



# Ekotoxikologie na PřF MU

⇒ hodnocení biologického vlivu stresorů od molekulární a buněčné úrovně až po úroveň systémovou

- Odběry vzorků, terénní studie, laboratorní studie
- Hodnocení toxicity vzorků, jejich kontaminace
- Studium mechanismů toxicity i neletálních účinků na různých trofických úrovních
- Celá řada ekotoxikologických modelů

➤ **Biochemická, molekulární a buněčná ekotoxikologie a genotoxikologie**

➤ **Ekotoxikologie vodního prostředí**

➤ **Ekotoxikologie půdního prostředí**

➤ Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny

➤ Hodnocení environmentálních rizik, analýzy dat



RESEARCH CENTRE

FOR ENVIRONMENTAL CHEMISTRY AND ECOTOXICOLOGY



# Ekotoxikologie vodního prostředí v RECETOX



AQUATOX

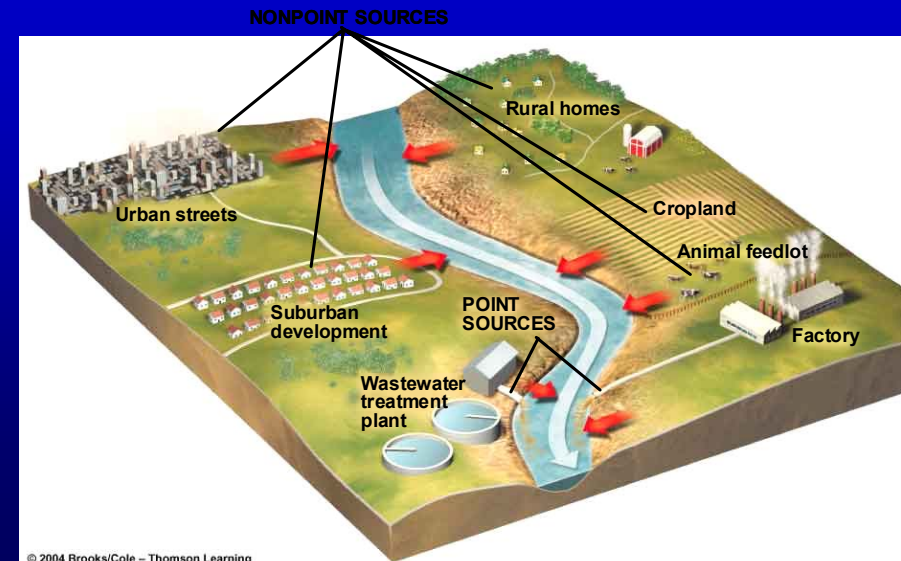


# Voda = základní podmínka života



## Ekotoxikologie vodního prostředí

- Studium vlivu kontaminace vodního prostředí (tedy vody, suspendovaných částic, sedimentů) na přírodní organismy.
- Serie biologických modelů - akutní i chronické (tj. subletální) účinky u zástupců producentů, konzumentů a destruentů
- Kromě in vivo účinků (letalita, reprodukční toxicita, embryotoxicita apod.) - biochemické odpovědi organismů na všech úrovních jako časná biomarkery toxických projevů.
- Studium toxických účinků u jednotlivců, i rozvoj metodik a poznatků v oblasti vyšších organizačních stupňů (ekotoxikologie populací a společenstev).

