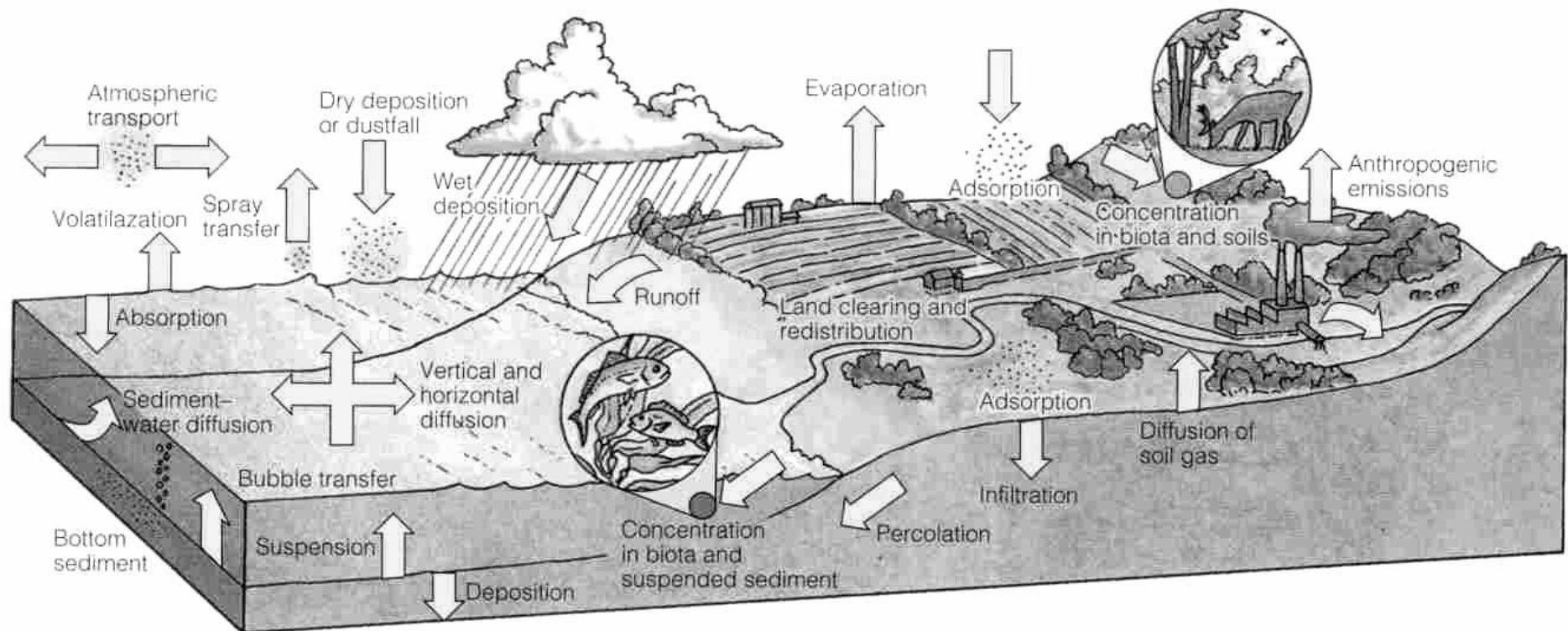


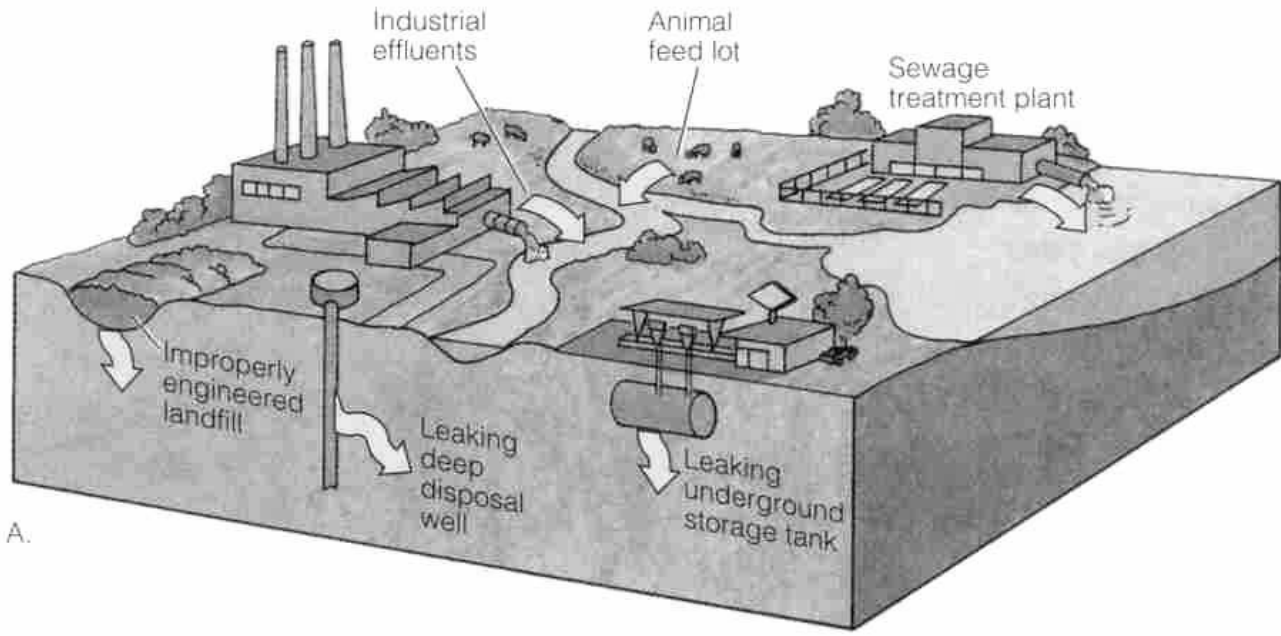
Kontaminanty

Odpady a znečištění jsou různé pojmy, jsou však spolu těsně spojeny
Nejvýznamnější znečištění půd, povrchových a podzemních vod souvisí
s antropogenní produkcí odpadů a emisemi
