

Karsologie

Jiří Faimon

rozsah 2/0

3 kredity

Jeskynní atmosféra

JESKYNNÍ A PŮDNÍ ATMOSFÉRA - oxid uhličitý

Koncentrace/parciální tlak CO_2 řídí **základní krasové procesy**

- rozpouštění vápenců
- růst/korozi speleotém

(viz. geochemie interakce kalcit– CO_2 – H_2O)

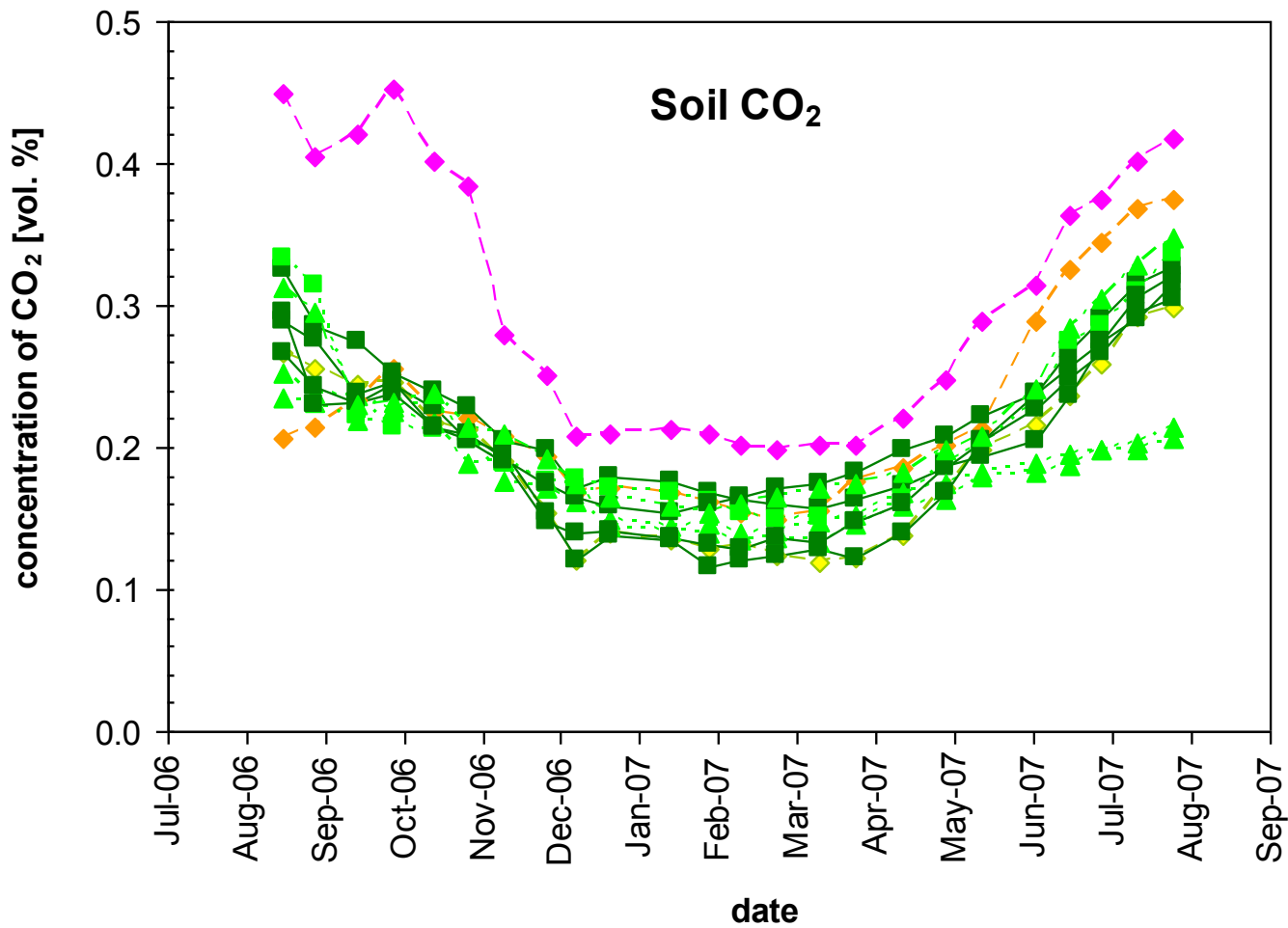
Dominantní zdroj CO_2 - **krasové půdy(?)**

- Vznik CO_2 mikrobiální degradací organických látek

Přímé měření CO_2 : infračervený spektrální detektor

měří absorpci IČ záření ve vybrané oblasti vlnových délek

Karsologie I: Jeskynní/půdní atmosféra



—◆— B - grassfield

—◆— B - pasture

—◆— B - mixed forest

—■— PC - MP coniferous

—■— PC - MP deciduous

—▲— AC - PŽ1 deciduous

—▲— AC - PŽ2 deciduous

—■— AC - KS1 coniferous

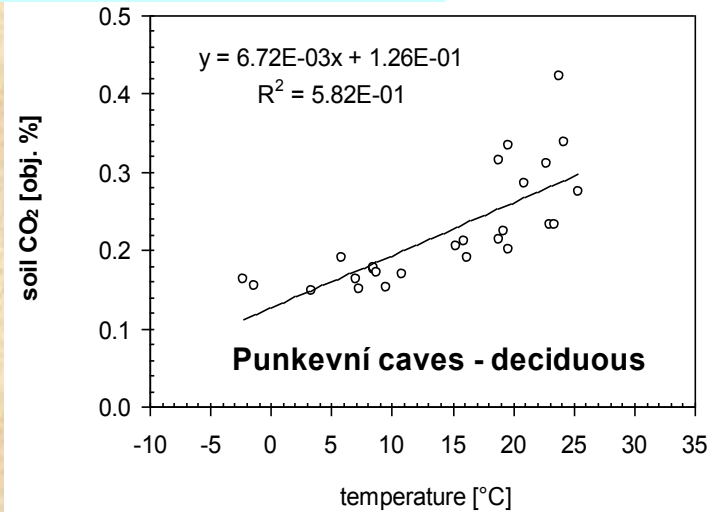
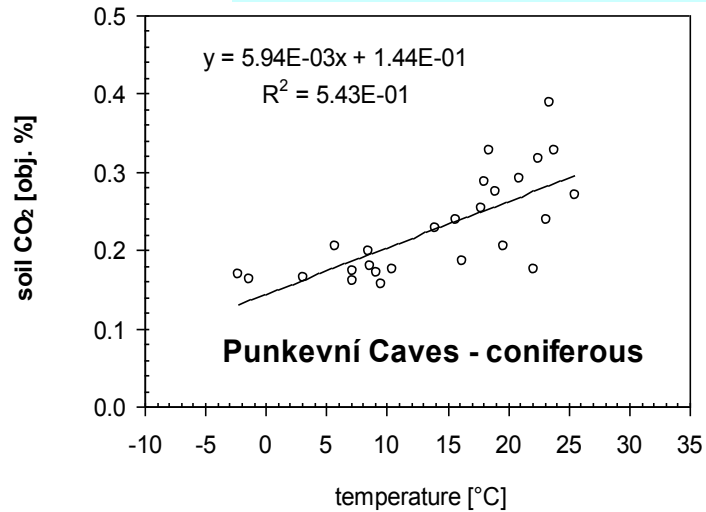
—■— AC - KS2 coniferous

