



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Studium Ekotoxikologie na PŘF MU v Brně

## Základní informace

RNDr. Jakub Hofman, Ph.D.  
hofman@recetox.muni.cz

Bi0005 Úvod do obecné biologie

úterý 19/10, 26/10 a 2/11 v 19 hod Kamenice 5, A11/306

# Životní prostředí

- Životní prostředí člověka
- Ekosystémy, krajina, biosféra



# Problémy v životním prostředí



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



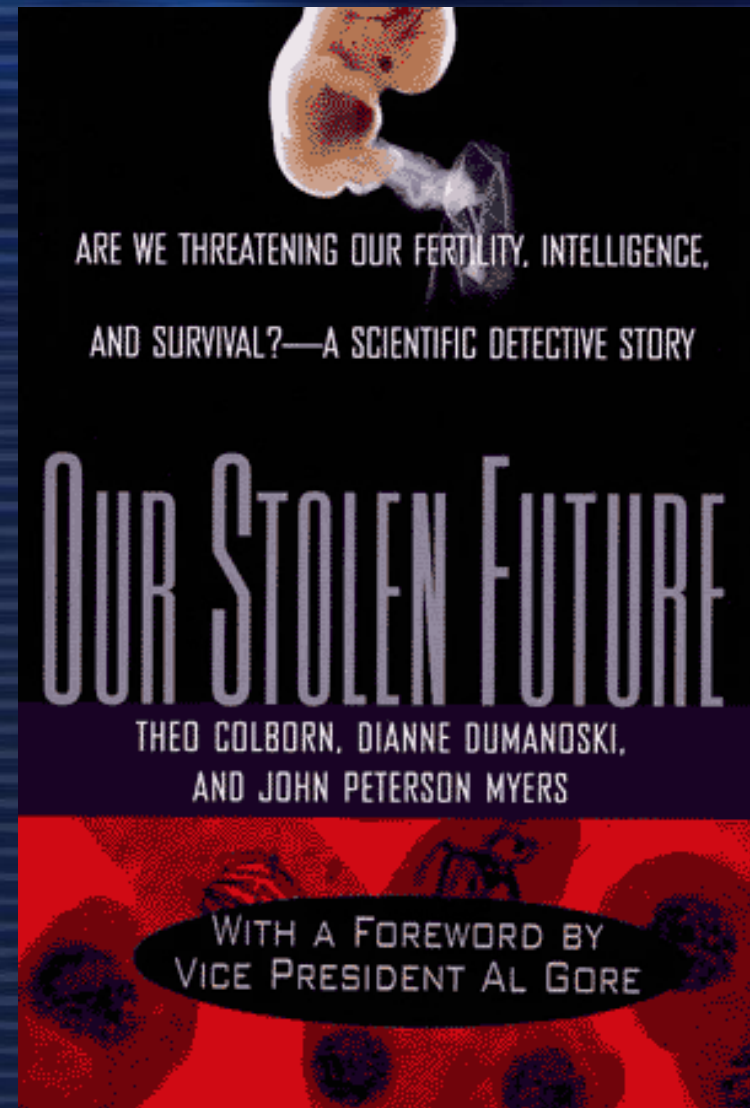
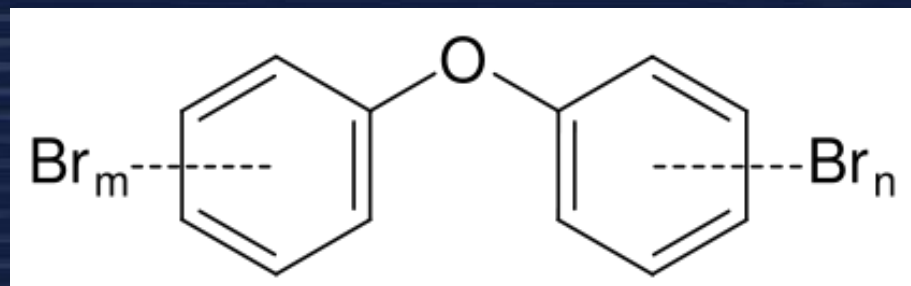


# Zájem o toxické látky v ŽP ?

## Člověk !

### Příklad:

Laboratorní zvířata exponovaná prenatálně jedinou nízkou dávkou bromovaných retardantů byly po narození hyperaktivní a měly nižší počty spermií ...



Published online: 21 October 2005; | doi:10.1038/news051017-16

## Pollution makes for more girls

**The stress of dirty air skews sex ratios in Sao Paulo.**

**Erika Check**

Toxic fumes favour the fairer sex, a group of researchers in Brazil has found.

