

# CHEMIE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ I

## Environmentální procesy

(01)

## Koncepce výuky chemie životního prostředí

Ivan Holoubek

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

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

**RECETOX - <http://recetox.muni.cz/>**



Centrum pro výzkum  
toxických látek  
v prostředí

**RECETOX - <http://recetox.muni.cz/>**



**SC Regional POPs Centre  
for Central and Eastern Europe**





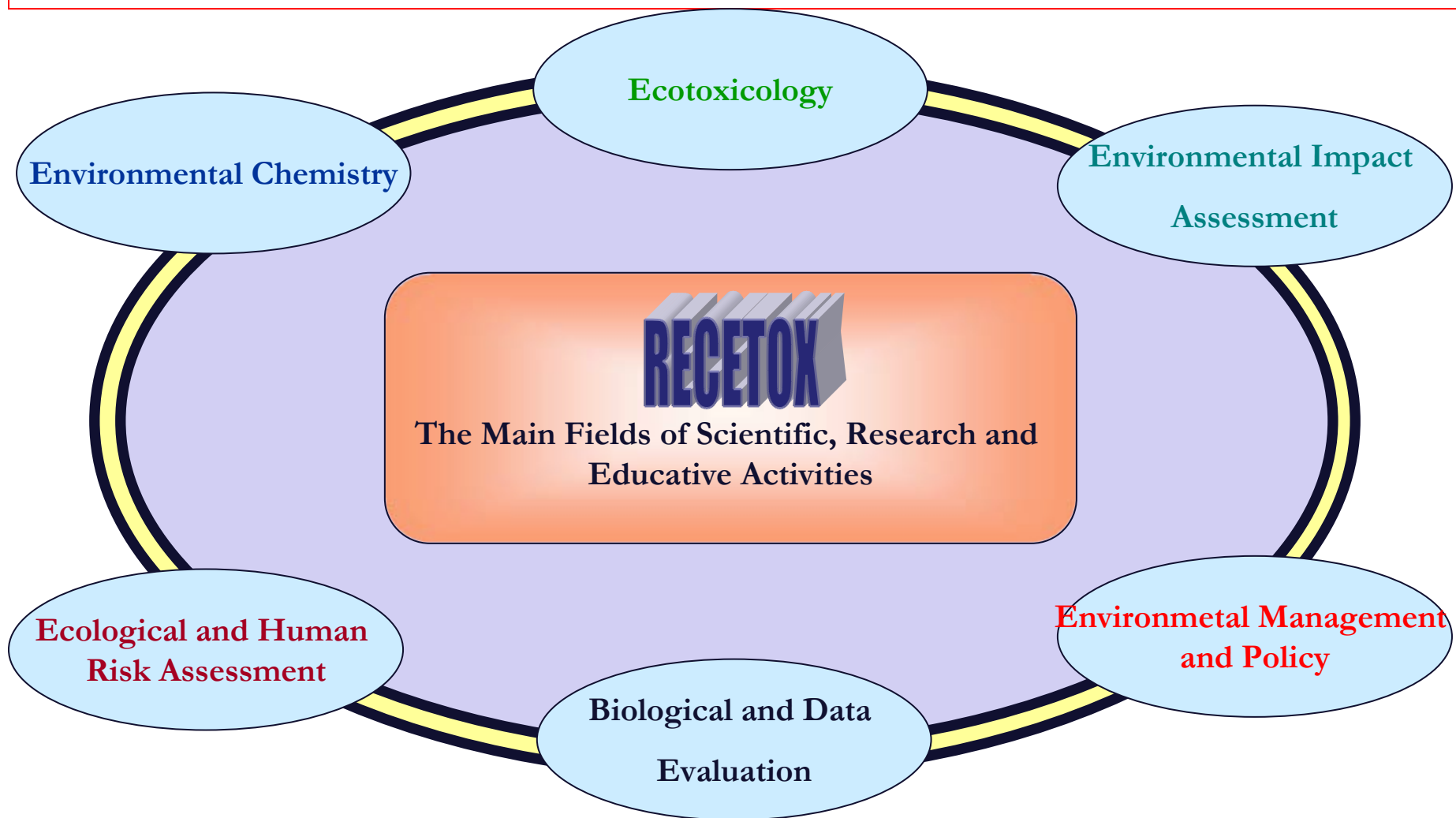
# RECETOX



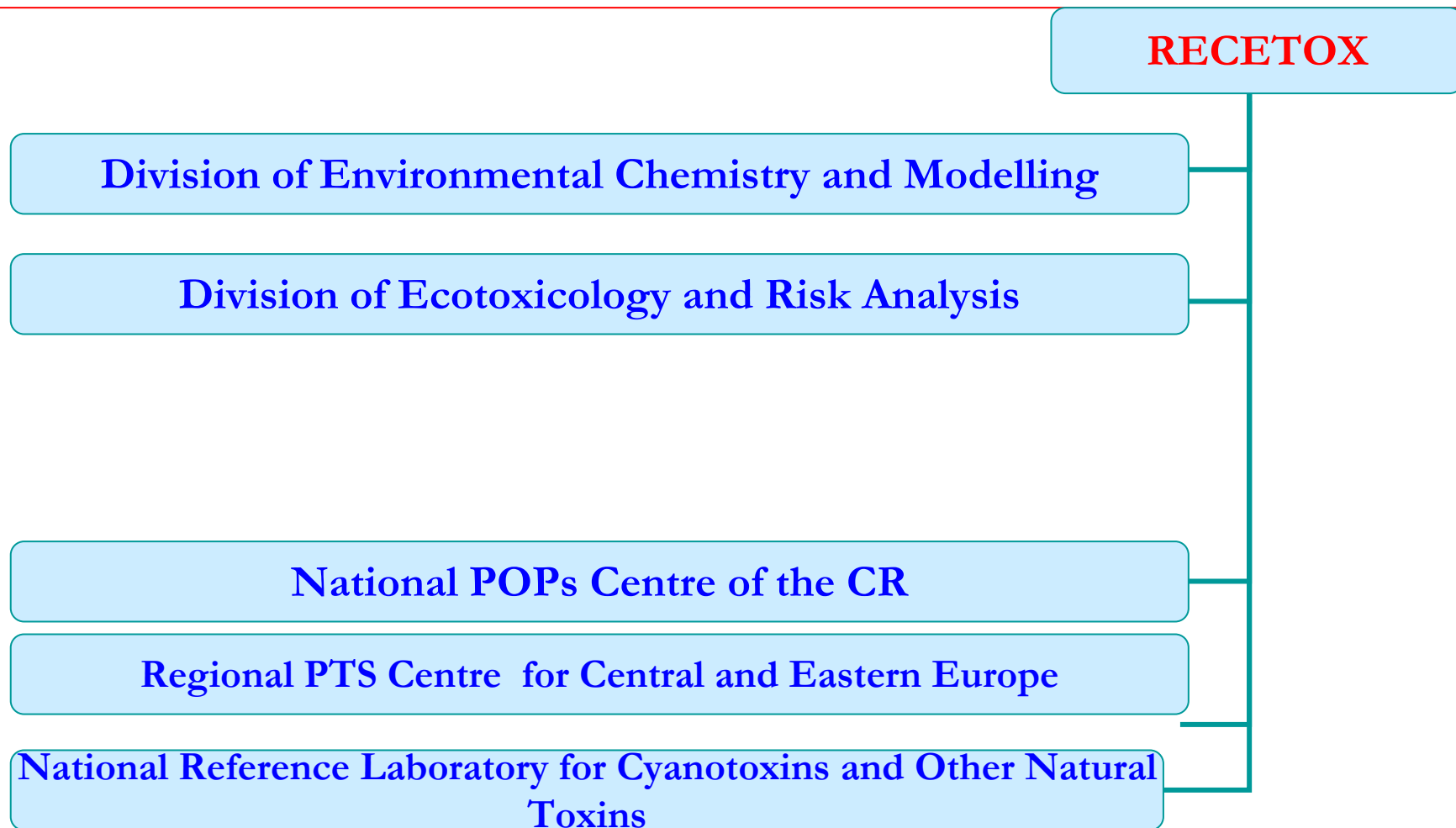
<http://recetox.muni.cz/>

[holoubek@recetox.muni.cz](mailto:holoubek@recetox.muni.cz)

