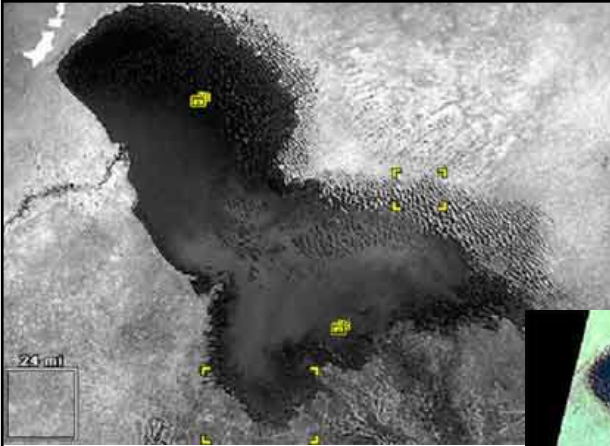
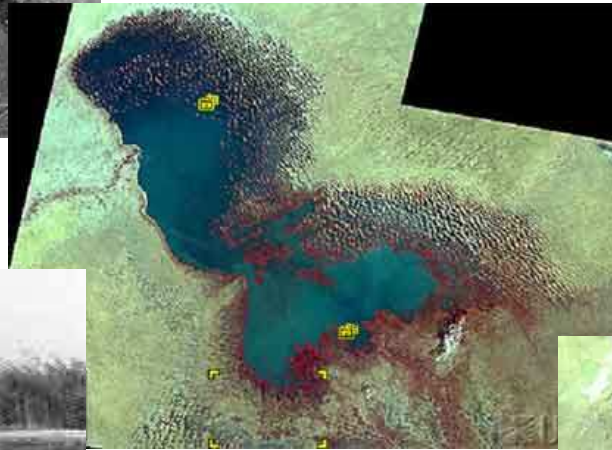


Dezertifikace

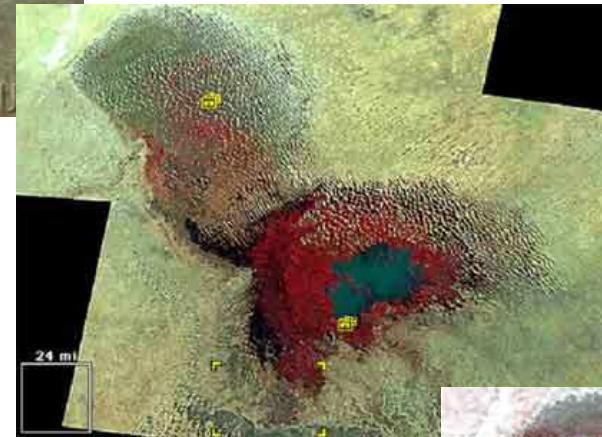
Zmenšování jezera Čad
(Sahel - střední Afrika)



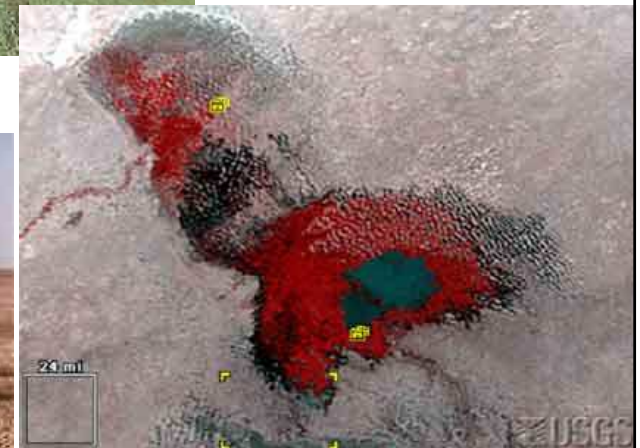
1963



1973



1987

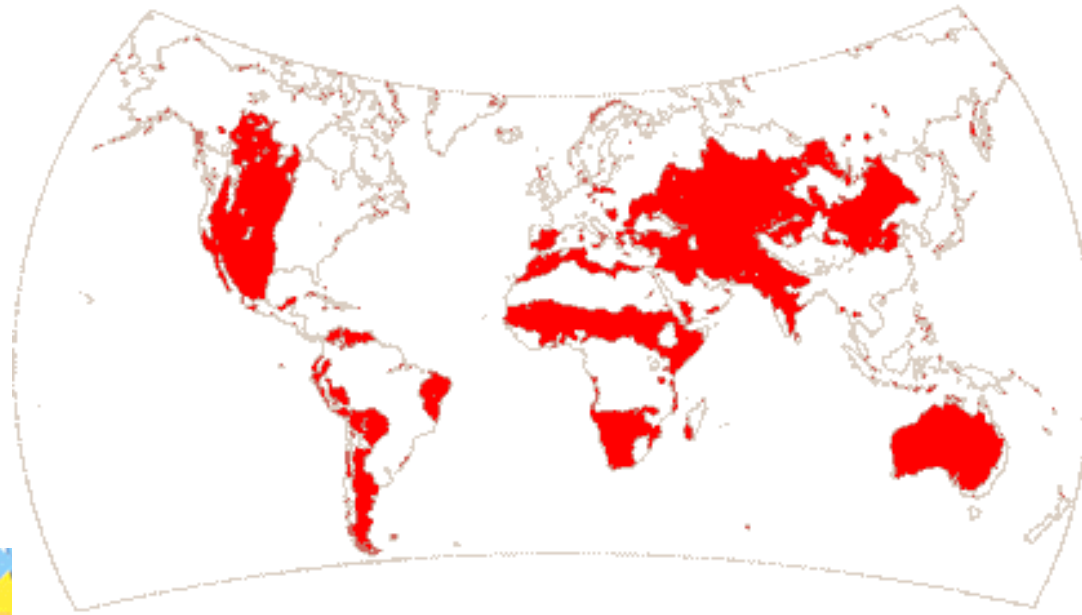


1997

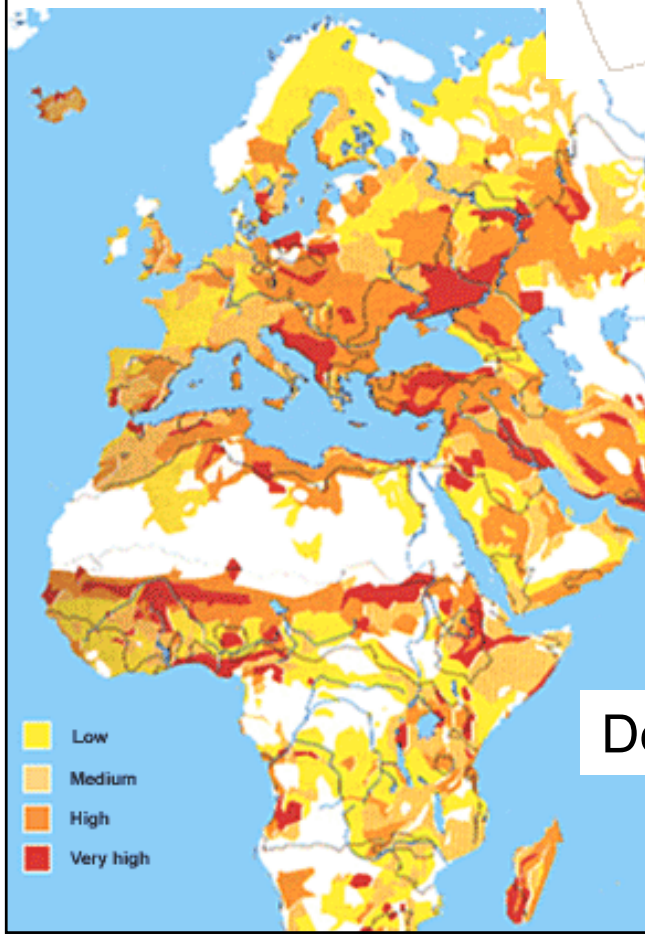
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



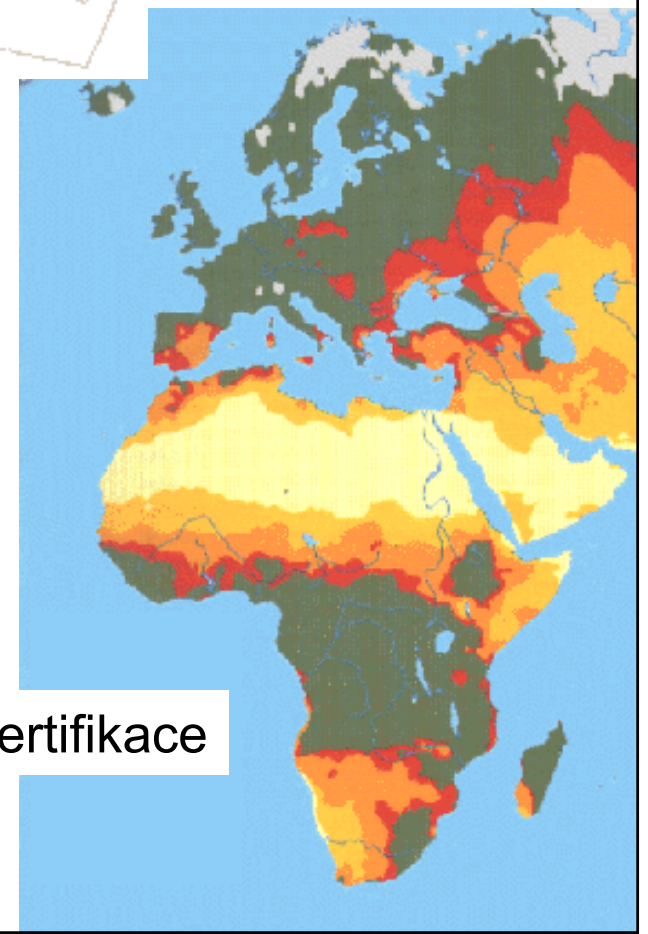
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



