

MEĐUSVEUČILIŠNI STUDIJ STUDIJ
MEDITERANSKA POLJOPRIVREDA

P E D O L O G I J A

Tema: Geološka građa

Doc.dr.sc. Aleksandra BENSA i Dr.sc. Boško MILOŠ

Autorizirana prezentacija

Split, 2011/12.

M&M

GEOLOŠKA GRAĐA

GEOLOGIJA - Znanost o Zemlji

Grč. gea - zemlja i logos - znanost

PETROLOGIJA znanost o stijenama, izučava sastav, strukturu,
način postanka i klasifikaciju

grč. petra - stijena

U Pedologiji, stijena je ishodišni materijal iz koga potiče i
mineralni dio tla i na kome se razvija tlo.

M&M

PODJELA STIJENA

Prema načinu postanka :

- Magmatske (eruptivne)
- Sedimentne
- Metamorfne

M&M

Postanak stijena

Magmatske stijene

- kristalizacijom magme ili hlađenjem lave.

Sedimentne stijene

- fizičko - kemijskom razgradnjom magmatskih, metamorfnih i starijih sedimentnih stijena, te litifikacijom predhodno sedimentiranih čestica, zatim kristalizacijom iz otopina i biološkim procesima.

Metamorfne stijene

- metamorfozom postojećih stijena u litosferi.

M&M

Magmatske stijene

Nastaju skrućivanjem magme (lava)

☐ Intruzivne

➤ nastaju kristalizacijom lave duboko ispod površine Zemlje

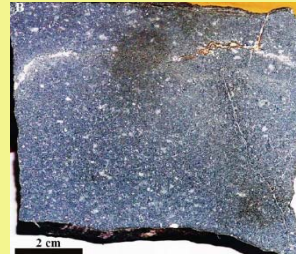
primjer: granit



☐ Efuzivne

➤ brzo hlađenje lave na površini ili blizu površine Zemlje

primjer: bazalt



M&M

Magmatske stijene - nastavak

Podjela prema količini SiO_2 komponente:

Kisele >63 % SiO_2

intruziv

efuziv



Granit

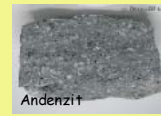


Riolit

Neutralne 52-63 % SiO_2



Diorit



Andezit

Bazične 45-52% SiO_2



Gabro



Bazalt

Ultrabazične <45% SiO_2



Peridotit

M&M

SEDIMENTNE STIJENE

Sedimentne stijene ili taložne *stijene*, nastale su na površini *Zemlje* kao rezultat fizičkih bioloških i kemijskih procesa.



Slojevitost je bitna odlika sedimentnih stijena

M&M

SEDIMENTNE STIJENE - nastavak

Faze nastanka:

- **trošenje starijih stijena** (magmatskih, sedimentnih ili metamorfnih)
- **erozija**
- **transport materijala** (gravitacijom, vodom, vjetrom, ledom)
- **taloženje** (sedimentacija) i
- **dijageneza** (litifikacija)

✓ Zauzimaju više od 75 % površine Zemlje do dubine za koju je vezana sva ljudska djelatnost

✓ U Hrvatskoj izgrađuju više od 90 % terena.

M&M

Podjela sedimentnih stijena

□ Klastične sedimentne stijene

□ *Neklastične sedimentne stijene*

Klastične sedimentne stijene nastale su vezivanjem ili cementacijom čestica i odlomaka nastalih fizičkom razgradnjom magmatskih, metamorfnih i starijih sedimentnih stijena.

Naziv klastične (eng. clastic) ukazuje da su čestice (odlomci, fragmenti) bili lomljeni i transportirani.



M&M

Klastične sedimentne stijene

Podjela prema veličini čestica (odlomaka):

1. **krupnoklastične**
2. **srednjeklastične** i
3. **sitnoklastične.**

Opći pregled klastičnih sedimentnih stijena

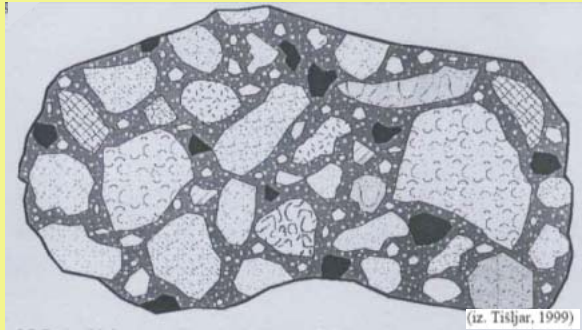
Veličina i naziv čestice	Nevezani sedimenti	Vezana stijena	Poluvezana stijena
>2mm psefiti	kršje šljunak	breča konglomerat	
2-0,06 mm psamiti	pijesak	pješčenjak	
0,6-0,002 siltovi	prah, mulj	silit	prapor (les)
<0,002mm peliti		lapor	glina