Prakticky každá lidská činnost je spojena s produkcí odpadů.
Znečištění není spojeno pouze se skládkami a uložisti odpadů.

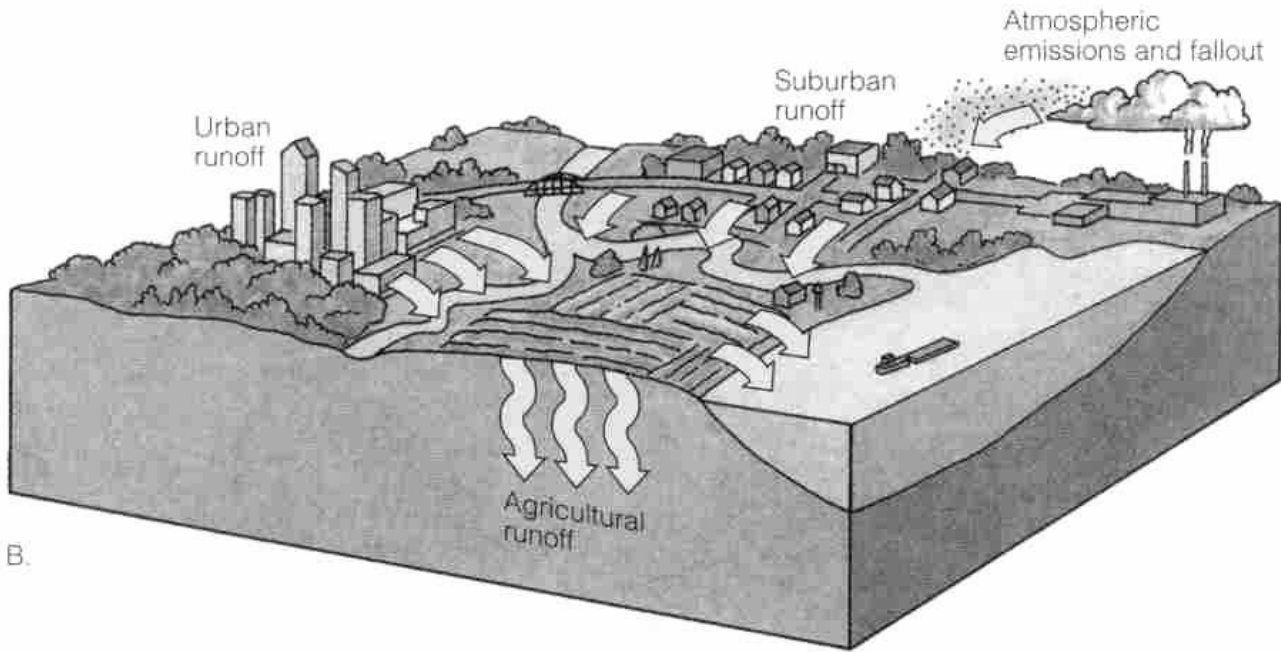
Kontaminanty v geologickém prostředí



Zdroje Bodové Plošné



A.



B.

