

Doc. RNDr. Petr Anděl, CSc.

Základy ekologie

Technická univerzita v Liberci

Fakulta přírodovědně humanitní a pedagogická

ABIOTICKÉ FAKTORY

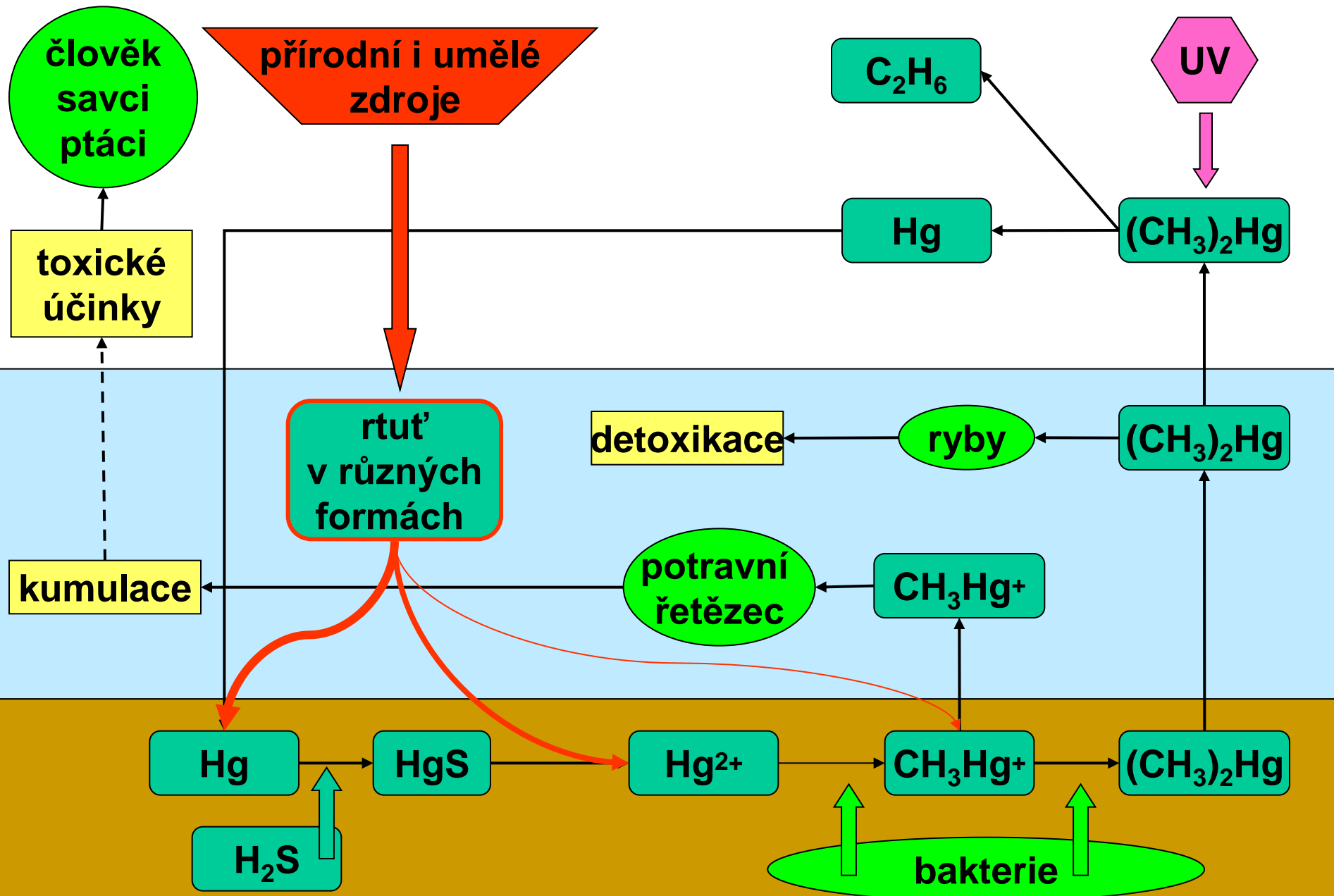
ABIOTICKÉ FAKTORY

Chemismus

MINAMATA



KOLOBĚH RTUTI



Chemismus

Toxické působení látek

Chemické látky

Chemické látky z pohledu jedince:

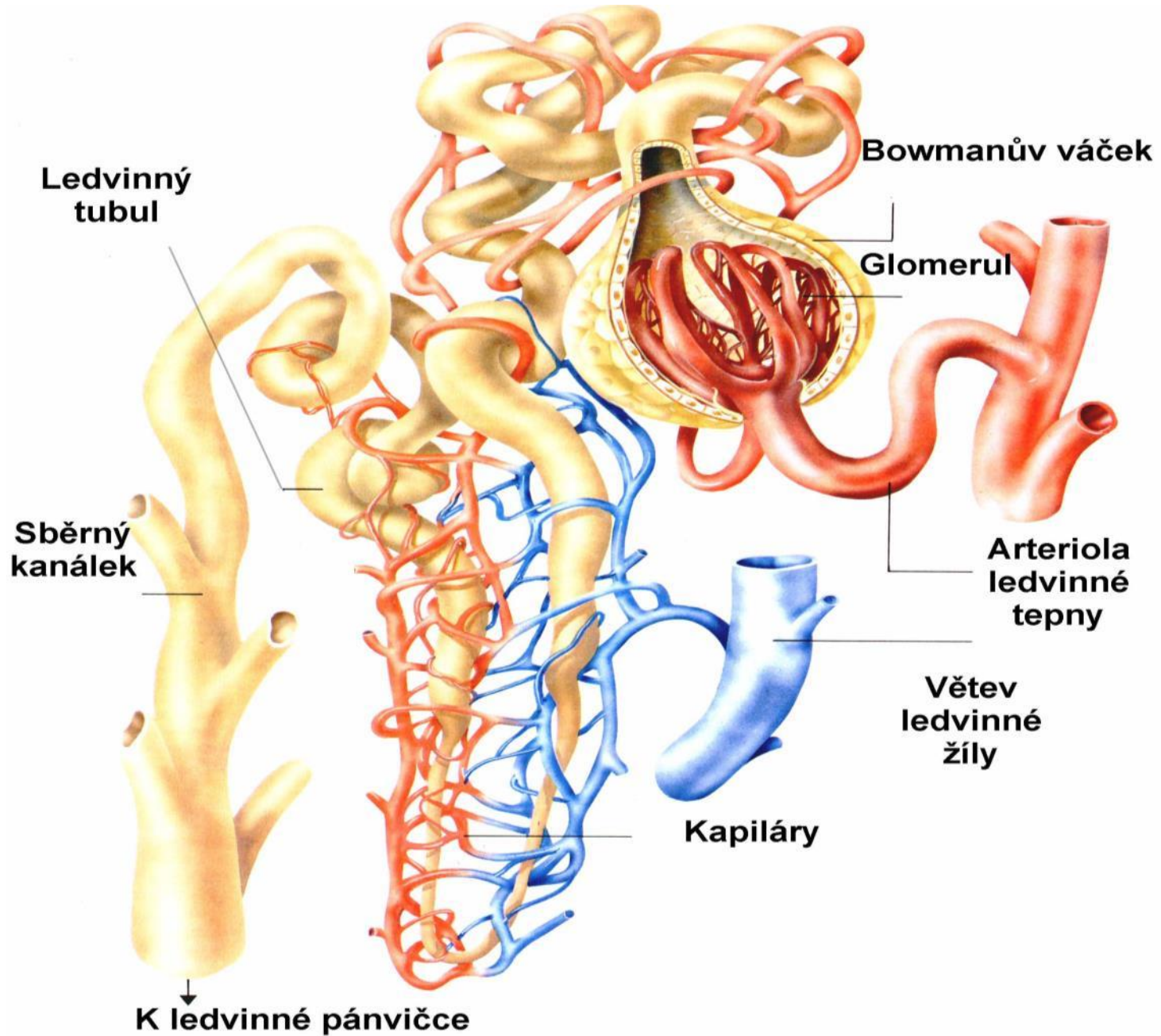
- ☐ vlastní – součástí jeho metabolismu**
- ☐ cizí = xenobiotika – všechny ostatní**