Aridní oblasti Země

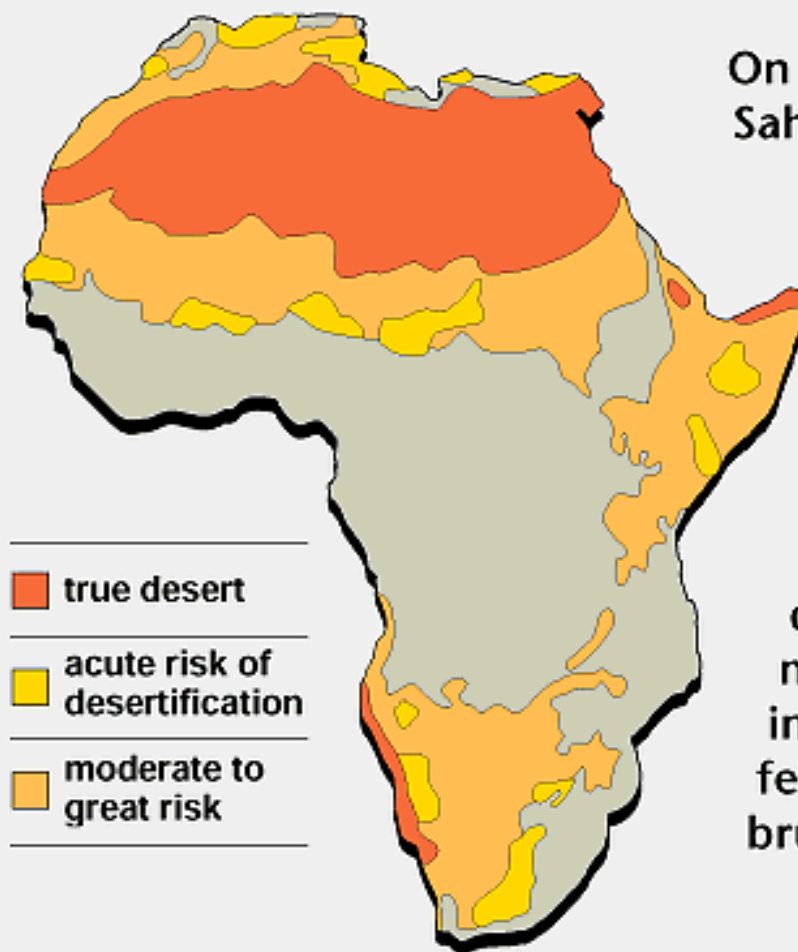


Degradace půdy



Desertifikace

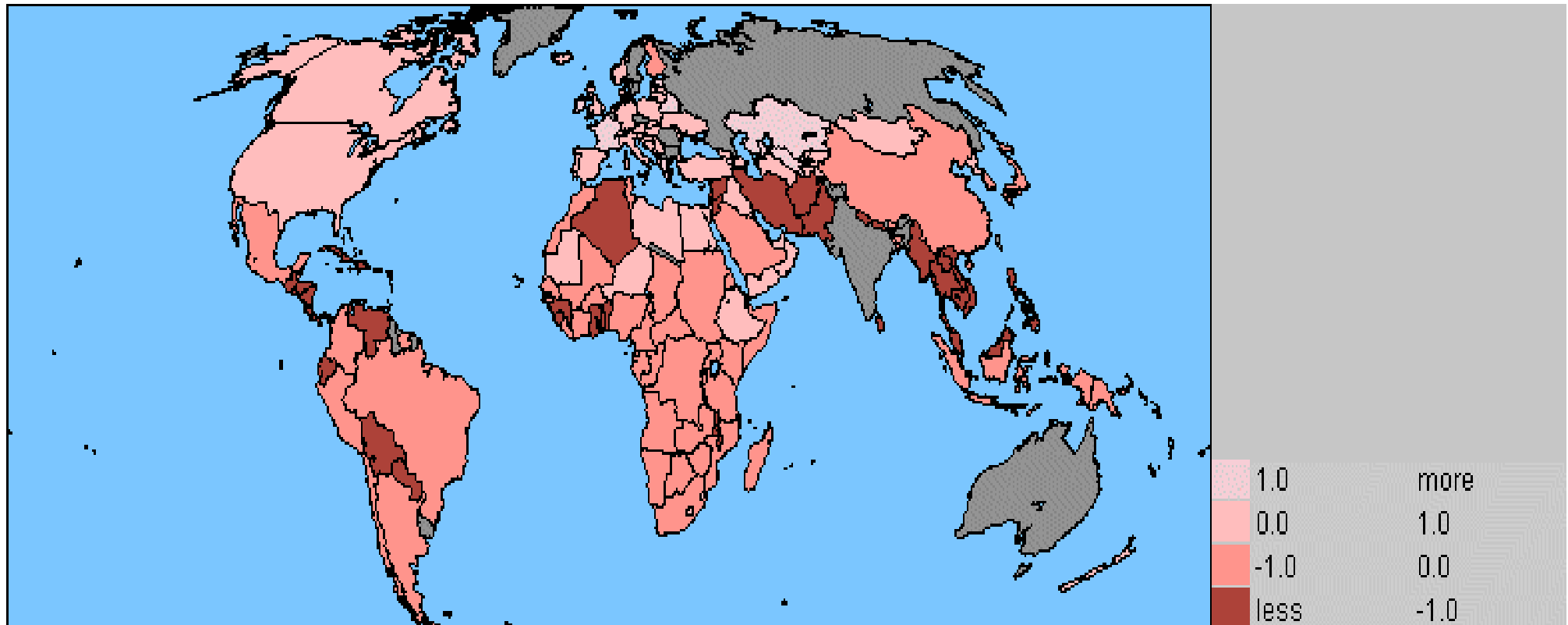
SPREADING DESERTS THREATEN AFRICA



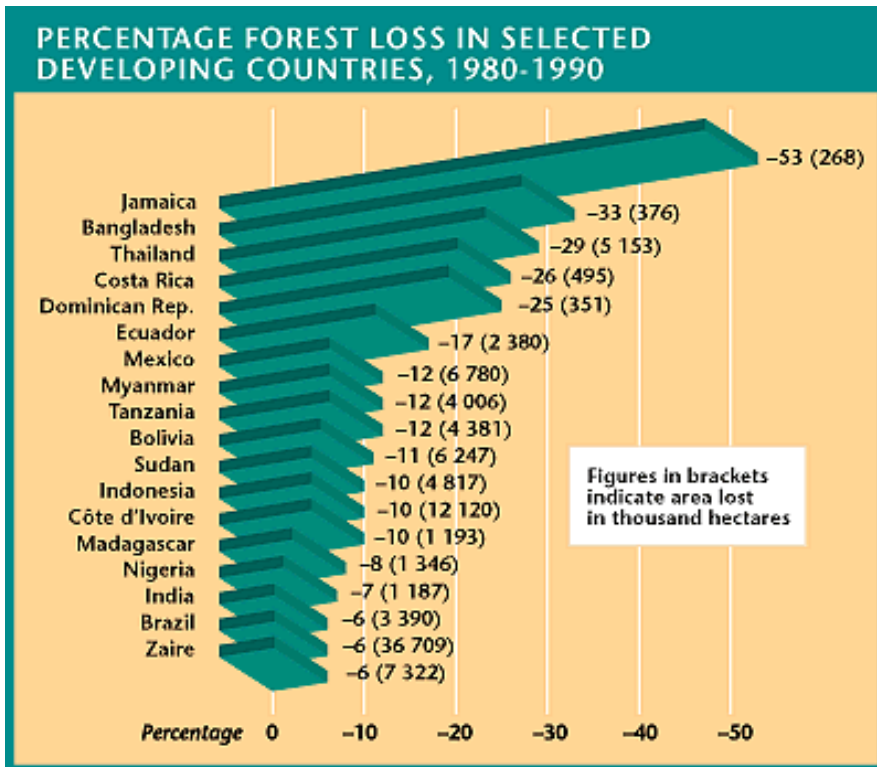
On the southern edge of the Sahara, an area the size of Somalia has become desert over the past 50 years. The same fate now threatens more than one-third of the African continent. The main cause of desertification is not drought but mismanagement of land, including overgrazing and felling of trees and brushwood for fuel.

Source: The Conservation and Rehabilitation of African Lands (FAO 1990)

Změna v zalesněné ploše (v % celkové rozlohy země)



Odlesňování v tropech a subtropích



Where have all the forests gone?

Analysis of data reveals regional differences in the nature and causes of deforestation

Changes in forests in Africa are dominated by transition from closed forest, through intermediary stages of depletion, to shrub and short fallow. This would indicate an extension of subsistence farming under the pressure of rural population growth.

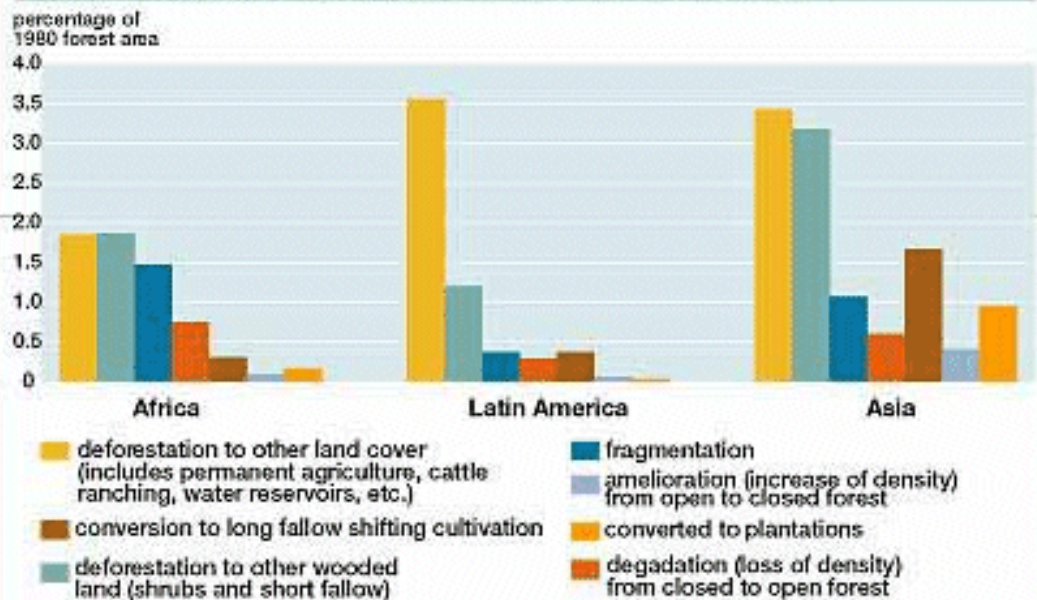
Changes in forests in Latin America are dominated by a more abrupt change involving deforestation from closed forest to other land cover, such as permanent agriculture, cattle

ranching or water reservoirs. This appears to reflect centrally-planned operations such as government resettlement schemes, large-scale cattle ranching and hydroelectric reservoirs.

Forests in Asia are undergoing two types of changes of nearly equal measure: gradual changes as a result of rural population pressure; and abrupt changes due to centrally-planned operations including government resettlement schemes and large plantation programmes.

Main categories of forest cover change by geographic regions, 1980-90

(changes as percentages of 1980 regional forest area; closed and open forest)



J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



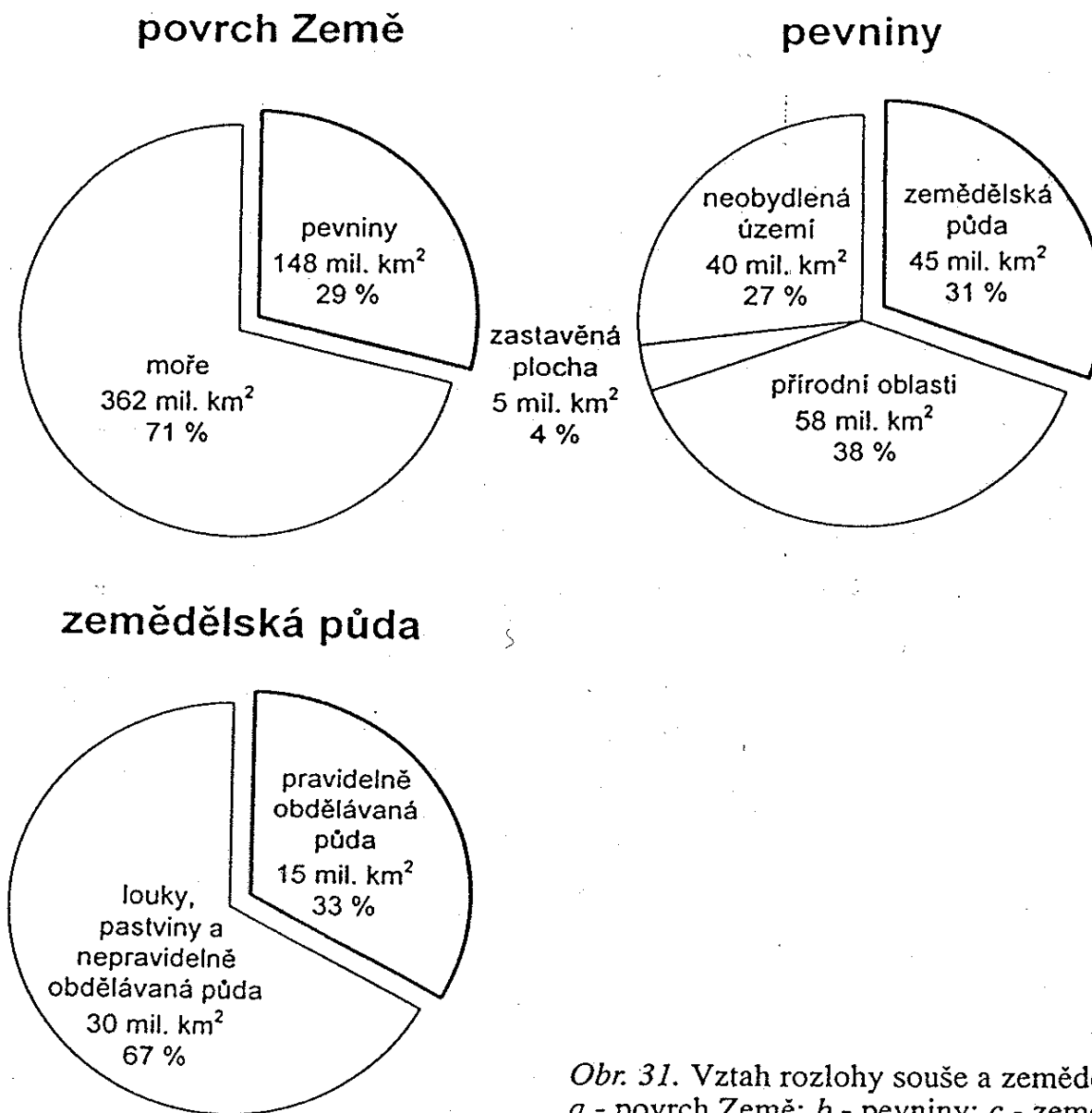
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



