



CHEMIE ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ I

Environmentální procesy

(02)

Globální problémy lidstva a životního prostředí

Ivan Holoubek

RECETOX, Masaryk University, Brno, CR

holoubek@recetox.muni.cz; <http://recetox.muni.cz>

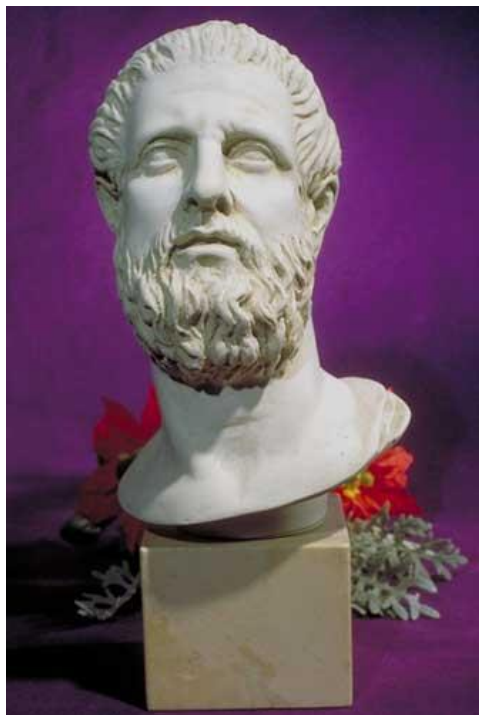
Problémy životního prostředí



Problémy životního prostředí



Chemicals in the environment: nothing new....



Hippocrates (460-377 BC)

“Whoever wishes to investigate medicine properly should proceed thus... We must also consider the qualities of the waters, for they differ from one another in taste and weight, so also do they differ much in their quality”

So... Hippocrates appreciated the significance of human health in context of the characteristics of the natural environment

C. Janssen

Cause - effect paradigm: nothing new....



Paracelsus (1493 - 1541)

What is there which is not a poison?

- ↪ All things are poison and nothing without poison.
- ↪ Solely the dose determines that a thing is not a poison.'

Problémy s chemickými látkami v životním prostředí

Do 19. století téměř žádné “problémy” v ŽP neexistovaly
(výjimky - např. lesy v Británii)



Konec 19. a celé 20. století

- velký rozvoj lidského poznání a aktivit
“vědecko-technická revoluce”



Životní prostředí



Biosféra

Ekosystém

Neživé složky + živé organismy



Jaké PROBLÉMY v ŽP působí člověk svojí činností ?

1) Katastrofy



Jaké PROBLÉMY v ŽP působí člověk svojí činností ?

1) Katastrofy



2) „Rychlé“ změny krajiny s místním dopadem



Zdroje



Jámový důl na měď Bingham v Utahu (4 km průměr, 800 m hloubka).



Hlušina v okolí uhelného dolu Mulla v Coloradu.

- ↪ Jsme kriticky závislí na zemských zdrojích, abychom mohli udržet „moderní život“ (minerály, horniny, kovy, energie, půda, voda).
- ↪ Zemské zdroje jsou omezené. Jeden z důsledků Země jako uzavřeného systému. Některé z nich jsou obnovitelné (voda), jiné neobnovitelné (rudu, ropa).
- ↪ Se zdroji je možné nakládat šetrně. V dohledné budoucnosti pravděpodobně nevyčerpáme zdroje. „Neplatíme“ plnou cenu – dopady do životního prostředí, omezujeme jejich dostupnost pro další generace.

Jaké **PROBLÉMY** v ŽP působí člověk svojí činností ?

1) Katastrofy 2) Změny krajiny s místním dopadem

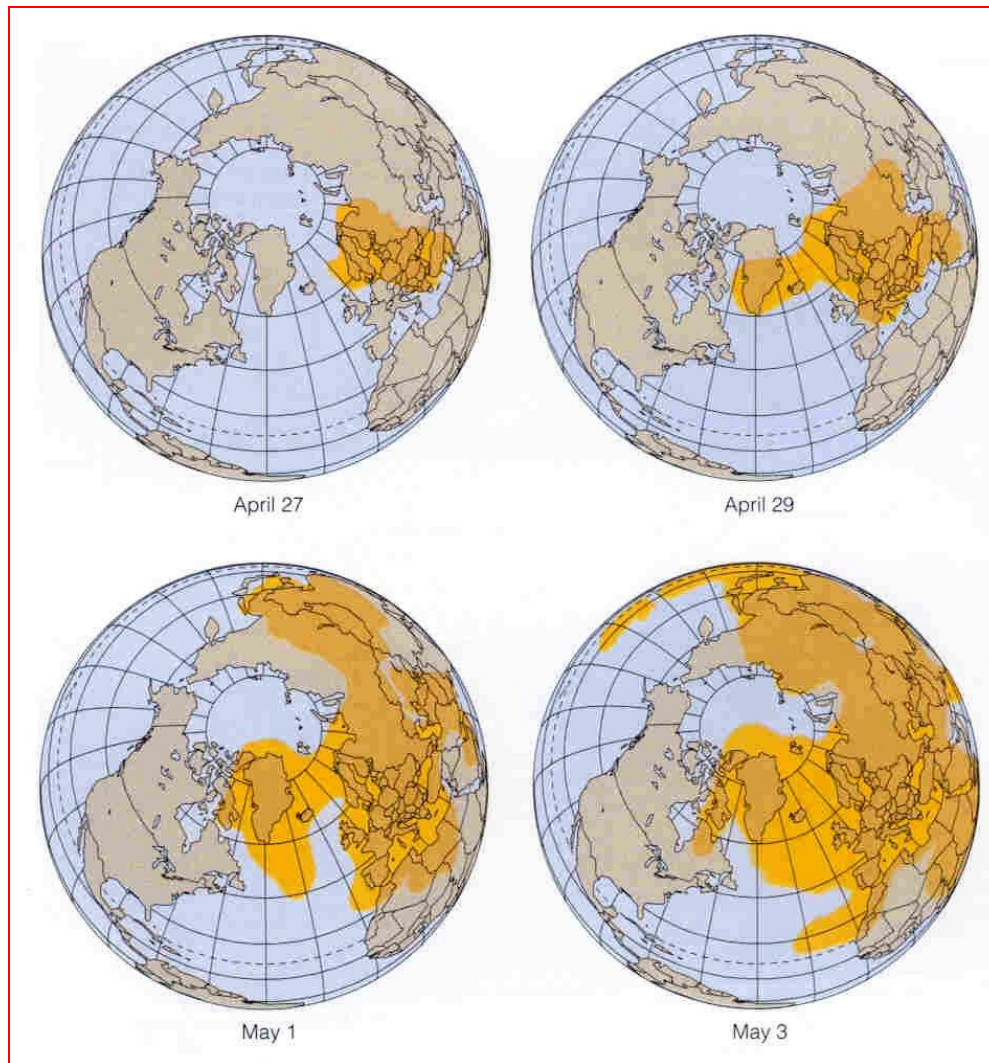


3) „Rychlé“ změny s celosvětovým dopadem



Radioaktivní znečištění - Chernobyl

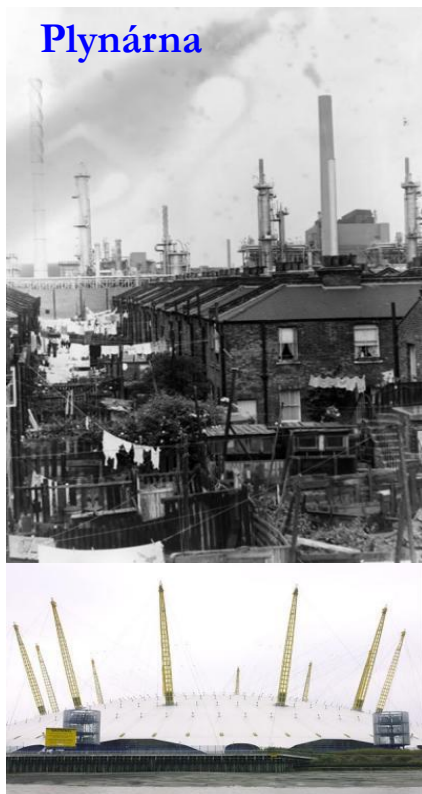
Černobyl, havárie 24. dubna 1986



Jaké PROBLÉMY v ŽP působí člověk svojí činností ?

1) Katastrofy 2) Změny krajiny s místním dopadem 3) Změny s celosvětovým dopadem

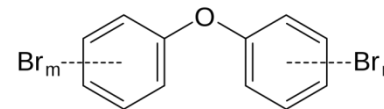
4) Pomalé a postupné uvolňování škodlivin



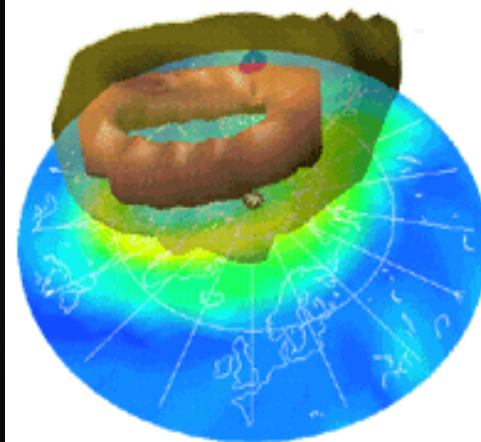
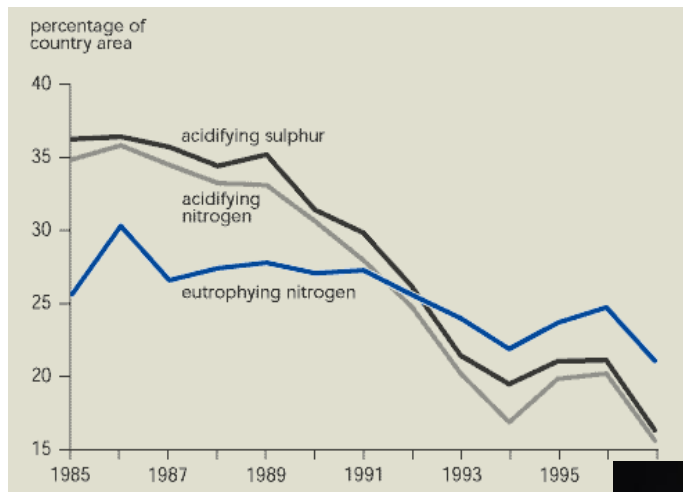
Jaké PROBLÉMY v ŽP působí člověk svojí činností ?

- 1) Katastrofy 2) Změny krajiny s místním dopadem 3) Změny s celosvětovým dopadem

4) Pomalé a postupné uvolňování škodlivin



Chemické znečištění prostředí

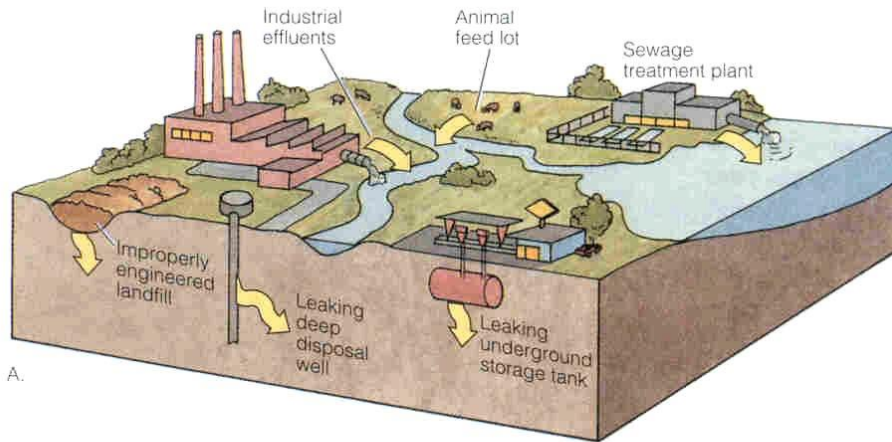


Odpady

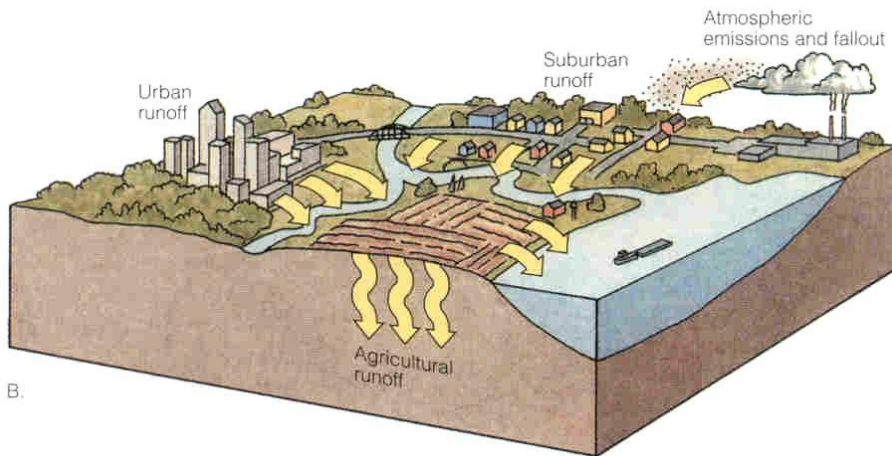


- ↪ **Lidská činnost produkuje odpadky. Je v principu nemožné využívat zdroje a neprodukovat odpady.**
- ↪ **Není k dispozici místo, kam by bylo možné odpady „uklidit“ – důsledky Země jako uzavřeného systému.**
- ↪ **Lidé se stali geologickou silou, se kterou je nutné počítat. Protože člověk přemísťuje každý rok obrovská množství materiálů, výrazně zasahuje do biogeochemických cyklů, stal se významným činitelem geologických změn i na globální úrovni.**

Zdroje kontaminace prostředí



A.