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

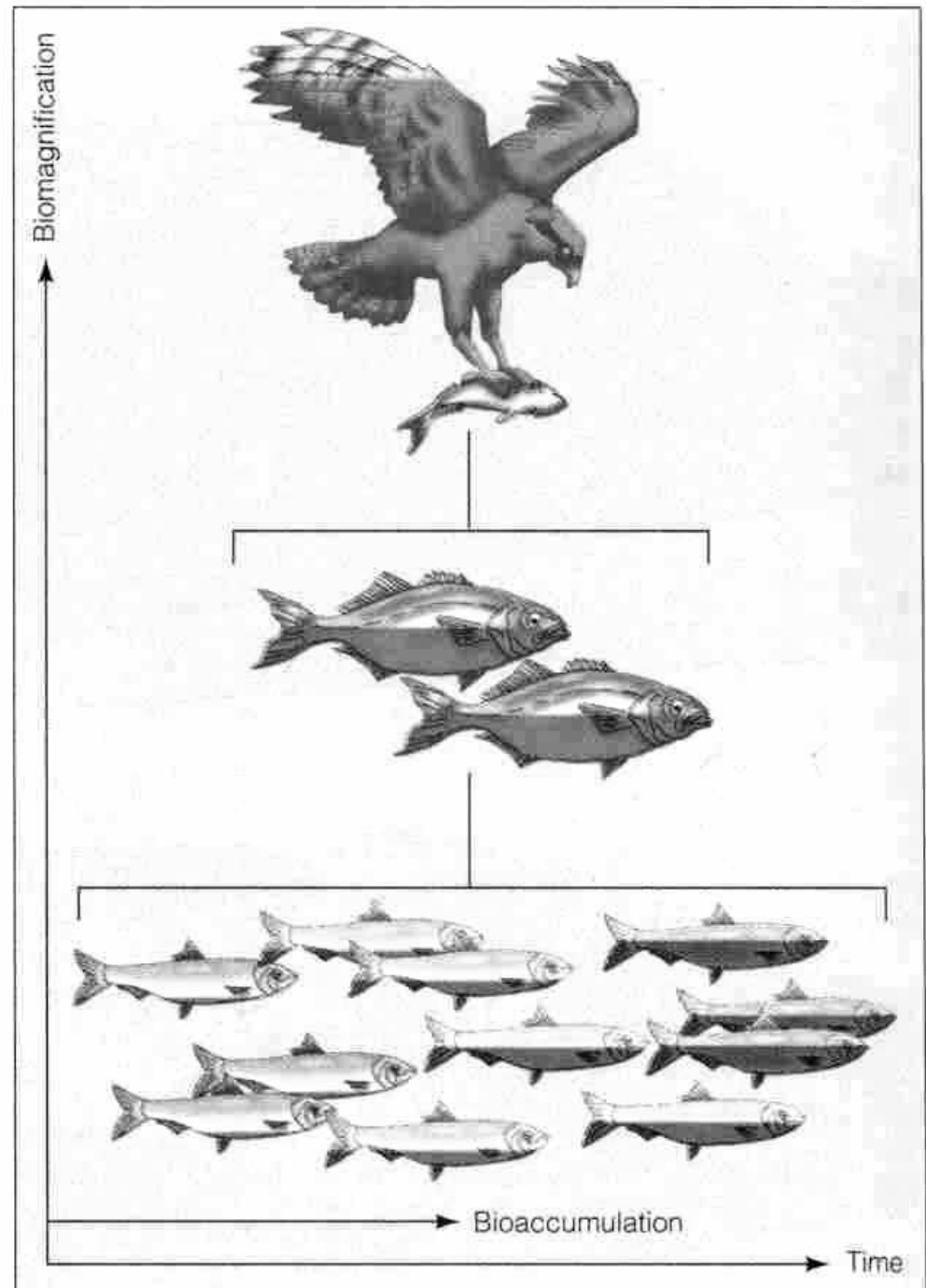
Rozpad a rozklad

Chemická stabilita

Biodegradace

Persistentní látky – ^{239}Pu :
poločas rozpadu 24 000 let

Biokoncentrace - DDT



Doba zdržení

Průměrný čas po který látka zůstává v daném rezervoáru.

Atmosféra:

N₂ – 44 milionů let

H₂O – 10 dní

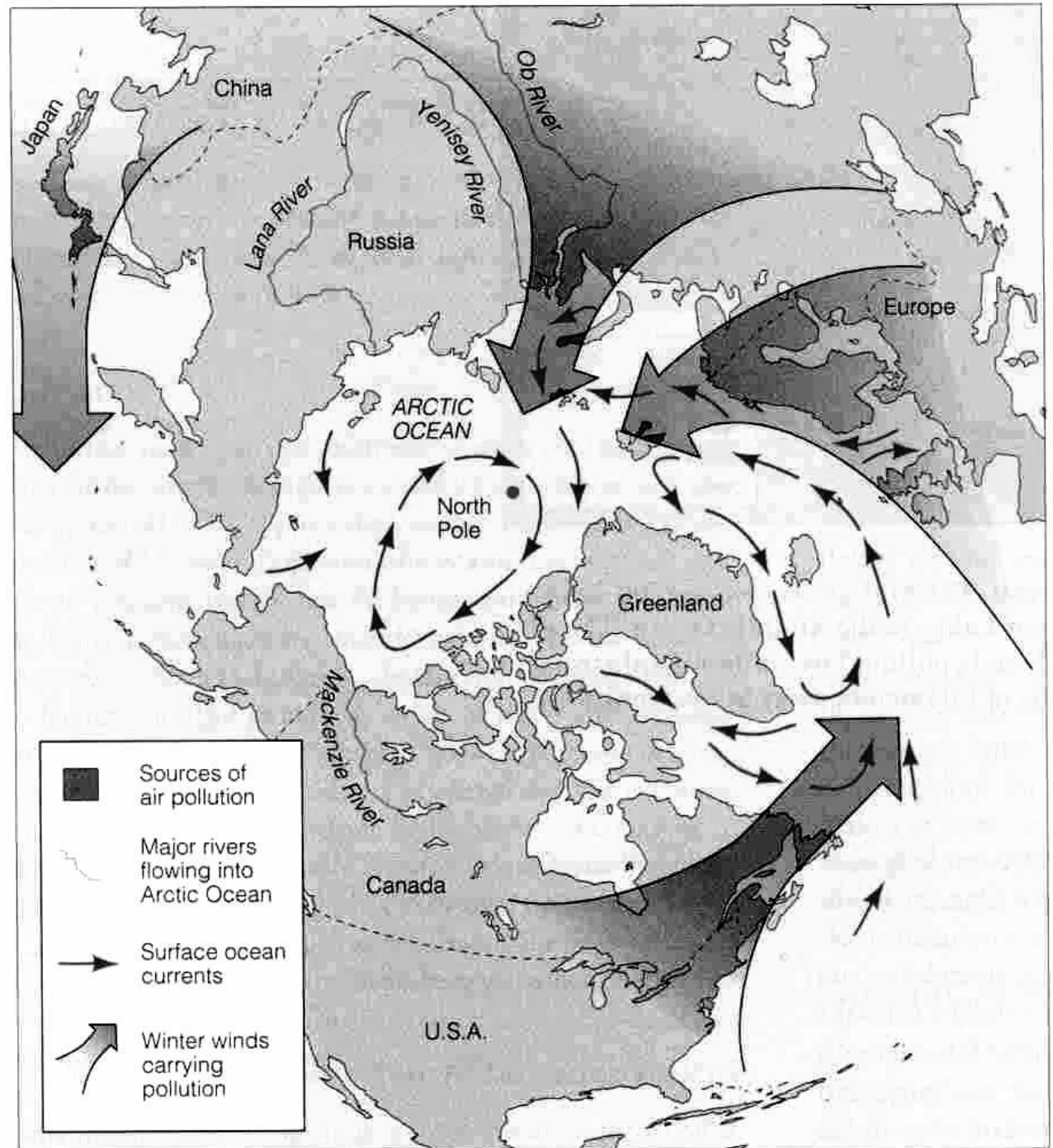
Pb – 14 dnů

Transportní mechanismy

Vítr

Voda

Živé organismy



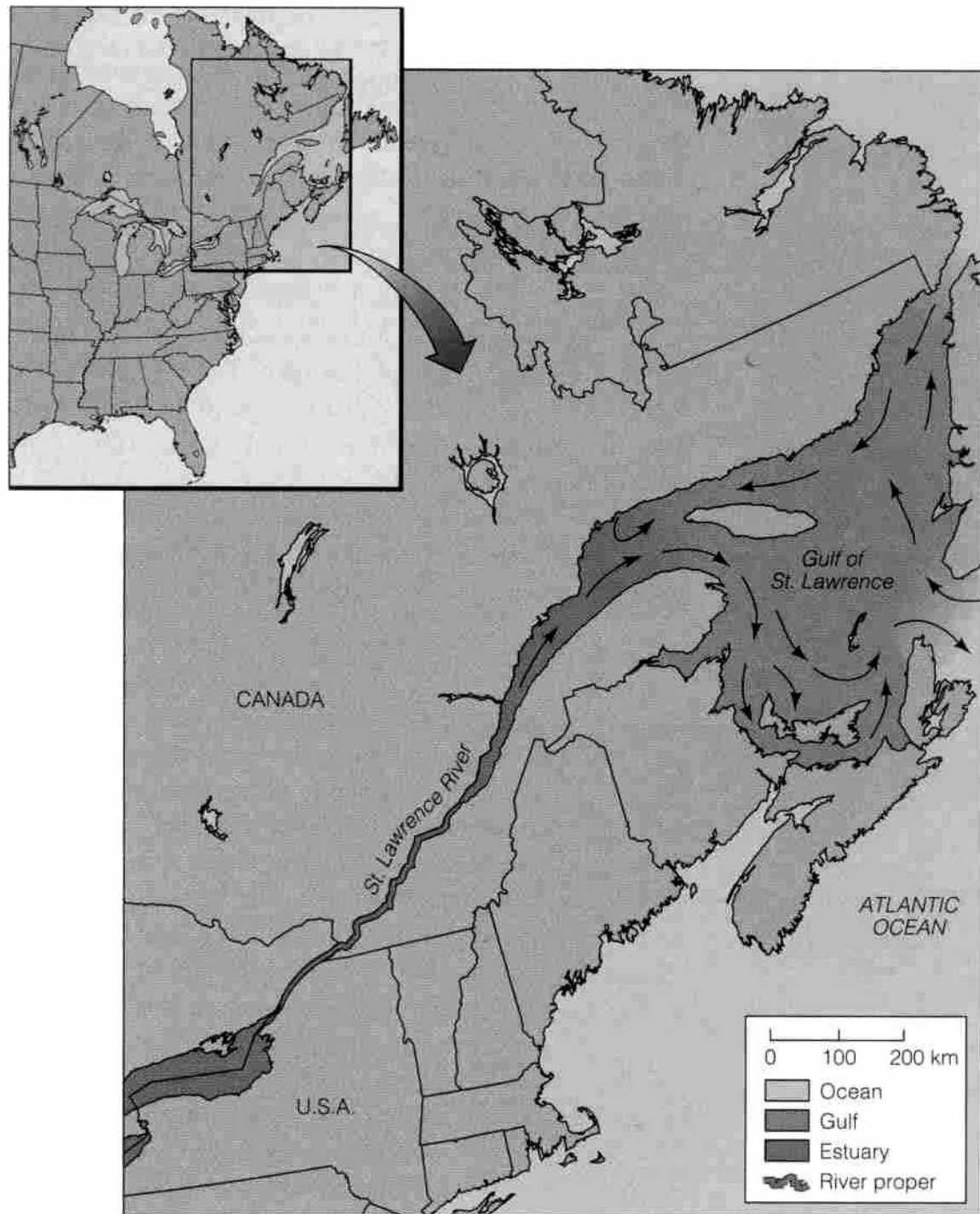
Interakce a synergické efekty

Působení vzájemných interakcí – výsledný účinek je větší než je součet jednotlivých účinků.

