

Dana Sitányiová

Prednáška 4 –Magmatické horniny

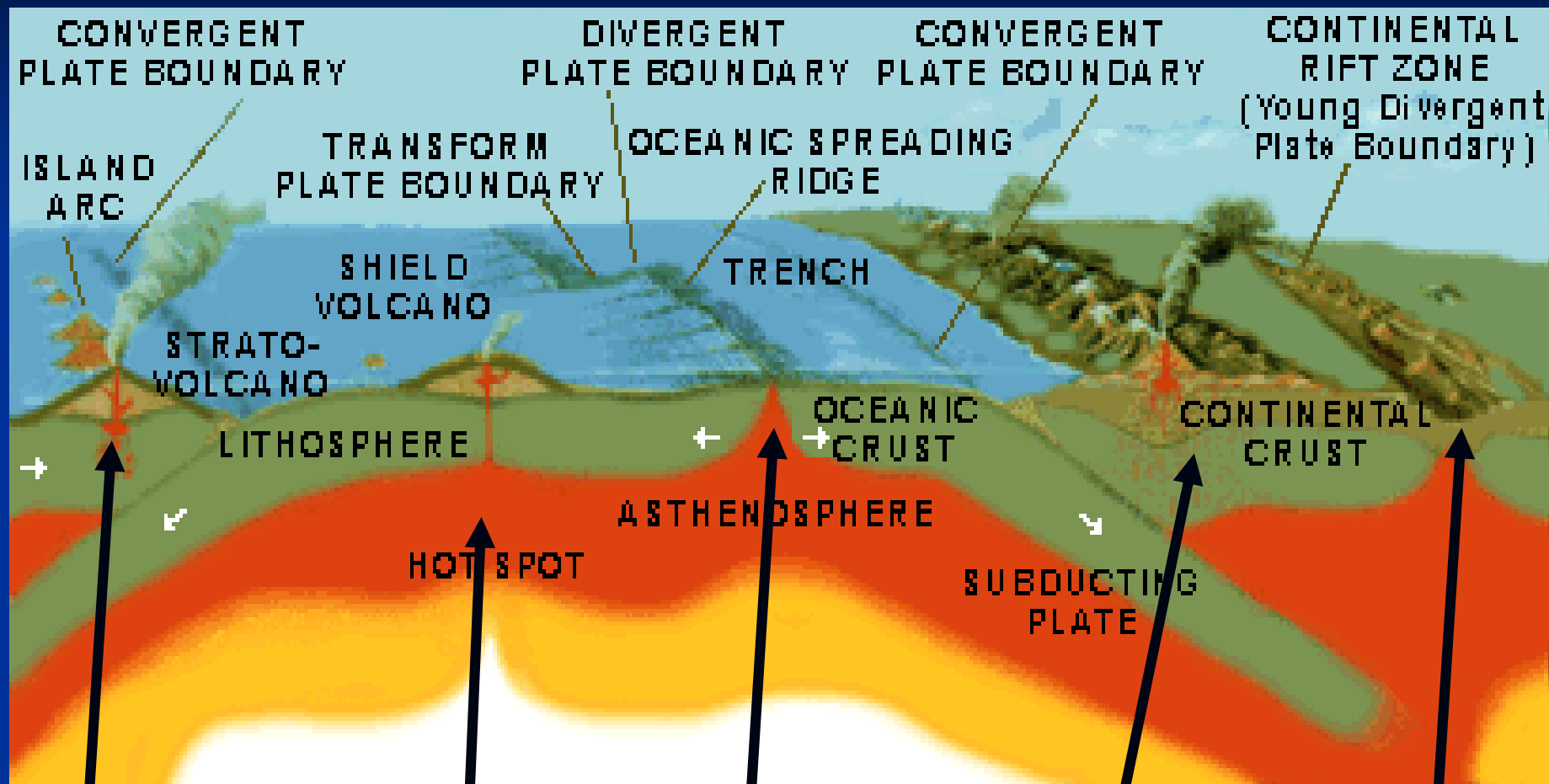


Magmatické horniny

Magmatické horniny vznikli stuhnutím - kryštalizáciou magmy (vo vnútri zemskej kôry) alebo lávy (vyliatím magmy na povrch). Magma je roztavená silikátovej hmota, v ktorej sú pevné kryštály, vodné pary a plyny. Jej teplota sa pohybuje medzi 900 – 1 200 ° C. Pohyb magmy smerom k povrchu závisí od jej množstva, teploty, obsahu plynov a pár.