⇒ každý organismus obklopen cizími látkami

⇒ nutnost vytvořit si obranné mechanismy

NEFRON

VS



DVA ZÁKLADNÍ SUBJEKTY



DVA ZÁKLADNÍ KROKY



DVA ZÁKLADNÍ KROKY

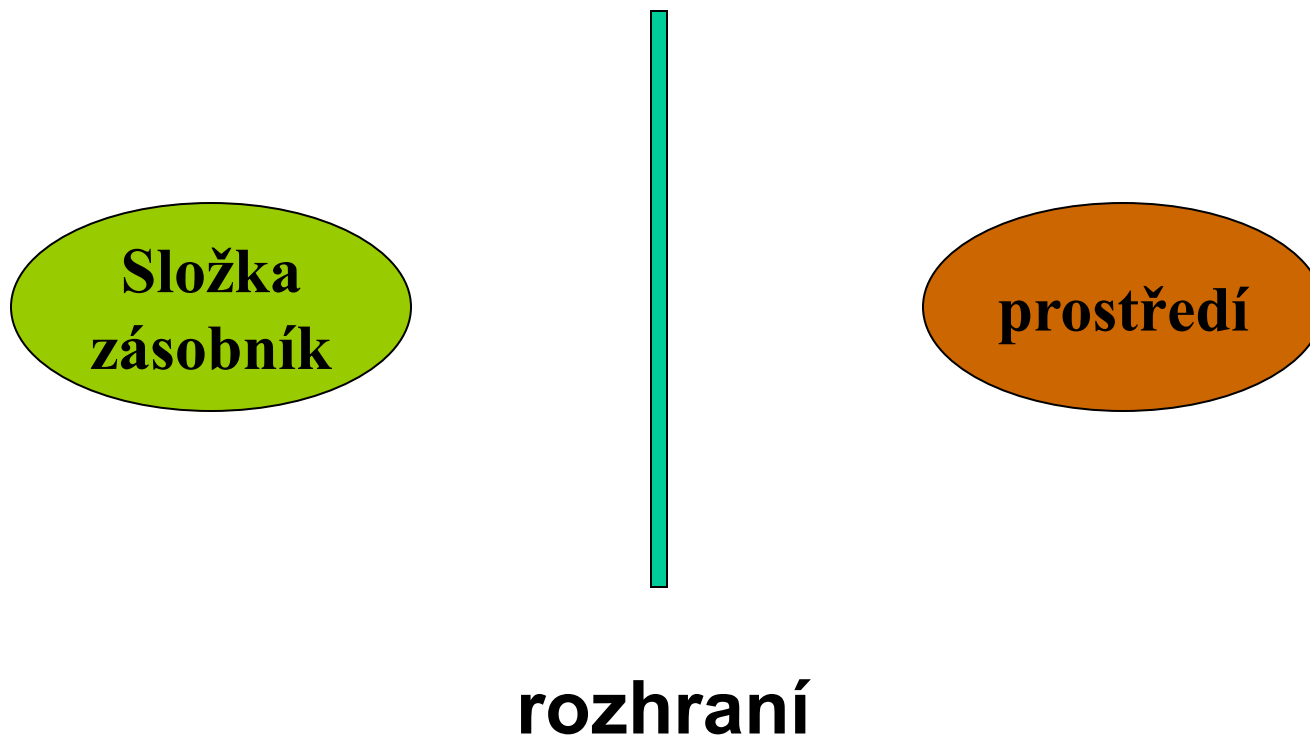


„BEZ EXPOZICE NENÍ ÚČINKU“

Chemismus

Expozice

ZÁSOBNÍKY A ROZHRAŇÍ



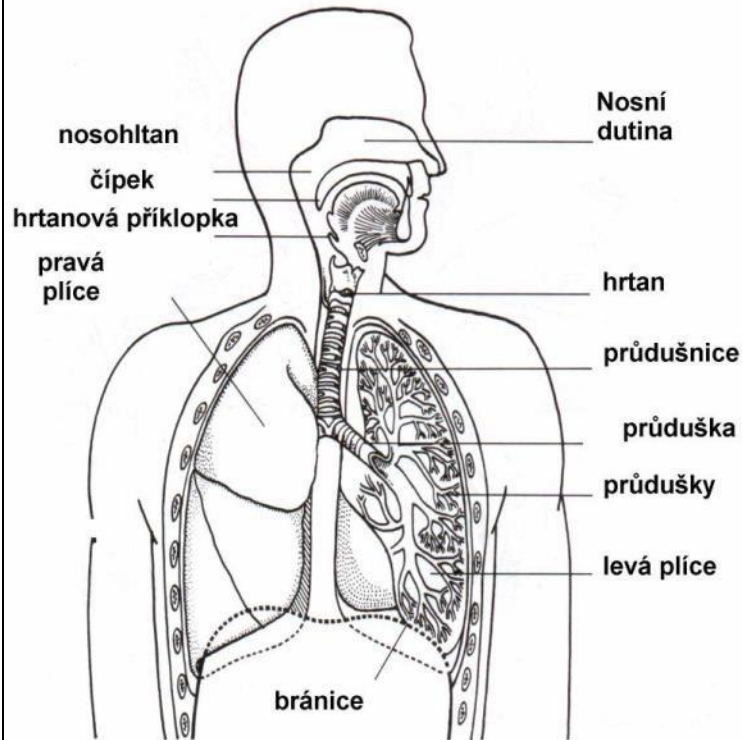
AKTIVNÍ POVRCHY

**POVRCH KŮŽE ČLOVĚKA
JE CCA 1,7 m²**

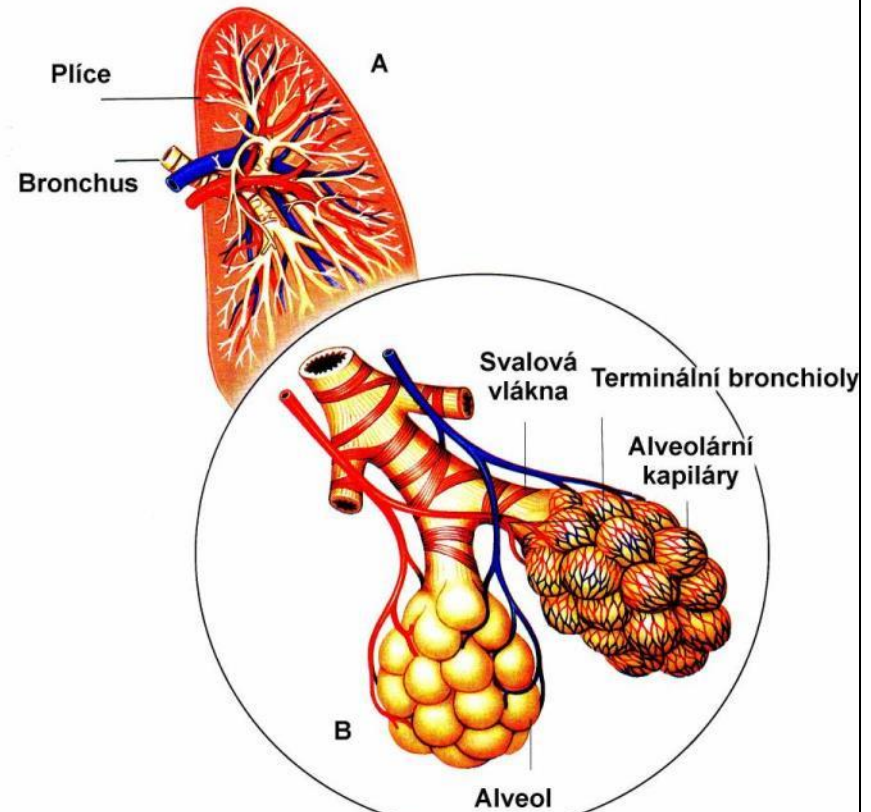
AKTIVNÍ POVRCHY

VNITŘNÍ POVRCH DÝCHACÍ SOUSTAVY ČLOVĚKA JE CCA 100 m²

DÝCHACÍ SOUSTAVA

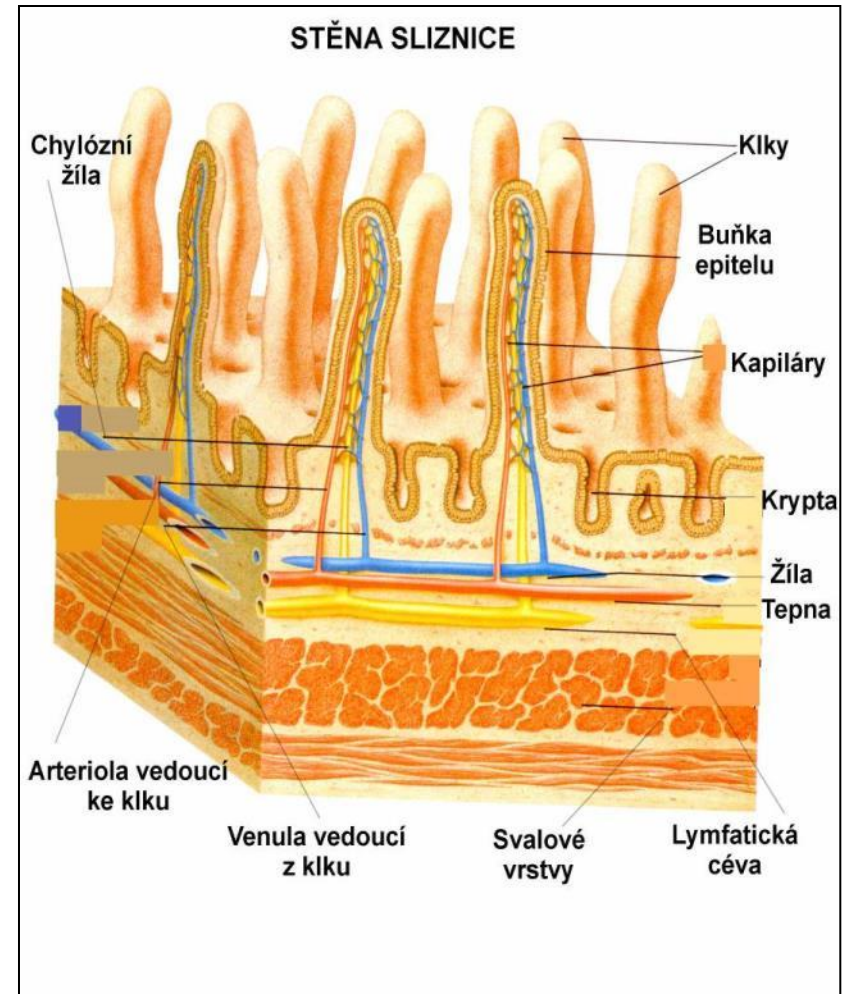
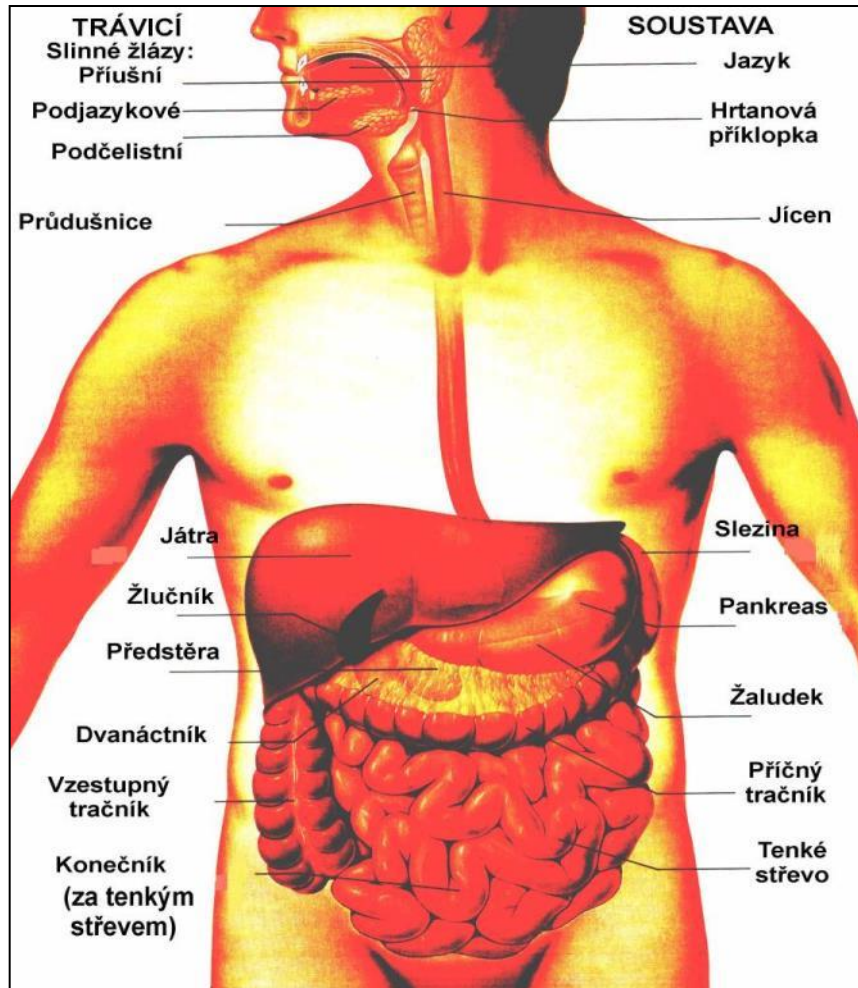


ALVEOLY



AKTIVNÍ POVRCHY

VNITŘNÍ POVRCH TRAVICÍ SOUSTAVY ČLOVĚKA JE CCA 200 m²



POLE BEZ PLODIN



Českomoravská vrchovina, okolí Košetic

POLE SE ZEMĚDĚLSKÝMI PLODINAMI



Českomoravská vrchovina, okolí Košetic

LINIOVÁ SPOLEČENSTVA



Českomoravská vrchovina, okolí Košetic

ROVINA



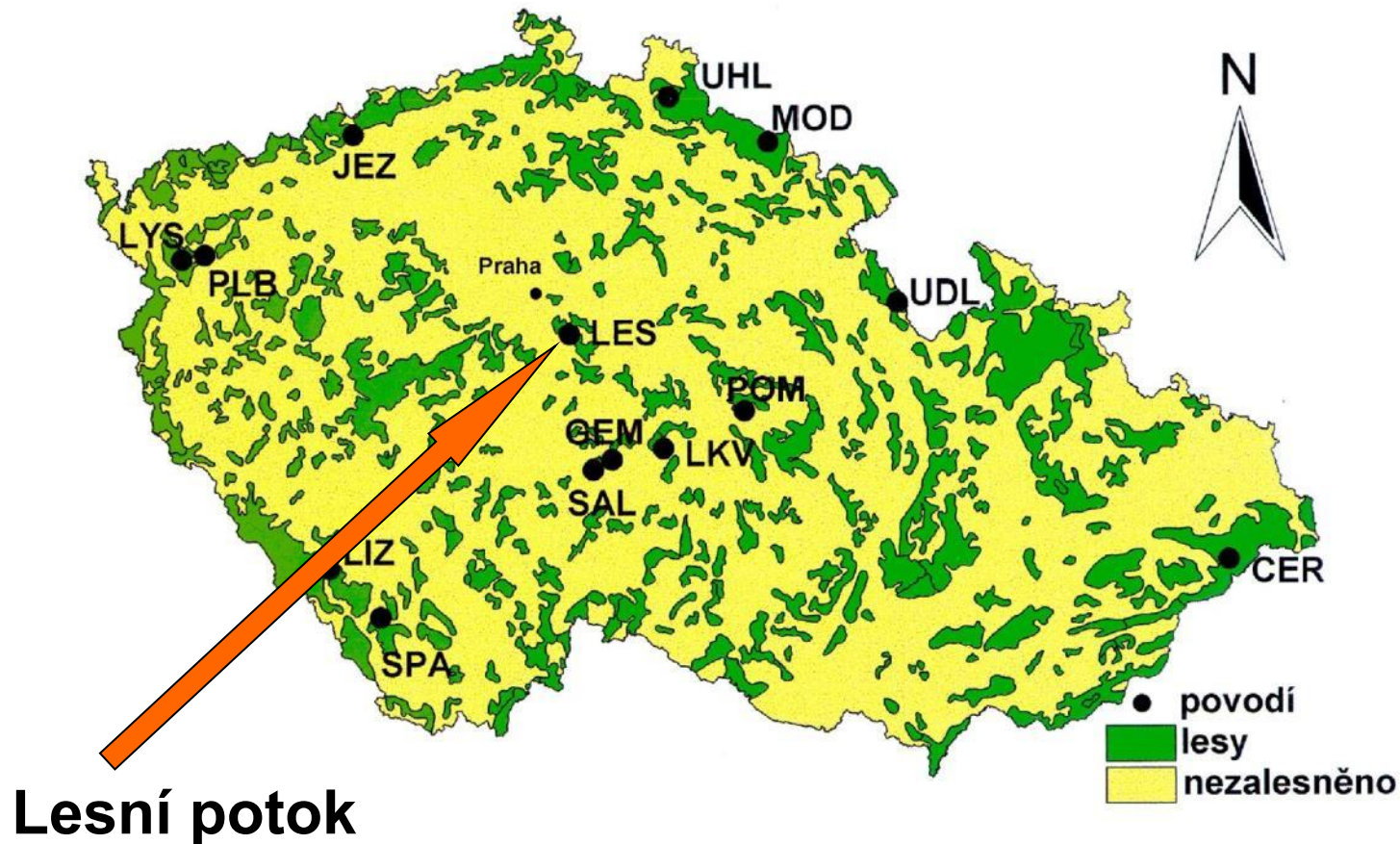
Polabí

VYSOKOHORSKÁ KRAJINY



Rakousko, Alpy, Acherkogel 3008 m n.m.

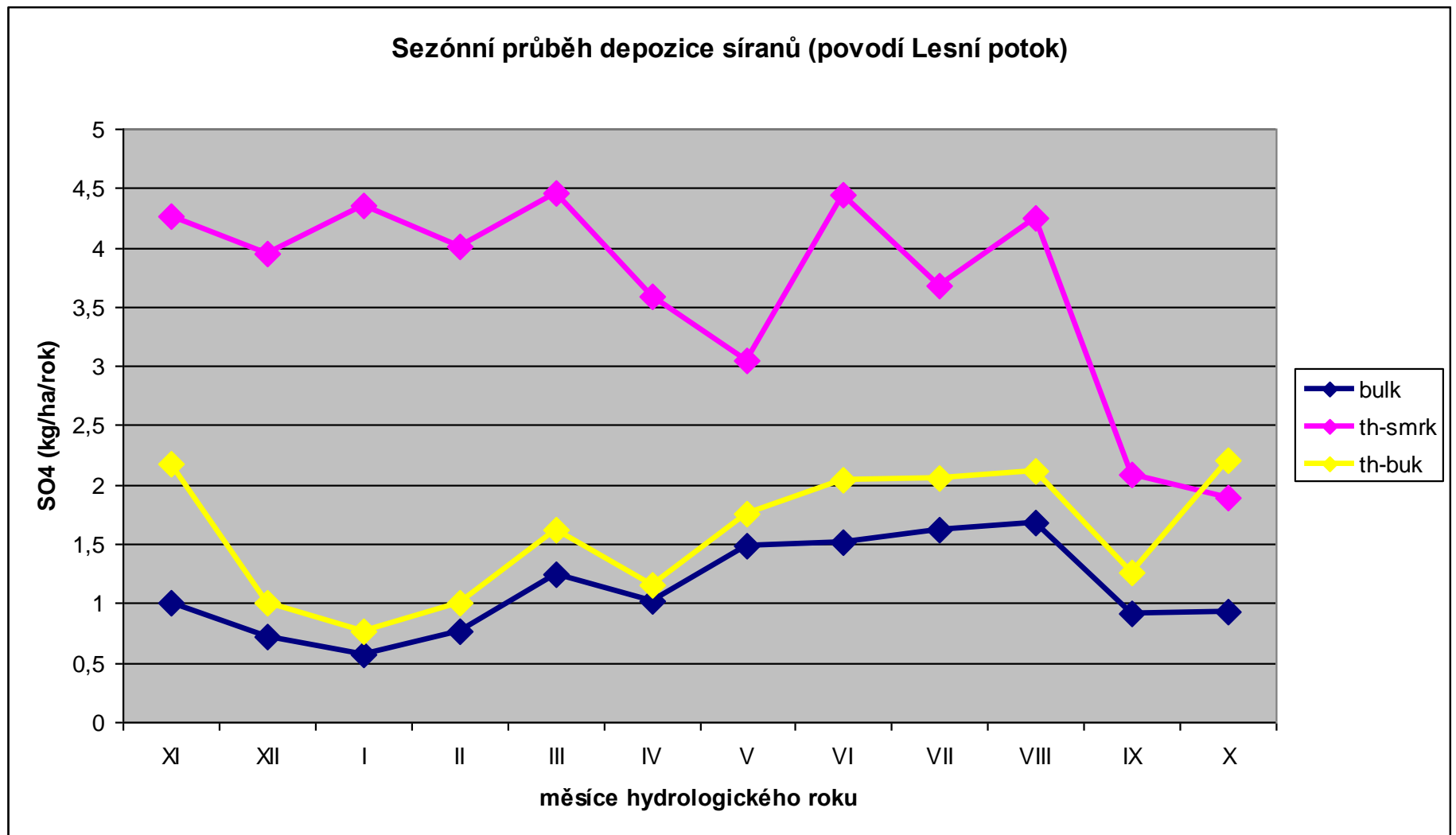
Modelová povodí GEOMON



Lokalizace systému povodí GEOMON (LKV - Loukov, UHL - Uhlířská, MOD - Modrý potok, UDL - U dvou louček, CER - Červík, JEZ - Jezeří, LYS - Lysina, PLB - Pluhův bor, LIZ - Na lizu, SPA - Spálenec, GEM - Anenský potok, SAL - Salačova Lhota, LES - Lesní potok, POM - Polomka).