B.

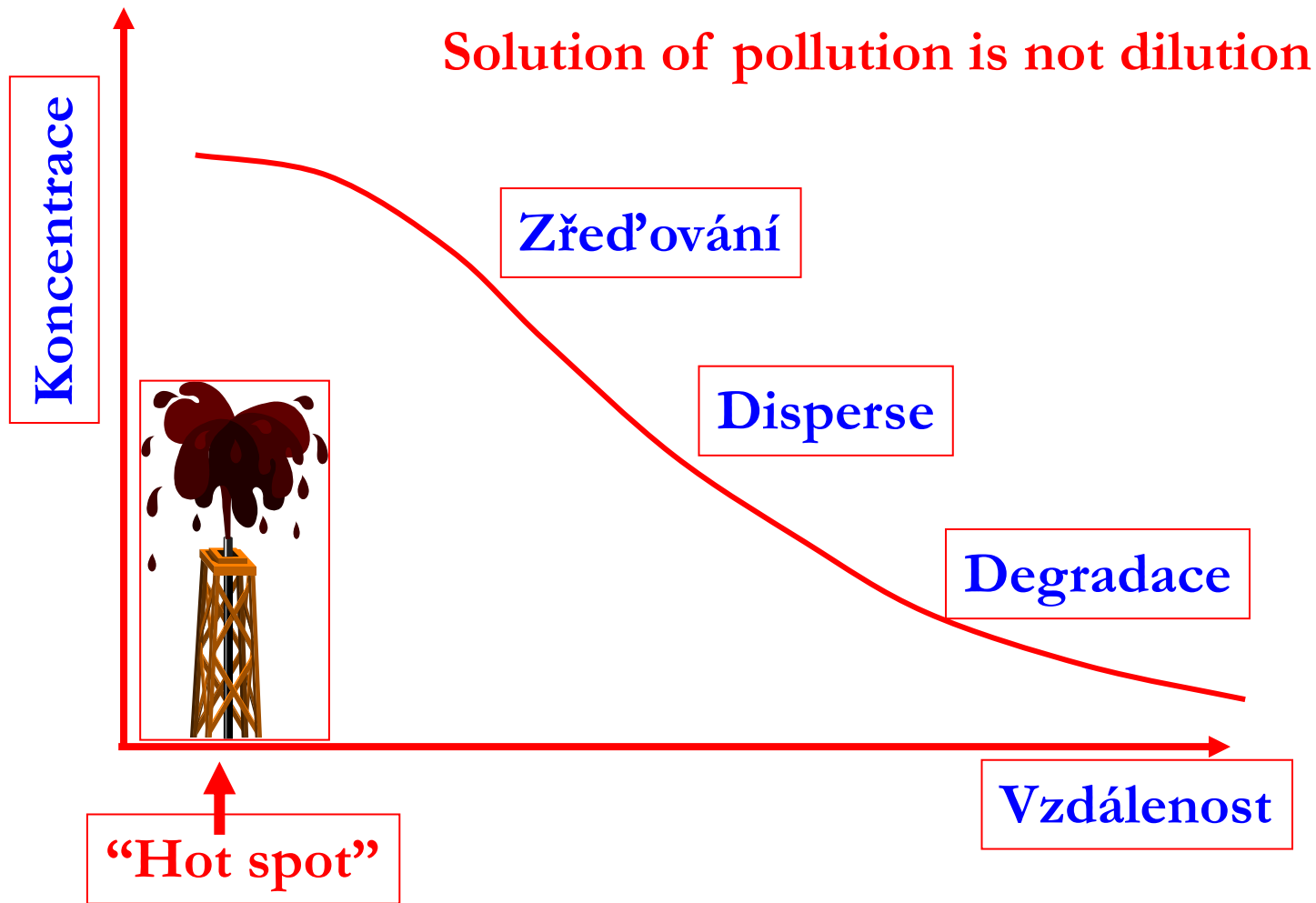


Bodové

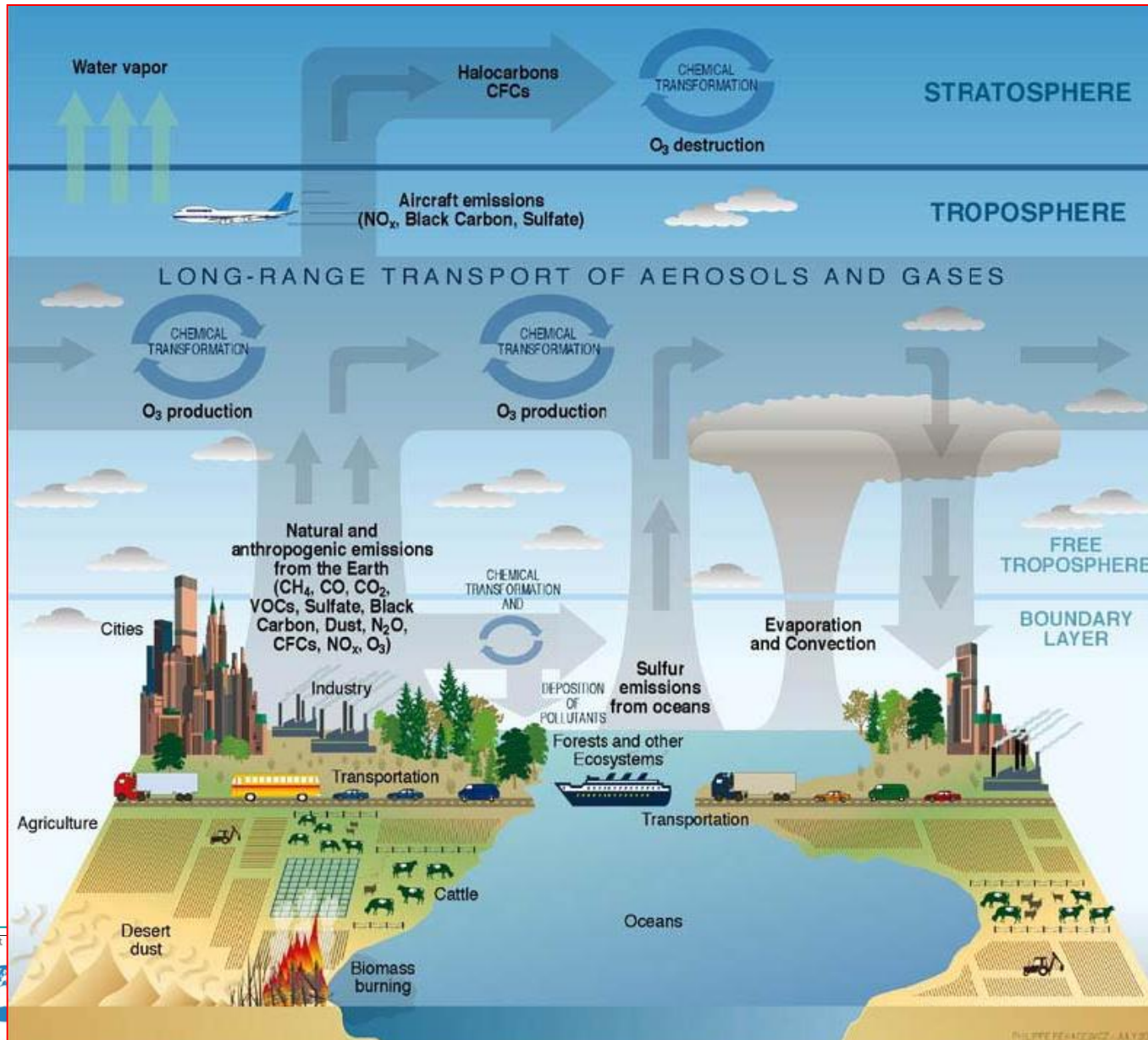


Plošné

Typický gradient znečištění



Dálkový transport aerosolů a plynů



Nebezpečné procesy

- ↪ **Nebezpečné procesy existovaly vždy** (záplavy, zemětřesení, vulkanické erupce – přirozené).
- ↪ Jsme **antropocentriční** – za nebezpečné považujeme jen ty procesy, které mají přímý negativní dopad na člověka.
- ↪ Některé **neovlivnitelné** (vulkanické erupce), některé **ovlivnitelné** (záplavy). Nová kategorie – technologická nebezpečí.
- ↪ **Riziko** – je vždy přítomno ve vzájemném vztahu člověk-planeta (změny klimatu, rychlosti zvětrávání ...).

Nebezpečné geologické procesy



Geologické procesy, které označujeme jako „nebezpečné“, probíhaly na Zemi po celou dobu jejího vývoje.

Geologické procesy, které ovlivňují lidský život, mohou být:

- ↪ nenápadné ale také výrazné
- ↪ užitečné ale také zhoubné

Geologická nebezpečí

Geologická nebezpečí

- ↙ zemětřesení
- ↙ vulkanické erupce
- ↙ záplavy
- ↙ sesuvy

(patří mezi přírodní nebezpečí spolu s nálety sarančat, ohni, tornády)

Technologická nebezpečí – radon, azbestová vlákna, rtuť, uhelný prach (člověkem vybudované prostředí)

Antropogenní nebezpečí – kyselá dešť, kontaminace povrchových a podzemních vod, ochuzení ozonové vrstvy (probíhá v přírodním prostředí, způsobeno člověkem)

Doba účinku:

- ↙ Krátkodobá – zemětřesení, tornáda (vteřiny)
- ↙ Dlouhodobá – sucha (až desetiletí)

Dopady:

- ↙ primární: pochází od samotné události (záplavy, cyklony, zemětřesení)
- ↙ sekundární: pochází z nebezpečných procesů, které jsou spojeny s hlavní událostí, ale nejsou jí přímo způsobeny (hořící les zapálený lávovým proudem, požáry domů způsobené hořícím plynem z plynového vedení rozrušeného zemětřesením)
- ↙ terciární: dlouhodobé efekty (ztráta divoké zvěře nebo změna koryt řek v důsledku záplav, změna topografie a reliéfu v důsledku zemětřesení)

Geologická nebezpečí



Problémy životního prostředí



**Máme schopnost tuto planetu
zničit !**

**Avšak máme také schopnost ji
zachránit !!**



Gro Harlem Brundtlandová

Globální problémy

Rozvoj vědy a techniky

- ↪ prodloužení života
- ↪ zvýšení jeho pohodlí
- ↪ vyšší civilizační a kulturní úroveň



Nerovnoměrné rozdělení celoplanetárního produktů

1/4 celoplanetární populace – vysoce ekonomicky rozvinuté,
industrializované země

- ↪ 1 mld obyvatel (ca 1/5) – chudoba, podvýživa, choroby
- ↪ průměrná doba života:
 - průmyslově vyspělé země – 70 let
 - rozvojové země < 50 let
- ↪ rozvojové země – počet úmrtí živě narozených dětí do 1 roku života
 - průmyslově vyspělé země – 5 – 20
 - rozvojové země - 200
- ↪ ženy ve většině chudých zemí – 200-krát vyšší riziko úmrtí během těhotenství a porodu
- ↪ každý den umírá 40 000 dětí hlady nebo jeho následky