Opětovné zalesňování odlesněných ploch

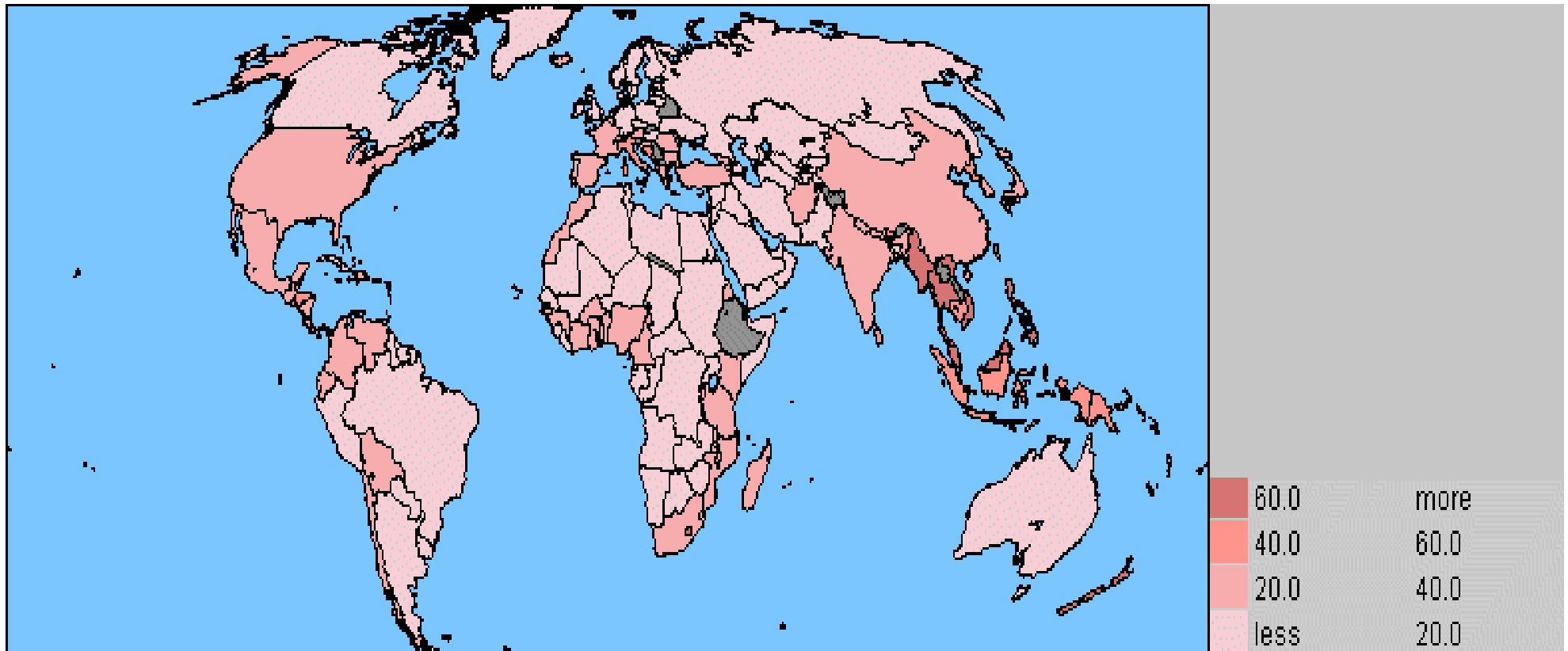


J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

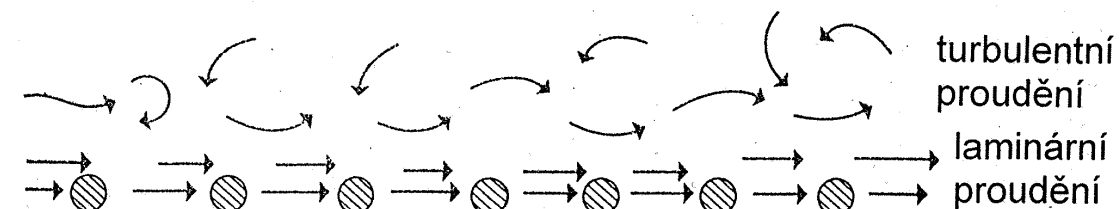


Obr. 31. Vztah rozlohy souše a zemědělské půdy
a - povrch Země; b - pevniny; c - zemědělská půda

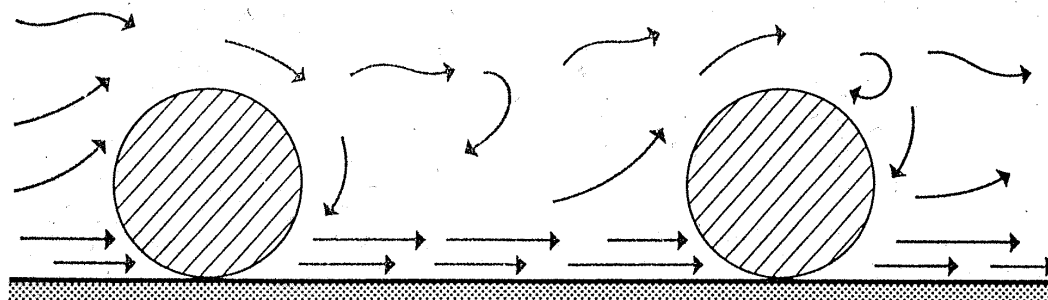
Riziko eroze v % rozlohy jednotlivých zemí



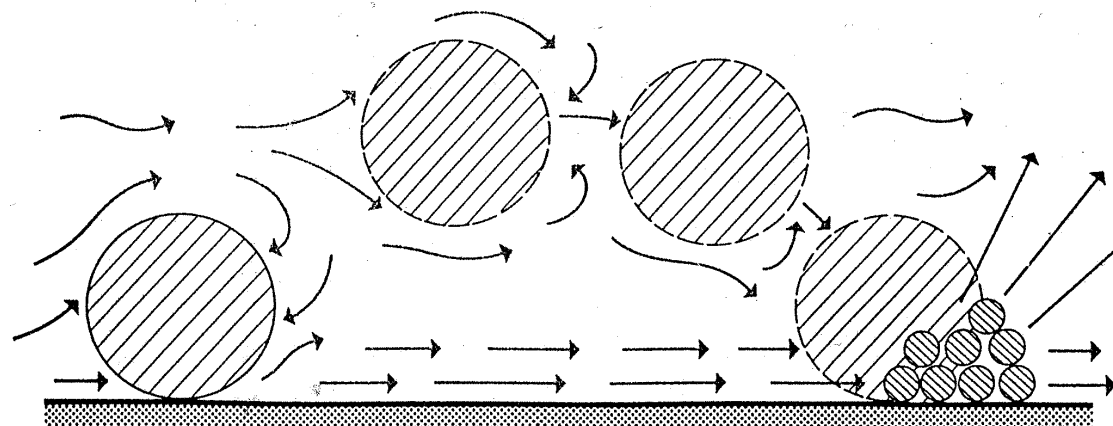
Větrná eroze



Půdní částice v laminárním proudění: nedochází k pohybu částic.

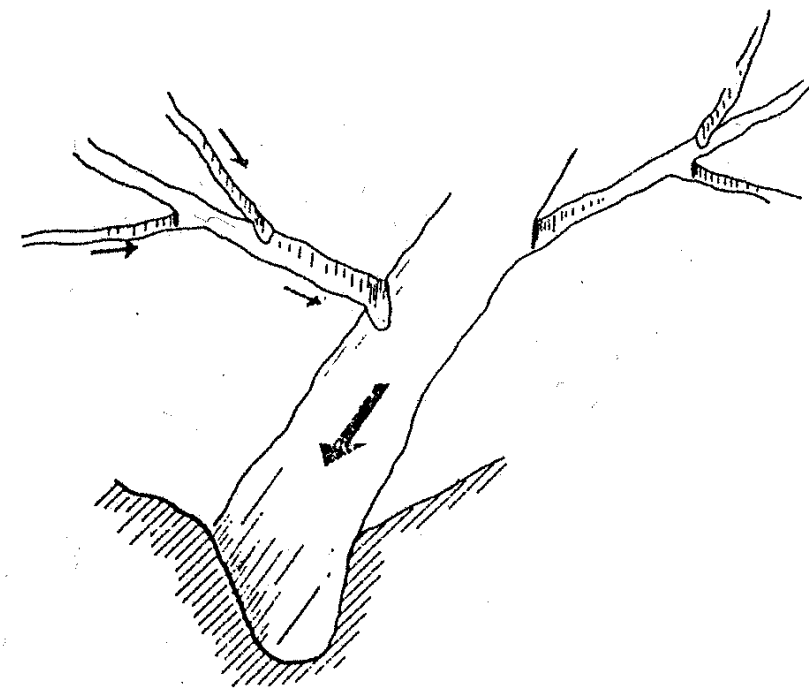


Půdní částice v dosahu turbulentního proudění: může nastat pohyb částic.

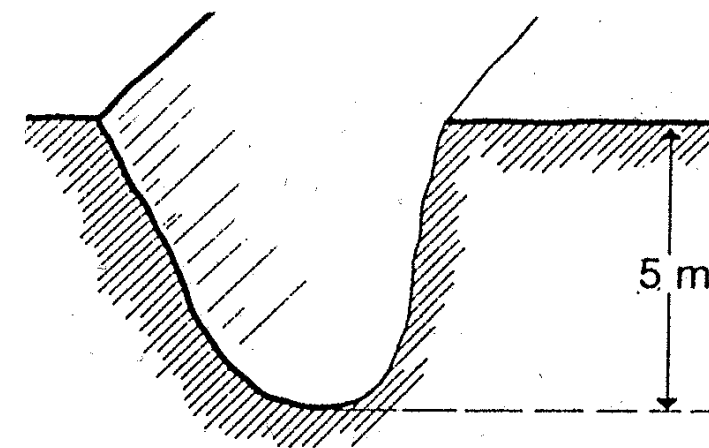


Malé, slepené částice jsou nárazem větších poskakujících částic vymrštěvány do dosahu turbulentního proudění.

Vodní eroze: erozní struhy



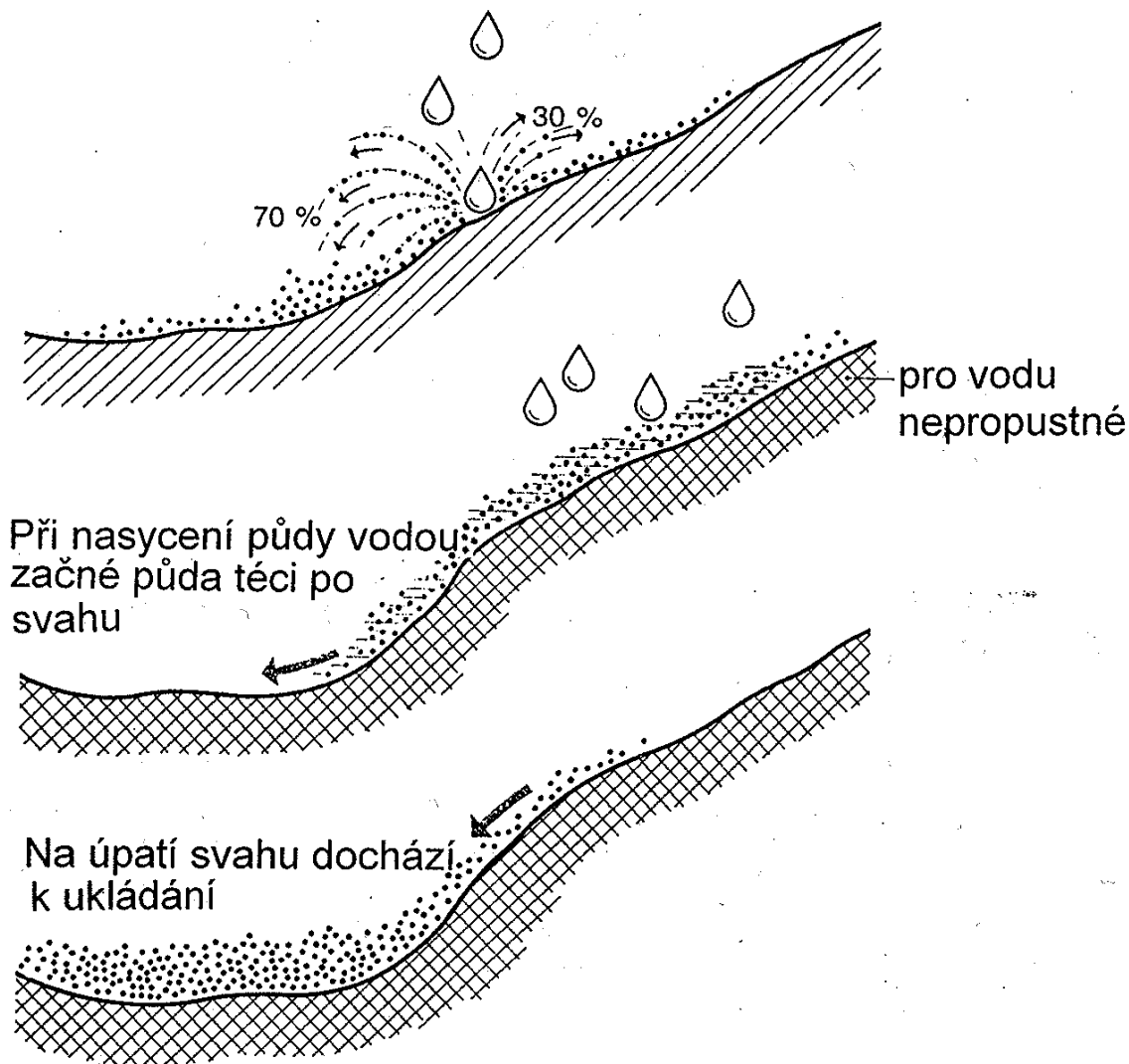
Malé stružky se slévají do erozních struh