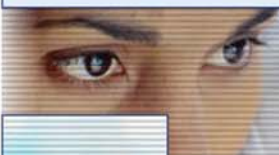


# Znečištění – zdravotní a ekologická rizika ?

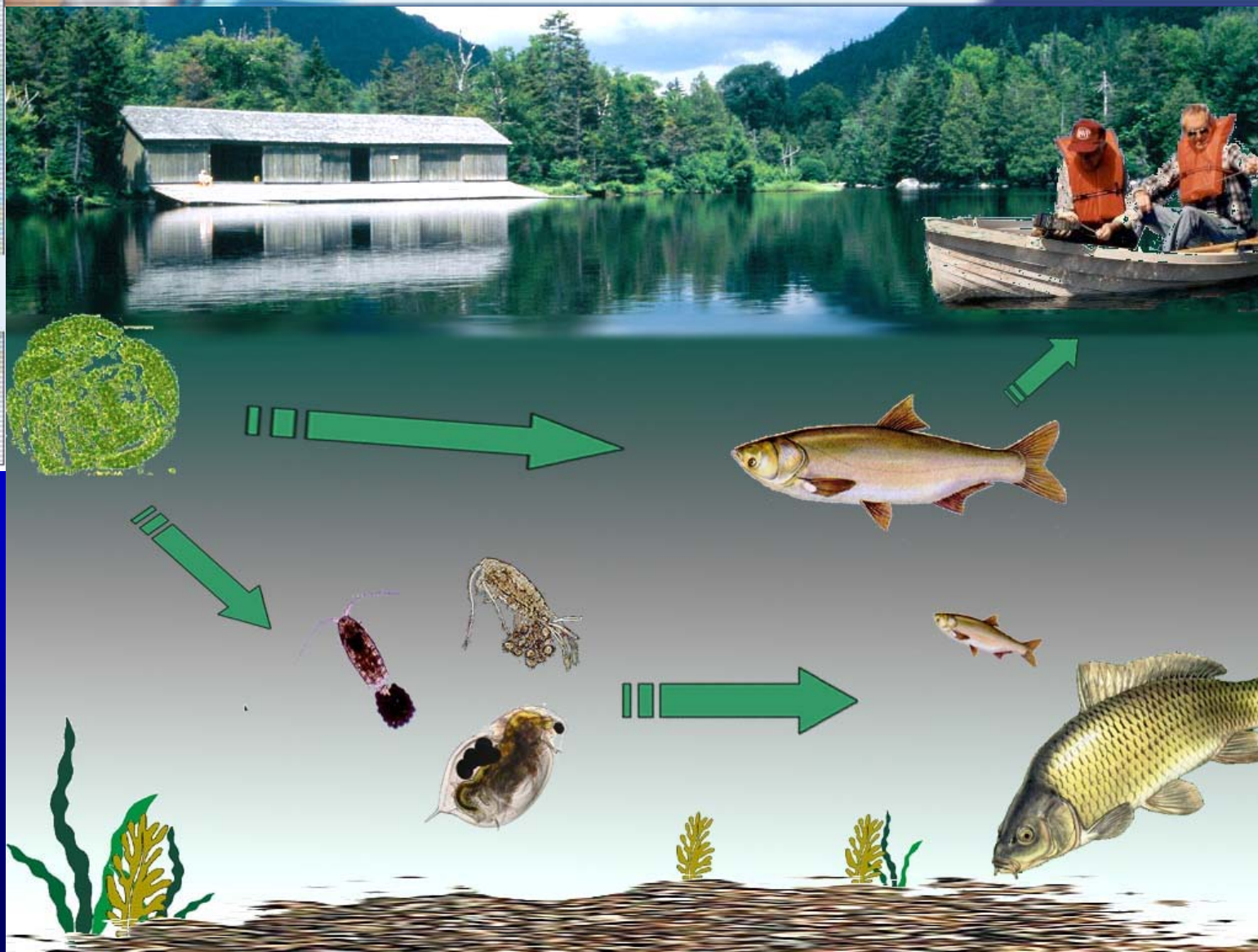
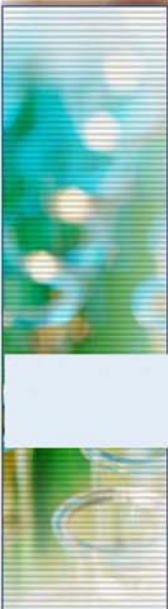
Polutanty







## Bioakumulace

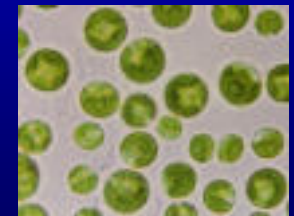
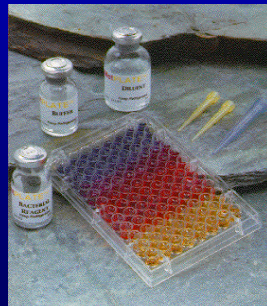
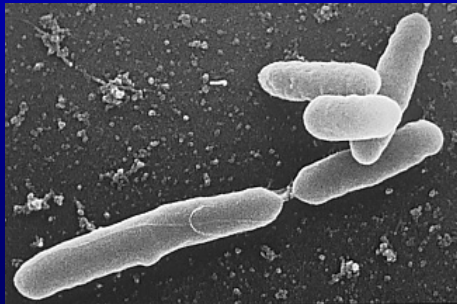


# Akvatická ekotoxikologie

## Organismy používané pro ekotoxikologické biotesty

### Modely na všech úrovních potravního řetězce

- producenti - fotoautotrofní organismy, řasy, sinice, vyšší rostliny
- konzumenti – vodní bezobratlí (korýši, pakomáři), obojživelníci (drápatky), ryby, ptáci
- destruenti – bakterie, kvasinky

