

Acidifikace a Tatry

Lenka Červenková
PřF UK Praha

Obsah

➤ acidifikace

- příčiny
- faktory ovlivňující míru okyselení
- rozsah poškození v ČR
- průběh
- důsledky
- dnešní stav v ČR

➤ výzkum v Tatrách

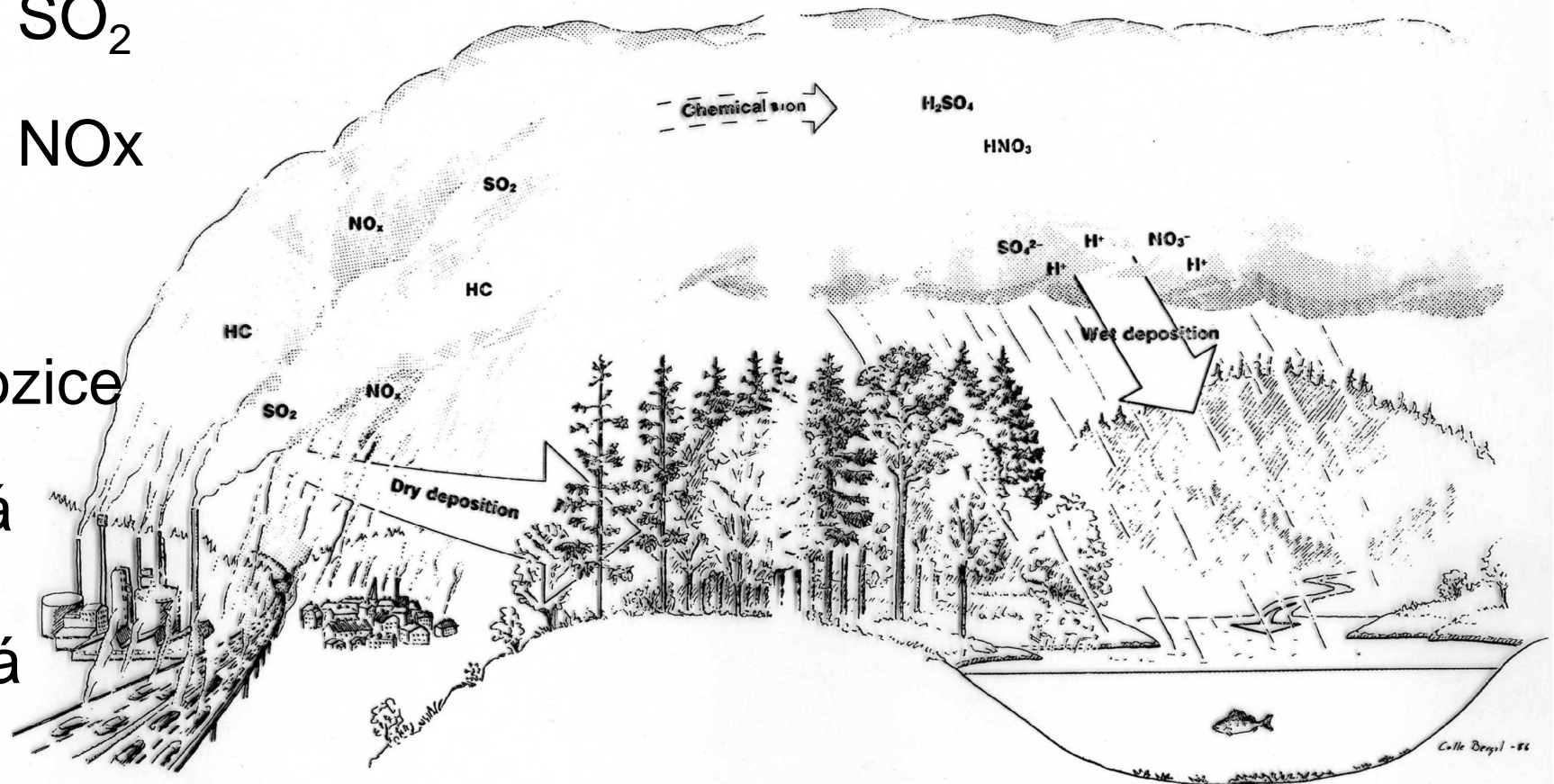
Příčiny

Zdroje acidity

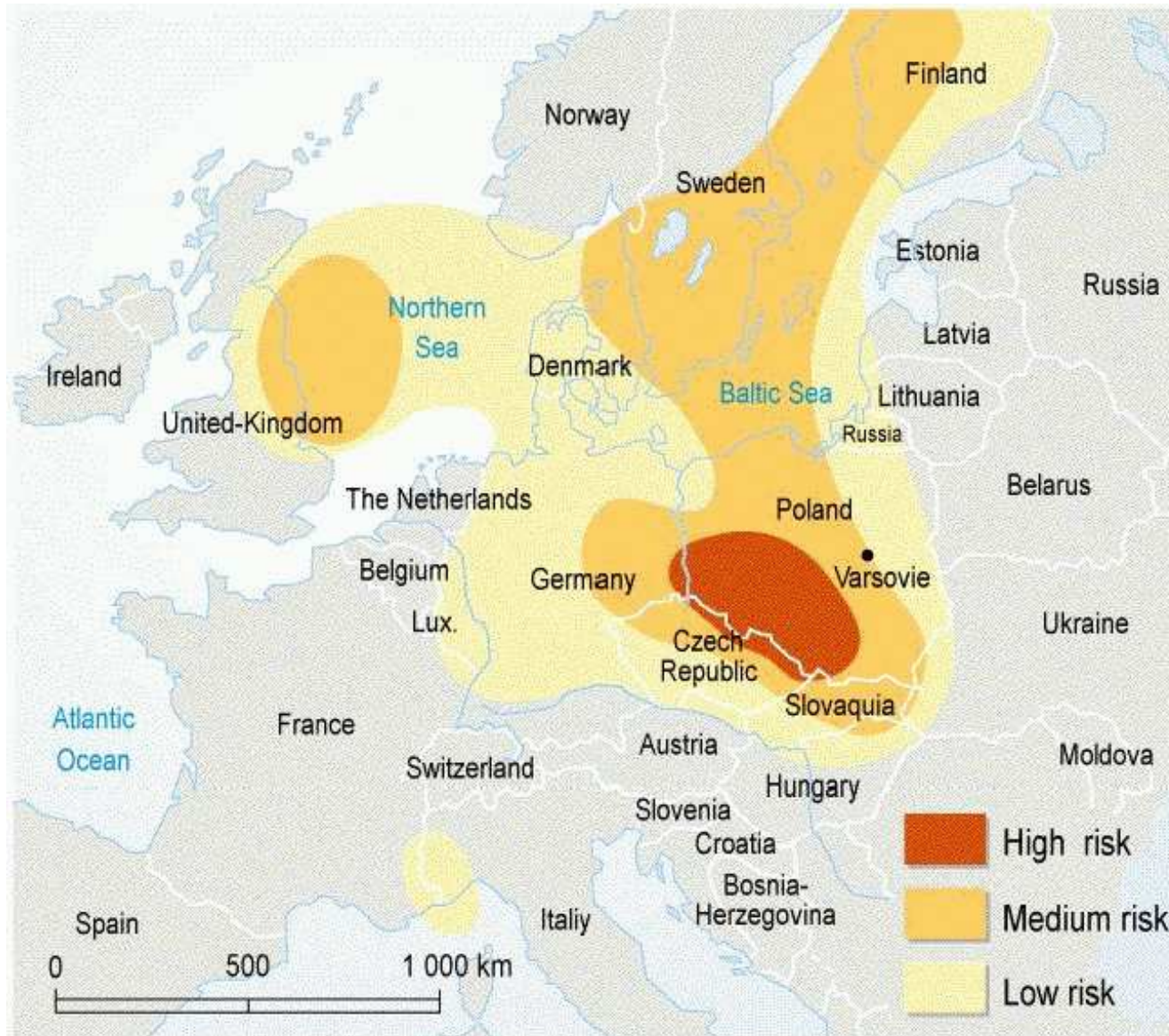
- emise SO_2
- emise NO_x

Typy depozice

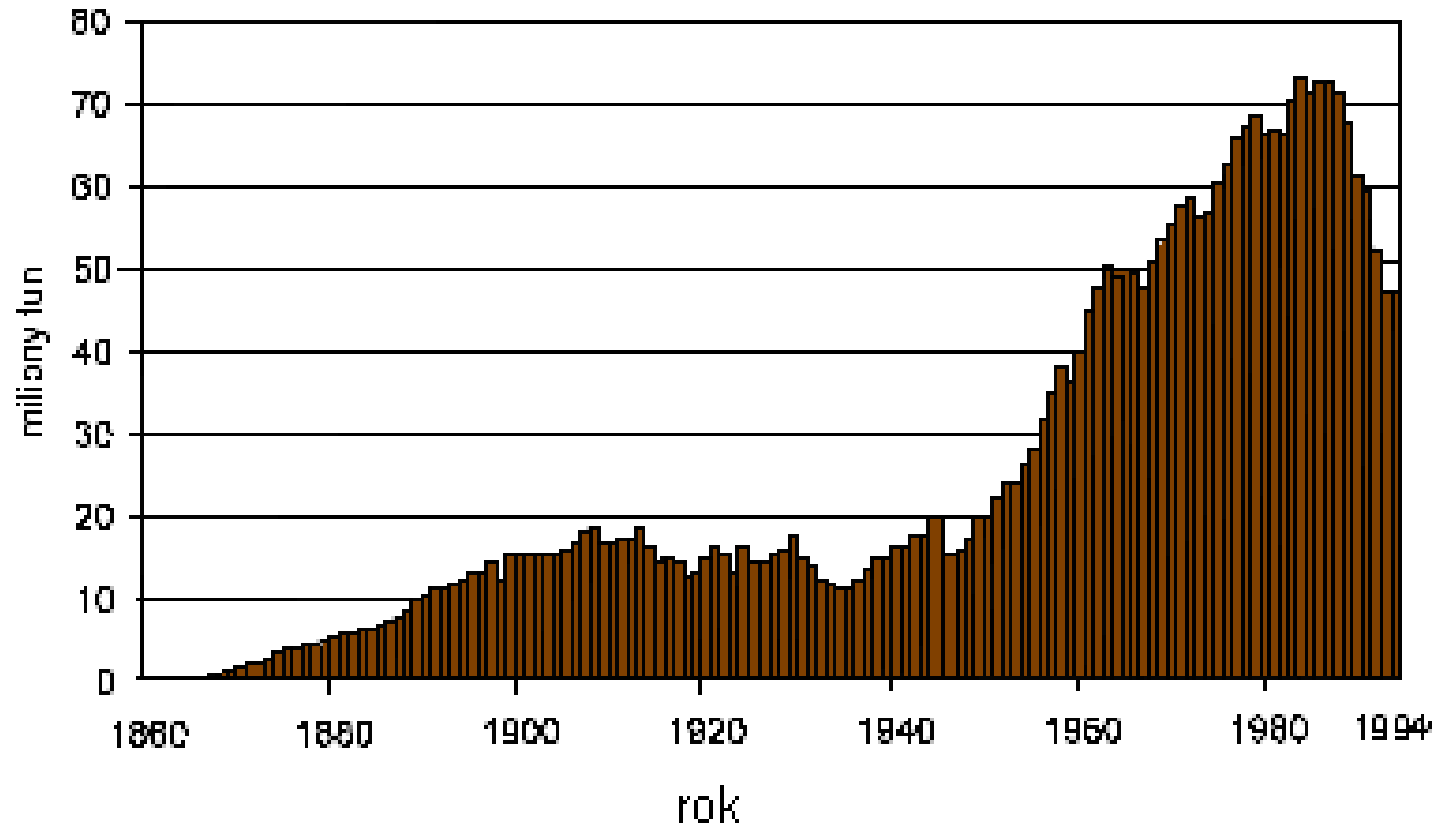
- suchá
- mokrá



Černý trojúhelník