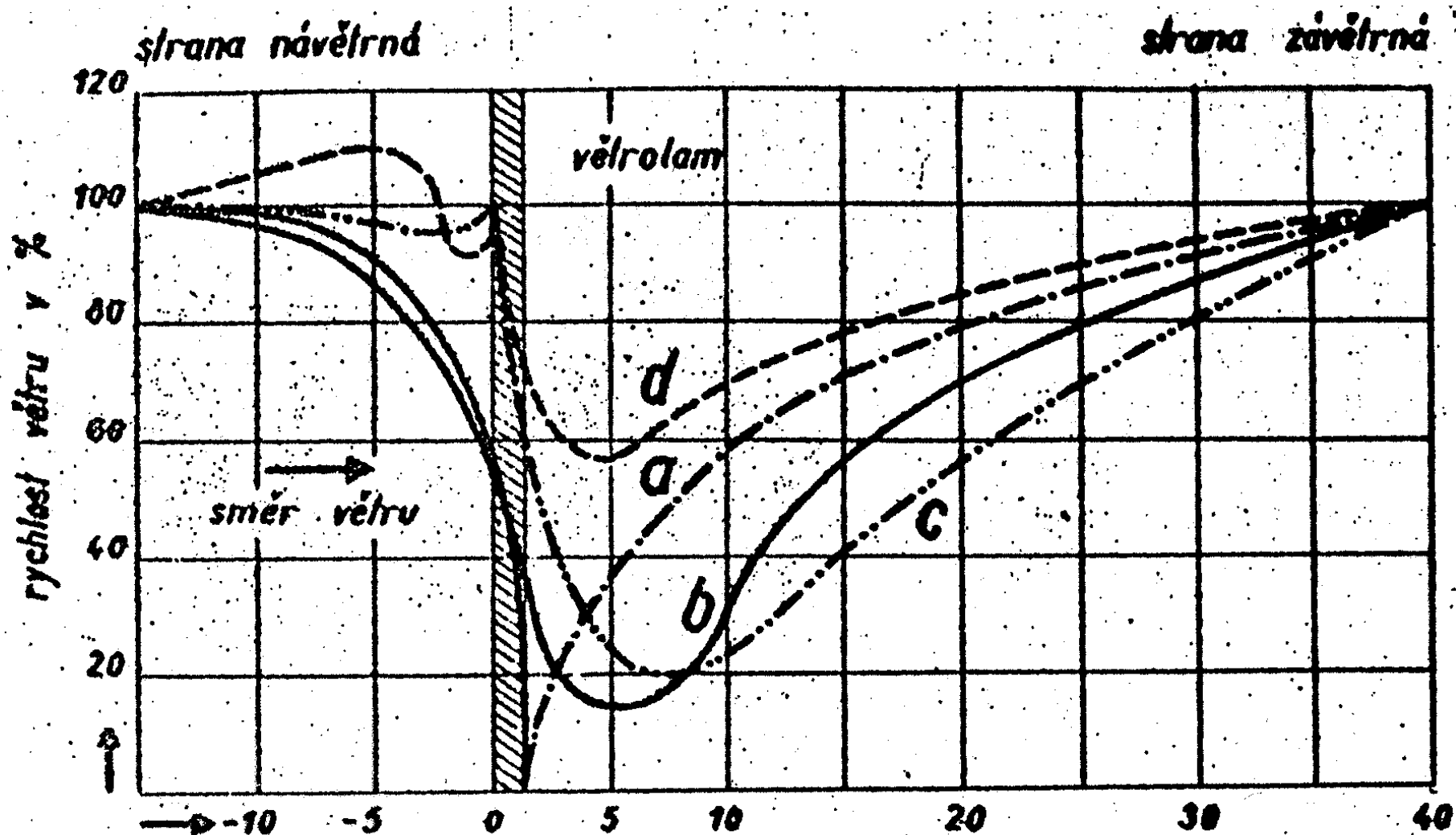
Struhy mohou dosáhnout hloubky několika metrů

Vodní eroze: plošná na svahu

Vodní kapky při dopadu odmršťují půdní částice



Větrná eroze



Účinek větrolamu na snížení rychlosti větru: a) nepropustný, b, c) polopropustný (různé typy), d) propustný

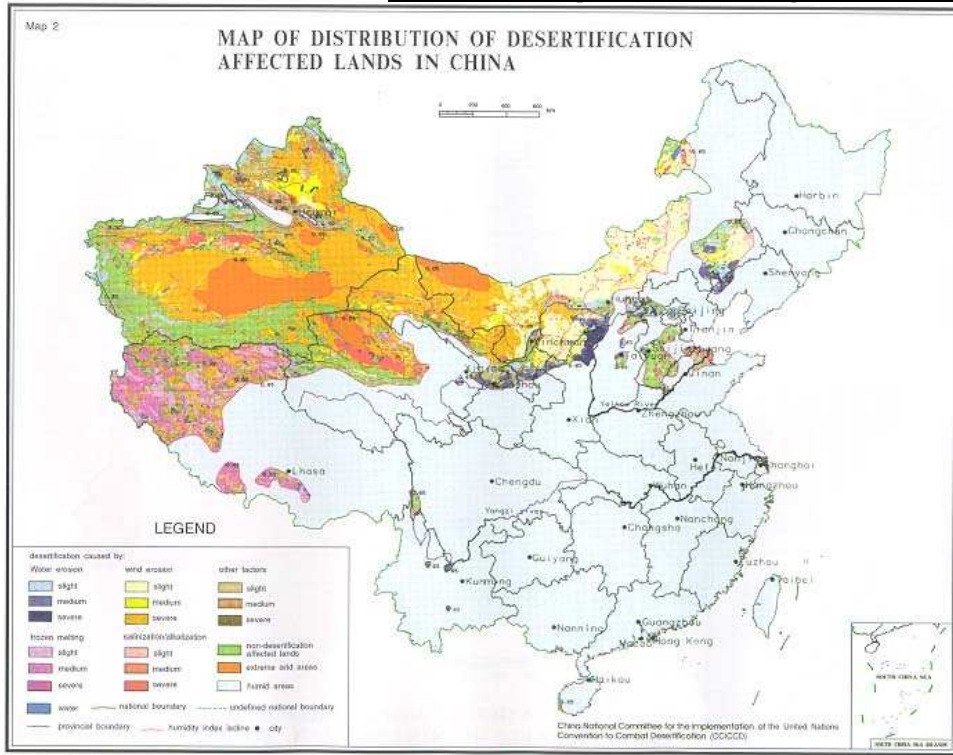
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



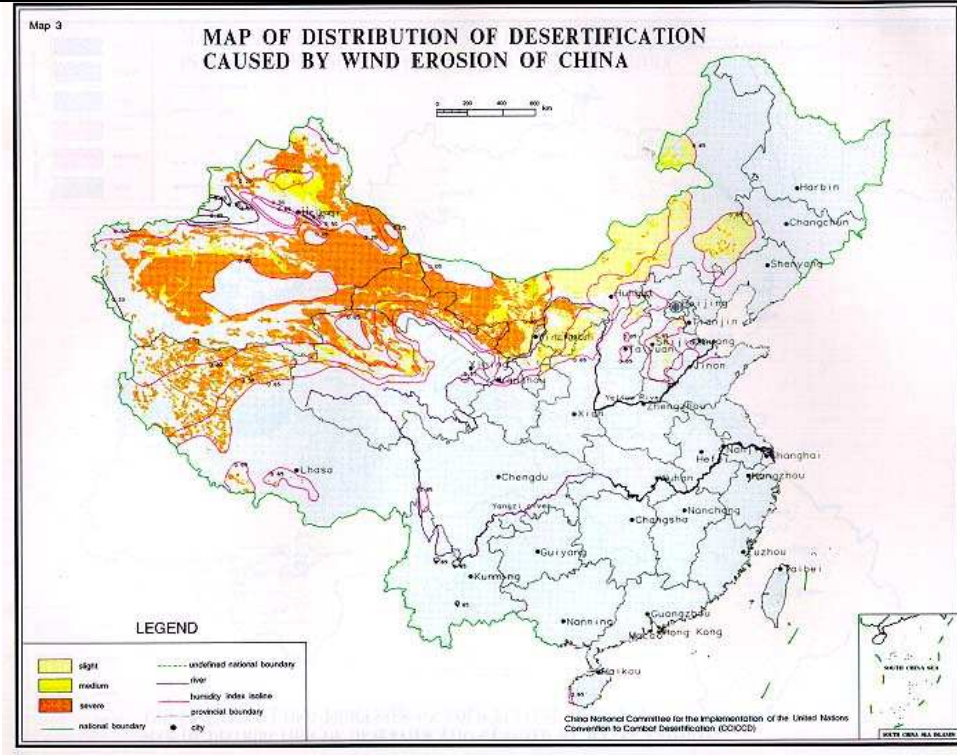
V případě velkých písečných dun slouží větrolamy pouze zpomalení jejich postupu.



J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

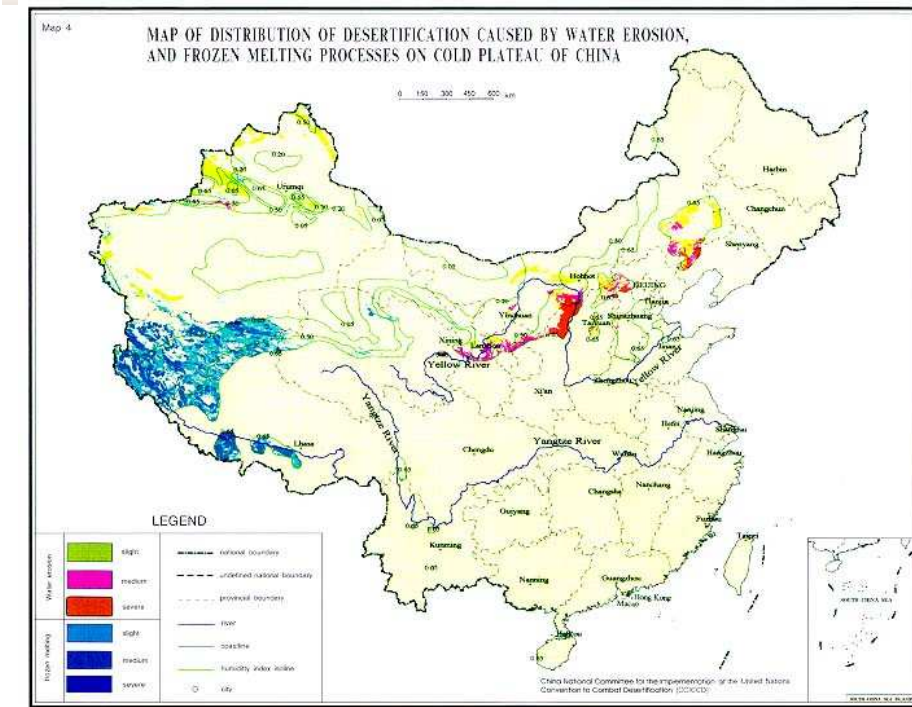


Note: 1) The national boundaries of China on this map are drawn after the 1:400 000 Scale Map of the People's Republic of China, Published by China Cartographic Publishing House in 1989.
2) The administrative divisions date up to the end of 1995.