Horniny, ktoré vznikli z magmy a jej odpovedajúcej lávy majú približne rovnaké minerálne a chemické zloženie. Rýchlosť chladnutia magmy a lávy je závislá od teploty magmy, veľkosti vznikajúceho magmatického, či vulkanického telesa, miesta chladnutia (súš, morské dno), obsahu plynov a pár a od ďalších procesov prebiehajúcich v magme.

Pôvod a miesto vzniku magmatických hornín



ostrovne oblúky

horúce škvrny

oceánsky chrbát

subdukčné zóny

riftové zóny

Typy magmy

Existuje niekoľko základných typov magiem.

Z chemického a mineralogického hľadiska sa magmy delia na dva základné typy:

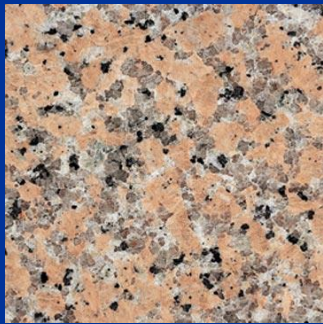
- **kyslá (ryolitová) magma** – je viskóznejšia, pohybuje sa pomalšie a vytvára skôr kupolovité telesá a krátke, ale hrubé lávové prúdy,
- **bázická (bazaltová) magma** – je tekutejšia, rýchlo sa rozlieva, dosahuje rýchlosť tečenia až 25 km/hod., vytvára rozsiahle, no tenké lávové prúdy.