Někdy pokles účinku – těžké kovy a jílové minerály.

Znečištění sedimentů a sedimenty:

1. Znečištění sedimentu
2. Sediment způsobuje znečištění (splach zemědělské půdy)



Kvalita vody

Termín „dobrá“ voda závisí na zamýšleném použití

Různé země – různé standardy

Některé látky v nepatrných množstvích

1 g

2,4 D (domácí herbicid) – 10 milionů litrů vody

PCB – miliardu litrů vody

Složení – výsledek interakce s horninami

Chloridy, sulfáty, karbonáty, Mg, Ca, Na, K, Fe

V některých oblastech As, Hg, U atd.

Půda jako zdroj

Od 50. let dramaticky roste zemědělská produkce (1950–90 trojnásobek) – produkce 29 milionů tun ročně

„Zelená revoluce“ :

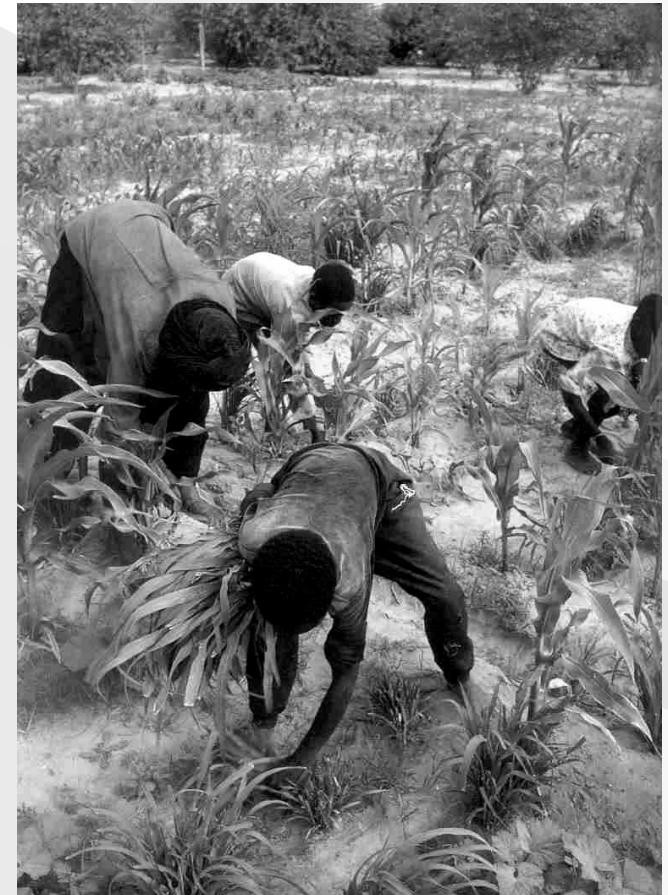
- **zvětšení rozlohy obdělávané půdy**
- **zavlažování**
- **vysoce produktivní a rezistentní typy**
- **chemická hnojiva, herbicidy, pesticidy**

Provázeno:

- **Kontaminace**
- **Degradace**
- **Člověkem vyvolaná eroze: 4,3 miliardy tun ročně Indie, 1 miliarda tun ročně USA**
- **není to obnovitelný zdroj v lidské časové škále**
- **10 cm půdy – 100 až 10 000 let**

Současnost

- **Půda: Kritický zdroj**
- **Je třeba živit 90 milionů lidí navíc každý rok**



Tuaregové, okraj Sahary, Niger

Josef Zeman

Zvětrávání



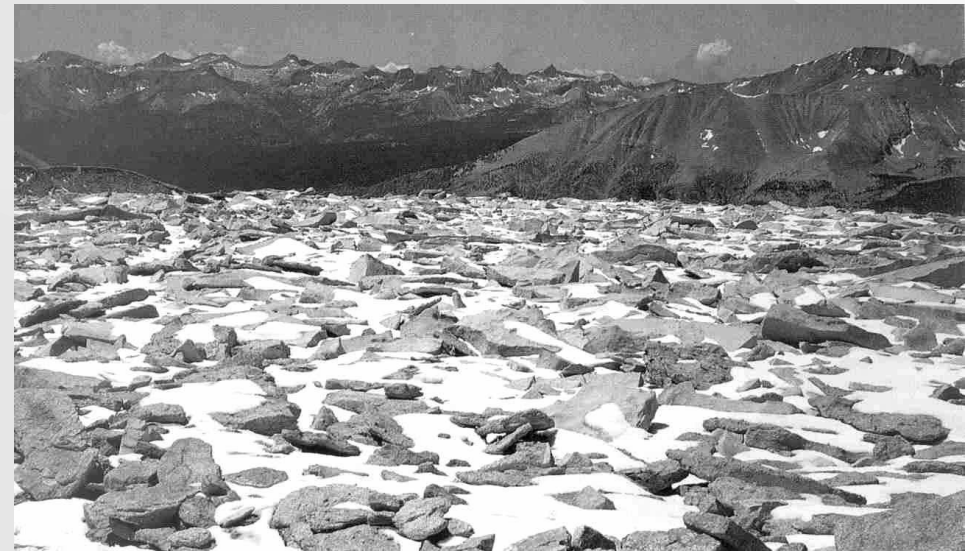
Zvětrávání bazaltové lávy na Hawaii.

