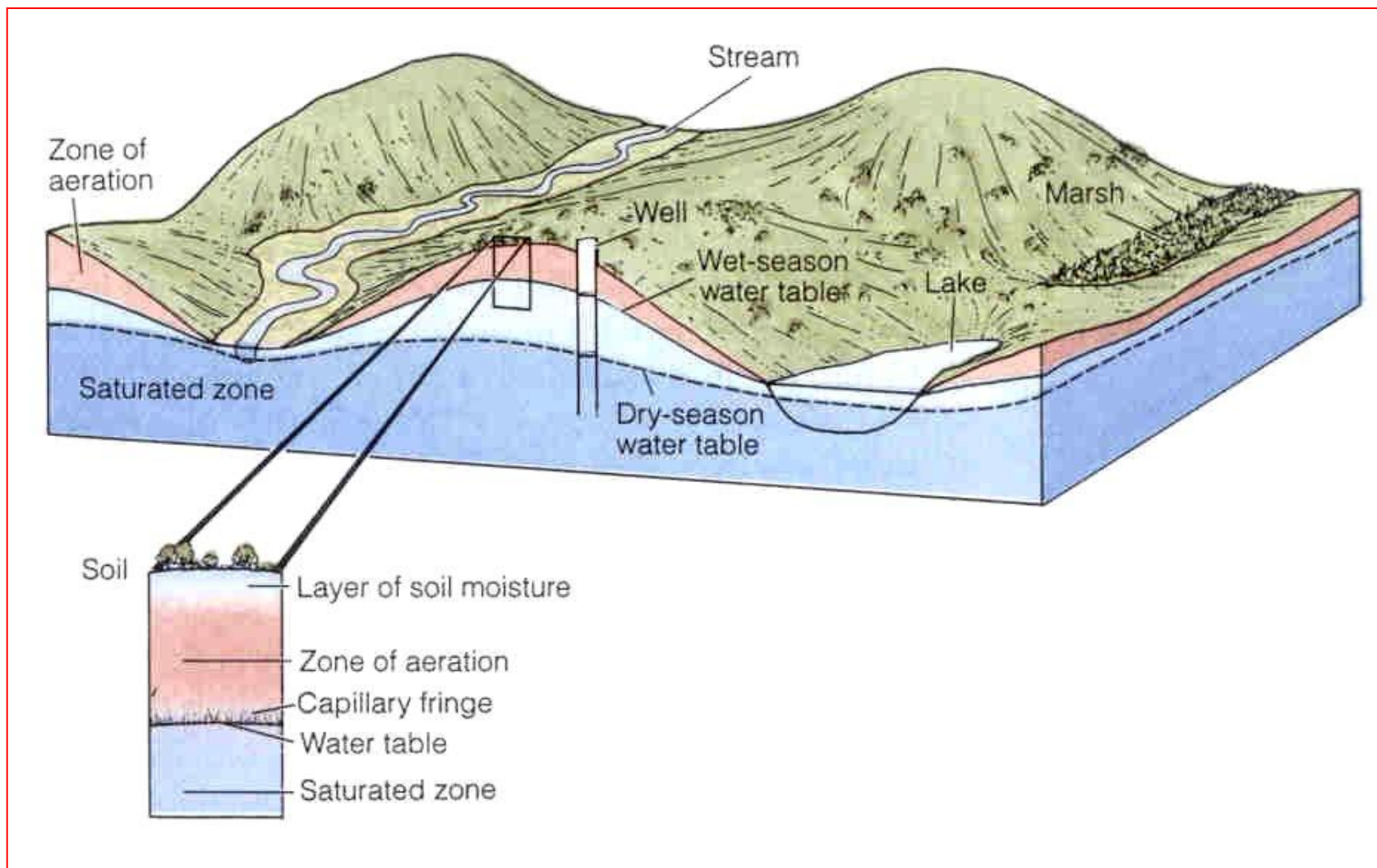
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Jak to, že voda,  
která je tak důležitá pro život,  
že život bez ní není možný,  
má tak nízkou cenu,  
zatímco diamanty,  
pro život naprosto zbytečné,  
mají cenu tak vysokou ?

# Antropogenní ovlivnění hydrologického cyklu



# Podzemní vody jako zdroj pitné vody



# Pitná voda

## Pitná voda

Zdravotně nezávadná, která ani při dlouhodobém používání nezpůsobuje zdravotní poruchy a onemocnění, nesmí obsahovat žádné toxické, radioaktivní, biologicky aktivní látky v množství, které by mohlo i po dlouhém čase jakkoliv poškodit organismus.