Jorge Hallak and his team at the University of Sao Paulo turned up the surprising result by studying babies born in their city. They divided the metropolis of 17 million people into areas of low, medium and high air pollution, using test results from air-quality monitoring stations. They then studied birth registries of children born from 2001 to 2003.

The team found that 48.3% of babies were female in the least polluted areas, but 49.3% were female in the dirtiest parts of town.

After measuring the ratio of boys to girls born in all the areas, they calculated that 1,180 more babies would have been boys in the polluted areas if they had the same sex ratios as the cleaner areas. The team reported their findings on 17 October at the American



Babies born in highly polluted areas are more likely to be girls.

© Alamy

# Toxické látky v ŽP ?



# Ochrana životního prostředí

- aktivní ochrana, politika, ekologická hnutí ...



- domácí ekologie ...



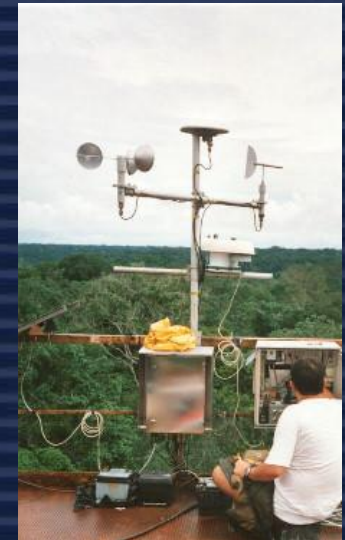


# Ochrana životního prostředí

- environmentální management, legislativa, politika a technologie



- vědecká základna ochrany ŽP – výzkum (základní a aplikovaný) – **POZNEJ A CHRANĚ**



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Co je to ekotoxikologie ?

## Definice:

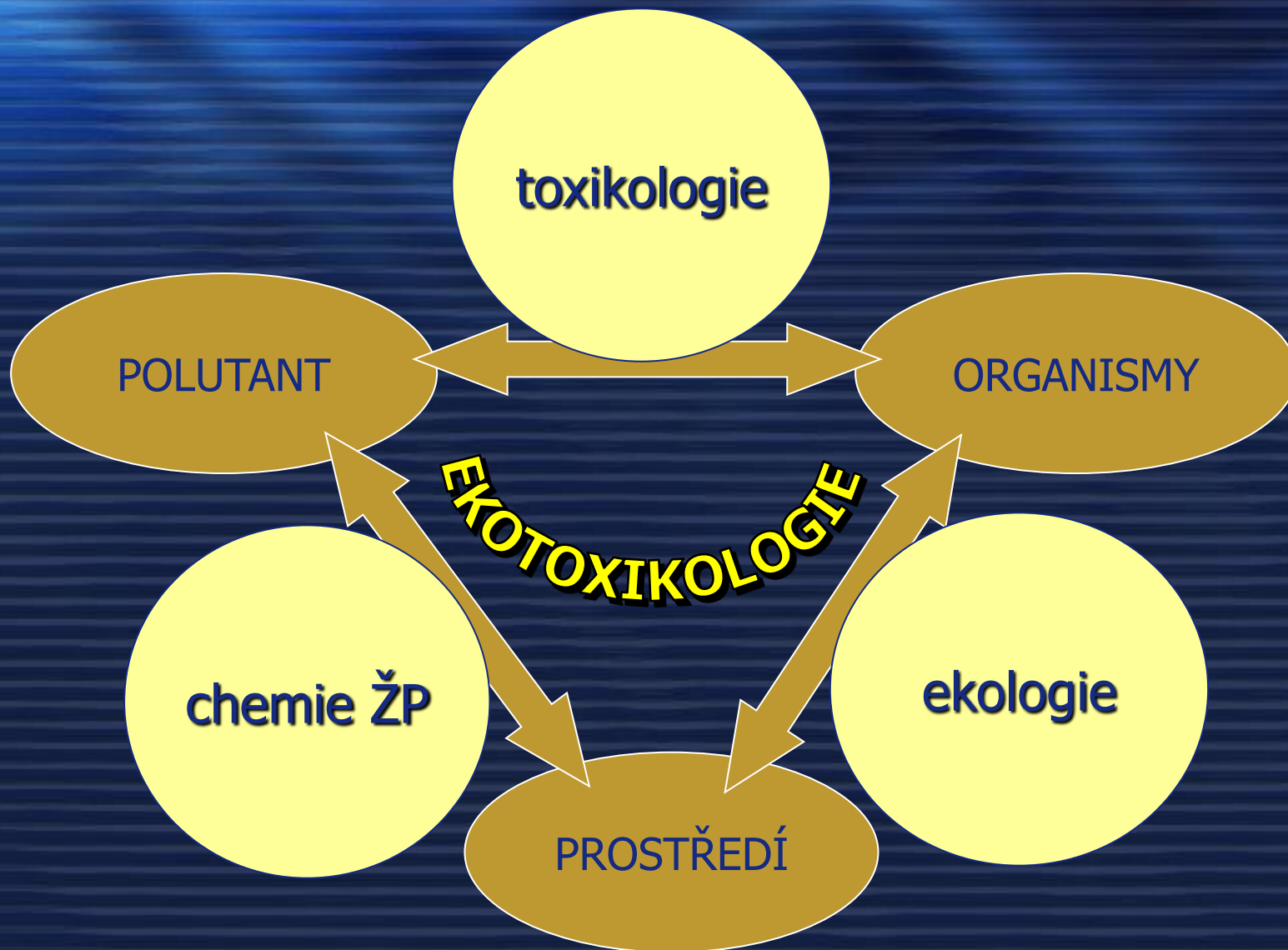
Věda, jejímž cílem je poznávání interakcí mezi živými organismy a chemickými látkami v prostředí a poznávání důsledků toxicity na všech úrovních, zejména na populace, společenstva a ekosystémy

