

Karsologie

Jiří Faimon

rozsah 2/0

3 kredity

Vývoj krasu A

Karsology I: Karst Processes

Kras je geologický systém (území, oblast), který vznikl zvětráváním vodou rozpustného podloží (hornin)

Karst is a landscape or terrain that results from the weathering of bedrock types that are soluble in water.

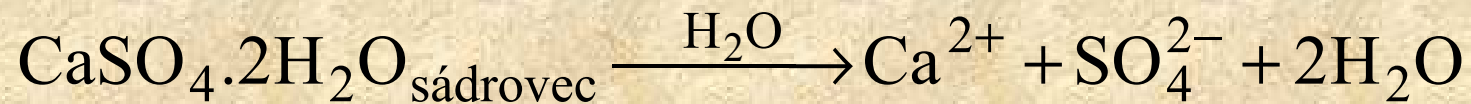
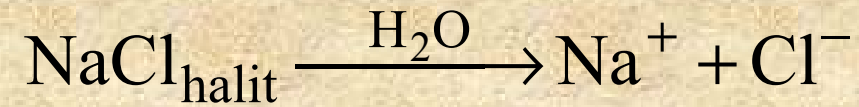
Pseudokras nevznikl rozpouštěním vodou, ale jinými mechanismy, viz. např. lávové kanály

Krasové podloží (horniny) je typicky tvořeno:

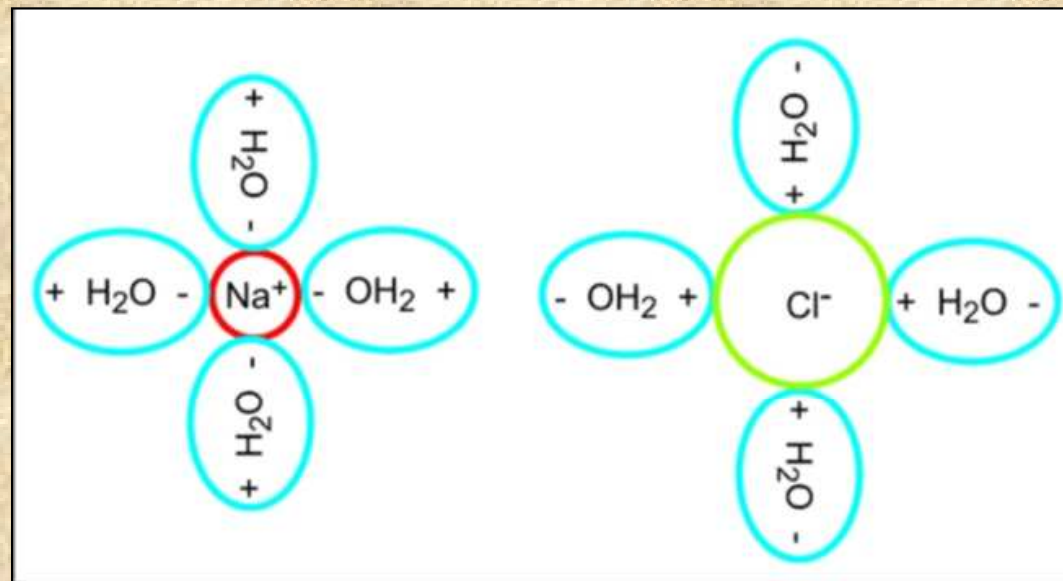
- **vápenci/mramory**
- **dolomitem, sádrovcem, halitem**
- **kvarcitem a pod.**

Mechanismy rozpouštění

Fyzikální – hydratace

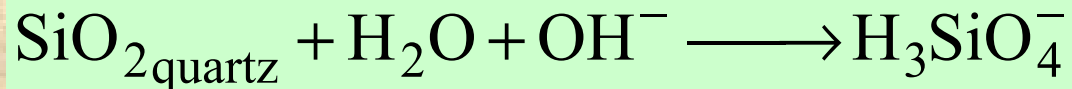
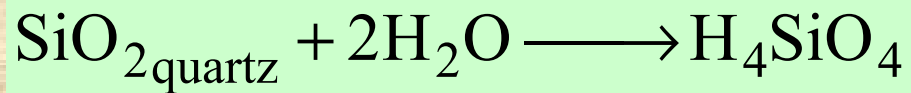
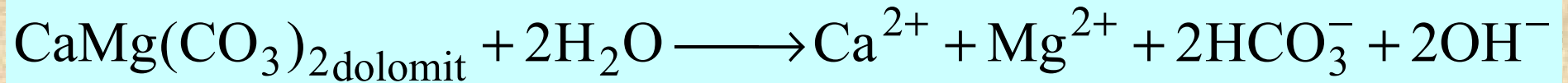


Role vody – hydratační obal



Mechanismy rozpouštění

Chemické – hydrolýza



Voda se zapojuje do reakce (!), buď její molekula jako celek, nebo její hydrolytické produkty, H^+ a OH^- . Kromě hydrolýzy i hydratace!