Note: 1) The national boundaries of China on this map are drawn after the 1:400 000 Scale Map of the People's Republic of China, Published by China Cartographic Publishing House in 1989.
2) The administrative divisions date up to the end of 1995.

Větrná eroze (Mongolsko)



Note: 1) The national boundaries of China on this map are drawn after the 1:400 000 Scale Map of the People's Republic of China, Published by China Cartographic Publishing House in 1989.
2) The administrative divisions date up to the end of 1995.

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



Příliš intenzivní pastva zvyšuje míru půdní eroze

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Vodní eroze a opatření
proti ní



Protierozní opatření



Zakládání
travnatých
pruhů

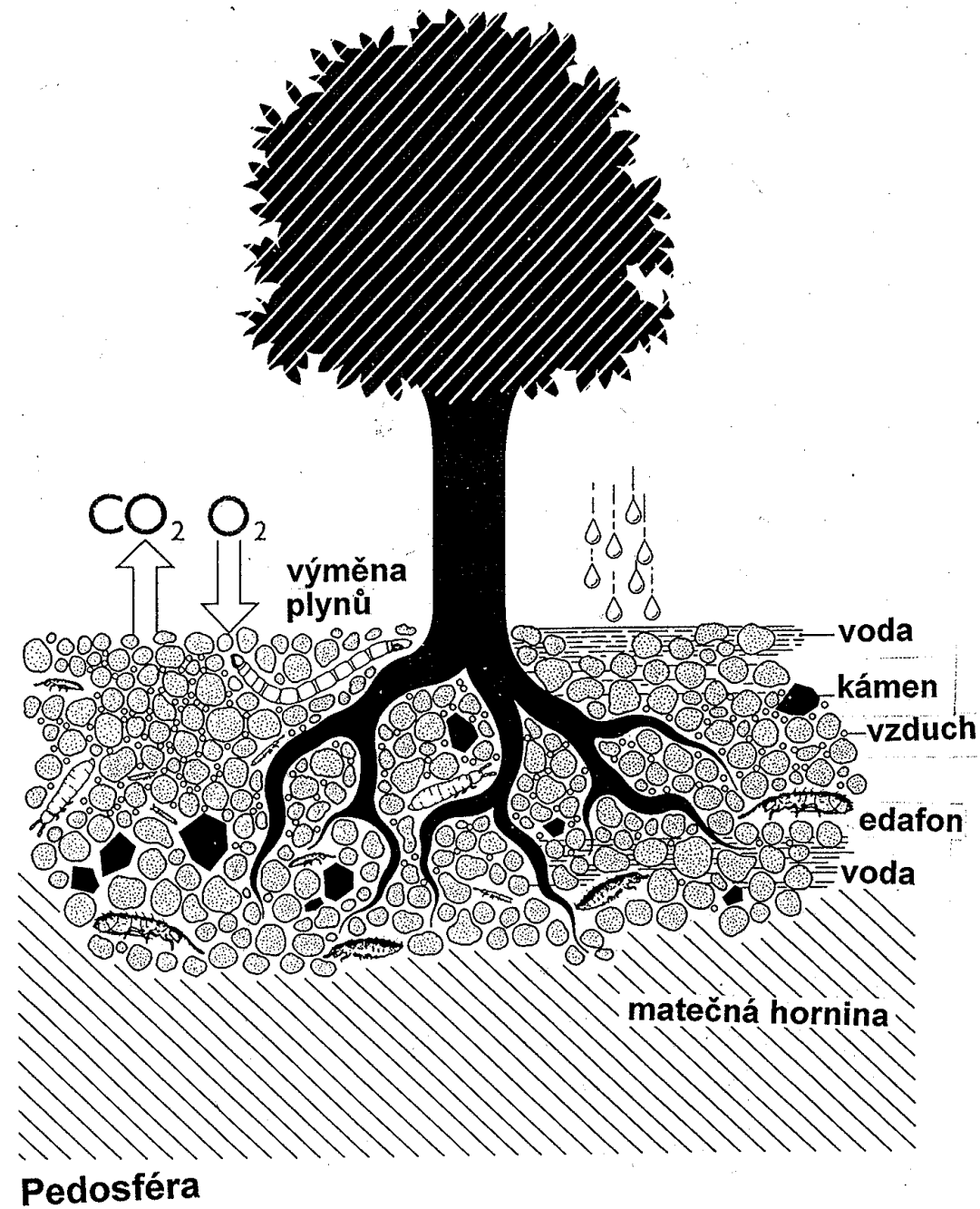
Vysazování
agáv na
svahu



terasování

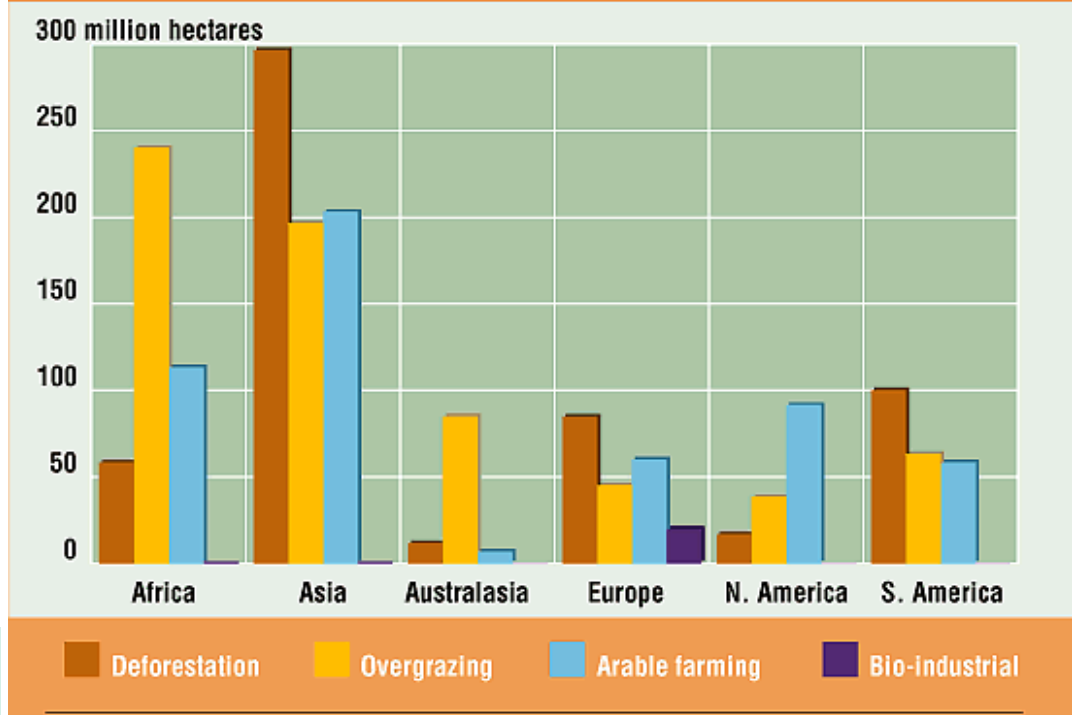


J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



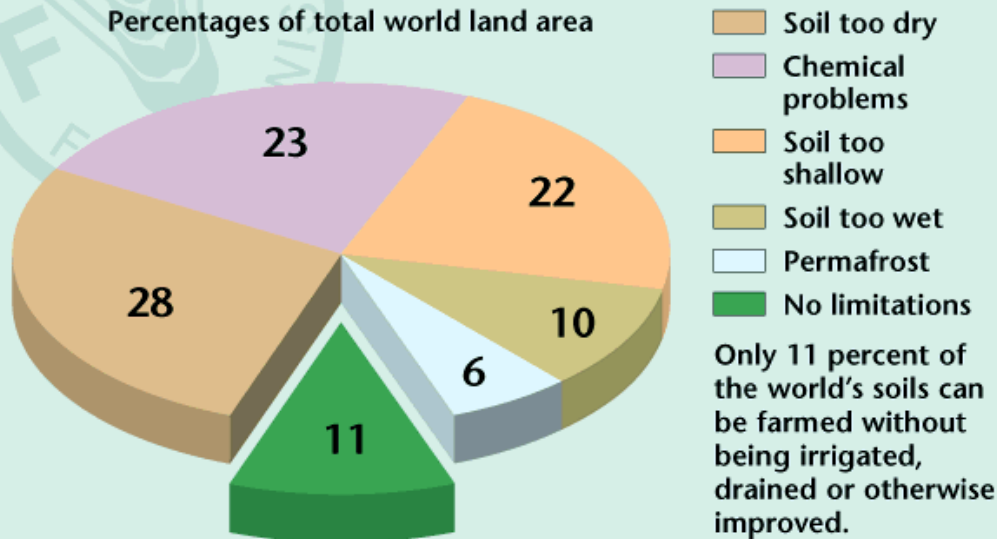
Degradace půd

MAIN CAUSES OF DRYLAND SOIL DEGRADATION BY REGION



Soil limits agriculture

Percentages of total world land area

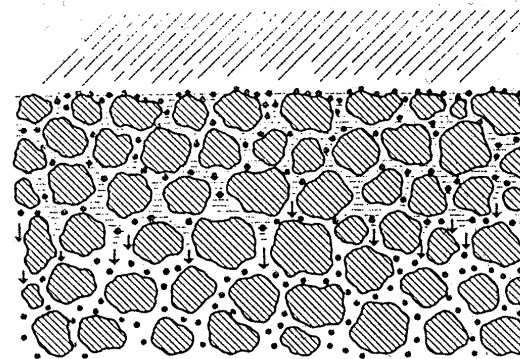


Only 11 percent of the world's soils can be farmed without being irrigated, drained or otherwise improved.

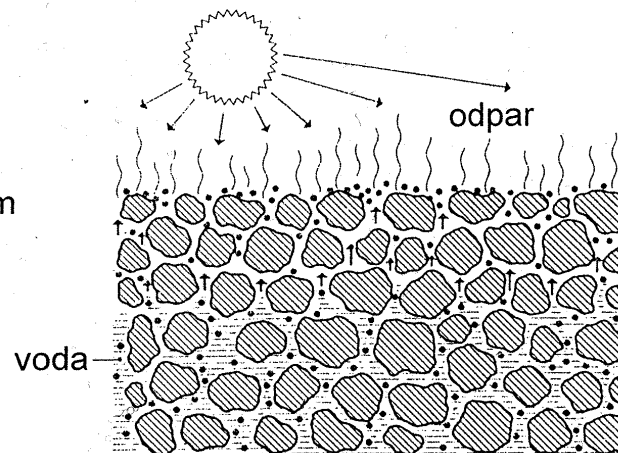
Desertification does not refer to the moving forward of existing deserts but to the formation, expansion or intensification of degraded patches of soil and vegetation cover.