(vyhodnoceno z dat ČGS)

Sezónní průběh depozice síranů



Chemismus

Účinek

ZÁKON TOLERANCE

pro ESENCIÁLNÍ (nezbytné) látky

*prosperita
systému*

optimum

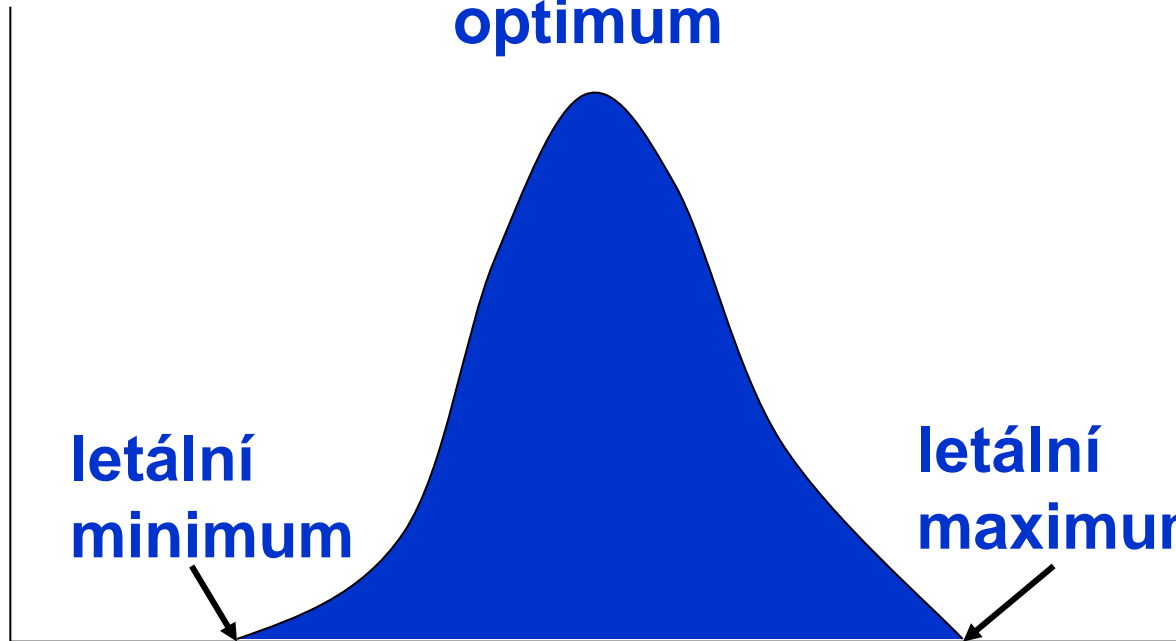
letální
minimum

letální
maximum



interval tolerance

*ekologický
faktor*



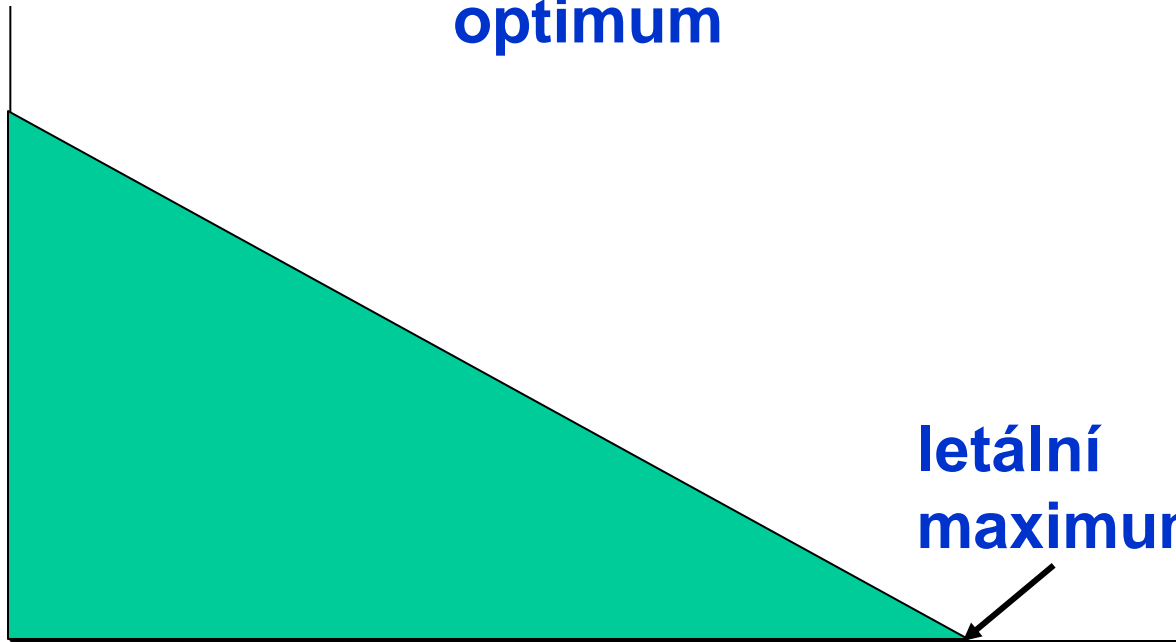
ZÁKON TOLERANCE

pro **NEESENCIÁLNÍ** (nepotřebné) látky

*prosperita
systému*

optimum

**letální
maximum**



interval tolerance

*ekologický
faktor*

Základní princip toxikologie

„Jen dávka určuje to, zda je látka jedem.“

(Paracelsus – středověký alchymista)

Orel mořský a karbofuran

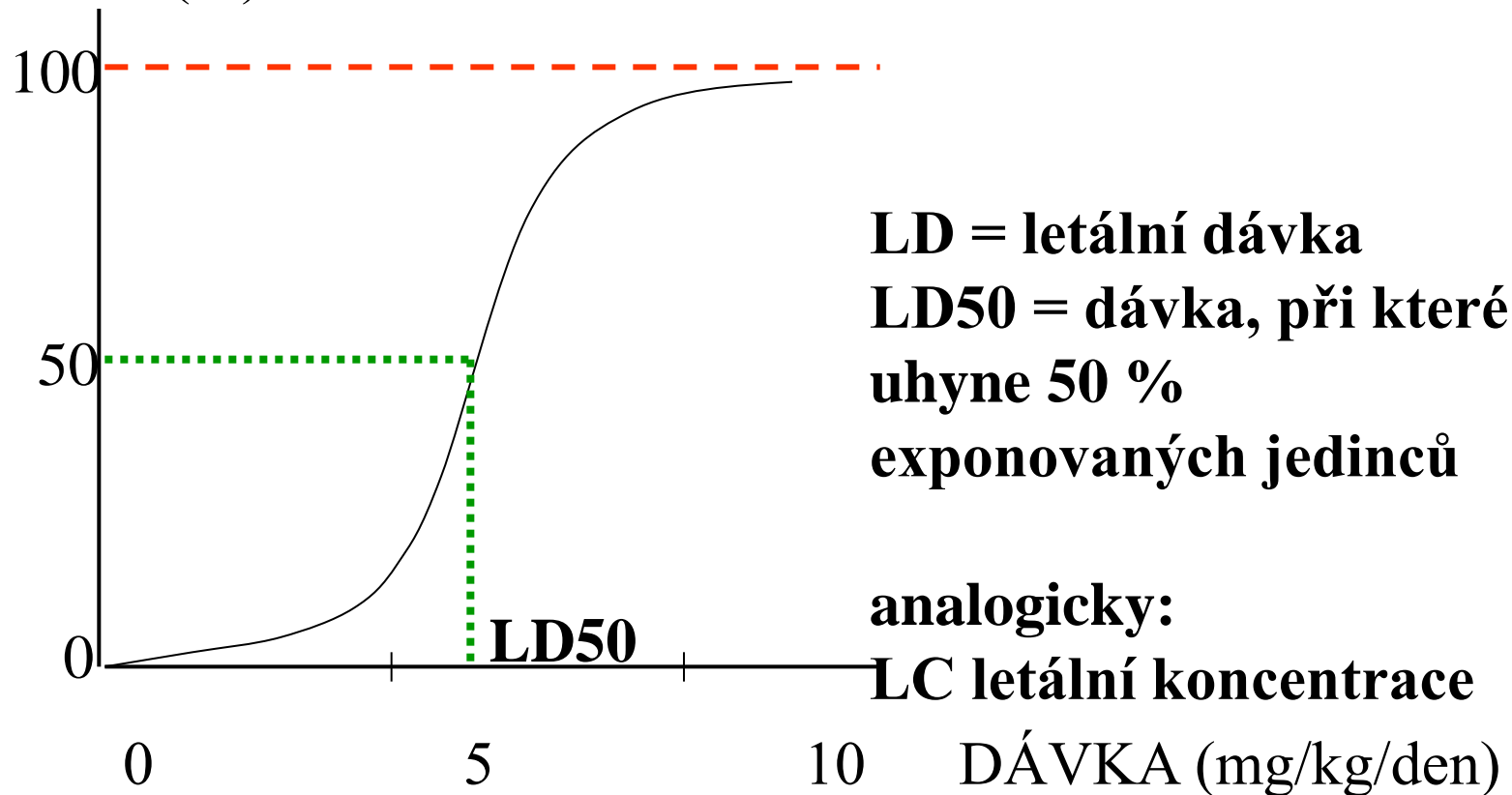


Vztah dávka x účinek

Křivka dávka - odpověď

Základní metodický přístup – vyhodnocení křivek dávka - odpověď

KUMULATIVNÍ
ÚČINEK (%)



Křivka dávka - odpověď

Další pojmy:

EC – efektivní koncentrace

NOEL No-observed-effect level

NOAEL No-observed-adverse-effect-level

LOEC Lowest-observable effect-concentration

Klasifikace metod hodnocení účinku

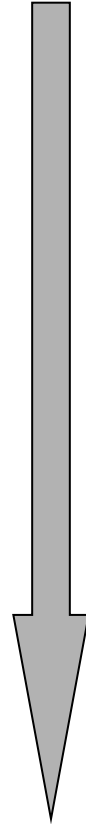
Klasifikace metod hodnocení účinku

- ekotoxikologické testy
- baterie testů
- mikrokosmy
- transplantační pokusy
- mesokosmy a polní studie
- terénní studie

Roste proveditelnost
a reprodukovatelnost



Roste ekologická
relevantnost



Ekotoxikologické testy

Růstový test s řasami

Endpoint: růstová rychlost



(Foto Benediktová – EMPI)

Příklad standardizovaného testu

Řasový test toxicity *ISO 8692 (ČSN EN 28692)*

☐ metoda stanovení toxických účinků sloučenin na růst planktonních sladkovodních řas

Postup:

☐ vzorek je po sterilizaci naočkován zkušebním organismem a potřebnou dobu kultivován

☐ modelové organismy: *Raphidocelis subcapita*, *Chlorella kessleri*, *Scenedesmus subspicatus*, *S. quadricauda*, *Chlamydomonas reinhardtii*

☐ testuje se koncentrační řada zkoumané látky a inokulum

☐ inhibice se měří jako snížení růstu nebo růstové rychlosti v poměru ke kontrolní kultuře za stejných podmínek

☐ s použitím probitové analýzy se stanoví hodnota EC_{50}

Testy trofie

Endpoint: růstová rychlost

Hodnotí se potenciál vody k eutrofizaci



Test se žížalami

Endpoint: mortalita, reprodukční cyklus



(Foto: Hofman, RECETOX)

Test s chvostoskoky

Endpoint: mortalita



(Foto Benediktová – EMPI)

Test s hořčicí bílou

Endpoint: klíčivost semen, růst kořene



(Foto Benediktová – EMPI)

Test se žábřonožkou

Vhodná pro zasolené roztoky

Endpoint: mortalita



(Foto Benediktová – EMPL)

Test s perloočkami

Endpoint: imobilizace (mortalita)



(Foto Benediktová – EMPI)

Chemismus

Vybrané skupiny látek

*Organokovové
sloučeniny*



Arcachon



Předožábří plži

působením TBT
- imposex

(Svět zvířat X, 2001)



Organocínové sloučeniny

TBT - TRIBUTYLČÍN

- jedna z nejtoxičtějších látek uvolňovaných do životního prostředí
- široké technické využití: příměs barev, plastů, textilu, kůží
- pesticid v zemědělství

Pesticidy

PESTICIDY

Rozdělení podle cílového organismu:

- insekticidy hmyz
- akaricidy roztoči
- moluskocidy měkkýši
- rodenticidy hlodavci
- herbicidy rostliny
- fungicidy houby

Příklady insekticidů

Rozdělení podle chemického složení:

- 1. Chlorované uhlovodíky (DDT, hexachlorhexan, lindan)**
- 2. Organofosfáty**
- 3. Karbamáty (carbofuran)**

Hlavní rizika

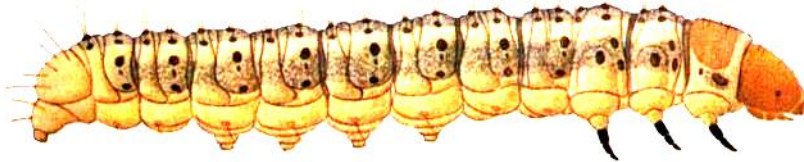
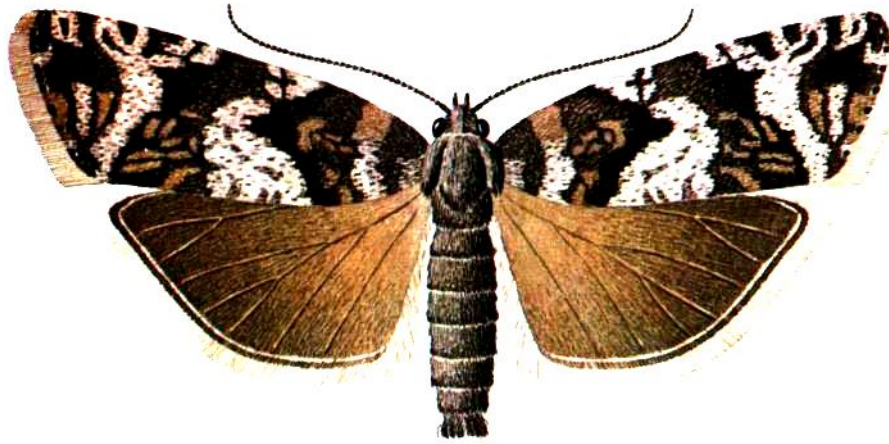
Nespecifické působení