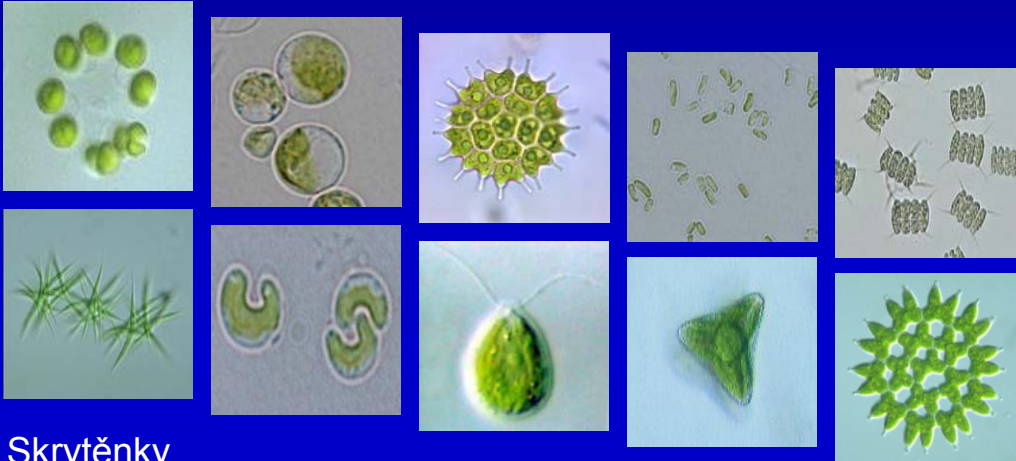




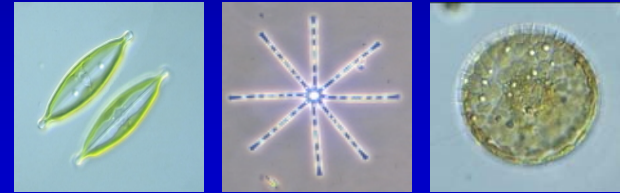
# Účinky na fotoautotrofní organismy

- studium interakcí s cizorodými látkami, citlivosti druhů

Zelené řasy (*Chlorophyta*)



Rozsivky (*Chromophyta*)



Skrytěnky (*Cryptophyta*)



Sinice (*Cyanophyta*)



Vyšší rostliny



# Organismy používané pro ekotoxikologické biotesty - konzumenti



*Daphnia magna* – Hrotnatka velká



*Potamopyrgus antipodarum* –  
Písečník novozélandský



Pakomáři rodu *Chironomus*



- *Tubifex tubifex* – Nitěnka obecná
- *Artemia salina*
- *Thamnocephalus platyurus*



Test s vajíčky obojživelníků (drápatky)



Spolupráce s VFU a MZLU - experimenty s rybami

Spolupráce s VFU - experimenty s ptáky





- Akutní, subchronické a chronické studie
- Standardní testy (normy ISO, ČSN, USEPA)
- Optimalizace/vývoj nových testů
- Studium mechanismů toxicity i neletálních účinků

Testování čistých látek (environmentální polutanty)

Testování modelových směsí

Testování komplexních environmentálních extraktů

**Moderní přístupy studia biochemických a buněčných mechanismů – využití metod:**

- Biochemie
- Imunologie
- Molekulární biologie
- Mikrobiologie
- Analytické chemie



**!!! Možnost zajímavých bakalářských, diplomových a doktorských projektů i pro absolventy bakalářského či magisterského studia jiných biologických či chemických oborů**



# Kvalitní přístrojové vybavení





# Terénní studie

## Odběry vzorků vodního prostředí

- Průzkum znečištění zájmových lokalit
- Odběry vod, sedimentů, bioty, sinicové biomasy