# Main activities of the RECETOX



# Structure of the RECETOX



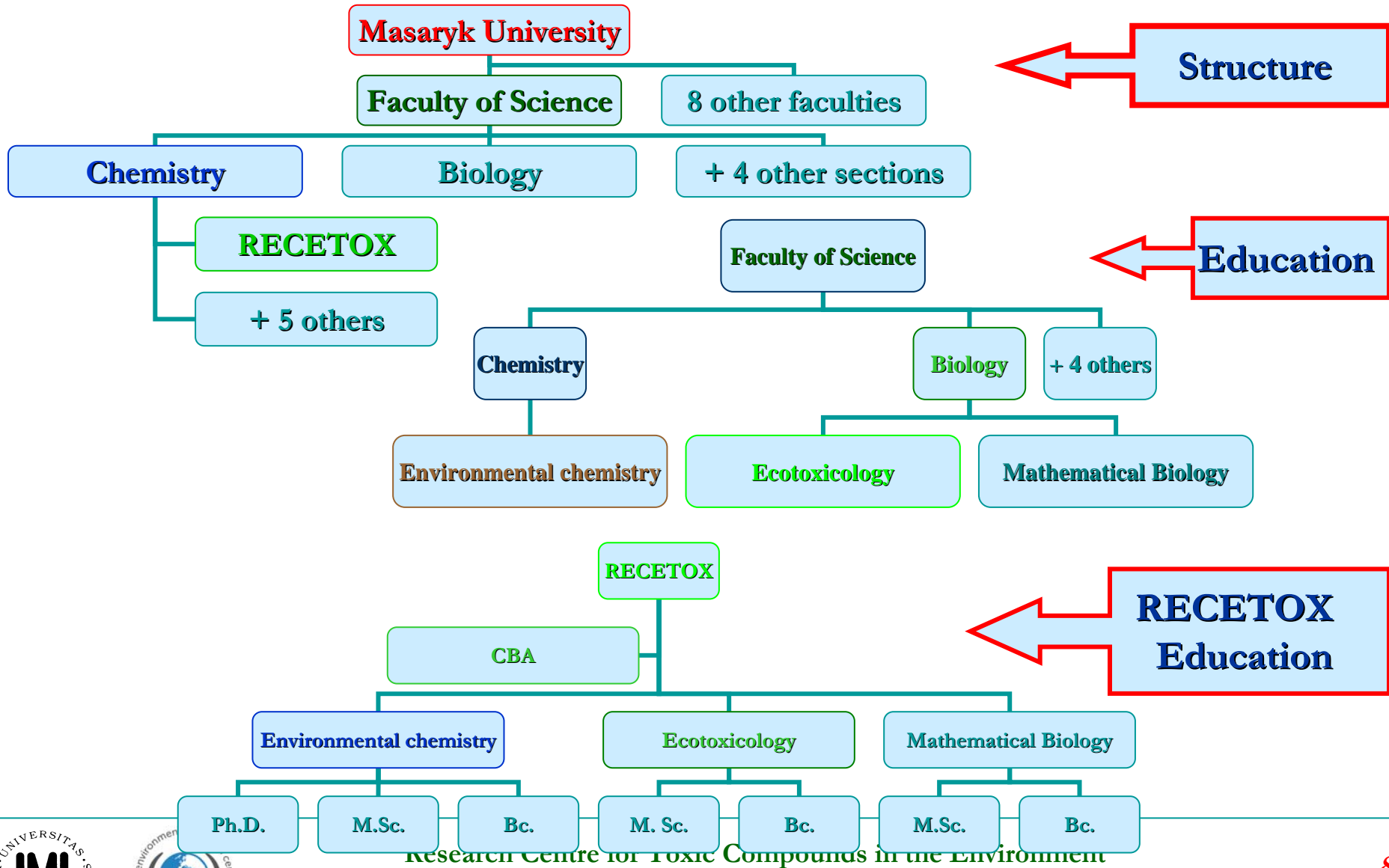
# RECETOX activities



## Persistent, bioaccumulative and toxic substances

- ↗ International conventions and programmes
- ↗ Monitoring on the regional and local scales
- ↗ Environmental chemistry and ecotoxicology
- ↗ Human and ecological risk assessment
- ↗ Co-operation with government, regional and local authorities and industry
- ↗ Educational activities

# RECETOX Educational programme



Research Centre for Toxic Compounds in the Environment

<http://recetox.muni.cz>



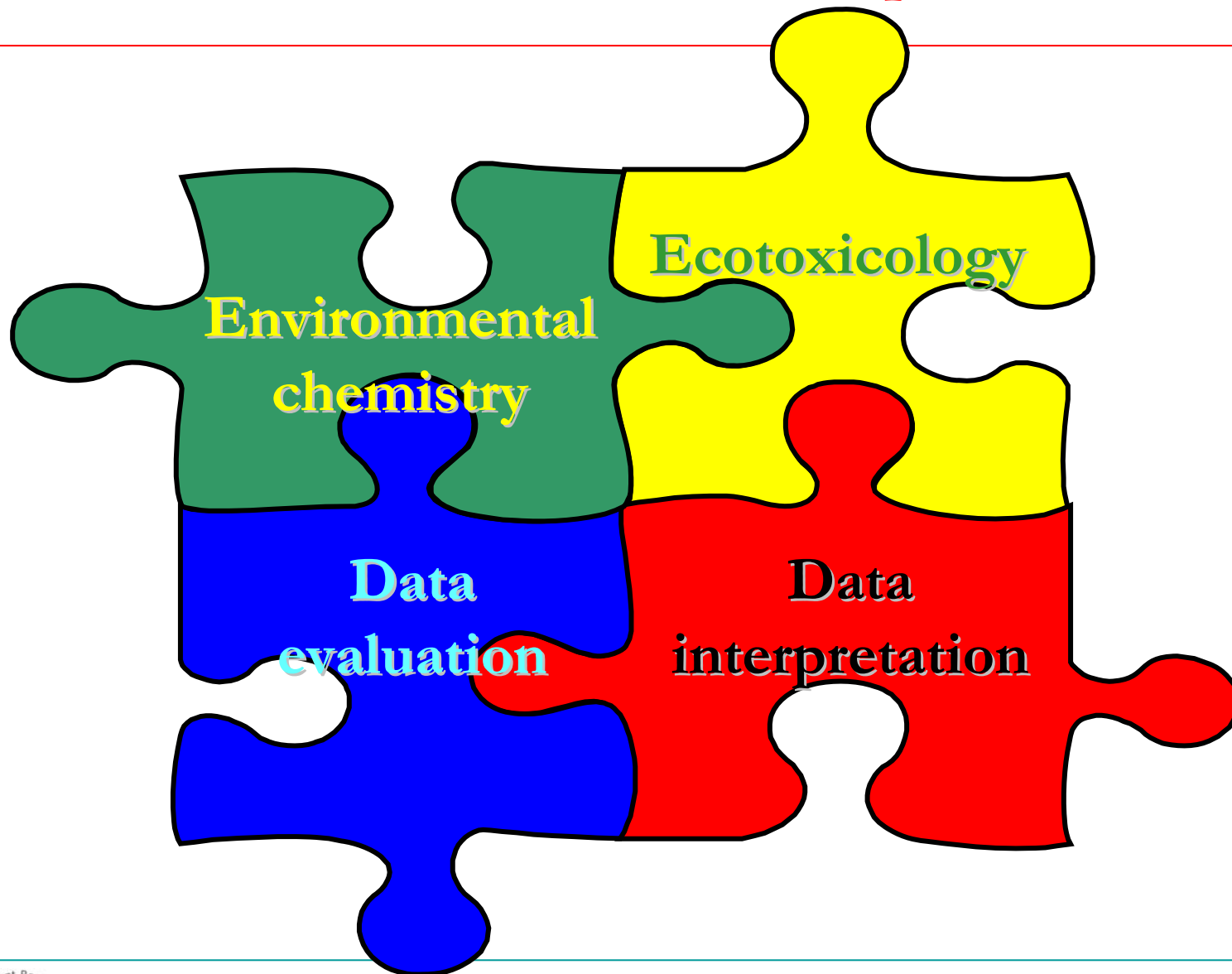
# RECETOX research activities



**Persistent, bioaccumulative and toxic substances – Relationship between their environmental levels and their biological effects – ecological risk assessment**

- ↪ Sources of PTS
- ↪ Long-range transport of PTS
- ↪ Monitoring on the regional and local scales
- ↪ Study of environmental fate
- ↪ Study of mechanisms of harmful effects
- ↪ Ecological risk assessment