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Vyluhování solí
průsakovou vodou



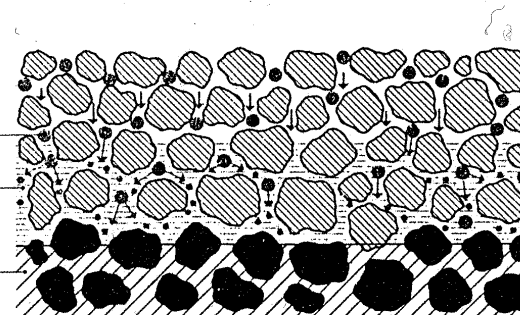
Zasolení půdy vlivem
odparu



Difuze sloučenin železa
a mangánu v podmáčené
půdě

hrudky železa
a mangánu
půdní resp. podzemní voda

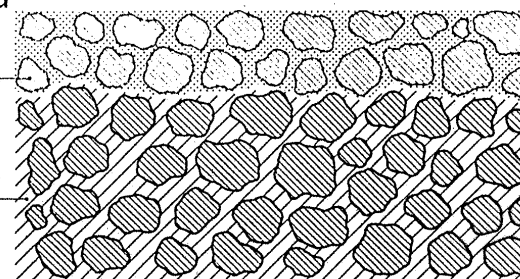
nepropustná jílová vrstva



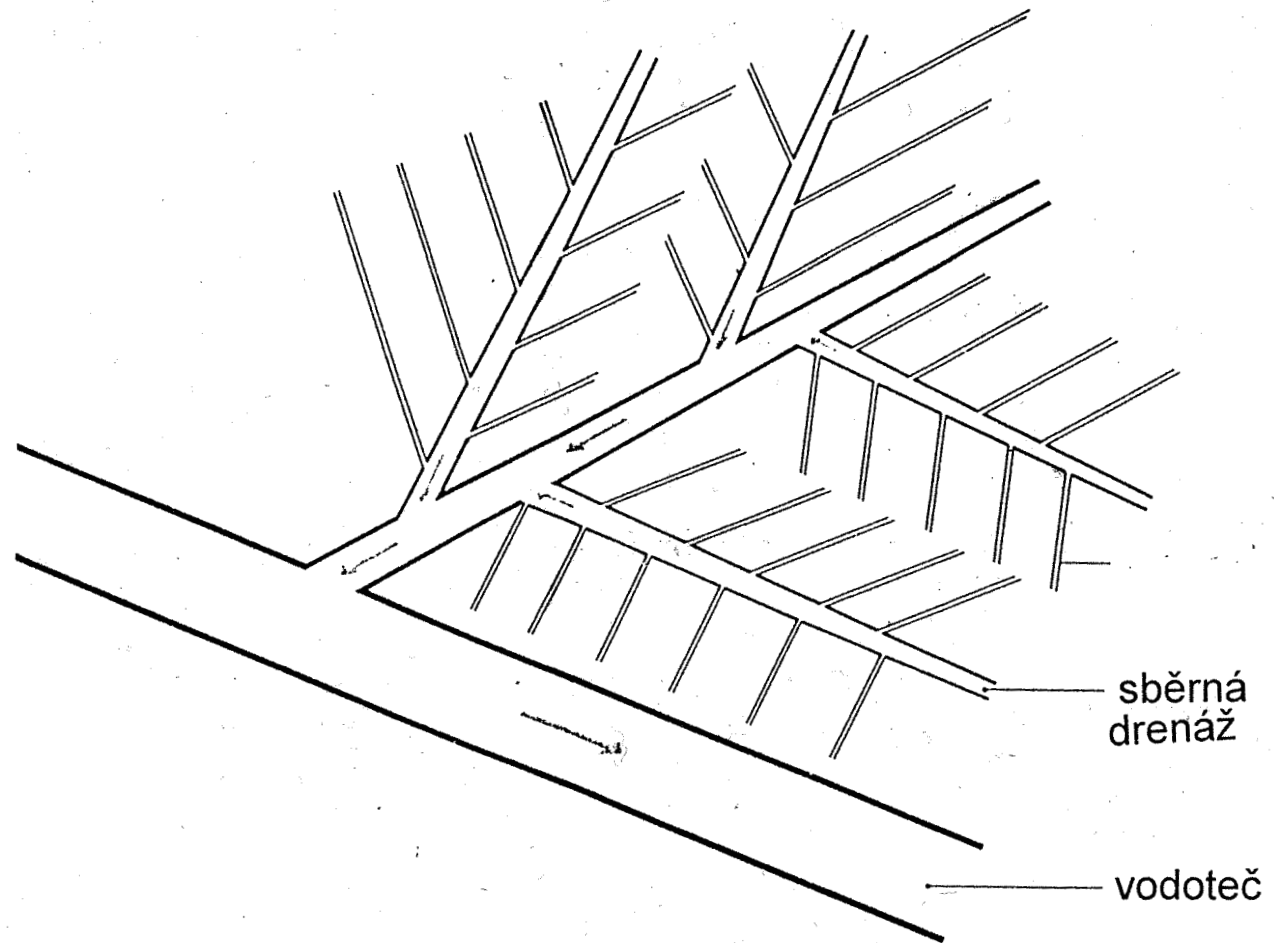
Inhibice odbourávání humusu
podmáčením půdy

humusová vrstva

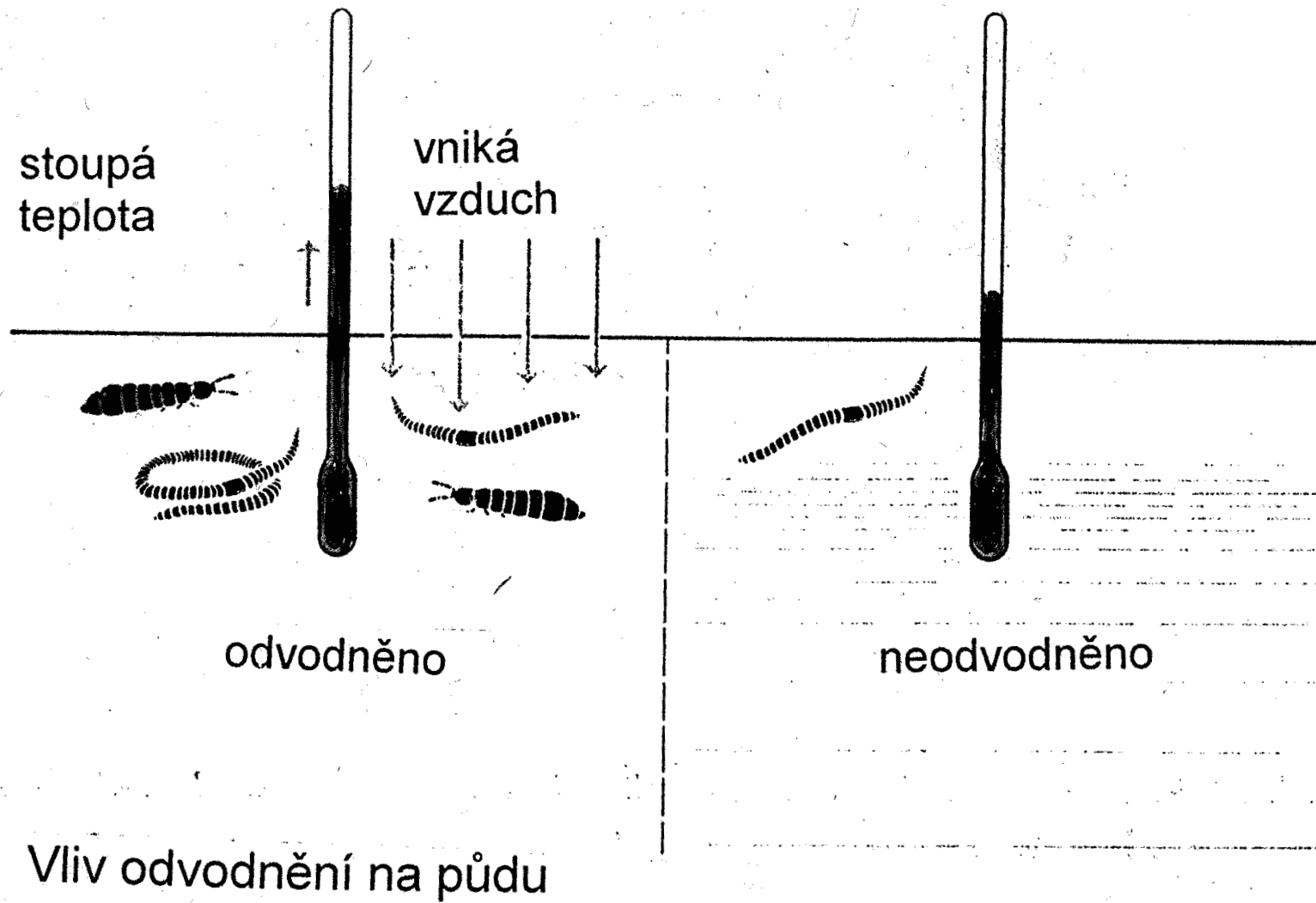
minerální půda



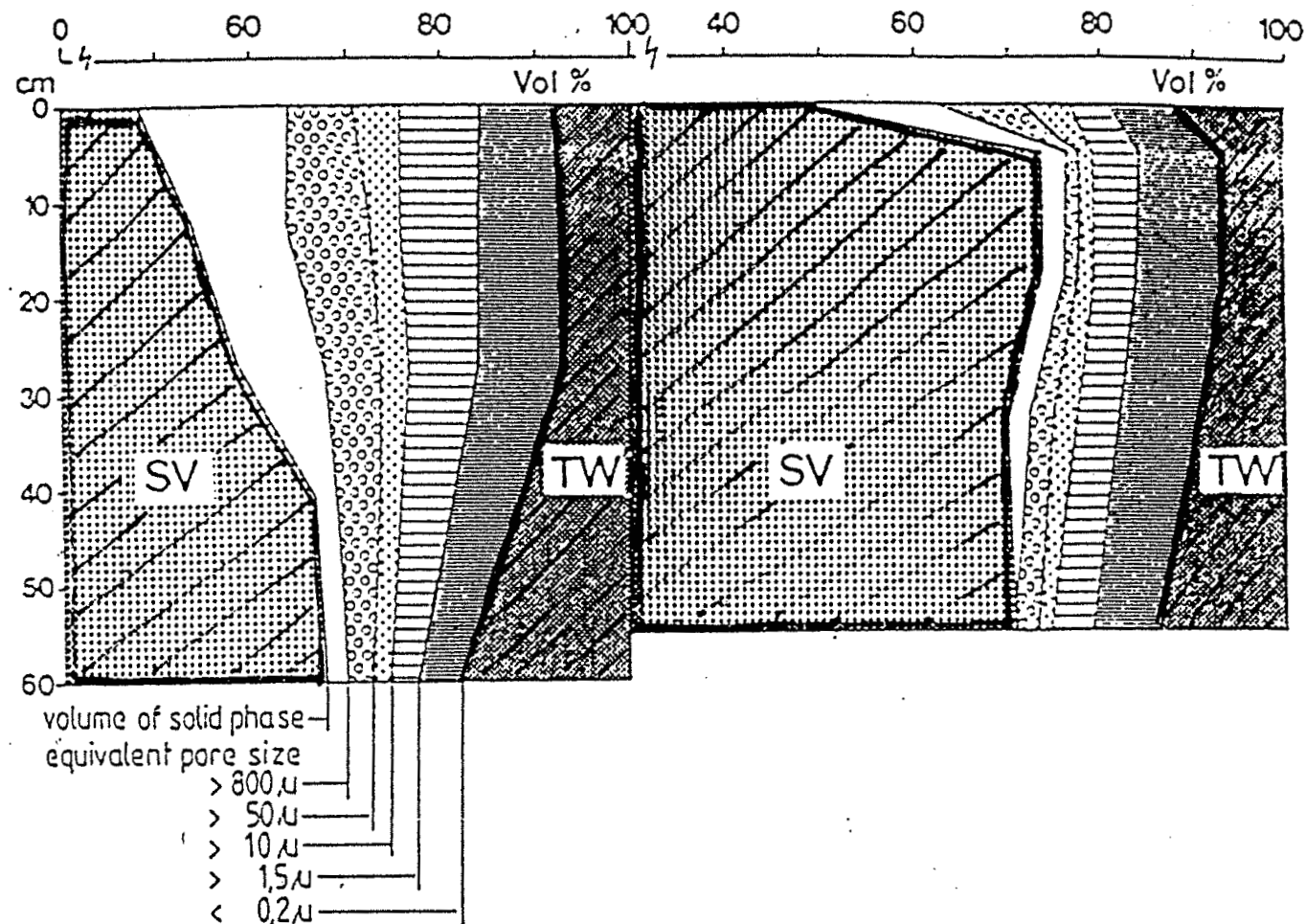
„Meliorace pozemků“



Odvodnění pozemku pomocí drenážního systému.

