

Vznik a klasifikace hornin

Martin Hanáček
Ústav geologických věd MU

Minerál a hornina – definice a vlastnosti

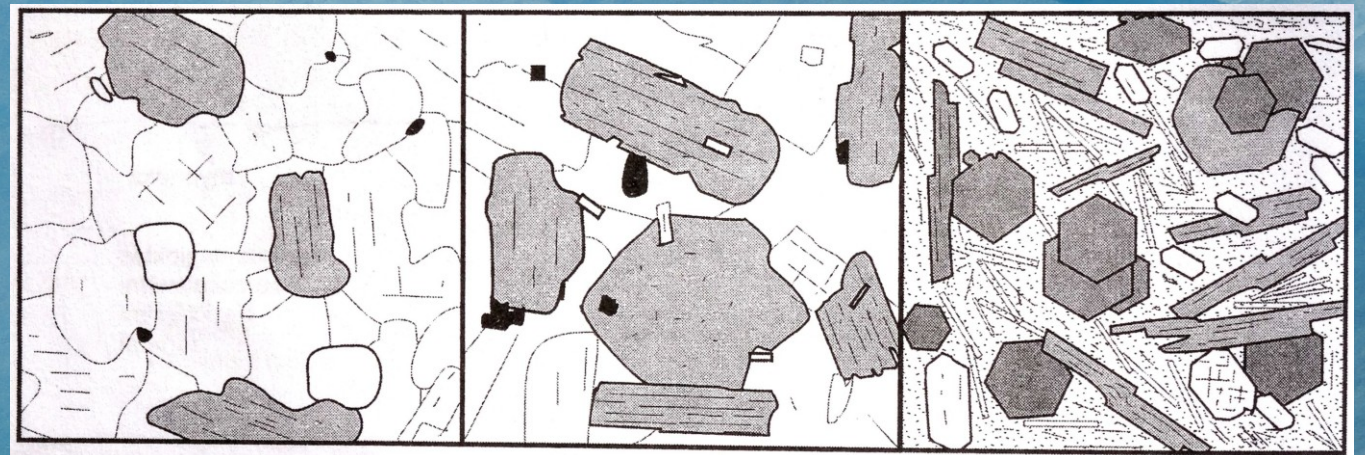
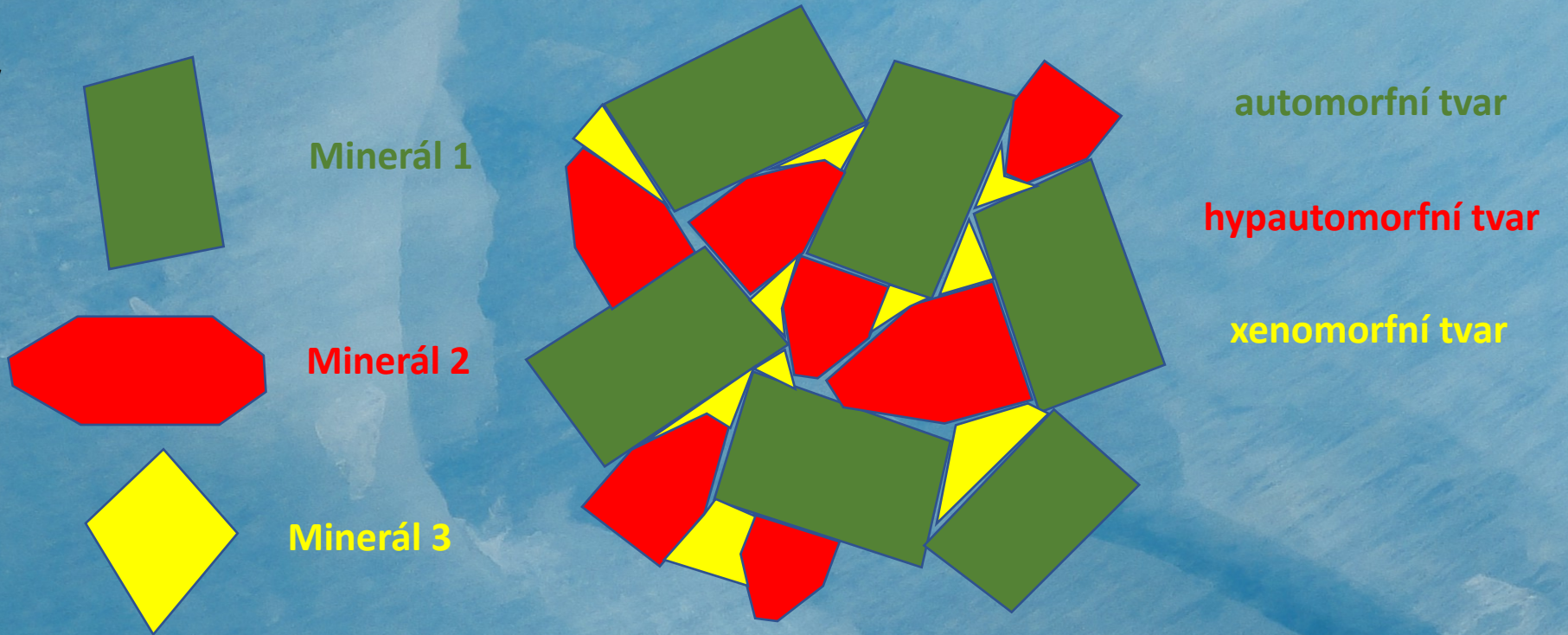
- MINERÁL = anorganická homogenní přírodnina, převážně pevného někdy kapalného skupenství, která je součástí zemské kůry a jejíž složení lze vyjádřit chemickým vzorcem.
- HORNINA = látkově a stavebně nehomogenní přírodnina složená z minerálů, směs minerálů; monominerální horniny (např. vápenec).
- Způsoby tvorby hornin zemské kůry a dělení hornin do základních skupin:
 - utuhnutím a vykrystalizováním taveniny (**vyvřeliny/magmatity**)
 - rozrušování hornin na povrchu Země a jejich ukládání (**sedimenty**)
 - metamorfóza sedimentárních a vyvřelých hornin (**metamorfity**)