Magmatické horniny

Podľa obsahu SiO_2

- Kyslé > 65%
- Neutrálne 65-52 %
- Bázické 52-44 %
- Ultrabázické < 44%



granit



diorit



čadič

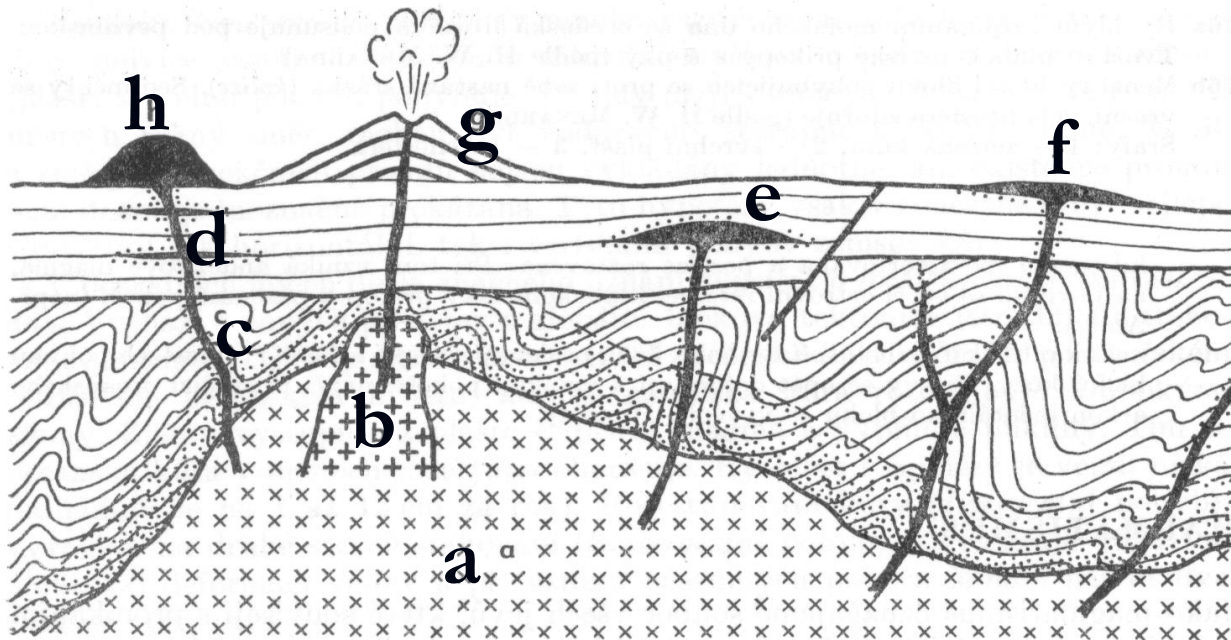


peridotit

Magmatické horniny

Podľa genézy

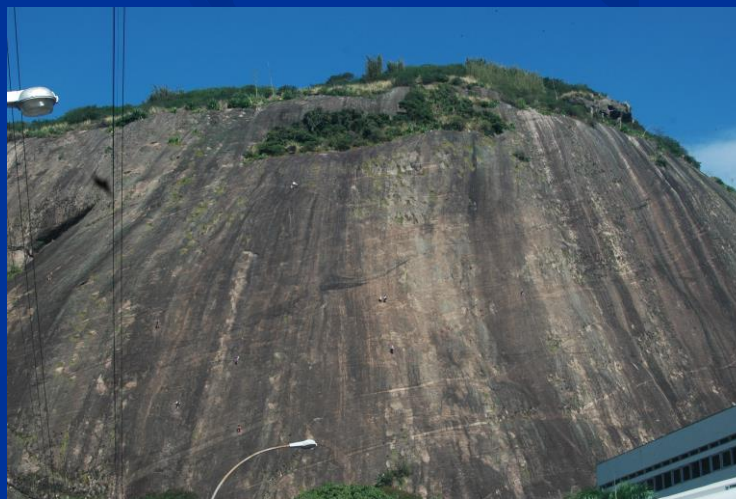
- Hlbinné (abysálne)
- Žilné (hypoabysálne)
- Výlevné (efuzívne)



- a. batolit (plutón)
- b. peň
- c. pravá žila
- d. ložná žila
- e. lakolit
- f. lávový príkrov
- g. stratovulkán
- h. kopa

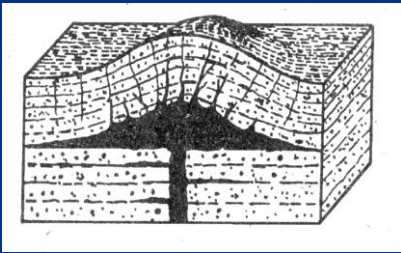
Hlbinné (plutonické) horniny

Hlbinné horniny často tvoria rozsiahle masívy. Podľa tvaru sú to plutóny, batolity, pne. Batolity sú mohutné telesá, ktorých priemer s hĺbkou nepravidelne narastá, ich spodný okraj je v neznámej hĺbke – nie je známa koreňová zóna. Horniny batolitu sa dostávajú na povrch až po mohutnej denudácii. Veľmi veľké batolity sa nazývajú plutóny. Tie sa na svojom vonkajšom okraji často prispôsobujú okoliu, vnikajú do diskontinuit v ňom a vytvárajú prstovité výbežky alebo jazyky (jazykovitý plutón). Pne sú menšie telesá s rozlohou pod 100 km² s kruhovým alebo eliptickým prierezom.