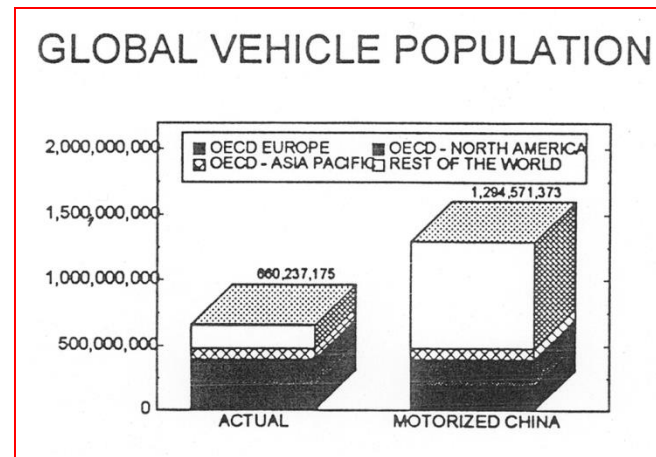
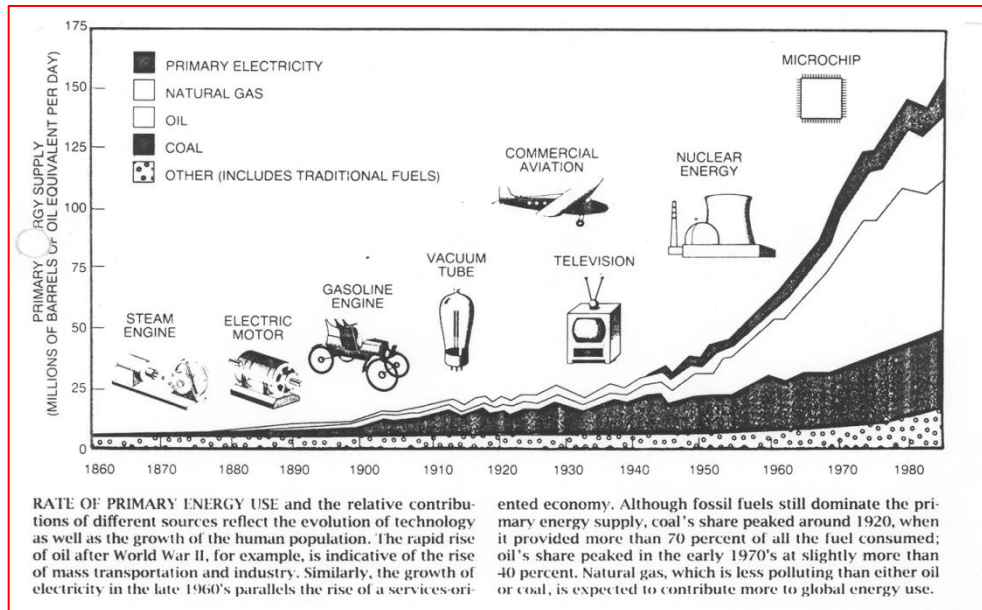
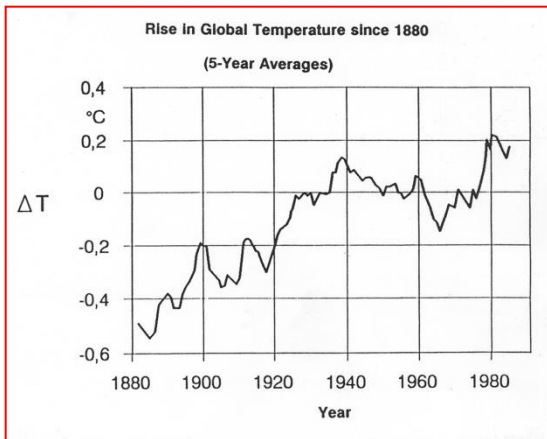
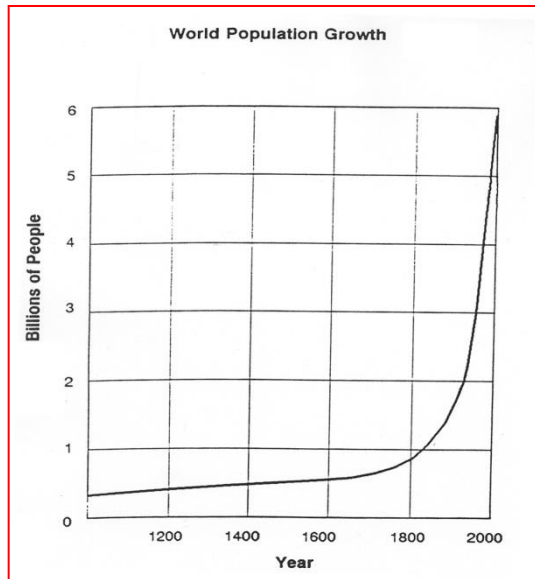
Globální problémy

- ↪ **Rozvoj vědy a techniky - Prométheovský komplex**
- ↪ **Pozitivní, ale i negativní stránka vědy – celoplanetární charakter**
- ↪ **Vztah člověka a přírody - antagonismus či harmonie ?**

5 základních aspektů globální krize

- ↪ ohrožení života zbraněmi hromadného ničení
- ↪ technicko - ekonomický aspekt – vyčerpávání přírodních zdrojů umocněné nárůstem populace
- ↪ problémy životního prostředí – znečištění prostředí, narušení rovnováhy člověk – příroda
- ↪ problém civilizačních nemocí vyvolaných civilizačním procesem
- ↪ společensko-politický aspekt vycházející z otázky jak řešit předchozí problémy

Globální problémy



Globální problémy

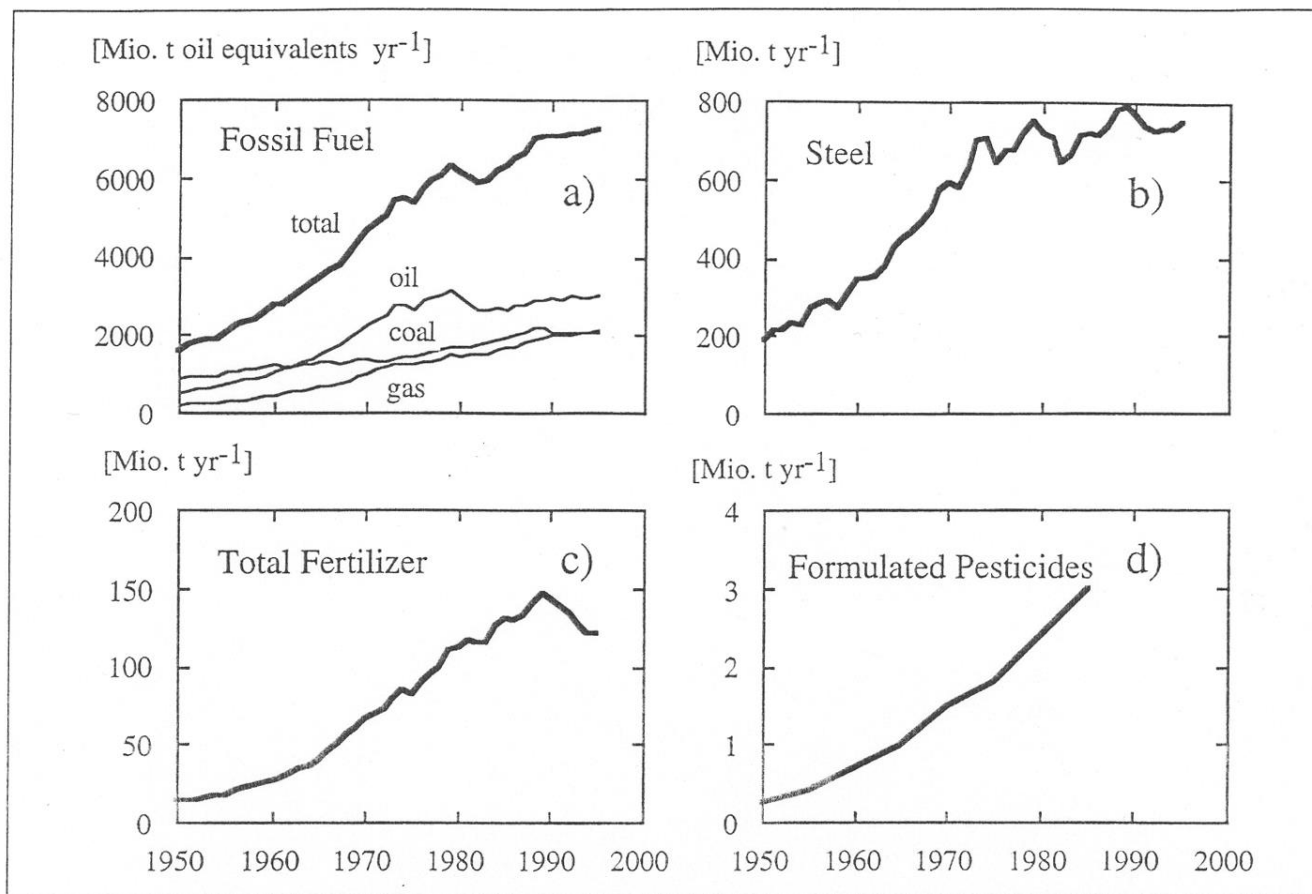


Fig. 2. Global trends of fossil-fuel consumption and production of steel, total fertilizer and pesticides [1]

Globální problémy

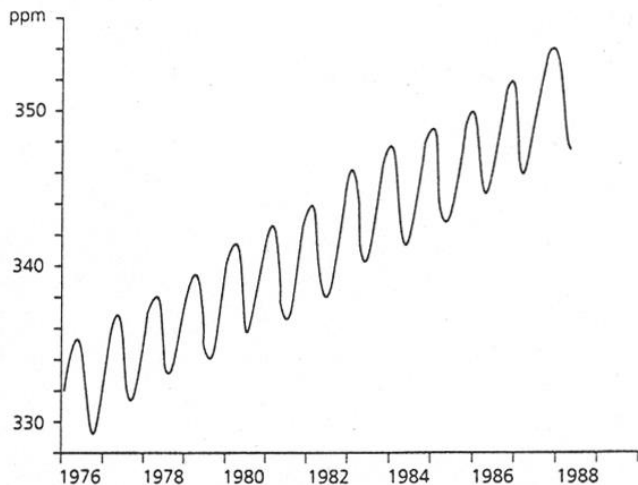


Figure 7.14 Rising levels of carbon dioxide in the air over Mauna Loa observatory, Hawaii, 1976–1988. The graph shows a strong seasonal pattern superimposed on a steadily rising background level of carbon dioxide at this site far removed from industrial sources of air pollution. After page 1 in *Natural Environment Research Council (1989) Oceans and the global carbon cycle*. NERC, Swindon

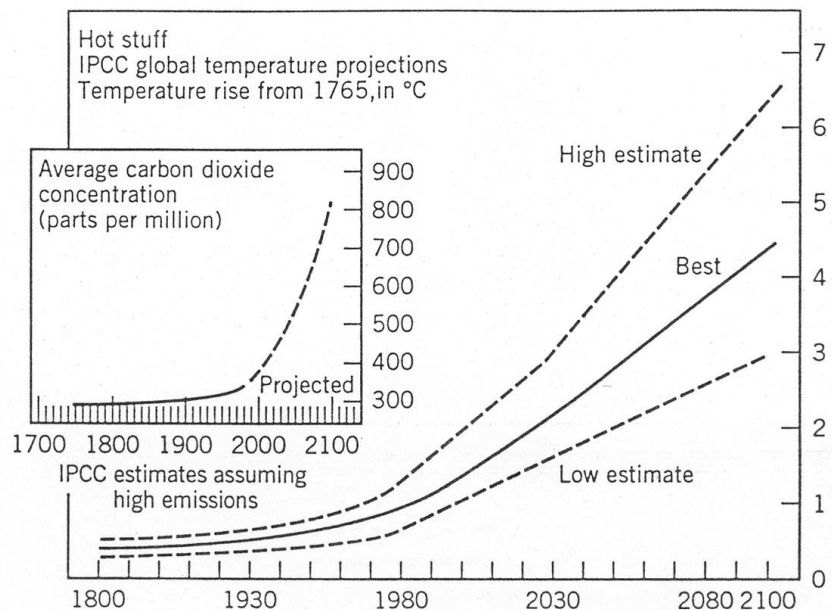


Figure 3.6 CO₂ levels in the atmosphere from the eighteenth to the twenty-first centuries. Projections beyond 1990 are based on computer models of an Intergovernmental Panel on Climate Change, using different estimates for the effects of cloud cover. (From *The Economist*, May 26, 1990, p. 93.)

Příznaky environmentální krize / I



- ↪ **Populační nárůst** – počet obyvatel planety vzrostl od počátku průmyslové éry osmkrát
- ↪ **Využívání přírodních zdrojů** – průmyslová produkce vzrostla více než stokrát od počátku století
- ↪ **Změny habitatů** – za posledních 200 let bylo vykáceno více než 6 000 000 km² lesů
- ↪ **Eroze půdy** – zátěž sedimentů půdní erozí vzrostla třikrát ve velkých řekách a osmkrát u malých řek během posledních 200 let

Příznaky environmentální krize / II



- ↪ **Vodní zdroje** – využívání vodních zdrojů vzrostlo ze 100 na 3 600 km³ ročně během posledních dvou století
- ↪ **Znečištění ovzduší** – antropogenní aktivity od poloviny 18. století vedla k více než dvojnásobnému zvýšení atmosférických koncentrací CH₄, zvýšení koncentrace CO₂ o 27 % a významnému narušení ozónové vrstvy
- ↪ **Znečištění vod** – antropogenní aktivity vedly k dvojnásobnému zvýšení přírodních emisních rychlostí As, Hg, Ni a V, trojnásobnému u Zn, pětinásobnému u Cd a osminásobnému zvýšení u Pb.

Globální problémy

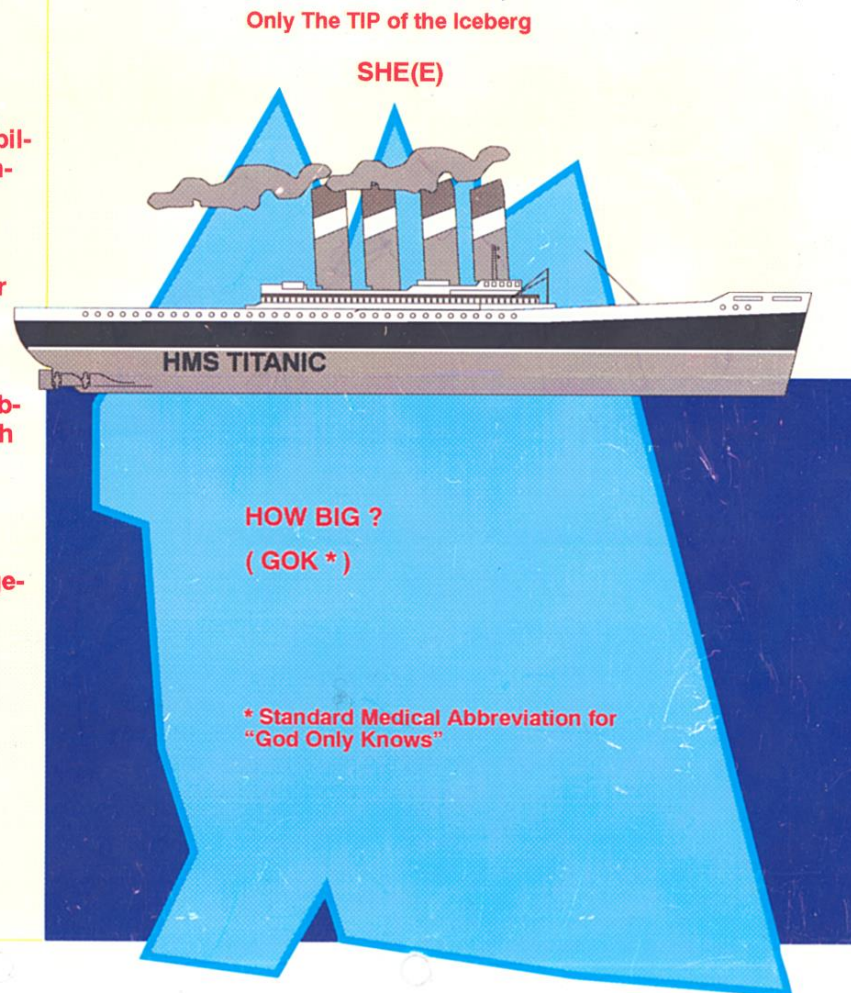
Sentinel Health Event (Environmental) [SHE(E)].