- Rozpouštění probíhá na fázovém rozhraní **tuhá fáze-roztok**
- **Rozpouštění směřuje k rovnováze minerál-voda**

Stupeň nasycení roztoku

Index nasycení, **SI**: $\text{SI} = 0$ (rovnováha), $\text{SI} < 0$ nenasycení, $\text{SI} > 0$ přesycení

- Rychlost rozpouštění je řízen **velikostí fázového rozhraní**
- Role porozity – **stěny pórů zvyšují reakční povrch!**

Porozita hornin

závisí na

- fyzikálních vlastnostech horniny (pevnost, vrstevnatost, deskovitá odlučnost)
- endogenních silách (tektonických pohybech vedoucích k vyzvednutí/rozpukání)

Porozita vápenců (limestone)



Tichá dohoda, Moravský kras

Foto: M. Schwarzová

Limestone porosity



**Tichá dohoda,
Moravský kras**

Foto: M. Schwarzová

Porozita vápenců (limestone porosity)



**Tichá dohoda,
Moravský kras**

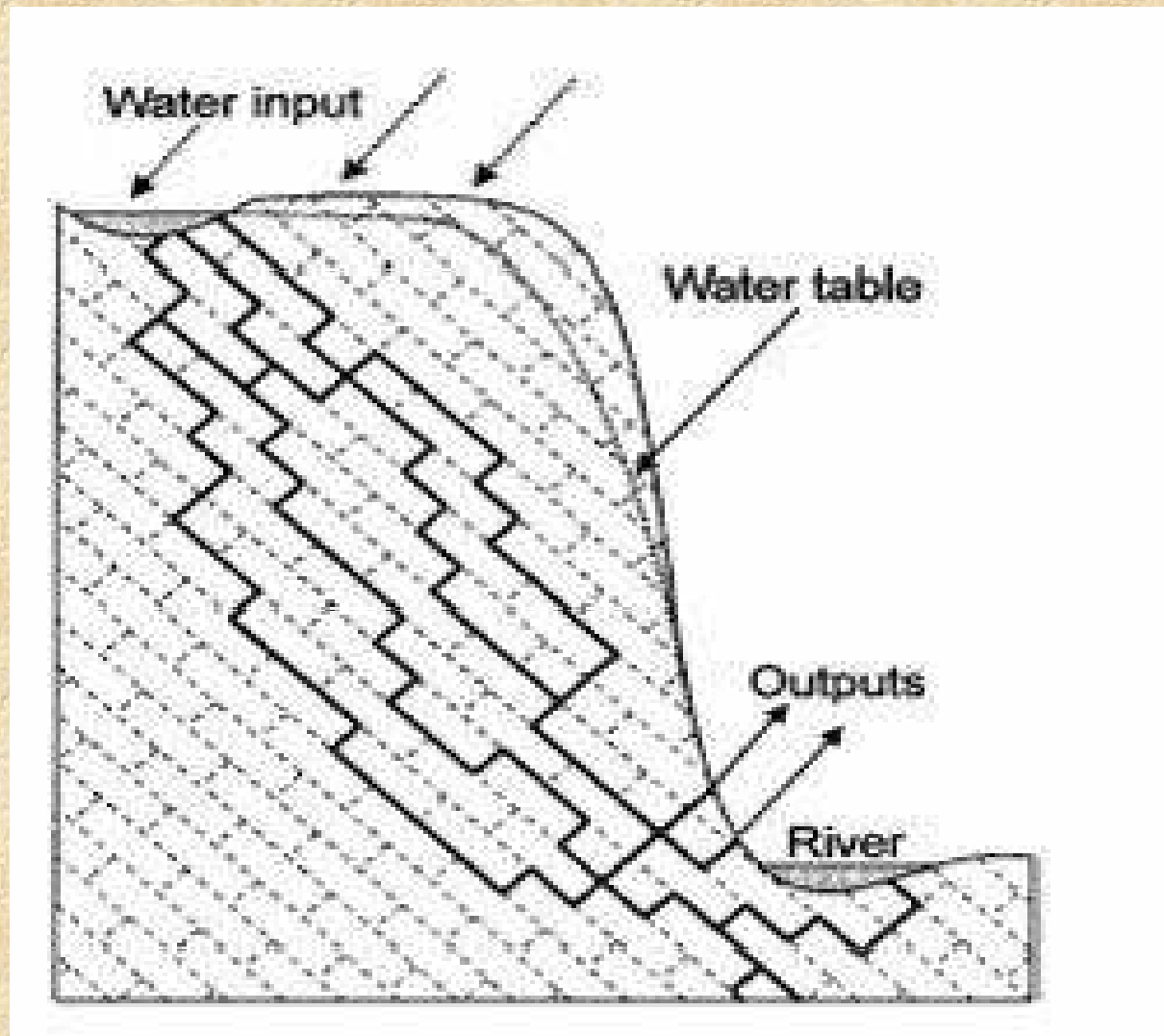
Foto: M. Schwarzová

Karsology I: Karst Processes

Porosity

Doberdò del Lago (Italian Karst)





Role puklin v počátečním stavu krasového vývoje.

- síť cest pro prosakující vodu z povrchu krasu ke krasovým vývěřům.
 - pronikání vody, rozpouštění hornin, sycení roztoku daným minerálem
 - nezbytné pro „nastartování“ krasových procesů (krasovění hornin)

porosity

1. Poměr celkového objemu puklin k celkovému objemu horniny [%]
2. Poměr celkového objemu pórů k celkovému objemu pórovitého média [%]
3. Objem neobsazený pevnými částicemi [%]

Porosita absolutní

Porosita zohledňující všechny (vzájemně propojené i nepropojené/izolované) prázdné prostory

Porosita efektivní

1. Poměr objemů pórů dostupných při transportu fluid k celkovému objemu pórovitého média [%]
2. Poměr objemů pórů v půdě/hornině které mohou být gravitačně drenovány k celkovému objemu horniny [%]
3. Množství vzájemně propojených pórů a puklin dostupných pro transport fluid, vyjádřených poměrem objemu propojených pórů a puklin k celkovému objemu horniny

Porosita primární

Porosita vzniklá během formování horniny

Porosita sekundární

Porosita vyvinutá po zformování horniny, tak jako pukliny

Porosita terciární

Porosita způsobená rozšířením sekundární porosity rozpouštěním

Primární porozita

Primární porozita
vápenců malá!