OBAL EČ MODŘÍNOVÝ



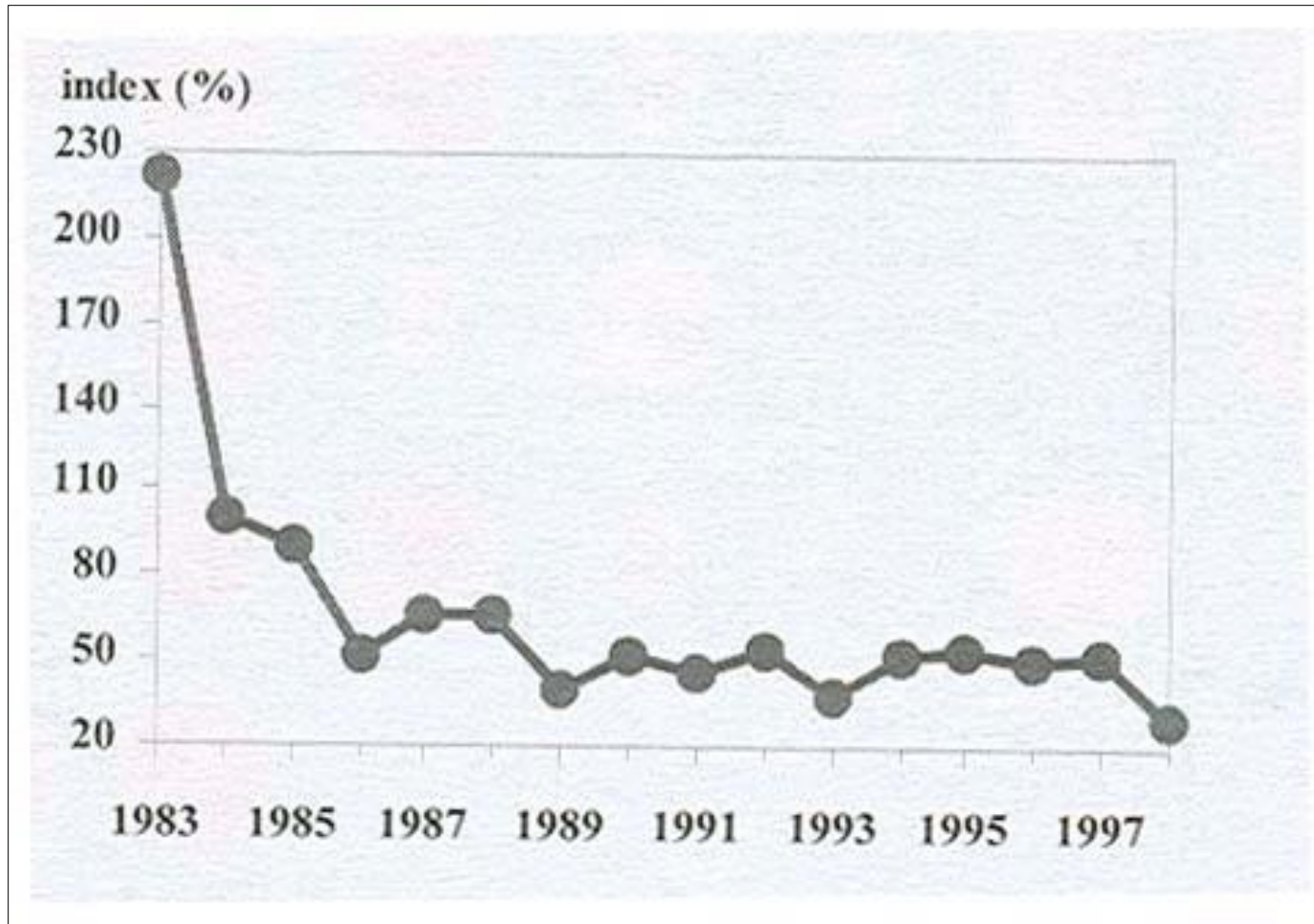
LETECKÁ APLIKACE INSEKTICIDŮ

ŠKŮDCI NA SMRKU



OBALEČ MODŘÍNOVÝ

Pokles početnosti lesních druhů: drozd zpěvný (*Turdus philomelos*)

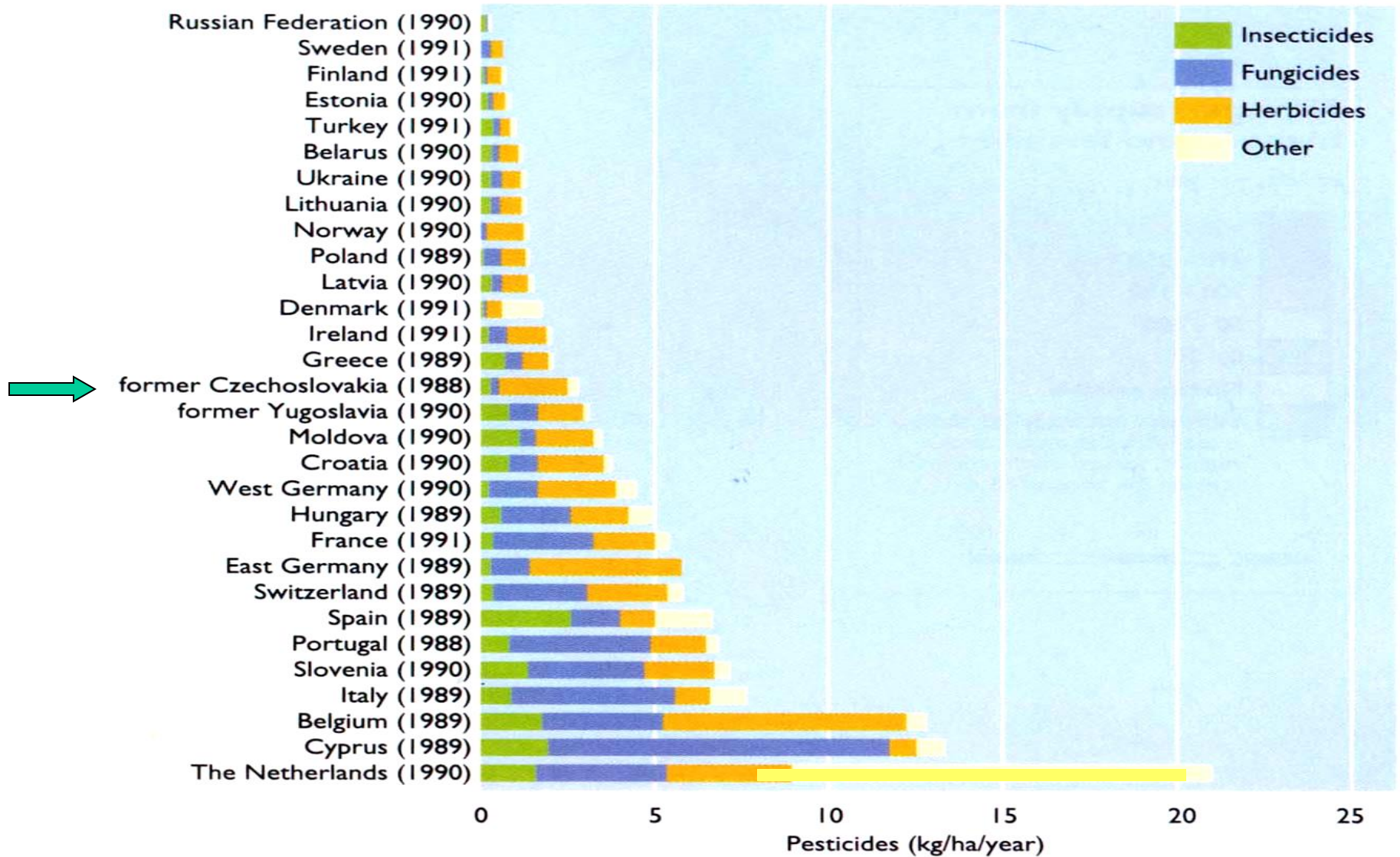


Aplikace insekticidů

Dlouhodobý vliv na populace hmyzožravých ptáků: sýkora koňadra (*Parus major*)



SPOTŘEBA PESTICIDŮ V EVROPE



Celková spotřeba pesticidů (kg/ha/rok)

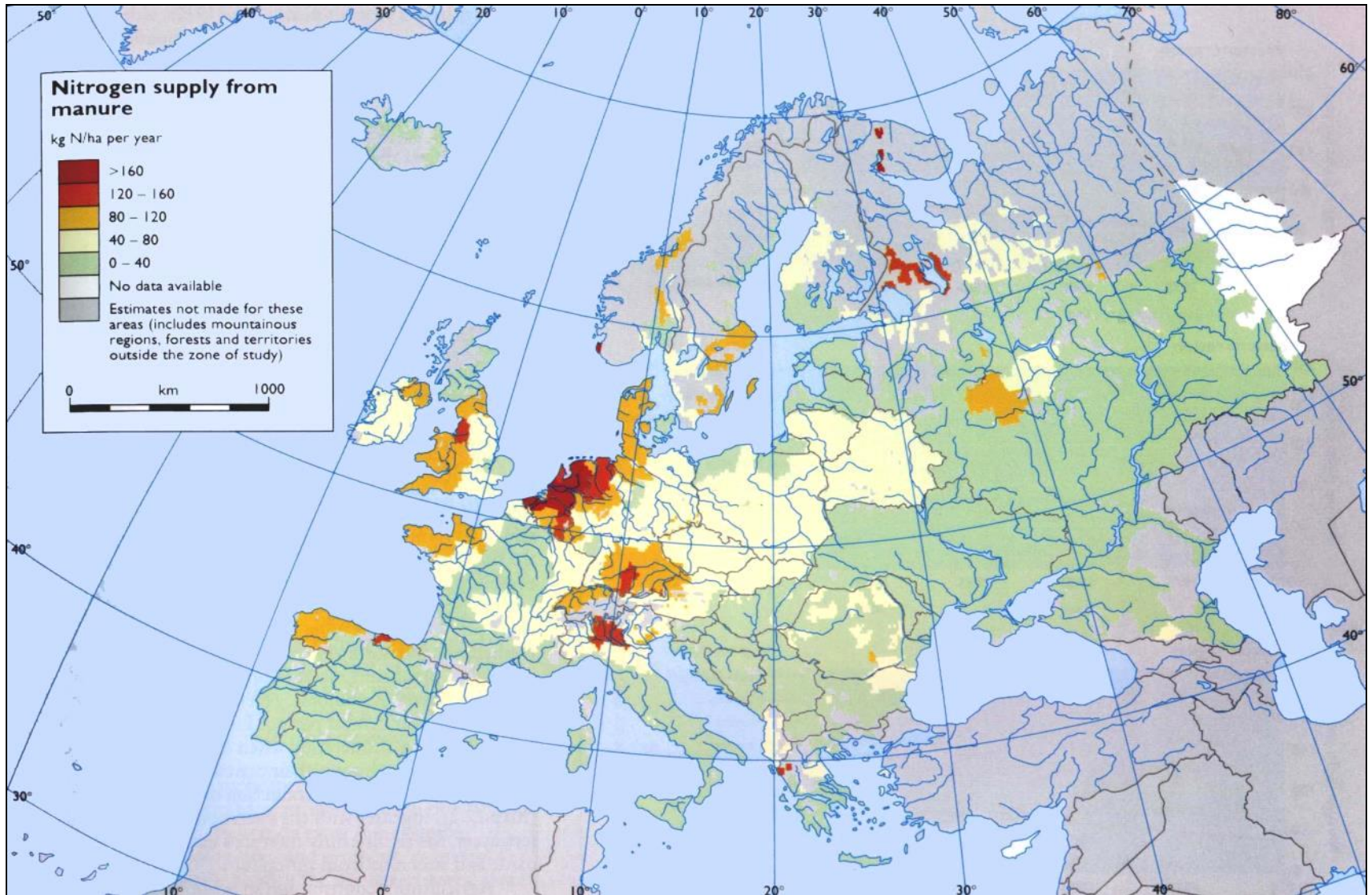
(Europa's Environment 1995)