Vyvřelé horniny

- GENEZE – utuhnutí roztaveného minerálního materiálu v kůře nebo na povrchu Země.
- SLOŽENÍ – většinou silikátové minerály.
- SILIKÁTY = sloučeniny Si a O s dalšími kovovými prvky (Al, Fe, Ca, Na, K, Mg).

Krystalizace minerálů z taveniny
Řídící faktory:
chemické složení taveniny,
teplota a tlak – různá pozice,
tvar a velikost magmatických
těles v zemské kůře.

Postupná krystalizace minerálů.



jen xenomorfní

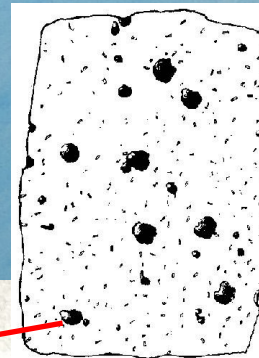
auto-, hyp.-
a xenomorfní

dominantně automorfní

hypautomorfní stavba

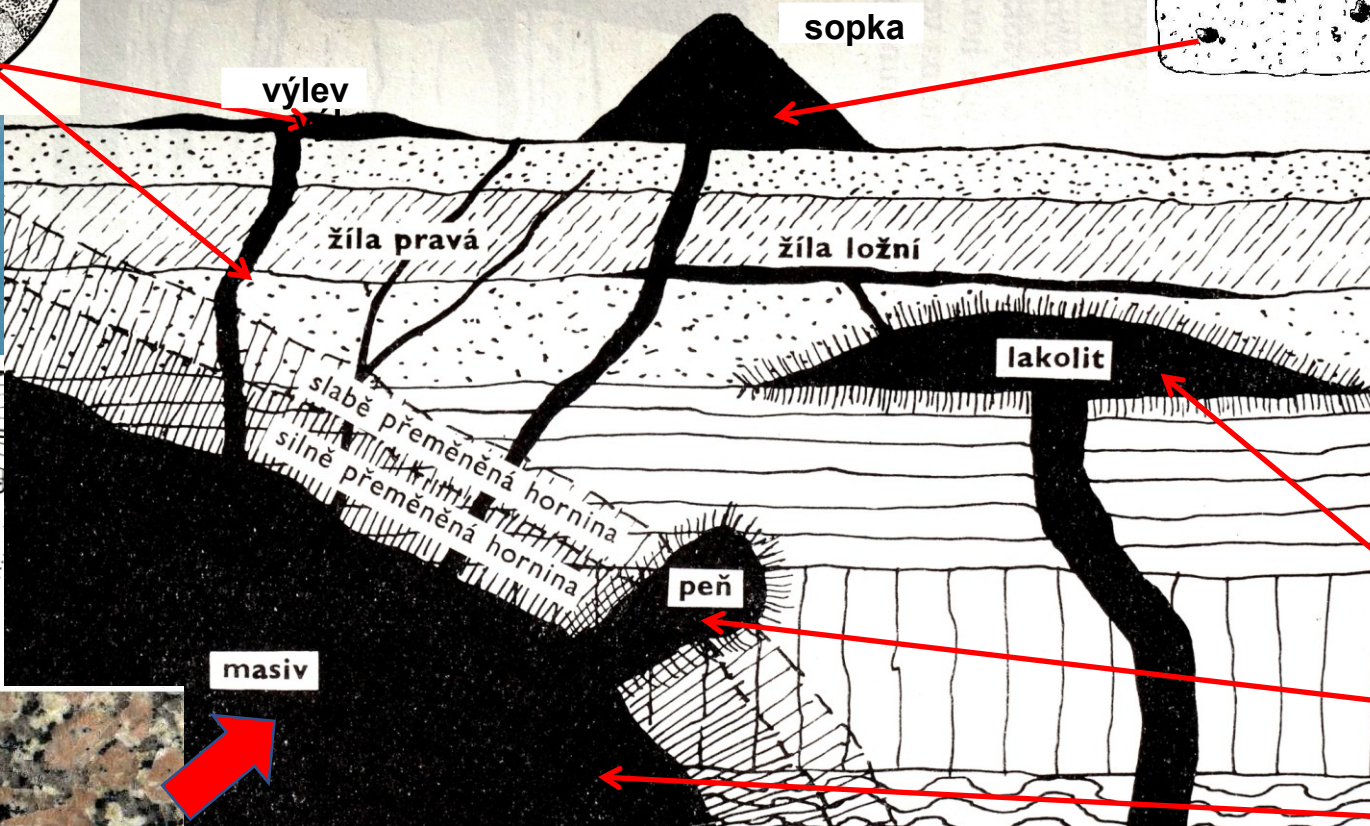
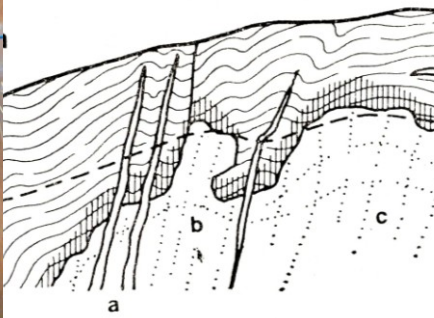


Plutonické (hlubinné) vyvřeliny - velká tělesa - batolit, pluton, (masiv) a malá tělesa - lakolit
Žilné vyvřeliny – pravé a ložní žíly
Výlevné vyvřeliny – lávové výlevy, sopky



Žilné a výlevné vyvřeliny
Porfyrická stavba – jasně automorfní vyrostlice a jemnější základní hmota vícefázová krystalizace.

Výlevné vyvřeliny
 Porfyrická, pórovitá stavba, **Vulkanické sklo** – rychlé uhnutí a náhlá krystalizace.

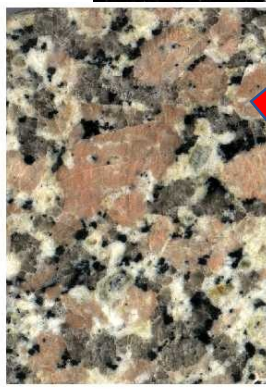
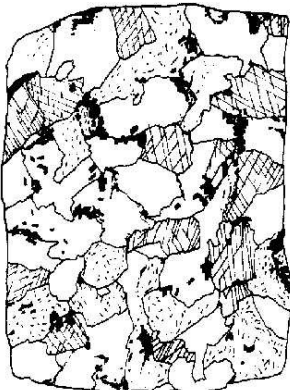


porfyrická stavba plutonitu



Zbytková tavenina, žíly v masivech – Pegmatity (jen velké krystaly)

stejně zrnitá stavba plutonitu



Plutonické vyvřeliny

Pomalé tuhnutí magmatu a krystalizace.
 Větší podobně nebo stejně velká zrna, hypautomorfie.
 Centra masivů – **stejně zrnitá stavba** (stejně velké krystaly)
 Okraje masivů, pně, lakolity – **porfyrická stavba** (automorfní vyrostlice+ hypautomorfně vykrystalovaná základní hmota) – různá krystalizace.