Vavřinecké vápence,
Moravský kras



Foto: M. Schwarzová

Josefovské vápence, Moravský kras



Foto: J. Štelcl

Primární porozita

Hlíznaté křtinské vápence, Moravský kras

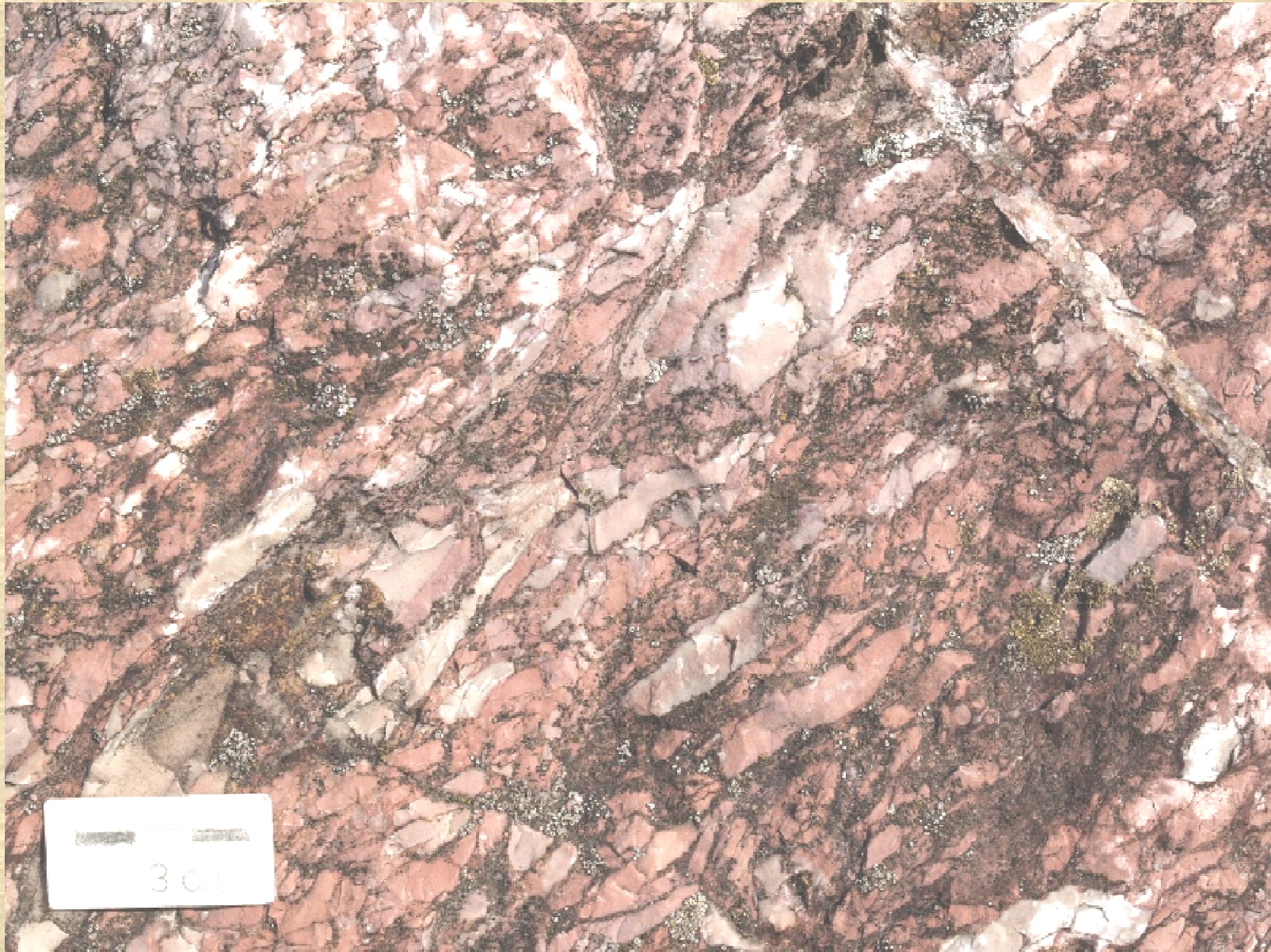


Foto: J. Štelcl

Primární porozita

- Mikroporozita
- Mikrit
- Nízká efektivní porozita

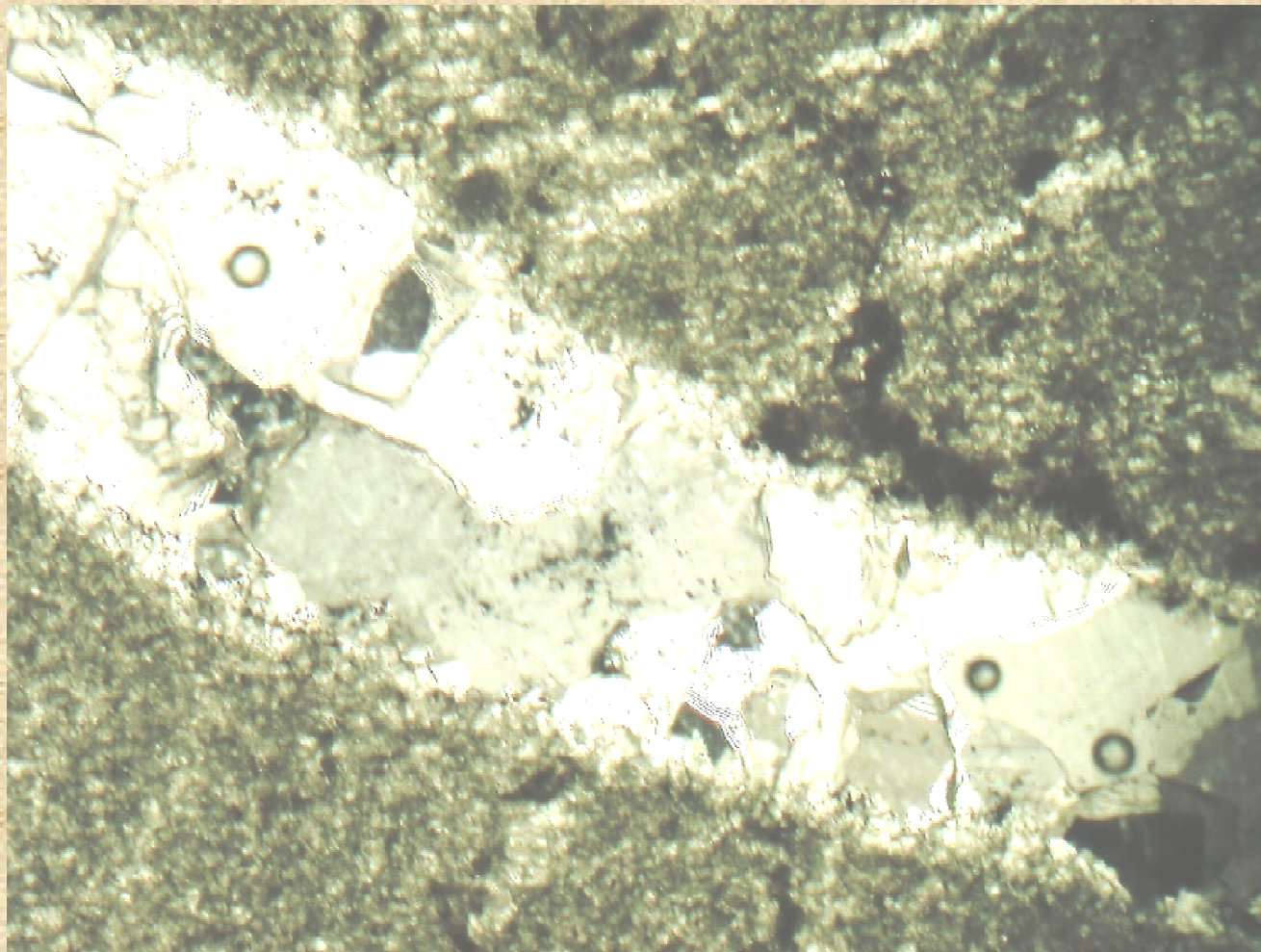


Foto: J. Štelcl

Sekundární porozita, tektonika



Foto: J. Štelcl

Převládající směry puklin

**Primární porozita
vápenců malá!**

Predispozice hornin:

- vrstevnatost
- lavicová odlučnost

**Tichá dohoda,
Moravský kras**



Foto: M. Schwarzová

Převládající směry puklin



Lesní lom,
Moravský kras

Foto: J. Štelcl

Převládající směry puklin, vliv tektoniky



Foto: J. Štelcl

Sekundární porozita, tektonika

Lom Tichá dohoda

Moravský kras



Foto: M. Schwarzová

Sekundární porozita, tektonika



Lažánecké vápence

Foto: J. Štelcl

Karsology I: Karst Processes

Sekundární porozita, tektonika, fyzikální zvětrávání?



System sekundárních (?) puklin několika řádů

- makropukliny X mm – dm (m)

Zavzdušněné, voda protéká nejčastěji v tenkém filmu po stěnách, gravitační síly

