




*TOPLJIVE STIJENE: VAPNENCI,  
DOLOMITI, EVAPORITI*

Topić Zlatko R 6



SADRŽAJ

- ◆ Uvod
- ◆ Vapnenci
- ◆ Dolomiti
- ◆ Evaporiti
- ◆ Procesi i efekti topljenja
- ◆ Rezidualna tla krških regija



## Uvod

- ◆ Osjetljive na HCl : vapnenac, dolomit, gips, sol
- ◆ Jedinstveni i karakteristični inženjerski problemi
- ◆ Vapnenac - važan za geologiju  
- važan za industriju



## Vapnenci

- ◆ Glavni sastojci vapnenca: školjke te kristali ili fragmenti izgrađeni od karbonatnih minerala kalcita i dolomita
- ◆ Klasifikacija vapnenaca:
  - biokemijski
  - kemijski
  - klastični



## Biokemijski vapnenci

- ◆ Česti u stijenama paleozoika
- ◆ Slojevitost debljine nekoliko cm do 1 m
- ◆ Iako vrlo mekani, mogu se grebati nožem – imaju sve karakteristike stijene
- ◆ Kreda



## Kreda

- ◆ Bijela stijena, vrlo porozna
- ◆ Rezultat sedimentacije kalcita uz nepotpunu litifikaciju
- ◆ Sastav :
  - > 95 %  $\text{CaCO}_3$
  - može sadržavati glinovite primjese



## Kreda



## Kemijski vapnenci

- ◆ Evaporitni kemijski vapnenci:
  - gips, anhidrit, halit
- ◆ Neevaporitni kemijski vapnenci:
  - karbonatni, silicijski, fosfatni
- ◆ nastaju precipitacijom iz zasićene vodene otopine ( zagrijavanje oceana)



## Klastični vapnenci

- ◆ Izgrađeni od čestica veličine pijeska i šljunka
- ◆ Kalkareniti i kalkaruditi
- ◆ Mladi kalkareniti i kalkarudit posjeduju kompleksna inženjerska svojstva



## Coquina, varijetet kalkarenita



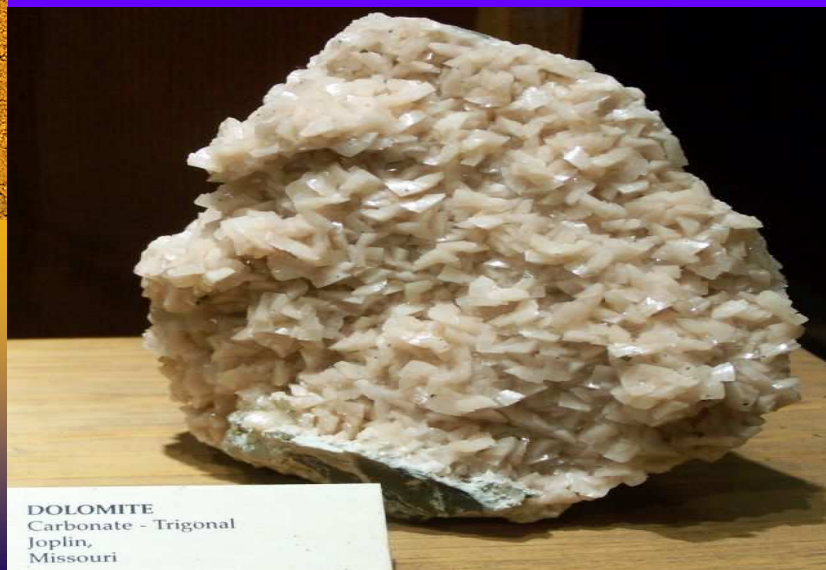


## Dolomiti

- ◆ Vapnenci koji sadrže > 90% dolomita
- ◆ Najčešće nastaju rekristalizacijom starijih vapnenaca
- ◆ Dolomitični vapnenci
- ◆ Manje topljiv od vapnenca



## Dolomit



DOLOMITE  
Carbonate - Trigonal  
Joplin,  
Missouri



## Evaporiti

- ◆ Gips, anhidrit, halit
- ◆ Gips
  - nastaje hidratacijom anhidrita
  - 170 puta topljiviji od kalcita
  - može se naći na izdancima u suhim i polusuhim područjima



## Gips





## Kamena sol

- ◆ Sedimentni talog tvoren većinom od grubih kristala halita
- ◆ Isključivo nastaje u vlažnim uvjetima
- ◆ Uglavnom prozirna, ne sadrži pukotine ni podzemnu vodu
- ◆ *Solne dome*



## Solne dome







## Anhidrit

- ◆ Bijela do svijetlo smeđa stijena, sličan dolomitu i gipsu
- ◆ Od gipsa se razlikuje po gustoći – anhidrit ima veću gustoću
- ◆ Prilikom hidratacije prelazi u gips – povećanje volumena- deformacije
- ◆ Postanak- nerazjašnjen do kraja



## Procesi i efekti topljenja

- ◆ Mladi, porozni vapnenci i dolomiti- povećava razgradnja vodom
- ◆ Prelazak vode u blagu kiselinu
  - CO<sub>2</sub> iz zraka i tla ( karbonatna kiselina)
  - industrijski zrak ( sulfatna kiselina)
  - H<sub>2</sub>S iz geotermalnih izvora ( sulf. kis.)
  - dreniranje kroz humusna tla
- ◆ Otapanje ledenjaka – neagresivna karb. Kis.