M&M

1. Krupnoklastične stijene

- ✓ Imaju prevladavajuću veličinu zrna veću od 2 mm.
- ✓ Osnovni tipovi su **breče** i **konglomerati**, kao ekvivalenti kršju i šljunku.

Breča se sastoji od nezaobljenog stijenskog kršja i cementa. Uglatost je posljedica kratkog transporta.



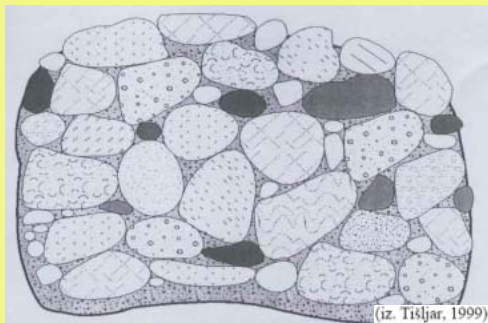
Slike pokazuju veliko variranje veličine nezaobljenih fragmenata.

M&M

1. Krupnoklastične stijene - nastavak

Konglomerat se sastoji od zaobljenih do poluzaobljenih - valutica (>2 (3) mm i cementa.

Veličina i oblik zrna ovisi o vrsti i tvrdoći ishodišne stijene i duljini transporta.
Vezivno tkivo između valutica je kalcitno ili organsko ili sitnica tla.



Između krupnih valutica nalaze se pješčana zrna, a u njihovim porama kalcitni cement.

M&M

2. Srednjeklastične stijene

Pješčenjak je osnovni tip, kao ekvivalent pijesku.

Najčešća veličina čestica 0.06 -2.0 mm (pijesak). Mogu sadržavati zrna šljunka, kao i sitnije čestice (praha i gline) koje čine vezivno tkivo (cement).

➤ **Bitni sastojci pješčenjaka:** kvarc, feldspati i odlomci stijena, a **sporedni:** tinjci, karbonati, minerali glina i teški metali.



3. Sitnoklastične sedimentne stijene

Imaju čestice veličine manje od 0,06 mm (čestice veličine praha i gline).

Vrste stijena: **les i lapor**.

Les (prapor) je rahli, propustan i prozračan, praškasti sediment nastao taloženjem eolskog materijala u pleistocenu. Od minerala prevladavaju zrna kvarca.

Rasprostranjenost: Slavonija (istočna), Baranja i Srijem.



3. Sitnoklastične sedimentne stijene - nastavak

Lapor karbonatno-glinovita stijena sastavljena od zrnaca kalcita i 20-80 % čestica gline. Lapori su važna sirovina za proizvodnju cementa. Česti su litološki član fliša.

Fliš je termin za kompleks klastičnih sedimentnih stijena za koji je karakteristična sukcesivna izmjena sitnozrnastih sedimentata: siltiti i lapori s pješčenjacima, breče, konglomerati i vapnenci.

Rasprostranjenje: Jadranski pojas Hrvatske



M&M

Neklastične sedimentne stijene

Neklastične sedimentne stijene nastale su taloženjem minerala iz oceana ili taloženjem ljuški školjaka i kostiju morskih organizama.

Podjela prema postanku:

- ✓ **kemogene**, nastale su kristalizacijom iz otopine
- ✓ **organogene**, nastale su taloženjem organskih tvari ili anorganskih skeletnih dijelova organizama.

Podjela prema kemijskom sastavu:

- karbonatne (**vapnenci, dolomiti**)
- evaporitne (anhidrit, gips) i
- silicijske (čert, radiolarit, diatomit)

M&M

VAPNENAC

- **Vapnenac** je najrasprostranjenija karbonatna sedimentna stijena.
- Nastaje taloženjem u vodenom okolišu, većinom u moru, a rjeđe u jezerima i rijekama.
- Glavni sastojci vapnenca su školjke te kristali ili fragmenti izgrađeni od minerala **kalcita** (CaCO_3).