Těžba uhlí



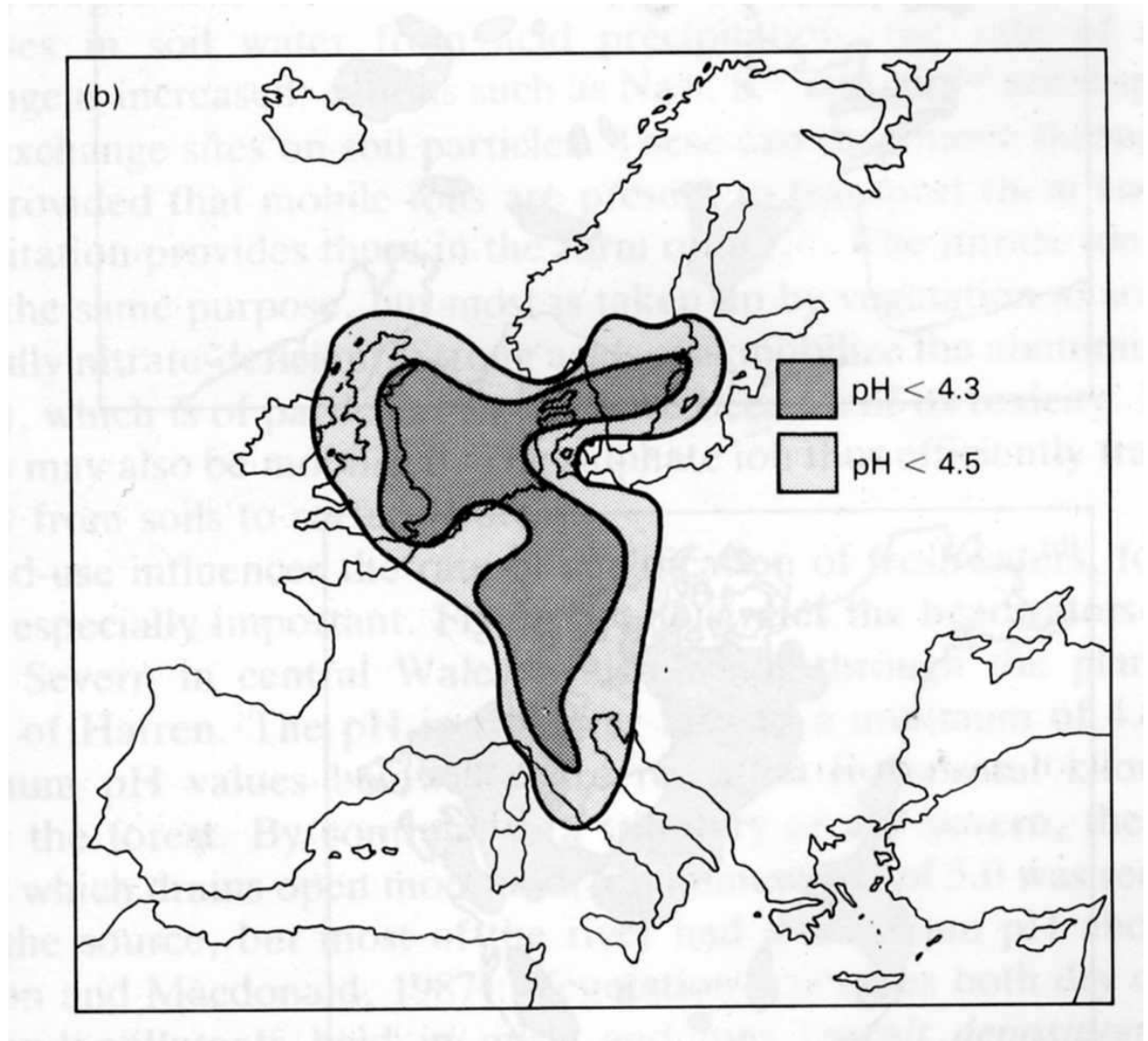
severočeské hnědouhelné pánve

pH srážek

Neznečištěné srážky:
pH = 5,6

Znečištěné srážky:
pH < 5,6

Dálkový transport

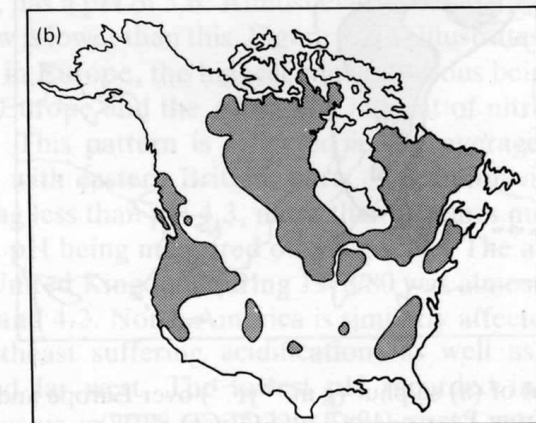


Faktory ovlivňující míru okyselení

1) Množství depozice

2) Podloží => KNK

tj. množství bazických kationtů
(Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+),
jejichž zdrojem
je zvětrávání podloží