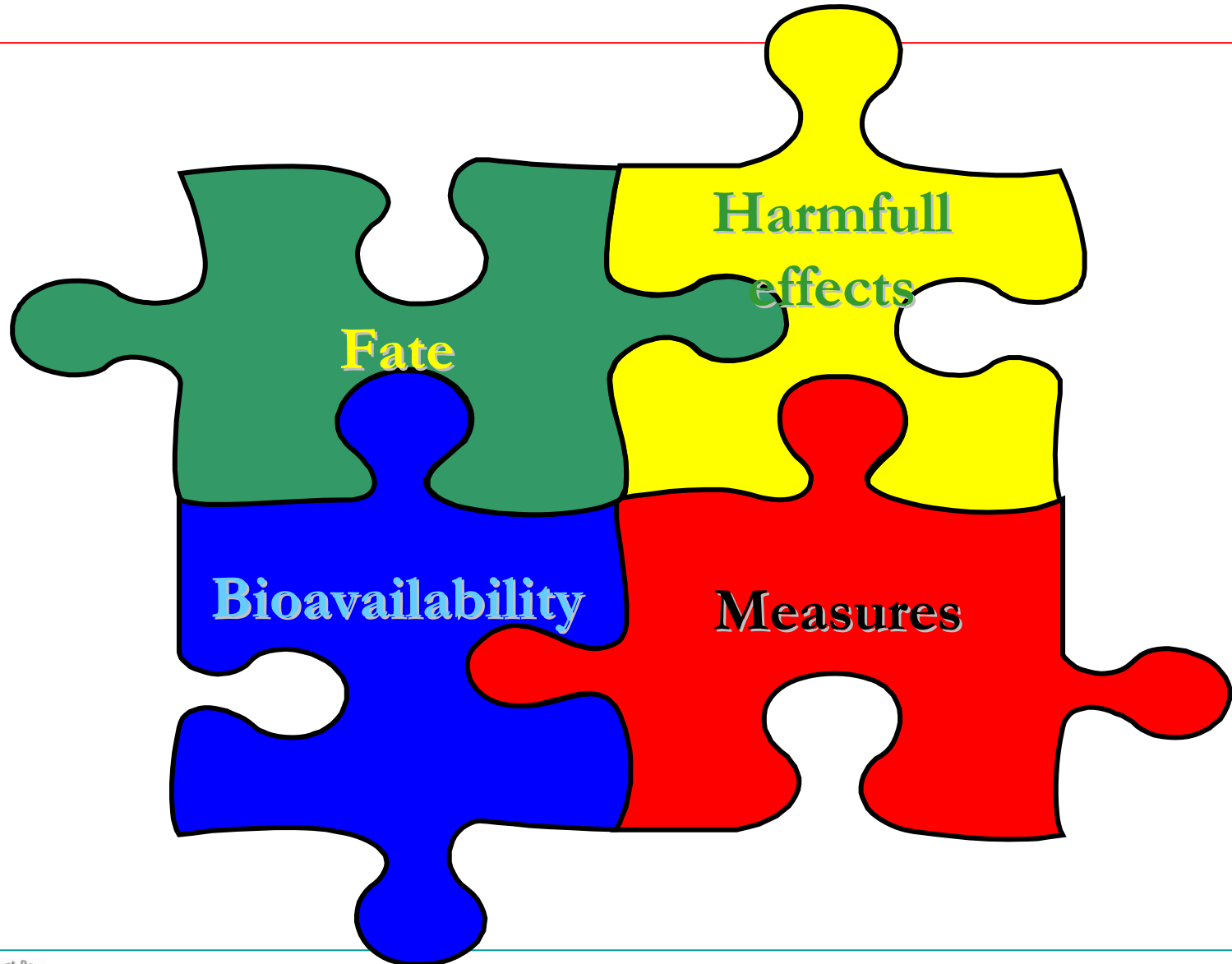
# RECETOX Research conception



Research Centre for Toxic Compounds in the Environment

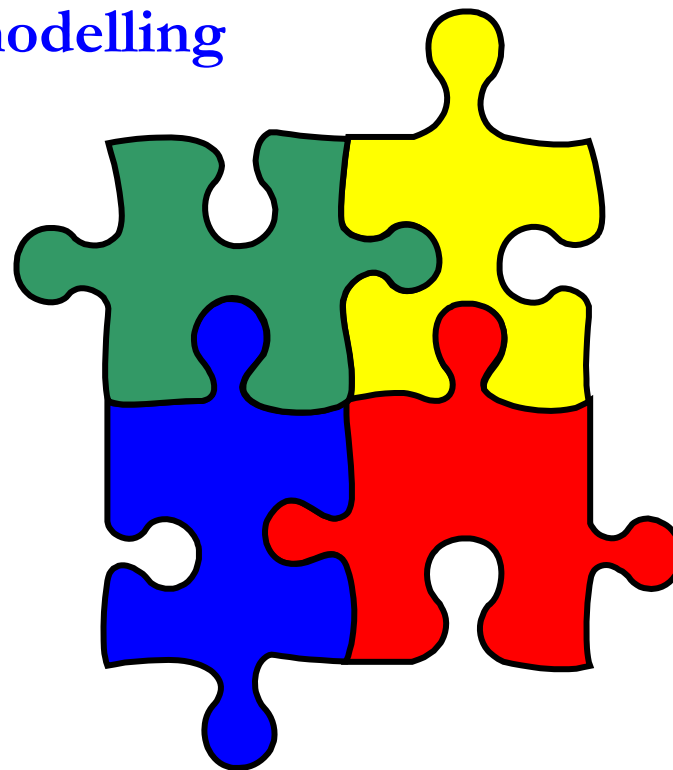
<http://recetox.muni.cz>

# RECETOX research conception – key topics



# RECETOX POPs Research topics

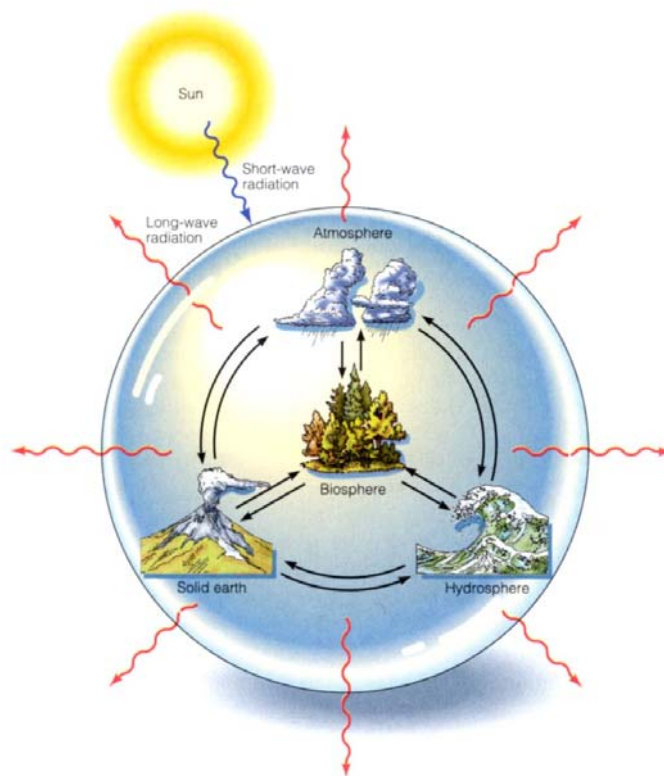
- ↪ Global, regional trends – distribution, monitoring
- ↪ New types of pollutants – anthropogenic, natural
- ↪ Measurements/monitoring vs. modelling
- ↪ Environmental transformations
- ↪ Mechanisms of harmful effects



# RECETOX project INCHEMBIOL

Interaction among **chemical** compounds, environment and **biological** systems and their consequences on the global, regional and local levels

INCHEMBIOL



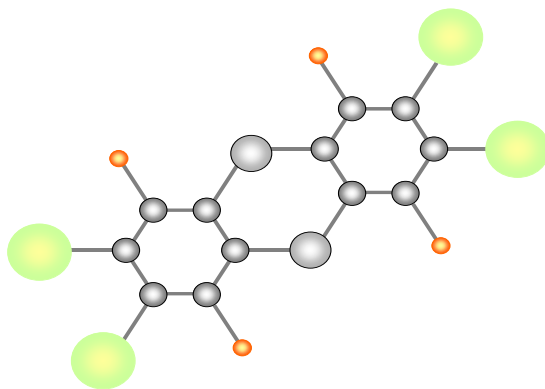


# Subject of interest

**PTS= Persistent toxic substances**

**PBTs = Persistent, bioaccumulative and toxic substances**

**POPs = Persistent organic pollutants**



# POPs (Persistent organic pollutants)

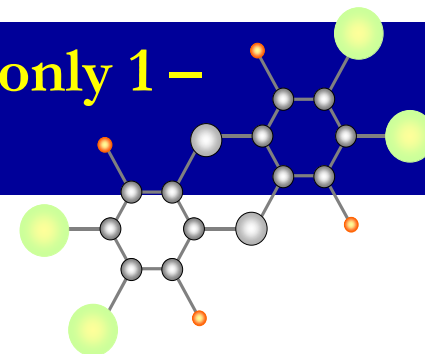
- ☺ The group of most fascinating pollutants (Kevin C. Jones)



- ☹ Ghost of the past (Terry Bidleman)



God created 90 elements, man round 17, but Devil only 1 – chlorine (Otto Hutzinger)



# RECETOX - EU Centre of Excellence - <http://recetox.muni.cz/>



# RECETOX - EU Centre of Excellence - <http://recetox.muni.cz/>



# Why do we need the environmental data ?

- ↪ **Occurrence and environmental levels** – effectiveness of measures, conventions, directives, comparison
- ↪ **Study of environmental fate** – scientific interest, more of environmental realism, better knowledge of distribution
- ↪ **Monitoring of temporal and spatial trends** – tool for any approaches concerning to environmental fate and distribution
- ↪ **Measurements vs. modelling** – more of environmental realism, better knowledge of properties, distribution, effectiveness of measures
- ↪ **Decision making process, cost benefit analysis**
- ↪ .....

