

MINERALOGIJA I PETROGRAFIJA

Studijski program GEOGRAFIJA

Godina I, Semestar I

NOVEMBAR, 2020.

(9) – Stijene litosfere, sedimentne stijene - 2

dr Slobodan Radusinović, naučni saradnik UCG

Predavanja pripremljena na osnovu:

- V. JOVANOVIĆ I D. SREĆKOVIĆ-BATOČANIN: **OSNOVI GEOLOGIJE**, ZAVOD ZA UDŽBENIKE – BEOGRAD, 2009
D. MILOVANOVIĆ: **OSNOVI PETROLOGIJE**, BEOGRAD, 2011 (NIJE PUBLIKOVANO)
S. IVANOVIĆ I G. NIKOLIĆ: **AUTORIZOVANA PREDAVANJA**, NIKŠIĆ, 2016/2017 (NIJE PUBLIKOVANO)
-

9. STIJENE LITOSFERE, Sedimentne stijene (2)

Sedimentne stijene

Klastične sedimentne stijene

Psefiti i psefitoliti

Psamiti i psamitoliti

Alevriti i alevroliti

Peliti i pelitoliti

Hemijske i organogene sedimentne stijene

Vulkanoklastične stijene

Sedimentacione sredine

Sedimentacione sredine kontinentalnog područja

Sedimentacione sredine morskog područja

Sedimentacione sredine kontinentalno-morskog područja

SEDIMENTNE STIJENE

KLASTIČNE SEDIMENTNE STIJENE

Klastične sedimentne stijene, najrasprostranjenije sedimentne stijene Zemljine kore, nastale su transportom i sedimentacijom odlomaka stijena i minerala.

- Podjela klastičnih sedimentnih stijena bazira na veličini klasta (kao i klastična struktura) na osnovu kojih su podeljeni na:
 - **psefite i psefitolite**, čija krupnoća zrna prelazi 2 mm. Ovoj grupi pripadaju drobina i breča, kao i šljunak i konglomerat;
 - **psamite i psamitolite**, krupnoće zrna između 0,05-2 mm. Ovoj grupi stijena pripadaju pijesak i pješčar;
 - **alevrite i alevrolite**, krupnoće zrna od 0,005-0,05 mm, gdje spadaju prah (prašina), alevrolit i les;
 - **pelite i pelitolite**, krupnoće zrna ispod 0,005 mm, gdje pripadaju mulj, gline i glinci.

KLASTIČNE SEDIMENTNE STIJENE			
<u>Nevezane</u>		<u>Vezane</u>	
Peliti	< 0.005	pelitoliti	
Alevriti	0.05 - 0.005.	alevroliti	
Psamiti	0.05 - 2	psamitoliti	
Psefiti	> 2 mm	psefitoliti	

SEDIMENTNE STIJENE

PSEFITI I PSEFITOLITI

U okviru grupe psefita i psefitolita važniji predstavnici su:

- Nevezane stijene: **drobina i šljunak** i
- Vezane stijene: **breča i konglomerat**.

DROBINA

- Drobina se stvara mehaničkim drobljenjem stijena na padinama brda.
- Veličina odlomaka je veća od 2 mm.
- Sa mjesta stvaranja ovaj materijal se **gravitaciono** ili uz kratkotrajne bujice spušta u niža područja pri čemu transport nije dug. Zbog toga odlomci stijena imaju uglavst ivice i slabo su sortitani pa se u drobini zajedno sreću blokovi veličine preko jednog metra i fragmenti veličine par centimetara.
- Drobina se najčešće javlja u terenima izgrađenim od krečnjaka i dolomita, mada se može naći kod svih stijena.
- Drobina može ukazati na sastav terena koji se iznad nje nalazi, naročito ako je teren pokriven ili vrlo strm.
- Ima lokalnu primjenu za nasipanje i izgradnju podloga puteva.



*Stvaranje drobine, Alpi, Slovenija
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*

SEDIMENTNE STIJENE

PSEFITI I PSEFITOLITI

BREČA

- Breča je drobina vezana ili cementovana nekim od prirodnih veziva.
 - Sastoji se od nezaobljenih fragmenata stijena i vezivne materije.
 - Odlomci stijena su nezaobljeni i slabo sortirani najčešće vezani karbonatnim vezivom.
 - Cement u brečama može biti donešen sa strane ili je nastao rastvaranjem materijala same drobine.
 - U brečama se, osim fragmenata stijena, nalaze i fragmenti skeleta i ljuštura organizama, a neke breče su sastavljene isključivo od takvih fragmenata.
- Prema mjestu postanka, odnosno prema geološkom procesu koji dovodi do fragmentiranja, breče dijelimo na:
- **padinske**, kada su nastale od padinskog (siparskog) materijala;
 - **obalske**, nastale u priobalskim regionima mora ili jezera usled razornog dejstva talasa;
 - **tektonske**, nastale drobljenjem materijala fragmentiranog na rasjednim površinama;
 - **vulkanske**, nastale vezivanjem grubozrnog nezaobljenog vulkanoklastičnog materijala i
 - **kontaktne**, nastale lomljenjem okolnih stijena ili perifernih partija plutona i potom zahvaćenih magmom, kod raznih vrsta intruzija i dr.

Tektonska breča

*Preuzeto iz: Osnovi
pertologije, D. Milovanović*



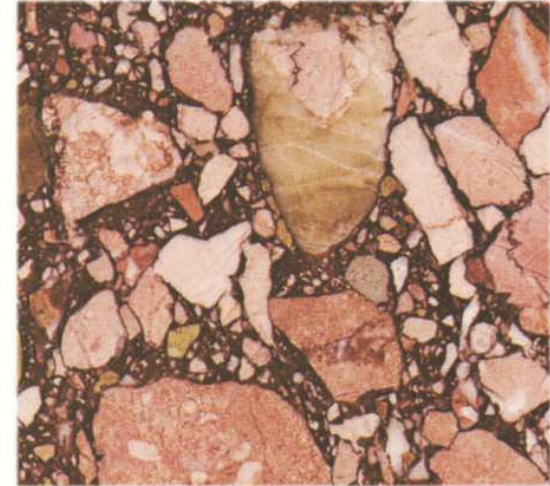
SEDIMENTNE STIJENE

PSEFITI I PSEFITOLITI

BREČA

- Podjela breča vrši se i na osnovu sastava fragmenata na:

- *krečnjačke,*
- *dolomitske,*
- *mermerne,*
- *serpentinske,*
- *heterogene, itd.*



Breča

Preuzeto iz: Osnovi Geologije, M. Radulović

- Kao i kod drobine i ovdje preovlađuje homogeni materijal, jer fragmenti od kojih je breča nastala nijesu dugo transportovani.
- Prema načinu pojavljivanja breče su u najvećem broju slučajeva **neslojevite stijene**.
- Obično su masivne teksture jer nisu stvarane u vodenoj sredini nego na kopnu.
- Breče imaju raznovrsnu primjenu u građevinarstvu, naročito za dekorativne svrhe.
- Najviše se cijene dobro cementovane mermerne, serpentinske i krečnjačke breče, naročito ako su lijepih boja.
- Uglavnom koriste za oblaganje (arhitektonski kamen) i izradu ukrasnih predmeta (kamena galanterija), pepeljara, pribora za pisanje, vaza itd.
- Brečama se oblažu stepeništa, kamini i dr. Koliko je breča uspješan dekorativni materijal svjedoči i podatak da se u nedostatku skupih prirodnih breča proizvode i vještački materijali sa izgledom breče.

PSEFITI I PSEFITOLITI

ŠLJUNAK

- Šljunak je zaobljeni materijal u kojem krupnoća valutica prelazi 2 mm.
- Nalazimo ga u rečnim koritima sadašnjih ili nekadašnjih rijeka (srednji i gornji tokovi) i priobalskim regionima mora i jezera.
- Veličina valutica i stepen zaobljenosti variraju:
 - Najkrupnije fragmente, preko 1 m, u prečniku nazivamo *blokovima*.
 - Materijal od 0,1 do 1 m nazivamo *krupicama*.
 - *Krupan šljunak* - valutice vel. između 0,1m i 25 mm,
 - *Šljunak srednjeg zrna* između 10 mm i 25 mm i
 - *Sitan šljunak* između 2 mm i 10 mm.



Šljunak

Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

- Oblik valutica šljunka zavisi od dužine transporta i vrste stijena, zbog čega se pri istoj dužini transporta javljaju: *kuglaste, jajaste, koturaste* i druge valutice.
- Ukoliko je materijal krupniji, bliži mjestu odakle potiče, manje je zaobljen i obrnuto, sitniji i dobro zaobljen materijal ukazuje na dug transport i udaljeno mjesto primarnog izdanka.
- Šljunak je heterogenog sastava, naročito kada je u rijekama širokog slivnog područja koja eroduju različite vrste stijena.
- Šljunak prikupljen sa terena jednolične litološke građe je homogenog sastava.
- Najveću primjenu šljunak ima u izradi betona i posteljica savremenih puteva, jer ima sposobnost relativno brzog slijeganja.

PSEFITI I PSEFITOLITI

SEDIMENTNE STIJENE

KONGLOMERAT

- Šljunak cementovan nekim od prirodnih veziva daje stijenu konglomerat.
- Krupnoća valutica i stepen zaobljenosti su kao kod šljunka.
- Konglomerat je stijena koja se sastoji od zaobljenih krupnih fragmenata stijena koji su vezani prirodnim vezivom različitog sastava: karbonatnog, silicijskog, laporovitog itd.
- Boja konglomerata zavisi od boje fragmenata i vrste veziva.
- Podjela konglomerata prema sredini stvaranja na: **kopneni, jezerski i marinski.**



Konglomerat

Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

- Kopneni se stvaraju radom rijeka, vjetra, lednika i vulkana. Glacijalni konglomerati nastaju radom leda i imaju i posebno ime tiliti (nevezani -til). Oni sadrže valutke sa strijama - tragovima (brazdama) trenja o korito glečera.
- Jezerski i marinski konglomerati nastaju u jezerima, odnosno morima u njihovim priobalnim djelovima.
- Konglomerati se označavaju i prema geološkoj formaciji u kojoj leže, npr. crveni konglomerati u permu.
- Javljaju kao slojevi debljine i preko desetak metara. Ujednačenost valutica uglavnom postoji mada ima konglomerata gdje sortiranosti nema.
- Imaju ograničenu primjenu, zavisno od sastava valutica i cementa, stepena, načina vezivanja, stepena obradivosti itd.

