



SETOF

Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries

KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

Doc. dr Emira Hukić

Sarajevo, 1.11.2021. godine

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

- Krš je germanizirani je oblik naziva karbonatne visoravni koja se nalazi iznad Jadranskog mora odmah istočno od Trsta u Italiji i prostire se na oko 750km².



William K. Jones, William B. White, in Encyclopedia of Caves (Second Edition), 2012

<https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/karst>





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

- Prema Kranjcu (1994) karst Slovenije i Dinarida je klasični karst, te se pojedini termini internacionalno koriste kao: **dolina**, **polje**, **ponor**, **hum**..





Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries

KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA



<https://whc.unesco.org/en/list/1248/>

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Soil Erosion and TOrrontial Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries

KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

- Vrtača (ponikva), doline i polja



<https://najportal.ba/bosanski-petrovac-pogledajte-kraske-vrtace-nevjеровatan-prirodni-fenomen/>

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

A



(A)

- (A) Doline karst in Slovenia. (B) Doline karst in the Greenbrier Valley, West Virginia.

(Photos by W.K. Jones.)

B



(B)





Karbonatne stijene

- Karbonatne stijene su one koje sadrže više od 50% karbonatnih minerala (kao što su kalcit i dolomit).
- Izraz **krečnjak** odnosi se na one stijene u kojima udio karbonata prelazi 50%, od kojih je više od polovice kalcit ili aragonit.





Geotehnička svojstva Britanske karbonatne stijene

Table 2. Some geotechnical properties of British carbonate rocks

Property	Limestone Carboniferous (Derbyshire)	Magnesian Limestone Permian (South Yorkshire)	Great Oolite Jurassic (Wiltshire)	Lower Chalk	Upper Chalk
Dry density (Mg m^{-3})					
Range	2.55–2.61	2.46–2.58	1.91–2.21	1.85–2.13	1.35–1.61
Mean	2.58	2.51	1.98	2.08	1.44
Porosity (%)					
Range	2.4–3.6	8.5–12.0	13.8–23.7	17.2–30.2	29.6–45.7
Mean	2.9	10.4	17.7	20.6	41.7
Dry unconfined compressive strength (MPa)					
Range	65.2–170.9	34.6–69.6	8.9–20.1	19.1–32.7	4.8–6.2
Mean	106.2	54.6	15.6	26.4	5.5
Saturated unconfined compressive strength (MPa)					
Range	56.1–131.6	25.6–49.4	7.8–10.4	8.6–16.2	1.4–2.2
Mean	83.9	36.6	9.3	13.7	1.7
Young's modulus (GPa)					
Range	53.9–79.7	22.3–53.0	9.7–27.8	7.5–18.4	4.2–4.6
Mean	68.9	41.3	16.1	12.7	4.4





Karbonatne stijene

- Globalno (uzevši površine bez snijega) 9.4% površine Zemlje je sačinjeno od kontinuiranih i 5.8% diskontinuiranih karbonatnih stijena.
- Ove stijene se nalaze na svim kontinentima.
- Najveća apsolutna površina se nalazi u Aziji 8.35mil. km² ili 18.6%.
- Najveća relativna površina se nalazi u Europi od 21.8% odnosno 2.17 miliona km².
- Značajne površine se nalaze u Sjevernoj Americi 19.6% i 4.43mil. km².
- Također u Africi 13.5% ili 4.05mil. km².
- Najmanji procenata je prisutan u Australiji i Oceaniji (6.2% ili 0.5mil. km²) i Južnoj Americi (4.3% ili 0.77mil. km²)