A SHE(E) is an unnecessary disease, disability, or untimely death which is environmentally related and whose occurrence may:

Provide the impetus for epidemiological or environmental health studies;

Serve as a warning signal that material substitution, engineering control, public health intervention, or medical care may be required;

Impact the general direction of risk management decision making.



Prostorové a časové aspekty chemického znečištění prostředí

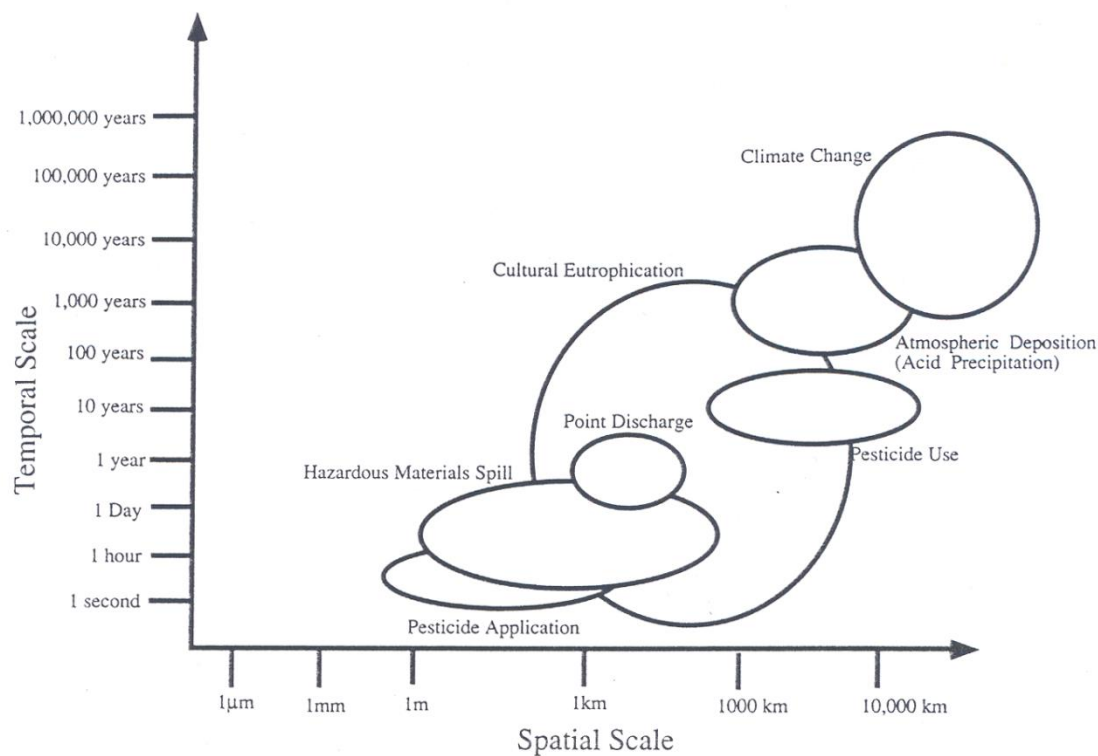


Figure 2.4 The overlap of spatial and temporal scales in chemical contamination. Just as there are scales of ecological processes, contamination events also range in scale. Pesticide applications can range from small-scale household use to large-scale agricultural applications. The addition of surplus nutrients and other materials due to agriculture or human habitation is generally large scale and long lived. Acid precipitation generated by the tall stacks of the midwestern United States is a fairly recent phenomena, but the effects will likely be long term. However, each of these events have molecular scale interactions.

Prostorové a časové aspekty environmentální toxikologie

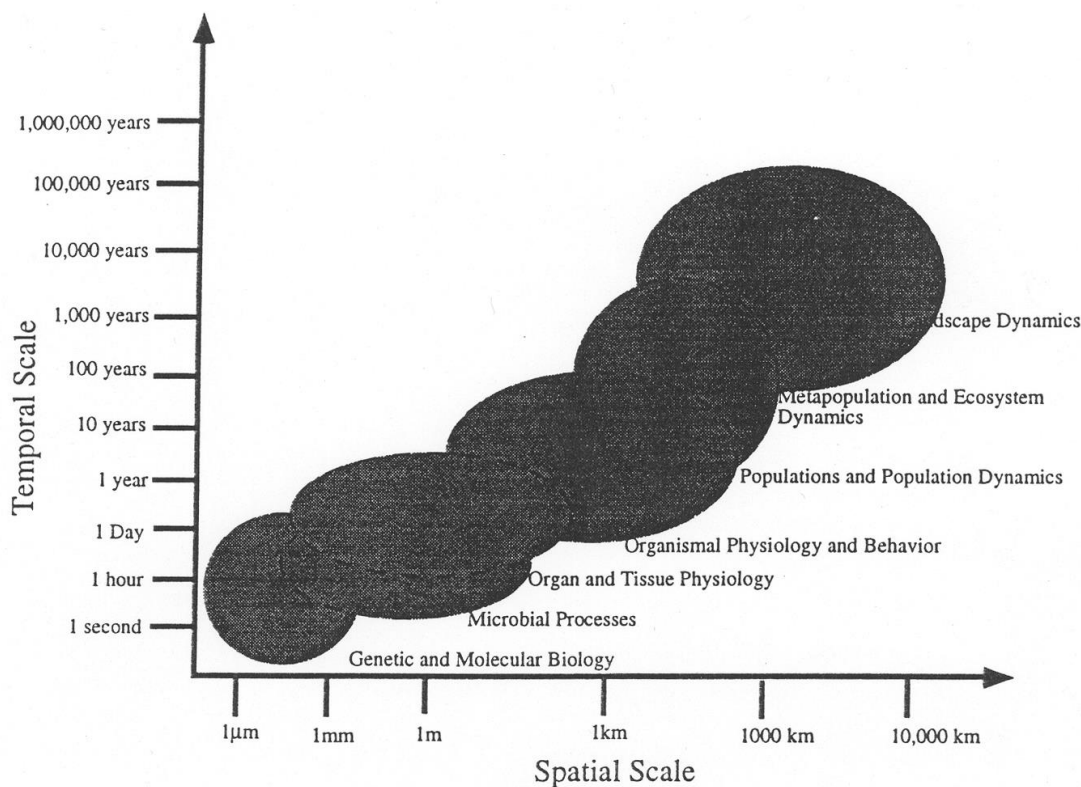


Figure 2.3 The overlap of spatial and temporal scales in environmental toxicology. Not only are there scales in organization, but scales over space and time exist. Many molecular activities exist over short periods and volumes. Populations can exist over relatively small areas, even a few square meters for microorganisms, and thousands of square kilometers for many bird and mammal populations. Although often diagrammed as discrete, each of these levels are intimately connected and phase one into another along both the space and time scales.

Globální problémy životního prostředí / I

↪ ubývání tropických deštných pralesů

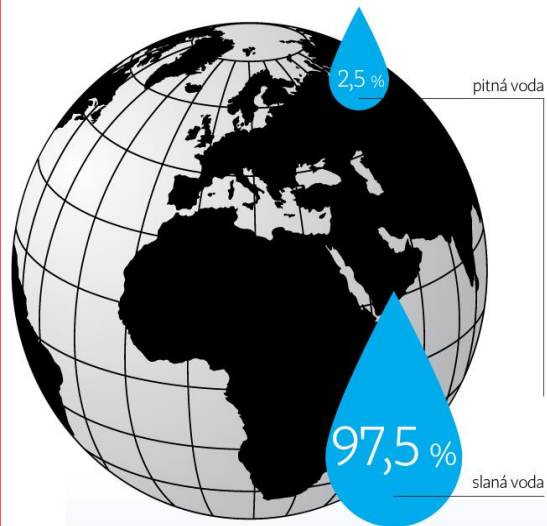


↪ zmenšování druhové diversity a vymírání živočišných a rostlinných druhů

↪ pozvolné rozšiřování druhů mutací

↪ dopad období sucha a povodní na prostředí

ZÁSoby VODY NA SVĚTĚ



70 %
přeměněno pro spotřebu, pro člověka a rostlinstvo

29 %
pitné vody je pod zemí
(většinou je ale příliš nákladné
ji vyčerpávat a přefiltrovat).

Zhruba jedno procento pitné
vody je k dispozici pro lidskou
spotřebu.



70 %
spotřebované vody
je používáno v zemědělství.

20 %
vody je využito v průmyslu.

10 %
vody se používá
pro osobní spotřebu.

50 %
vody používané při zavlažování je vyplytváno kvůli jejím únikům.

NEJVĚTŠÍ SPOTŘEBA VODY NA OSOBU

Jde o celkovou spotřebu země – pro osobní užití i hospodářské účely (průmysl, zemědělství), přepočteno na osobu.

| | litry na osobu a den |
|-------------|----------------------|
| USA | 7800 |
| Portugalsko | 6900 |
| Kanada | 6800 |
| Španělsko | 6700 |
| Řecko | 6400 |
| ... | |
| Česko | 4500 |

1,1 mld. lidí nemá přístup k čisté vodě.

ZEMĚ NEJVÍCE ZÁVISLÉ NA DOVOZU VODY

(kolik procent roční spotřeby dováží)

| | |
|------------|----|
| Kuvajť | 87 |
| Malta | 87 |
| Nizozemsko | 82 |
| Bahrajn | 80 |
| Belgie | 80 |

Zdroj: UNESCO-IHE, Water Footprint Network

KOLIK VODY JE ZAPOTŘEBÍ K VÝROBĚ:

(údaje v litrech)



Globální problémy životního prostředí / II

↪ kyselá atmosférická depozice



↪ klimatické změny v důsledku zvyšujícího se obsahu CO₂ v ovzduší

↪ narušování ozónové vrstvy

↪ zvládnutí nebezpečných chemikálií a odpadů

↪ ztráta produktivity půdy v důsledku zasolení

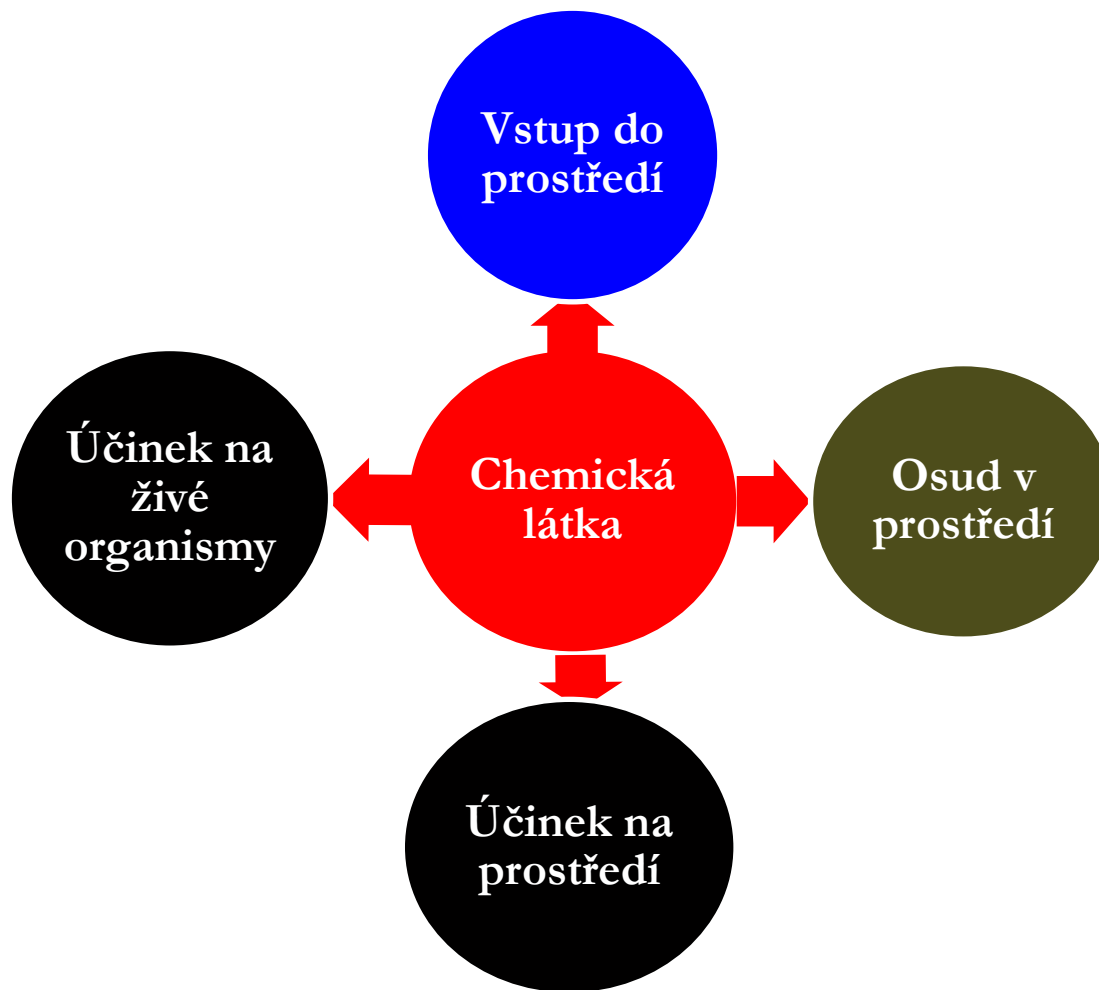
↪ „populační bomba“ a urbanizace

Globální problémy životního prostředí / III

- ↪ současná a budoucí potřeba energie
- ↪ rozšiřování pouští
- ↪ zvládnutí patogenů z lidských výkalů
- ↪ obhospodařování říčních povodí
- ↪ ochrana mořského prostředí
- ↪ nedostatek palivového dříví