Průmyslová hnojiva

Hlavní typy

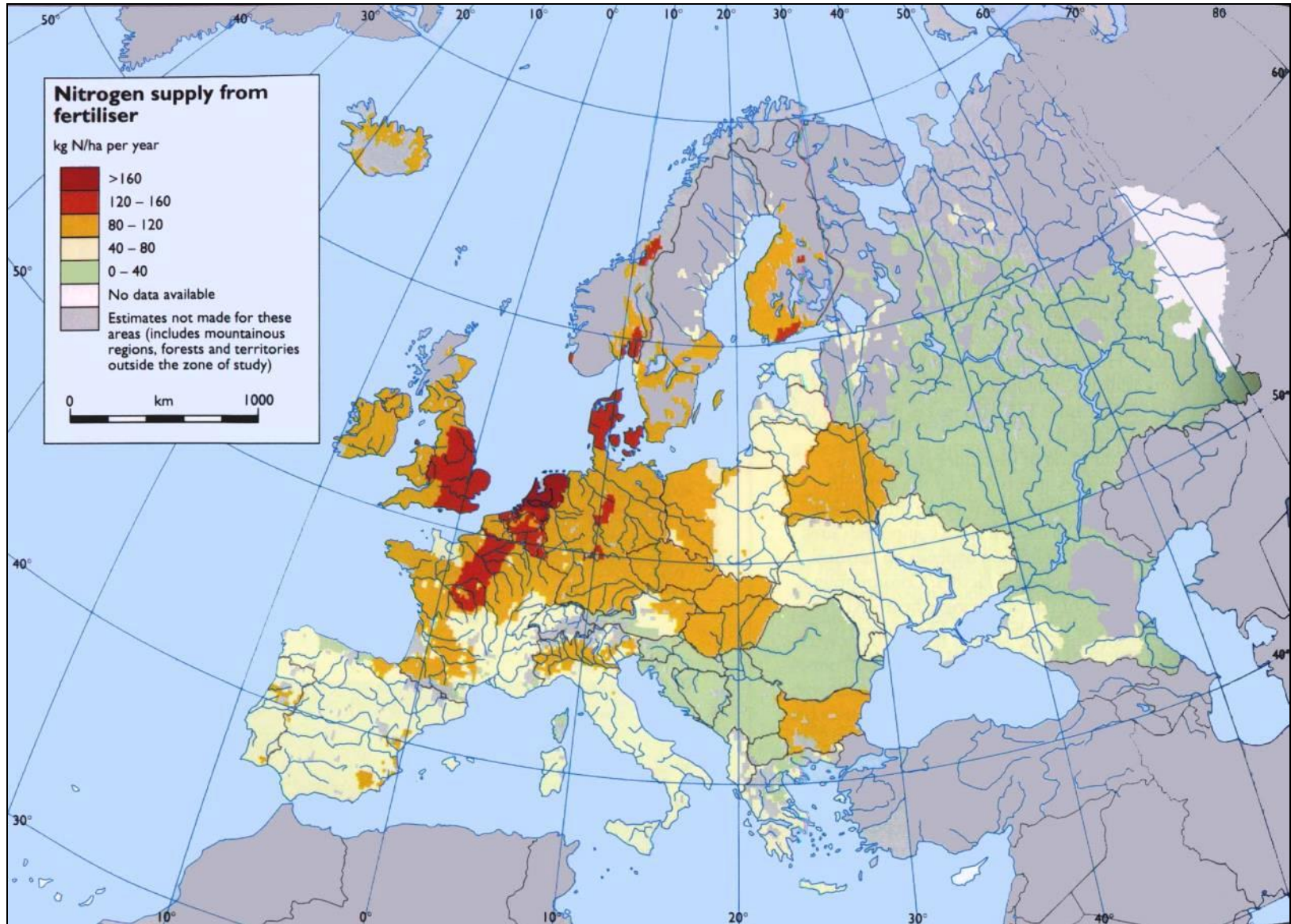
- **dusíkatá**
- **fosforečnanová**

HNOJENÍ STATKOVÝMI HNOJIVY



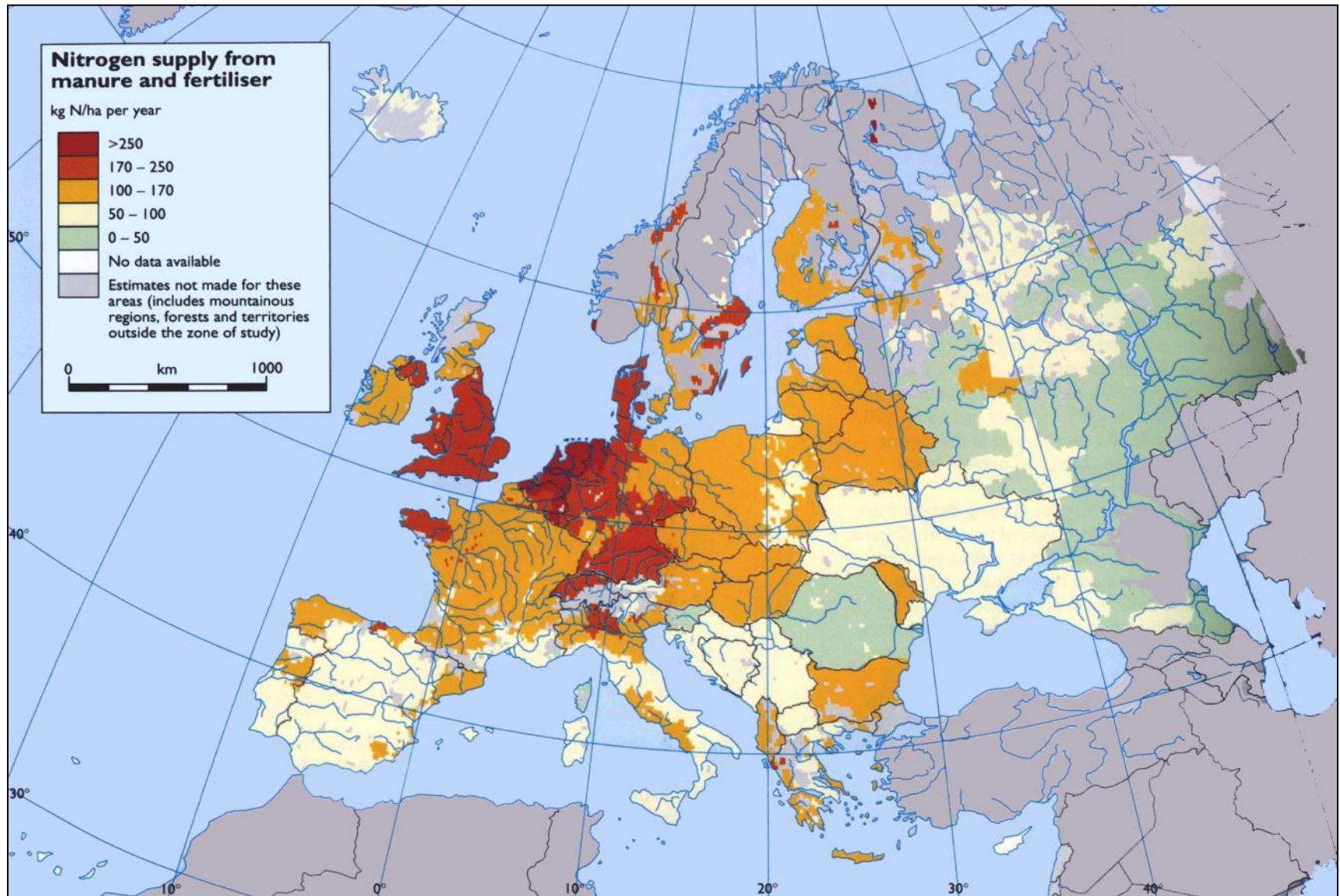
(Europa's Environment, 1995)

SPOTŘEBA DUSÍKATÝCH HNOJIV



(Europa's Environment, 1995)

SPOTŘEBA STATKOVÝCH A PRŮMYSLOVÝCH HNOJIV



(Europa's Environment, 1995)

Hlavní ekologická rizika

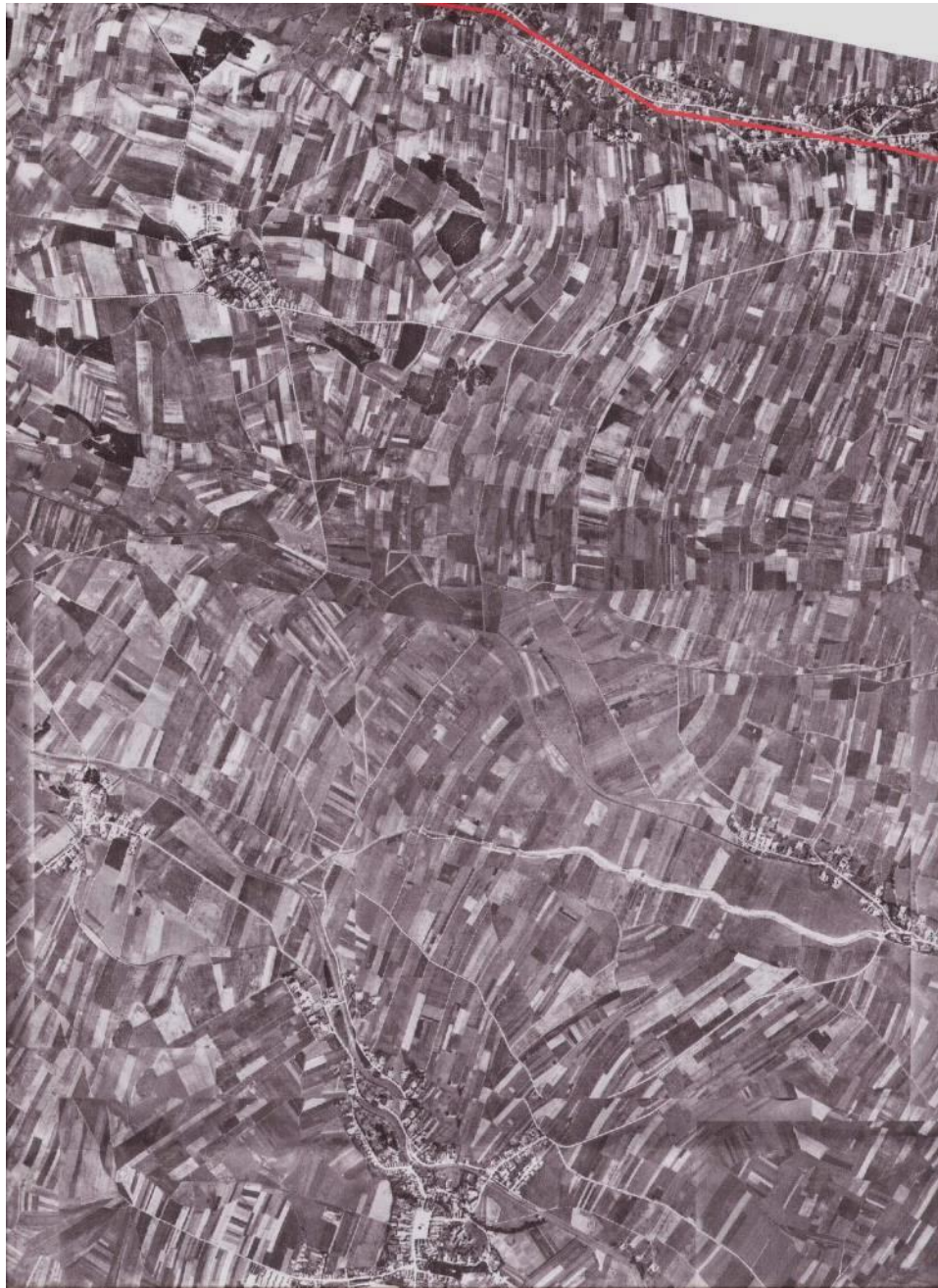
- eutrofizace povrchových vod
- unifikace krajiny



vodní květ sinic



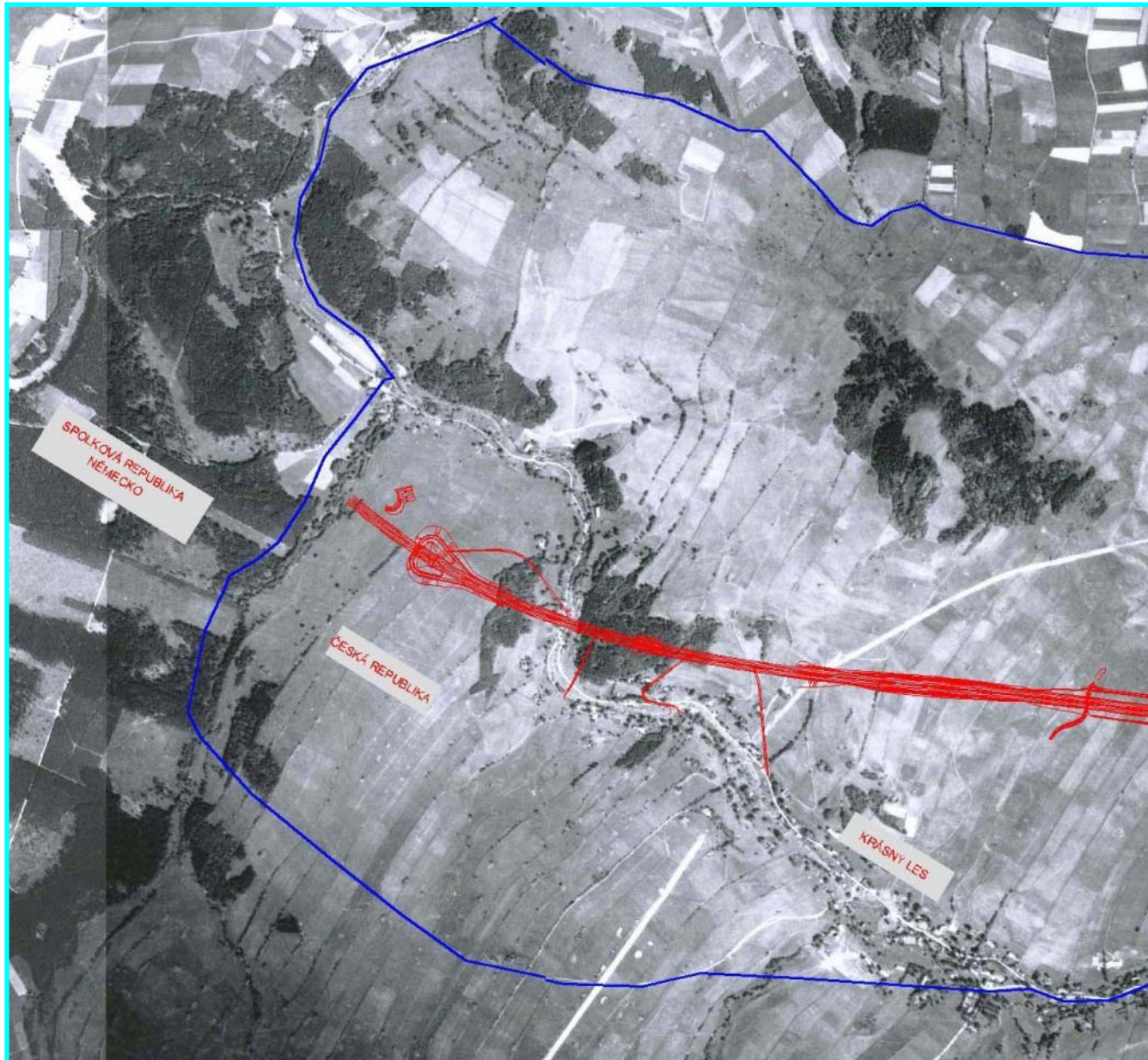
vodní květ sinic



Ortomapa z roku 1996



Ortomapa z roku 1953



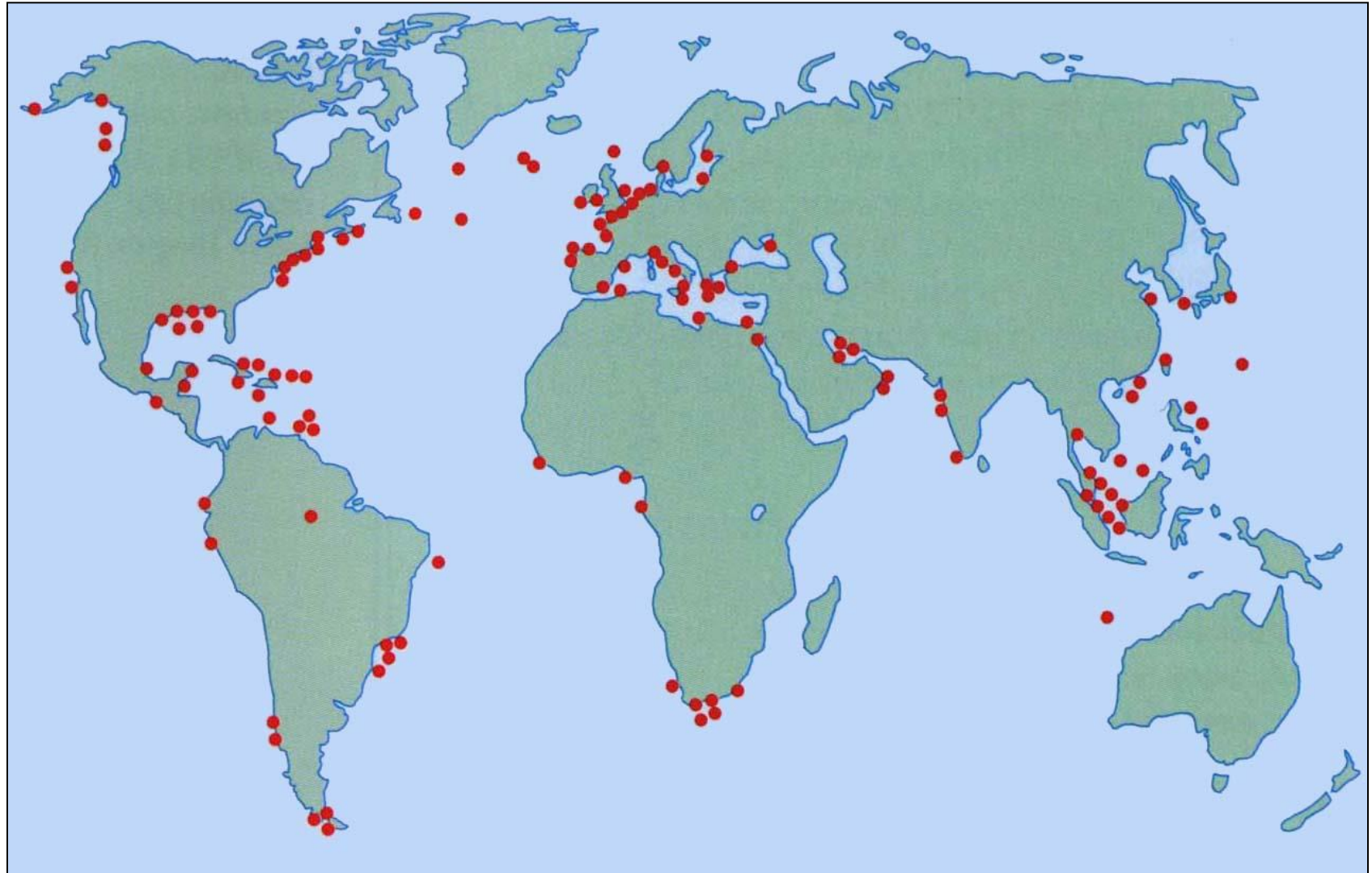
Ropné látky

ROPNÉ HAVÁRIE



HAVÁRIE TANKERŮ

MÍSTA HAVÁRIÍ TANKERŮ (NAD 10 000 bbl) OD ROKU 1974



(1 bbl = barrel of crude oil = 0,13 tun)