Ultrabazické vyvřeliny - obsah SiO₂ pod 44 %

Bazické vyvřeliny - obsah SiO₂ 44-52 %

Intermediální vyvřeliny - obsah SiO₂ 52-65 %

Kyselé vyvřeliny - obsah SiO₂ min. 65 %

Intermediální vyvřeliny

Plutonit: **diorit** (intermediální plagioklas, křemen, biotit, amfibol)

Výlevný ekvivalent: **andezit**.



Bazické vyvřeliny

Plutonit: **gabbro** (bazický plagioklas, pyroxen, amfibol, olivín)

Výlevný ekvivalent: **bazalt**.



Kyselé vyvřeliny

Plutonit: **granit** (křemen, draselný živec, kyselý plagioklas, biotit, muskovit)

Výlevný ekvivalent: **ryolit**.

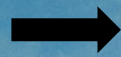
Sedimentární horniny

Způsoby vzniku sedimentárních hornin:

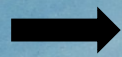
- destrukce jiných hornin (úlomkovité [klastické] sedimenty)
 - zvětrávání → eroze → transport → uložení (sedimentace)
 - zdroje minerálního materiálu: vyvřelé, metamorfované, sedimentární horniny, organická hmota
- chemické nebo biogenní vysrážení z roztoků (chemické sedimenty)
- činnost organismů (organogenní sedimenty)