## Faze okršavanja

- ◆ Mladi krš
- ◆ Zreli krš
- ◆ Stari krš



## Značajke okršenog vapnenca

- ◆ Porozna stijena- voda se procjeđuje kroz pore - pore se povećavaju - protok vode se povećava
- ◆ Iznad razine podzemne vode- strujanje vode vertikalno
- ◆ Ispod razine podzemne vode – strujanje vode horizontalno
- ◆ Stvaranje šiljaka u čvrstim, gustim vapnencima



## Vapnenački šiljci

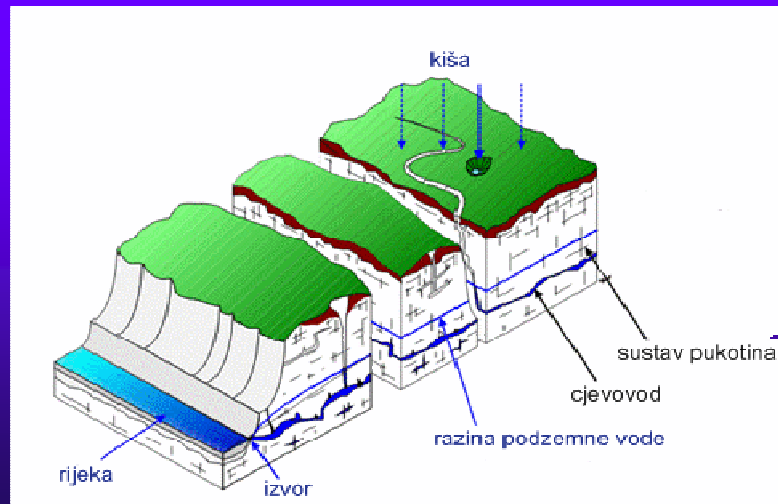


## Krški vodonosnik

- ◆ Vertikalne i horizontalne pukotine-  
skupljanje vode
- ◆ Drenaža- izvor
- ◆ Krški vodonosnik bez izvora



## Krški vodonosnik



## Vrtače

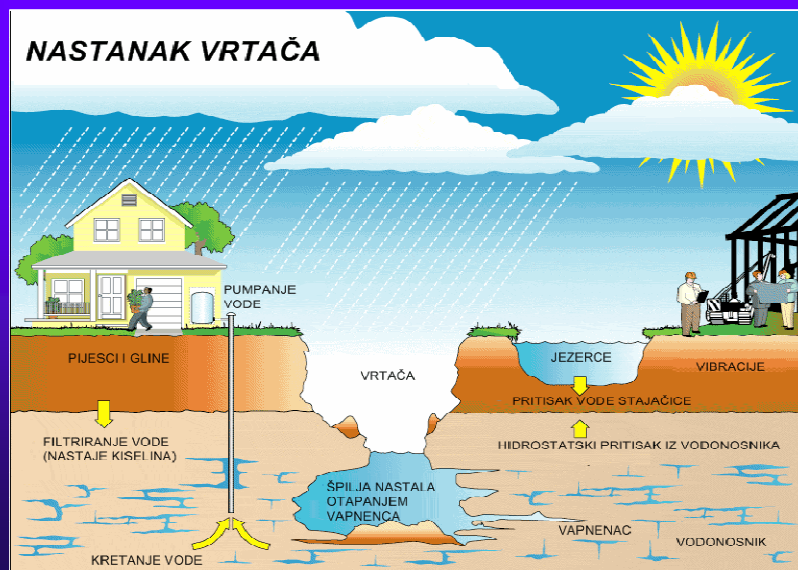
- ◆ Tipični krški oblik
- ◆ Slijegajuće vrtače
- ◆ Urušavajuće vrtače
- ◆ Smanjenje podzemne vode i vibracije pospješuju nastanak vrtača



## Vrtače



## Nastanak vrtača





## Efekt smanjivanja podzemne vode

- ◆ Hershey Valley, Pennsylvania
  - pumpanje vode za potrebe kamenoloma
- ◆ Transvaal, Južna Afrika
  - Dreniranje vode u duboke rudnike
- ◆ Južna Kina
  - razina podzemne vode smanjena za 19m
  - nastanak preko 1000 vrtača



## Rezidualna tla krških regija

- ◆ Crvenica
- ◆ Bogata željezom (crvena boja)
- ◆ U vlažnim uvjetima može biti bogata glinom, hematitom i limonitom



# Crvenica