SEDIMENTNE STIJENE

PSAMITI I PSAMITOLITI

U ovu grupu spadaju **pijesak** i **pješčar**.

PIJESAK

- Pijesak je sitnozrni nevezani materijal, zaobljenih zrna čiji prečnik varira između 0,05 mm i 2 mm.
- Step en zaobljenosti zrna zavisi od dužine transporta i vrste stijena, odnosno minerala.
- Prema veličini zrna razlikujemo:
 - **krupnozrni** pijesak sa prečnikom zrna od 0,5 - 2 mm,
 - **srednjezrni** pijesak od 0,25 - 0,5 mm i
 - **sitnozrni** pijesak od 0,05 - 0,25 mm.
- Kao i ostali dugo transportovani klastični sedimenti, pijesak je homogenog sastava. Najzastupljeniji minerali su kvarc i muskovit koji se javlja u sitnim, sjajnim ljuspicama.
- Osim pomenutih minerala u pijesku se koncentrišu i zrna drugih otpornih minerala: cirkon, rutil, apatit, granat, magnetit, turmalin i dr.
- U nanosima koji nijesu pretrpjeli dug transport javljaju se i feldspati - uglavnom albit i ortoklas.
- Po načinu postanka pijesak delimo na: **eolski**, **rječni**, **jezerski** i **marinski**.
- Eolski pijesak nastaje radom vjetra gde su komadi kvarca oštrijih ivica u odnosu na isti mineral stvoren radom vode.
- Rečni pijesak nastaje u rijekama sa umjerenim tokom vode i u jezerima i morima gdje nema jakih vodenih strujanja ili talasa.
- Pijesak se javlja u slojevima različite debljine. Najveće količine pijeska koriste se u građevinarstvu, zatim u livarstvu za kalupe i u industriji stakla.
- Pijesak može biti obogaćen raznim korisnim mineralima. U njemu se mogu koncentrisati: *monacit*, *zlato*, *magnetit*, *ilmenit*, *granat*, *dijamanti* itd.



Rječni pijesak, Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

SEDIMENTNE STIJENE

PSAMITI I PSAMITOLITI

PJEŠČAR

- Pijesak vezan prirodnim cementnim vezivom daje pješčar.
- Krupnoća zrna i stepen zaobljenosti variraju isto kao kod pijeska, te razlikujemo krupnozrne, srednjezrne i sitnozrne pješčare.
- Pješčari su stene izgrađene od zrna *kvarca, ljuspica muskovita, podređeno feldspata, karbonata itd.*, koji su vezani prirodnim cementom različitog sastava: karbonatni, laporoviti, glinoviti, dolomitski, silicijski, limonitski (gvožđeviti), organski (bituminozan) itd.
- Podjela pješčara najčešće se vrši na osnovu sastava veziva ili mase ili sastava minerala: *kvarcne, limonitske, glaukonitske, hloritske, litoklastične* (ako sadrže dosta odlomaka stena) pješčare, ili crvene pješčare kada im je vezivo limonitsko.
- Pješčari se uglavnom javljaju u slojevima različite debljine.
- Često se veličina zrna i mineralni sastav mijenjaju i horizontalno i vertikalno u okviru serije ili samog sloja.
- Kao i pijesak, i pješčari su veoma rasprostranjene stene.
- Čitavi odjeljci pojedinih geoloških formacija izgrađeni su od pješčara.
- Upotrebljivost im je ograničena i zavisi od vrste cementa, sastava i veličine zrna.
- Najpovoljniji materijali za građevinske potrebe (oblaganje i zidanje) su sitnozrni pješčari sa karbonatnim vezivom. Najotporniji su kvarcni pješčari sa silicijskim vezivom.



Slojevi pješčara, Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

SEDIMENTNE STIJENE

ALEVRITI I ALEVROLITI

U grupi alevrita i alevrolita najvažniji predstavnici su: nevezani **Alevrit (prah)** i vezani **Alevrolit**. U ovu grupu stijena spada i **Les**.

ALEVRIT

- Alevrit (prah) je nevezani sediment izgrađen od finih čestica veličine od 0,005 do 0,05 mm. Transportuje se vodom ili vjetrom.
- U sastav praha ulaze čestice *kvarca, feldspata, liskuna, karbonata, minerala glina i dr.*

ALEVROLIT

- Alevrolit je vezana sitnozrna klastična stena nastala očvršćavanjem čestica praha - alevrolita.
- Vezivo u ovim stijenama najčešće je karbonatno ili glinovito.
- Alevroliti su slojevite stene, po spoljnjem izgledu liče na pješčare u koje često, sa povećanjem zrna klata, prelaze.
- Primjena alevrolita je ograničena. Slojevi veće debljine mogu se koristiti kao građevinski kamen, ili za izradu kamenih ploča.

SEDIMENTNE STIJENE

ALEVRITI I ALEVROLITI

LES

- Les je vezana sedimentna stijene nastala cementovanjem **eolskog** alevritskog materijala.
- Stvara se u stepskim područjima sa bujnom, niskom vegetacijom (najčešće visokom travom) koja zaustavlja prašinu nošenu vjetrom.
- Najzastupljeniji mineral u ovim stijenama su: kvarc, feldspati, liskuni, karbonati i minerali glina.
- Les ima izraženu cjevastu građu sa nizom vertikalnih šupljina nastalih truljenjem biljaka koje su bile obložene prašinom.
- Zbog toga les lako propušta površinske vode koje cirkulišući kroz stijenu, rastvaraju jedan deo kalcijum karbonata koga deponuju na dnu cjevčica stvarajući konkreције koje nazivamo **lesnim lutkicama**.
- Druga teksturna karakteristika je odsustvo jasno izražene slojevitosti.
- Iako les smatramo alevrolitom, tj. vezanom stijenom, ipak se mora reći da je stepen cementacije slabiji u odnosu na alevrolit. Les se pod prstima drobi.
- I pored ovakvih dijagenetskih karakteristika les je tlo na kome se može graditi jer podnosi velika opterećenja. Ova osobina je posledica njegove cjevaste građe zbog koje lako propušta vodu (za razliku od glina koje vodu zadržavaju).
- Tek veoma dugim ispiranjem površinskim vodama koje odnose karbonatnu materiju a koncentrišu glinovitu, les može preći u lesnu ilovaču koja se upotrebljava u ciglarskoj industriji kao sirovina za izradu svih vrsta građevinskih opeka.



LES, Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

SEDIMENTNE STIJENE

PELITI I PELITOLITI

Ovoj grupi pripadaju: nevezane, **Mulj**, poluvezane, **Gline** i vezane, **Glinci**.

MULJ

- Mulj je nevezana glina taložena u miroj vodi. To je najfinija frakcija klastičnog detritusa koji se veoma dugo transportuje vodom.

GLINE I GLINCI

- Glina je plastični poluvezan sediment nastao dijagenezom mulja.
- Ovaj pelitski materijal se vezuje isušivanjem ili istiskivanjem vode pod pritiskom gornjih slojeva.
- Glina predstavlja srednji stadijum u dijagenezi muljevitog materijala. Pod uticajem pritisaka ili intenzivnim isušivanjem glina gubi plastičnost i prelazi u čvrstu slojevitiju stijenu koja se naziva glinac.
- Gline i glinci su veoma rasprostranjene sedimentne stijene.
- Sastoje se od minerala glina i raznih primjesa.
- Među mineralima glina najvažniji su kaolinit, hidroliskuni (ilit), monmorijonit i drugi aluminijski silikati.
- Od sporednih sastojaka diminira kvarc.
- Gline često, kao primjese, sadrže i hidrokside gvožđa koji stijenu pigmentiraju crvenkasto, žuto ili mrkocrveno ili organsku supstancu (naročito bitumiju) koje stijeni daju tamnosivu pa i crnu boju. Male količine mangana boje stijenu zelenkasto.

SEDIMENTNE STIJENE

PELITI I PELITOLITI

GLINE I GLINCI

■ Prema mineralnom sastavu razlikujemo sledeće vrste glina:

- **kaolinitske** ili **vatrostalne gline**, koje su izgrađene od kaolinita, Koriste se u industriji fine keramike, tekstilnoj industriji, livačkoj industriji, industriji šećera i dr.
- **bentonitske gline** su po sastavu monmorijonitske gline koje nastaju izmjenama vulkanskog pepela - tufova. Za industrijske potrebe bentonitske gline moraju imati bar 80% monmorijonita.



Glina, Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović



Ležište bentonitskih glina BIJELO POLJE, Paštrovačka gora. Foto: S. Radusinović



- **uma** ili suknarska zemlja takođe je monmorijonitska glina sa velikom sposobnošću za upijanje masti te su je nekada upotrebljavali u suknarstvu po čemu je i dobila ime.
- **ilovača** je nečista glina koje sadrži pijesak i kalcijum karbonat. Upotrebljava se u ciglarskoj industriji, ako sastav gline nije strogo standardizovan.
- **laporovita glina**, sadrži kalcijom karbonat - obično 5 - 15%.