## Praktický dopad:

Ekotoxikologie usiluje o využití získaných poznatků pro racionální ochranu živých složek ekosystémů před chemickým (toxickým) znečištěním



# Schéma ekotoxikologie



# Ekotoxikologie – výzkum příčin a následků

"DDT is good for me-e-e!"



The great expectations held for DDT have been realized. During 1946, exhaustive scientific tests have shown that, when properly used, DDT kills a host of destructive insect pests, and is a benefactor of all humanity.

Pennsalt produces DDT and its products in all standard forms and is now one of the country's largest producers of this amazing insecticide. Today, everyone can enjoy added comfort, health and safety through the insect-killing powers of Pennsalt DDT products . . . and DDT is only one of Pennsalt's many chemical products which benefit industry, farm and home.

**GOOD FOR STEERS**—Beef grows meatier nowadays . . . for it's a scientific fact that—compared to untreated cattle—beef-steers gain up to 50 pounds extra when protected from horn flies and many other pests with DDT insecticides.

**GOOD FOR THE HOME**—helps **kill** to make healthier, more comfortable homes . . . protects your family from dangerous insect pests. Use **Knox-Out** DDT Powders and Sprays as directed . . . then watch the bugs "bite the dust"!

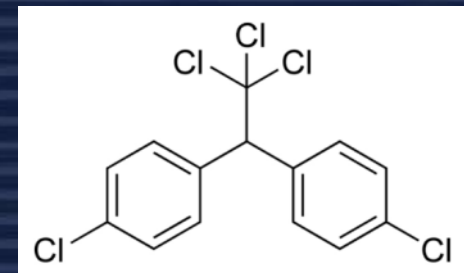
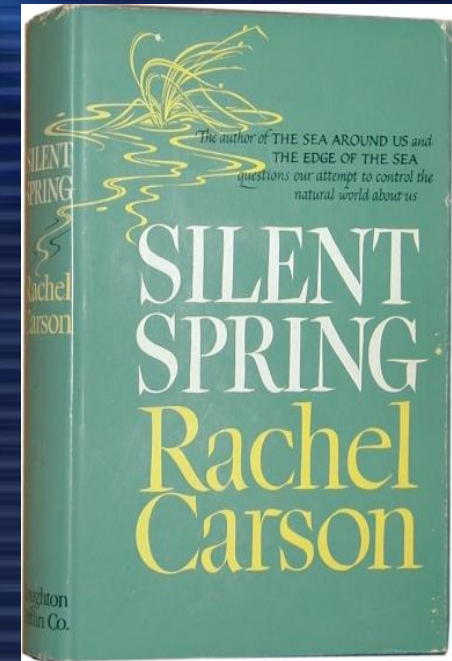
**GOOD FOR DAIRIES**—Up to 20% more milk . . . more butter . . . more cheese . . . tests prove greater milk production when dairy cows are protected from the annoyance of many insects with DDT insecticides like **Knox-Out** Stock and Barn Spray.

**GOOD FOR ROW CROPS**—25 more barrels of potatoes per acre . . . actual DDT tests have shown crop increases like this! DDT dusts and sprays help truck farmers pass these gains along to you.