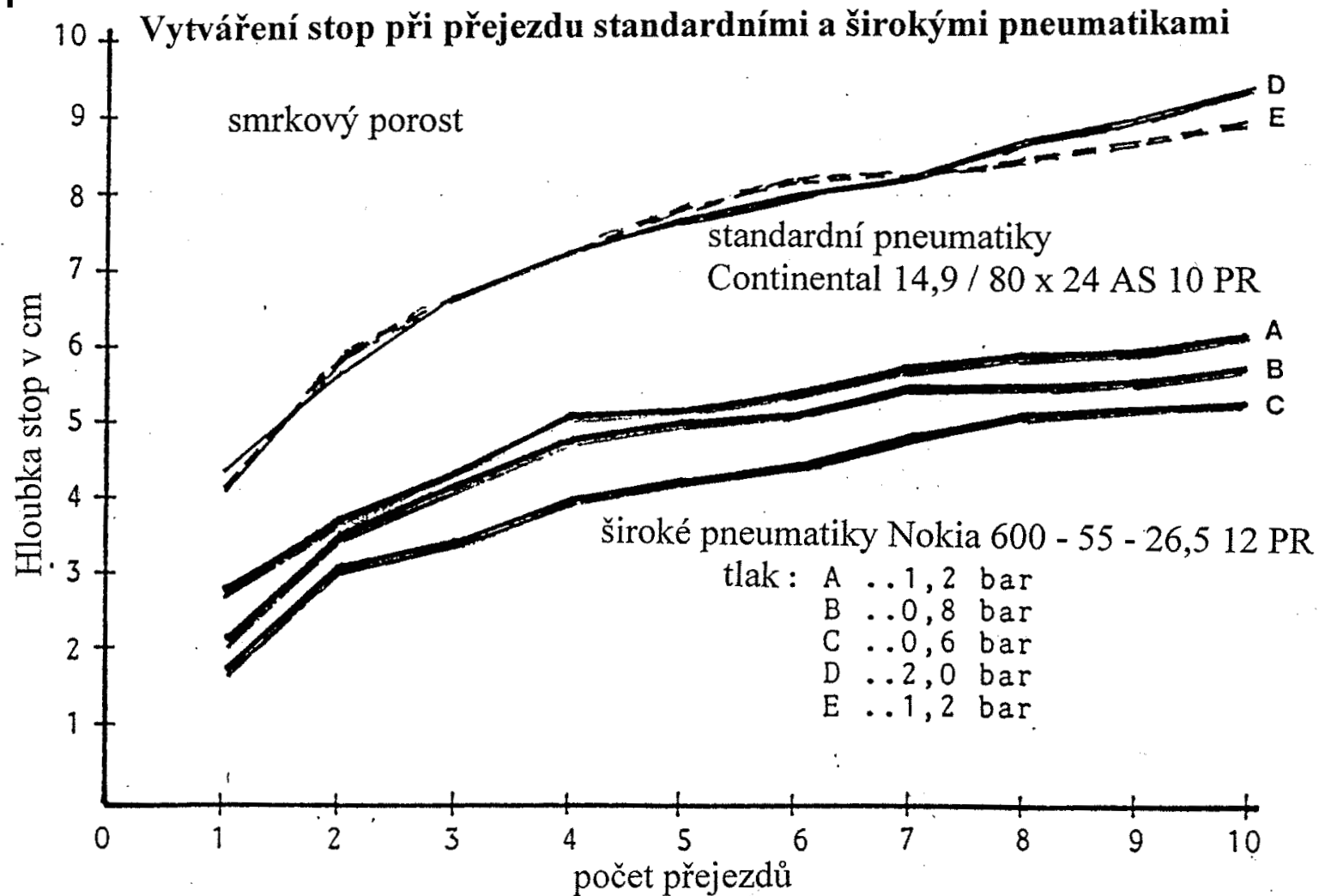


Zhutňování půd



Podíl půdních pórů různých velikostí v půdním profilu (sprašová hlína) nenarušeném (na levo) a narušeném (na pravo) mechanickou zátěží (zhutněním). Stav cca v r. 1980, poslední působení mechanické zátěže v r. 1969.

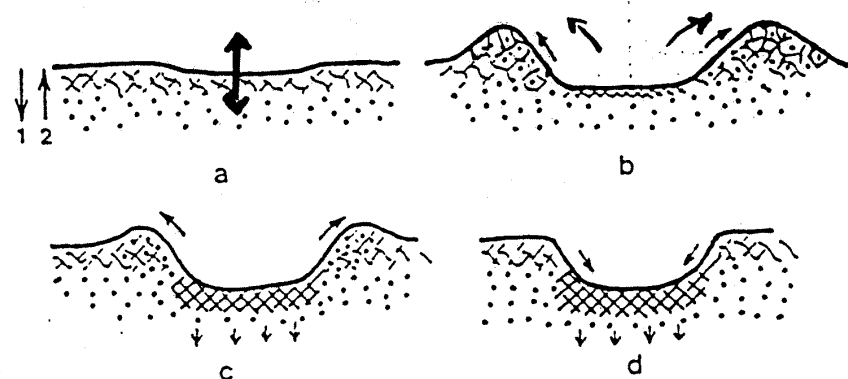
Zhutňování půd



60-letý smrkový porost, 7-10 cm surového humusu, horní minerální půda písčaná, obsah půdní vody 33%.

Referenční šlepr: HSM-Forstspezialschlepper Typ 704 (60 kW)
Hmotnost s nákladem: 7 490 kg
Zátěž zadní osy: 4 420 kg

Zhutňování půd



Deformace půdy vystavené tlaku kola:

a) stopa s elastickou deformací

b) stopa s vytlačenými valy po stranách, bez zhutnění (viskózní tečení půdy)

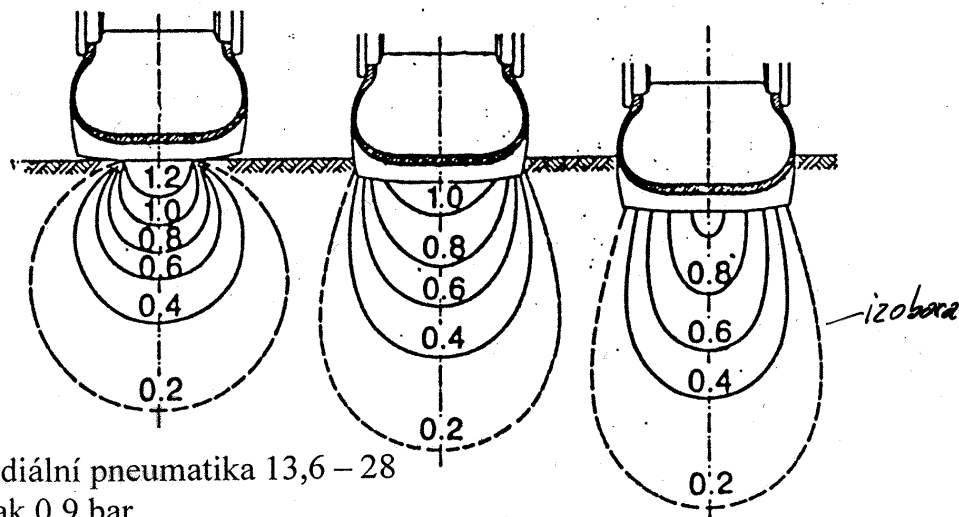
c) stopa s vytlačenými valy po stranách, zhutněná půda

d) stopa bez vytlačených valů, půda zhutněná

vyschlá půda

kyprá půda

zamokřená půda



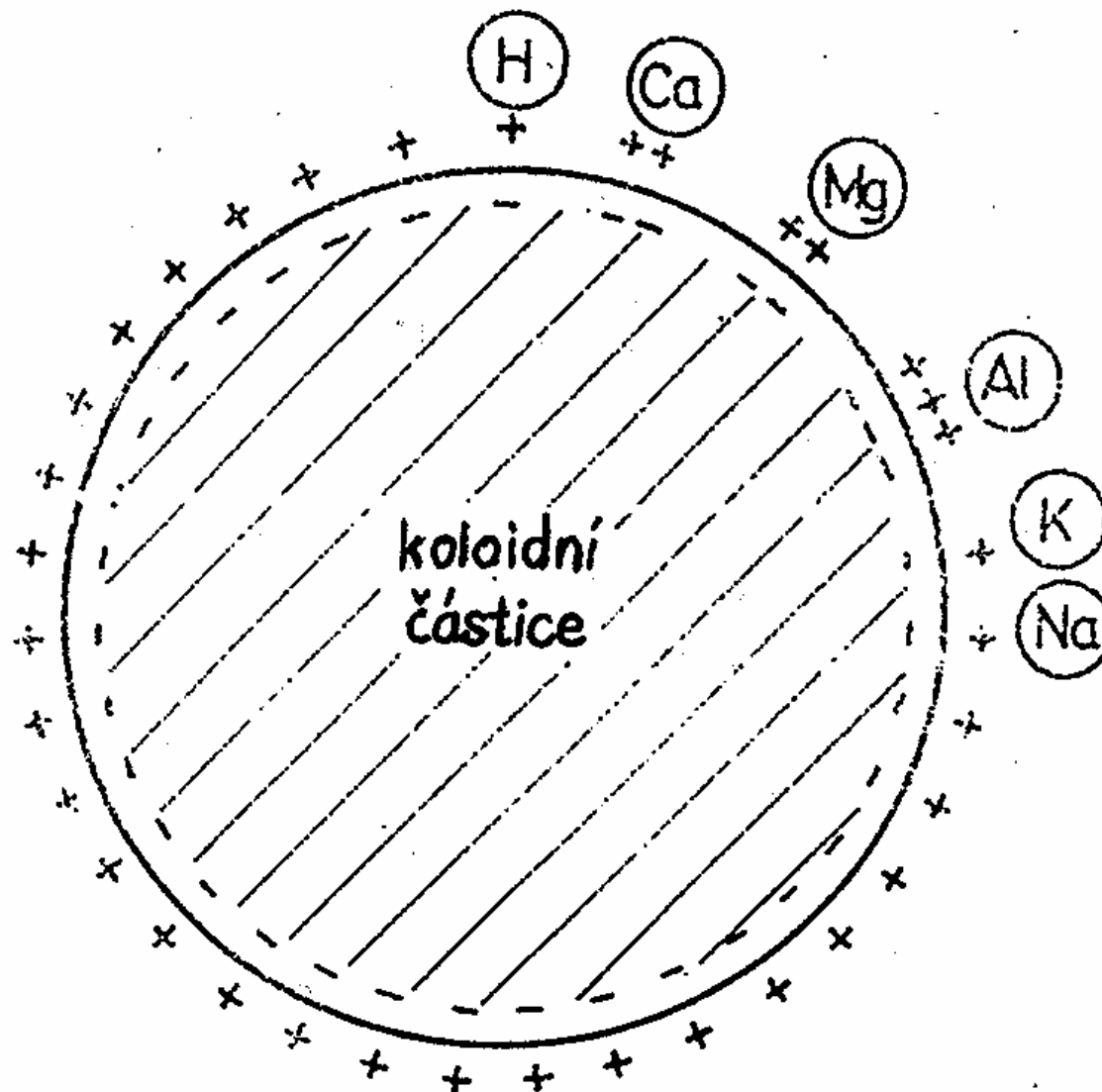
radiální pneumatika 13,6 – 28
tlak 0,9 bar
zátěž 10 kN

Vytváření stop v závislosti na vlhkosti půdy

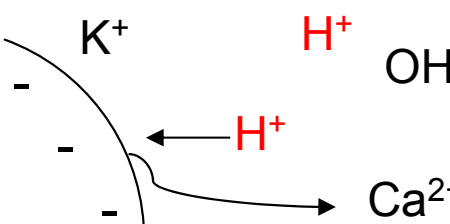
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Půdní koloidy (jílové a humusové částice) jsou podstatou sorpčního komplexu půdy

- význam pro pufrovací kapacitu půdy a retenci živin



Acifikace půdy: Pufrovací kapacita půdy (půdní ústojčivost)

pufrovací zóna (systém)	pH půdy	chemické reakce
karbonátová	6.2 – 8.6	$\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
silikátová	5.0 – 6.2	$[(-\text{SiO}_4)\text{Al}]^- + 4 \text{H}^+ + 6 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow (-\text{SiOH})_4 + [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
kationtové výměnné kapacity	4.2 – 5.0	
hliníku	3.0 – 4.2	$[\text{Al}_6(\text{OH})_{15}]^{3+} + 15 \text{H}^+ + 21 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 6 [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$
železa	3.0 – 3.5	$\text{FeOOH} + 3 \text{H}^+ + 4 \text{H}_2\text{O} \longrightarrow [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

Tropické půdy – tropické deštné pralesy

Vysoká primární produkce, bujná vegetace

Klima: - velmi vysoké srážky
- vysoké teploty

Původní předpoklad:

Optimální podmínky pro růst rostlin
a tedy i zemědělství.

Proč byly (a jsou) snahy o přeměnu
tropických pralesů na zemědělskou půdu
tak málo úspěšné?

Vysoké srážky – vyluhování živin !