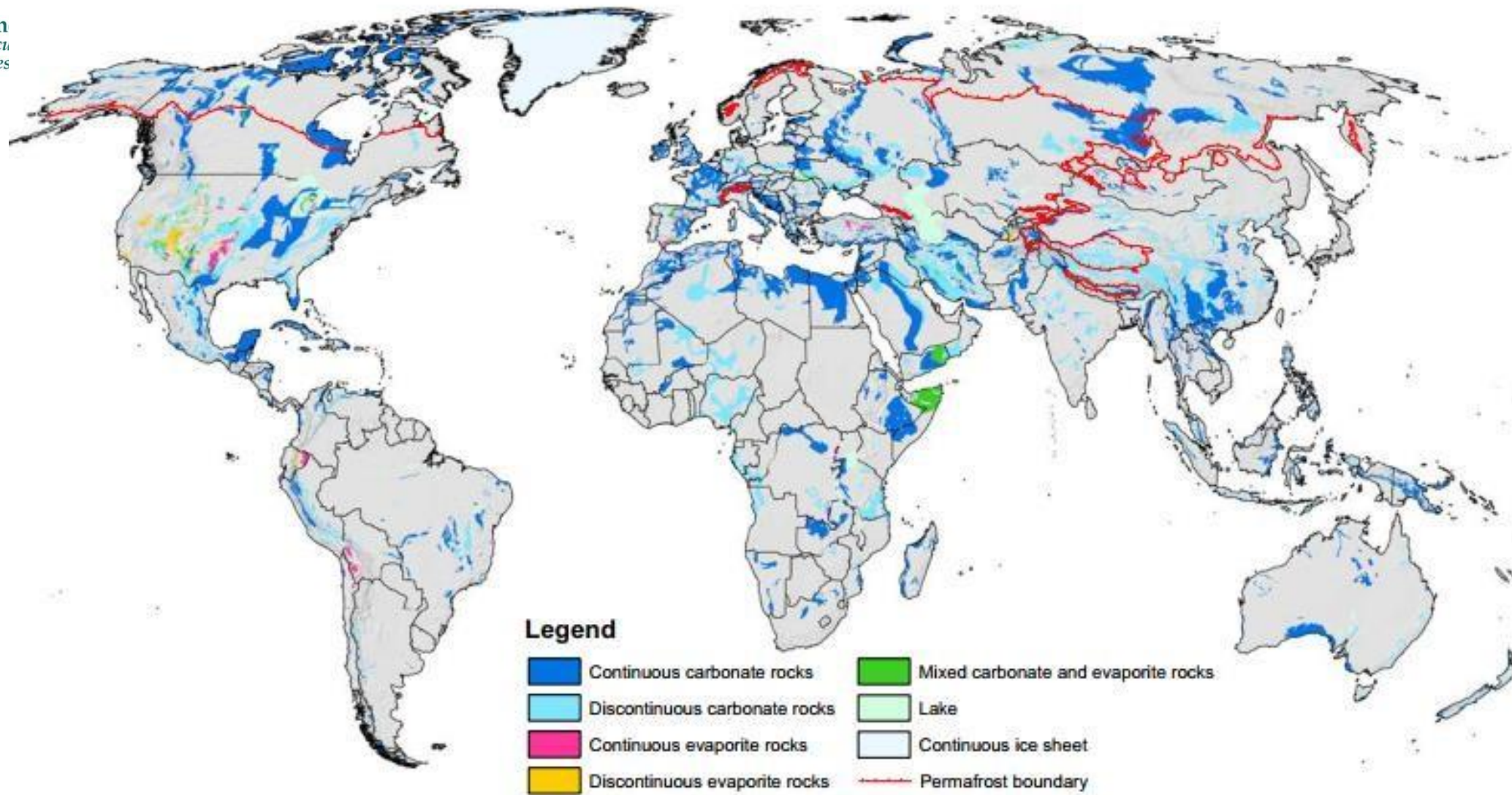


fig. 1 Generalized presentation of the World Karst Aquifer Map (WOKAM) and its legend (without springs, caves and some other details), showing karstifiable carbonate and evaporite rocks that represent potential karst aquifers (modified after Chen et al. 2017b). The present paper focuses on carbonate rocks