—■— SŠC - coniferous

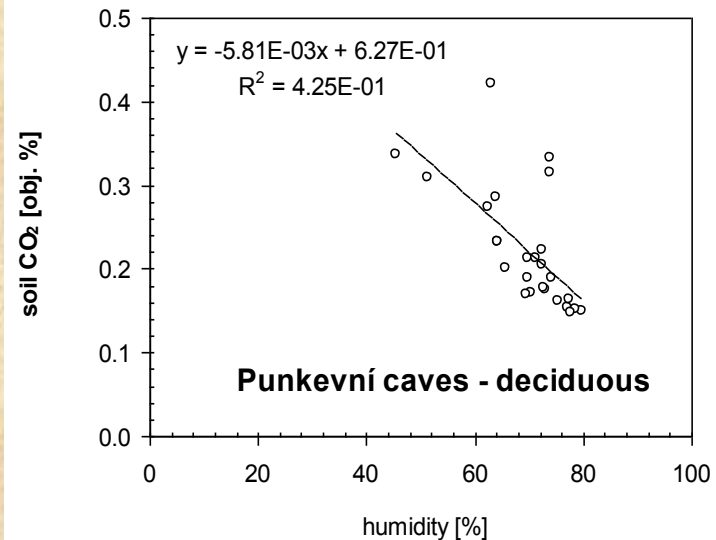
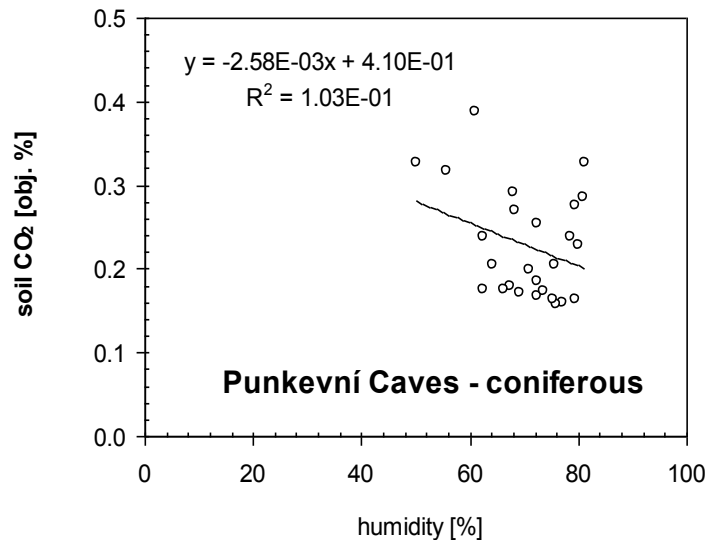
—▲— SŠC - deciduous