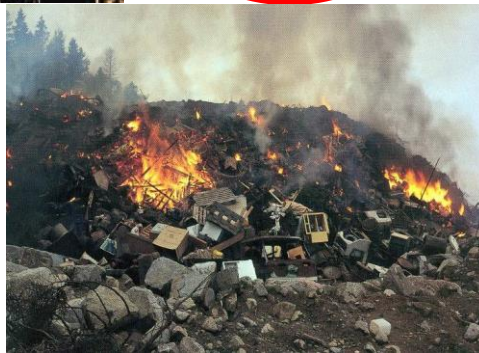
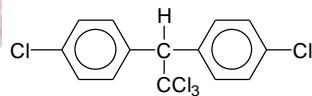
Chemické látky v prostředí



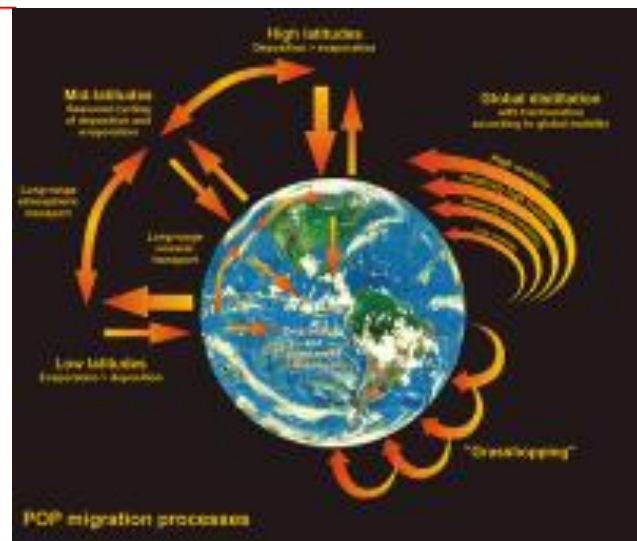
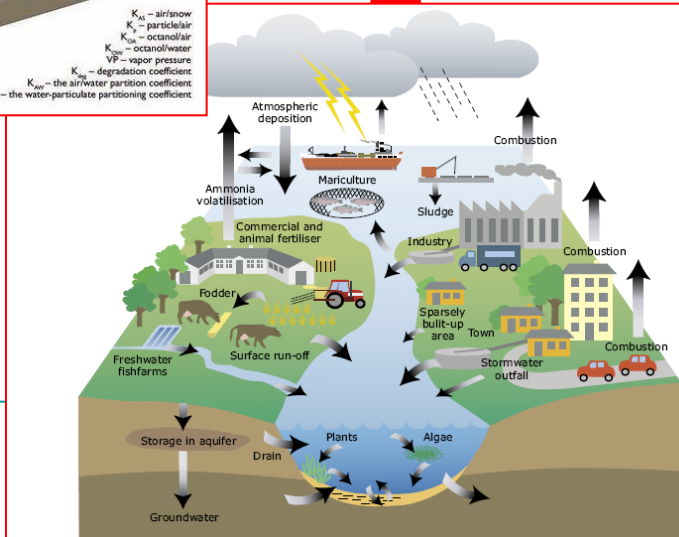
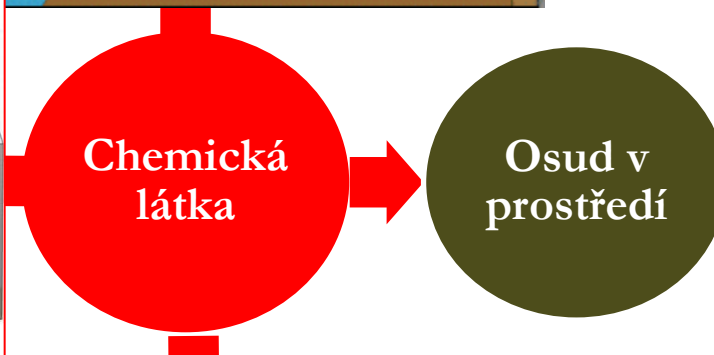
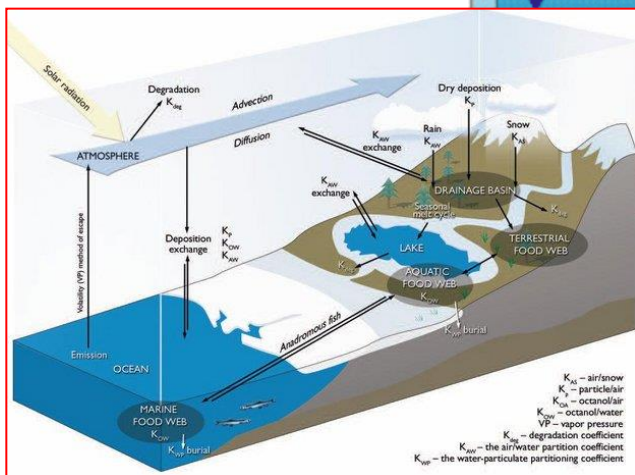
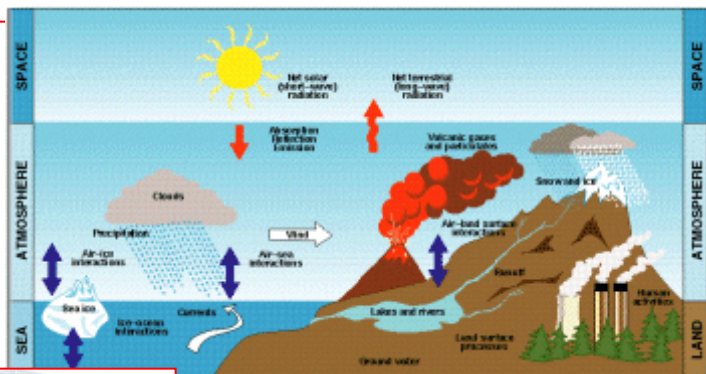
Chemické látky v prostředí

Vstup do prostředí

Chemická látka



Chemické látky v prostředí



Chování kontaminantů v prostředí

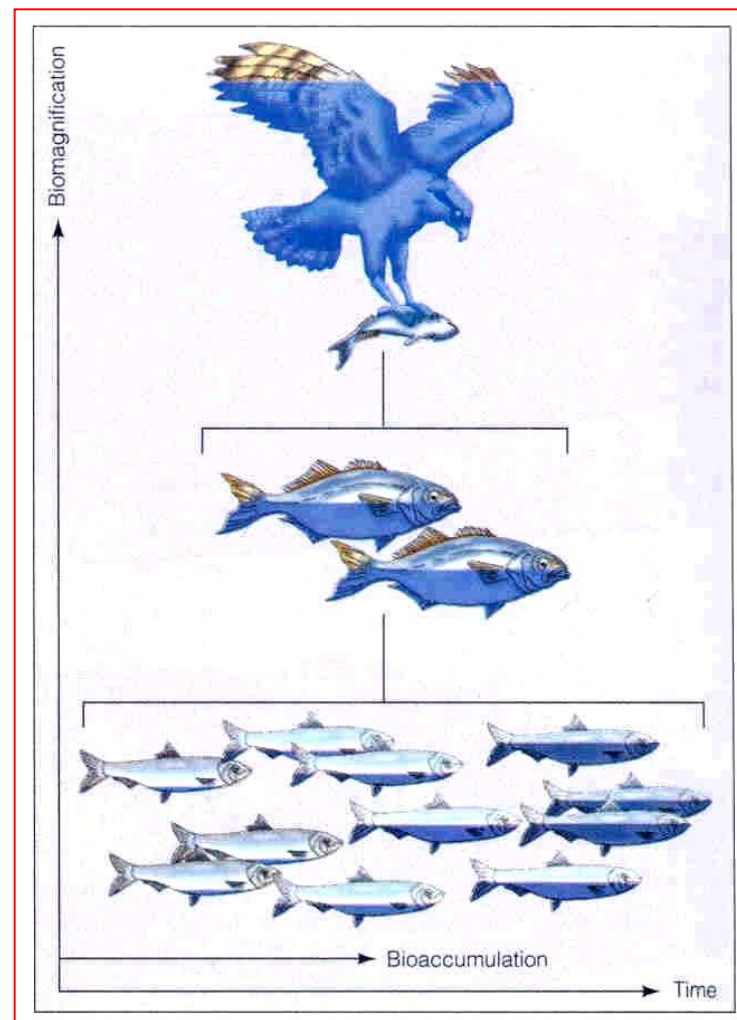
Kontaminanty mohou vstupovat do životního prostředí mnoha cestami.

Jejich další chování závisí na mnoha faktorech:

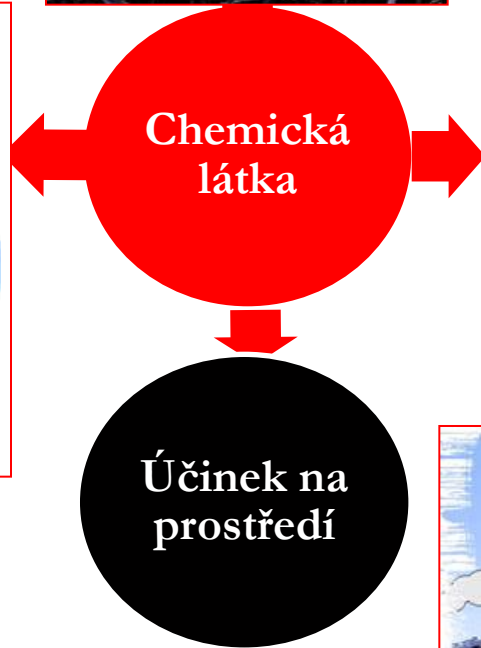
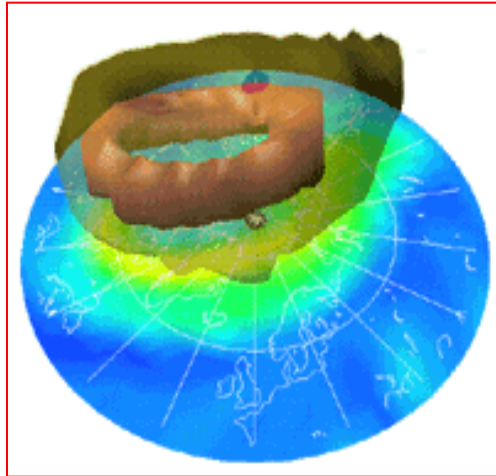
- ↻ Rychlost rozkladu
- ↻ Doba zdržení v daném rezervoáru
- ↻ Mechanismus transportu
- ↻ Interakce s dalšími kontaminanty a látkami

Rozpad a rozklad:

- ↻ Chemická stabilita
- ↻ Biodegradace
- ↻ Persistentní látky – ^{239}Pu : poločas rozpadu 24 000 let
- ↻ Biokoncentrace - DDT



Chemické látky v prostředí



Chemické látky v prostředí

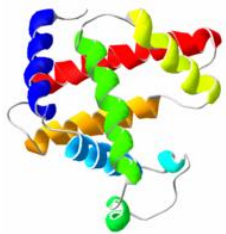


Účinek na živé organismy

Chemická látka



Damir Sagolj / Reuters



Holland America



Copyright 2004

The Chemical Universe

Potenciální chemický vesmír

Známé látky – více než 120 000 000 chemických látek

Potenciálně existující látky

- ↪ existující a identifikované chemické látky
- ↪ existující a ještě neidentifikované chemické látky
- ↪ látky, které by mohly být potenciálně syntetizovány a přidány ke známému, stále se rozšiřujícímu množství již existujících látek

10^{60} látek (C, N, O, S)

- ↪ rozšíření na další heteroatomy (například P a halogeny), množství možných struktur přesahuje naši představivost

The Chemical Universe

Známý chemický vesmír

Známé látky:

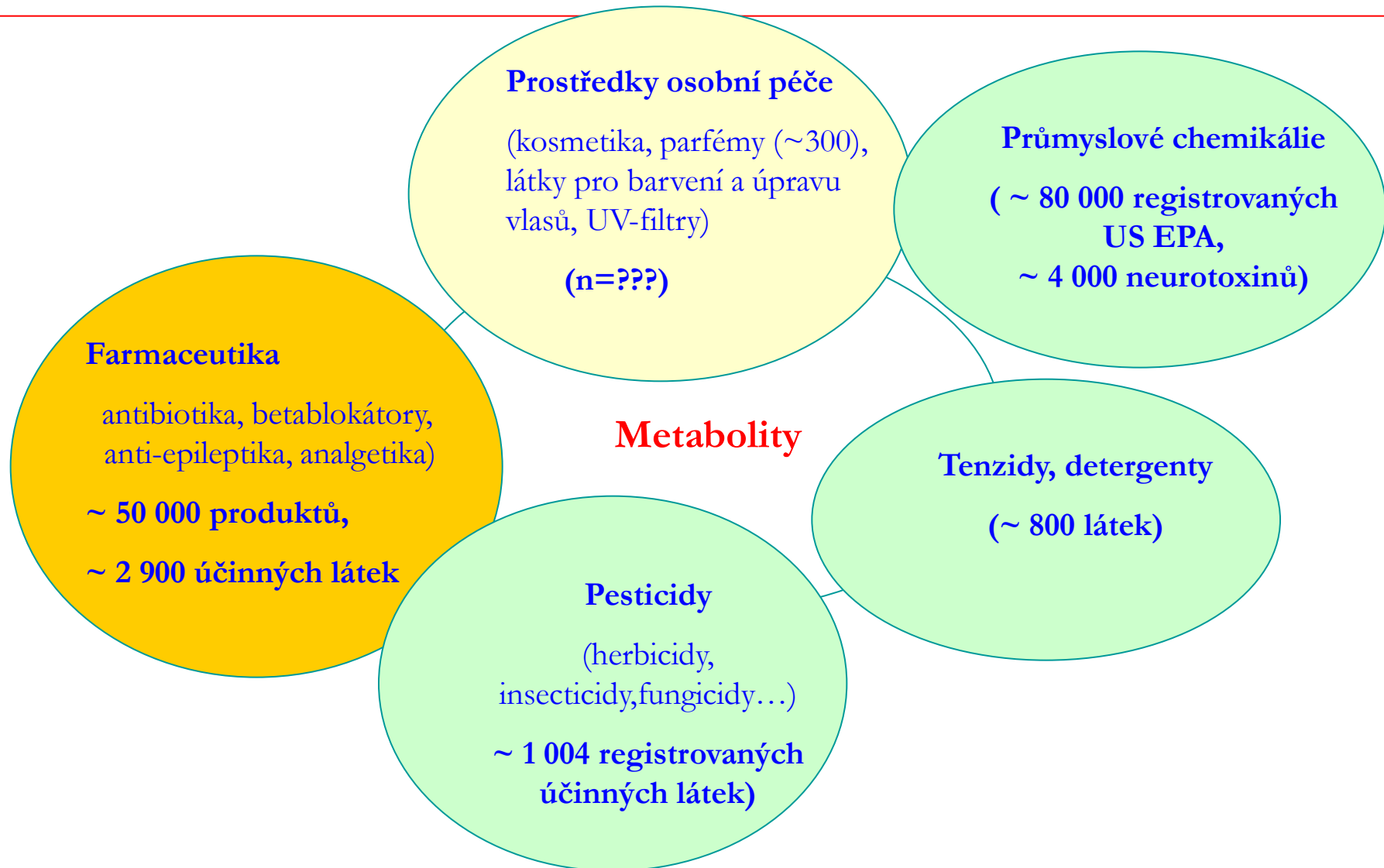
- ↪ Více než **120 milionů** chemických látek (org. + anorg.)
- ↪ Více než **62 milionů** sekvencí
- ↪ Indexovány v CAS Registry
- ↪ **ca 12 000 látek !!!** denně

Komerčně dostupné látky - ca 14 milionů

ca 250 000 látek bylo/je celosvětově regulováno

To je pouze 1.8 % z komerčně dostupných látek a méně než 0.5 % ze známého množství chemických látek

Chemické látky v prostředí



Osobní kosmetika

THE Sun
Friday, 19 March 2010

HOME MY SUN SUN LITE SITE MAP NEWS ALERTS SUN TALK New Book! Your essential World C...

NEWS
Forces
Captain Crunch
Sun Money
Sun Says
Sun City
Sun Justice
Royals
The Green House
Scottish News
Gardening
Weird

HELPING HAITI
VIDEO
SPORT
Football
Dream Team
Cricket
Sport Videos
[+ more](#)

SHOWBIZ
Bizarre
Bizarre USA
Film
Music
[+ more](#)

NEWS Got a story? We pay £££ Call: 0207 782 4100 - Email: talkback@the-sun.co.uk

EXCLUSIVE
515 chemicals a day on a woman's face

By JANE HAMILTON
Published: 19 Nov 2009
[Add a comment \(2\)](#)

WOMEN slap 515 chemicals on their face and body every day - and many could be harmful.

Beauty-conscious girls use up to 13 products, most containing more than 20 ingredients, a new study found.

Some of the additives have been linked to cancer, hormone problems, skin conditions and allergies.



Slip, slap, stop ... women should be wary of the creams and lotions they apply every day

What are hazardous substances ?

„Hazardous substances” means substances or group of substances that are toxic, persistent, and liable to bio-accumulate, and other substances or groups of substances which give rise to an equivalent level of concern.

(Water Framework Directive, EU)

Chemické látky v prostředí

- ↪ Průmyslové chemikálie
- ↪ Zemědělské chemikálie
- ↪ Polutanty globálního dopadu – CFCs, POPs, těžké kovy, radionuklidy, částice
- ↪ Farmaceutika a prostředky osobní péče
- ↪ Látky modulující endokrinní systém
- ↪ Metabolity, degradační produkty
- ↪ Částice, nanočástice

POPs (Persistent organic pollutants)

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

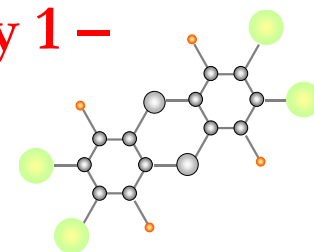


☹ Ghost of the past (Terry Bidleman)

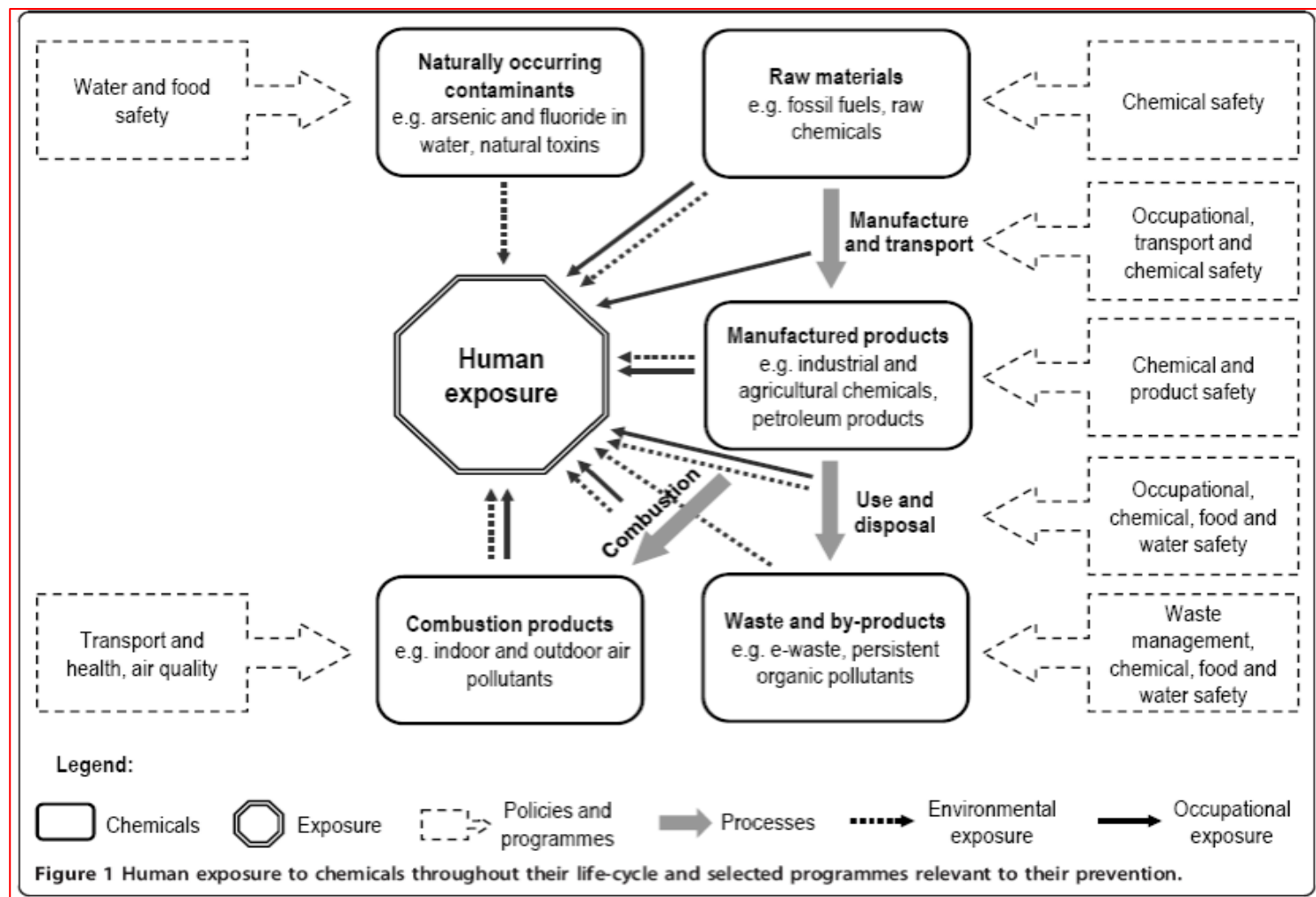


God created 90 elements, man round 17, but Devil only 1 –
chlorine (Otto Hutzinger)

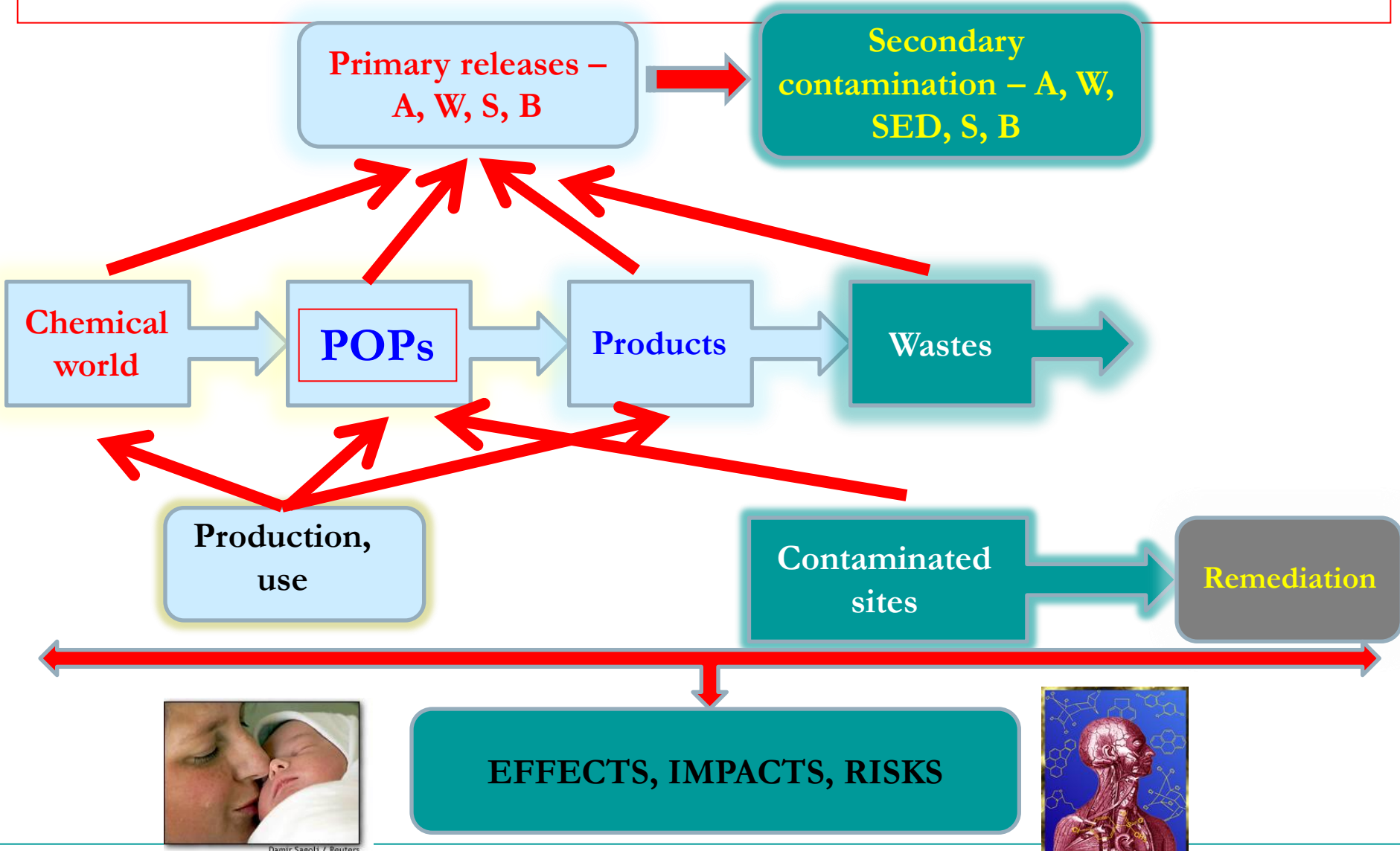
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|-----|------|-----|----|-----|-----|------|------|------|-----|------|------|-----|----|-----|------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| IA | IIA | IIIB | IVB | VB | VIB | VII | VIII | VIII | VIII | IB | IIIB | IIIA | IVA | VA | VIA | VIIA | 0 |
| H | He | | | | | | | | | | | | | | | He | |
| Li | Be | | | | | | | | | | | B | C | N | O | F | Ne |
| Na | Mg | | | | | | | | | | | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
| K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| Cs | Ba | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | |
| Fr | Ra | Rf | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Uun | Uuu | Uub | | | | | | | |
| Lanthanoids | | La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | |
| Actinoids | | Ac | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr | |



Chemické látky - > 120 000 000



Summary of chemical problems



Damir Sagolj / Reuters



Research Centre for Toxic Compounds in the Environment

<http://recetox.muni.cz>

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|---|---------|---------------|--|------------------------------------|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Carbon dioxide (CO ₂) | + | + | Product of combustion (power generation, transport), aerobic fermentation, industrial processes. | Global warming (Greenhouse effect) | A | + | | |

Explanation of abbreviations

Definition of chemicals:

The Context column gives information about the applications of chemicals and sources of release to the environment.