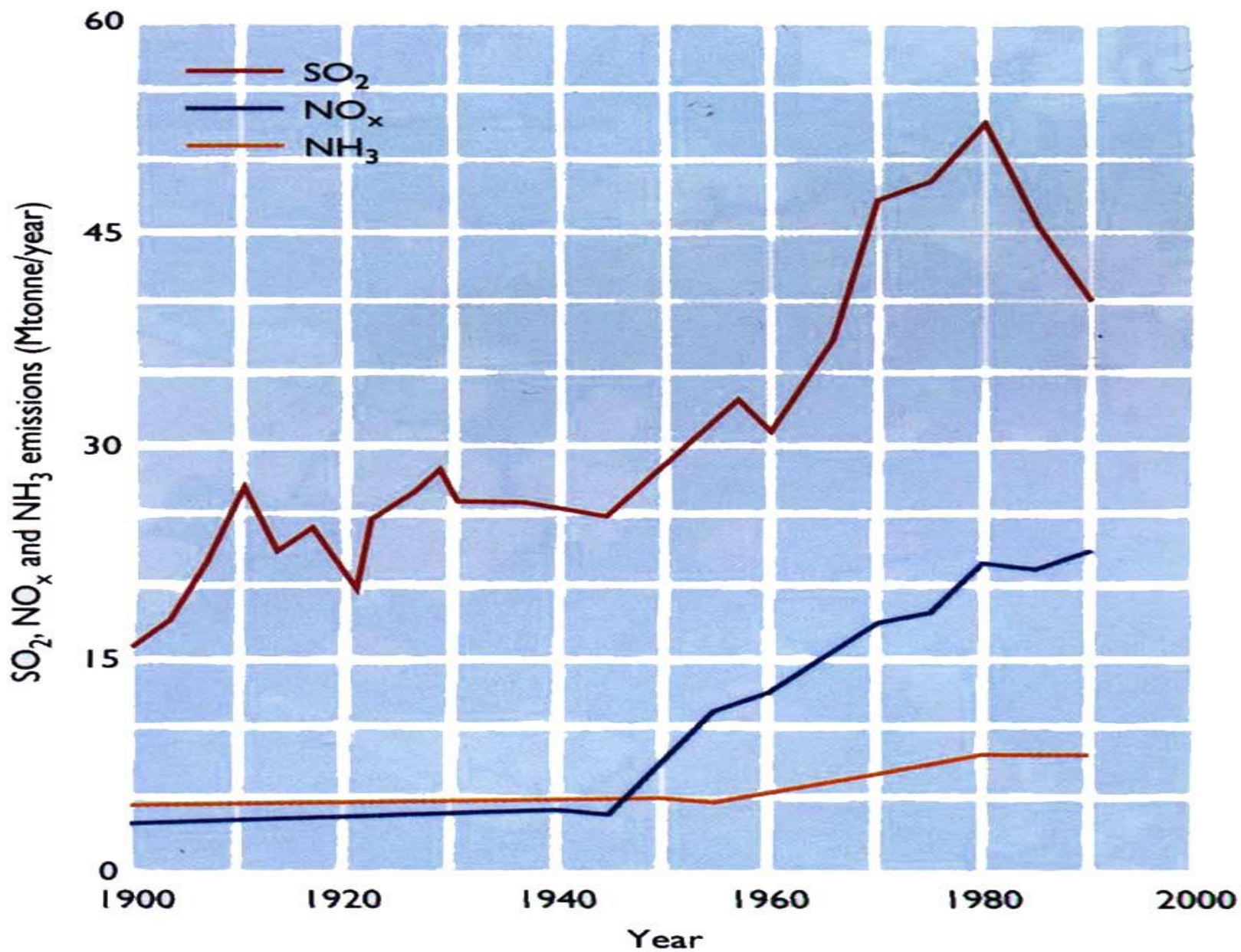
(Europa's Environment, 1995)

Emise ze spalovacích procesů

Hlavní složky

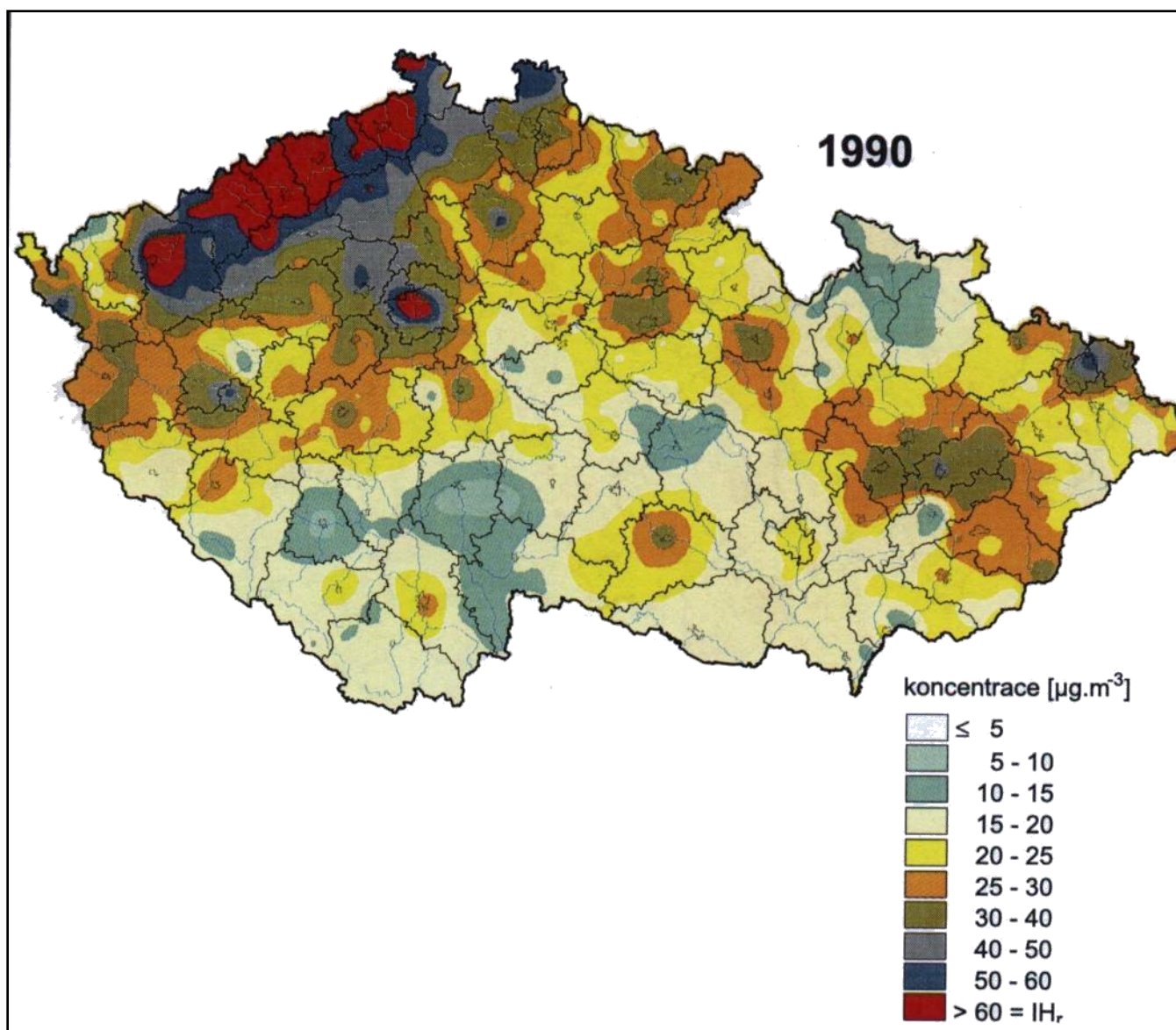
- **prachové částice**
- **anorganické plyny (oxidy síry, oxidy dusíku ..)**
- **těžké kovy**
- **organické látky**
- **radionuklidy**

VÝVOJ EMISÍ SO₂ , NO_x , NH₃ V EVROPĚ



IMISE

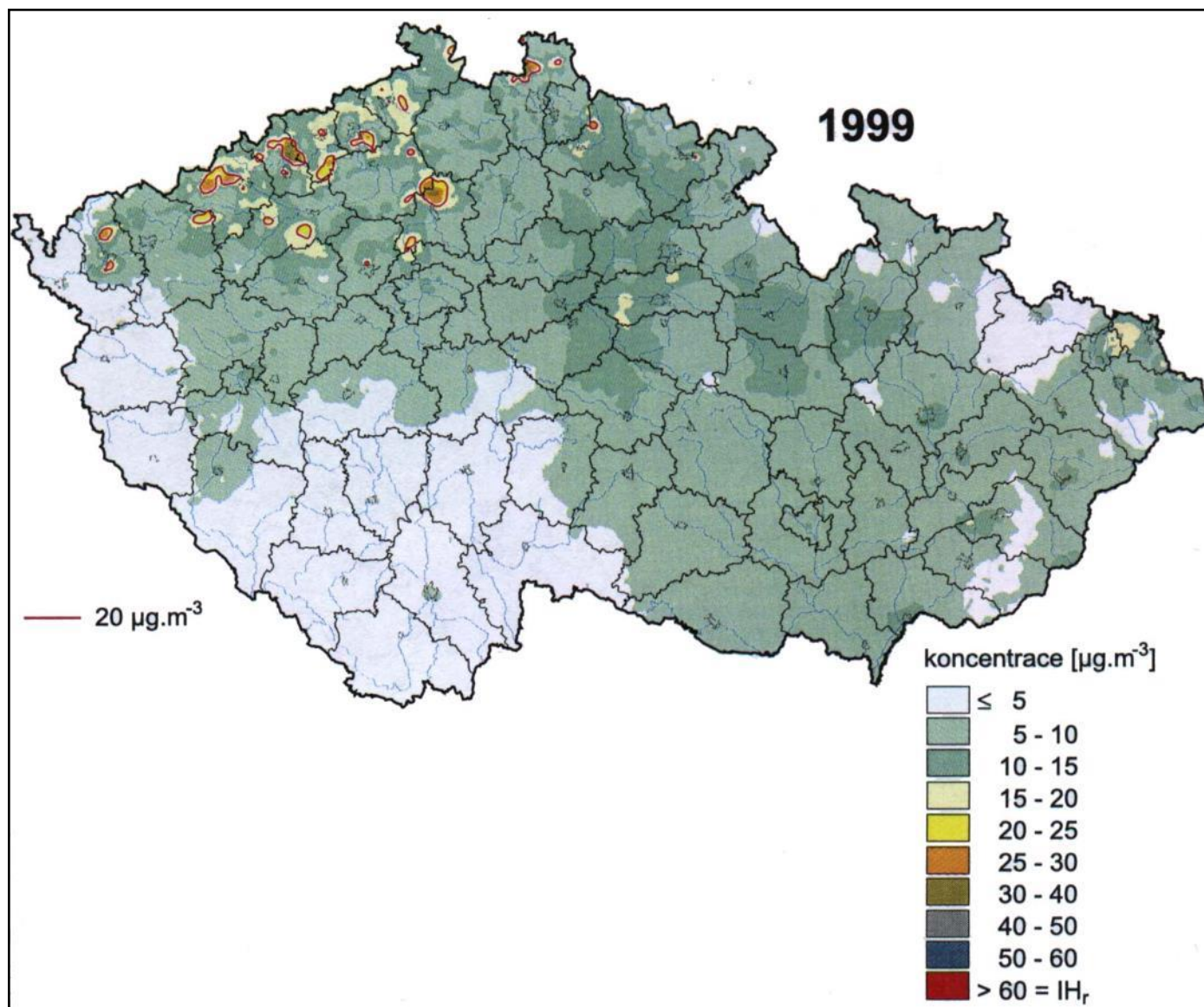
KONCENTRACE OXIDU SIŘIČITÉHO V OVZDUŠÍ (1990)



Pole ročních aritmetických průměrů koncentrací oxidu siřičitého v roce 1990

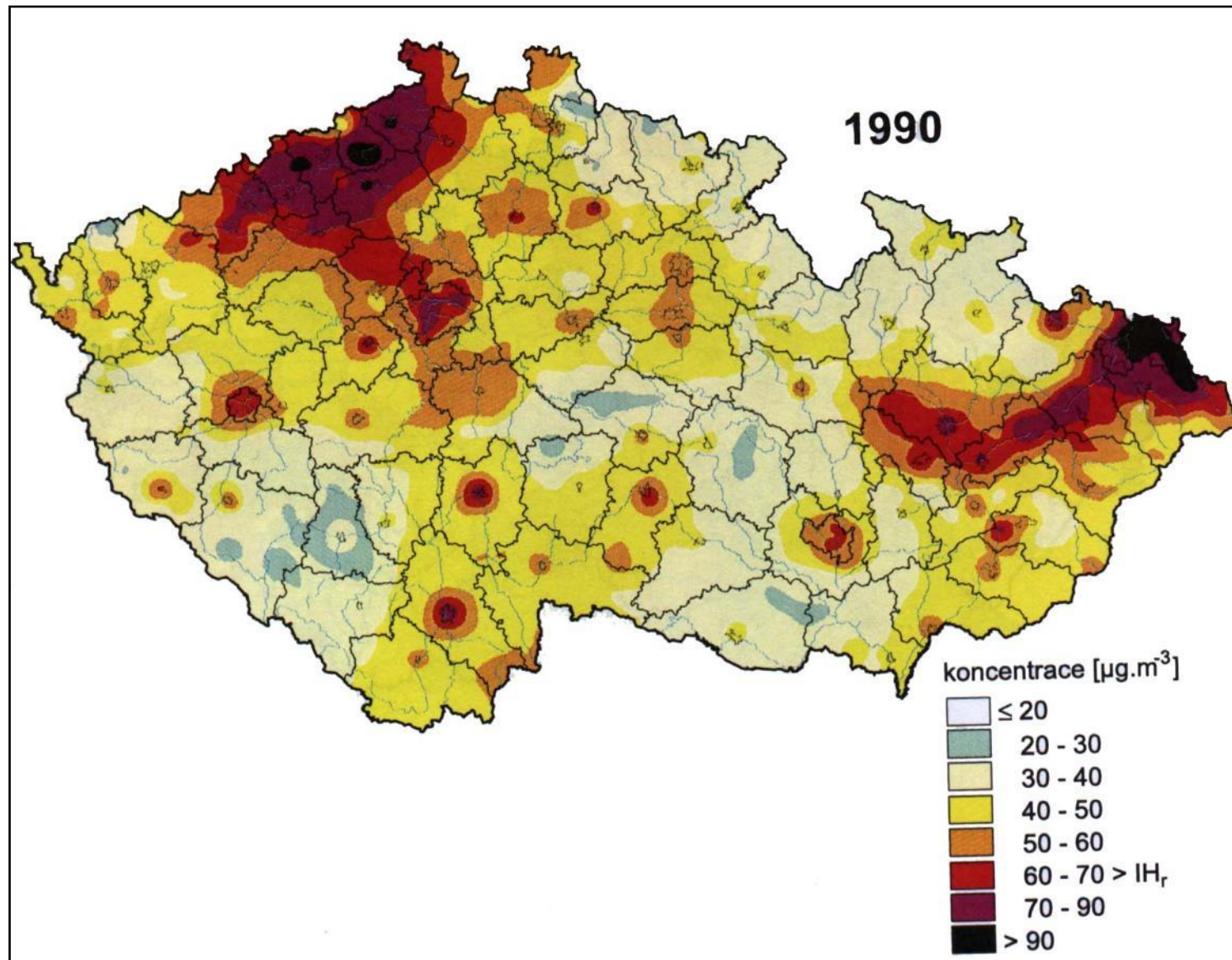
Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR r.1999