Karsologie I: půdní atmosféra

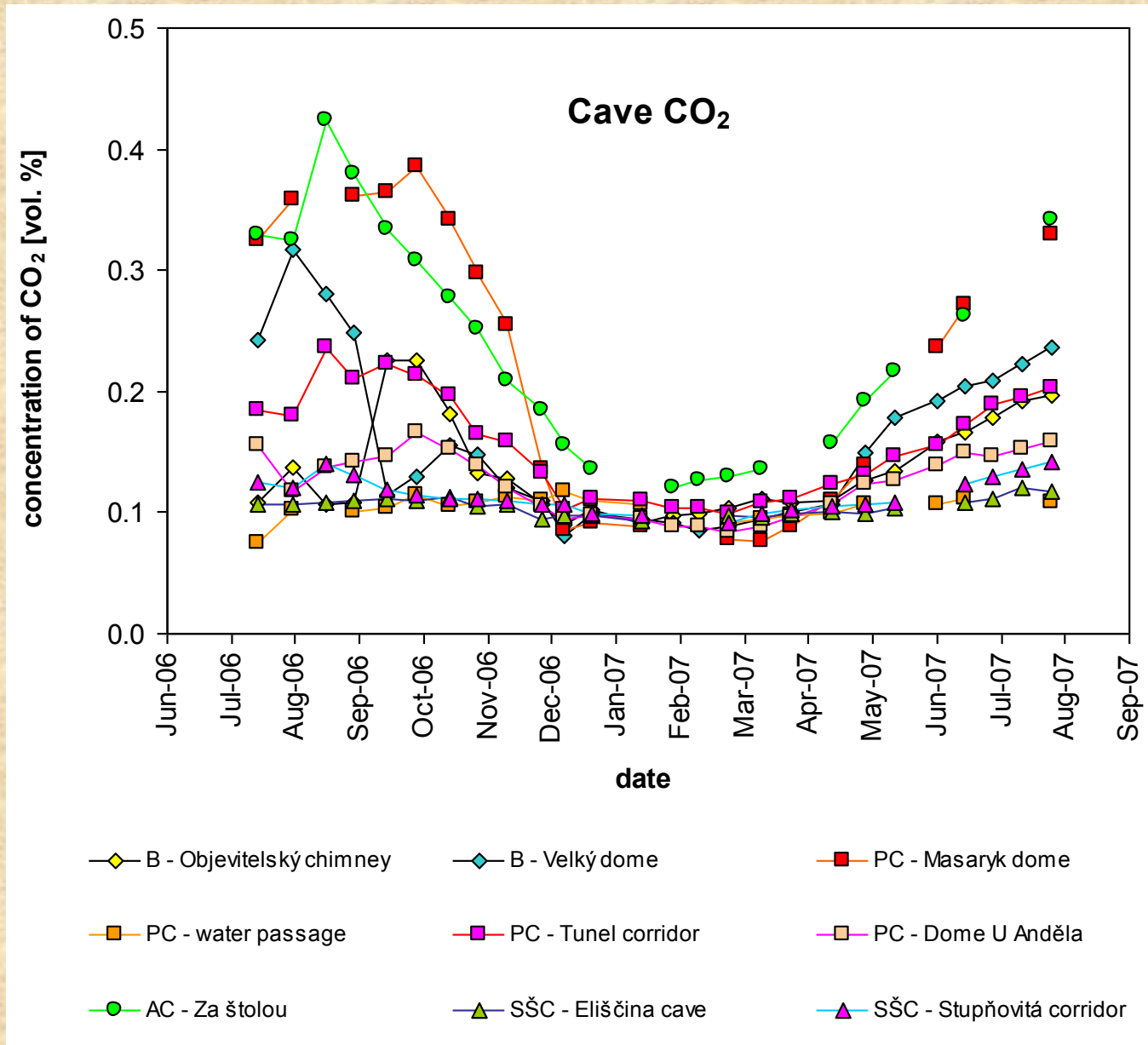
Korelace půdního CO₂ s teplotou



Korelace půdního CO₂ s relativní vlhkostí



Karsologie I: Jeskynní atmosféra

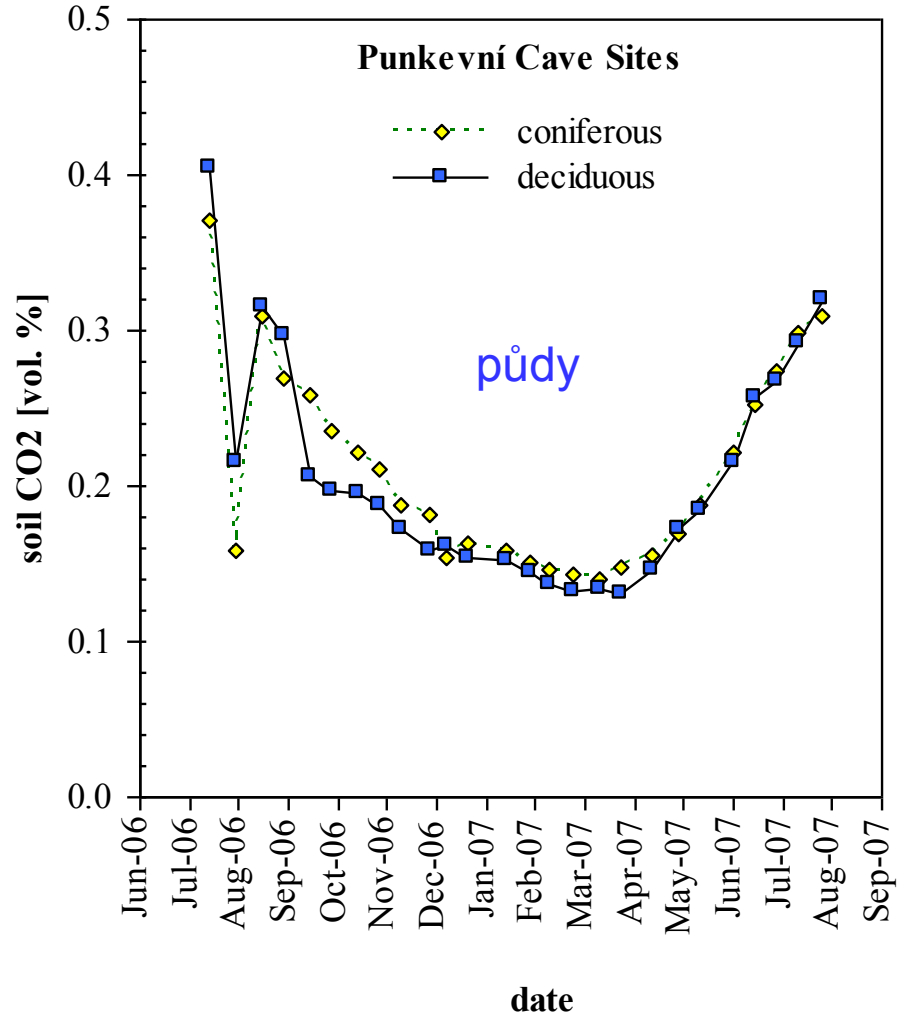
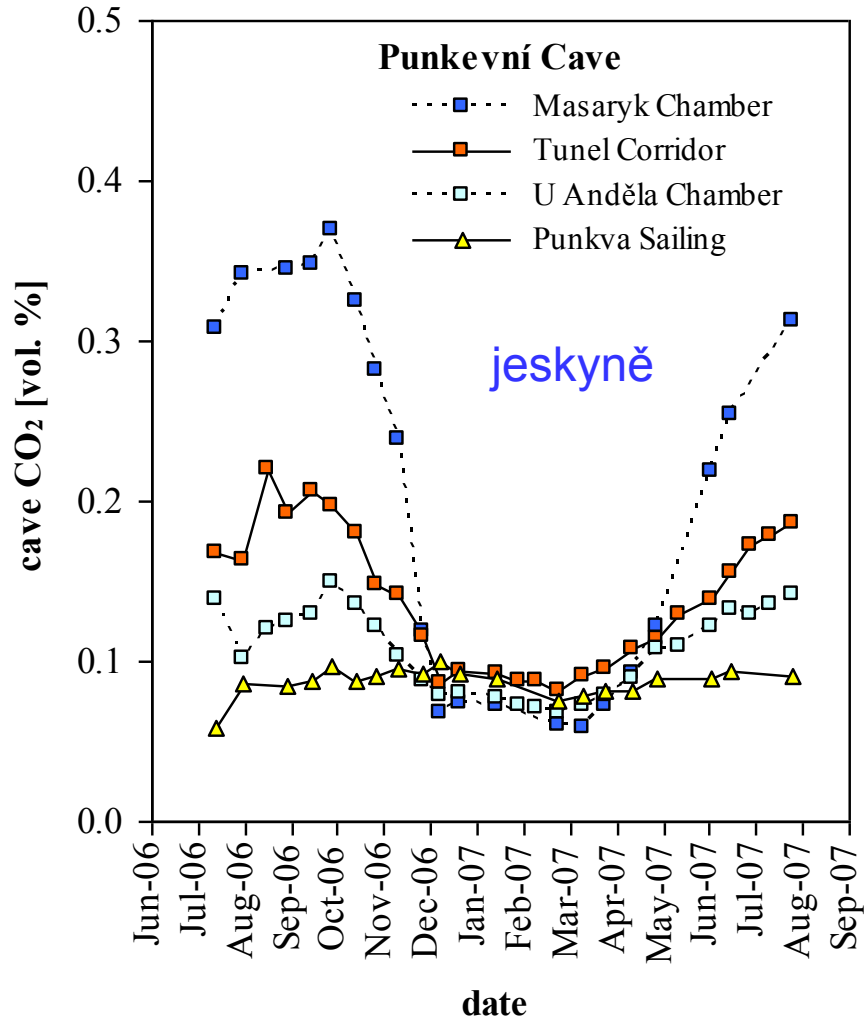


Karsologie I: Jeskynní atmosféra

Koncentrace CO₂ v půdních profilech i v jeskyních jsou sezónně závislé.

V obou prostředích jsou typicky

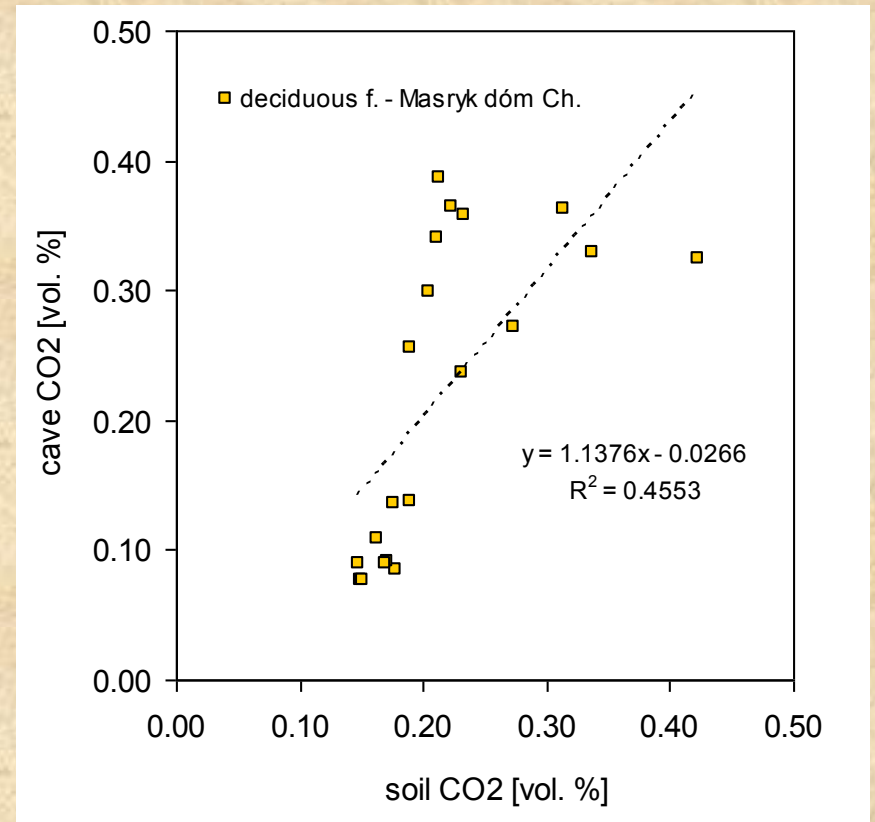
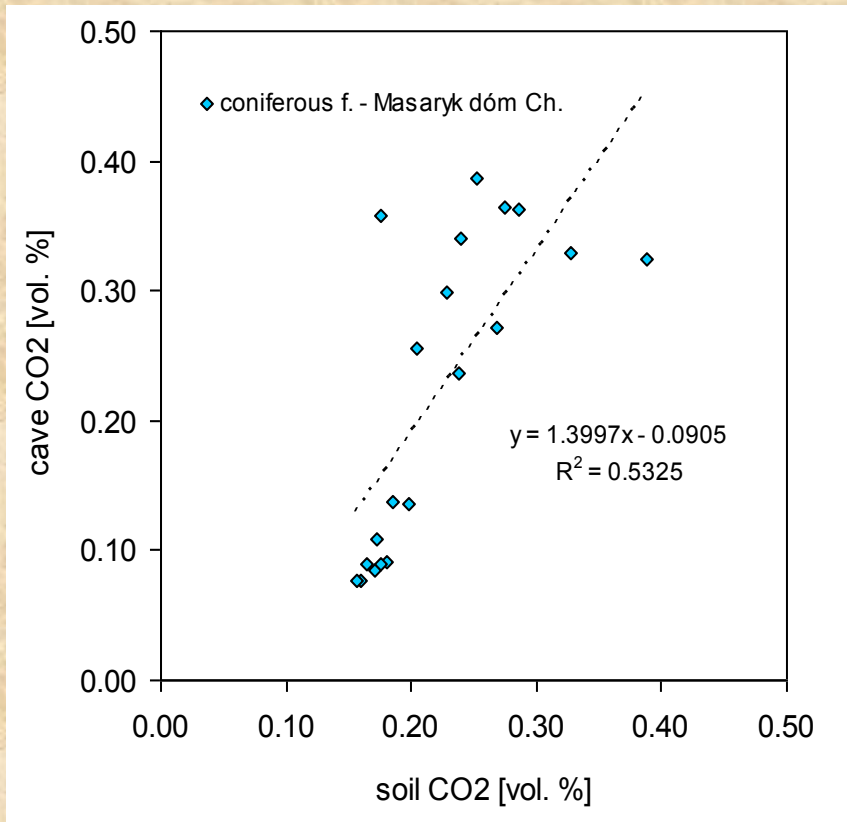
- vysoké v létě
- nízké v zimě (blíží se koncentracím ve venkovní atmosféře)