Mechanické zvětrávání

- Mrazové štípání
- Růst krystalů
- Působení tepla
- Kořeny rostlin



Pulpit, Lysefjord, severní Norsko.



Mount Whitney, Sierra Nevada.



Yellowstone National Park.



Ta Prohm u Angkoru, Kambodža.

Chemické zvětrávání

Voda, kyslík, oxid uhličitý

- Hydrolýza
- Hydratace
- Oxidace
- Vyluhování



Oxidovaná půda na Havaii.

prosté rozpouštění (určeno součinem rozpustnosti)

rozpouštění karbonátů: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 = \text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^-$

oxidace: $\text{Fe}_2\text{SiO}_4 + 1/2 \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_4\text{SiO}_4$

hydrolýza: $\text{Mg}_2\text{SiO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Mg}^{2+} + 4\text{OH}^- + \text{H}_4\text{SiO}_4$

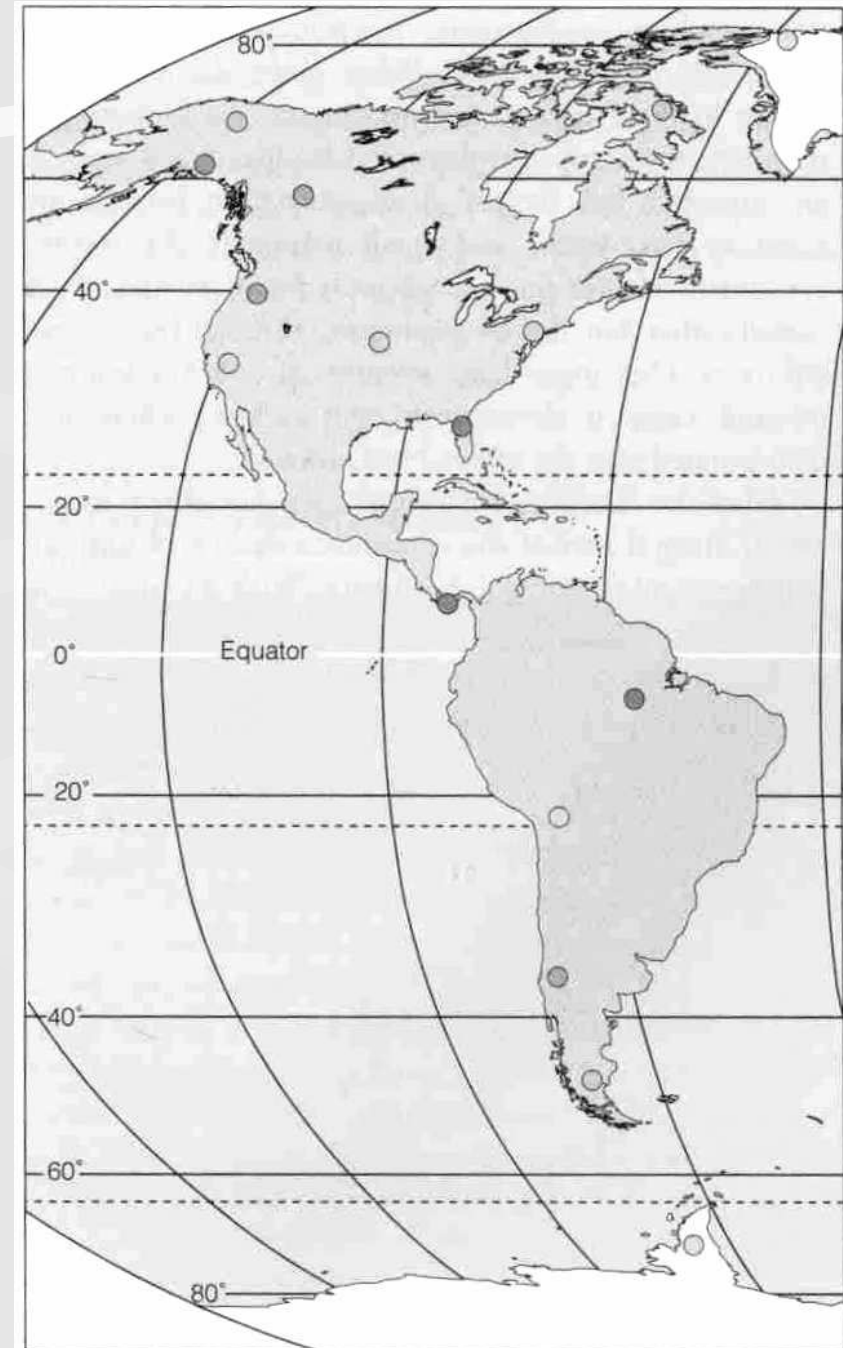
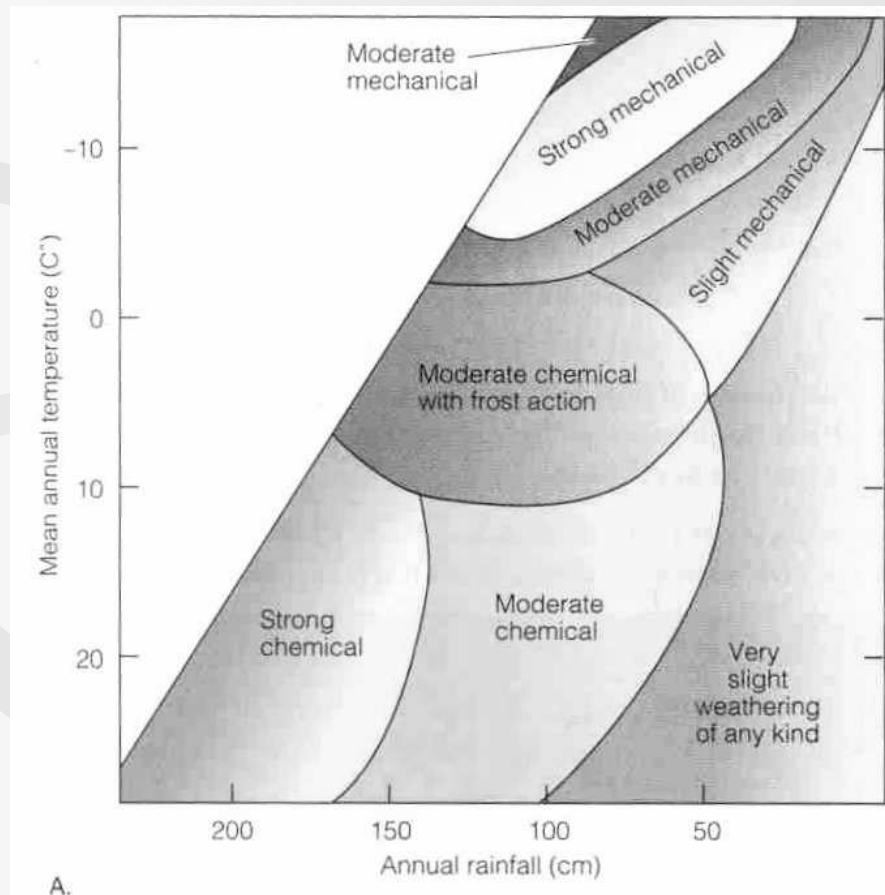
$2 \text{NaAlSi}_3\text{O}_8 + 11 \text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + \text{H}_4\text{SiO}_4$