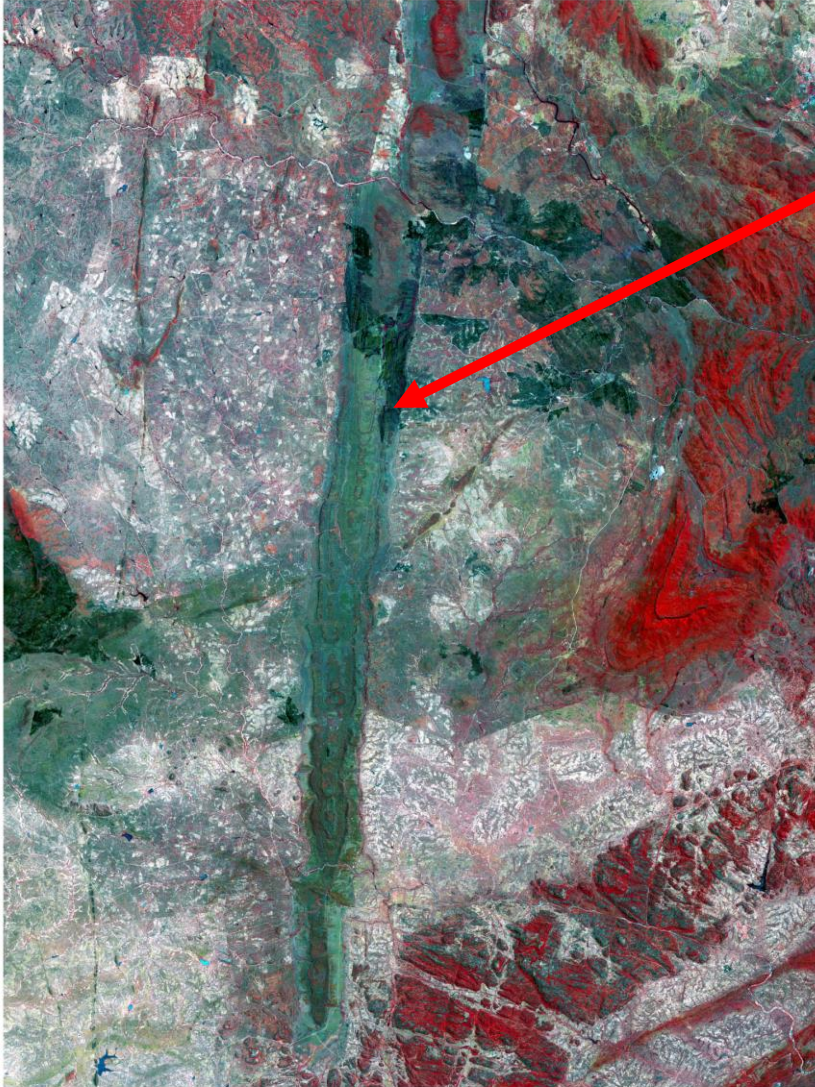
Žilné (hypoabysálne) horniny

Žilné horniny vytvárajú telesá menších rozmerov. Vznikajú tak, že magma vyplňa pukliny a vrstevné škáry v nadložných horninách a tam kryštalizuje. Vznikajú doskovité útvary pravých alebo ložných žíl, prípadne lakolity.



Obrovská dajka

Great Dyke, ZIMBABWE



Obrázok ukazuje pravú žilu – dajku v Zimbabwe (cca 2.46 mld starú). Je 3-12 km široká a tiahne sa 530 km od severu na juh. Križuje celé južné Zimbabwe. Satelitný obrázok ukazuje jej južný okraj v dĺžke 80km. V okolí dajky sa nachádzajú hodnotné ložiská platiny a chrómu, ktoré predstavujú dôležitý príjem pre ekonomiku krajiny.

Výlevné (efuzívne) horniny

Výlevné horniny vytvárajú na povrchu zeme tvary, ktoré sú podmienené najmä viskozitou lávy. Bázické lávy sú tekutejšie, rozlievajú sa na väčšie vzdialenosti a vytvárajú tenšie telesá – lávové prúdy. Prúdy majú lineárne pretiahnutý tvar v smere lávového toku. Jeho hrúbka je v porovnaní s dĺžkou malá – rádovo spravidla len metre. Lávový príkrov je teleso, pri ktorom sa láva rozlieva plošne. Kyslé lávy sú menej pohyblivé, lebo sú hustejšie. Preto vytvárajú telesá v podobe kopy, či ihly.