Karbonatne stijene

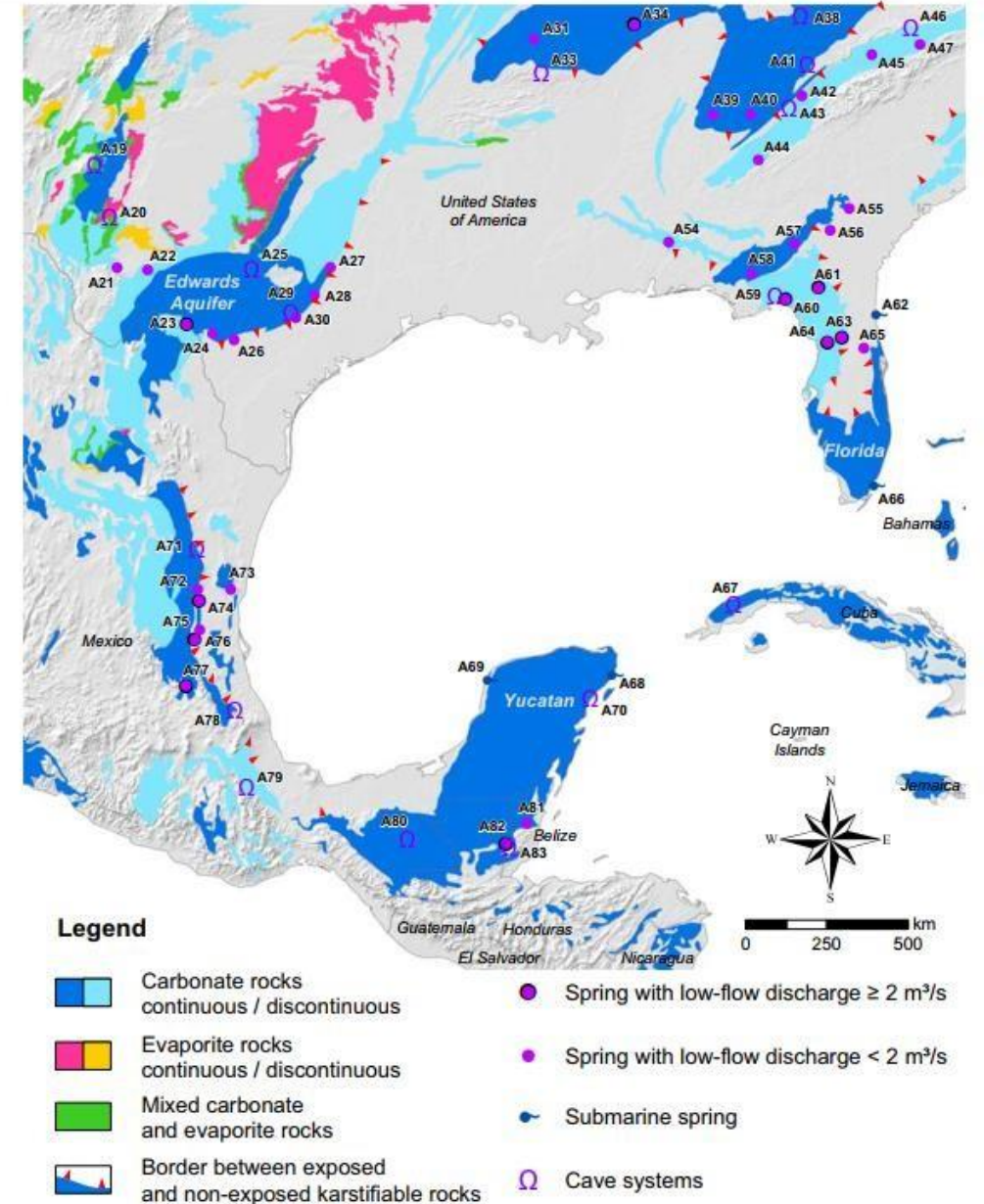
- Kina i Rusija imaju najveću gotovo identičnu apsolutnu površinu od 2.5 mil. km² (26.5 i 14.7%).
- Veliki dio ovih stijena na površini imaju SAD i Kanada (21.3 i 16.6%).
- Među drugim Zemljama na listi Iran ima najveću površinu (54.3%).
- Europske zemlje sa najvećom površinom karbonatnih stijena su Crna Gora (80.1%), Bosna i Hercegovina (60.5%), Slovenija (49.5%) i Francuska (35.0%) [Chen et al. 2017.](#)





- Najjednostavnija podjela karstnog reljefa je na doline, brda i planine.
- Najveći udio globalne površine čine planine oko 41%_a

Fig. 2 Detail of the full-scale World Karst Aquifer Map for the southern USA and Central America, illustrating essential concepts and contents of WOKAM. This excerpt includes all mapping units of WOKAM (i.e., all types of continuous, discontinuous and mixed carbonate and evaporite rocks), boundaries between exposed and nonexposed karst, as well as selected karst springs and caves (details see Tables 1 and 2). The Edwards Aquifer in Texas is a prime example for an exposed karst aquifer plunging under younger clastic sedimentary rocks forming a deep and confined aquifer. Florida and the Yucatan Peninsula are among the world's largest coastal and lowland karst regions