KONCENTRACE OXIDU SIŘIČITÉHO V OVZDUŠÍ (1999)



Pole ročních aritmetických průměrů koncentrací oxidu siřičitého v roce 1999

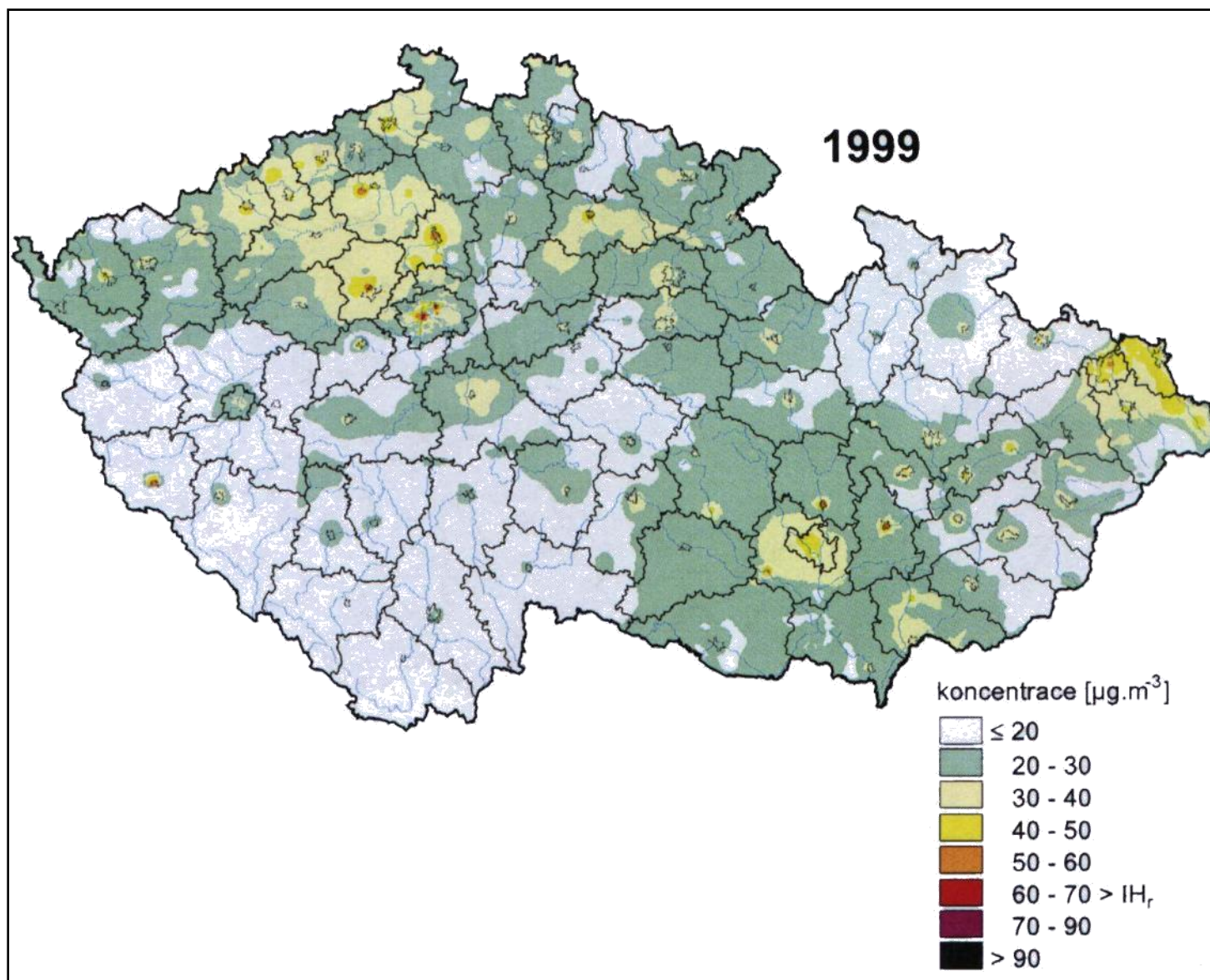
KONCENTRACE PRAŠNÉHO AEROSOLU (1990)



Pole ročních aritmetických průměrů koncentrací prašného aerosolu v roce 1990

Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR r.1999

KONCENTRACE PRAŠNÉHO AEROSOLU (1999)



Pole ročních aritmetických průměrů koncentrací prašného aerosolu v roce 1999

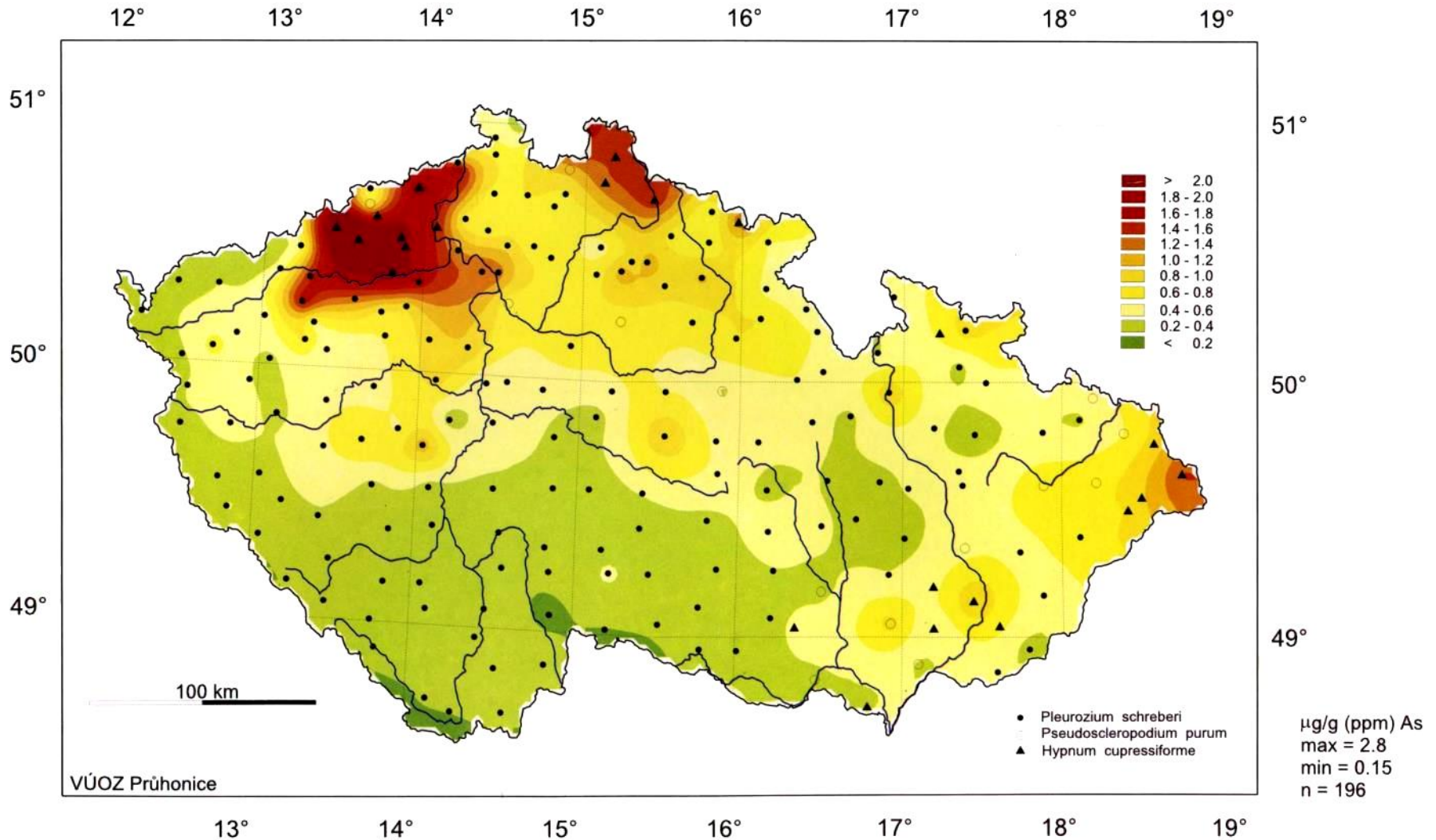
Zdroj: Zpráva o životním prostředí ČR r.1999

