

ERUPTIVNE ILI MAGMATSKE STIJENE

PREMA MJESTU POSTANKA:

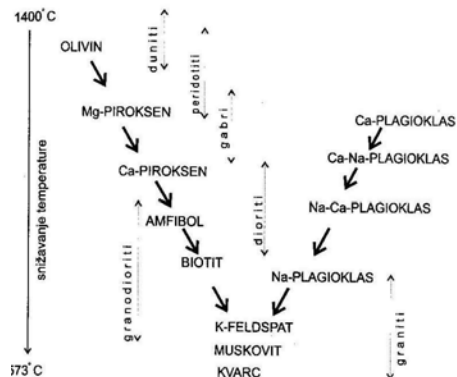
- PLUTONSKE, INTRUZIVNE ILI DUBINSKE STIJENE NASTAJU KRISTALIZACIJOM U DUBINAMA LITOSFERE
- EFUZIVNE ILI POVRŠINSKE NASTAJU NAGLIM HLAĐENJEM LAVE NA POVRŠINI LITOSFERE
- ŽIČNE ILI HIPABISALNE NASTAJU U VIDU ŽICA DUŽ PUKOTINA U STIJENAMA.

MAGMA I LAVA

- MAGMA JE PRIRODNA SILIKATNA OTOPINA KOJA SE NALAZI ISPOD ČVRSTE ZEMLJINE KORE
- LAVA JE TAKOĐER PRIRODNA SILIKATNA OTOPINA ALI KADA DOSPIJE NA POVRŠINU ZEMLJINE KORE

- Kemijski sastav magme je vrlo složen.
- Najzastupljeniji kemijski elementi: O, Si, Al, Fe, C, Na, K, Mg, Ti, te plinovi: sumporovodik, klorovodik, fluorovodik, ugljični dioksid, sumporni dioksid i vodena para.
- Složeni kemijski sastav magme određuje mineralne zajednice koje kristaliziraju prema Bowen-ovom slijedu kristalizacije gdje zajedno kristaliziraju feromagnezijski (tamni) plagioklasi (svijetli) minerali.
- Minerali počinju kristalizirati između 1400 C⁰ (olivin) i 570 C⁰ (kvarc) pa nastaju različite vrste stijena.

BOWENOV SLIJED KRISTALIZACIJE

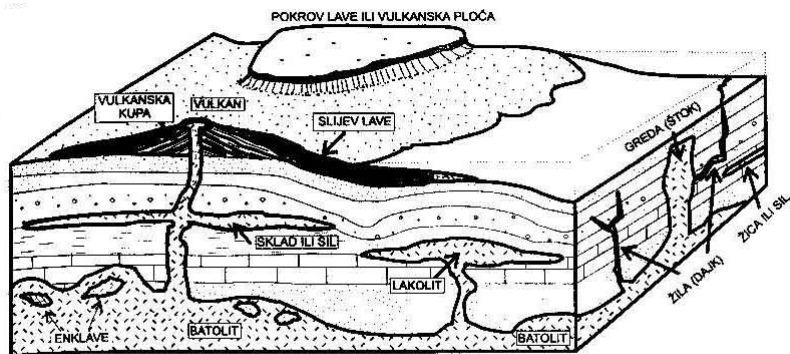


VISKOZNOST MAGME

- NIŽA TEMPERATURA – VEĆA VISKOZNOST
- VIŠA TEMPERATURA – MANJA VISKOZNOST
- KISELE MAGME (BOGATE SiO_2) – JAKO VISKOZNE POPUT TIJESTA
- BAZIČNE MAGME (SIROMAŠNE SiO_2) – FLUIDNE, POKRETLJIVE
- VIŠI TLAK – VEĆA VISKOZNOST
- NIŽI TLAK – MANJA VISKOZNOST

- **Stadiji magmatizma** su:
- - **magmatski stadij**: kristalizira većina magmatske smjese
- - **pegmatitski stadij**: iz preostale kisele magme, plinova i pare nastaju žične stijene (s ovim stadijem završava proces nastanka novih stijena)
- - **pneumatolitski stadij**: vrući i agresivni plinovi i pare metamorfoziraju okolne stijene
- - **hidrotermalni stadij**: vruće tekućine prodiru prema površini

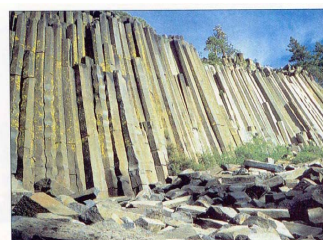
NAČIN POJAVLJIVANJA



Slika 4-3: Glavni oblici pojavljanja eruptivnih stijena: batolit, greda ili štok, lakolit, sklad ili sil, žila ili dajk, vulkan, vulkanska kupa, slijev lave i pokrov lave ili vulkanska ploča

LUČENJE ERUPTIVNIH STIJENA

- **Lučenje** je teksturna značajka samo eruptivnih stijena, jer prilikom hlađenja stijena one se skupljaju pa nastaju ravnine pucanja. Lučenje može biti:
 - pločasto zbog hlađenja od površine,
 - stubasto ili prizmatično kod ravnomjernog hlađenja,
 - kockasto i paralelopipedno kod ravnomjernog hlađenja,
 - kuglasto ili sferoidalno kod neravnomjernog hlađenja.