Karsologie I: Jeskynní atmosféra

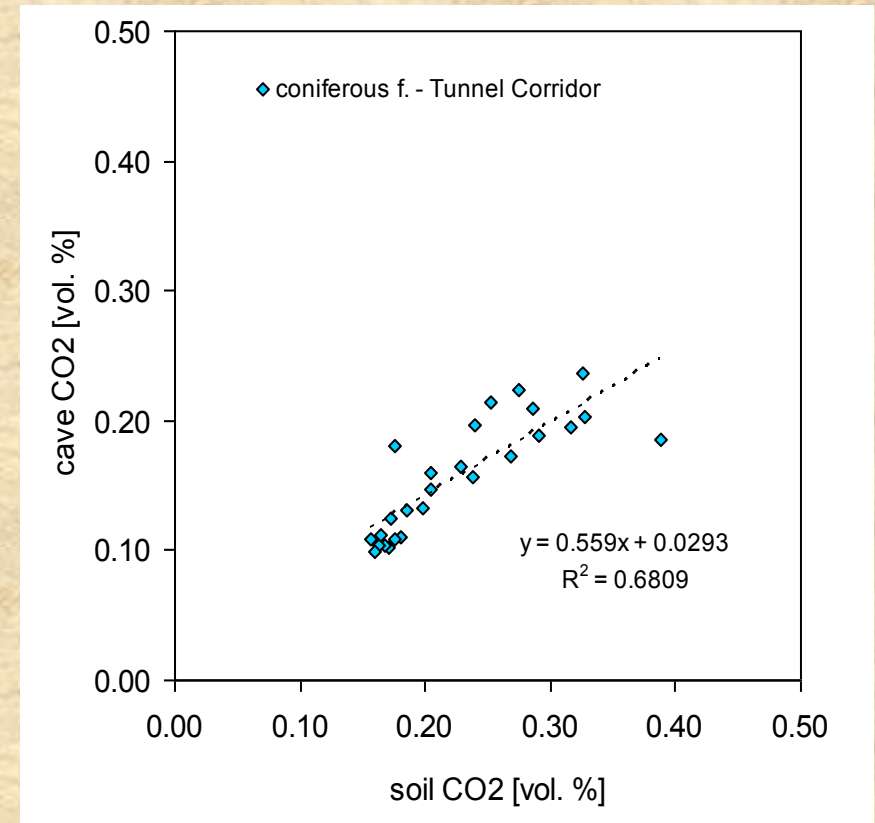
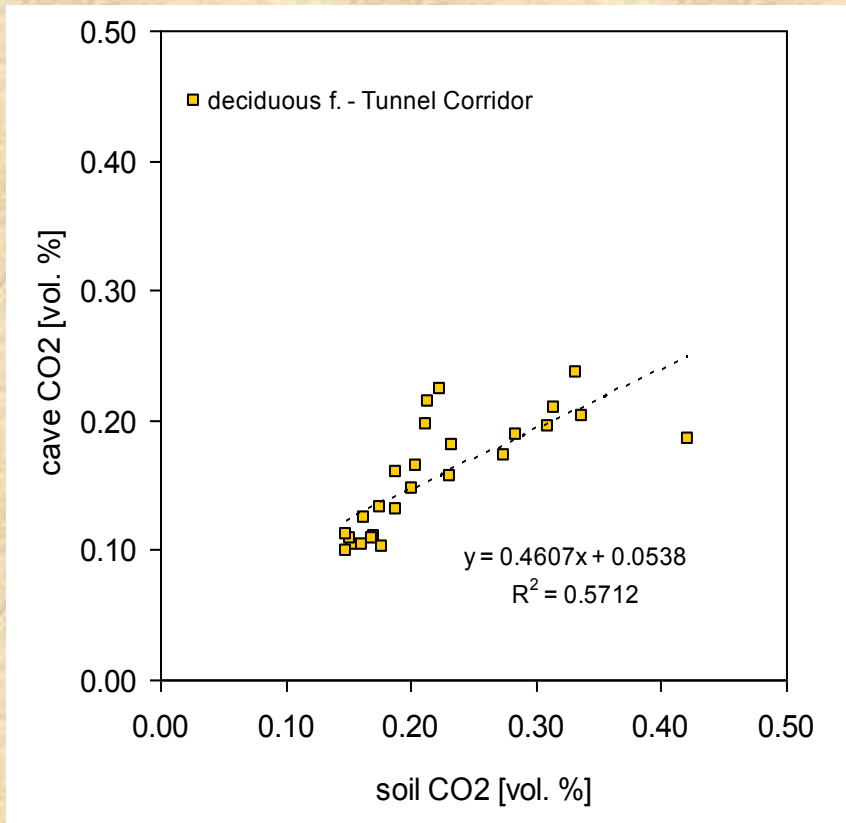
Punkevní jeskyně – Masarykův dóm