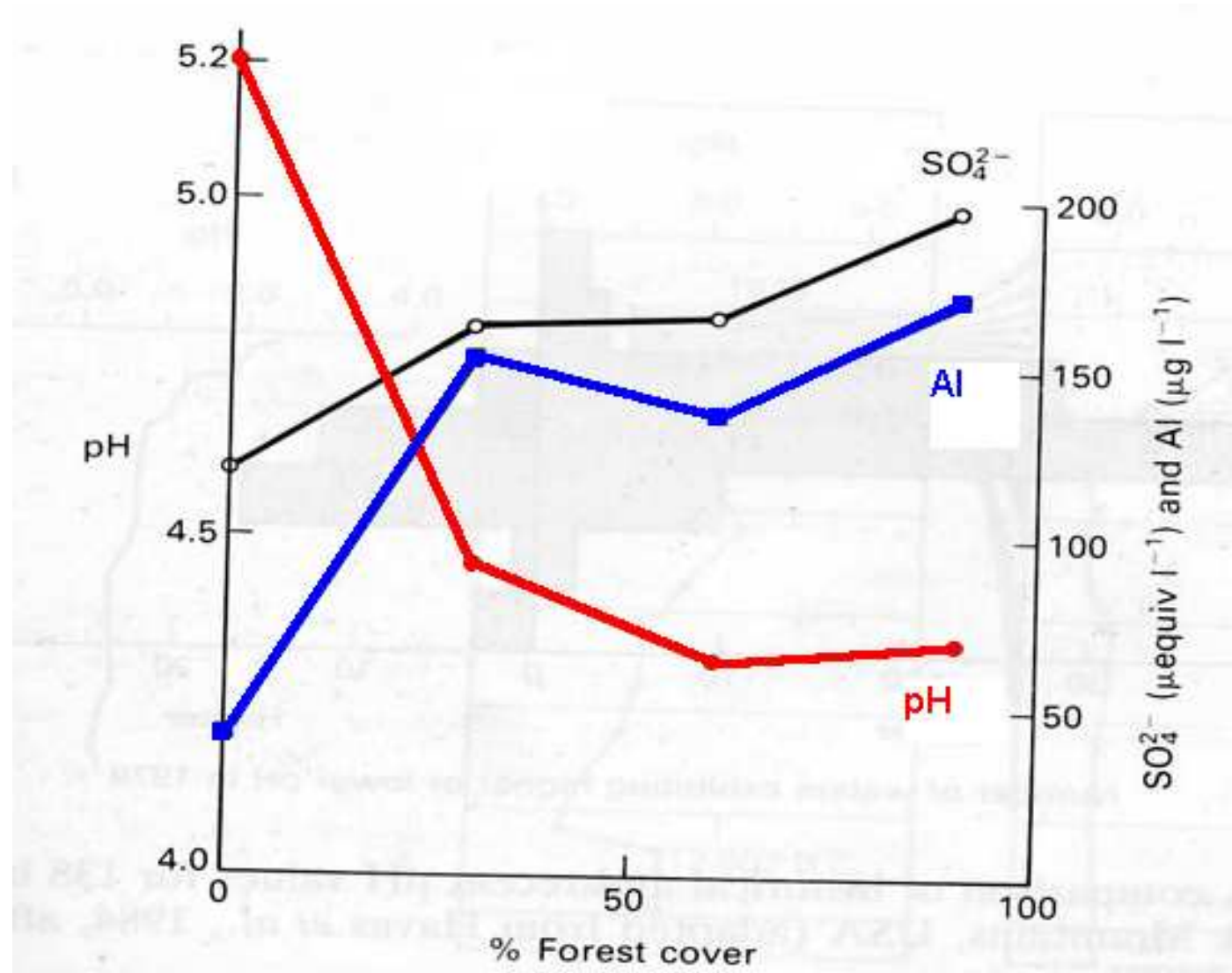


Oblasti Evropy a Ameriky senzitivní k acidifikaci,
orientační poloha ČR (červený kruh)

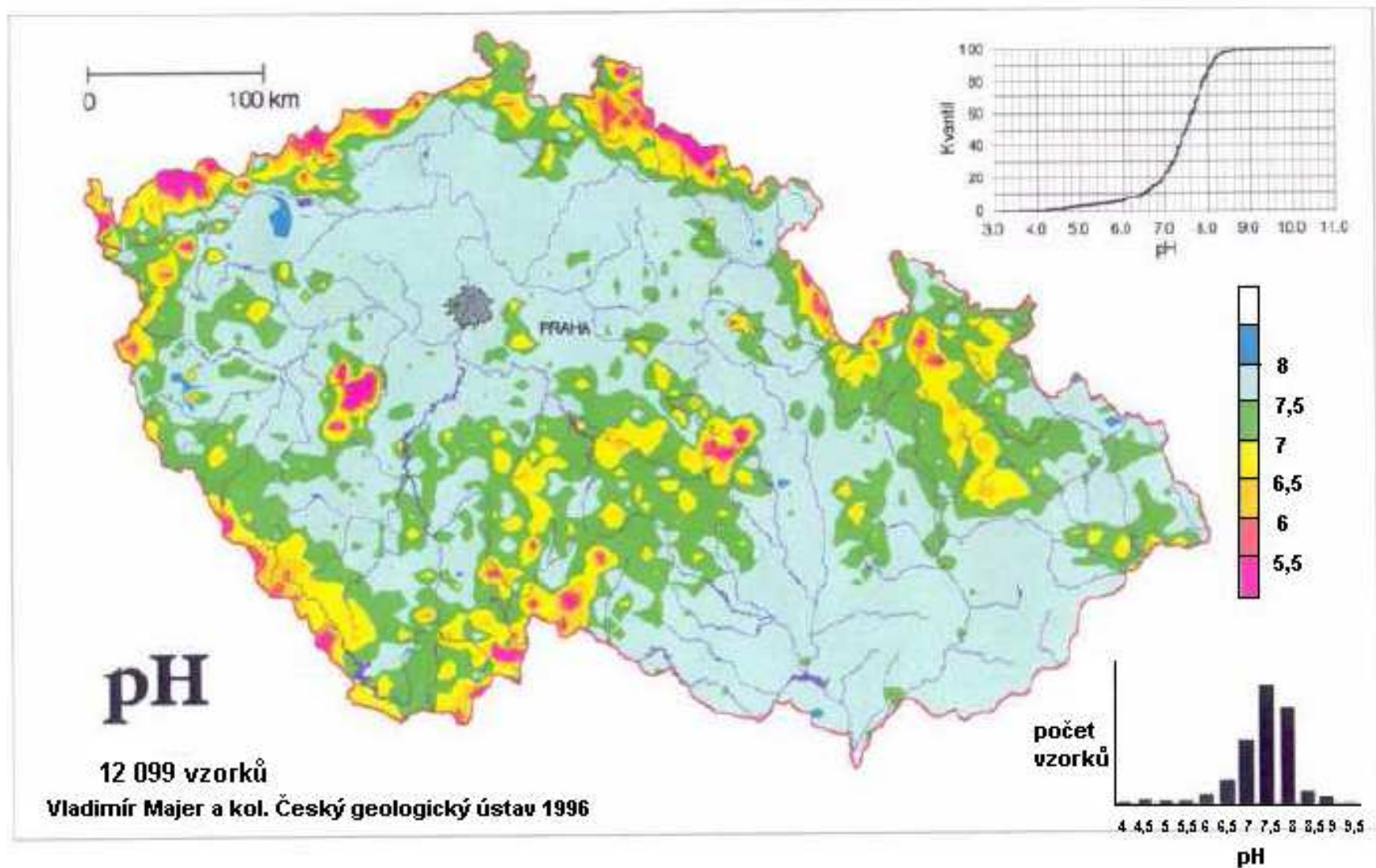
Faktory ovlivňující míru okyselení

3) vegetační kryt

Nejméně odolné jsou horské oblasti.