Uz **kalcit** kao prevladavajući mineral mogu sadržavati druge minerale:

- **dolomit** (dolomitski vapnenac),
- **kvarc** (kvarcni vapnenac),
- **glina** (laporoviti vapnenac) i
- **organske tvari** (bituminozni vapnenac)

Razlikuju se klastični, kemijski i organogeni koji su najzastupljeniji.

M&M



Vapnenci



M&M

<http://www.fi.edu/fellows/fellow1/oct98/expert/limestone.htm>

Mezozojski vapnenci (i dolomiti) su najzastupljeniji.

Tla su plitka, a stjenovitost je vrlo velika.

Bitne karakteristike za pedogenezu su:

- **karbonatnost** (čisti vapnenci sadrže 98-99% CaCO_3 i vrlo malo netopivog ostatka)
- **kemijski sastav netopivog ostatka** (uzak odnos $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$, najčešće 2-2,5, i $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$ koji varira od 2-5.
- **kompaktnost - uslojenost** (gromadasti i pločasti)
- **izraženost kraških oblika**



M&M

Krški reljef na mezozojskim debelo uslojenim vapnencima



Tercijarni vapnenici su mekši od mezozojskih i imaju manji sadržaj kalcita (<95%). Troše se brže fizikalno (veća skeletnost) i zato daju više detritusa - regolita. Površina ovih sedimenata nema izraženih krških fenomena. Na slici je tipična površina tercijarnog vapnenca.



M&M

DOLOMIT

Dolomit je sedimentna stijena (i mineral) izgrađena od kalcijsko-magnezijskog karbonata $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$.

Manje topljiv od kalcita. Prilikom reagiranja s HCl, vapnenac ima puno burniju reakciju od dolomita.

Nastanak:

Ioni magnezija iz morske ili podzemne vode zamjenjuju kalcij u kristalnoj rešetki kalcita. Zamjena može biti potpuna ili djelomična. Zato postoje prelazni oblici od vapnenca do dolomita.



M&M

Dolomiti nastali rekristalizacijom starijih vapnenaca imaju šećerastu strukturu. Raspadaju se pretežno fizički stvarajući pržinu.

Na slici je plitko tlo na dolomitnoj pržini



M&M

Metamorfne stijene

Nastaju preobrazbom vulkanskih, sedimentnih ili postojećih metamorfnih stijena pod utjecajem povećanog tlaka, temperatura, otopina i plinova.

Promjene se očituju, posebno u prekrystalizaciji i škrljavosti.

Mramor nastaje metamorfozom vapnenaca i dolomita. Mramori uglavnom sadrže kristale kalcita.

Metamorfozom pješčenjaka nastaje **kvarcit**.



mramor



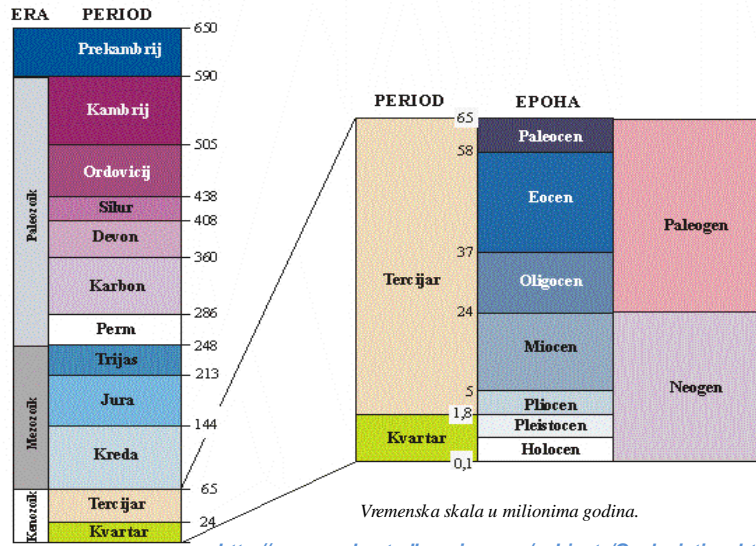
kvarcit

© geology.com

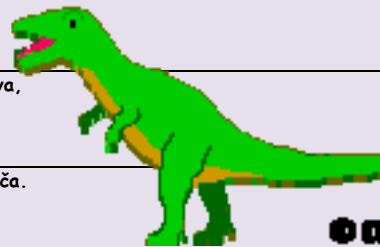
M&M

GEOLOŠKA RAZDOBLJA

Geološko razdoblje je određeni vremenski interval u geološkoj prošlosti Zemlje. Zemljinu geološku povijest dijelimo na eone, ere, periode, epohe i doba. Osnovna podjela je na **ere i periode**.