Korelace půdního a jeskynního CO₂



Karsologie I: Jeskynní atmosféra

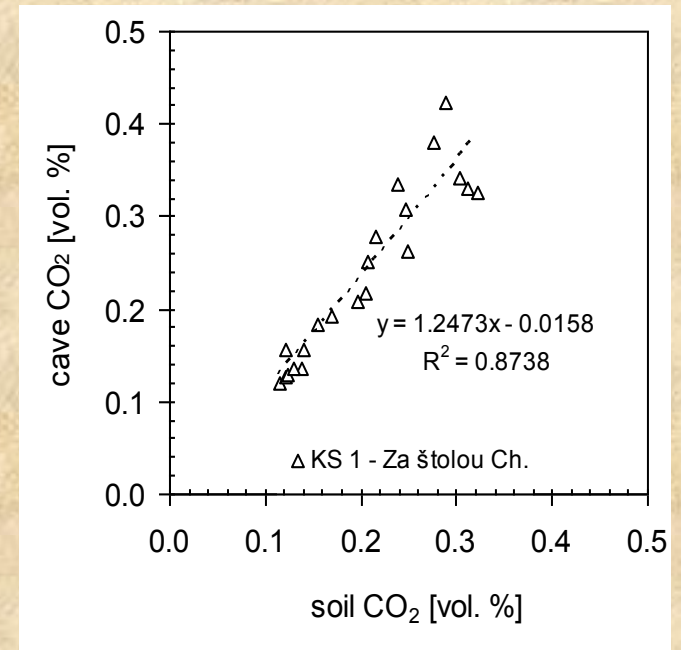
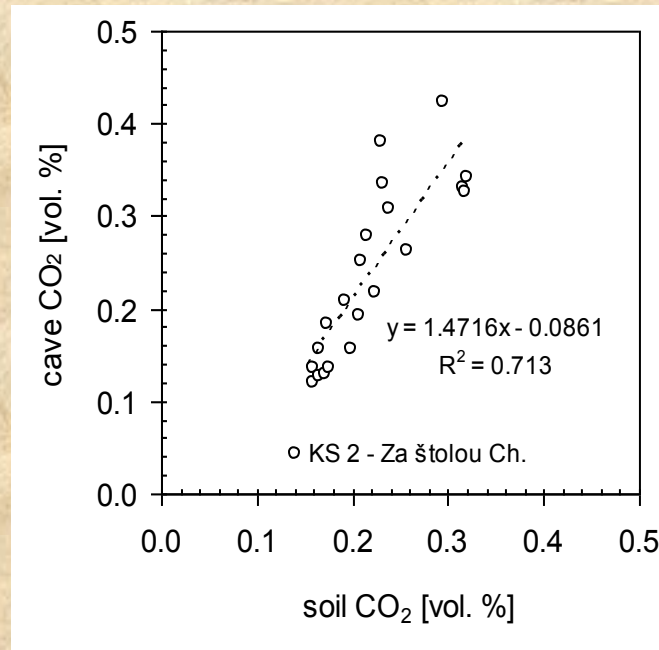
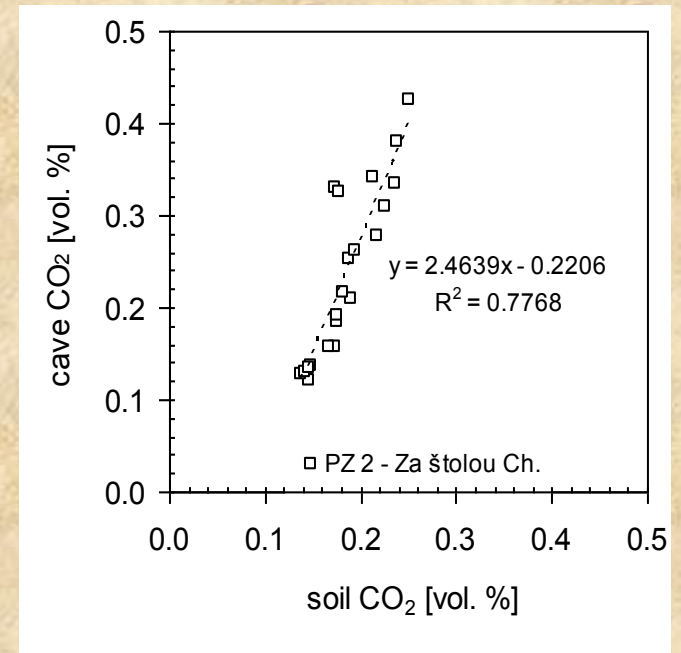
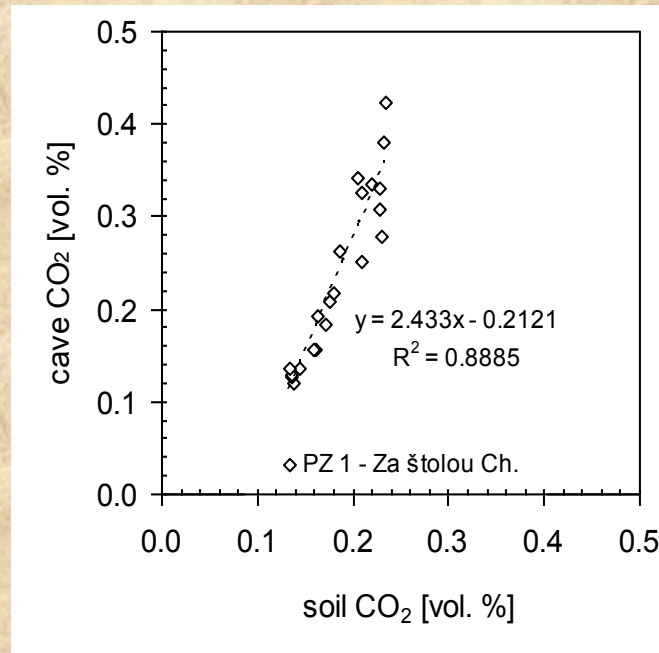
Punkevní jeskyně – Tunelová chodba Korelace půdního a jeskynního CO₂



Karsologie I: Jeskynní atmosféra

Amatérská jeskyně

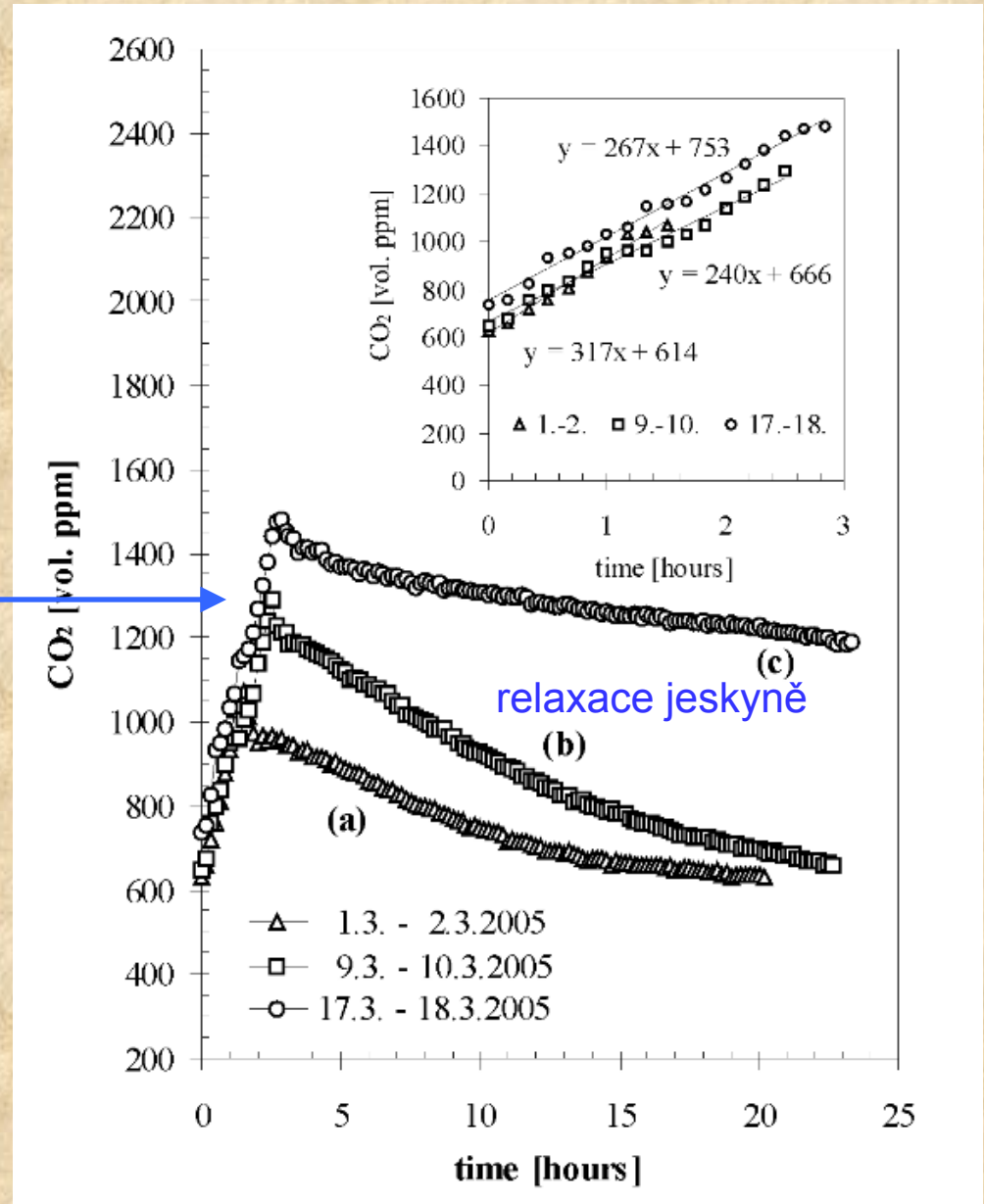
Korelace půdního
a jeskynního CO₂



Císařská jeskyně – Nagelův dóm

Ovlivnění koncentrace CO_2
antropogenními toky

Příspěvek antropogenního CO_2



Bilance oxidu uhličitého v jeskyni

- **Přirozené toky CO₂ do jeskyně**

- přímé (difúze nesaturovanou zónou / po puklinách)