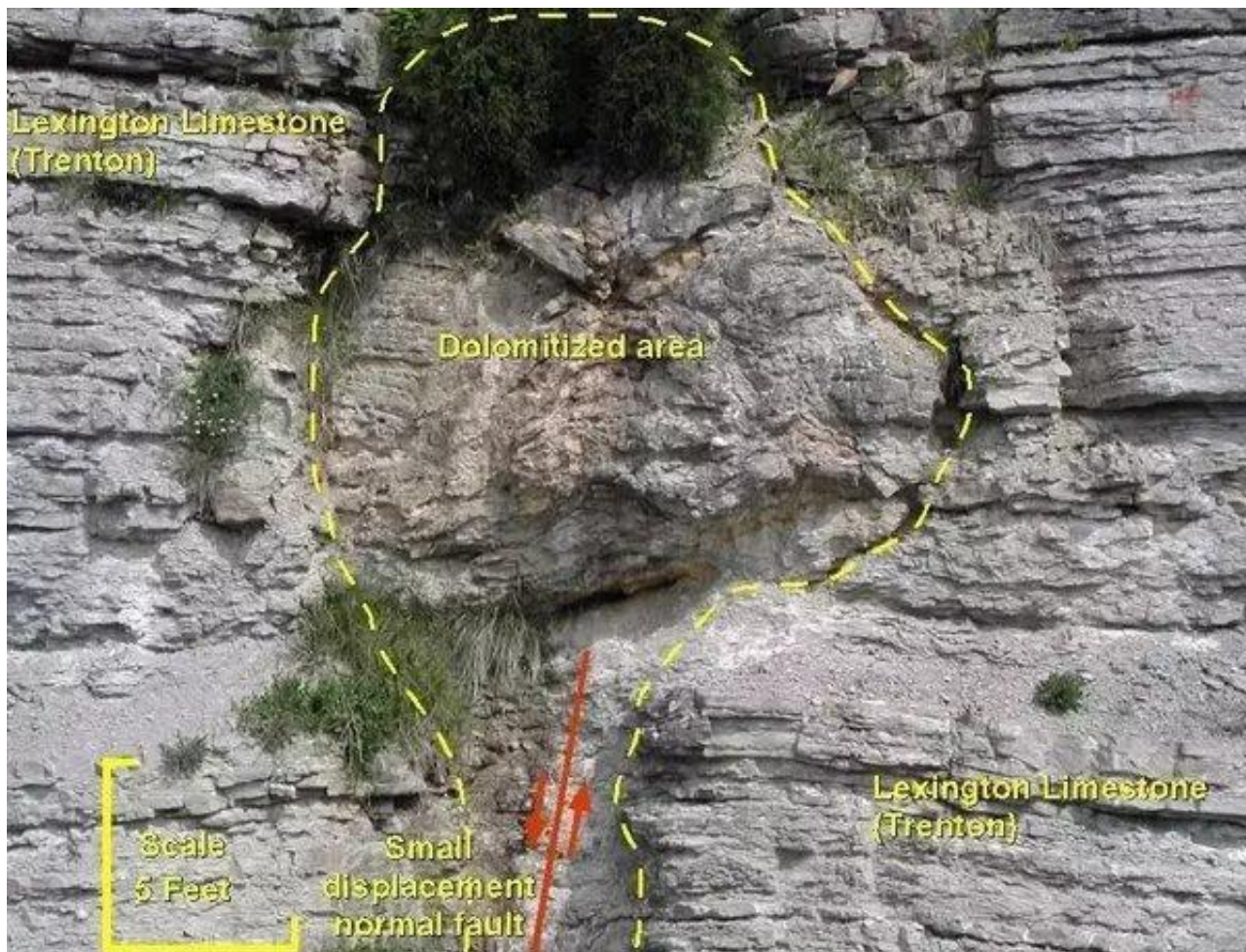
Soil Erosion and TOrrential Flood
Prevention: Curriculum Development at the
Universities of Western Balkan Countries