Prehľadná tabuľka magmatických hornín

			Kyslé Obsah SiO ₂ > 65 %			Neutrálne Obsah SiO ₂ 65 – 52 %		Bázické Obsah SiO ₂ 52 - 44 %		Ultrabázické Obsah SiO ₂ < 44 %
HORNINY	Výlevné (efuzívne)	Mladšie vulkanické (neovulkanity)	ryolit (liparit)	dacit	ryodacit	trachyt zniec	andezit	čadič	mejmecit komatit	
		* patria sem aj vulkanické sklá								
		Staršie vulkanické (paleovulkanity)	kremenný porfýr (paleoryolit)	kremenný dioritový porfýrit			dioritový porfýrit	melafýr diabás spilit (paleobazalty)		
	Žilné	Neodštiepené (hypoabysálne)	porfýr (granitový)	kremenný dioritový porfýrit	granodiorit. porfýrit	syenit. porfýr	dioritový porfýrit	gabrový porfýrit	pikrit tešinit kimberlit	
		Odštiepené (lamprofyrické)	pegmatit aplit (granitové)		pegmatit aplit (granodiorit.)	mineta vogezit		camptonit monchiquit		
	Hlbinné		granit (žula)	kremenný diorit (tonalit)	granodiorit	syenit	diorit	gabro	olivínovec (peridotit) pyroxenovec (pyroxenit) amfibolovec (hornblendit)	
* k týmto horninám patrí aj rad hornín: alkalický syenit - mineta - syenitový porfýr - alk.syen.porfýr - alkalický syenitový trachyt				* k týmto horninám patrí aj skupina monzonitu		* k týmto horninám patrí aj hlbinná hornina norit				
MINERÁLY	Tmavé (mafické)	olivín	-	-	-	-	-	+ -	+	
		pyroxény	+ -	+ -	+ -	+ -	+	+	+	
		amfiboly	+ -	+ -	+	+	+	+	+	
		biotit	+	+	+	+	+ -	-	-	
	Svetlé (felzické)	muskovit	+	-	-	-	-	-	-	
		plagioklasy	+ -	+	+	+	+	+	-	
		alkalické živce	+	+ -	+ -	+	-	-	-	
		kremeň	+	+	+	-	-	-	-	
Obj. hmotnosť- ρ _n (g.cm ⁻³)			2,4 – 2,7			2,7 – 2,9		2,9 – 3,1		3,1 – 3,3

Textúry a štruktúry

Odrazom rozdielnych podmienok tuhnutia magmy a lávy je textúra (stavba) a štruktúra (sloh) horniny. Podmienky tuhnutia sa odrážajú v tvaroch a rozmeroch kryštálov, ako aj v ich rozmiestnení v hornine. Ak magma tuhne v hĺbke, kryštalizácia prebieha pomaly, vytvárajú sa pekne vyvinuté, spravidla rovnako veľké kryštály. Výlevné horniny sú naopak charakteristické rýchlou kryštalizáciou, kedy časť lávy stuhne vo forme skla.

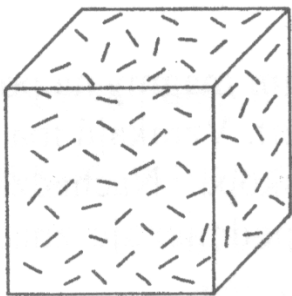


Textúry

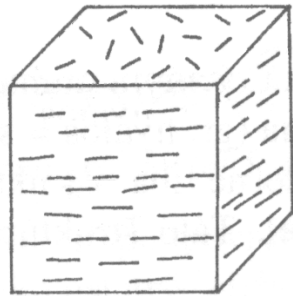
Textúra = usporiadanie a rozmiestnenie minerálov v hornine

- Spôsob vyplnenia priestoru hmotou horniny
- Formy odlučnosti

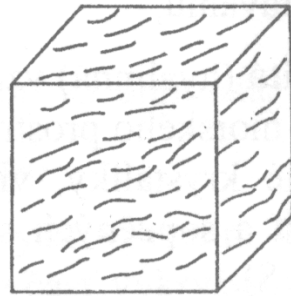
Textúra – masívna, miarolitická, guľovitá, prúdovitá, pórovitá, mandľovcovitá, usmernená...