Jsou odpovědné za koncentrační gradient v jeskyni:

- vyšší koncentrace u stropu
- nižší koncentrace u podlahy

- nepřímé

- uvolňován ze skapových vod (při odplyňování CO₂)

- **Antropogenní toky do jeskyně**

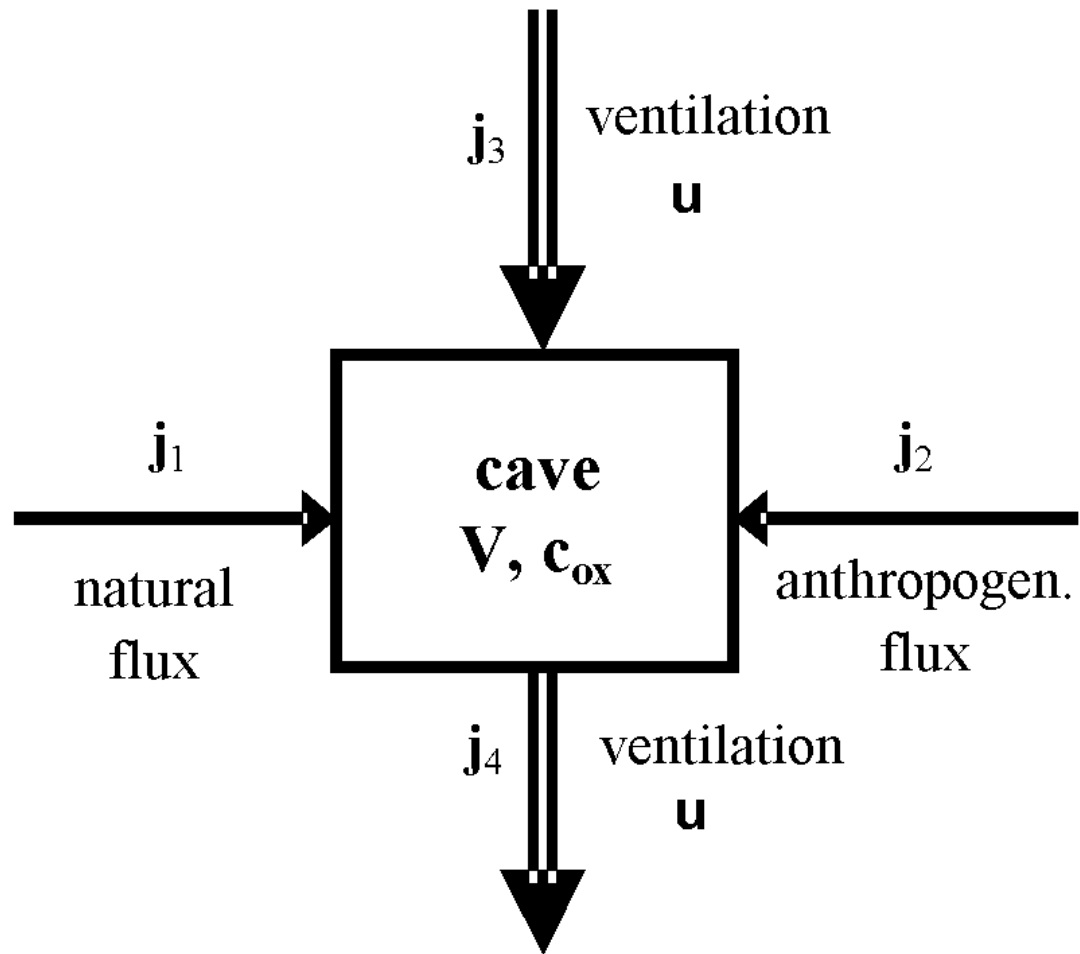
- Vydechovaný vzduch návštěvníky

- **Toky CO₂ z jeskyně**

- Ventilace jeskyně

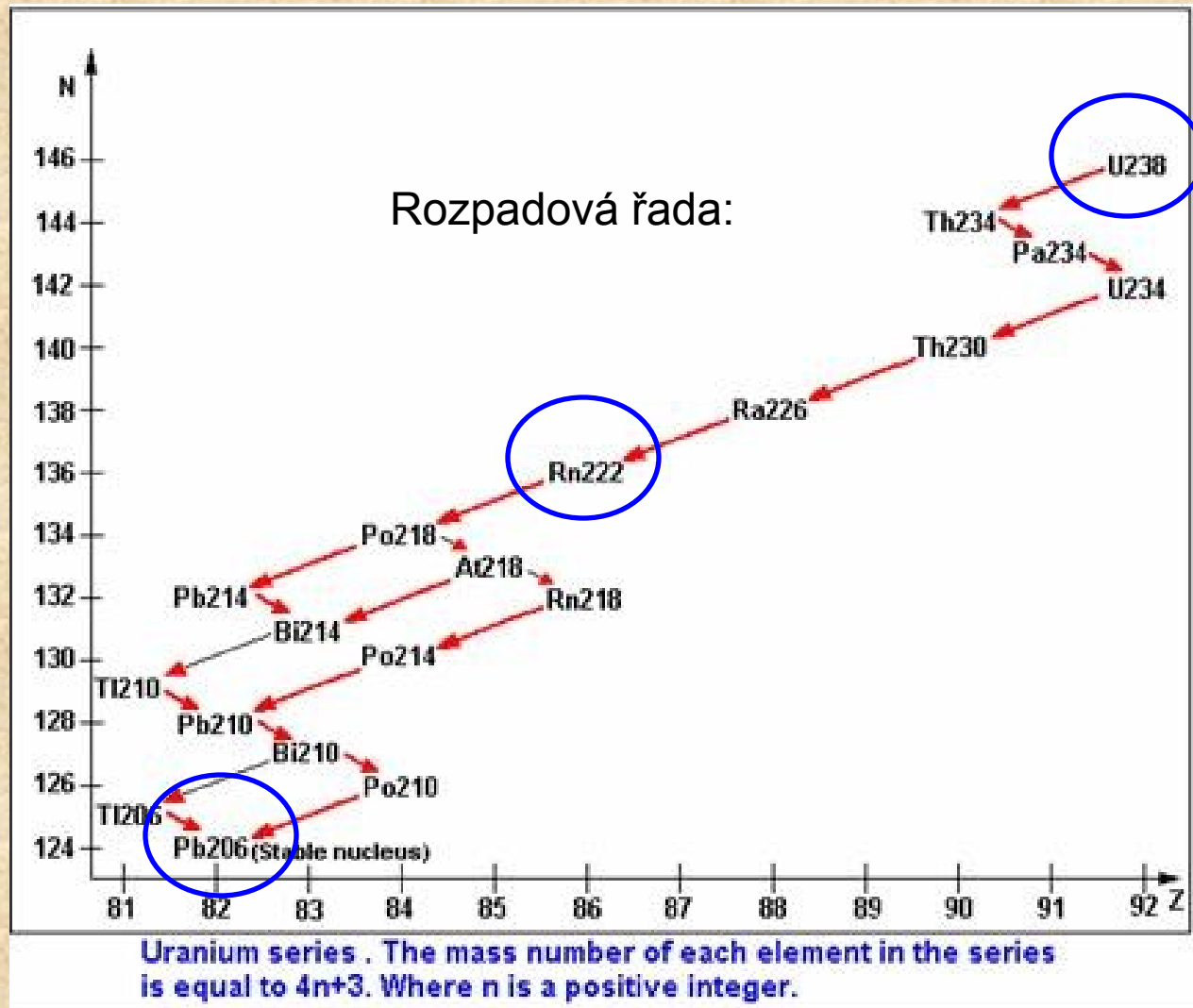
Karsologie I: Jeskynní atmosféra

Koncepční model



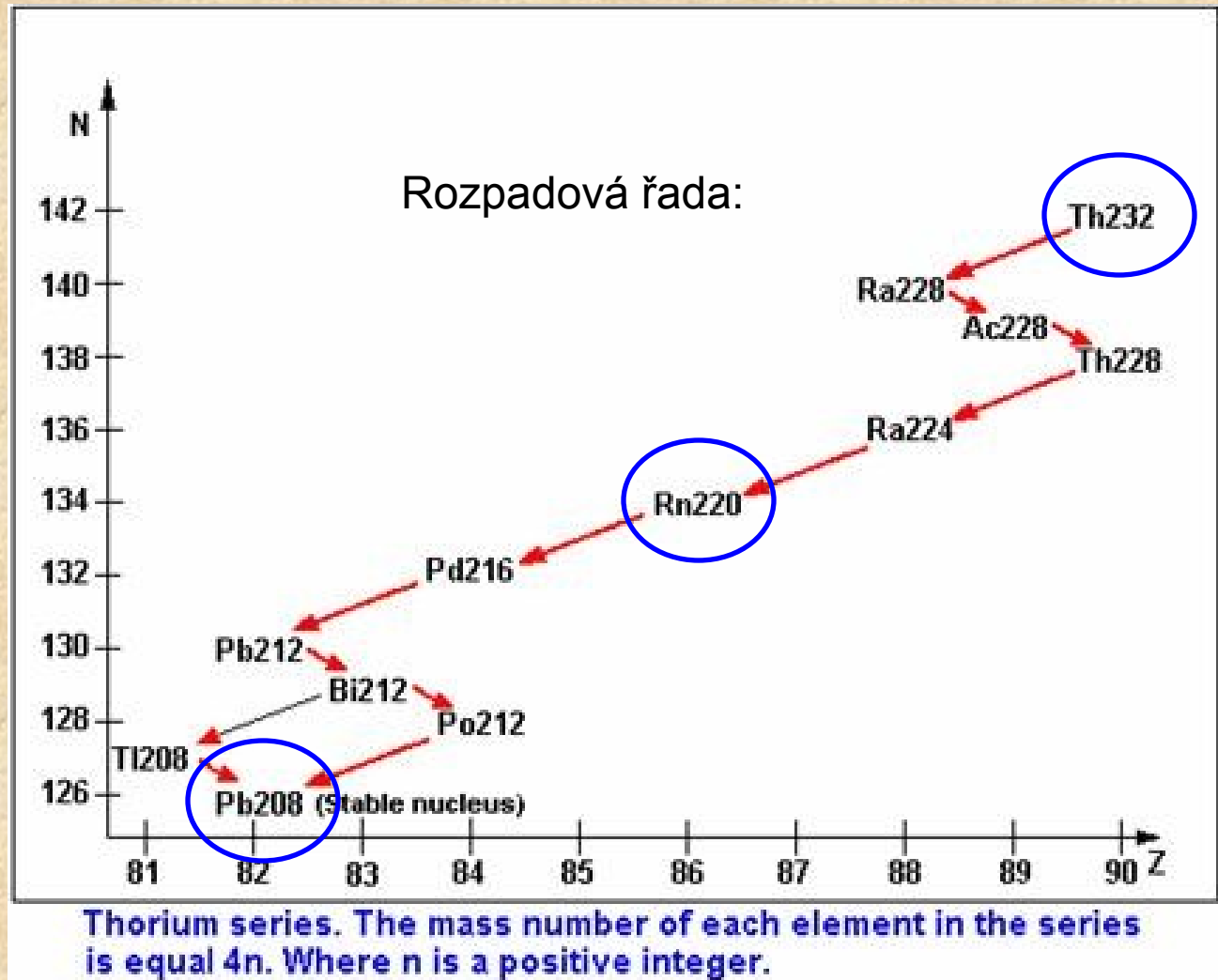