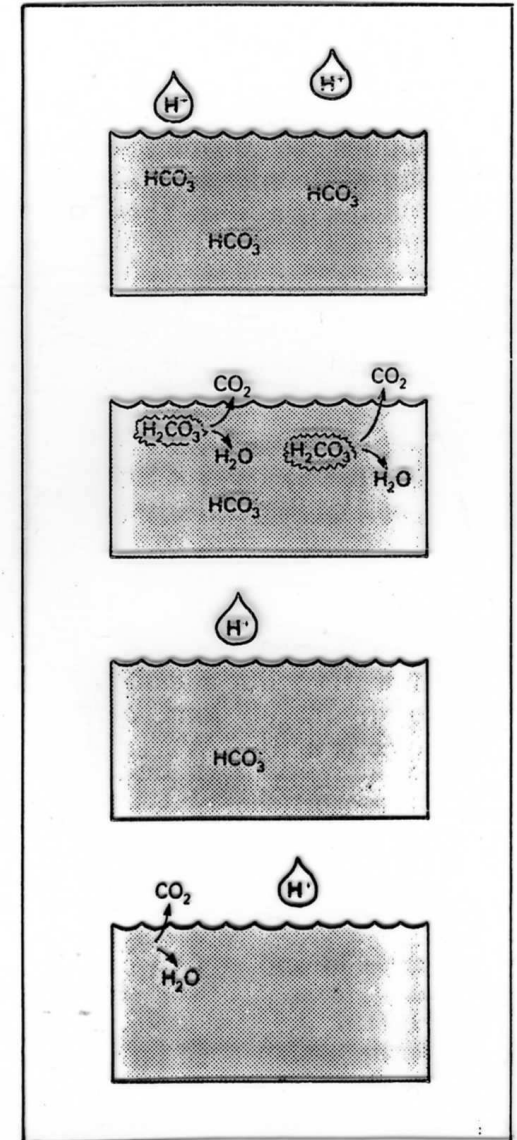
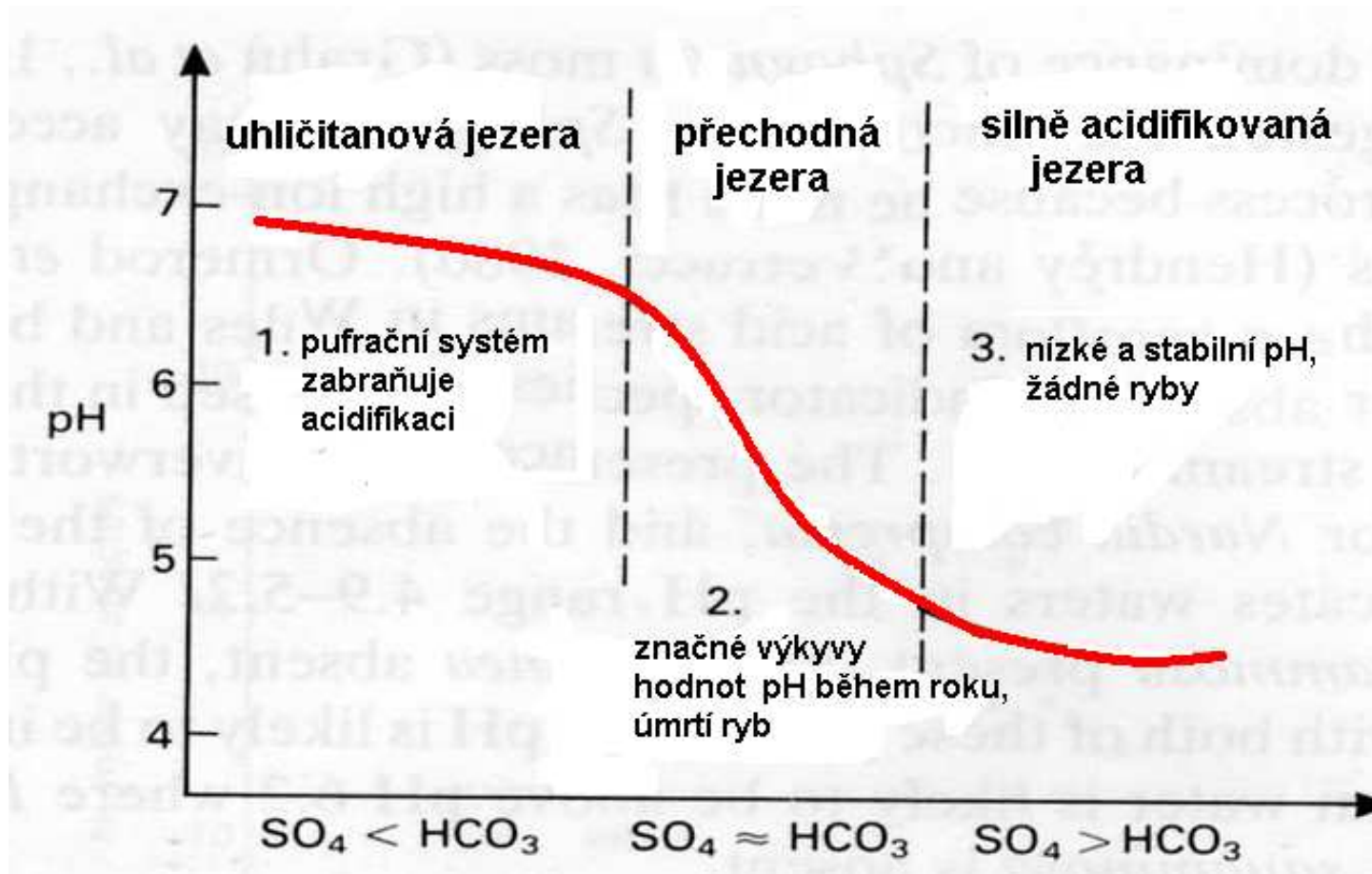


Rozsah poškození v ČR



Acidifikace povrchových vod v ČR

Průběh okyselení vod



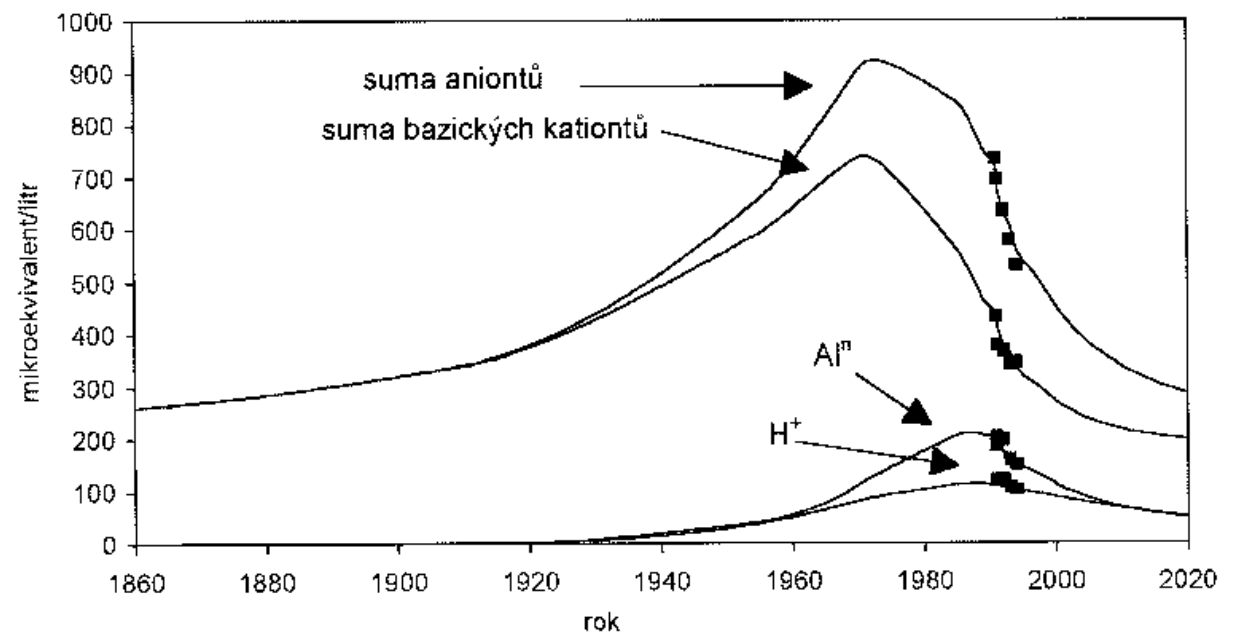
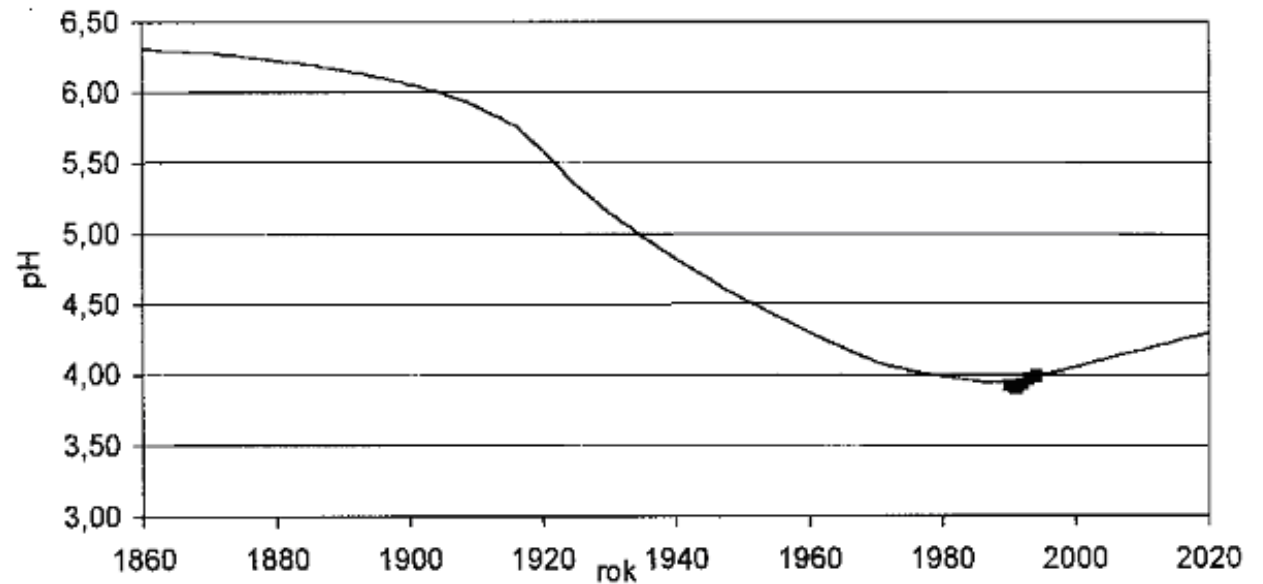
Průběh okyselení vod

pomalý pokles pH

pokles pH

částečná neutralizace

hystereze



Důsledky pro terestrické ekosystémy

nízké pH

⇒ vyluhování Al^{3+} ⇒ blokace Mg ⇒ chloróza stromů

⇒ růst kořenů blíže povrchu půdy ⇒ náchylnost k mrazu apod.