Velká rychlost pohybu vody, krátký čas zadržení

- mikropukliny 0.0X (?) mm – 0.X/X mm

Totálně zvodnělé (?), vyplněné vodou, kapilární síly

střední rychlost pohybu vody, dlouhý čas zadržení (týdny, měsíce, roky?)

Terciární pukliny

Vznikají ze sekundárních, rozšiřují se rozpouštěním

Krasové i hydrotermální procesy!

Terciární porozita

**Lom Tichá dohoda
Moravský kras**



Foto: M. Schwarzová

Terciární porozita

**Lom Tichá dohoda
Moravský kras**



Foto: M. Schwarzová

Terciární porozita



Terciérní porozita

Tunelová chodba, Punkevní jeskyně, Moravský kras



Foto: J. Faimon

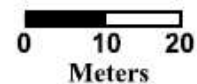
Terciární porozita

Tunelová chodba, Punkevní jeskyně, Moravský kras



Foto: J. Faimon

St. #	A	B	4 points		
	16 points (Hexadecagon)	8 points (Octagon)	As Quadrilateral	As Rectangle	As Ellipse
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					



Empirický popis průřezů tercierní porozity.

Sasowsky I. and Bishop M. (2006):

Empirical study of conduit radial cross-section determination and representation methods on cavernous limestones porosity characterization.

Journal of Cave and Karst Studies, v. 68, no. 3, p. 130–136.