PLYNY V JESKYNNÍ ATMOSFÉŘE - RADON

^{222}Rn je produkován rozpadem ^{238}U (rozptýlený v horninách – vápence, sintry, hlíny).



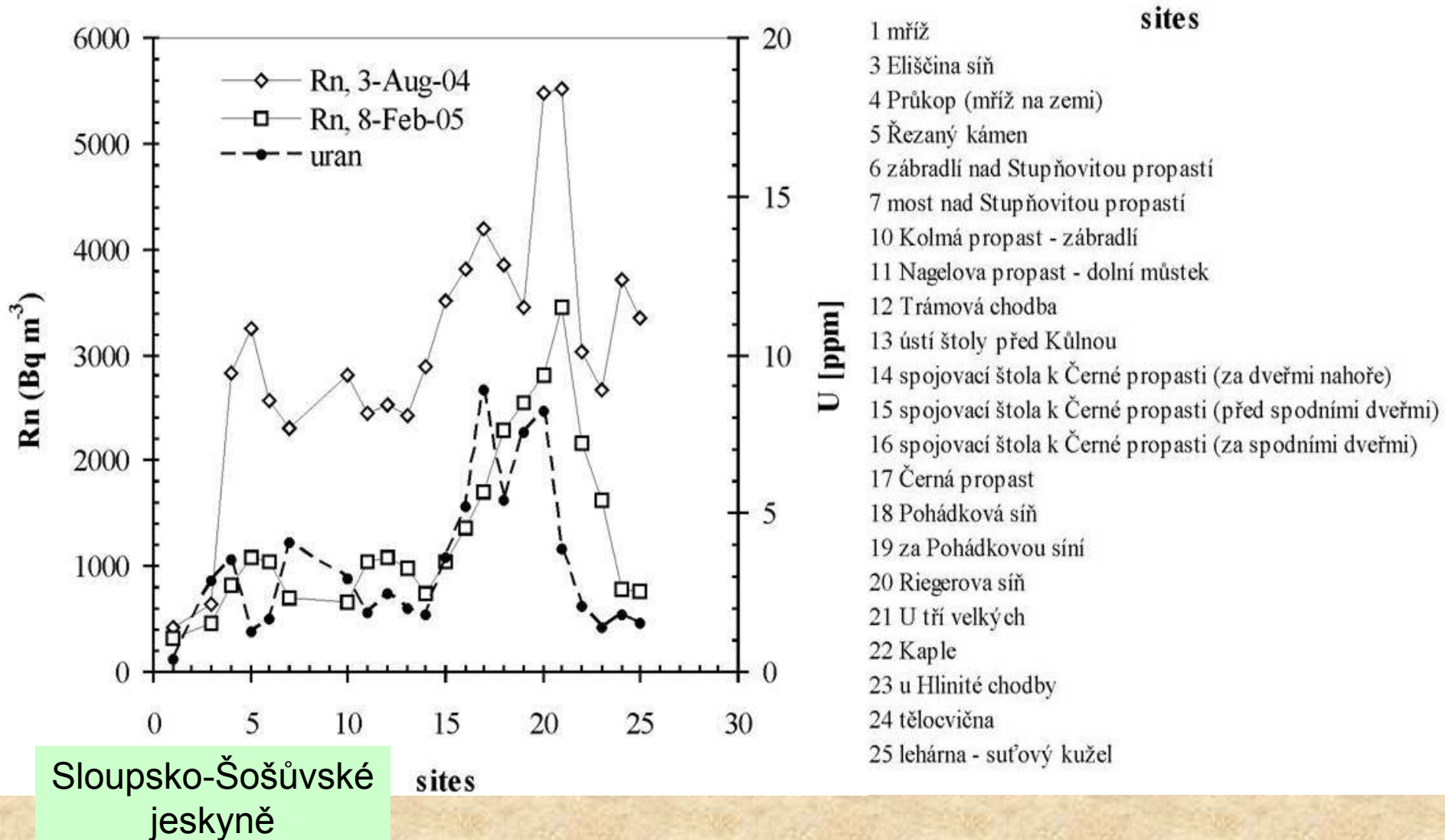
Karsologie I: Jeskynní atmosféra

^{220}Rn – thoron: rozpad ^{232}Th



Karsologie I: Jeskynní atmosféra

Koncentrace Rn v jeskynní atmosféře se přibližně kryje s distribucí uranu v okolních horninách. Absolutní koncentrace Rn závisí na aktuální ventilaci jeskyně.