⇒ narušení ektomykorhizy



Důsledky pro aquatické ekosystémy

Při $\text{pH} < 4,5$ - toxicita Al

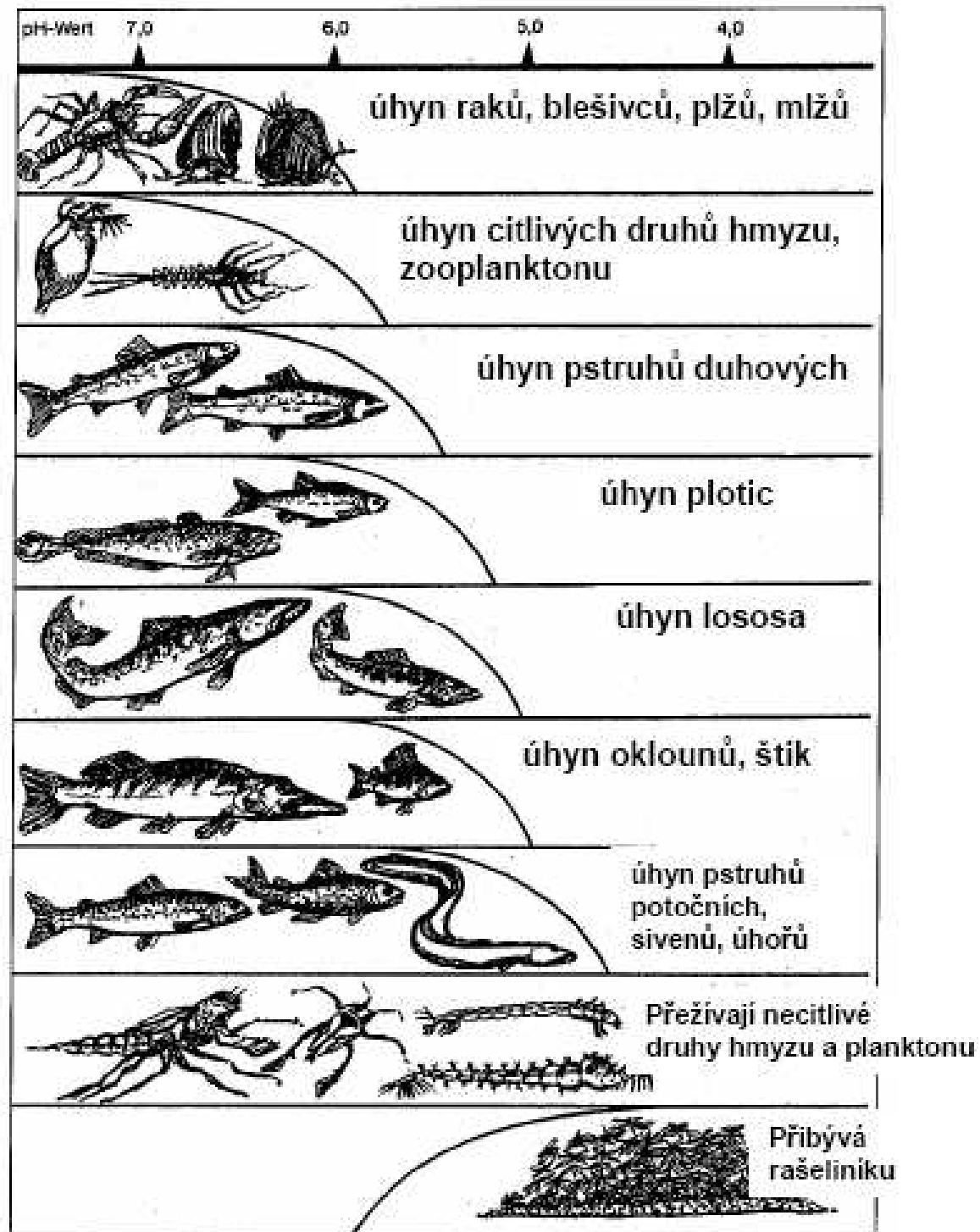
⇒ umírání ryb a acidosenzitivních zástupců hmyzu

⇒ vymizení zooplanktonu

⇒ změna druhového složení fytoplanktonu

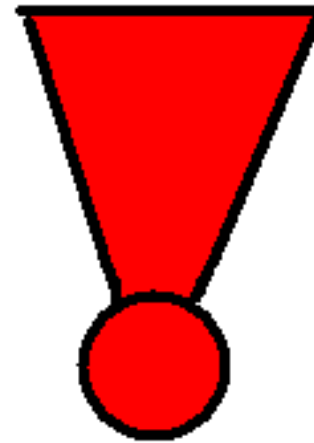
⇒ nižší druhová diverzita fytoplanktonu

Důsledky pro aquatické ekosystémy



Dnešní stav v ČR

- díky odsíření - pokles emisí SO_2 o 90% vzhledem k roku 1984
- pokles emisí oxidů N o 50%
- změna zdrojů oxidů N
- nicméně...i tak znečišťujeme...
- možná náprava? Nutná změna lesního hospodaření.
- největší producent emisí síry je dnes ČÍNA



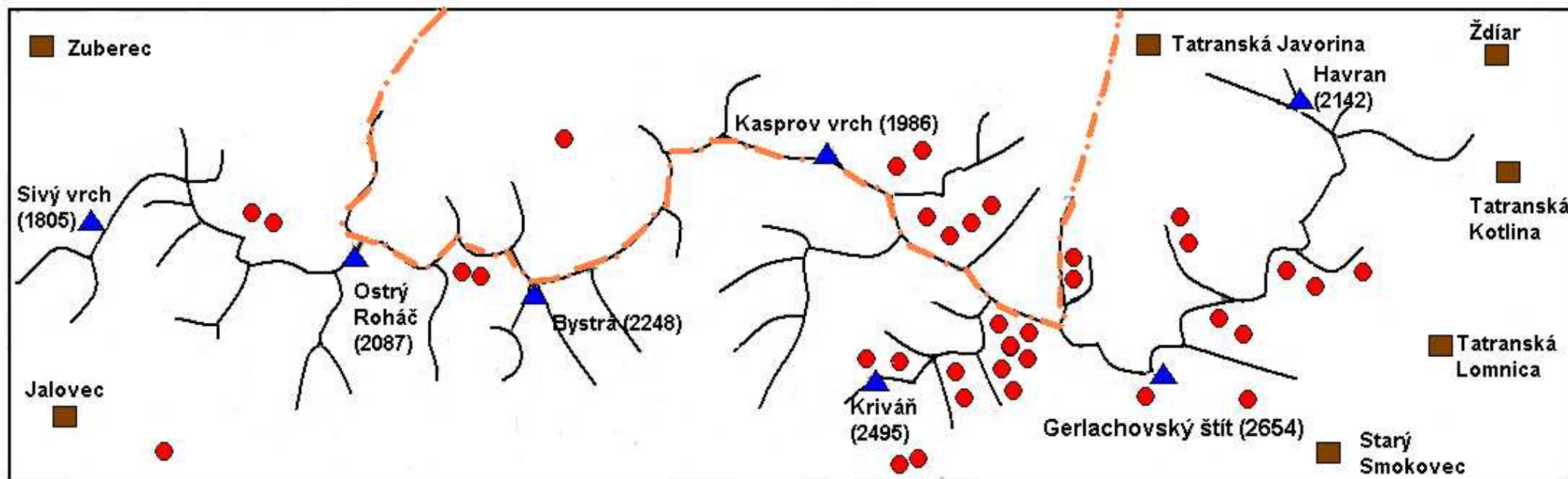
Výzkum v Tatrách



Metodika

- odběr hladinové vrstvy v září 2004
- fixace Lugolovým roztokem
- počítání v sedimentačních komůrkách
- proměření 30 jedinců dominanty
- výpočet objemové biomasy
- dosud zpracována data o 34 jezerech