Zvětrávání

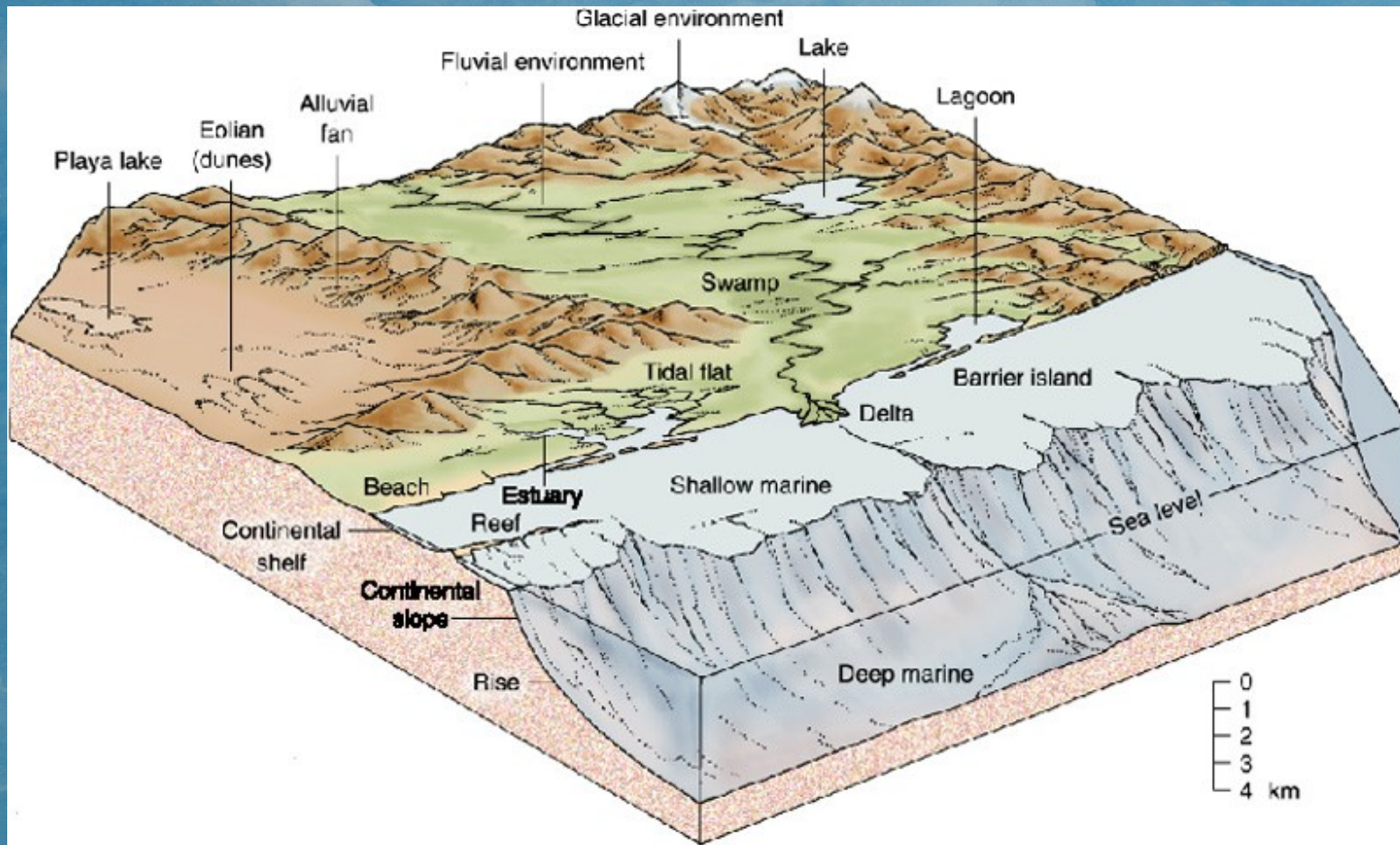
- fyzikální
- chemické
- biogenní



Eroze (transport)



Sedimentace



Sedimentační prostředí

Terestrická