$3\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 + \text{H}_2\text{CO}_3 + 7\text{H}_2\text{O} = 3\text{Na}^+ + 3\text{H}_4\text{SiO}_4 + \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{HCO}_3^-$

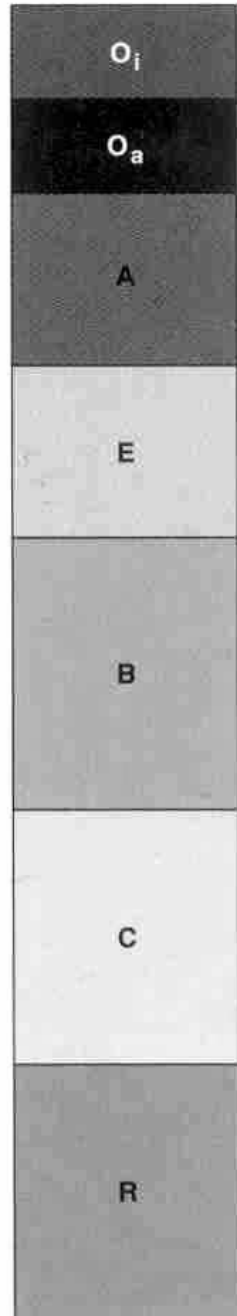
$3\text{NaAlSi}_3\text{O}_8 + \text{Mg}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O} = 2\text{Na}_{0,5}\text{Al}_{1,5}\text{Mg}_{0,5}\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 + 2\text{Na}^+ + \text{H}_4\text{SiO}_4$

Faktory, které ovlivňují zvětrávání

- Typ a struktura horniny
- Sklon svahů
- Klima
- Hrabavá zvířata, hmyz, červi
- Charles Darwin – červi – $2,5 \text{ kg/m}^2$
- Čas



Půdy
Půdní profil
Půdní horizonty



- O_i** – listy a organický odpad, většinou nerozložený
- O_a** – organický odpad, částečně rozložený
- A** – tmavě zbarvený horizont směsi minerálů a organických látek, vysoká biologická aktivita
- E** – světle zbarvený horizont, ztráta jílových minerálů, organických látek, oxidů
- B** – maximální akumulace jílových minerálů, oxidů a organických látek
- (K** – v aridních oblastech, více než 50 % kalcitu, kaliche, hardpan)
- C** – zvětralý zdrojový materiál, někdy chybí
- R** – zdrojová hornina

Někdy horizonty úplně chybí
Někdy zvláštní – laterity (laterite – cihla)