SEDIMENTNE STIJENE

PELITI I PELITOLITI

GLINE I GLINCI

- Prema mjestu postanka gline dijelimo na rječne, barske, jezerske i marinske.
 - **rječne gline** su rijetke. Nastaju u rijekama sa mirnim tokom. Debljina slojeva je mala, često sadrže primjese kvarca;
 - **barske gline** se obično javljaju kako sočiva male debljine. Onečišćene su šljunkom, pijeskom i organskom materijom;
 - **jezerske gline** su slojevite i mogu imati znatno rasprostranjenje. Sadržaj krupnije frakcije u glini raste prema obalskoj liniji. Ova ležišta daju dobre vatrostalne kaolinitske gline;
 - **marinske gline** stvaraju se u dubokomorskom i priobalnom regionu gdje nema uticaja talasa;
 - šljunkovita ilovača (lednička glina) nastaje od najsitnijeg materijala koji nije transportovan vodom nego ledom. Sem pelitskih čestica u ovom sedimentu ima i krupnijeg detritusa, po čemu je dobila ime;
 - crvenica ili terra rossa je pelitska stijena koja se javlja u područjima gdje ima krečnjaka. Ime je dobila zbog karakteristične crvene boje koja potiče od povećanog sadržaja gvožđa;
 - uljni škriļci su pelitske stijene koje sadrže preko 10% organske materije, kerogena. To su tamnosive, tamnomrke ili žutomrke stijene nastale u većim jezerima i močvarama.
- Na slojevima gline često se stvaraju klizišta koja mogu da ugroze sve građevinske objekte. Nosivost glina je mala i ove stijene podnose samo minimalna opterećenja.
- Gline, ako su čiste, koriste se kao sirovina za proizvodnju keramike i u vatrostalnoj industriji.

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

- **Hemijske sedimentne stijene** nastaju obaranjem iz pravih ili koloidnih rastvora.

Vrijeme i mjesto taloženja ovih sedimenata zavise od koncentracije rastvora, temperature, pritiska i dužine trajanja procesa.

U hemijske sedimente spadaju: ***bigar, mermerni oniks, sedimenti sonih ležišta, silicijske sedimentne stijene i gvoždevite sedimentne stijene.***

- **Organogene sedimentne stijene** nastaju taloženjem ljuštura mikro ili makroorganizama (zoogeni sedimenti) ili od ostataka biljaka (fitogeni sedimenti).

Od zoogenih sedimenata najvažniji su ***krečnjaci i dolomiti.***


Ovoj grupi stijena pripadaju i ***pisaća kreda, silicijski sedimenti (rožnaci)*** itd.

U organogene (fitogene) sedimente takođe spada uglj, a djelimično i nafta i asfalt.

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

KREČNJACI

- Krečnjaci su najrasprostranjenije karbonatne stijene i jedne od najrasprostranjenijih sedimentnih stijena uopšte.
 - Često su čitave geološke formacije izgrađene samo od krečnjaka. Najveće mase krečnjaka stvaraju se u plitkom moru, koralnim grebenima.
 - Javljaju se kao slojevi različite debljine (od tankopločastih do bankovitih krečnjaka) ili mogu biti masivni.
- 

The image consists of two parts. The larger part is an aerial photograph showing a vast coral reef system with various shades of blue and green, indicating different depths and reef structures. The smaller part is a close-up photograph of a coral reef, showing diverse coral species in various colors like yellow, orange, red, and blue.
- Koralni greben, mjesto stvaranja organogenih krečnjaka
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*
- Uglavnom su jedri ili sitnokristalasti, neravnog a ponekad i školjkastog preloma.
 - U zavisnosti od sadržaja primjesa mogu biti različitih boja.
 - Izgrađeni su od **kalcita** ali su rijetko čisti.
 - Sadrže primjese gvožđa, mangana i magnezijuma, zatim gline, zrna pijeska, organsku materiju, itd. Prema primjesama krečnjake dijelimo na:
 - **glinovite krečnjake**, uglavnom sive ili sivobijele boje, sa do 5% glinovitih minerala;
 - **laporovite krečnjake**, uglavnom sive boje sa 5 - 25% glinovite supstance;
 - **gvožđevite krečnjake**, sa sadržajem oksida gvožđa koji stijenu pigmentiraju crvenkasto;
 - **dolomitične krečnjake**, koji sadrže i do 40% $MgCO_3$;
 - **pjeskovite krečnjake**, koji sadrže zrna kvarca prinijeta u vrijeme njihovog stvaranja, i
 - **bituminozne krečnjake**, sive do skoro crne boje koji sadrže organsku materiju itd.

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

KREČNJACI

- Organogeni krečnjaci redovno imaju ostatke fosila, u čiju je ljušturu ugrađivan kalcijum karbonat. Oni se u stijeni zapažaju nekada i golim okom.
- Često dobijaju ime prema karakterističnom fosilu: *cefalopodski*, *brahiopodski*, *hipuritski*, *litotamnijski*.
- Krečnjaci nastaju i kao **hemijski** ili **klastični sedimenti**.
- Imaju široku primjenu u građevinarstvu, industriji gvožđa i čelika, poljoprivredi, hemijskoj industriji
- Jedri krečnjaci lijepih boja upotrebljavaju se kao ukrasni kamen, za horizontalna i vertikalna oblaganja, izradu spomenika, galanteriju.
- Koriste se i kao kamen za zidanje i sirovina su za proizvodnju kreča.
- Široku primjenu u mnogim granama industrije kao karbonatna punila.



SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

LAPORCI

- Uglavnom su jedri ili sitnokristalasti, neravnog a ponekad i školjkastog preloma.
- Laporci su mješovite stijene izgrađene od kalcita i minerala glina koji se istovremeno talože u marinskim i jezerskim basenima.
- To su finozrne stijene, boje uglavnom sive, sivožute boje koje se obično javljaju u slojevima male debljine.
- Sadržaj gline u stijeni varira od 20 do 60%.
- Laporci su sirovina za dobijanje cementa (cementni laporci).



Laporci, Beočin

Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović



Laporci i laporoviti krečnjaci u krovini uglja ležišta Potrlica (lijevo) i na odlagalištu Jagnjilo (desno), Pljevlja

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

DOLOMITI

- Dolomiti su su karbonatne stijene izgrađene od minerala dolomita.
- Čisti dolomiti su rijetki, obično sadrže primjese prema kojima razlikujemo, kao i kod krečnjaka: **glinovite, laporovite, gvožđevite, bituminozne, siliciozne, pjeskovite** i druge dolomite.
- Čisti dolomiti sadrže oko 45% $MgCO_3$.
- Dolomiti imaju veliko rasprostranjenje, često su udruženi i sa krečnjacima od kojih se razlikuju po boji i načinu raspadanja.
- Dolomiti se pri raspadanju lome u veoma sitne komade oštih ivica.
- Dolomiti mogu nastati i kao **hemijjski sedimenti**.
- Primjena dolomita je slična kao i kod krečnjaka.
- Služe i kao sirovina za dobijanje vještačkog đubriva, u hemijskoj industriji itd.



Dolomiti i dolomitični krečnjaci, Vranjina, Crna Gora
Foto: <https://www.discover-montenegro.com/vranjina/>



Dolomiti, Alpi, Slovenija
Preuzeto iz: *Osnovi petrologije, D. Milovanović*

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

BIGAR

- Bigar je karbonatna stijena koja se izlučuje iz vodenih rastvora sa sadržajem bikarbonata. Stvara se oko hladnih slatkih voda, najviše oko vodopada gdje je obilna vegetacija.
- Biljke iz vode bogate kalcijum bikarbonatom apsorbuju CO₂, a oko njih se taloži CaCO₃ i oblaže ih. Truljenjem biljaka nastaje šupljikava stijena. Bigar, ili siga je neslojevita stijena šupljikave teksture. Kada je kompaktna i trakaste građe zove se travertin.
- Prema mjestu postanka bigar može biti: **jezerski, rječni i izvorski.**
- Bigar je dobar građevinski kamen. Lako se obrađuje i prima malter te se upotrebljava za gradnju objekata.
- Naročito je korišćen u gradnji srednjevjekovnih manastira.
- Kod nas: Gornja Lijeska, Tomaševo, zapadno od Bijelog Polja; Tavani-Podmalinsko, rijeka Bukovice, kod Boana; Zbljevo, Komini, kod Pljevalja
- Miocenski baseni Rađevići i Glisnica kod Pljevlja.
 - Jezerski bigroviti krečnjaci, Štur, kod Pljevalja.



*Stvaranje bigra, Sopotnica, Srbija
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

MERMERNI ONIKS

- Mermerni postaje oko toplih i hladnih izvora čije vode sadrže kalcijum bikarbonat.
- Izgrađen je od **kalcita**, rjeđe od **aragonita**.
- Mermerni oniks je jedra stijena, karakteristične trakaste građe.
- Obično je prozirna u lijepim bojama, najčešće žuta kao ćilibar, žutozelena ili zelena, crvenkasto bijela ili siva, što zavisi od sadržaja Fe, Mn i Mg.
- Vrlo se lako glača i upotrebljava u dekorativne svrhe.
- Mermerni oniks je skupocjeni ukrasni kamen koji služi za izradu ploča za horizontalan u vertikalna oblaganja i kamenu galanteriju.