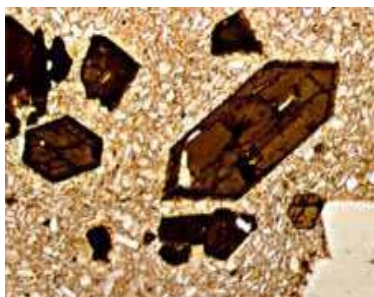


STRUKTURA

- STRUKTURA JE DEFINIRANA STUPNJEM KRISTALINITETA, VELIČINOM, OBLIKOM, I MEĐUSOBNIM ODNOSOM ZRNA U STIJENSKOJ MASI.
- STRUKTURA OBUHVAĆA GEOMETRIJSKE ZNAČAJKE INDIVIDUALNIH KOMONENTI STIJENE (MINERALNA ZRNA) I NJIHOVO UREĐENJE I GRAĐU, KOJE JE MOGUĆE ODREDITI NA UZORKU, MAKROSKOPSKI (rjeđe) ILI MIKROSKOPSKI (češće). TO JE POSLJEDICA NAČINA POSTANKA, NAKNADNIH DIJAGENETSKIH PROMJENA, METAMORFNIH PROCESA I PROCESA TROŠENJA KOJIMA JE STIJENA BILA PODVRGNUTA.

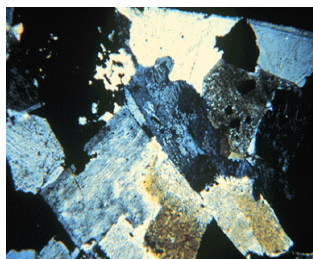
- STUPNJEVI KRISTALINITETA: VARIRAJU OD AMORFNOG DO KRUPNOKRISTALASTOG
- KRISTALINITET – POSTOTAK KRISTALIZIRANIH MINERALNIH SASTOJAKA U STIJENI.
- HOLOKRISTALINA STIJENA – POTPUNO KRISTALIZIRANA (INTRUZIVNE STIJENE).
- HIPOKRISTALINA (HIPOHIJALINA, MEZOKRISTALINA) STIJENA – DJELOMIČNO KRISTALIZIRANA, A DJELOMIČNO JE VULKANSKO STAKLO.
- HOLOHIJALINA STIJENA – AMORFNO VULKANSKO STAKLO. NAGLO OHLAĐENE LAVE.

- VELIČINA ZRNA U STIJENSKOJ MASI VARIRA OD MEGASKOPSKJE, PREKO MAKROSKOPSKJE DO MIKROSKOPSKJE.

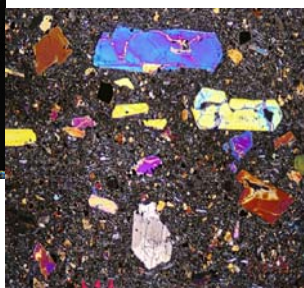


OSNOVNI TIPOVI STRUKTURA MAGMATSKIH STIJENA

ZRNATA



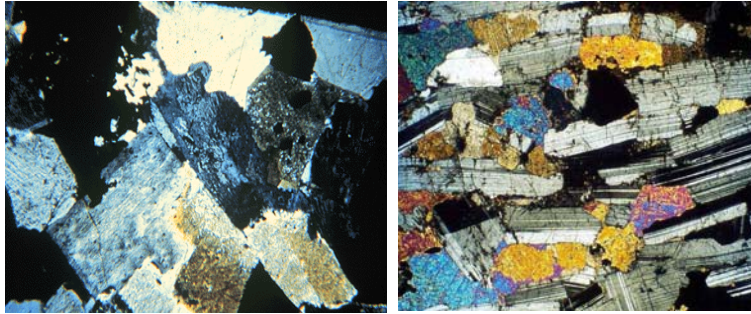
PORFIRSKA



STAKLASTA



NEKI PRIMJERI STRUKTURA



Tipične strukture *intruzivnih eruptivnih stijena*:

- A - *Holokristalna zrnasta struktura* granita odlikuje se alotriomorfnim do hipidiomorfnim kristalima kvarca (bijelo i sitno točkasto), K-feldspata (mrežasto), kiselih plagioklasa (crtkano) i tinjaca;
- B - *Holokristalna zrnasta struktura gabra (gabra struktura = zrnasta struktura intruzivnih stijena iz skupine gabra)* odlikuje se hipidiomorfnim i alotriomorfnim kristalima Ca-plagioklasa s polisintetskim struslačkim lemelama i hipidiomorfnim zrnima piroksena i olivina



Slika 4-5: Tipične strukture efuzivnih ili izljevnih (vulkanskih) stijena:

- A - *Porfirna struktura* odlikuje se krupnim, hipidiomorfnim do idiomorfnim kristalima - utruscima ili fenokristalima kvarca (K) i K-feldspata koji se nalaze u staklastoj do sitnokristalnoj osnovnoj masi;
- B - *Intersertalna struktura* odlikuje se međusobno neorijentiranim štapičastim kristalima Ca-plagioklasa i u njihovim međuprostorima staklastom do sitnokristalnom (hipokristalnom) osnovnom masom.

- **Tekstura, građa stijene** obuhvaća raspored, uređenost, pakiranje i orijentaciju sastavnih komponenti, a u pravilu se određuje na izdanku stijene.
- Primarne teksture formiraju se u stijenama tijekom njezina nastanka. Nastale su u sedimentnim stijenama prije litifikacije (slojevitost, laminacija folijacija), a u eruptivnim prije i u vrijeme kristalizacije (tečenje magme). Metamorfne stijene nemaju primarne strukture, budući da su one same po sebi sekundarne tvorevine.

- **tekstura eruptivnih stijena** može biti: homogena (masivna), fluidalna (posljedica tečenja), vezikularna kada sadrži šupljine, mandulasta i tomu slično.



BOJA MAGMATSKIH STIJENA

- ODRAZ KOLIČINSKOG I PROSTORNOG ODNOSA SVIJETLIH PREMA TAMNIM MINERALIMA U STIJENI
- SALSKI MINERALI – MALA GUSTOĆA, SVIJETLE BOJE, VELIKI UDIO Si i Al (FELDSPATI, KVARC, MUSKOVIT), U PRAVILU KISELE STIJENE
- FEMSKI MINERALI – VEĆA GUSTOĆA, TAMNE BOJE, VELIKI UDIO Fe i Mg (OLIVIN, PIROKSENI, AMFIBOLI, BIOTIT), U PRAVILU BAZIČNE STIJENE
- LEUKOKRATNE STIJENE – DO 30 vol.% FEMSKIH (TAMNIH) MINERALA
- MEZOKRATNE STIJENE – 30 – 60 vol.% FEMSKIH MINERALA
- MELANOKRATNE STIJENE – VIŠE OD 60 vol.% FEMSKIH MINERALA
- ULTRAMAFITNE STIJENE – 90 vol.% FEMSKIH MINERALA ILI VIŠE

PEGMATIT-LEUKOKRATNA



PIROKSENIT-MELANOKRATNA



DIORIT-MEZOKRATNA



MINERALNI SASTAV ERUPTIVNIH STIJENA

- OVISI O KEMIJSKOM SASTAVU MAGMA ILI LAVE
- O TEMPERATURI
- DUBINI NA KOJOJ STIJENA NASTAJE
- BRZINI PROCESA HLAĐENJA

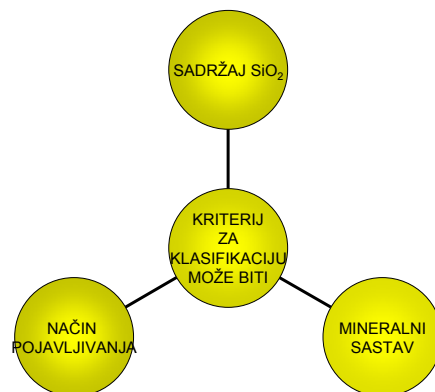
MINERALI U STIJENAMA MOGU BITI PREMA UDJELU:

- GLAVNI (BITNI) MINERALI – PREVLADAVAJU U STIJENI I ODREĐJU JOJ GLAVNA SVOJSTVA
- SPOREDNI – NALAZE SE U MANJOJ KOLIČINI
- AKCESORNI – PRISUTNI U ZANEMARIVOJ KOLIČINI
- U STIJENAMA JE U VEĆOJ KOLIČINI ZASTUPLJENO SVEGA 20-ak MINERALA, A OBIČNO SADRŽE 1 DO 4 GLAVNA MINERALA.
- NAJČEŠĆI MINERALI SU: FELDSPATI (GOTOVO 60 vol.%), AUGIT I HORNBLENDI (17 vol.%), KVARC (12 vol.%), TINJCI 4 vol.% I OSTALI MINERALI (8 vol.%), PONEKAD I VULKANSKO STAKLO.