Studovaná oblast



● studované pleso

horský hřbet

▲ horský vrchol

■ město

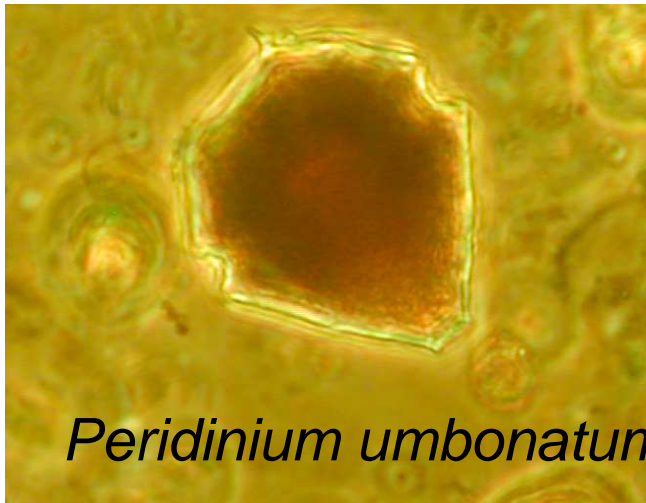
--- státní hranice

0 1 2 3 4 5 km

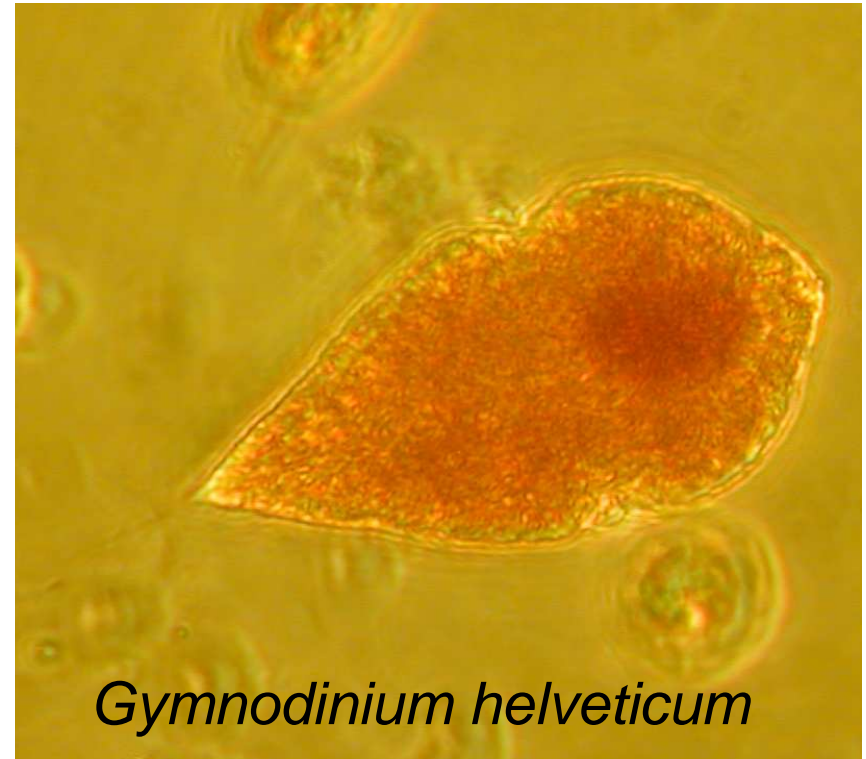


Zástupci fytoplanktonu

Dinophyta



Peridinium umbonatum



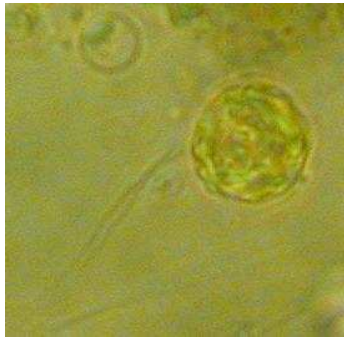
Gymnodinium helveticum



Katodinium

(studie v rámci DP)

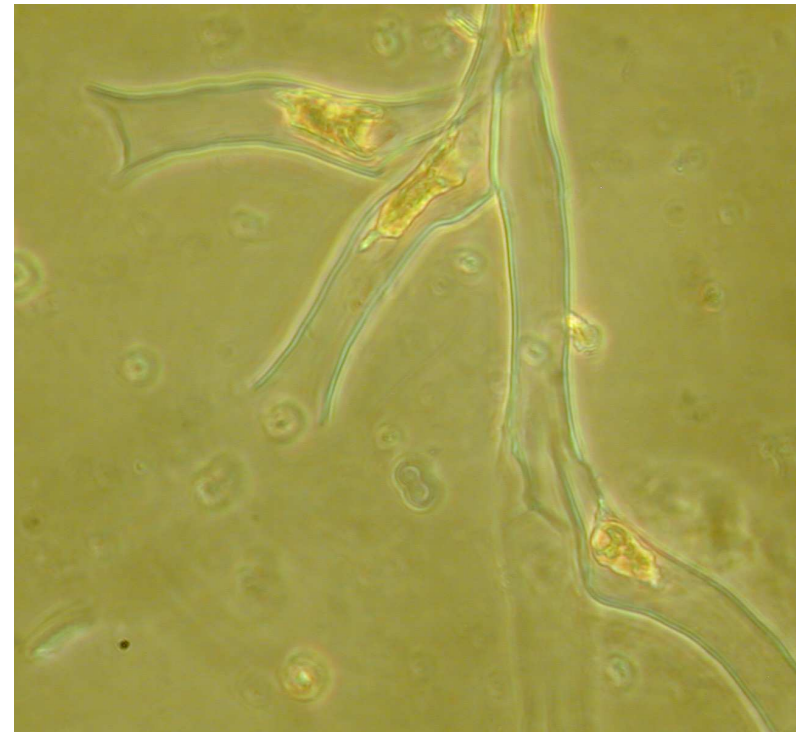
Chrysophyceae



Ochromonas sp.



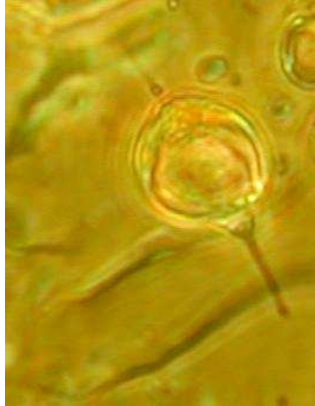
Dinobryon pediforme



Dinobryon cylindricum

(studie v rámci DP)

Synurophyceae



Synura echinulata



Mallomonas acaroides



cysta Mallomonas

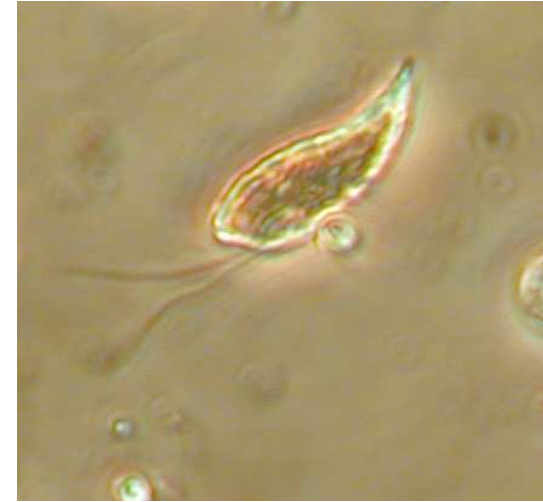


Mallomonas akrokomos (studie v rámci DP)

Cryptophyta



Plagioselmis nannoplanctica



Cryptomonas marssonii



Cryptomonas cf. obovata



Cryptomonas reflexa

(studie v rámci DP)

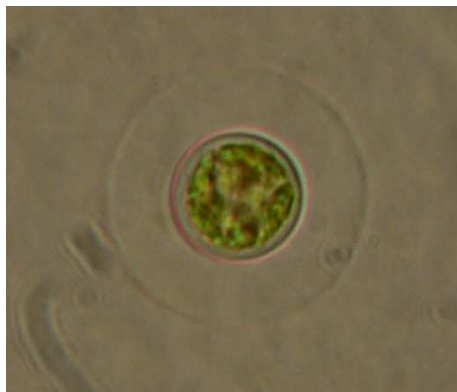
Chlorophyta a Bacillariophyta



Koliella longiseta



Stephanodiscus alpinus



Planktosphaeria gelatinosa



Dictyosphaerium sp.

(studie v rámci DP)

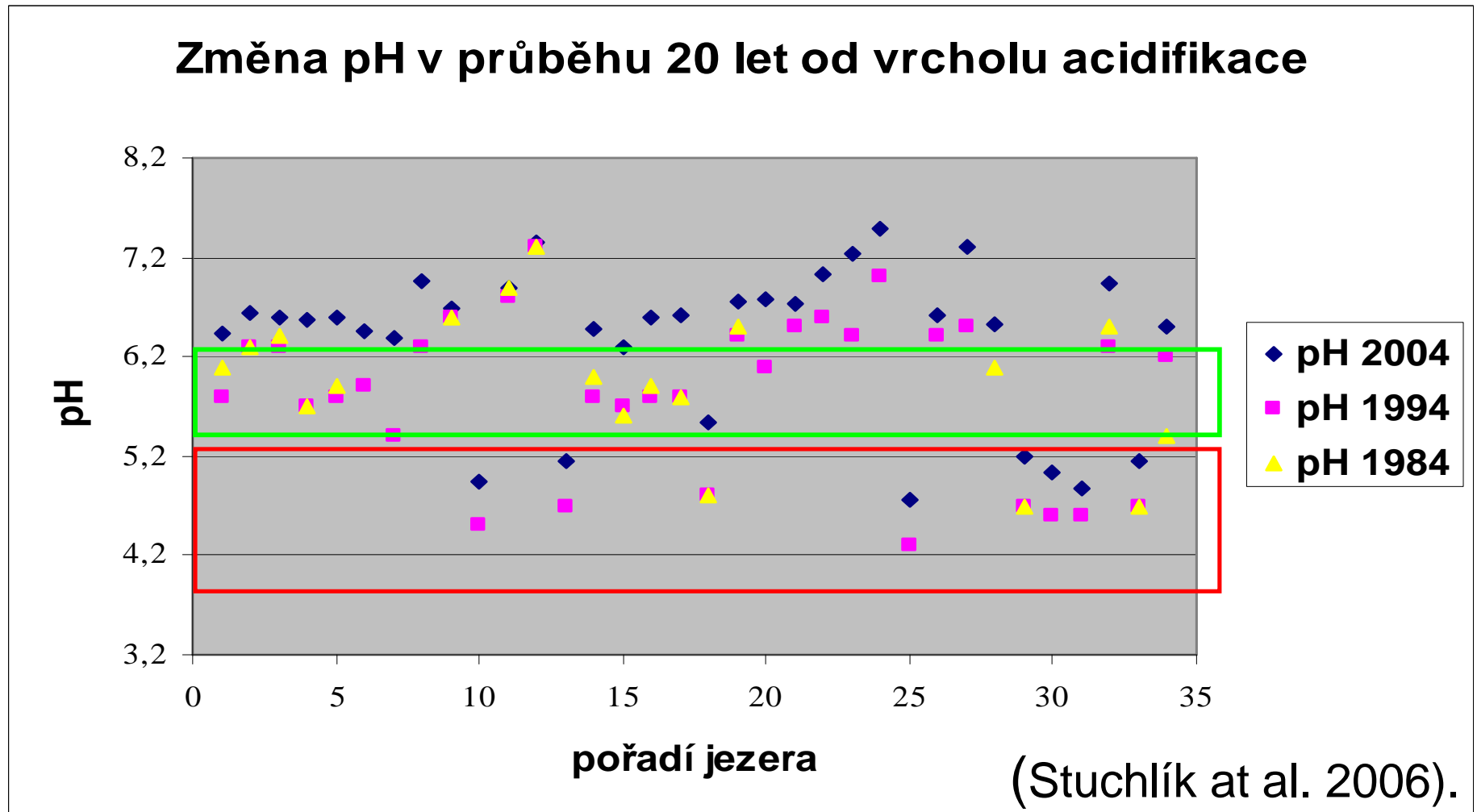
Klasifikace jezer

Vrchol acidifikace jezer v Tatrách v roce 1984 (Stuchlík et al. 2006).