*Eksploatacija mermernog oniksa, Sijerinska banja, Srbija
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*

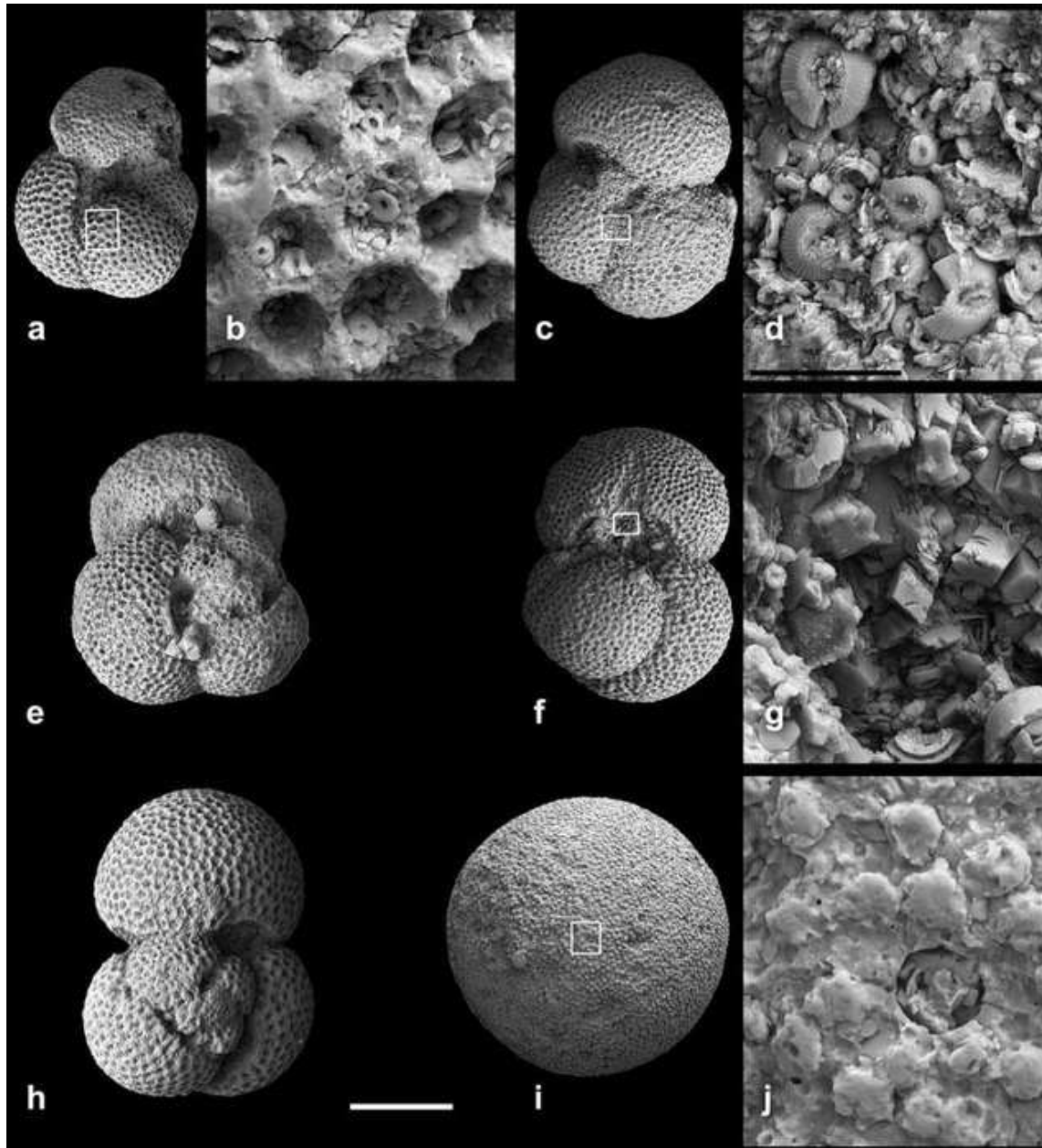
SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

PISAĆA KREDA

- Pisaća kreda je karbonatni organogeni sediment, veoma sitnozrn, jako porozan i higroskopan.
- Izgrađena je od mikroskopski sitnih karbonatnih ljušturica *foraminifera*, čija veličina varira između 0,008 - 0,10 mm.
- Postaje u moru ili u slatkim jezerima, kada su ostaci organizama rijetki. Ova stijena može biti i hemijski talog.
- Pisaća kreda je bijele boje, od primjesa često žućkasta, zelenkasta ili crvenkasta.
- Ponekad sadrži zrna pijeska kao klastičnu frakciju, ili kao primese, minerale glina i organsku materiju.
- Obično je slojevita, ali se može javiti i u poluvezanim pa čak i rastresitim praškastim masama jer se lako drobi.
- Koristi se za izradu krede za pisanje u fabricaciji gume i linoleuma, u pastama za zube, kao dodatak sredstvima za čišćenje i poliranje metala, za izradu gita i dr.
- Najveće količine pisaće krede stvarane su u **geološkoj periodi kredi** koja je po ovoj stijeni dobila i ime.

SEDIMENTNE STIJENE



Kocsis et al. 2008: Oceanographic and climatic evolution of the Miocene Mediterranean deduced from Nd, Sr, C, and O isotope compositions of marine fossils and sediments

SEM images of *planktonic foraminifera* of the lineage *Globigerinoides trilobus*-*G. immaturus*-*G. quadrilobatus* (*G. trilobus* s.l. in this paper) from the Umbria-Marche composite sections. For the exact age and position of the samples see Figure 2 and Table 1a. Scale bar at the bottom equals 200 μ m. Scale bars of details equal 20 μ m. (a) *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orbigny). (b) Detail showing moderately etched pore frames filled in by coccolith ooze and the typical cancellate ornamental wall (MDC-42, Serravallian). (c) *Globigerinoides quadrilobatus* (d'Orbigny). (d) Detail showing test surface covered with well preserved coccoliths: *Coccolithus pelagicus* (Wallich 1871) Schiller 1930 (MDC-68, Serravallian). (e) *Globigerinoides trilobus sacculifer* (Brady); note dolomite rhombohedra at the test surface (MDC-205, Middle Tortonian). (f) *Globigerinoides trilobus* s.l. (g) Detail showing early diagenetic micritic dolomite mixed with coccolith ooze (VED-30, Langhian). (h) *Globigerinoides trilobus immaturus* Le Roy, (SAR-15, Late Tortonian). (i) *Orbulina universa* d'Orbigny. (j) Detail showing well-preserved pustules and pores (MDC-217, Tortonian).

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

ROŽNACI

- Rožnaci su silicijske stijene koje se javljaju kao konkreције, tanki slojevi ili proslojci u marinskim glinovitim, laporovitim i karbonatnim sedimentima.
- To su kompaktne, jedre stijene različite boje.
- Od primjesa gvožđa, koje su obično neravnomjerno raspoređene u stijeni, dobijaju žutu, smeđu, crvenu, žutomrku ili crvenomrku boju.
- Izgrađeni su od **opala**, **kalcedona** ili **kvarca**.
- U rožnacima se često nalaze ostaci mikroorganizama, prije svega **radiolarija** i **silicispongija**.
- Najveće količine rožnaca stvaraju se u vrijeme submarinskih izlivanja bazaltnih lava.
- Tom prilikom se morskoj vodi predaju velike količine silicije koju organizmi koriste za stvaranje ljuštura, ili se silicija obara kao hemijski talog.



- Kod nas su najviše su stvarani u trijasu, juri i kredi gdje se javljaju kao proslojci u krečnjacima.
- Ponekad grade i samostalne mase kada ih nazivamo radioalariti.

Ležište rožnaca Vrdola, Vrmac, Boka Kotorska

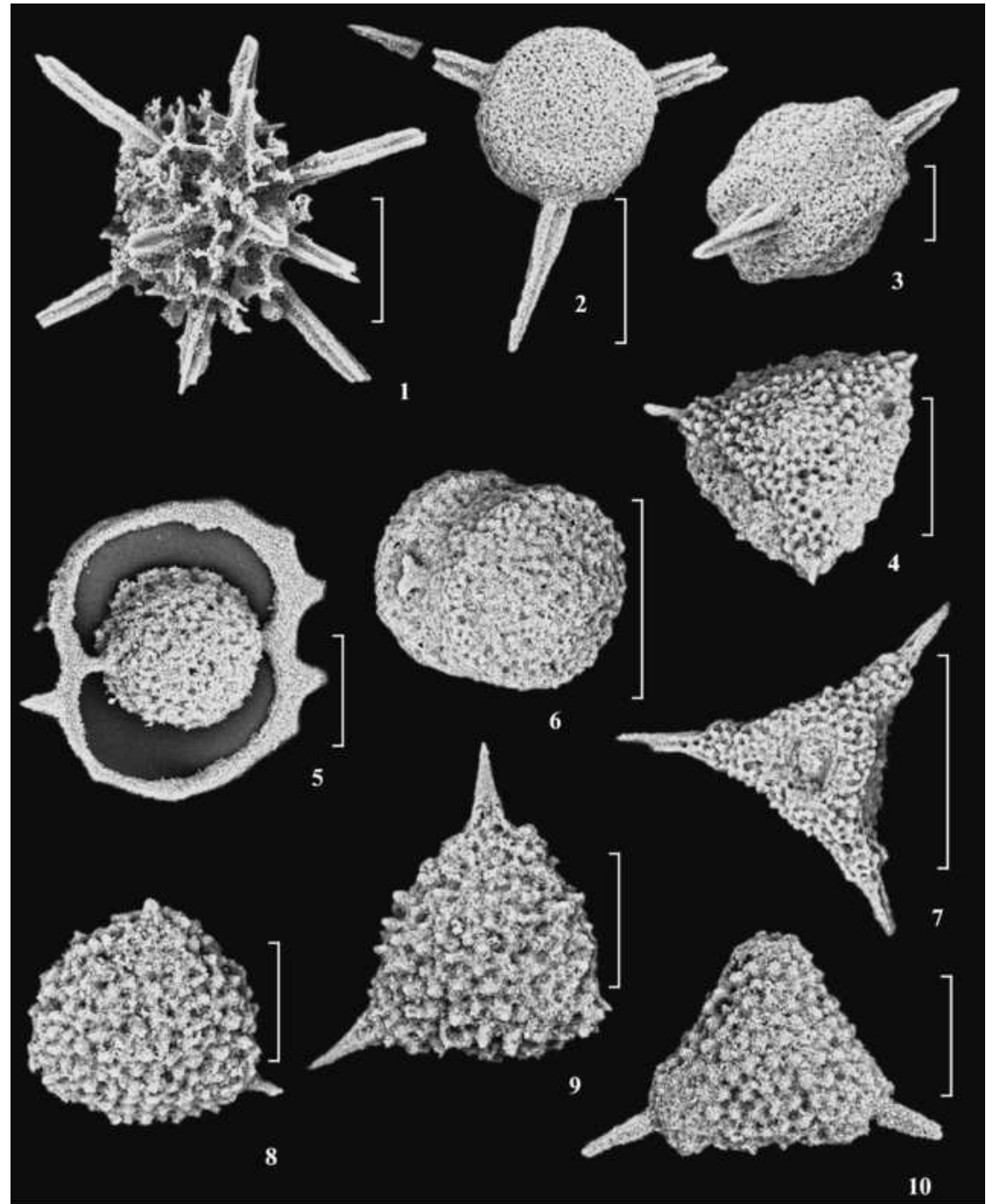


Crni i crveni rožnaci; gore, ostaci radiolarija, Istočna Srbija. Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