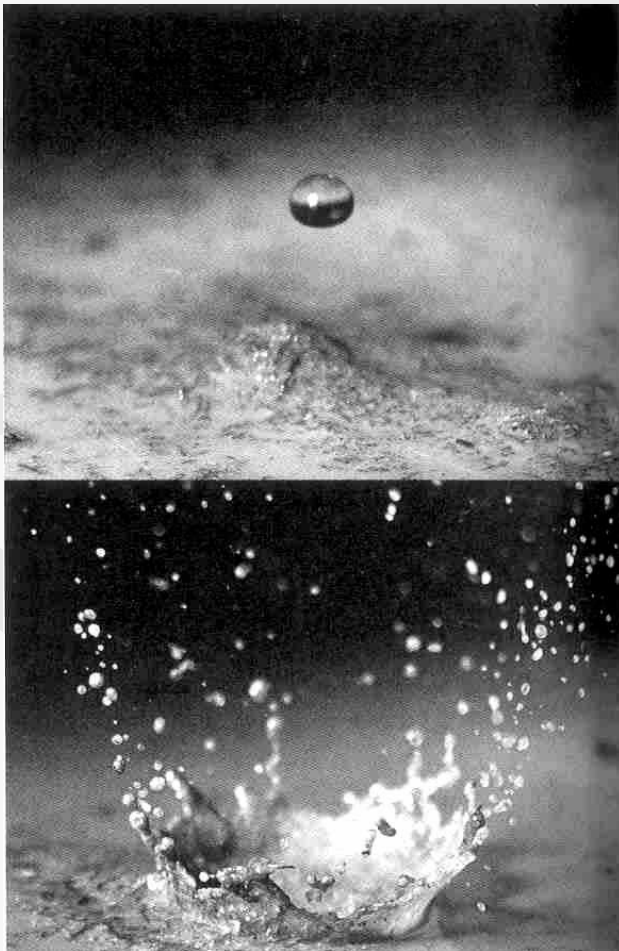


Laterit, Indie.

New Mexico, semiaridní klima.

Eroze větrem a vodou

- Dopad dešťových kapek
- Povrchový splach
- Eolická eroze (Aeolus – řecký bůh větru)
- Abraze
- Deflace



Eroze, Shawnee, Oklahoma.



Josef Zeman

Písečné duny, Danakii, Egypt.

Ztráta půdy: Globální problém

- **25 miliard tun/rok**
- **na každý kg snědené potravy – 6 kg ztráty půdy**
- **úbytek 7 % půdy každých deset let**

- **T-hodnota – tolerovatelná roční ztráta**
- **Produkce sedimentů („výtěžek“ sedimentů)**

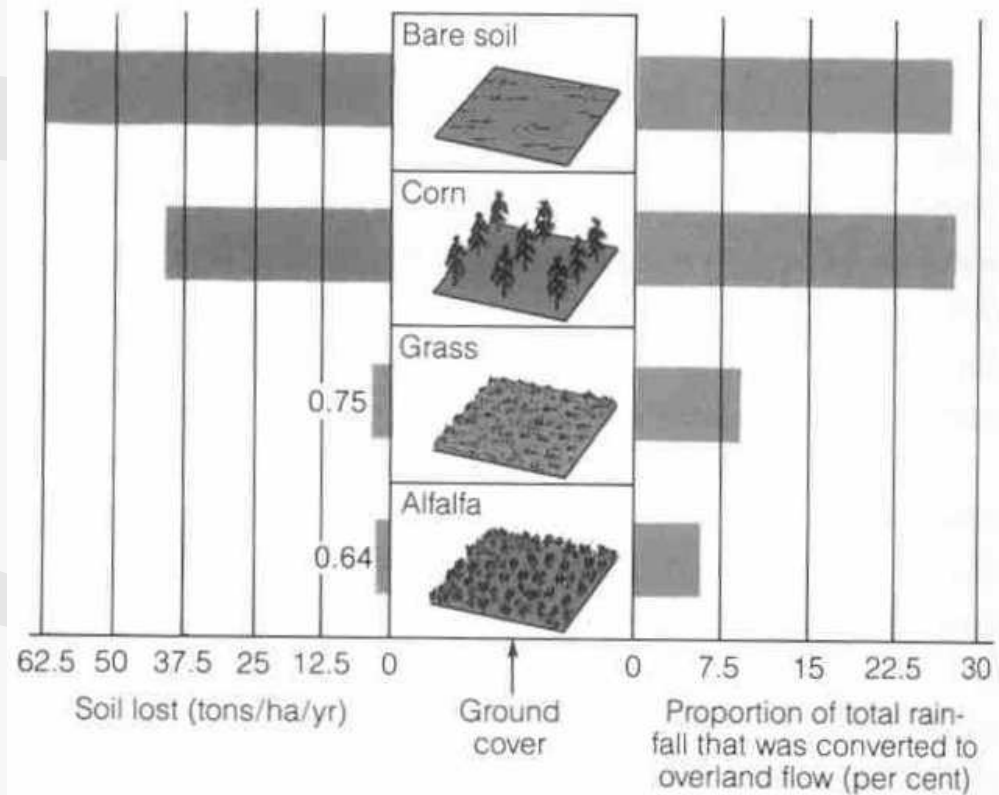
Ztráta půdy a využití krajiny

- **Odstranění vegetace**
- **Špatné hospodaření**
- **Kontaminace**



Rodonia, Brazílie.

Josef Zeman



Pěstování podzemnice, Oklahoma.



Lanzhou, Čína.