Stupeň acidifikace jezera	pH	KNK [$\mu\text{eq.l}^{-1}$]	Ca²⁺ [$\mu\text{eq.l}^{-1}$]
I. neacidifikovaná	> 6,2	> 25	>100
II. acidifikovaná	5,2 – 6,2	0 – 25	50 –100
III. silně acidifikovaná	< 5,2	< 0	< 0

(Kopáček et al. 2006)

Změna pH

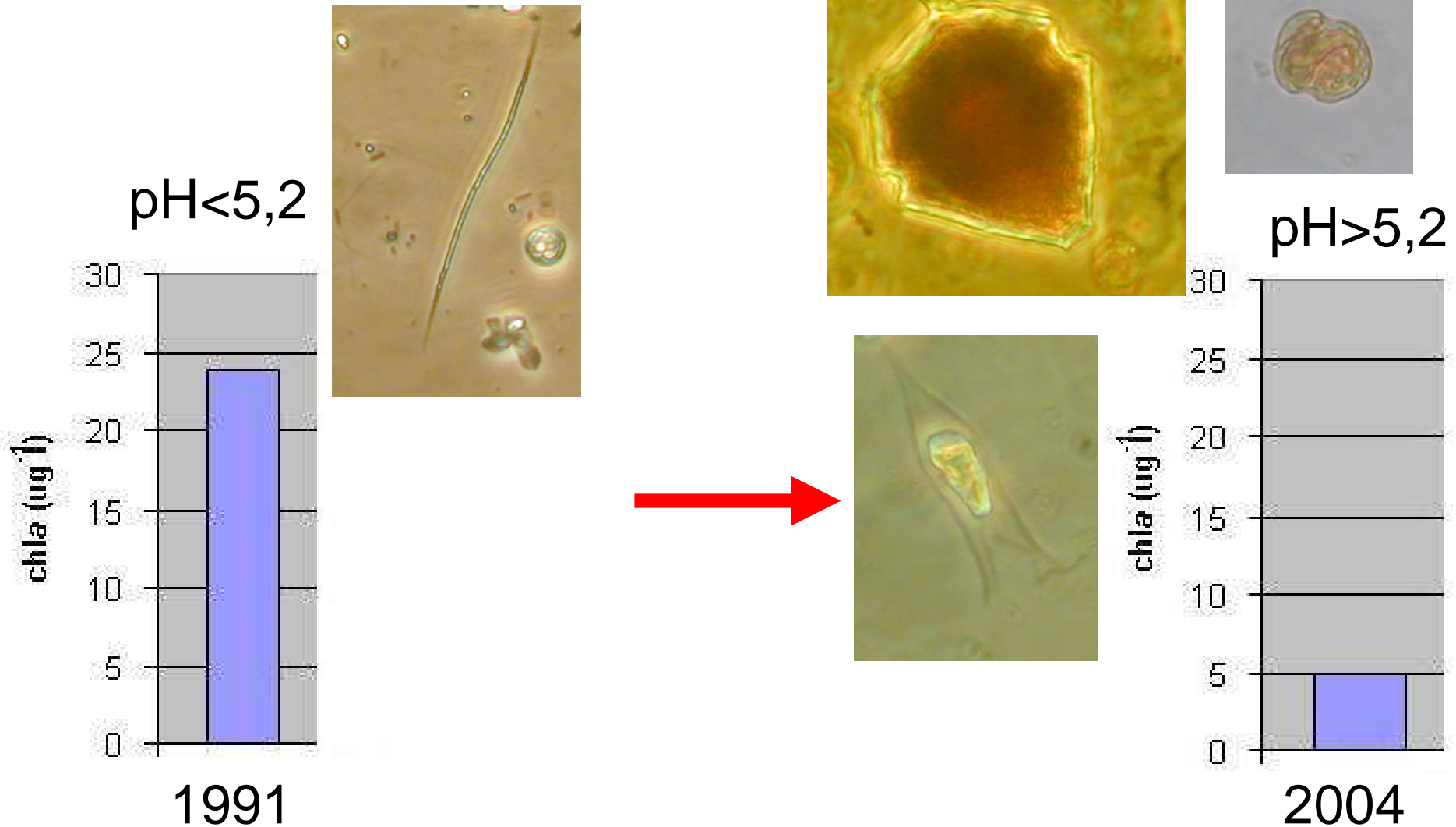


Příklad změny flory jezera

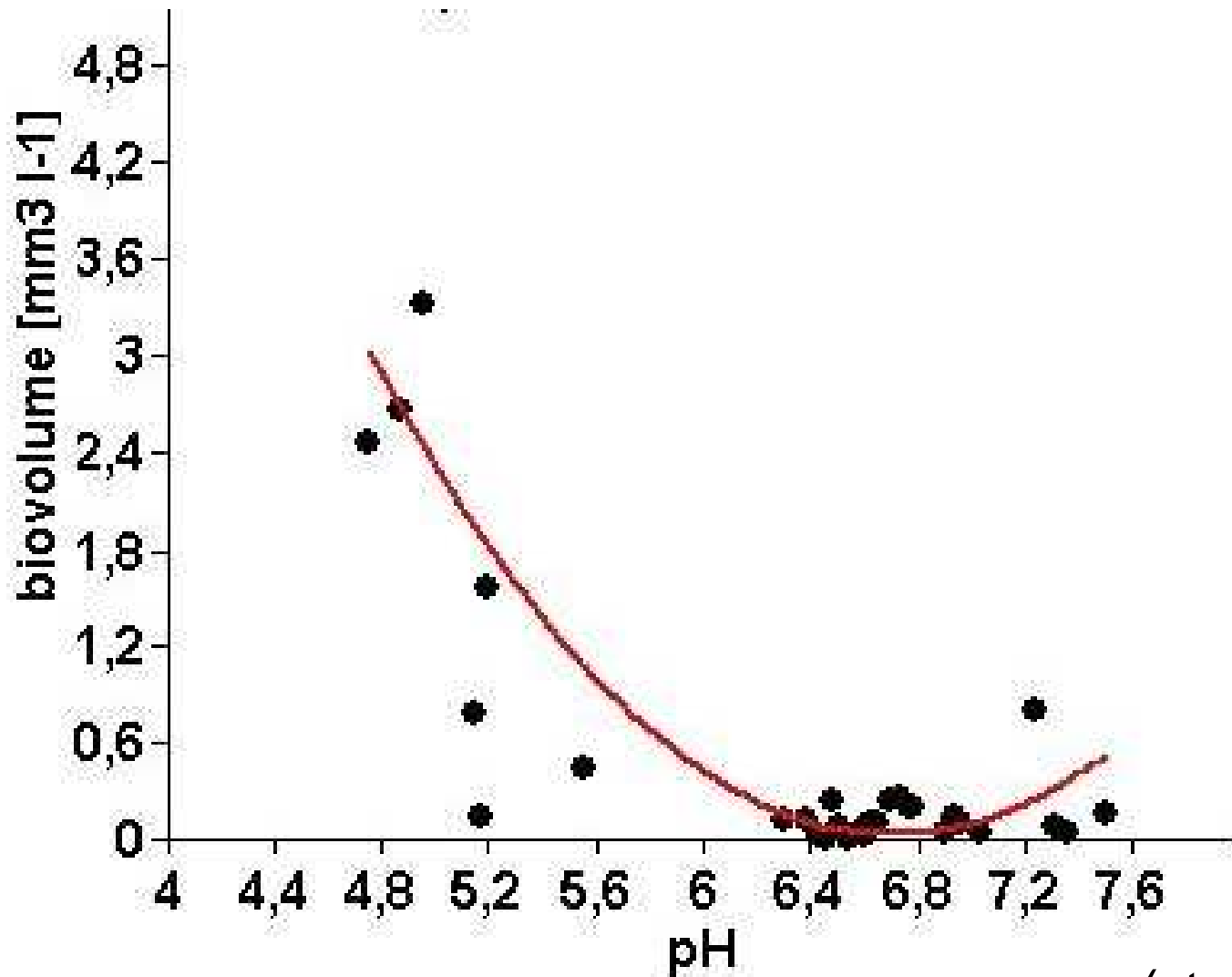
Starolesnianske pleso

(Dargocká et al. 1997)