Source: ++ predominant, + source of

Main environmental problems:

Brief overview of main problems in all parts of environment connected with this substances or mixture

Main compartment:

Connected with this effect – can be one or one predominant or more (for example acidification affected all abiotic and biotic compartments) (A – air, W – water, S – soil, B – biota including man or can be B – wildlife, H – human)

Scale of effects: Main level(s) of effect(s)

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|---|---------|---------------|--|--|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Carbon dioxide (CO₂) | + | + | Product of combustion (power generation, transport), aerobic fermentation, industrial processes. | Global warming (Greenhouse effect) | A | + | | |
| Methane (CH₄) | ++ | + | Anaerobic fermentation, emissions of natural gas, coal-seam emissions. | Global warming (Greenhouse effect) | A | + | | |
| Carbon monoxide (CO) | ++ | + | Product of incomplete combustion, for example in transport vehicles | Tropospheric ozone formation, indirect effects on CH ₄ and O ₃ | | | | + |
| Sulfur dioxide (SO₂) | + | + | Results from sulfur present in fuels. | Acidification, aerosols formation, short term cooling (SO ₄ ²⁻) | A, W, S, B, H | | + | + |
| Nitrogen oxides NO_x (NO + NO₂) | + | + | Produced from atmospheric nitrogen in combustion processes, and released from some industrial processes. | Acidification, eutrophication, greenhouse effects, smog, tropospheric ozone formation, short term cooling (NO ₃), aerosols formation | A, W, S, B, H | | + | + |
| Nitrous oxide (N₂O) | ++ | + | Produced by soil bacteria notably from nitrogenous fertilizers. | Ozone depletion, greenhouse effects, smog | A | + | + | + |
| Ammonia (NH₃) | ++ | + | Produced by anaerobic respiration, for example in sewage treatment. | Acidification, eutrophication, aerosols formation | | | + | + |

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|--|---------|---------------|---|---|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Ozone (O₃) | ++ | + | Produced from nitrogen oxides and volatile organic compounds in the troposphere. | Smogs, tropospheric formation | A, B, H | + | + | + |
| Particulate matter | ++ | + | Industrial processes and transport emissions. | Short-term cooling, aerosols formation, health effects, long-range transport | A, H | | + | + |
| Volatile Organic Compounds (VOC) | ++ | + | Solvent emissions, products on incomplete combustion, vegetation emissions | Smogs, aerosols formation, indirect effects on CH ₄ and O ₃ | A, H | + | + | + |
| Chlorofluoro-carbons (CFCs) | (+) | ++ | Formerly in wide use as refrigerants, foaming agents and aerosols, now largely phased out and replaced by hydrochlorofluorocarbons (HCFCs) and hydrofluorocarbons (HFCs). | Ozone depletion, long-range transport, global warming | A, B, H | + | + | |
| Nitrate (NO₃⁻) | + | ++ | Sourced from nitrate fertilizers and released into the environment. | Acidification, eutrophication | W, H | | + | + |
| Phosphate (PO₄³⁻) | + | ++ | Sourced from phosphate fertilizers and released into the environment. | Eutrophication | W, H | | + | + |

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|---|---------|---------------|--|---|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Heavy metals | ++ | + | Released from industrial processes including mining and processing of metal ores. | Health and wildlife effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Mercury | + | ++ | Mercury metal released during coal combustion, also artisanal mining, and converted to fat-soluble methyl and dimethyl mercury in the environment. | Health and wildlife effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Cadmium | + | ++ | See heavy metals (above). Also present in some phosphate fertilizers, and taken up by crops such as potatoes. | Health and wildlife effects | W, S, B, H | | + | + |
| Lead | + | ++ | Leaded fuels phased out, and 85% of lead-acid batteries are recycled, but some ones persist. Contaminated sites remain. Lead paints still used in some places. | Health and wildlife effects | (A), W, S, B, H | | + | + |
| Arsenic | + | ++ | Formerly widely used as pesticides, resulting in contaminated legacy sites. Released in mining and smelting operations. | Health and wildlife effects | W, S, B, H | | + | + |

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|---|---------|---------------|--|--|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Radionuclides | + | ++ | Released in mining and processing of uranium ores, nuclear power station operation and disestablishment. Some medical uses . | Health and wildlife effects | W, S, B, H | + | + | + |
| Organometallic compounds | + | ++ | The most common examples are butyl tin compounds used as marine anti-foulants. | Health and wildlife effects | W, S, B, H | | + | + |
| Nutrients | + | + | Commonly released from food processing operations and poorly-managed food wastes leading to landfill leachates. | Eutrophication | W, S, B, H | + | + | + |
| Biologically easy degradable chemicals | + | + | Detergents and other surfactants, for example. | Eutrophication | W, S, B, H | | + | + |
| Oil pollution | + | ++ | While major spills draw attention, there is ongoing leakage of petroleum hydrocarbons into the environment from oil-recovery operations, and uses such as lubrication of transport vehicles. | Health, wildlife, ecosystems effects, exchange of surface properties | W, S, B, H | + | + | + |
| Surfactants | | ++ | Resistant ('hard') detergents and other surfactants. | Health and wildlife effects, alteration of surface properties | W, B, H | | + | + |

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|--|---------|---------------|--|---|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Surfactants | | ++ | Resistant ('hard') detergents and other surfactants. | Health and wildlife effects, alteration of surface properties | W, B, H | | + | + |
| Pesticides | | ++ | Agricultural uses release pesticides into the environment, and domestic use can also expose people to hazardous material. | Health, wildlife and ecosystems effects | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Persistent Organic Pollutant pesticides | | ++ | Chemicals such as dieldrin, heptachlor, hexachlorocyclohexane (HCH) and other organochlorines have been banned under the Stockholm Convention but legacy quantities remain. Use of DDT is restricted under the Convention. | Health, wildlife and ecosystems effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) | + | + | These substances are components of natural petroleum but are also produced from other hydrocarbons during combustion processes. Many are carcinogenic. | Health, wildlife and ecosystems effects, long-range transport | A, W, S, B, H | | + | + |

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|---|---------|---------------|--|---|---------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Polychloro -biphenyls (PCBs) | | ++ | Used as insulating and heat transfer fluids and plasticizers, now being phased out under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. | Health, wildlife and ecosystems effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Polychloro dibenzodi oxins and -furans (PCDDs/ Fs) | + | ++ | Produced during many combustion processes, released to the environment and bioaccumulated mainly from foods. Steps taken under the Stockholm Convention have seen great reductions in emissions. | Health, wildlife and ecosystems effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Brominate d flame retardants (BFRs) | | ++ | Many such compounds in use. Some are problematic because of transport, bioaccumulation and toxicity and have been banned under the Stockholm Convention. | Health, wildlife and ecosystems effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |
| Perfluoro- octane sulfonic acid (PFOS) | | ++ | Major use in electroplating of metals but also released during environmental degradation of other industrial products such as surface active agents. | Health, wildlife and ecosystems effects, long-range transport | A, W, S, B, H | + | + | + |

Víc a víc chemických látek

| Chemical (substance or mixtures) | Source | | Context | Main environmental problems | Main compartment | Scale of effects | | |
|------------------------------------|---------|---------------|--|---|------------------|------------------|----------|-------|
| | Natural | Anthropogenic | | | | Global | Regional | Local |
| Pharmaceuticals | | ++ | Many pharmaceuticals are discharged with human wastes into sewage systems and have been detected in water ways and water treated for drinking. | Health, wildlife and ecosystems effects | W, S, B, H | | + | + |
| Veterinary drugs | | ++ | Veterinary drugs are released to the environment in the same ways as pharmaceuticals. | Health, wildlife and ecosystems effects | W, S, B, H | | + | + |
| Personal care products | | ++ | Chemicals in personal care products, like pharmaceuticals, are discharged to wastewater and sewage systems. | Health, wildlife and ecosystems effects | W, S, B, H | | + | + |
| Endocrine disrupting agents | | ++ | Chemicals such as phthalate plasticizers, bisphenol A (plastic component) and alkylphenols (in detergents) have been shown in laboratory studies to disrupt endocrine hormone systems. | Health, wildlife and ecosystems effects | W, S, B, H | + | + | + |

Vybrané problémy chemického znečištění prostředí/I



Ovzduší:

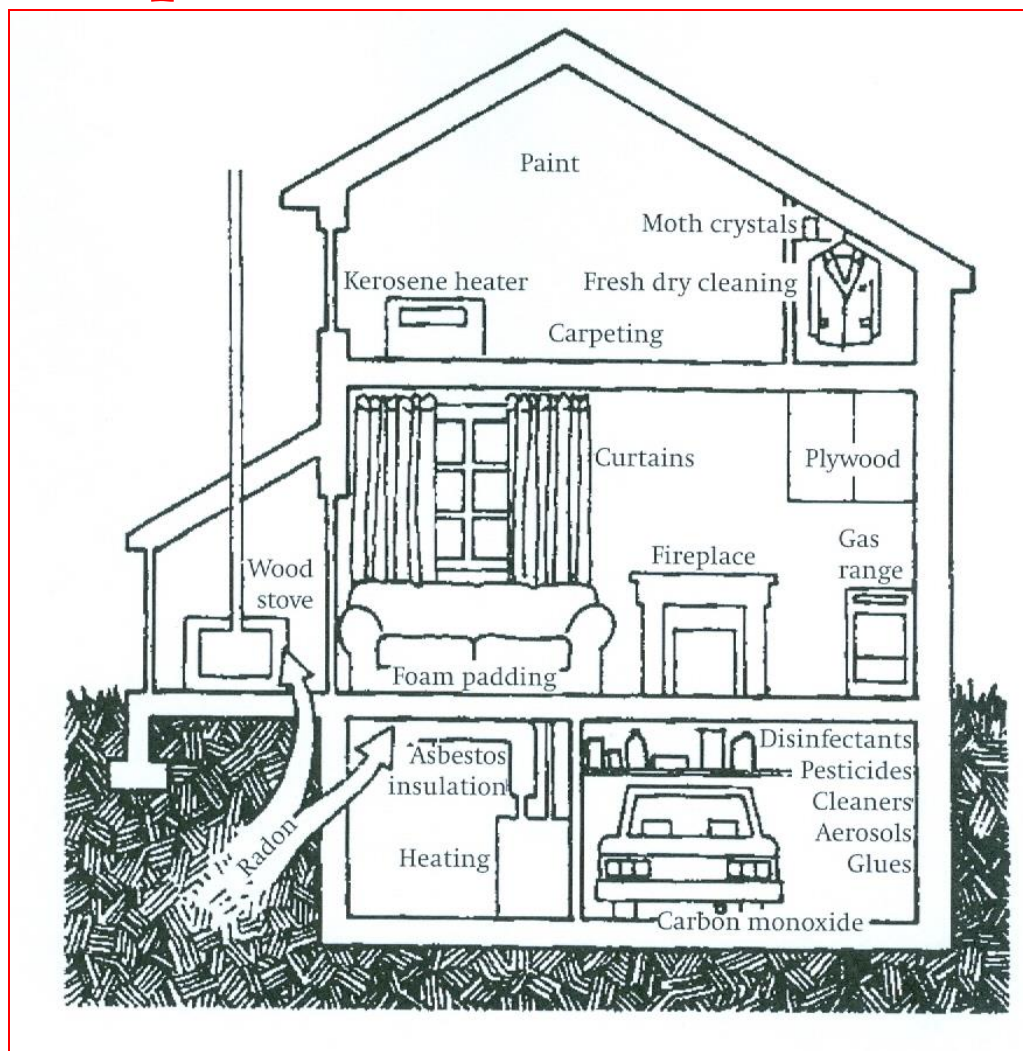
- ✧ Znečištění městského ovzduší
- ✧ Regionální znečištění ovzduší včetně kyselé depozice
- ✧ Nebezpečné nebo toxické vzdušné polutanty
- ✧ Radon ve vnitřním prostředí
- ✧ Znečištění vnitřního prostředí jiné než radon
- ✧ Radiace jiná než radon
- ✧ Narušení ozónové vrstvy (freony, NO...)
- ✧ Globální klimatické změny (CO₂, freony, CH₄, N₂O)

Vybrané problémy chemického znečištění prostředí/Ia



Ovzduší:

- ✧ Radon ve vnitřním prostředí
- ✧ Znečištění vnitřního prostředí jiné než radon



Vybrané problémy chemického znečištění prostředí/II

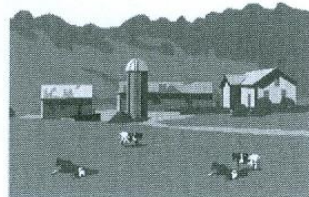
Voda:



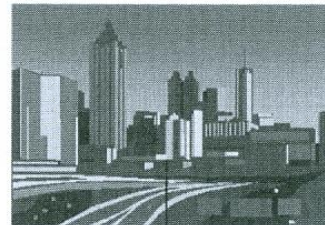
- ✧ Vypouštění průmyslových odpadních vod z bodových a plošných zdrojů do povrchových vod
- ✧ Kontaminovaný kal
- ✧ Znečištění moří a oceánů z různých zdrojů
- ✧ Znečištění mokřadů
- ✧ Znečištění pitné vody chemicky, biologicky, radiačně
- ✧ Znečištění podzemních vod průsakem ze skládek, septiků, splachem ze silnic, vrtů, podzemních nádrží
- ✧ Nehody vedoucí ke kontaminaci vod
- ✧ Ropné znečištění hydrosféry

Vybrané problémy chemického znečištění prostředí/IIa

Voda:



Farm runoff



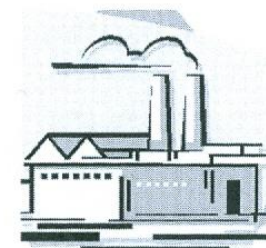
Urban runoff (paved) surfaces as in malls, roads, etc.