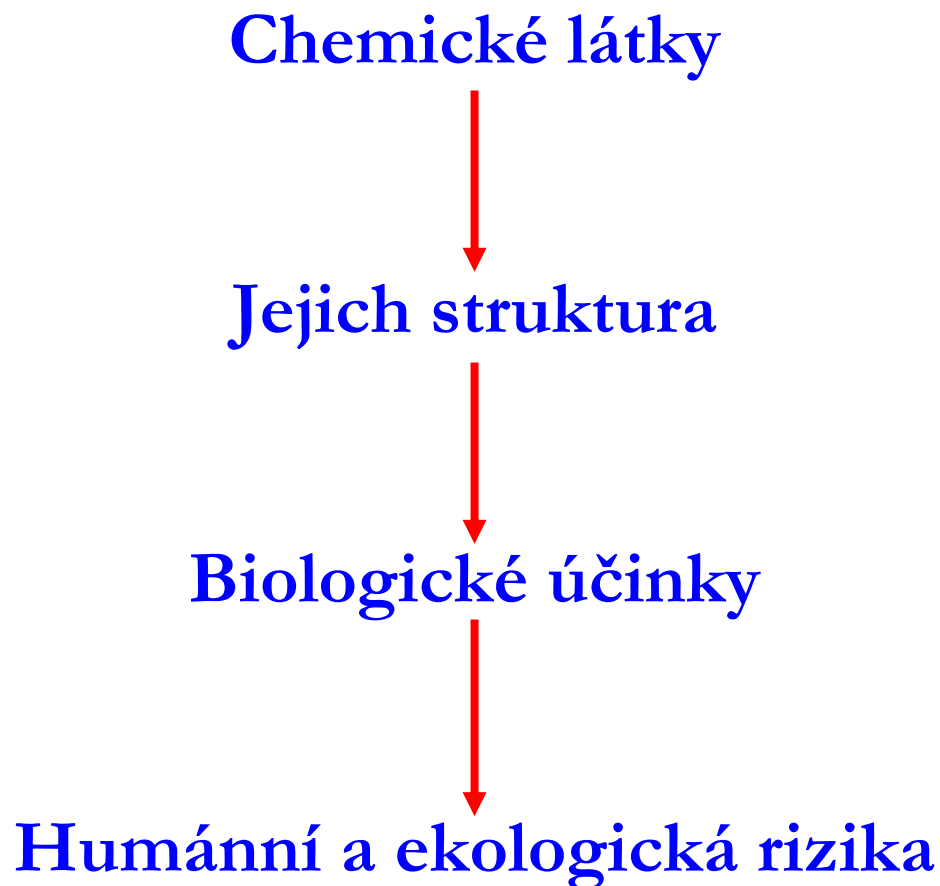


# Environmental fate of chemicals

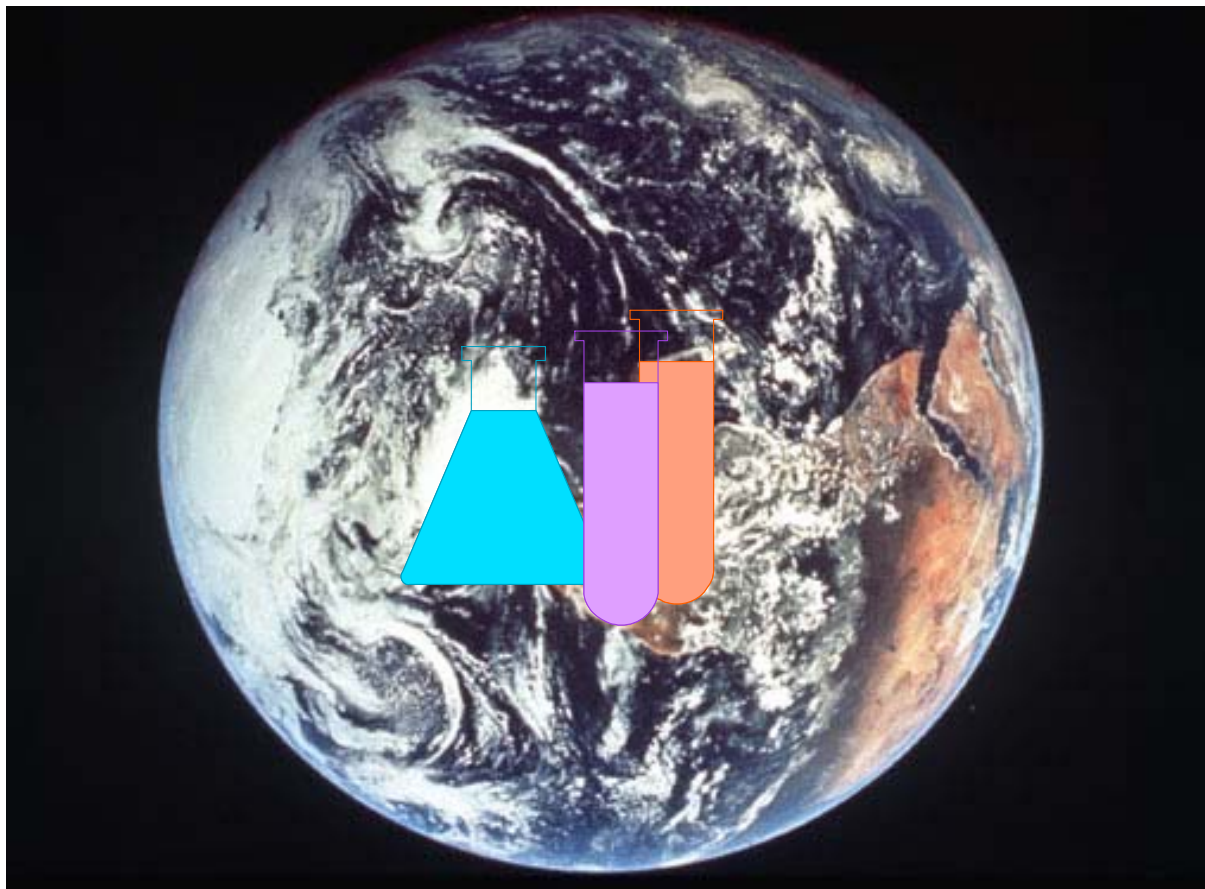


How well do we understand the fate of chemicals ?

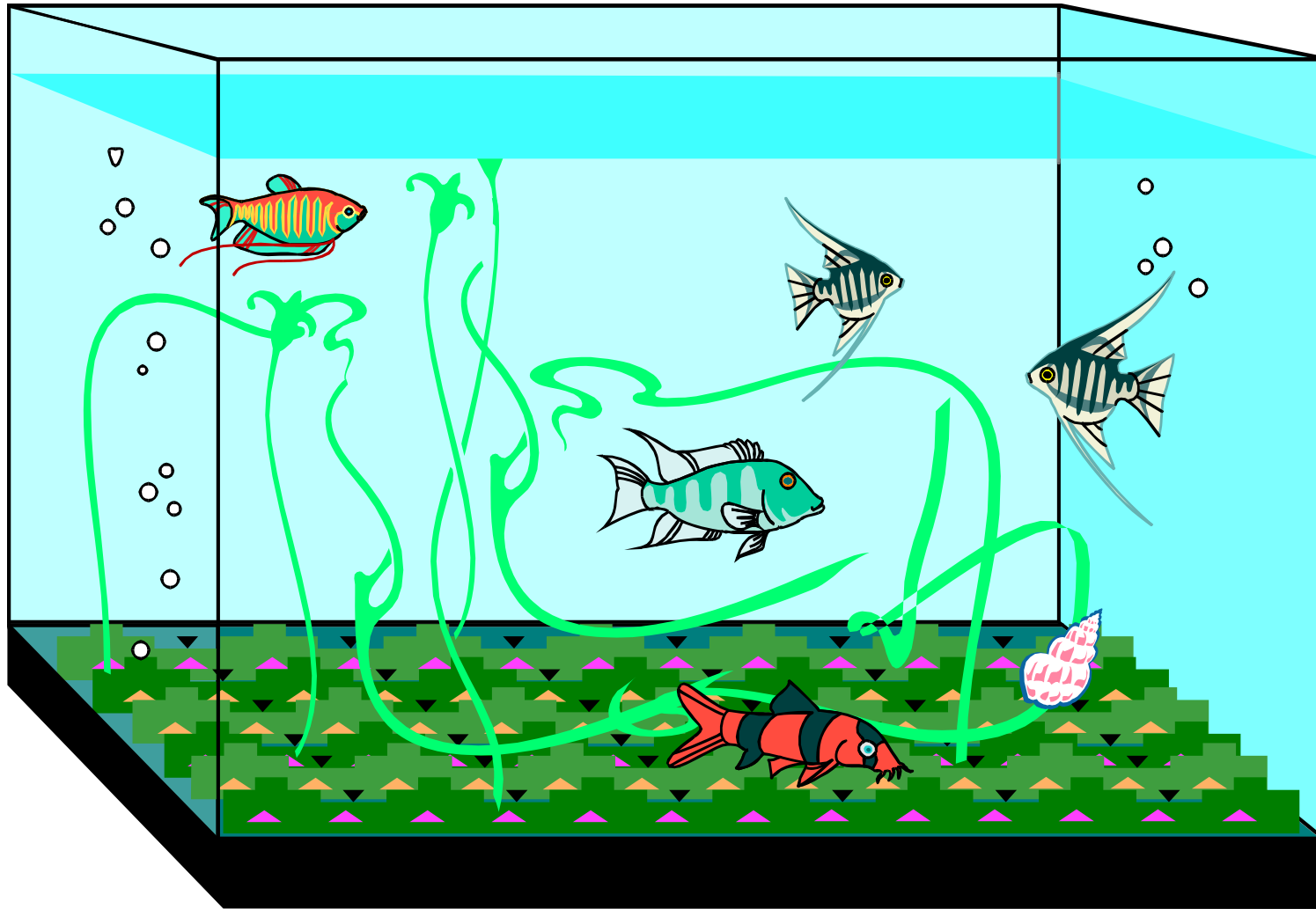
# Hlavní směr výzkumu a výuky ENCHEM



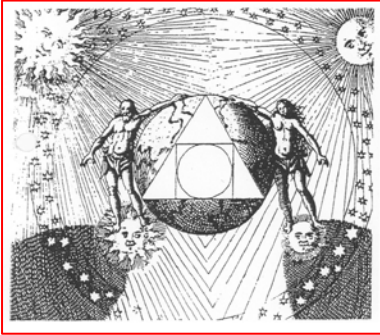
# Environmentální chemie – chemie vně reakční nádoby



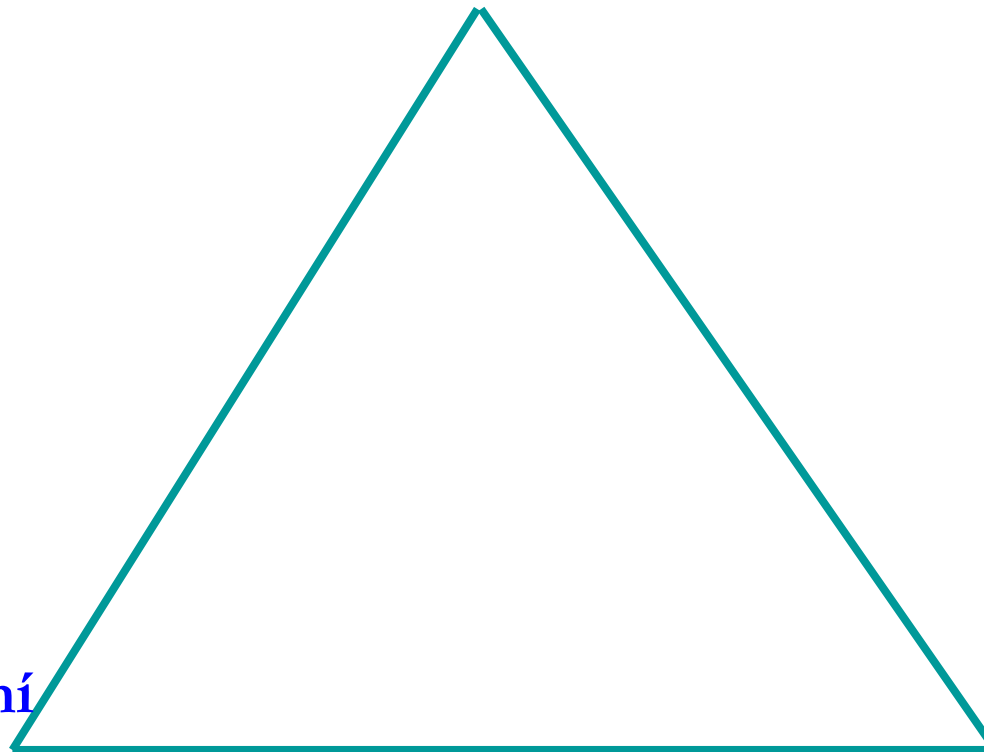
# Ekotoxikologie – studium účinků chemických, fyzikálních a biologických faktorů na populace a společenstva nehumánních druhů