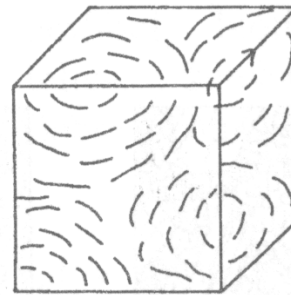
VŠESMERNÁ



USMERNENÁ



PRÚDOVITÁ



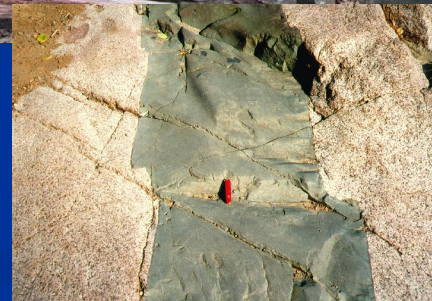
GUĽOVITÁ



MANDĽOVCOVITÁ

Odlučnosť

Stĺpcovitá



prizmatická

Vankúšová láva pod
morom



Štruktúry

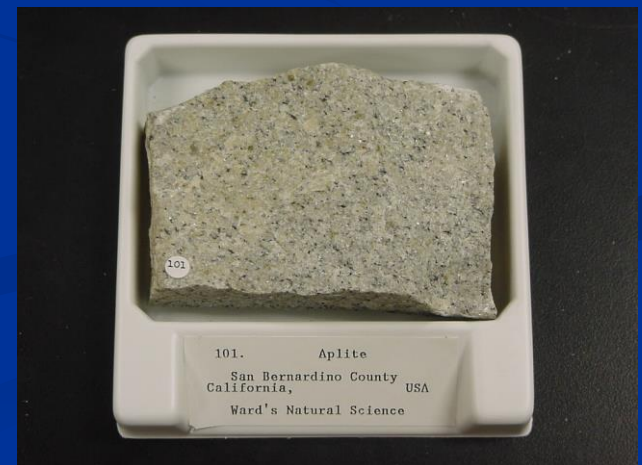
Podľa stupňa kryštalickosti:

- **celokryštalické** (holokryštalické) – celá hmota je vykryštalizovaná (spravidla hlbinné horniny)
- **polokryštalické** (hemikryštalické) – okrem kryštálov sa v hornine vyskytuje aj sklo (spravidla výlevné a podpovrchové horniny)
- **sklovité** (hyalinné) – vznikajú veľmi rýchlym chladnutím lávy na povrchu.



Štruktúry **Podľa absolútnej veľkosti zŕn** (v mm)

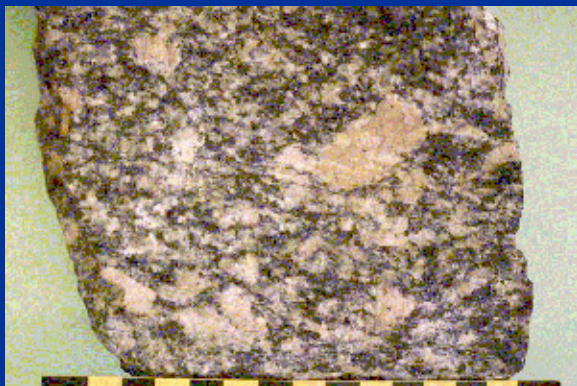
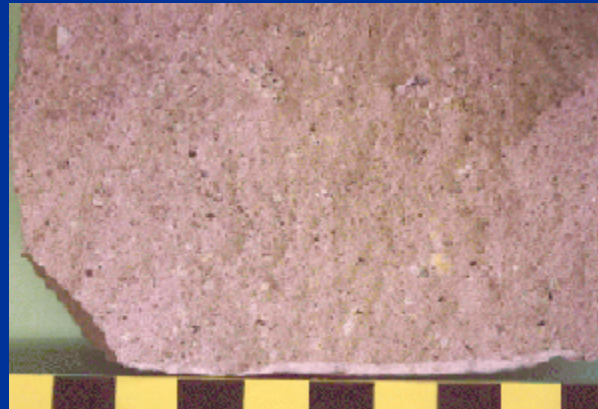
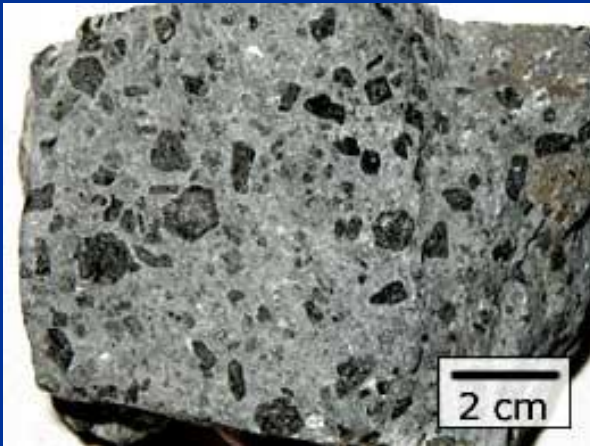
Označenie horniny podľa zrnitosti	priemerná veľkosť zrna [mm]
veľkozrnná	nad 33
veľmi hrubozrnná	33 – 10
hrubozrnná	10 – 3,3
stredne zrnitá	3,3 – 1
drobnozrnná	1 – 0,33
jemnozrnná	0,33 – 0,1
veľmi jemnozrnná	0,1 – 0,01
celistvá	menej ako 0,01