BRYOMONITORING

BRYOMONITORING - ARSEN

CZECH REPUBLIC - atmospheric deposition
Biomonitoring 1995

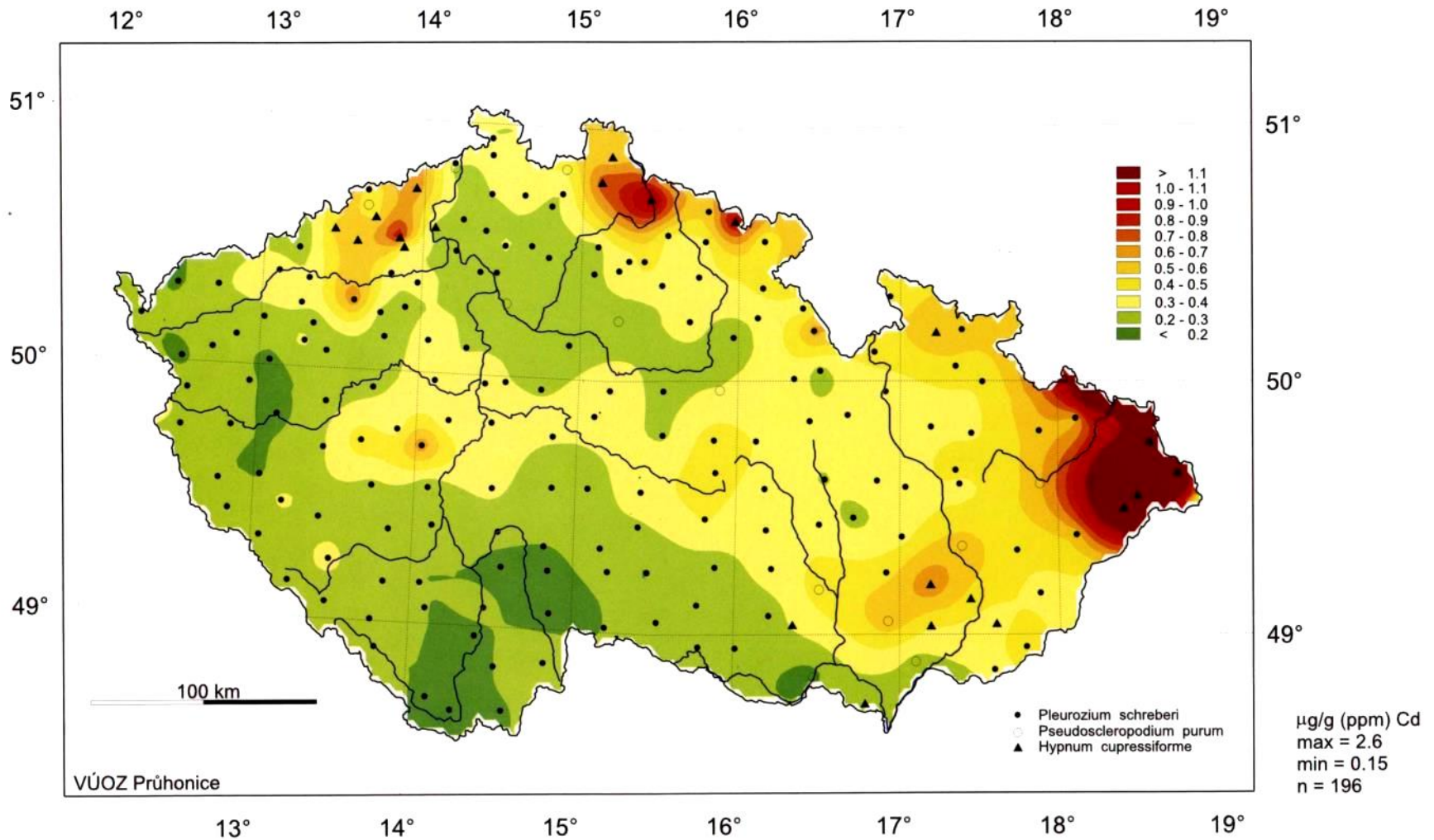
MOSS - ARSENIC



BRYOMONITORING - KADMIUM

CZECH REPUBLIC - atmospheric deposition
Biomonitoring 1995

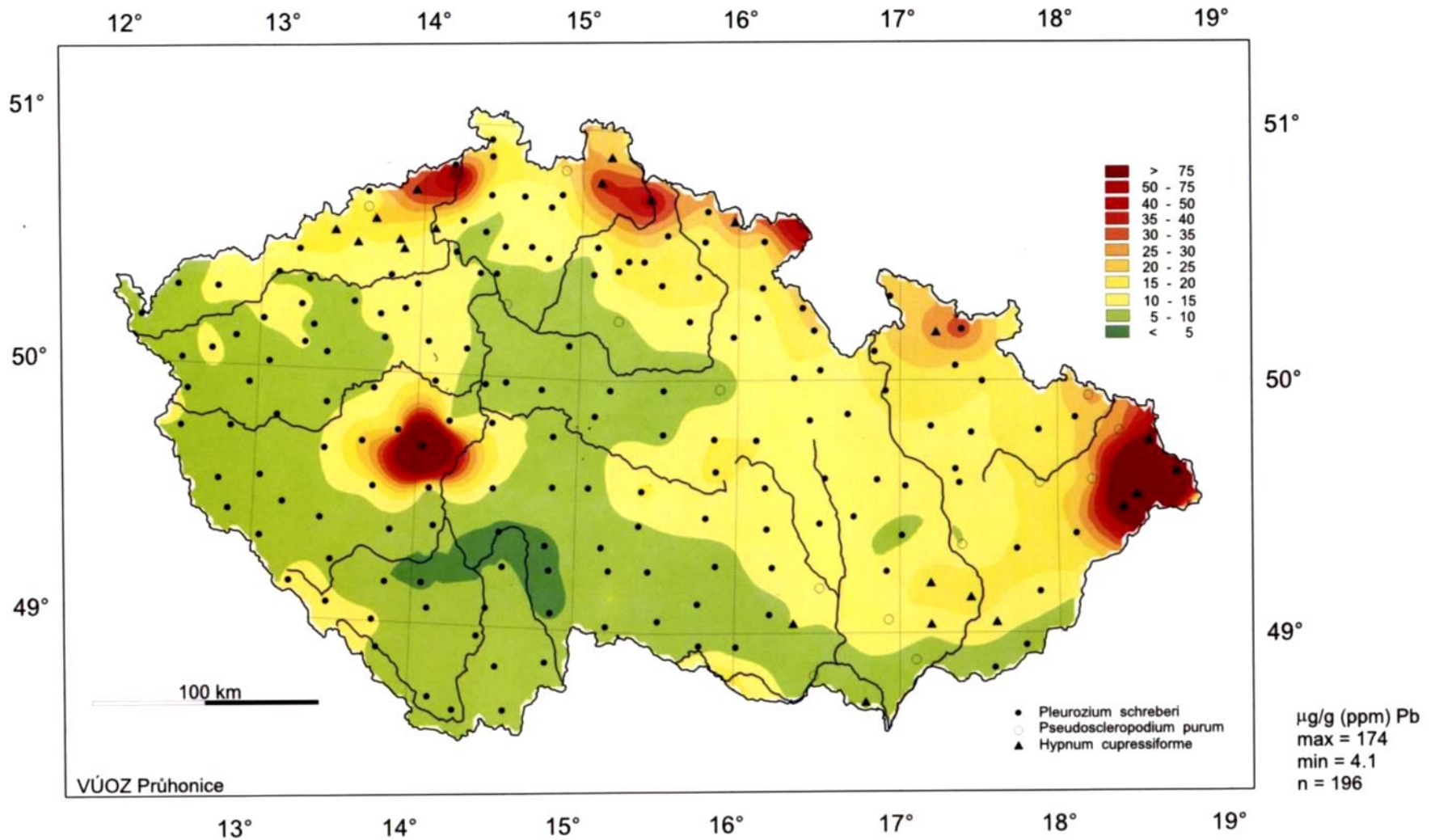
MOSS - CADMIUM



BRYOMONITORING - OLOVO

CZECH REPUBLIC - atmospheric deposition
Biomonitoring 1995

MOSS - LEAD



Persistentní organické látky

Definice

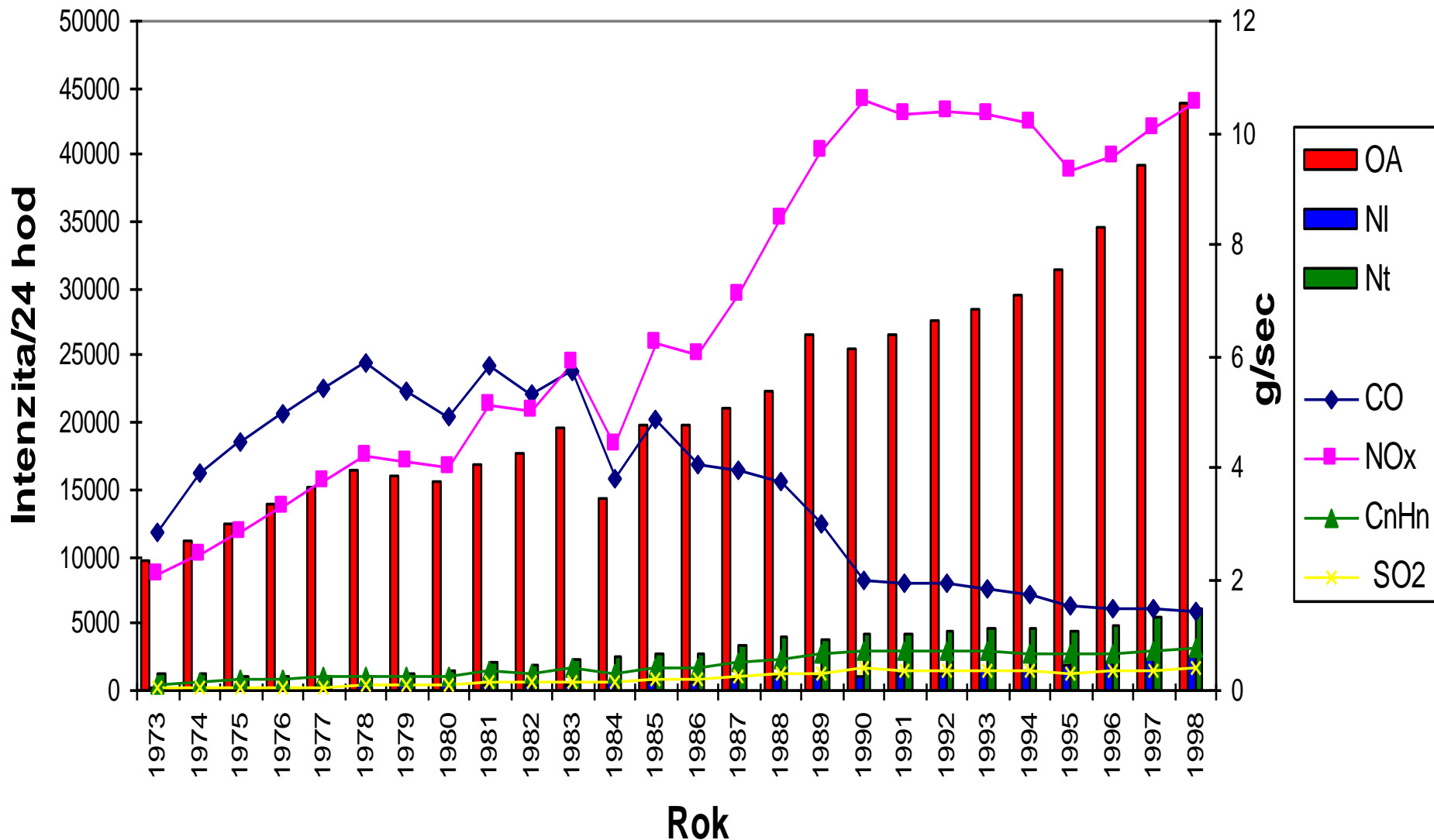
= organické látky, které mají tendenci dlouhodobě setrvávat v prostředí

Hlavní skupiny

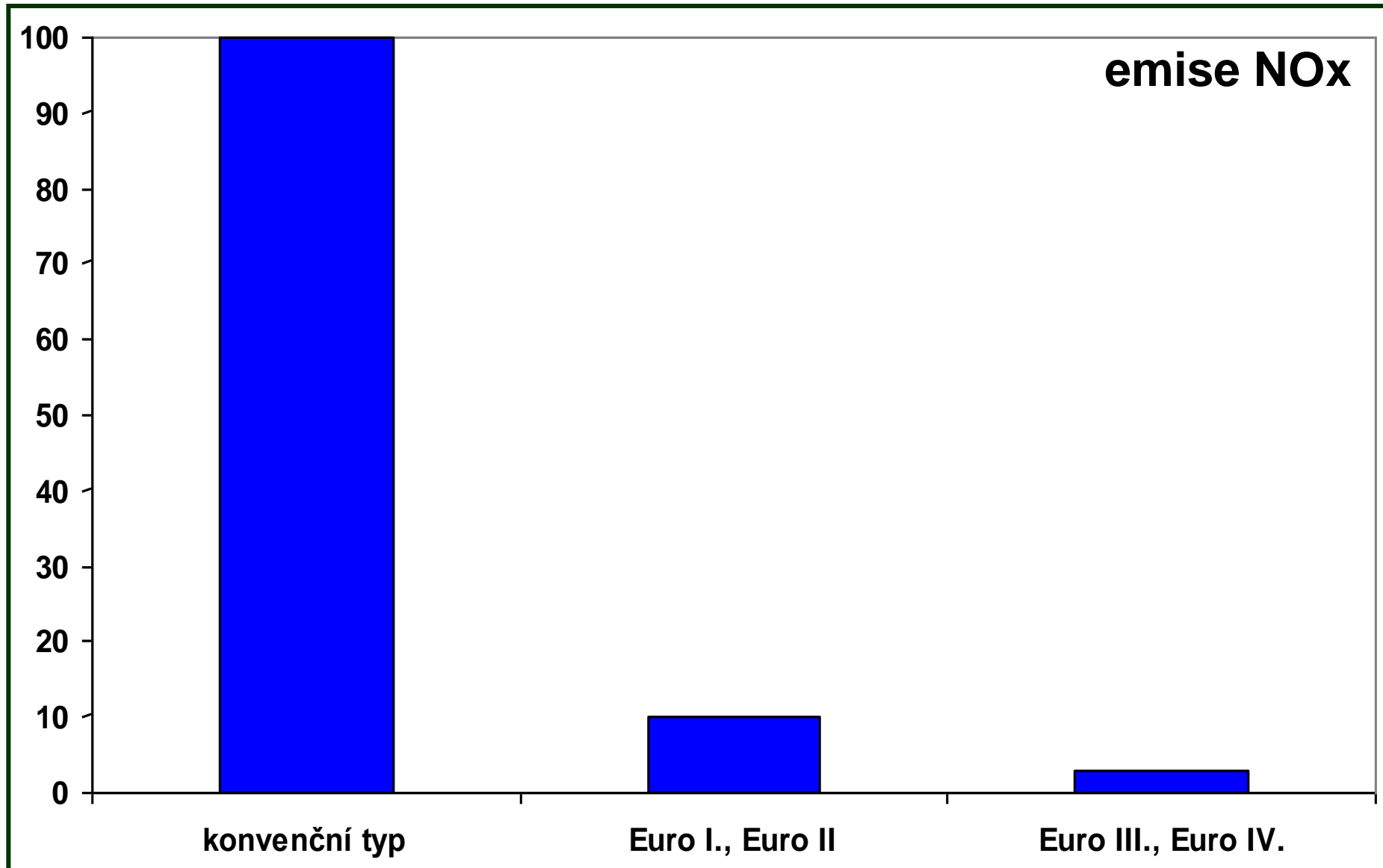
- **polyaromatické uhlovodíky (PAH)**
- **polychlorované bifenyly (PCB)**
- **dioxiny**
 - (polychlorované dibenzodioxiny - PCDD)**
 - (polychlorované dibenzofurany – PCDF)**

Emise z dopravy

Vývoj emisí škodlivin v závislosti na intenzitách dopravy D1 – km 3,0



Vliv modernizace vozového parku

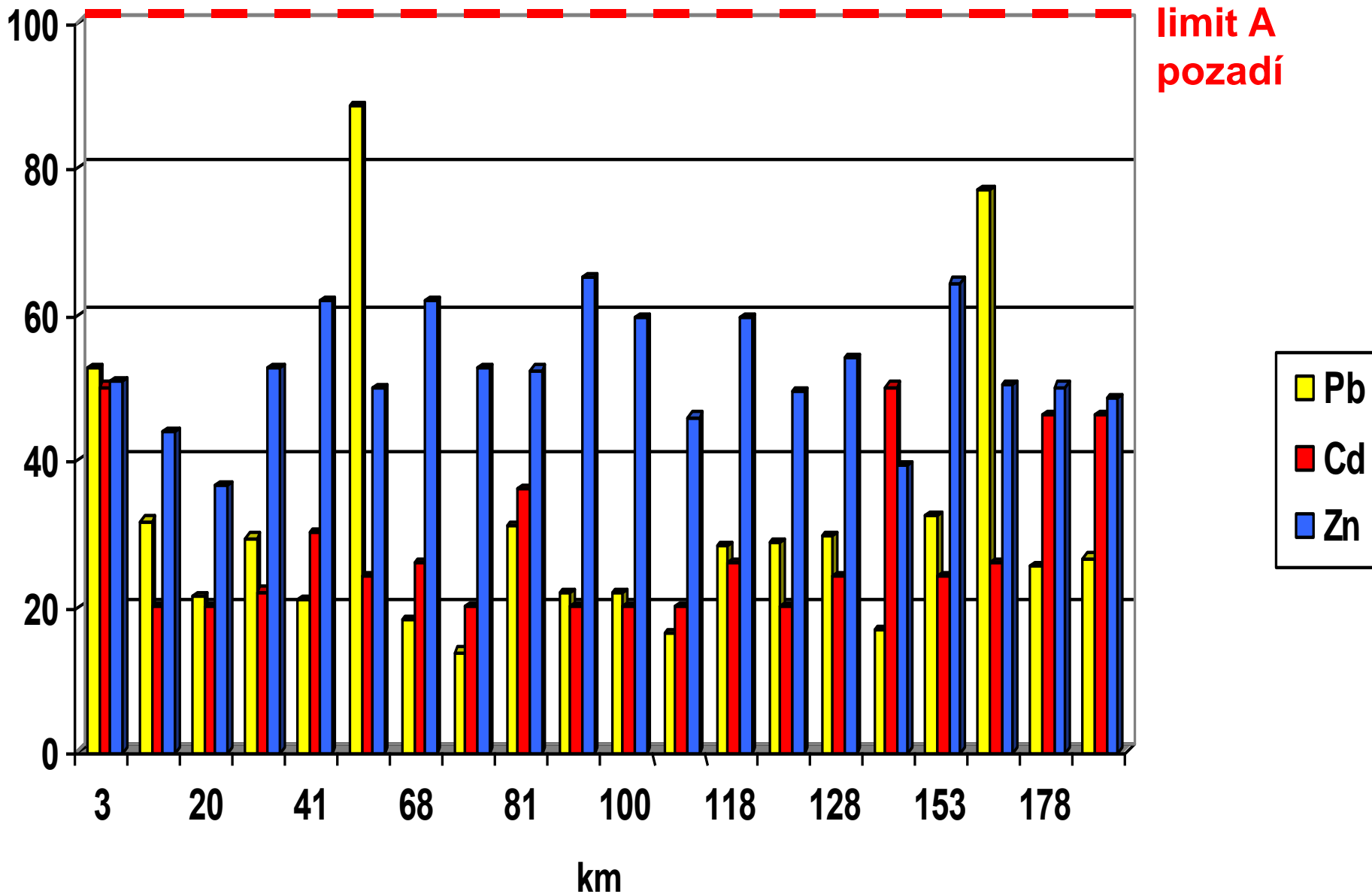


Emise NO_x: 1 staré auto = 30 nových



Koncentrace Pb,Cd,Zn v půdě

- vzdálenost od okraje dálnice: 10m



Konec kapitoly.