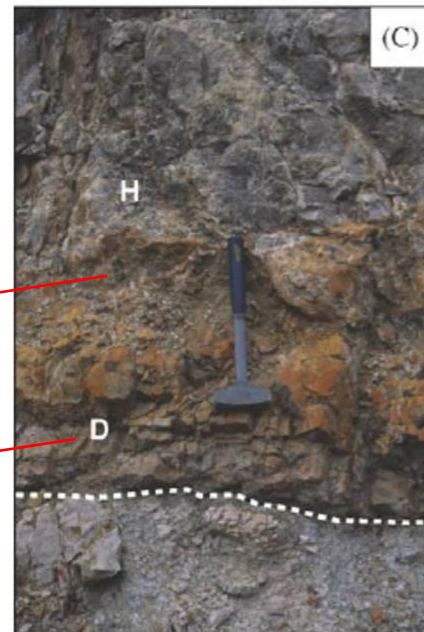
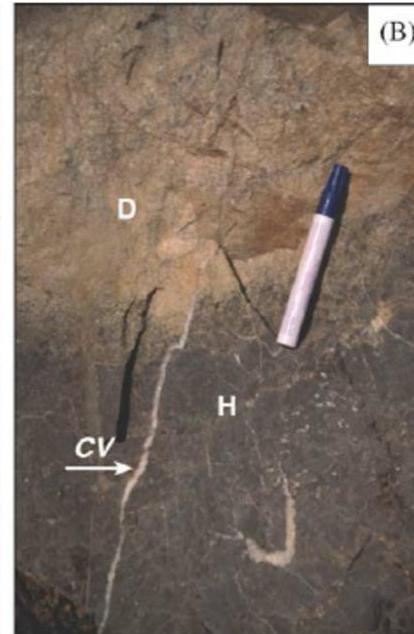
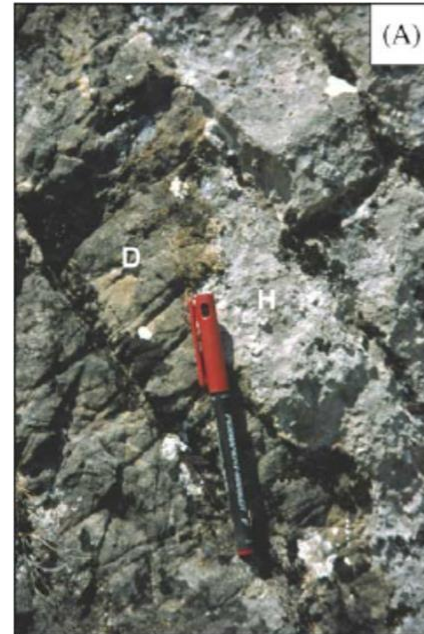
KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union







Kontakt između krečnjaka (H) i
dolomita (D)

Krečnjak

Dolomit





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

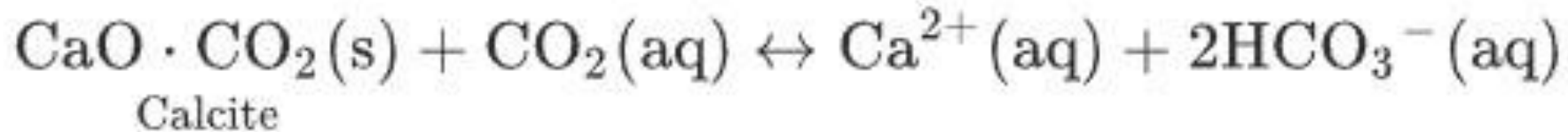
- Karstni tereni nastaju primarno procesima hemijskog trošenja.
- Rastvaranje je dominantan process.
- Proces je intenzivan gdje postoji raspuknuta stijenska masa usljed tektonskih poremećaja.
- Sekundarna poroznost.
- Sistem je trodimenzionalan.





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

- Karst – odnosi se na teren sa specifičnim morfološkim oblicima i podzemnim odvodnim sistemima, što je rezultat trošenja specifičnog tipa stijena koje su krečnjaci i dolomiti.
- Mineral koji čini ove stijene je kalcit ($\text{CaCO}_3(\text{s})$)— $\text{CaO} \cdot \text{CO}_2(\text{s})$.)
i dolomit ($\text{CaCO}_3 \times \text{MgCO}_3$)





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

Garrels and Mackenzie (1971): upotreba pomenute formule za procjenu rastvorenog bikarbonata koji nastaje rastvaranjem karbonatne stijene

Trošenje
krečnjaka=

$$c_{\text{HCO}_3^-} \approx 2 \cdot \left(c_{\text{Ca}^{2+}} + c_{\text{Mg}^{2+}} - c_{\text{SO}_4^{2-}} \right)$$





KONZERVACIJA KRAŠKIH TERENA

- Za karbonatne stijene su karakteristični podzemni akviferi, te se one smatraju najvećim akviferima na svijetu.





Konzervacija tla

Konzervacija kraških terena

- Tlo se mora sačuvati kao prirodno tijelo
- Funkcije tla se moraju sačuvati zbog ekološkog balansa i društvene koristi.

Kriteriji za konzervaciju prirodnih tijela su diverzitet, nedostatak, reproducibilnost..





Konzervacija tla

- Konzervacija tla kao prirodnog tijela
 - Područje se mora konzervirati;
 - Minimalna površina prostora;
 - Ne samo rijetka tla se trebaju sačuvati;
 - Tlo je geološki dokument događaja iz prošlosti;