PREMA VREMENU POSTANKA:

- PRIMARNI MINERALI – NASTALI KRISTALIZACIJOM IZ MAGME ILI LAVE PRI PRIJELAZU TALJEVINE U ČVRSTO STANJE
- SEKUNDARNI MINERALI – NASTALI KASNIJE IZMJENOM ILI ALTERACIJOM PRIMARNIH MINERALA HIDROTERMALNIM PROCESIMA ILI TROŠENJEM

KLASIFIKACIJA MAGMATSKIH STIJENA



PODJELA ERUPIVNIH STIJENA PREMA SADRŽAJU SiO₂

- -**kisele** (>63 % SiO₂),
- -**neutralne** (52-63 % SiO₂),
- -**bazične** (45-52 % SiO₂)
- -**ultrabazične** (<45 % SiO₂)

Podjela prema		Mineralni sastav	Naziv stijene			
mjestu postanka	kiselosti		Kalijski feldspat	Plagioklasi (Ca-Na serija)	bez feldspata	
dubinska	kiselna	kvarc biotit ±hornblenda	granit	granodiorit		
površinska			riolit	dacit		
dubinska	neutralna	hornblenda ±biotit	sjenit	diorit		
površinska			trahit	andezit		
dubinska	bazična	piroksen ±olivin	alk. gabro	gabro		
površinska			alk. bazalt	bazalt		
dubinska	ultra- bazična	olivin piroksen				peridotit
površinska						pikrit i kimberlit

- Graniti su kisele dubinske stijene koje se sastoje od kvarca, K-feldspat biotita i hornblende a struktruktura im je zrnasta
- Rioliti su njihovi efuzivni ekvivalenti s istim min. sastavom ali porfirnom strukturom



A Granite



D Rhyolite

- Granodioriti su kisele dubinske stijene izgrađene od kvarca, Ca-plagioklasa, biotita i hornblende a struktura im je hipidiomorfno zrnata
- Daciti su njihovi efuzivni ekvivalenti, porfirne strukture a istog ili sličnog mineralnog sastava



- Granitski porfiri su žične stijene mineralnog sastava kao graniti ili granodioriti, samo porfirne strukture

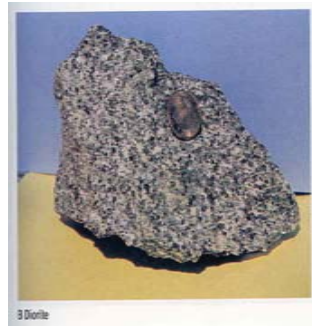
- Pegmatiti: žični ekvivalenti iste magme, istog sastava poznati po fenokristalima velike veličine



- Apliti: žične stijene alotriomorfne strukture, istog mineralnog sastava

- Sijeniti: neutralne dubinske stijene, hipidiomorfno zrnaste str., ortoklas, mikroklin, malo plagioklasa, hornblenda i biotit
- Trahiti: efuzivni ekvivalenti porfirske str., sličnog min. sastava

- Dioriti: intruzivne stijene hipidiomorfno zrnaste str., kiseli plagioklas, hornblenda, biotit, piroksen. Ako ima kvarca-kvarcdioriti.
- Andeziti efuzivi porfirne str., istog ili sličnog sastava



- Gabro intruzivne st., alotriomorfno zrnasta str. pozanata kao gabro-struktura s dubokim prorastanjem minerala, pa su te stijene vrlo žilave i čvrste, Ca-plagioklas, piroksen, amfibol ili olivin
- Bazalti: efuzivni ekvivalenti, porfirna, vitrofirna ili hijalina str.
- Postoje i alkalni gabro i alkalni bazalti



- Dijabazi žične stijene ofitske str., sličnog min. sastava
- Spiliti: natrijem bogate bazične stijene, uglavnom submarine efuzivne pilow lave
- Peridotiti tamnozelene intruzivne zrnaste stijene od olovina, piroksena, rijetko hornblenda i biotit
- Duniti krupnozrni intruzivi skoro isključivo od olivina koji procesima serpentinizacije prelazi u serpentin

PRIMJENA MAGMATSKIH STIJENA

- Svježe magmatske stijene su izvrsna podloga za temeljenje objekata.
- Svježe intruzivne (dubinske) i žične ne magmatske stijene daju odličan arhitektonsko – građevni kamen i tehnički kamen.
- Svježe efuzivne (površinske) magmatske stijene su kvalitetan prirodni građevinski materijal koji se pretežito koristi kao tehnički kamen.
- U hidrogeološkom smislu, magmatske stijene su vodonepropusne. Voda se zadržava samo u zoni raspadanja i u pukotinama