**GOOD FOR INDUSTRY**—Food processing plants, laundries, dry cleaning plants, hotels . . . dozens of industries gain effective bug control, more pleasant work conditions with Pennsalt DDT products.

**PENN SALT CHEMICALS**  
97 Years' Service to Industry • Farm • Home  
PENNSYLVANIA SALT MANUFACTURING COMPANY  
WIDENER BUILDING, PHILADELPHIA 7, PA.

1962

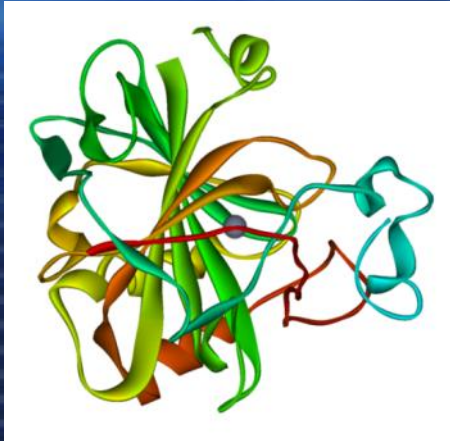


Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



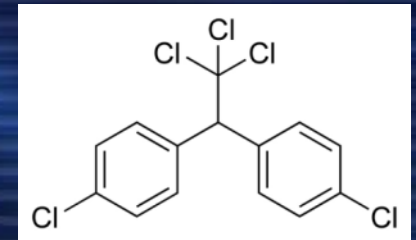
# Ekotoxikologie – výzkum příčin a následků

Bitman et al. *Science* 1970, 168(3931): 594



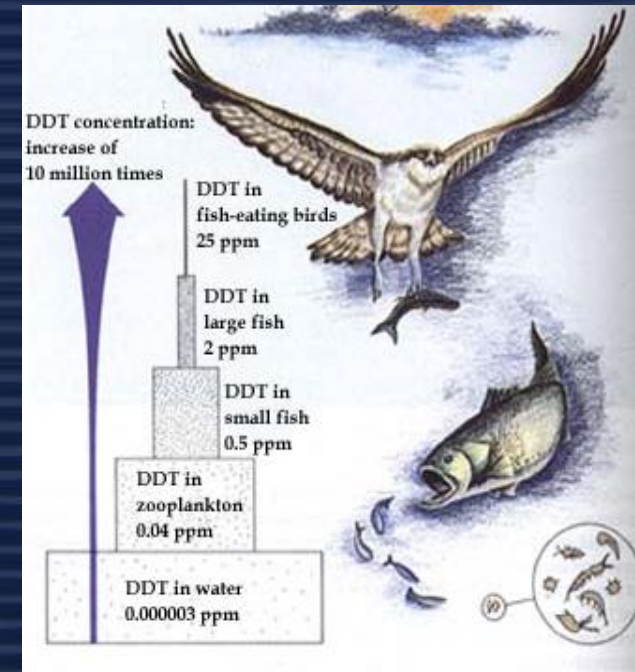
**Biochemie:**

ptačí karbonátdehydratáza



**In situ:** bioakumulace  
-> úbytek populací ptáků

**In vivo:** měknutí vajíček



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



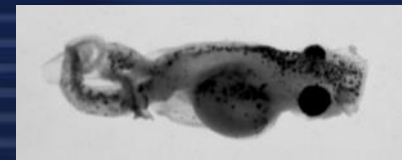
# Ekotoxikologie dnes

- Snížení evidentních projevů toxicity ještě neznamená, že chemikálie v prostředí nepůsobí problémy
- NAOPAK, z hlediska ekosystému mohou být dopady chronické mnohem vážnější

## Příklad:

≠ Akutní efekt havárie na dospělé citlivého druhu ryb

→ Pomalé vymizení celé funkční skupiny (např. predátorů)



# Ekotoxikologie dnes



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Ekotoxikologie dnes

- Dopady – dříve netušené, příklad:

## Promíchávání oceánů

-> fungování zeměkoule

[Nature 447, p.522, May 31, 2007]



**Mořský život přispívá cca 50% k mechanické energii nutné k promíchávání oceánů !**

[Dewar, Marine Res 64:541 (2006)]

[Katija a Dabiri, Nature 460:624 (2009)]



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí





# Jak zkoumá ekotoxikologie



- **Metody pozorovací**

- poznat kauzalitu změn v přírodě vlivem kontaminace
- (bio)monitorovací výzkumy, často ekologické metody
- retrospektivní, dlouhodobé