# Koncepční přístup



Hodnocení ekologických  
rizik



Environmentální  
chemie

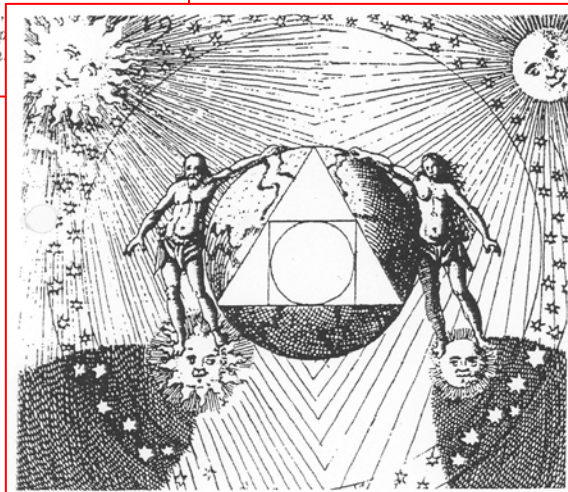
Ekotoxikologie



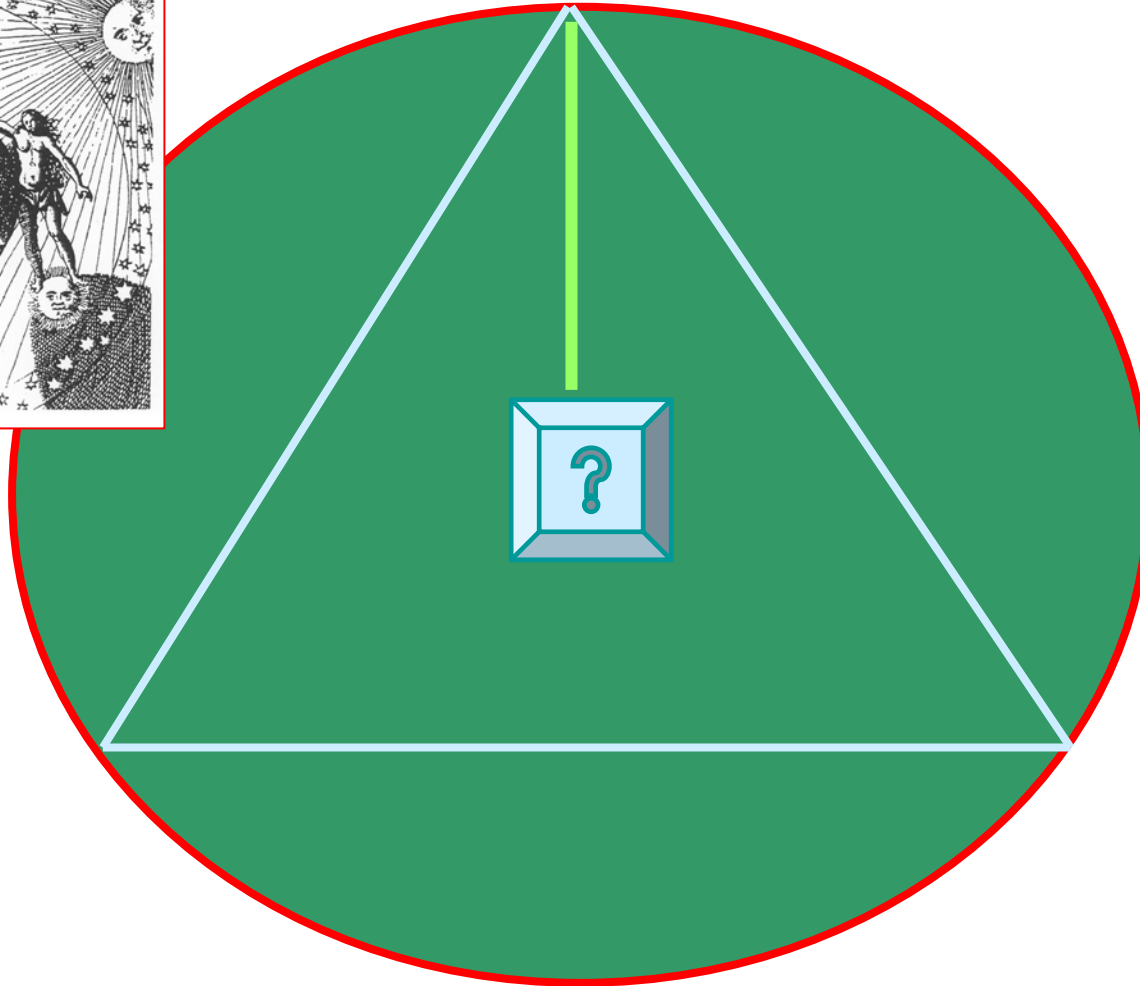
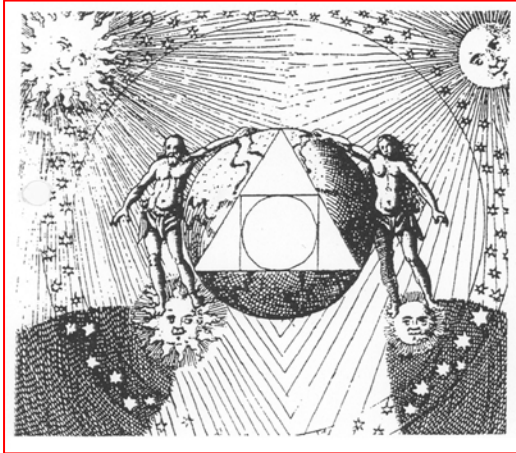
# Historické kořeny



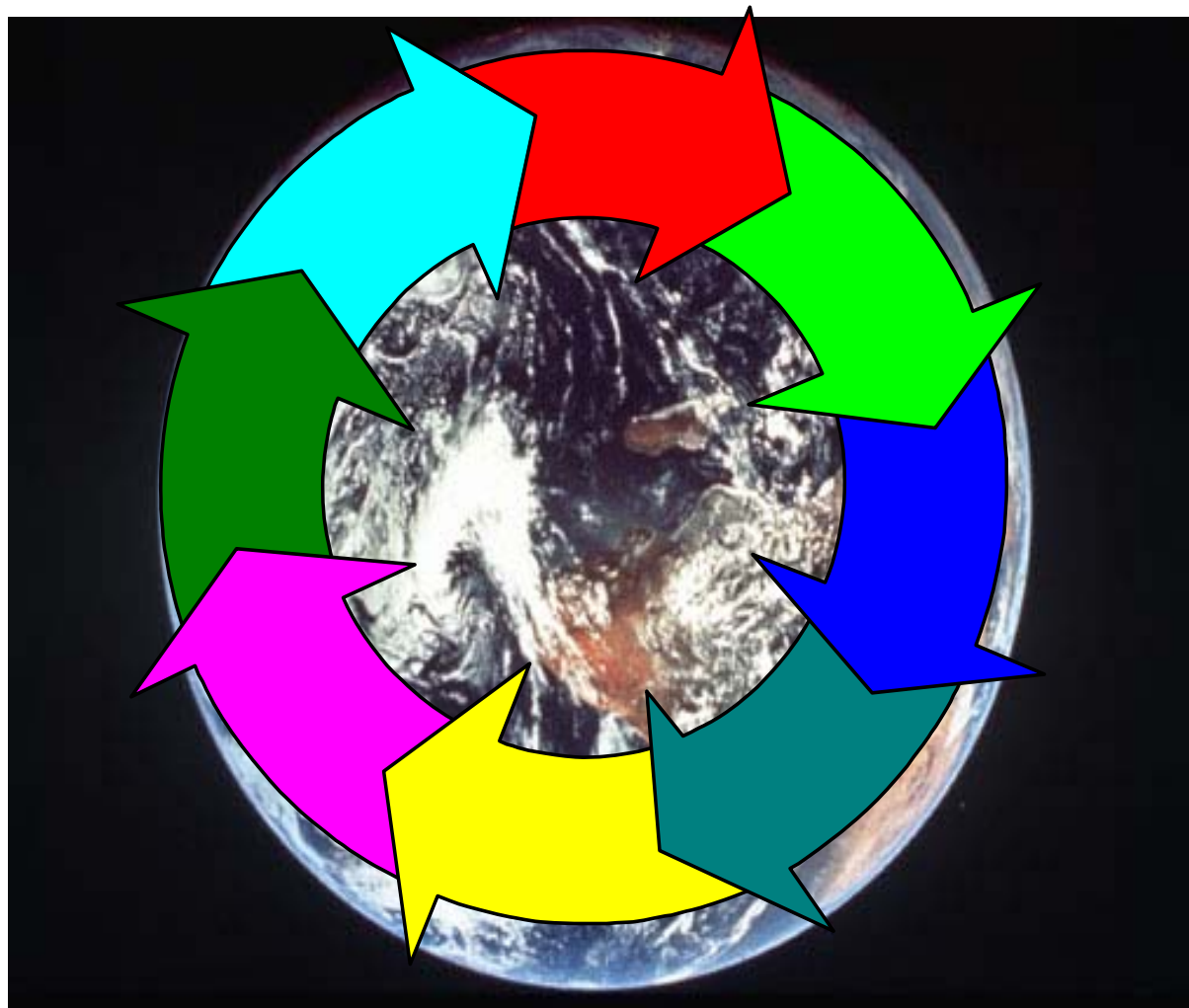
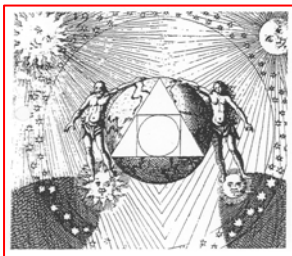
Obr. 1. „Tomu, kdos v chymii zběhlý, budiž příroda, rozum, vidcem, holi, brjlemi a lampou.“ Adept kráčí ve stopách p porozumět, ne zlepšovat. (Michael Maier, *Atalanta Fugiens* 1618)