(studie v rámci DP)



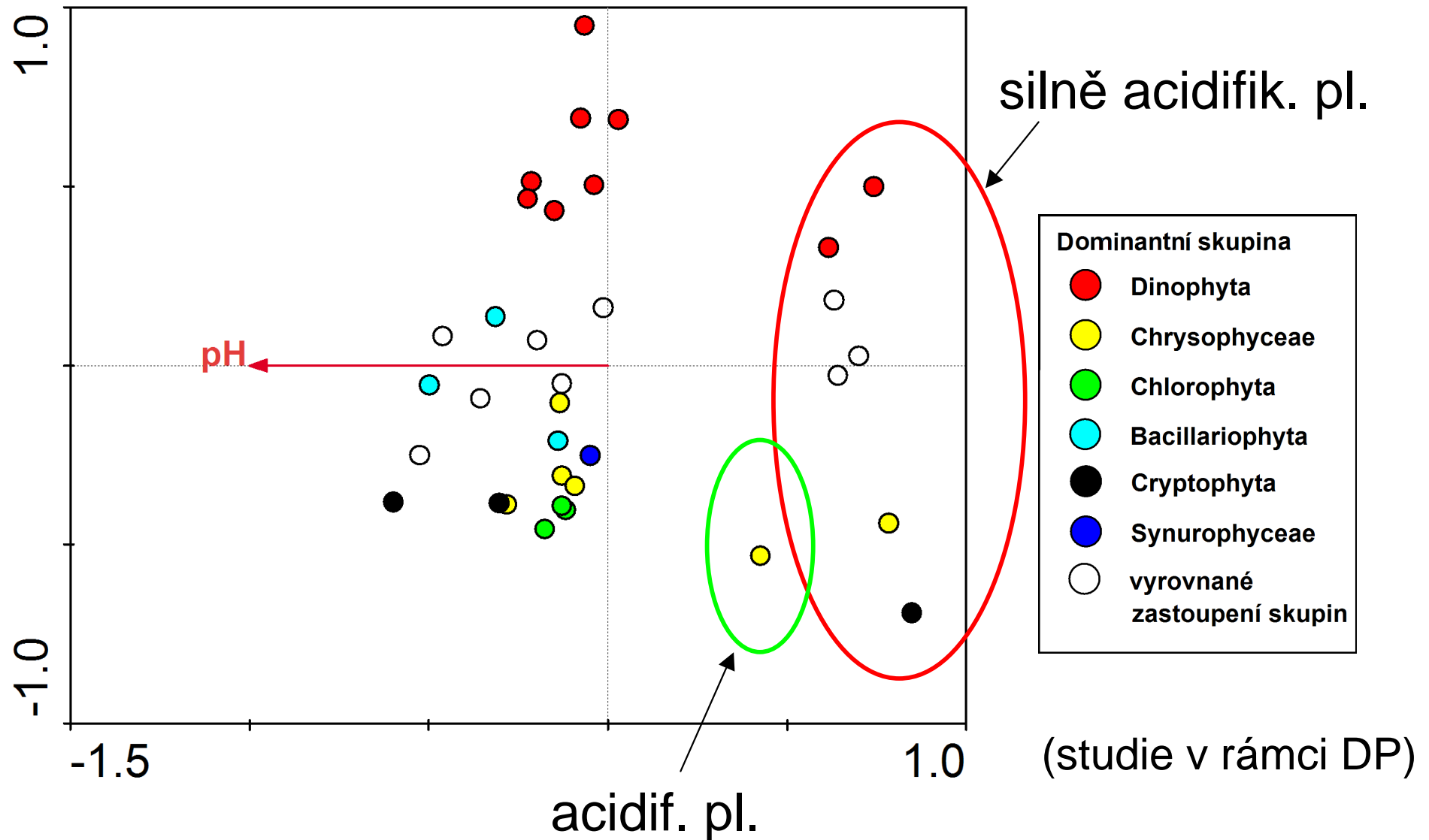
Závislost biomasy na pH



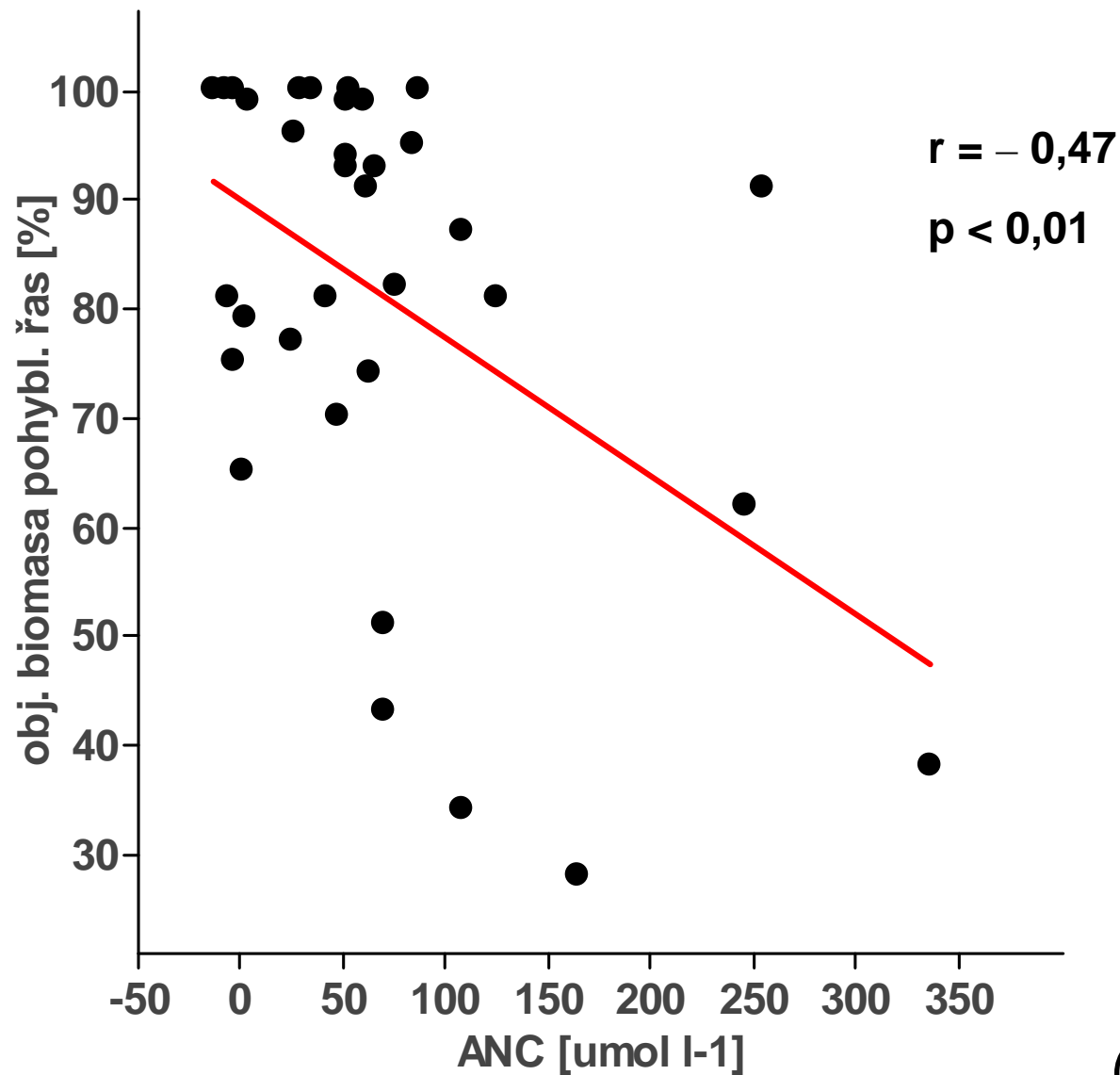
(studie v rámci DP)

Dominantní skupiny a pH

RDA analýza CANOCO



Závislost zastoupení pohyblivých řas na kyselinové neutralizační kapacitě



(studie v rámci DP)

A serene winter scene featuring a calm pond in the center. The water reflects the surrounding environment, including the snow-laden evergreen trees and the rocky shoreline. The trees are heavily covered in white snow, and the rocks are scattered along the edge of the pond, some also partially covered. In the foreground, the tips of snow-covered pine branches are visible, framing the bottom left and bottom center of the image. The overall atmosphere is peaceful and quiet.

Děkuji za pozornost!

Literatura

vlastní výsledky autorky v průběhu diplomové práce

Dargocká, J., Kneslová, P. & Stuchlík, E. 1997.
Fytoplanktón niektorých rôzne acidifikovaných plies Vysokých Tatier.
Štúdie o TANAPe 2(35): 41–62.

Kopáček, J., Hardekopf, D., Stuchlík, E. 2006.
Chemical composition of the Tatra Mountain lakes.
Recovery from acidification. *Biologia* 61, Suppl. 18: S21–S33.

Stuchlík, E., Kopáček, J., Fott, J., Hořická, Z. 2006.
Chemical composition of the Tatra Mountain lakes.
Response to acidification. *Biologia* 61, Suppl. 18: S11–S20.