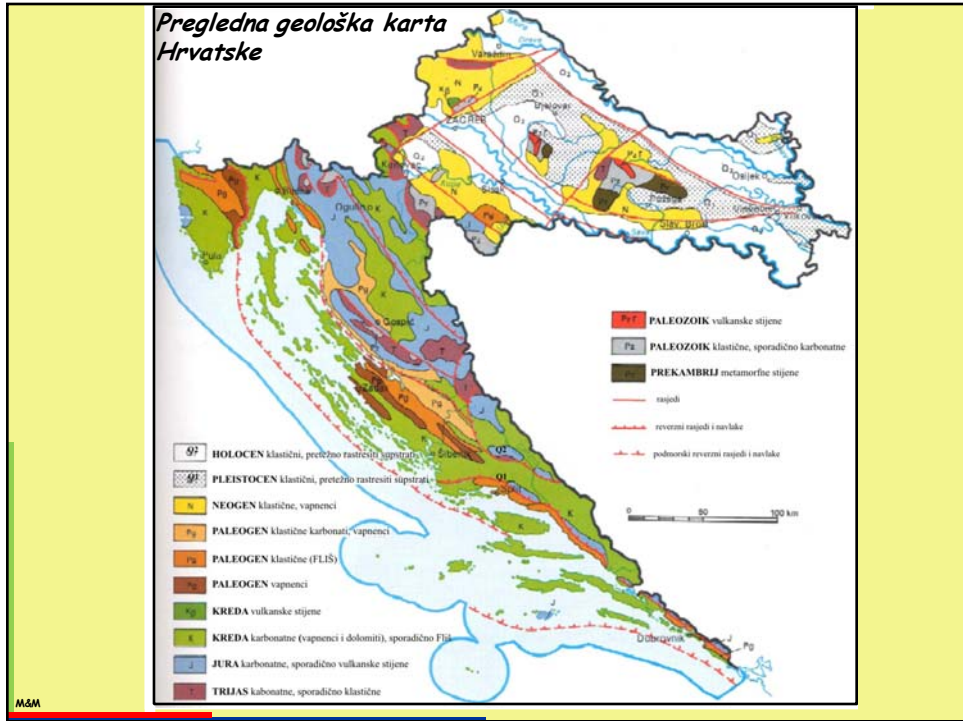


Vrijeme milijuni godina	<i>Geološka razdoblja i značajnija zbivanja u biosferi</i>
•590-250	Paleozoik
•355-290	Karbon Pojava letećih kukaca, vodozemaca i gmazova. Rasprostranjenje visokih papratnjača. Pojava golosjemenjača. Pouglijivanje nekromase.
290-250	Perm Masovno ugibanje organizama zbog zahlađenja.
250-65	Mezozoik
250-205	Trijas. Nastanak šumskih ekosustava od golosjemenjača i paprati. Prvi dinosauri i primitivni sisavci.
205-135	Jura. Prevlad dinosaura. Pojava letećih gmazova, malih sisavaca i prvih ptica.
135-65	Kreda. Pojava i rasprostranjenje kritosjemenjača. Prevlad gmazova. Izumiranje dinosaura.



Vrijeme milijuni godina	Geološka razdoblja i značajnija zbivanja u biosferi	
65-0,01	Kenozoik	
65-1,8	Tercijar	
	Pojava glodavaca, prvih primata i mesoždera. Rasprostranjenje travnjačkih formacija, glavočika i svih danas postojećih biljnih porodica. Pojava hominida.	
1,8-0	Kvartar	
1,8-0,01	Pleistocen. Česta promjena klime s ledenim dobima. Doba čovjeka. Nastanak mnogih pustinjskih područja.	
0,01-0	Holocen. Rasprostranjenje čovjeka i njegov utjecaj na ekosferu.	

M&M



M&M