Štruktúry

Z hľadiska relatívnej veľkosti minerálov

- rovnomerne zrnité
- nerovnomerne zrnité – porfyrické, porfyrovité.



Bežné hlbinné horniny

Granit alebo žula je jedna z najbežnejšie sa vyskytujúcich vyvretých hornín na Zemi. Granit tvorí významné masivy vrchnej časti pevninskej zemskej kôry. Sú nimi vybudované rozsiahle časti horských pásiem (Alpy, Karpaty), alebo sú utuhnuté vo forme batolitov - obrovských intruzívnych telies. Niekedy sa vyskytujú aj ako žilky (jemnozrnné sa nazývajú aplity, hrubozrnné pegmatity). Väčšina granitov sa vytvorila už v prekambriu.



Bežné hlbinné horniny

Granitoid je súborné označenie pre kyslé vyvreté horniny od alkalických granitov cez granodiorit po tonality (predtým kremenný diorit). Tieto horniny sa v prírode bežne prestupujú a sú si natoľko podobné, že bez mikroskopickej analýzy ich prakticky nemožno rozlíšiť. Granitoidy majú najčastejšie felzický charakter. Skupina granitoidných hornín sa významne podieľa na zložení kryštalinika Západných Karpát. Vyskytujú sa prakticky vo všetkých jadrových pohoriach, veporskom a gemerskom pásme.

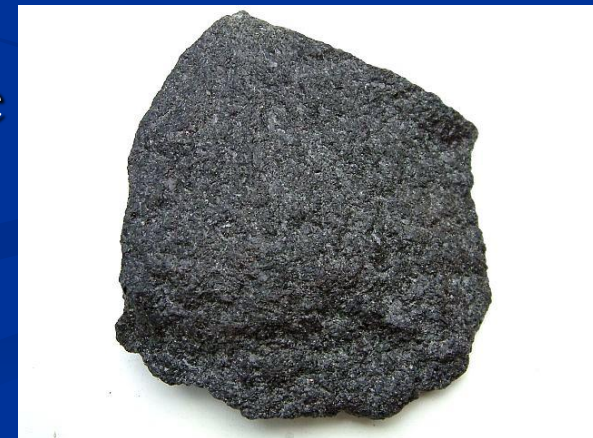


Bežné hlbinné horniny

Diorit sa vyznačuje hrubým zrnom a tmavou farbou. Jedná sa o alternatívu andezitovej lávy. Je veľmi ťažké rozpoznať diorit od gabra, pretože diorit často obsahuje uzavreniny iných hornín, predovšetkým práve gabier. V Západných Karpatoch sa nachádza v Nízkych a Vysokých Tatrách, v Malých Karpatoch, v Štiavnických vrchoch (štiavnicko - hodrušská oblasť), vo veporiku a v Spišsko - gemerskom rudohorí.