# Koncepční přístup

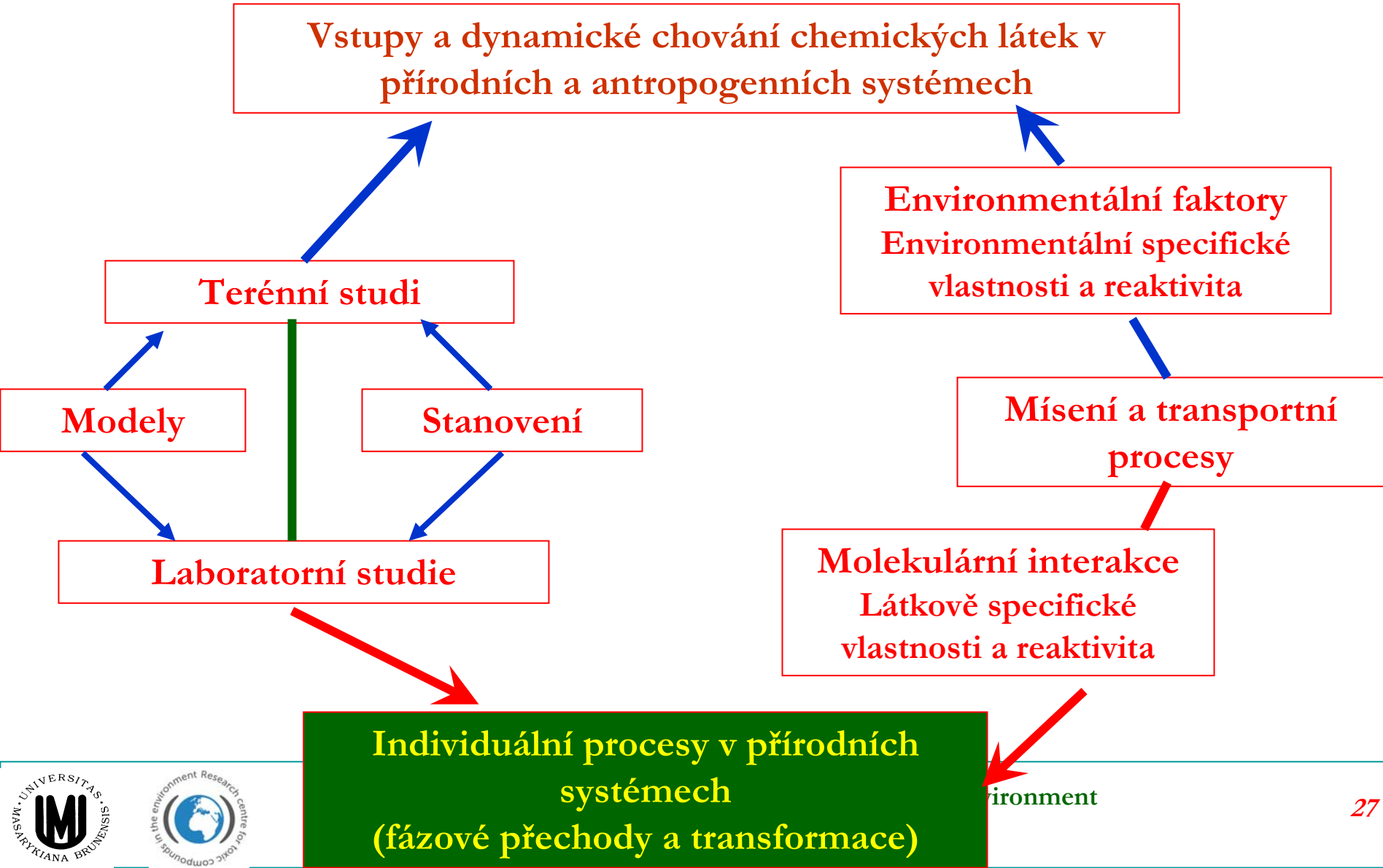


# Environmentální chemie



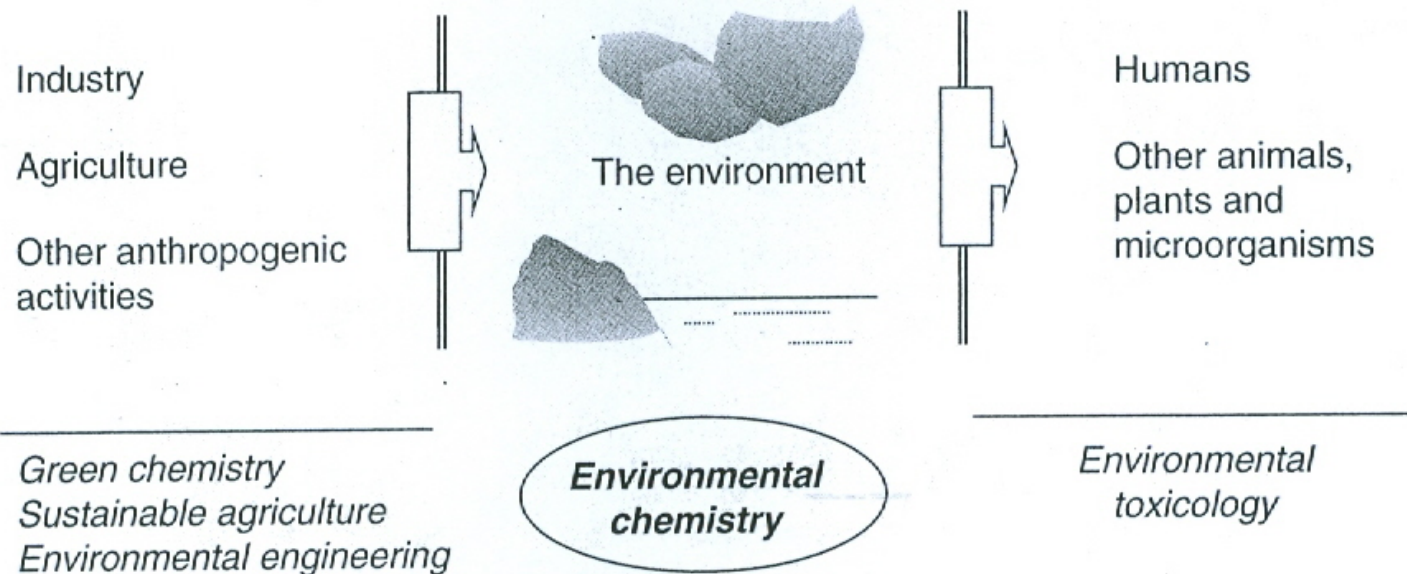
# Environmentální chemie

## Hodnocení expozice



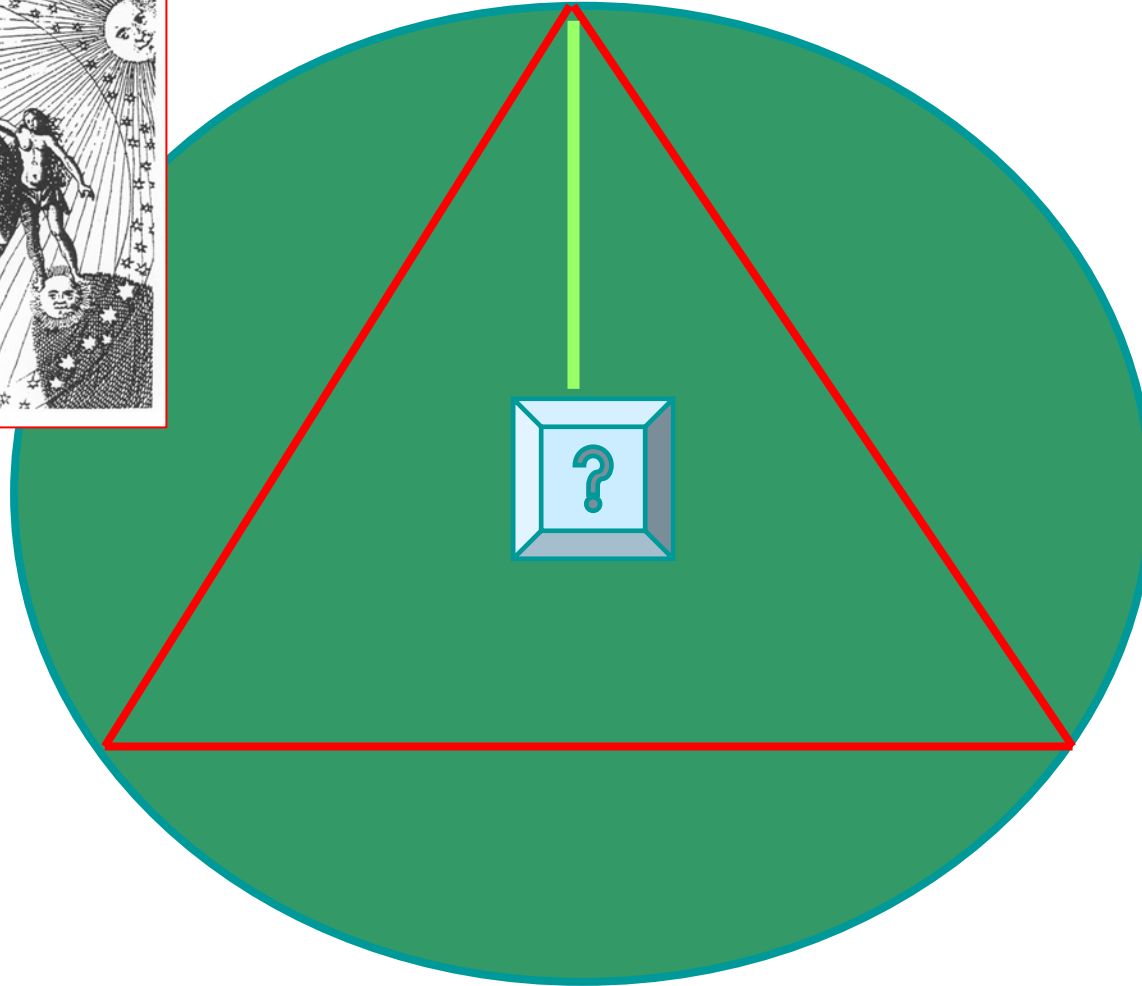
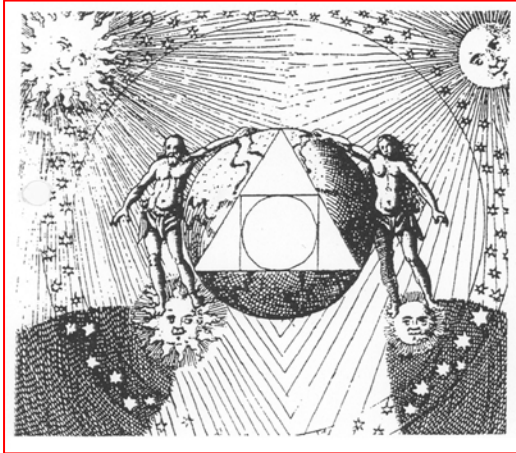