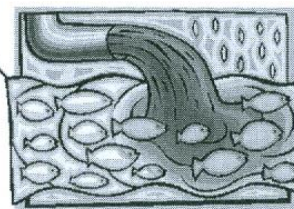
Water (lake, stream, coastline)



Leachate from, e.g., dump can contaminate surface water or groundwater



Atmospheric deposition



Point-source pollution (much reduced in industrialized countries)

Vybrané problémy chemického znečištění prostředí/III

Půda:



- ✧ Používání pesticidů a dalších agrochemikálií
- ✧ Spad z atmosféry
- ✧ Používání kontaminované vody k závlahám
- ✧ Používání kontaminovaných kalů z ČOV

Nové toxické chemikálie

Geneticky modifikované organismy

Cíle a směry

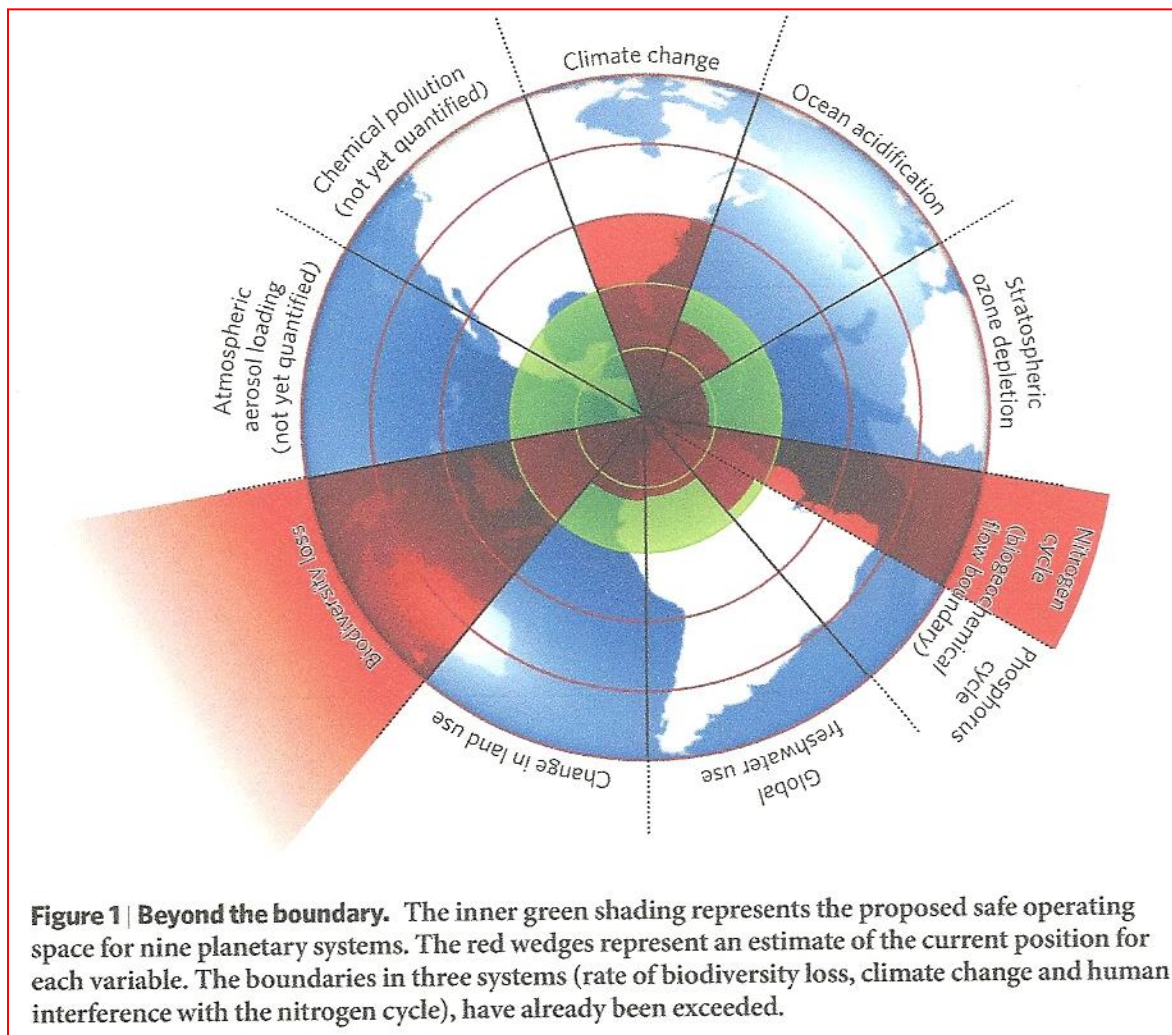
Teprve nyní začínáme chápat, že:

- ↪ interakce jsou mnohem složitější a dynamičtější než jsme byli ochotni připustit
- ↪ biologicky důležité chemické látky velmi rozsáhle cyklují rezervoáry
- ↪ klima je velmi těsně svázáno s oceánickou a atmosférickou cirkulací
- ↪ člověk je významným činitelem geologických změn
- ↪ musíme studovat Zemi spíše v celku jako biofyzikální systém než jako souhrn jednotlivých fragmentů

Pro úspěšnou budoucnost potřebujeme

- ↪ zjemnění a **prohloubení znalostí** o Zemi jako celém systému
- ↪ zvládnout praktický **užitek** z prostředí **bez jeho ohrožení**
- ↪ **umět rozlišit** mezi změnami vyvolanými člověkem a přirozeným během věcí
- ↪ **umět předvídat** dopady obou
- ↪ **zvýšit význam vědeckého poznání** a závěrů pro ty, kteří přijímají rozhodnutí (politici, ekonomové a nakonec všichni občané)

Budoucnost planety





Něco k zamyšlení:

Země je stará 4,6 miliardy let. Zmenšeme to na 46 let. Jsme tady čtyři hodiny. Naše průmyslová revoluce začala před jednou minutou. Za tu dobu jsme zničili polovinu všech lesů na světě.

To není udržitelné.

Nenechme se klamat povrchy -
v hloubkách je veškerý zákon

Rainer Maria Rilke

Východiska

Aby někdo, kdo ví, že něco jest, také rozuměl, co to jest, k tomu jest nutno nahlédnouti v příčiny a důkladně je zkoumati.

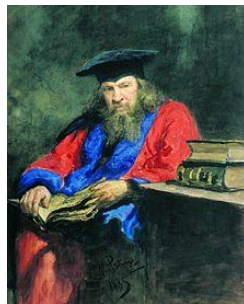
J. A. Komenský



Přístupy

Vědecké zkoumání jevů má dva základní cíle – předvídání a užitečnost.

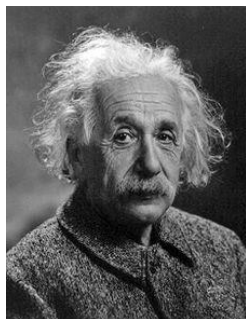
D. I. Mendělejev



All model are wrong, but some of them can be usefull

Čím lépe matematické zákony popisují realitu, tím jsou méně přesné, a čím jsou přesnější, tím hůře popisují realitu.

Albert Einstein



Přístupy

"EKOLOGIE NENÍ VĚDA. S VĚDOU NEMÁ NIC SPOLEČNÉHO, JE TO IDEOLOGIE."

(24. 4. 1995, Aula UP v Olomouci)

„JÁ BYCH SE VSADIL, ŽE JSEM PŘEČETL STOKRÁT VÍC O EKOLOGICKÝCH TÉMATECH NEŽ JAKÝKOLIV EKOLOG O EKONOMII.“

(MF Dnes, 20.9. 2006)

„ŽÁDNÉ NIČENÍ PLANETY NEVIDÍM, NIKDY V ŽIVOTĚ JSEM NEVIDĚL A NEMYSLÍM, ŽE NĚJAKÝ VÁŽNÝ A ROZUMNÝ ČLOVĚK BY TO MOHL ŘÍCI.“

(odpověď "pana profesora" na otázku zda nevěří, že si ničíme svoji planetu, HN, 9. 2. 2007)

Přístupy



„ŽÁDNÉ NIČENÍ PLANETY NEVIDÍM, NIKDY V ŽIVOTĚ JSEM NEVIDĚL A NEMYSLÍM, ŽE NĚJAKÝ VÁŽNÝ A ROZUMNÝ ČLOVĚK BY TO MOHL ŘÍCI.“

(odpověď "pana profesora" na otázku zda nevěří, že si ničíme svoji planetu, HN, 9. 2. 2007)



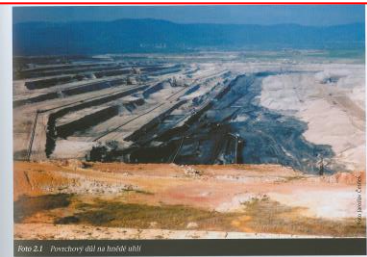
Kyselá důlní znečištění - Španělsko



Radioaktivní znečištění - Chernobyl



Ropné znečištění - Peru



Research C



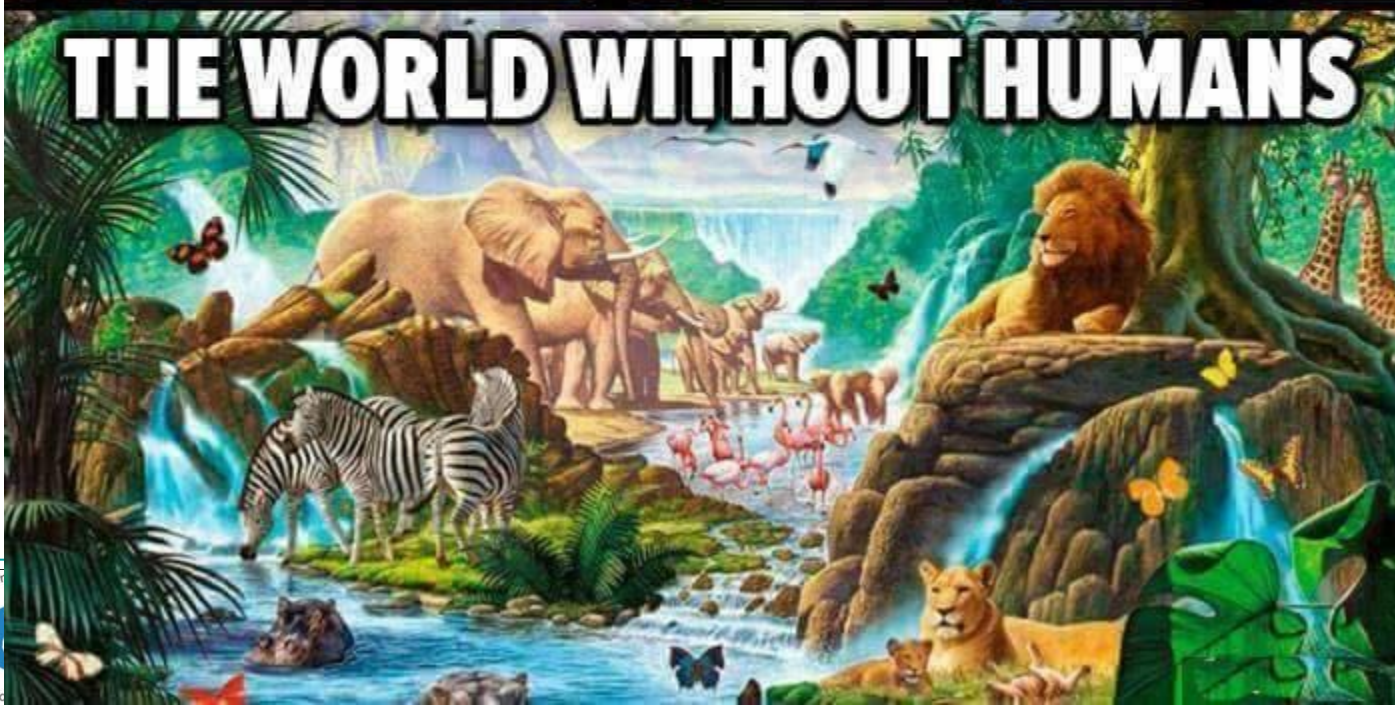
/recetox.muni.cz



THE WORLD WITHOUT BEES



THE WORLD WITHOUT HUMANS



The Truth is Out There