SEDIMENTNE STIJENE

Bragina et al. 2014: Radiolaria, planktonic foraminifera, and stratigraphy of Turonian-lower Coniacian in the Biyuk-Karasu section, Crimea

Radiolaria from middle Turonian-lower Coniacian deposits of the BiyukkKarasu section, central mountainous Crimea. The scale bar length is 200 μm for 1-3, and 7; 100 μm for 4-6 and 8-10. 1, *Pseudoacanthophaera* ex gr. *superba* (Squinabol) (samp. 09913315); 2 and 3, *Triactoma karasuensis* Bragina (samp. 09913315); 4 and 7, *Pseudoaulophacus trizonalis* Bragina (samp. 09913318 for 4 and 09913312 for 7); 5 and 6, *Acanthocircus tympanum* O'Dogherty (samp. 09913318; 6 is the specimen showing cylindrical cortical shell); 8 and 9, *Alievium superbum* (Squinabol) (samp. 09913333); 10, *Alievium* sp. A (samp. 09913333).



SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

Naslage soli – evaporati

- Naslage soli nastaju taloženjem iz rastvora i to obično u zatvorenim basenima i lagunama.
- Aridna i žarka klima ubrzavaju proces stvaranja ovih stijena.
- Obaranje iz rastvora nastupa kada se poveća koncentracija rastvorenih soli u morskoj vodi - tj. kada je priliv nove slane ili slatke vode bude manji od isparavanja.
- Najvažniji minerali sonih ležišta su halit (kuhinjska so), gips i anhidrit koji se najčešće javljaju kao slojevi ili proslojci koji se smjenjuju sa glinama.
- Pojave soli su rijetke ali je praktičan značaj ovih stijena veliki.
- Halit se upotrebljava u prehrambenoj industriji, gips kao vezivni materijal, u hemijskoj industriji, poljoprivredi, industriji papira itd.



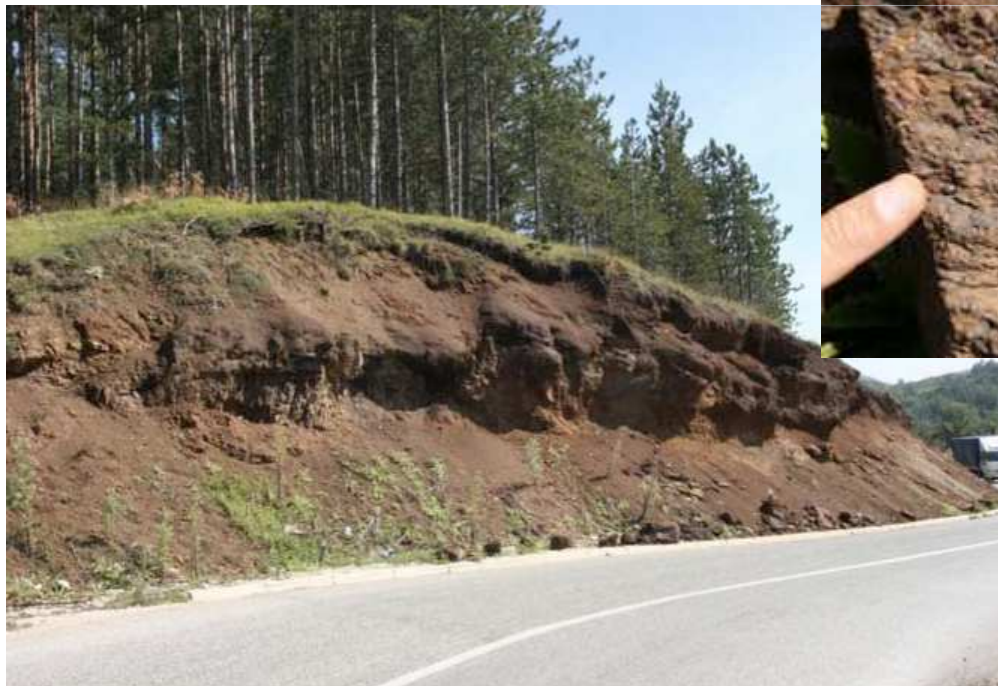
*Stvaranje soli isparavanjem morske vode na obali, Italija.
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

Gvožđevite sedimentne stijene

- Gvožđevite sedimentne stijene se talože kao hidroksidi i silikati gvožđa koji se obično obaraju kao ooliti.
- Iz vodenih rastvora pri povoljnim uslovima izlučuje se sitnoljuspasti **hematit** (Fe_2O_3) a u redukcionim uslovima iz vode koja sadrži CO_2 stvara se **siderit** ($FeCO_3$).
- U marinskim područjima prilikom submarinskih izlivanja bazične lave predaju se moru velike količine gvožđa iz kojih nastaju hematitska eskalaciono-sedimentna ležišta.



Stvaranje sedimentnog gvožđa, Zlatibor.
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović

SEDIMENTNE STIJENE

HEMIJSKE I ORGANOGENE SEDIMENTNE STIJENE

Dijatomejska zemlja

- Dijatomejska zemlja je **silicijski** sediment koji je izgrađen od sitnih ljušturica i skeleta **algi**, dijatomeja.
- U ovom sedimentu česte su primjese: glina, sitnih zrna kvarca i organske materije.
- Dijatomejska zemlja je meka, rastresita, slabo vezana stijena, katkad i praškasta, koja po spoljnjem izgledu podsjeća na pisaću kedu. Od nje se lako razlikuje jer se ne rastvara u sonoj kisjelini.
- Javlja se ponekad u slojevitim masama koje su često i trakaste.
- Bijele je boje, ali zbog sadržaja raznih primesa može biti i žuta, zelena, svetlosiva ili tamnosiva.
- Jako je porozna i male zapreminske težine (0,4 - 0,9), higroskopna, slabo provodi toplotu, zvuk i elektricitet, visoko je vatrostalna i otporna prema kisjelinama.
- Upotrebljava se u izolacione svrhe i kao punilo u industriji papira, gume, plastičnih masa, boja, lakova, sapuna itd.



*Dijatomejska zemlja, Baroševac, Srbija
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*

SEDIMENTNE STIJENE

VULKANOKLASTIČNE STIJENE

Grupa **vulkanoklastičnih stijena** genetski je vezana za magmatske stijene jer materijal za njihovo stvaranje potiče direktno iz vulkana (nije bilo faze raspadanja a transport je specifičan).

- Po načinu pojavljivanja, uslovima stvaranja i po morfološkim karakteristikama to su ***klastične sedimentne stijene***.
- Eksplozijom vulkana usled odlaska lakoisparljive komponente stvaraju se odlomci stijena, prašine i kapljice lave različite veličine i oblika.
- Ako je razbijeni materijal čvrst (već iskristalisana lava) komadi su uglastih oblika.
- Od polutečne lave formiraju se fragmenti oblika kapljica.
- Uglasti fragmenti preko 32 mm nazivaju se ***blokovi***, a zaobljeni (oblika kapljice) ***vulkanskim bombama***.
- Fragmenti krupnoće između 32 i 4 mm su ***vulkanski lapili*** a ispod 4 mm ***vulkanski pijesak*** i ***vulkanski pepeo***.
- Pod ***vulkanskom prašinom*** podrazumijevaju se čestice manje od 0,25 mm.
- Najkrupniji fragmenti, bombe i blokovi padaju najbliže vulkanskom krateru.
- Lapili, pijesak, pepeo i prašina mogu biti nošeni vjetrom veoma daleko od vulkana.



SEDIMENTNE STIJENE

VULKANOKLASTIČNE STIJENE

VULKANSKE BREČE I AGLOMERATI

- Od vulkanskih blokova i nezaobljenog grubozrnog materijala obrazuju se **vulkanske breče**.
- Obično su vezane sitnozrnim vulkanskim materijalom krupnoće pijeska i pepela.
- Ako je vezivo od vulkanskog pepela breču nazivamo **tufobreča**.
- Vulkanske breče često se vezuju tako što nagomilani blokovi bivaju zaliveni kasnije izlivenom lavom. Ovako vezane vulkanske breče nazivamo **lavobreče**.
- Nagomilavanjem vulkanskih bombi nastaju stijene koje nazivamo **vulkanskim aglomeratima**.
- Vulkanski aglomerat je po načinu pojavljivanja i postanka veoma sličan vulkanskoj breči ali su kod njega fragmenti zaobljeni.
- Pošto su bombe koje izgrađuju aglomerate izbacivane dok je magma bila u tečnom ili polutečnom stanju, one imaju koncentričnu građu i oblik kapljice, zbog stalne rotacije lave u toku hlađenja.
- Sitniji vulkanoklastični materijal se dalje transportuje. Nošen vjetrom i vodom može otići vrlo daleko.

Vulkanska breča, Šumnik, Srbija.

Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović



Vulkanski aglomerat. Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović



SEDIMENTNE STIJENE

VULKANOKLASTIČNE STIJENE

VULKANSKE BREČE I AGLOMERATI – tufovi i tufiti

- Vezivanjem vulkanskog pepela i prašine obrazuju se **vulkanski tufovi** ili samo **tufovi**, kako ih uobičajeno nazivamo.
- Obično se javljaju u slojevima. Ime su dobili ime po italijanskoj reči *tuf* - meka, rastresita pjeskovita masa (stijena).
- **Tuf** je izgrađen od uglastih fragmenata stijena, minerala koji grade stijene i/ili od fragmenata vulkanskog stakla
- Ime nosi prema prirodi stijene koja je fragmentirana, na primer: *andezitski tuf*, *kvarclatitski tuf*, *riolitski tuf*, *itd.*
- Najčešće promjene tufova su silifikacija i pretvaranje u glinovite minerale.
- Kada vulkanski pepeo i prašina padnu u basen u kojem se vrši normalna sedimentacija tada dolazi do miješanja sa glinovitim materijalom, pijeskom, šljunkom.
- Novonastale stijene izgrađene od vulkanoklastičnog a delom i od sedimentnog materijala i nazivaju se **tufiti**.
- Količina vulkanskog materijala u ovim stijenama jako varira, od 30 pa do 90%.



*Vulkan sa erupcijom pepela.
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*



*Naslage tufa u Grčkoj (Santorini).
Preuzeto iz: Osnovi petrologije, D. Milovanović*

SEDIMENTNE STIJENE

VULKANOKLASTIČNE STIJENE

VULKANSKE BREČE I AGLOMERATI

- Pojave vulkanskih breča, aglomerata, tufova i tufita veoma su česte.
- Kod nas prate srednjotrijaski vulkanizam.
- Česte su pojave tufova u sjevernoj Crnoj Gori, npr. u okolini Pljevalja, kao i na primorju u domenu Budva zone takozvana *pietra verde* – zelena stijena.
- Tufovi mogu poslužiti i kao dobar građevinski materijal ako su dobro vezani.
- Porozni su i laki (zapreminska težina svega 1,4 -2) i lako se obrađuju a dobar su izolator.
- Alterisani tufovi, pretvoreni u minerale glina upotrebljavaju se u livarstvu i rudarstvu, zatim u industriji cementa, za proizvodnju insekticida, industriji guma, boja, sapuna, olovki, papira, itd.



Pietra verde

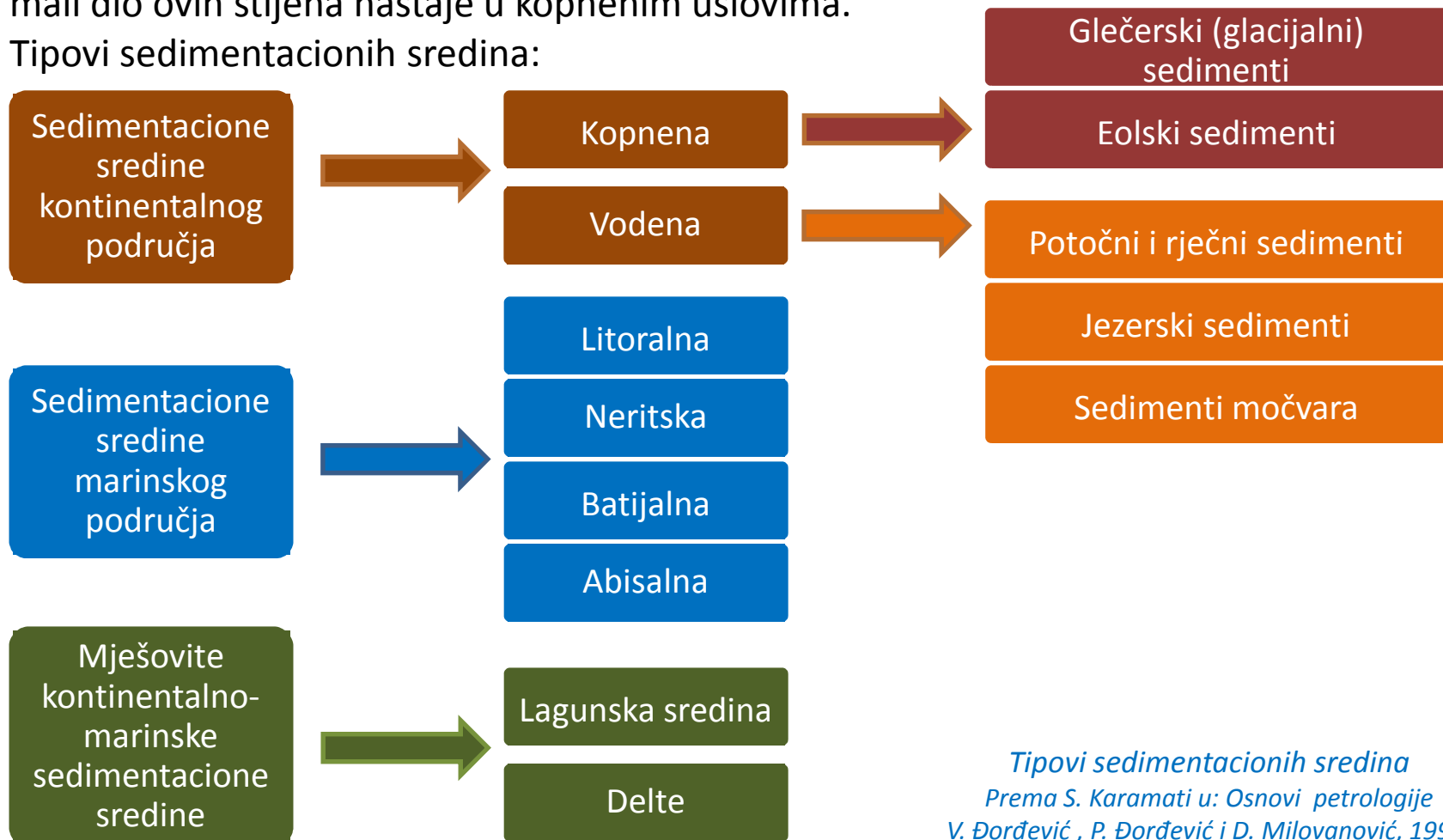
Foto: Budai, T., et al.: Middle Triassic platform carbonates and volcanites in the Latemar area (Dolomites, Italy). A Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése, 2004

SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE

Sedimentacione sredine – područje u kojem se stvaraju sedimentne stijene

- Svaka sedimentaciona sredina okarakterisana je određenim sedimentacionim uslovima što se odražava na vrstu ili strukturno-teksturne karakteristike sedimentnih stijena.
- Najveći dio sedimentnih stijena nastaje u vodenoj sredini, prvenstveno u morima, dok mali dio ovih stijena nastaje u kopnenim uslovima.
- Tipovi sedimentacionih sredina:

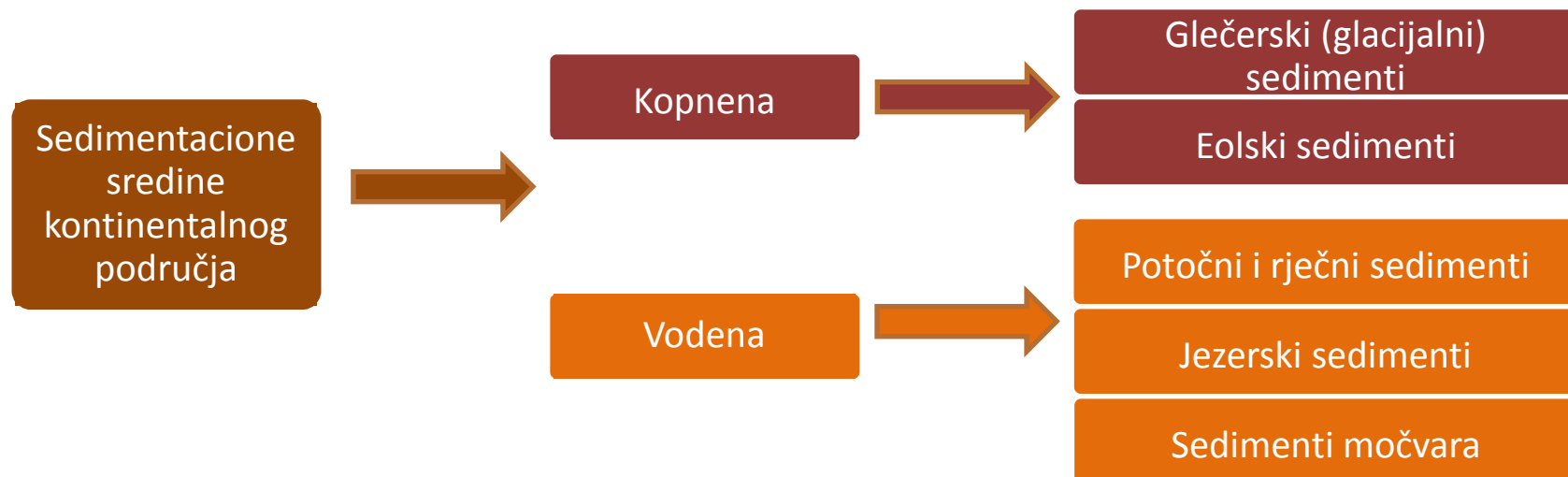


Tipovi sedimentacionih sredina
 Prema S. Karamati u: *Osnovi petrologije*
 V. Đorđević, P. Đorđević i D. Milovanović, 1991.

SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNOG PODRUČJA

- Površina na kojoj se vrši deponovanje materijale leži regionalno iznad nivoa mora.
- Razlikujemo: **kopnene** i **vodene** sedimentacione sredine, u zavisnosti od toga da li je taloženje nastalo poslije transporta vjetrom, ledom (mahanički talozi) ili poslije transporta vodom (mehanički i hemijski talozi).