# Pitná voda

## Posuzování kvality pitné vody - hlediska:

- ↪ fyzikální
- ↪ chemická
- ↪ radiologická
- ↪ mikrobiologická
- ↪ biologická

## !! Hledisko zdravotní nezávadnosti !!

- ↪ chemické látky toxické povahy,
- ↪ zárodky infekčních a parazitárních chorob,
- ↪ fekální znečištění - indikátory fekálního znečištění:
  - určité mikroorganismy,
  - určité chemické látky.

# Pitná voda

## Mikroorganismy:

- ↪ počet zárodků psychrofilních mikroorganismů (celkové bakteriální znečištění),
- ↪ počet zárodků mezofilních mikrobů,
- ↪ počet zárodků čeledi *Enterobacteraceae* (Escheria coli - coli index,
- ↪ stanovení fekálních streptokoků.

# Pitná voda

## Chemické indikátory:

- ↪ rozkladné produkty organických látek živočišného původu a produkty jejich dalších přeměn ( $\text{NH}_3\text{-N}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{S}^{2-}$ ),
- ↪ anorganické látky doprovázející organické látky živočišného původu ( $\text{Cl}^-$  z moče),
- ↪ specifické organické látky charakteristické pro živočišné odpady (urochrom, steroidy, kyselina močová).

Indikují fekální znečištění i po dezinfekci vody.



# Pitná voda

**Živočišné odpady** obsahují bílkoviny, aminokyseliny a močovinu.

Při jejich rozkladu se primárně uvolňuje amoniak a ten může být v procesu nitrifikace (biochemická oxidace) oxidován na dusitany a dusičnany.

**Amoniakální dusík ( $\text{NH}_3\text{-N}$ )** - indikátor čerstvého fekálního znečištění - omezené použití - amoniak může vznikat i rozkladem OL rostlinného původu, redukcí z vyšších oxidačních forem, zdrojem jsou i splachy z polí (dusíkatá hnojiva).

# Pitná voda

**Ionty  $\text{NH}_4^+$**  jsou značně zadržovány sorpcí v půdním komplexu -  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NH}_3$  v pozemních vodách - nedostatečná půdní filtrace.

Podobně je tomu i u  $\text{NO}_2^-$  - jejich přítomnost činí vodu podezřelou z fekálního znečištění.

**Fosforečnany** - indikátory fekálního znečištění - značná zadrž v půdách - P z hnojiv ztrácí indikátorovou hodnotu.

# Pitná voda

Pitná voda musí obsahovat řadu látek nezbytných nebo prospěšných pro život:

↪ **biogenní prvky:**

- F<sup>-</sup> - voda zdrojem ze 60 %,
- Ca, Mg, Fe, Zn, Cu - (13-28 %),
- úpravou nesmí klesnout obsah pod přípustnou mez:
  - Ca - 20 mg.l<sup>-1</sup>
  - Mg - 10 mg.l<sup>-1</sup>

↪ **chemické transformace OL při úpravě vody**

# Pitná voda

- ↪ **organické látky** - čím větší je celková koncentrace OL, tím větší je pravděpodobnost výskytu látek toxických nebo jinak škodlivých (neplatí například pro huminové látky),
- ↪ **toxické látky** - stanoveny nejvyšší přípustné koncentrace (NPK) - taková koncentrace toxické nebo jinak škodlivé látky, která představuje krajní mez nebo nejnepříznivější podmínky, které může organismus ještě nepřetržitě snášet bez poškození.

# Pitná voda

ČSN 75 71 11 „Pitná voda“ (01/01/91):

- ↪ 9 mikrobiologických a biologických ukazatelů
- ↪ 42 chemických a fyzikálních ukazatelů
- ↪ 3 radiologické ukazatele
- ↪ speciální ukazatele - 28 - (8 - anorganických a 20 organických)

# Užitková voda

## Užitková voda:

- ↪ Hygienicky nezávadná, není používána jako pitná a na vaření - používá se pro umývání, koupání, výrobní účely.
- ↪ Méně přísná kritéria, nesmí být odpudivá, nesmí obsahovat toxické látky, musí být bakteriologicky nezávadná.

# Provozní voda

## Provozní voda:

### V průmyslu, zemědělství:

- ↪ vody výrobní (součást výrobku)
- ↪ chladicí
- ↪ závlahové
- ↪ prací
- ↪ oplachovací

### Složení dle účelu.





INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Inovace tohoto předmětu je spolufinancována  
Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem  
České republiky**