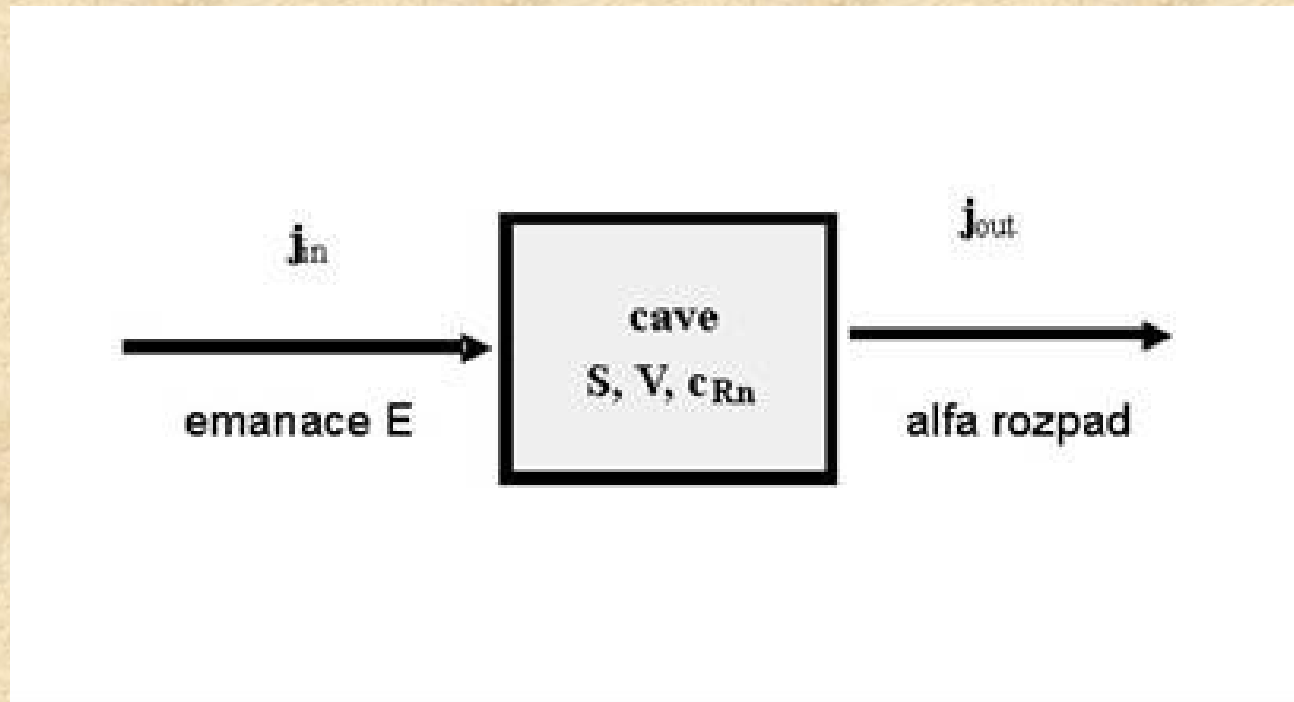


Karsologie I: Jeskynní atmosféra

Bilance: Toky Rn

Poločas rozpadu: $t_{1/2}({}^{222}\text{Rn}) = 3.82 \text{ dne} = 330\,048 \text{ s}$, $\lambda = 2.1\text{E-}6 \text{ s}^{-1}$

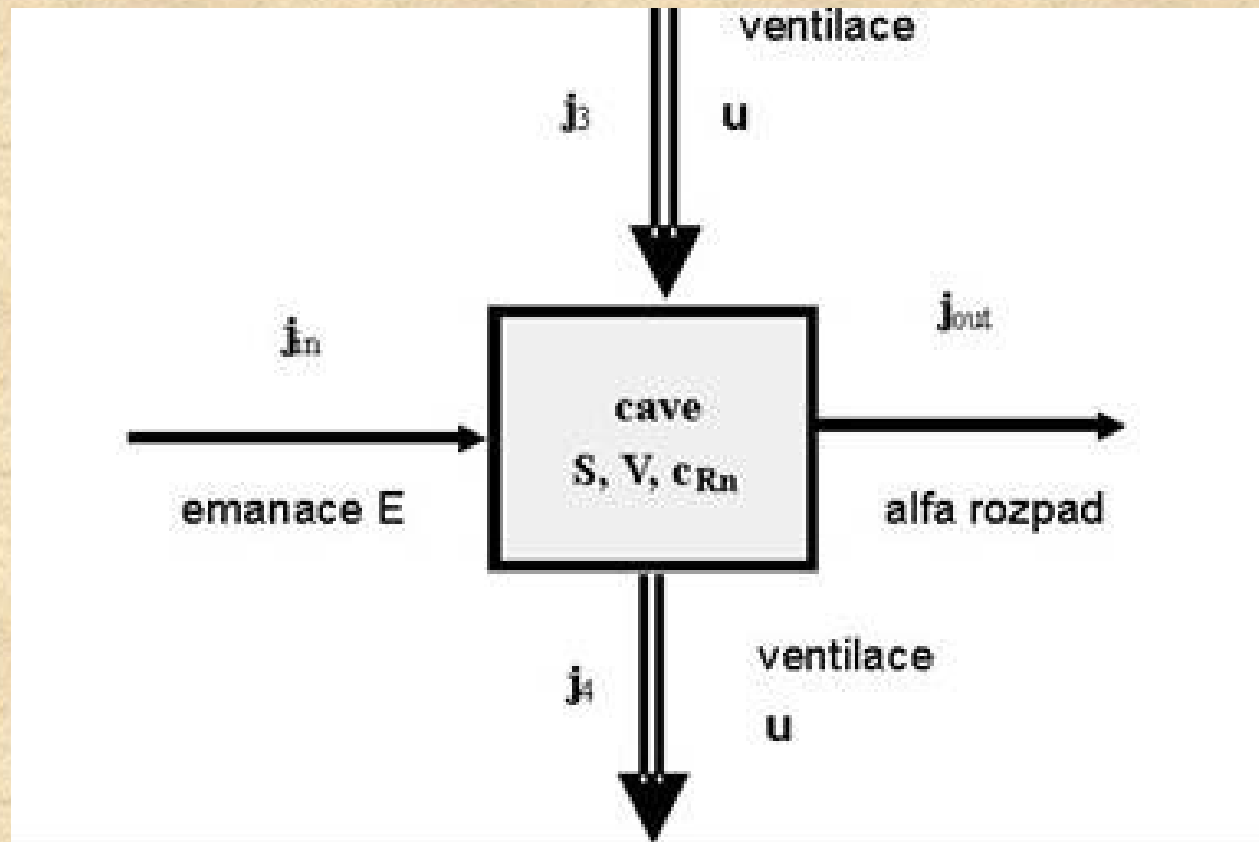
(1) model bez větrání:



E(emenace) je specifický tok z jednotkové plochy za sekundu [$\text{Bq m}^{-2} \text{ s}^{-1}$]

Karsologie I: Jeskynní atmosféra

(2) model s větráním



R_n – konzervativní prvek.

Karsologie I: Jeskynní atmosféra

Radon, Císařská jeskyně