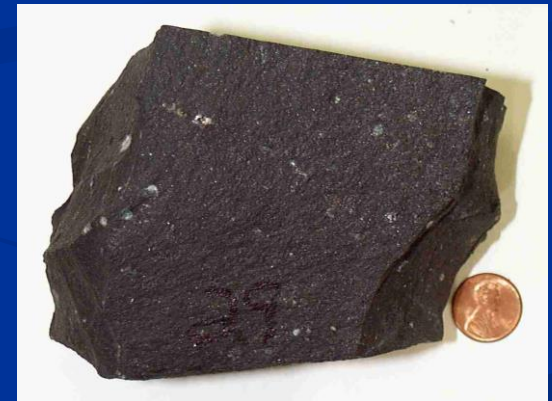


Gabro V Západných Karpatoch sa vyskytuje v Malých Karpatoch, pri Perneku, v Spišsko - gemerskom rudohorí (pri: Jelšava, Dobšiná, Gelnica).



Bežné výlevné horniny

Čadiče – vo svete nazývané **bazalty** predstavujú veľkú skupinu mladých výlevných hornín, ktoré sa delia do troch skupín: tholeitické čadiče, alkalické čadiče, alkalicko-vápenaté čadiče. Farba čadičov je najčastejšie čiernosivá, sivočierna až čierna. Zvetrávaním sa na povrchu vytvára sivá kôra. Čadiče sú tvrdé a húževnaté horniny, ich zvetrávanie je v našich podmienkach veľmi pomalé. Mechanický rozpad využíva najmä jestvujúce pukliny a plochy čadičových stĺpov. Na Slovensku sa čadiče vyskytujú v Cerovej vrchovine, Štiavnických vrchoch a menej aj v ostatných neovulkanických pohoriach. Čadičové výlevy ukončili poslednú etapu vulkanizmu. Zvlášť v Cerovej vrchovine sú dobre zachovalé čadičové sopečné útvary.



Vlastnosti

Hornina	Pevnosť v tlaku (MPa)	Pevnosť v ťahu (MPa)	Šmyková pevnosť (MPa)	Objemová hmotnosť (g/cm ³)	Pórovitosť %
Granit	100-250	7-25	14-50	2.6-2.9	0.5-1.5
Diorit	150-300	15-30	20-50	2.6-2.9	0.5-1.5
Diabáz	100-350	15-35	25-60	2.7-3.05	0.1-0.5
Gabro	150-300	15-30	25-60	2.8-3.1	0.1-0.2
Bazalt	100-300	10-30	20-60	2.8-2.9	0.1-1.0

Pyroklastické horniny

Pyroklastické horniny (pyroklastiká) sú produktom vulkanickej činnosti. Typickými predstaviteľmi sú rôzne druhy tufov, ktoré vznikli usadzovaním pôvodného vulkanického materiálu, buď v suchom (terestrické tufy) alebo vodnom prostredí (subakvatické tufy, tufity). Ich názvy sú odvodené od názvov materskej horniny, napríklad tufy ryolitové, bazaltové, resp. andezitové. Veľkosť úlomkovitého materiálu v pyroklastikách sa pohybuje vo veľkom rozmedzí od prachových častíc s rozmermi niekoľkých mikrometrov až po balvany a bloky s veľkosťou nad 25 centimetrov.

K najrozšírenejším pyroklastickým horninám na Slovensku patria andezitové tufy v neovulkanických pohoriach Slovenska, ako aj ryolitové tufy, ktoré sa vyskytujú pri Žiari nad Hronom.

Produkty sopiek



škvara



Pyroklastické horniny

Pemza



Obsidián

Vulkanická
bomba



Agglomerátový tuf

Perlit



ignimbrity



lapilly



tufy

Pyroklastické horniny



Copyright: Pavel Bokr (2007)
14859 | www.geology.cz | Photoarchive of the Czech Geological Survey