Tropické půdy



Ferralsol (Oxisol, lateritová půda)



Vertisol

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Jílové minerály:

- Mikrokrystaly utvářející se v průběhu zvětrávání matečné horniny
- Sestávají z vrstev octahederů hydroxidu hliníku a tetrahedrů oxidu křemíku.

Různé typy jílových minerálů se liší mimo jiné stavbou krystalů:

Trojvrstvé:

Si-O

Al-OH

Si-O



} chlority, illity, vermikulity, montmorillonity
(mimo tropy)

Dvouvrstvé

Al-OH

Si-O



} kaolinity (v tropech)



Montmorillonit

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Charakteristické složení zvětralé vrstvy nad matečnou horninou v tropickém pásmu a mimo ně

sloučenina	Velká Británie		Středomoří		Západní Ghats (Indie)	
	skelet %	zvětralý materiál %	skelet %	zvětralý materiál %	skelet %	zvětralý materiál %
SiO ₂	49,3	47,0	44,7	35,7	50,4	0,7
Al ₂ O ₃	17,4	18,5	15,5	34,9	22,2	50,5
Fe ₂ O ₃	2,7	14,6	7,5	7,9	9,9	23,4
FeO	8,3	–	3,7	0,7	3,6	–
MgO	4,7	5,2	7,9	3,6	1,5	–
CaO	8,7	1,5	15,3	4,9	8,4	–
Na ₂ O	4,0	0,3	1,1	0,9	0,9	–
K ₂ O	1,8	2,5	1,4	3,1	1,8	–
P ₂ O ₅			1,7	2,8		
H ₂ O	2,9	7,2	0,9	5,8	0,9	25,0

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

- Vysoké srážky – vyluhování živin

Co brání vyluhování živin z půdy?

Kationtová výměnná kapacita

- daná obsahem (množstvím, druhem) jílových minerálů a humusu

Vyluhování v tropech zasahuje také křemík (Si; představuje až 90 % minerálních částic v půdě).

- Důsledek:
- snížený obsah křemíku v půdě
 - tvorba **fersialitických** a **feralitických** půd

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Počet výměnných jednotek na 100 g jílu či humusu:

Montmorillonity 80 – 150

Chlority, vermikulity 15 – 40

Kaolinity 3 – 15

Humus 150 – 500

V tropech je humus přítomen pouze v horních 20-30 cm půdy;
obsah humusu je nízký (rychlá mineralizace): 1-2 (max. 3) %

Teplota svrchní vrstvy půdy v tropech: 28-30 °C

Při nárůstu teploty z 20 na 30 °C probíhá rozklad 4x rychleji

Úplný rozklad organické hmoty za 9 měsíců (v mírném pásmu roky)

Přesto má humus ve svrchní vrstvě tropických půd hlavní podíl na celkové kationtové výměnné kapacitě:

2 g / cm³ specifické hmotnosti

Při 40 % kaolinitu a 2 % humusu je podíl humusu dvojnásobný.

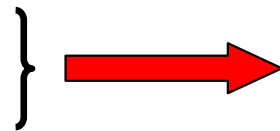
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



Důsledek zemědělství klůčením a žďářením (slash and burn):

Mobilizace živin z popela

Částečné zničení humusu ohněm



Ztráta živin vyluhováním

V době druhé sklizně bývá zbytek humusu rozložen, malý přísun, žádná regenerace humusu.

V případě hnojení hnojivo půdou „proteče“ (nízká kationtová výměnná kapacita).

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

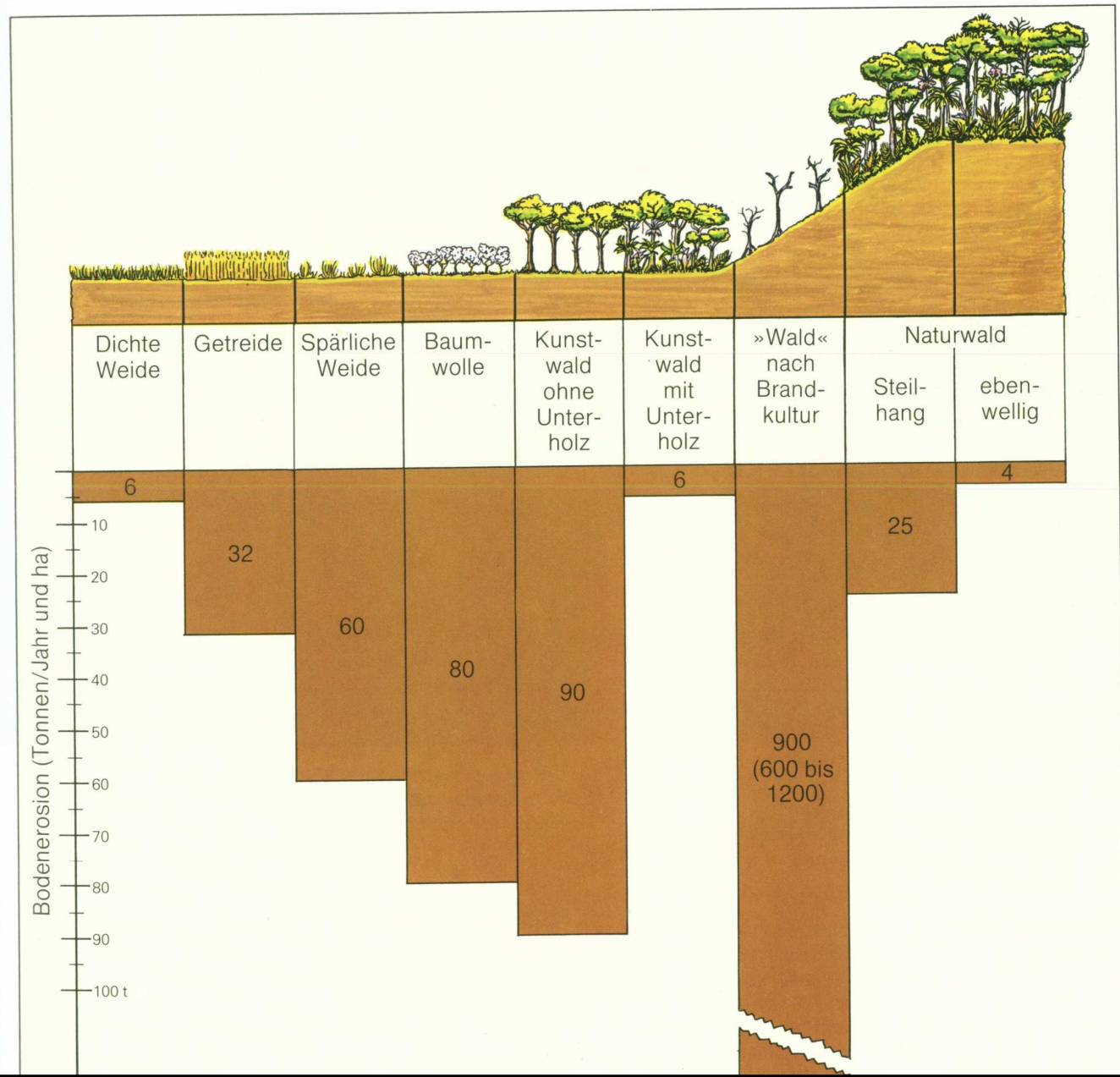


J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Vztah mezi typem vegetace a půdní erozí v oblasti přirozeného výskytu tropických deštných lesů

Uvedena je ztráta půdy v tunách na rok a hektar na ploše porostlé (zleva do prava):

- zapojenou pastvinou
- obilým
- řídkou pastvinou
- bavlnovníkem
- uměle vysazeným lesem bez podrostu
- ditto s podrostem
- **lesem na ploše, která byla vystavena žháření a následnému pěstování plodin**
- přírodním lesem, na příkrém svahu
- přírodním lesem, na rovině



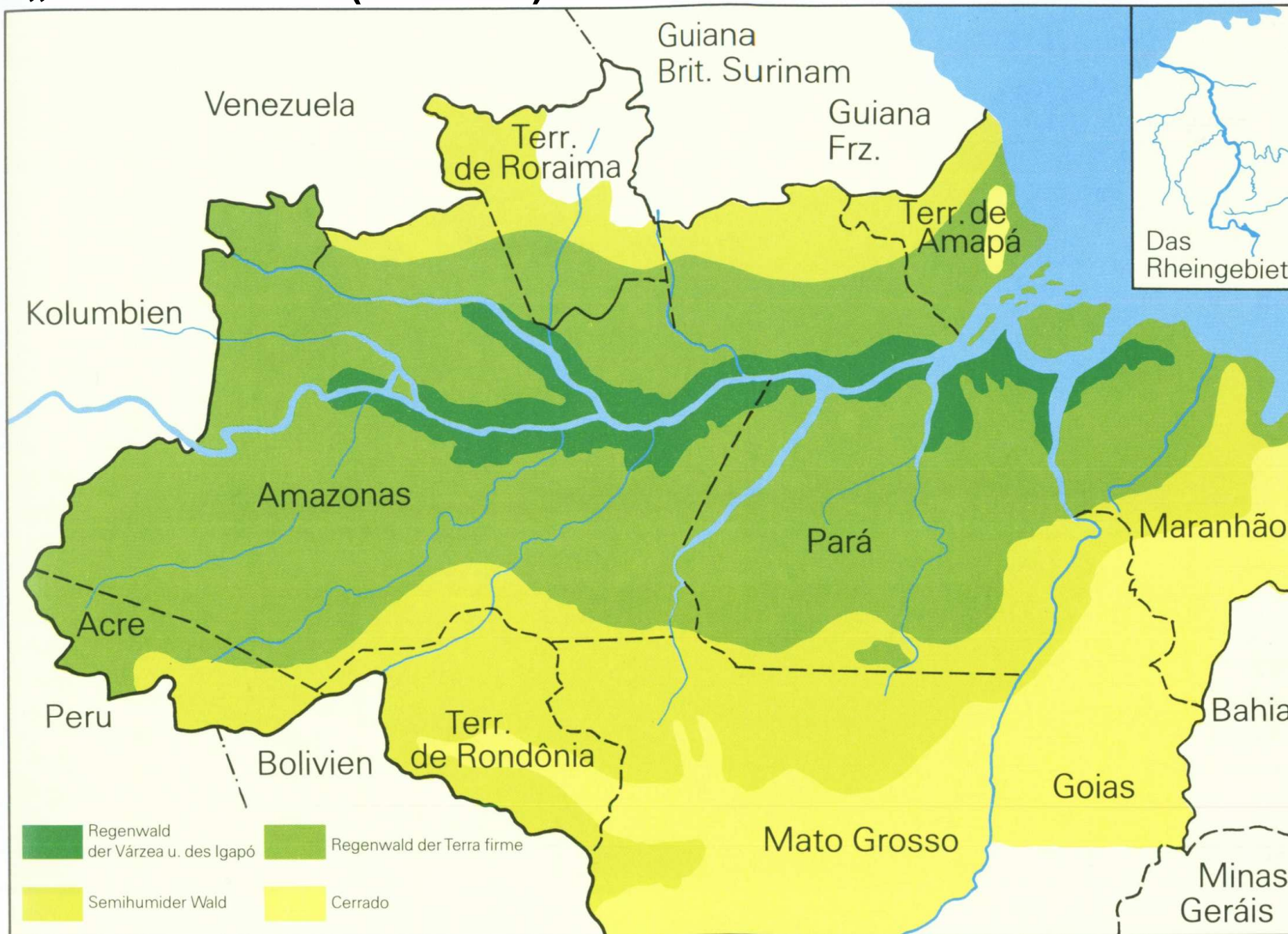
J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy



Erozní struhy v aridní krajině

J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Přírodní vegetace v Amazonii: jediná úrodná půda je v nivách řek s „bílou vodou“ (varzeas)



J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

Proč je tedy v tropech tak bujná vegetace?!

- Skoro veškeré živiny se nacházejí v živé biomase
- Přímý koloběh živin
- Vegetace funguje jako filtr: několik pater, epifyty, koncentrace kořenů v horních 30 cm půdy
- Micorrhiza: past na živiny (nutrient trap), zkrat v koloběhu živin
- Akumulace živin po staletí (100-200 let) bez lesních požárů (vlhkost !), také vlivem zvětrávání.
- Čím chudší matečná hornina, tím delší doba regenerace.



J. Schlaghamerský: Ochrana životního prostředí – ochrana půdy