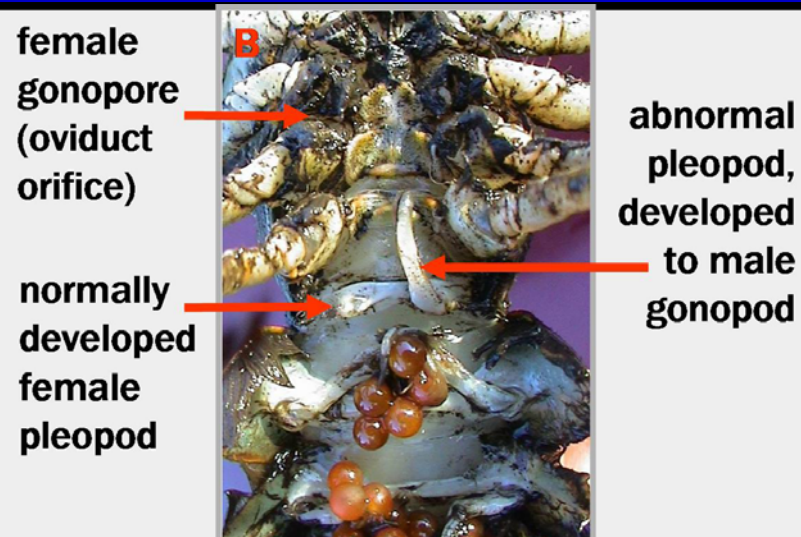
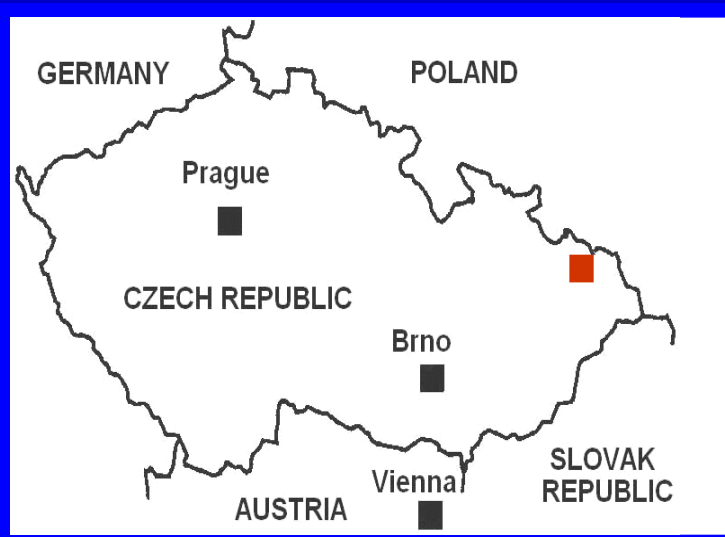
## Zpracování vzorků





**Endokrinní disrupce (ED)** = narušení hormonální rovnováhy organismů s potenciálními negativními následky pro reprodukci, vývoj a další životní funkce

Problém: Vysoký výskyt intersexu (17%) v populaci raka bahenního *Pontastacus* (syn. *Astacus*) *leptodactylus* na lokalitě v Ostravské oblasti  
Odebrány sedimenty – testovány v celé řadě testů – vliv na reprodukci in vivo, ovlivnění hormonálních receptorů, ovlivnění syntézy hormonů in vitro apod.  
- prováděny chemické analýzy k identifikaci účinných látek



# Komplexní přístup



Odběr a charakterizace sedimentů

- Pilnok
- Referenční lokalita

Extrakce polutantů

Chemické  
analýzy

Test in vitro  
účinků

Experimentální in vivo  
studie (ED) ...





# Centrum pro cyanobakterie a jejich toxiny

společné pracoviště PŘF MU a  
Botanického ústavu Akademie věd ČR



Studium mnoha aspektů masového rozvoje sinic

- monitoring sinic v prostředí
- monitoring cyanotoxinů v prostředí
- hodnocení vlivu sinic a jejich toxinů na jiné organismy
- metody omezení rozvoje sinic
- ekologie sinic (životní cyklus, přezimování)



[www.sinice.cz](http://www.sinice.cz)



# Masový rozvoj sinic – globální problém



Upper Saranac River, USA



Bedetti Lake, Argentina



ASM MicrobeLibrary.org © Paerl

Neuse River, USA



Baltské moře, Evropa



Nové Mlýny, Česko



Žluté moře, Čína



Lake Mokoan, Austrálie



Jihoafrická republika





# SINICE (CYANOBAKTERIE)

- masový rozvoj sinic = **závažný problém**:
  - negativní vliv na chemismus vody (kyslík, pH, )
  - produkce **pachů, pachutí**
  - produkce **CYANOTOXINŮ** – látky toxické či jinak biologicky aktivní



- komplikace při využívání nádrží (vodárenství, rekreace, chov ryb)
- nebezpečí pro ostatní živé organismy



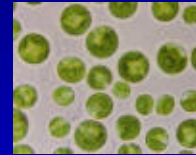
Foto: Kerstin Bohm





# Výzkum toxických účinků cyanobakterií a jejich frakcí na:

- ❖ Vodní fotoautotrofní organismy



- ❖ Vodní bezobratlé - koryše – hrotnatka velká  
*Daphnia magna* - akutní a chronické účinky



- ❖ Larvy obojživelníků – FETAX – test embryotoxicity a teratogeneze s embryi obojživelníků – drápatka vodní  
*Xenopus laevis*



- ❖ Ryby – embryolarvální test u kapra obecného – spolupráce s Veterinární a farmaceutickou univerzitou v Brně



- ❖ In vitro testy – dvě permanentní buněčné linie