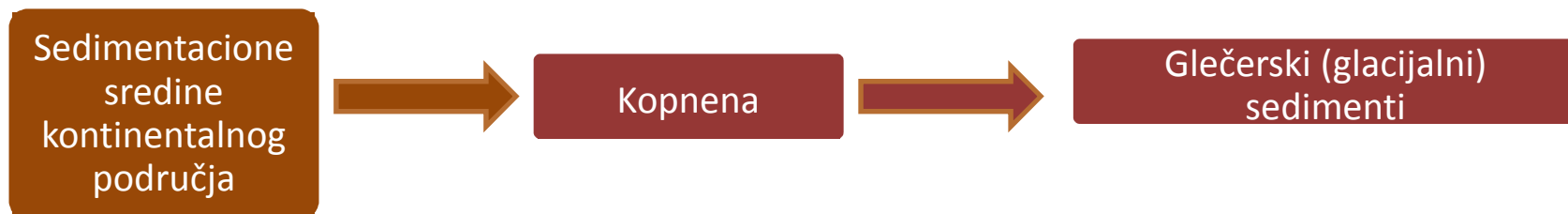


SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNOG PODRUČJA

Glacijalni sedimenti

- Stvarani su u uslovima nivalne klime (niske temperature), uz skoro potpuno odsustvo organskih aktivnosti.
- U toku transporta materijal je trpio samo mehanička drobljenja, fragmenti nijesu klasirani po krupnoći, stijena je neslojevita.
- U prošlosti glacijalne oblasti su zauzimala velika područja (kod nas gotovo sve visoke planine: Durmitor, Magamik, Prokletije, Lovćen, Orjen...)
- Danas su ove oblasti ograničene uglavnom na polarna područja tako da je i stvaranje ovih sedimenata ograničeno.





Part of the Bering Glacier in southeast Alaska, the largest glacier in North America. It is about 14 km across in the centre of this view. [<http://water.usgs.gov/edu/gallery/glacier-satellite.html>]



*Examples of glaciofluvial sediments:
a: glaciofluvial sand of the Quadra Sand Formation at Comox, B.C.;
b: glaciofluvial gravel and sand, Nanaimo, B.C.*

SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNOG PODRUČJA

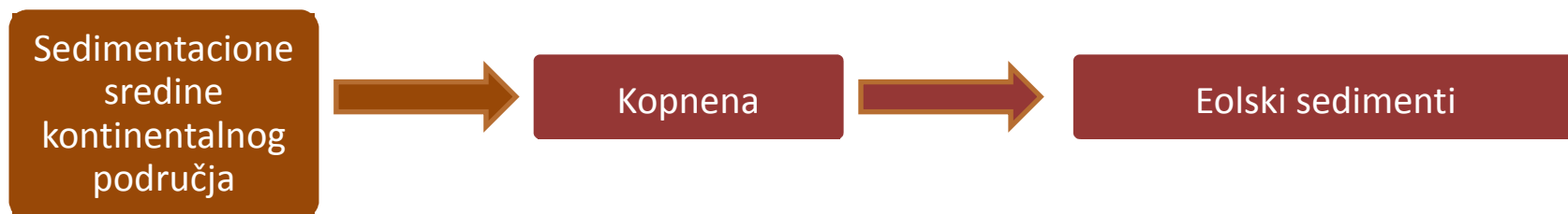
Eolski sedimenti

- Vezani su pretežno za polupustinjske, pustinske i stepske oblasti u kojima vlada aridna klima.
- Materijal je transportovan vjetrom, uglavnom je sitnozrn i nije hemijski razaran.
- Transportna energija vjetra vremenom opada pa se otud u procesu deponovanja vrši i granulometrijska klasifikacija.
- Kosa slojevitost je česta karakteristika ovih sedimenata.
- Hemijski i organogeni sedimenti po pravilu gotovo potpuno izostaju.



Ukrštena slojevitost u pješčarima. Zion kanjon, Mt. Carmel, Juta

https://en.wikipedia.org/wiki/Cross-bedding#/media/File:Cross-bedding_of_Sandstone_Near_Mt_Carmel_Road_Zion_Canyon_Utah.jpg

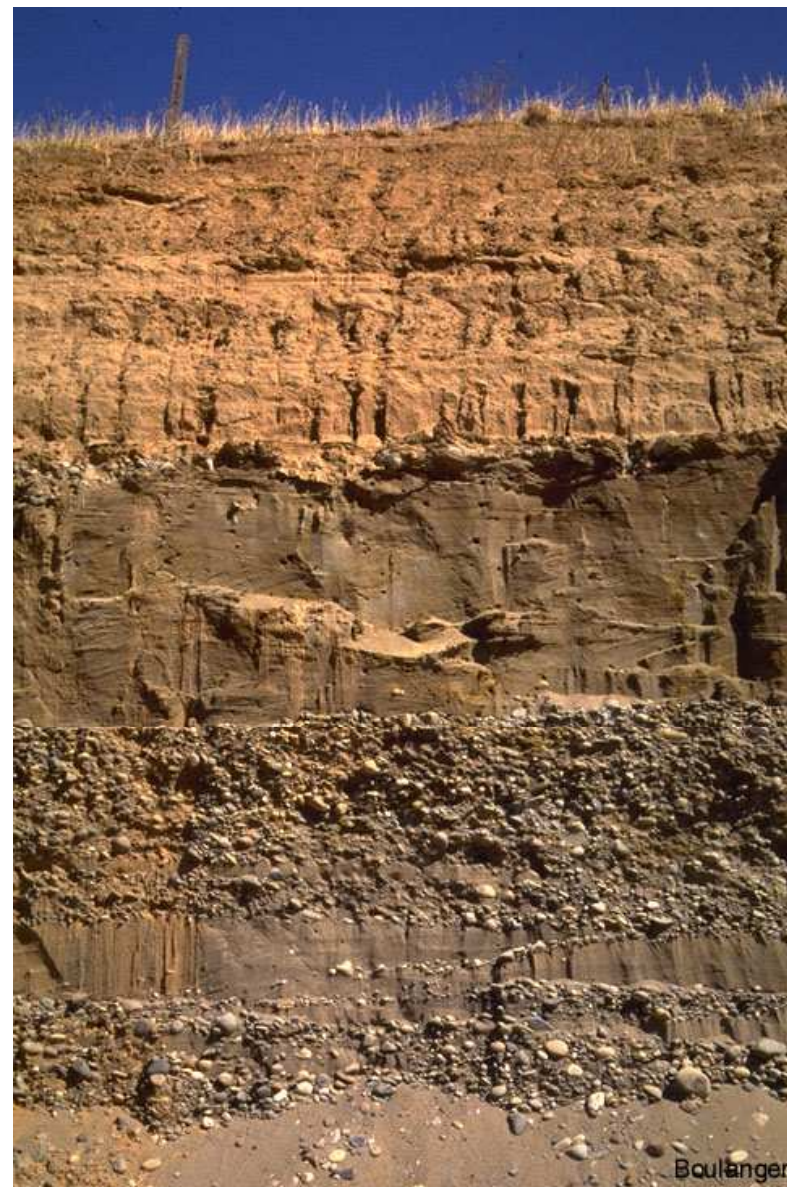


SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNOG PODRUČJA

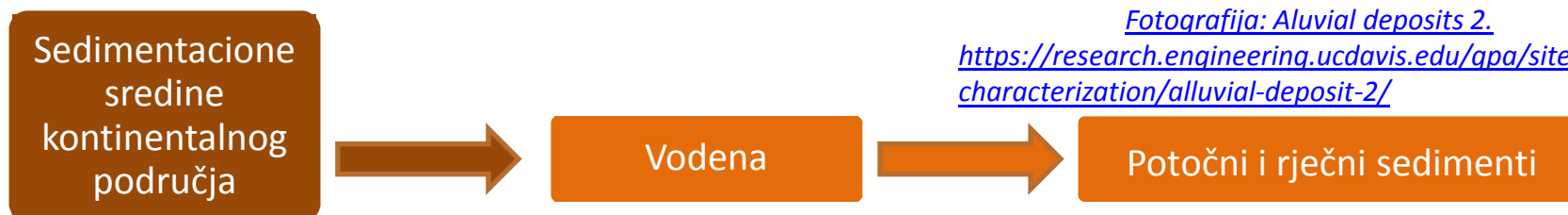
Potočni rječni sedimenti

- Izgrađuju aluvijalne tvorevine i stvaraju se u rječnim koritima (kontinuirano) i vodoplavnim terenima (povremeno).
- Materijal se transportuje vodom i pri transportu se usitnjava i hemijski dalje razara.
- Sedimenti su pretežno klastičnog karaktera, rjeđe i lokalno organogeno-hemijskog.
- U ovim sedimentima javlja se i normalna i kosa slojevitost.
- Materijal je uglanom slabo klasiran do klasiran po krupnoći.
- Slojevi rječnih sedimenta često naglo mijenjaju debljinu i naglo isklinjavaju.



Fotografija: Aluvial deposits 2.