# Environmentální chemie

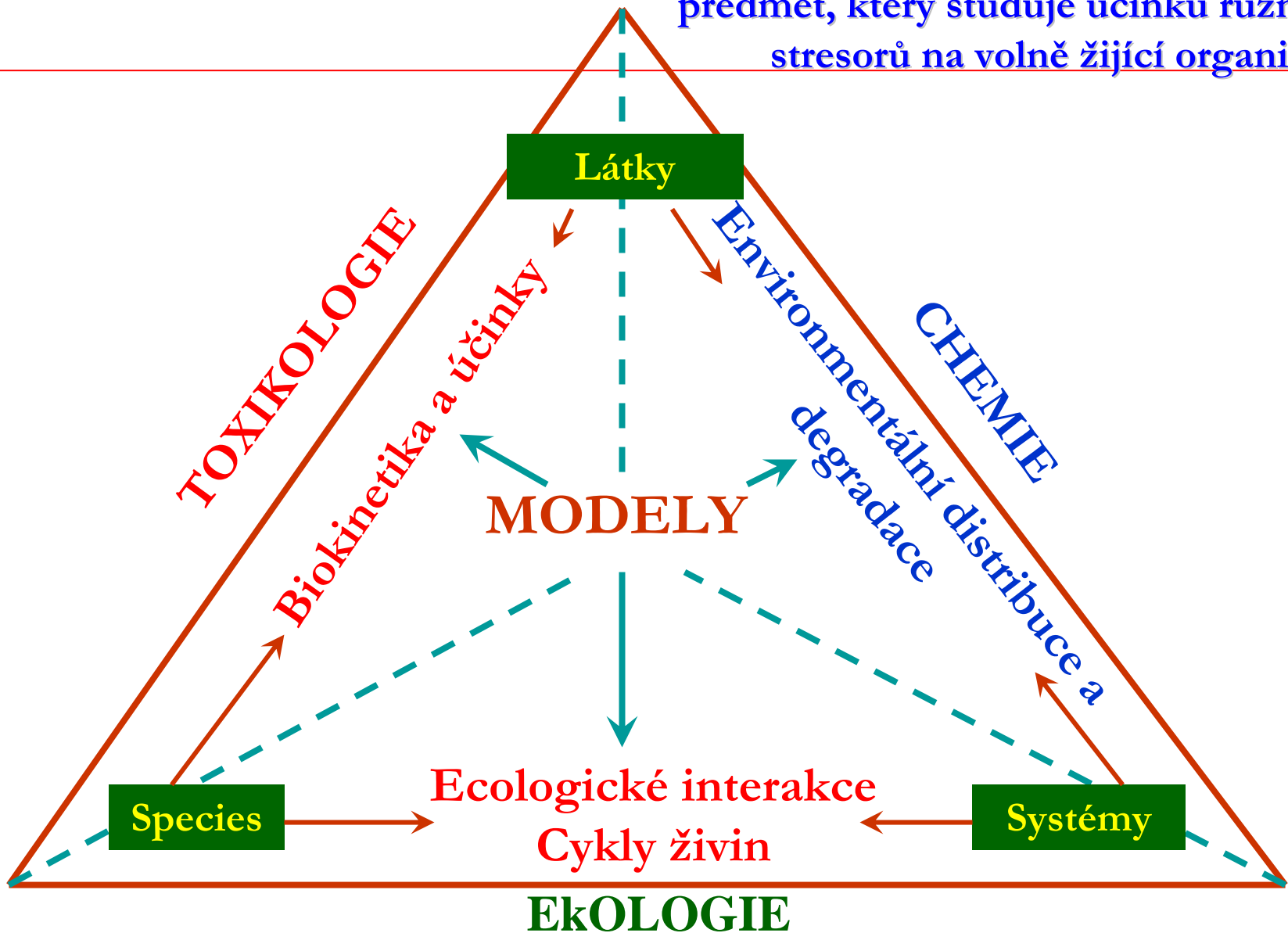


**Fig. 1.7** Environmental chemistry, in the centre of the diagram, is concerned with the chemical nature, processes, and anthropogenic influences that take place in the atmosphere, the hydrosphere, and the terrestrial environment. Other branches of environmental science are directed more specifically toward the control and regulation of potentially harmful agents or to understanding how these agents affect living organisms.

# Koncepční přístup

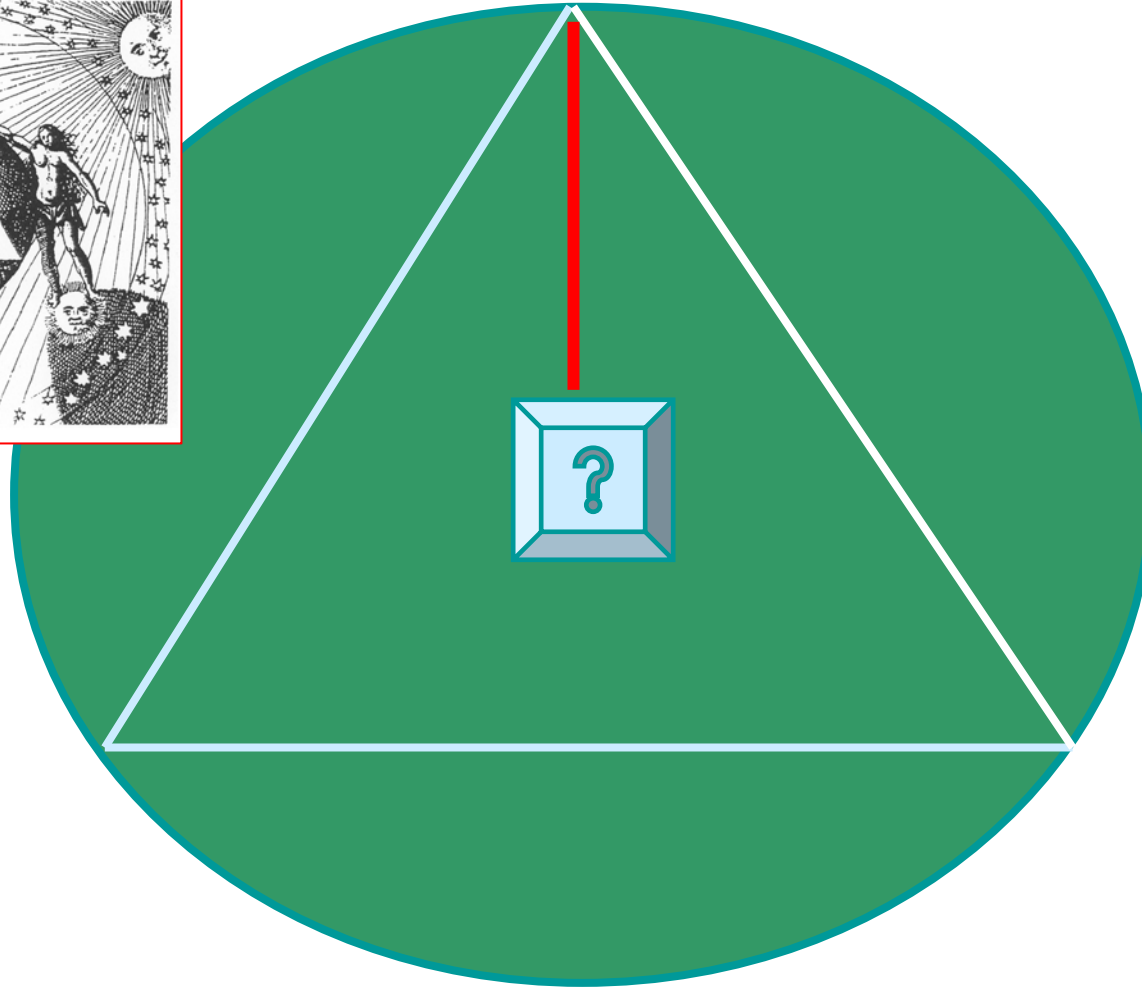
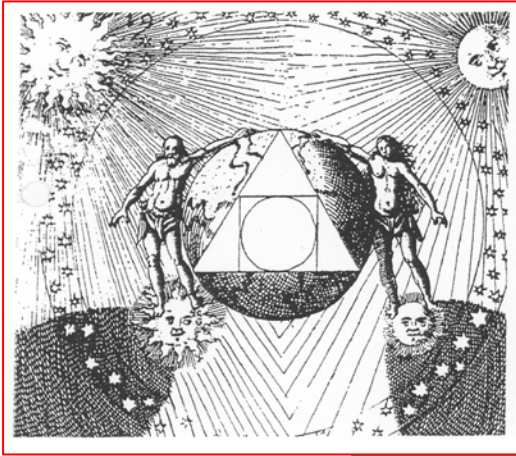