- **Metody experimentální**

- prediktivní – včas varovat
- laboratorní, mikrokosmy až polní pokusy
- různé úrovně (*in vitro*, organismy, populace)
- testy chemikálií či komplexních vzorků ŽP



# Jak zkoumá ekotoxikologie

Chemikálie v prostředí



Hladiny, osud, procesy



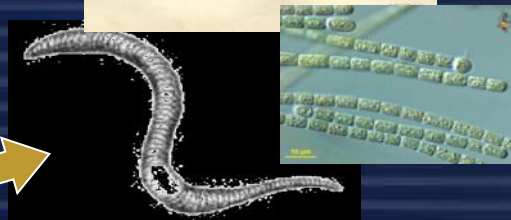
Biodostupnost



"Expozice"

akutní

chronická



Chemikálie v organismu  
*biomonitoring*



Toxikokinetika  
*Biotransformace, metabolismus, vylučování*

Cílové místo

"Efekt"

molekula  
buňka  
organismus  
populace  
ekosystém



Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí





Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

# Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí

Přírodovědecká fakulta  
Masarykova univerzita

**v AJ: RECETOX**

[www.recetox.muni.cz](http://www.recetox.muni.cz)



Research centre  
for toxic compounds  
in the environment

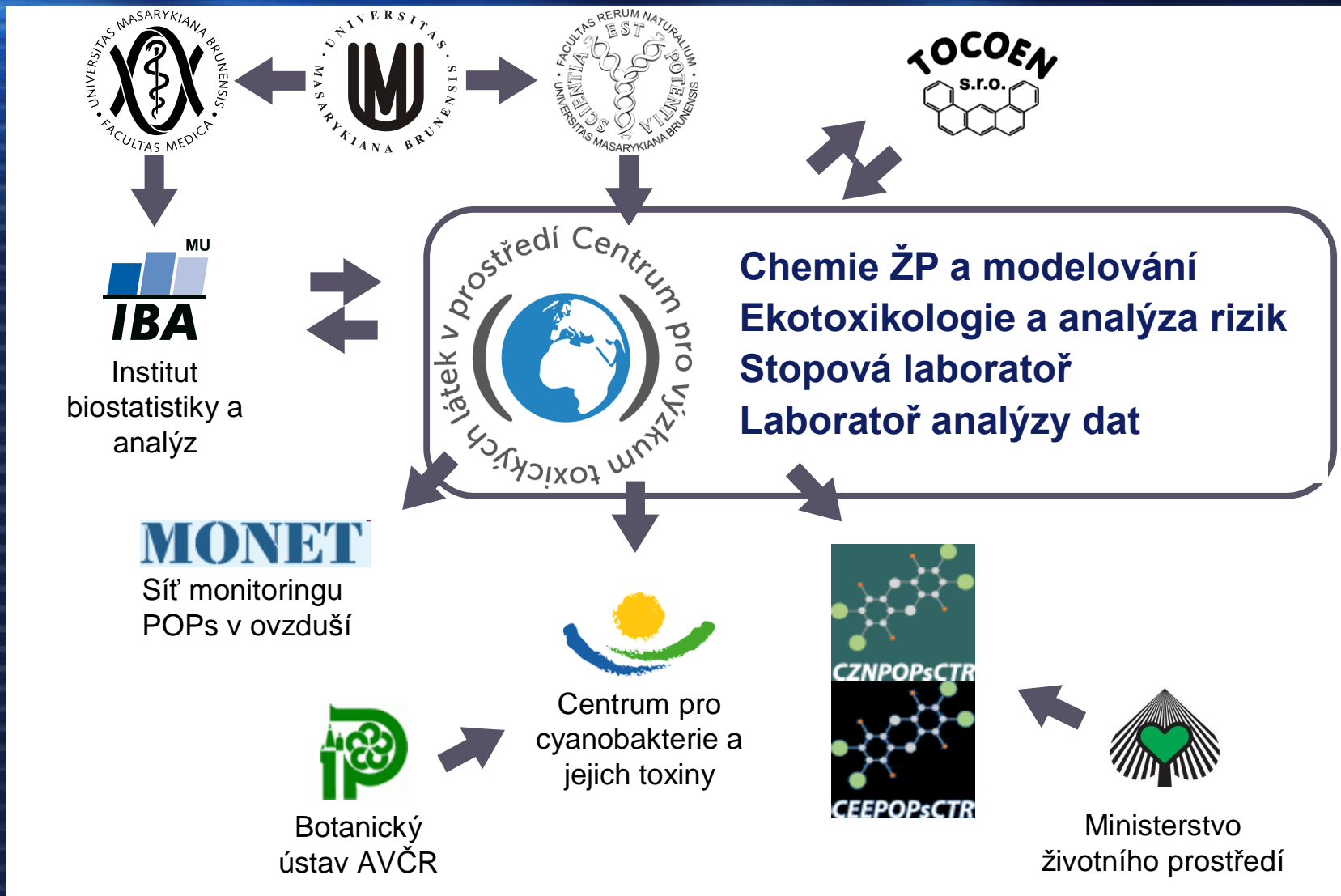
# Umístění Centra



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Struktura Centra



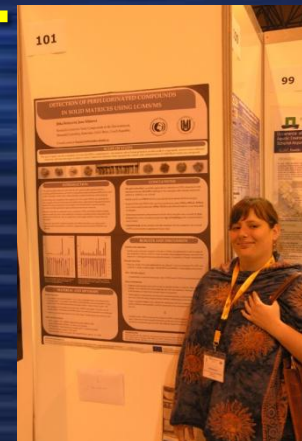
Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Konference, workshopy a letní školy:

- ECOTOX 2005, Ovzduší 2005, 7, 9
- Integrated sediment and soil assessment
- Ice and Snow: Contamination, interaction and (photo)chemistry
- Letní školy 2005,6,7,8,9, 10
- HCH pesticide forum
- ...



# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Mezinárodní spolupráce:



**Global Environmental Facility (GEF)**

**UNEP Chemicals**



**UNEP**

**Regionally Based Assessment of Persistent Toxic Substances**



**EU-DG Research Centre of Excellence for Environmental Chemistry and Ecotoxicology**



**setac.org**



**LANCASTER UNIVERSITY**



**UNIDO**

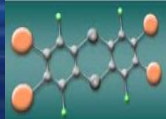


Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Vrcholové pracoviště na národní úrovni:



Národní POPs Centrum

CZNPoPsCTR



MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
Ministry of Environment of the Czech Republic



AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY

cetocoen



EUROPEAN UNION  
EUROPEAN REGIONAL DEVELOPMENT FUND  
INVESTING IN YOUR FUTURE



OP Research and  
Development for Innovation



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



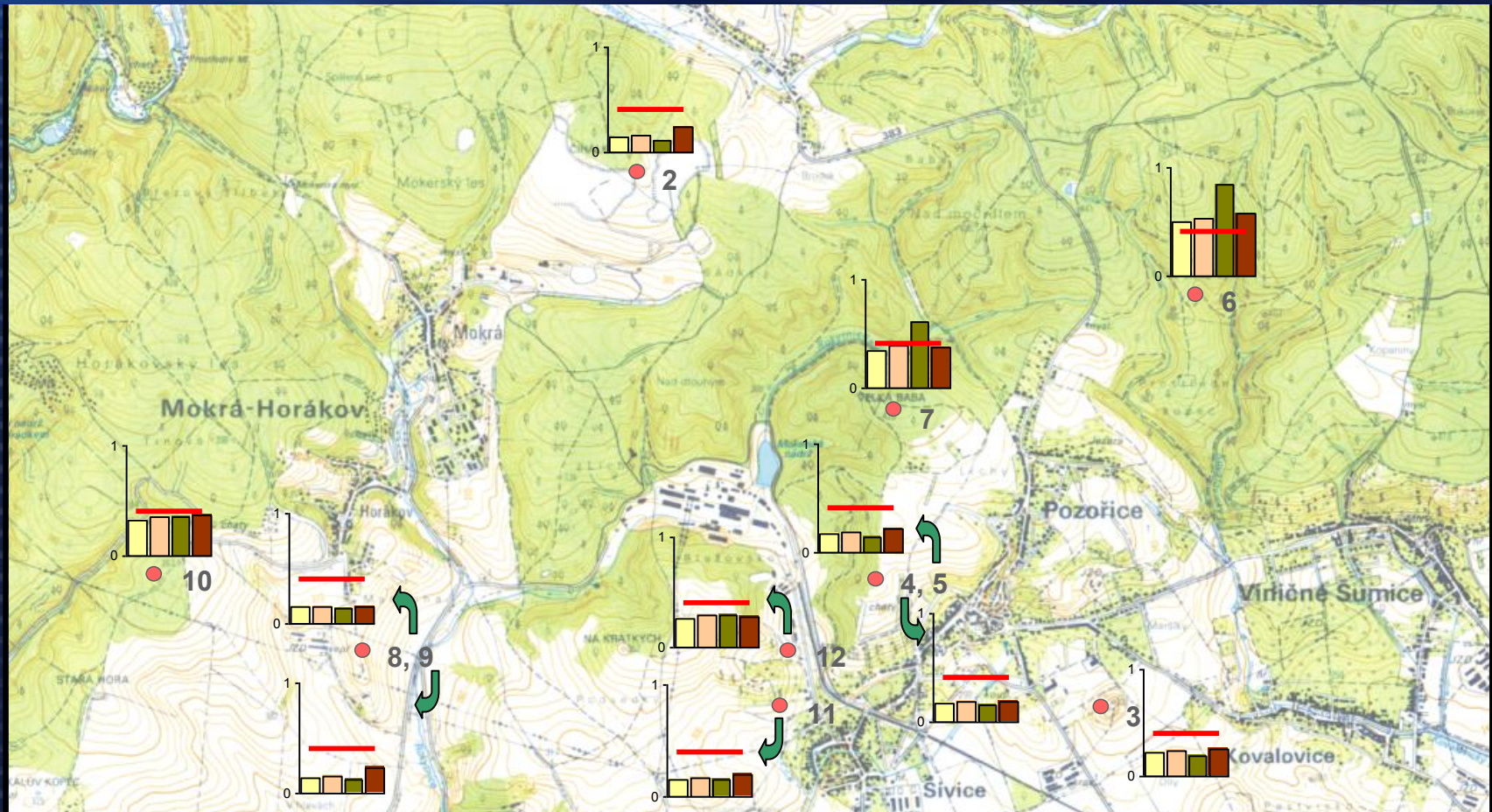
Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí





# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Reálné studie prostředí:



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Výukové prostory:

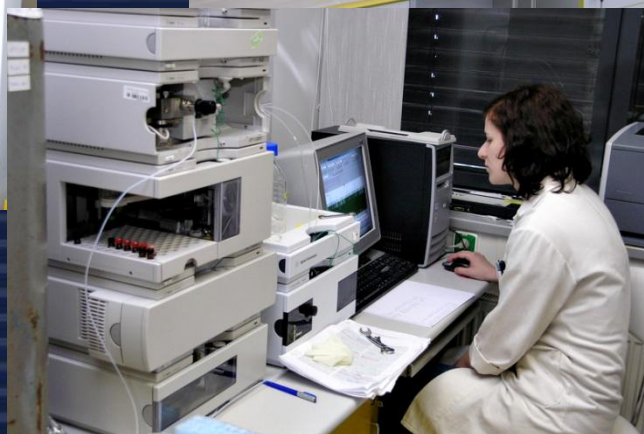
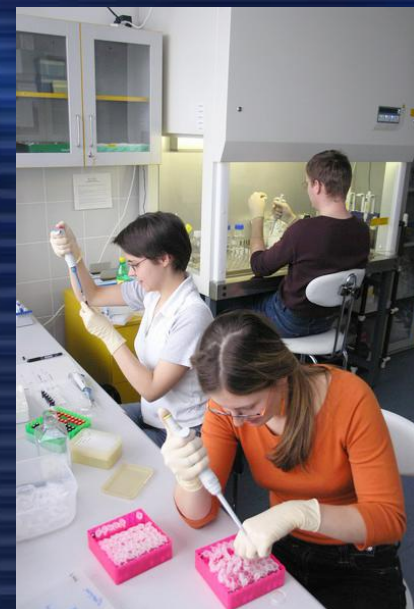


Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Vybavené laboratoře:



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# V čem je Centrum nadstandardní ?

## Atmosféra:



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Ekotoxikologie v Centru

## Výzkum

- Molekulární a biochemická toxikologie
- Ekotoxikologie vodních ekosystémů
- Půdní ekotoxikologie
- Centrum pro Cyanobakterie a jejich toxiny

## Výuka

Bc., Mgr., Ph.D. - Ekotoxikologie



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Ekotoxikologie - bakalář

- Obecná ekotoxikologie
- Ekotoxikologické biotesty
- Ekotoxikologie mikroorganismů
- Chemie životního prostředí II – složky ŽP
- Chemie životního prostředí III - polutanty

***Bakalář (OBECNÉ) BIOLOGIE***

*... specializace EKOTOXIKOLOGIE*



# Státnice bakalář

- Obecná biologie
- Obecná ekotoxikologie
- Chemie životního prostředí



# Ekotoxikologie - magistr

- Akvatická ekotoxikologie
- Půdní ekotoxikologie
- Biomarkery a mechanismy toxicity
- Ekotoxikologie terestrických ekosystémů
- Speciální toxikologie
- Genotoxicita a karcinogeneze
- Analytická chemie ŽP
- Environmentální procesy
- Hodnocení rizik, EIA atd