<https://research.engineering.ucdavis.edu/gpa/site-characterization/alluvial-deposit-2/>



SEDIMENTNE STIJENE

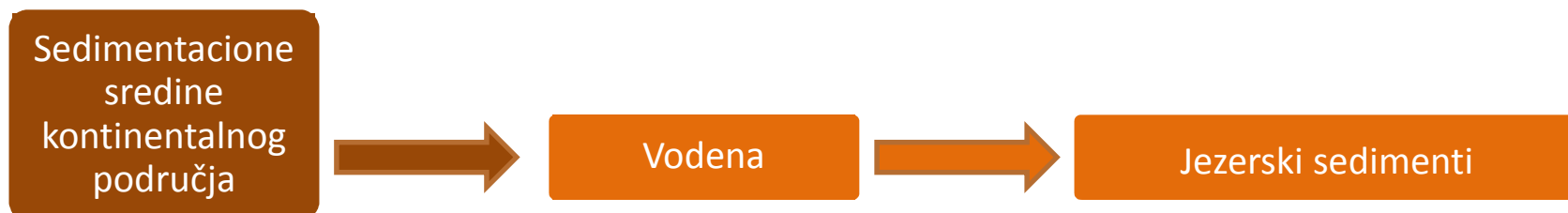
SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNOG PODRUČJA

Jezerski sedimenti

- Mogu biti klastični, hemijski i organogeni.
- Vrste sedimenta prisutne u nekom jezeru i njihov prostorni raspored zavise od: veličine basena, inteziteta kretanja vode u jezeru, prozračnosti jezera, karaktera prinošenog materijala, klimatskih uslova, pH vode u jezeru.
- U priobalnim zonama stvaraju se gruboklastični i pjeskoviti sedimenti.
- U dudubljim djelovima jezera stvaraju se hemijski i organogeni sedimenti.
- Sedimenti su sortirani, dobro uslojeni i prostiru se obično po cijeloj površini basena.



Silt and gravel in lacustrine sediments in Canocota
Kukulak et al. 2016: *Lithology of lacustrine deposits in the Colca Valley*; https://www.researchgate.net/publication/301588006_Lithology_of_lacustrine_deposits_in_the_Colca_Valley

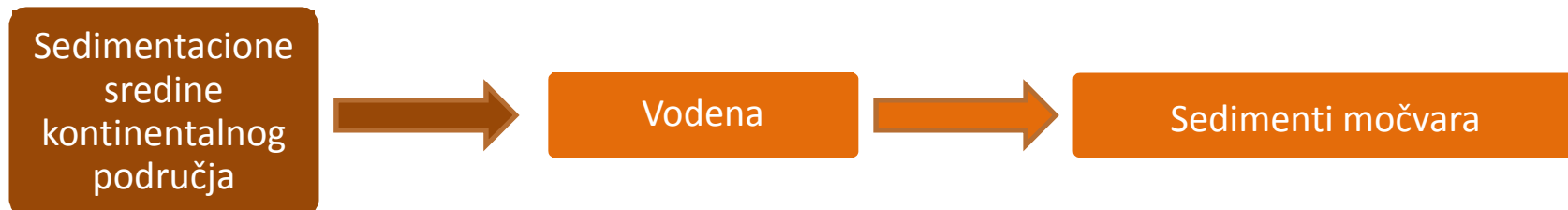


SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNOG PODRUČJA

Sedimenti močvara

- Stvarani su u uslovima plitke, stajaće vode sa relativno bujnom vegetacijom.
- Voda je slatka, rjeđe brakična, sa niskim pH vrijednostima (slabo kisjela sredina) i izraženim redukcionim karakterom (nedostatak kiseonika).
- Sedimenti koji se talože u močvarama su čestice praha i mulja donesene sa strane, rastvori soli u anaerobnim uslovima i ostaci vegetacije.
- U recentnim uslovima močvare su područja tresetišta.

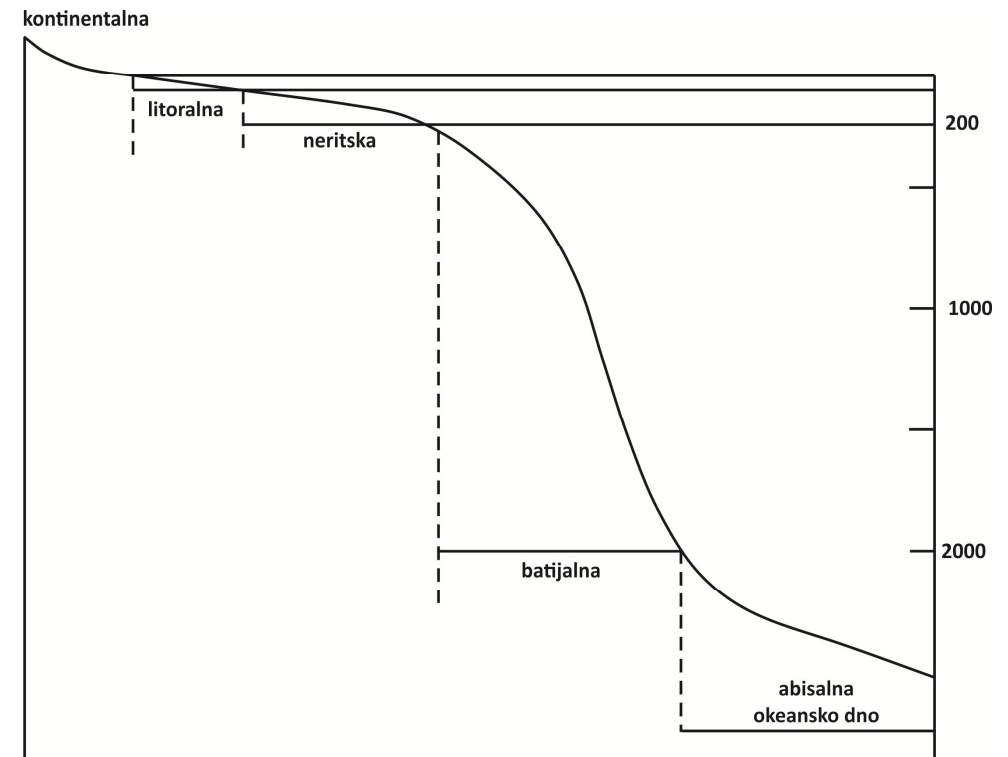
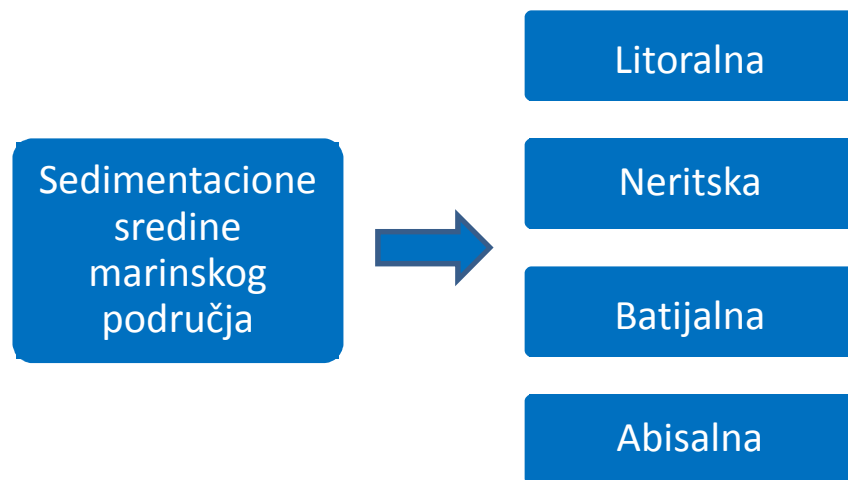


SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE MARINSKOG PODRUČJA

Marinska područja, kao oblasti u kojima se vrši sedimentacija, mnogo su značajnija od kopnenih regiona, kako po veličini, tako i po količini sedimentnih tvorevina.

- U marinskim sredinama stvaraju se sve vrste sedimanata: klastični, hemijski i organogeni.
- Sedimenti su dobro klasirani po krupnoći, i, u najvećem broju slučajeva dobro uslojeni.
- Često imaju značajno prostiranje i veliku (često stalnu) debljinu.
- Koja će vrsta sedimenata nastati prvenstveno zavisi od dubine pa je tako izvršena i klasifikacija marinskih sredina:



SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE MARINSKOG PODRUČJA

- **Litoralna sredina** - obuhvata područje malih dubina, odnosno između maksimalne plime i minimalne osjeke.
 - Osjeća se intenzivan rad morskih talasa, koji svojom snagom otkidaju djelove stijena na obali i talože ih klasifikujući ih po veličini.
 - U ovoj sredini formiraće se krupnozrni (psefitski i psamitski) sedimenti, ali i glinoviti materijal koji se prinosi sa kopna.
 - U plitkim priobalnim područjima mogu da se formiraju neki biohemijski sedimenti (koralni krečnjaci...).
- **Neritska (sublitoralna) sredina** - prostire se do dubine od oko 200 m. Ova dubina je i granica prostiranja svjetlosti. Tu će se taložiti sitnozrni (psamitski do pelitski) klastični sedimenti i krečnjaci.
- **Batijalna sredina** - obuhvata prostrana područja u kojima je dubina između 200 i 2000m. Ovdje se talože karbonati, zatim glinoviti i organogeni silicijski sedimenti.
- **Abisalna sredina** - se prostire u dubinama preko 2000 m. I u ovom području će se taložiti dubokomorske gline i silicijski sedimenti, ali je, usled smanjenog priliva materijala, ova sedimentacija jako spora.

SEDIMENTNE STIJENE

SEDIMENTACIONE SREDINE KONTINENTALNO-MARINSKOG PODRUČJA

Obuhvataju regione u kojima se miješaju slane i slatke vode.

Ovdje spadaju područja delti i laguna.

- U **deltama** preovlađuju klastični sedimenti, različitih veličina fragmenata, neklasirani i sa čestom ukrštenom slojevitošću.
- **Lagune** su priobalni baseni, odvojeni od otvorenog mora nekom prirodnom preprekom (pješčanim ili koralnim sprudom...), tako da je priliv svježje morske vode u njima ograničen. Usled povećanog isparavanja, ova sredina pogoduje stvaranju naslaga soli (evaporata), a površinske vode sa kopna prinose glinoviti materijal.

Mješovite
kontinentalno-
marinske
sedimentacione
sredine



Lagunska sredina

Delte



Fotografija:
<https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/delta/>

Fotografija: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/lagoon/>