**Ecotoxikologie** jako multidisciplinární  
předmět, který studuje účinků různých  
stresorů na volně žijící organismy





# Koncepční přístup



# Environmentální chemie - ekotoxikologie – hodnocení ekologických rizik

Polutant

Vstupy do prostředí

Časová a prostorová distribuce v prostředí

Fyzikální procesy

Chemické procesy

Biologické procesy

Analýza expozice

Toxické a ekotoxické účinky

Geny

Buňky

Organismy

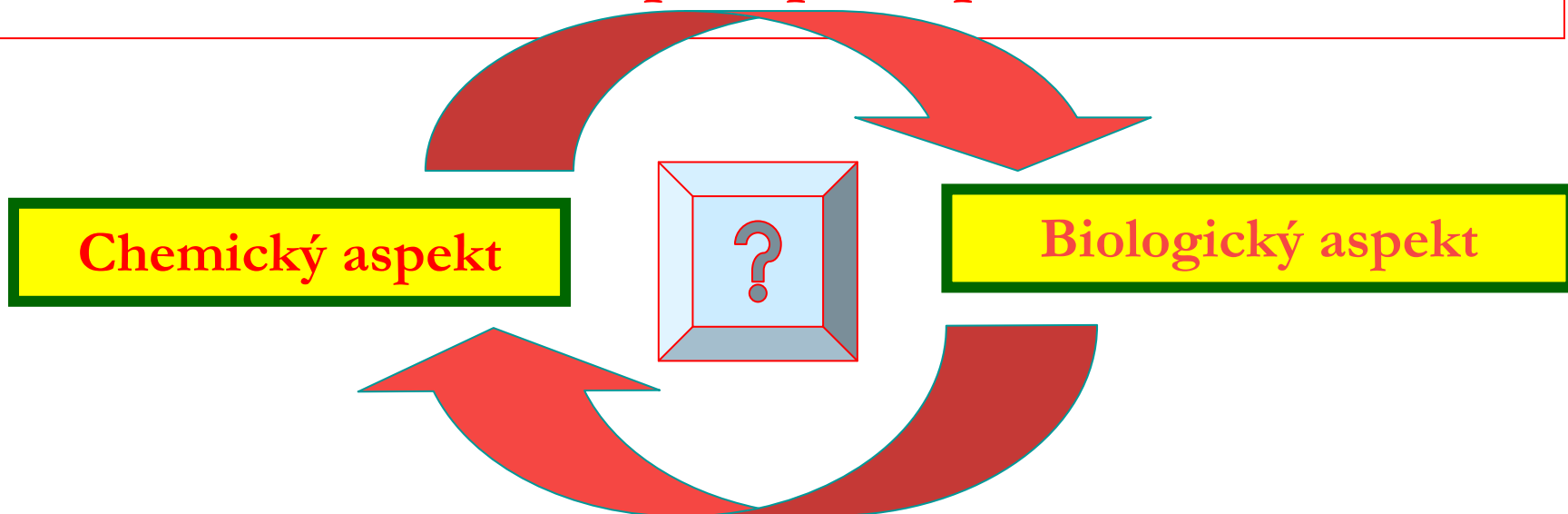
Populace

Společenstva

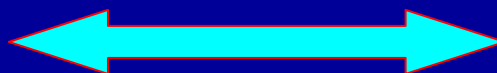
Ekosystémy

Analýza účinků

# Koncepční přístup



Chemická struktura



Biologické účinky

Jednoduché



Komplexní

Reakční nádoba

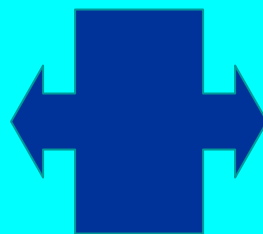


Osud v prostředí



Prostředí

Látky



Směs(y) látek

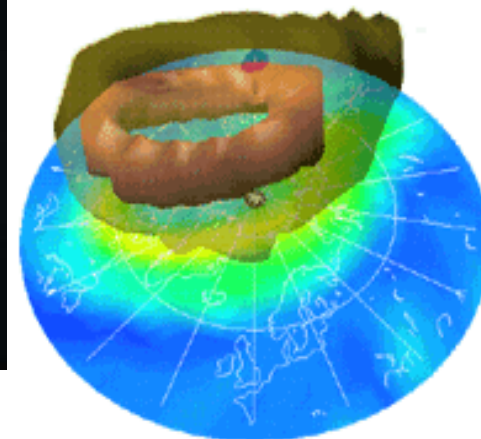
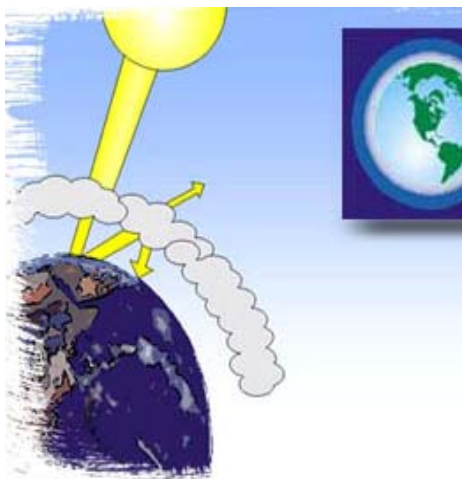
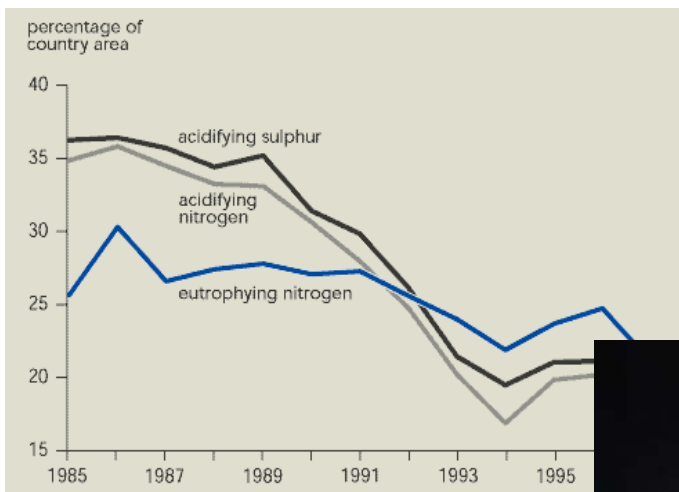
Znamé účinky

Neznamé účinky

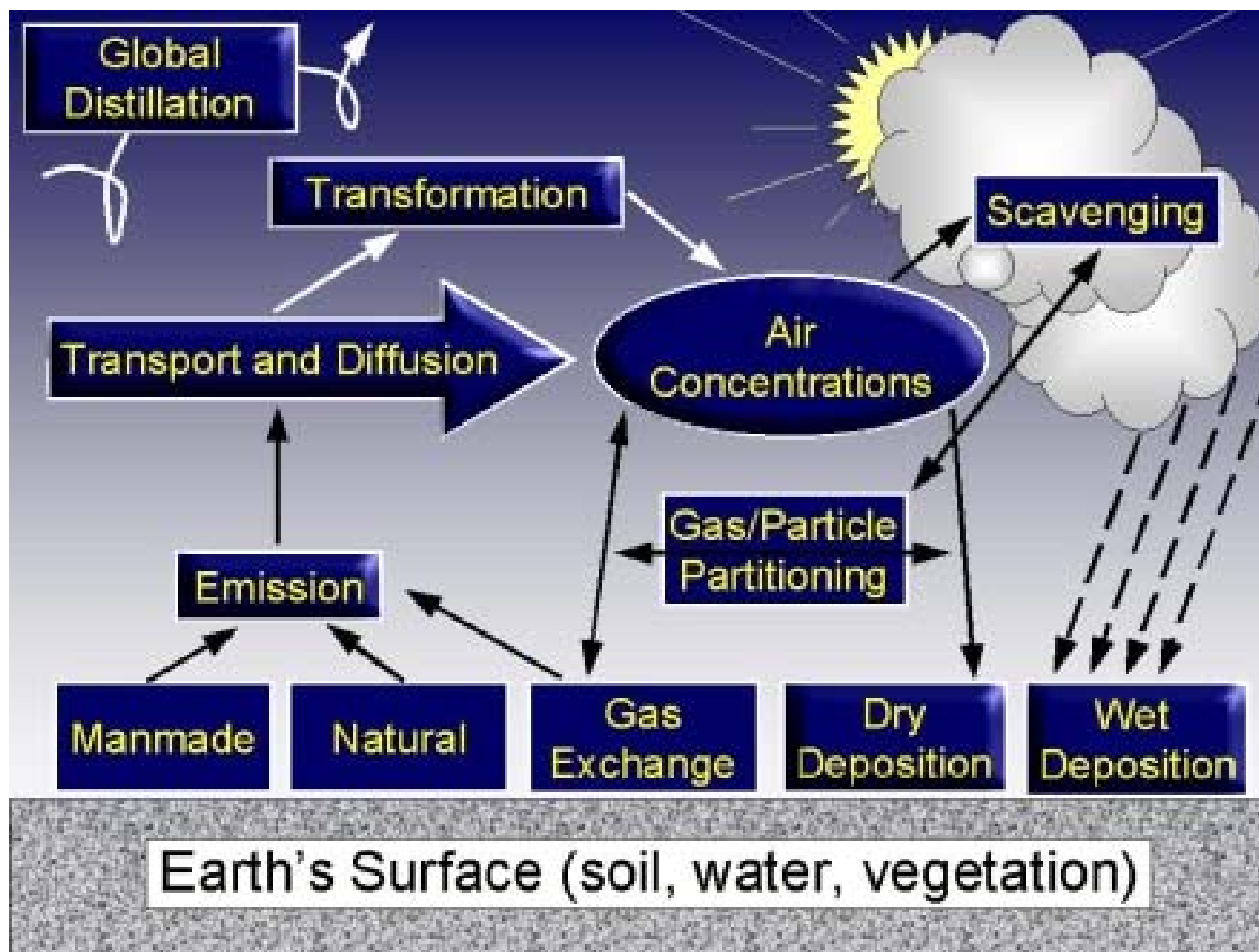
Znamé problémy

Neznamé problémy

# Chemické znečištění prostředí



# Osud chemické látky v prostředí





# Koncepční přístup



Obr. 1. „Tomu, kdos v chymii zběhlý, budiž příroda, rozum, zkušenost a četba vuidcem, holí, brýlemi a lampou.“ Adept kráčí ve stopách přírody, snaží se jí porozumět, ne zlepšovat. (Michael Maier. *Atalanta Fugiens*, Emblema XLII, 1618)



# Chemie životního prostředí I - sylabus

Koncepce výuky chemie životního prostředí.

Globální problémy lidstva a životního prostředí.

Stav ŽP v ČR.

Chemické látky v prostředí, základní pojmy a definice.

Environmentálně nebezpečné chemické látky.

Složky prostředí, základní charakteristiky.

Parametry charakterizující vlastnosti látek a vlastnosti prostředí.

Osud chemických látek v prostředí, transport, transformace,  
základní pojmy a vztahy.

# Chemie životního prostředí I - sylabus

Environmentální rozhraní a chemická rovnováha.

Persistence v prostředí.

Transport látek prostředím.

Abiotické a biotické environmentální rovnováhy.

Abiotické a biotické transformační reakce.

Účinky chemických látek.

Modely distribuce chemických látek v prostředí.

# Chemie životního prostředí I - sylabus

Environmentální databáze a informační systémy.

Integrovaný registr znečištění.

Mezinárodní úmluvy a aktivity zaměřené na chemické látky v prostředí.

Nové přístupy v chemii, zelená chemie, chemie pro udržitelný rozvoj.

Koncepční přístupy v environmentální analytické chemii, monitoring chemických látek v prostředí.