# Státnice - magistr

- Ekotoxikologie
- Ekologie
- Chemie životního prostředí



# Terénní cvičení Košetice



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# **Témata studentských projektů (Bc, Mgr, PhD)**

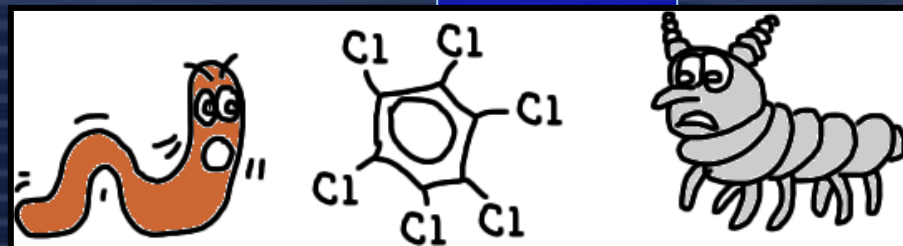
# Výzkum a studentské projekty

- Buněčná a biochemická ekotoxikologie a genotoxikologie



- Experimentální akvatická ekotoxikologie

- Experimentální ekotoxikologie půdy



- Hodnocení kontaminace v prostředí a biostatistika



# Výzkum a studentské projekty

## Více při dalším setkání:

- 26/10 – půdní ekotoxikologie
- 2/11 – akvatická + buněčná a biochemická ekotoxikologie



# **Uplatnění (ABSOLVENTI)**

# Absolventi Ekotoxikologie

- vědecké uplatnění
  - vysoké školy
  - ústavy AV ČR
  - laboratoře a pracoviště rezortních výzkumných ústavů



# Absolventi Ekotoxikologie

- státní a soukromé organizace zabývající se kontrolou a ochranou ŽP
- analytické laboratoře
- průmyslové podniky
- geologický průzkum
- klinické laboratoře
- hygienická služba
- agrochemické a zemědělské laboratoře
- laboratoře veterinárních zařízení
- potravinářský a farmaceutický průmysl





**Shrnutí:  
Kdo má jít studovat  
Ekotoxikologii ?**

# Studium Ekotoxikologie je pro toho,

koho zajímá problematika životního prostředí

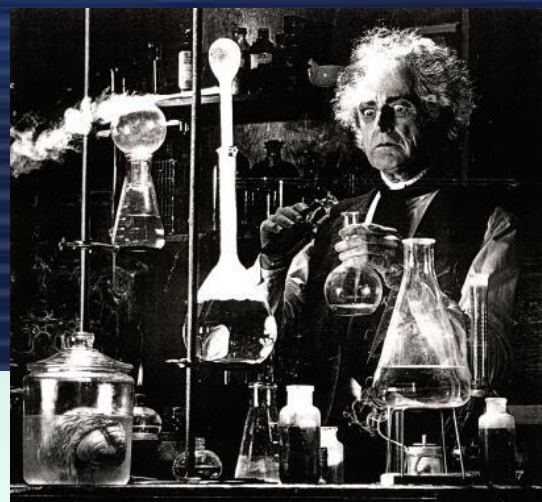


Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Studium Ekotoxikologie je pro toho,

komu působí radost poznávání a vědění  
koho baví zkoumat nové věci a přemýšlet



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Studium Ekotoxikologie je pro toho,

kdo chce dělat vědu a výzkum ...

... ale i toho, kdo chce kvalitní vzdělání pro uplatnění v aplikované praxi



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí



# Studium Ekotoxikologie je pro toho,

kdo chce využít ke studiu nadstandardní pracoviště a možnosti studia v zahraničí

kdo je pracovitý, aktivní, cílevědomý ...



**Zájemce o mezioborové  
studium biologie a  
chemie orientované na  
problematiku kvality  
životního prostředí, jeho  
změny, ochranu a  
související témata.**



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

**Kamenice 126/3, Brno – Bohunice**

**Tel: 549 49 4267, 775 140 071**

**Fax: 549 492 840**

**E-mail: [hofman@recetox.muni.cz](mailto:hofman@recetox.muni.cz)**

**[www.recetox.muni.cz](http://www.recetox.muni.cz)**

**12. listopadu, 14 hod**

**16. listopadu, 11 hod**

**Přijďte se k nám podívat!!!**



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