ledovcové, aluviální, fluviální, limnické, eolické

Přechodná

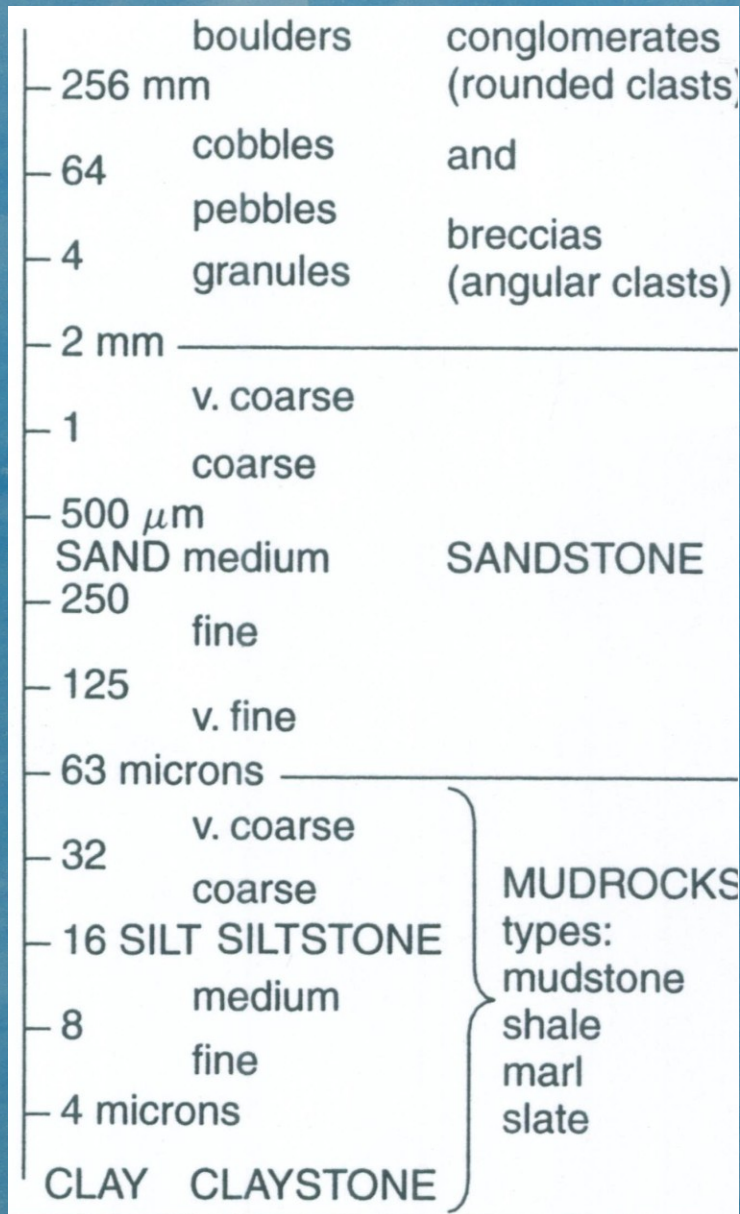
deltové, pobřežní (tidální, plážové, bar. ost.)

Mořská

Mělkomořské (šelfové)

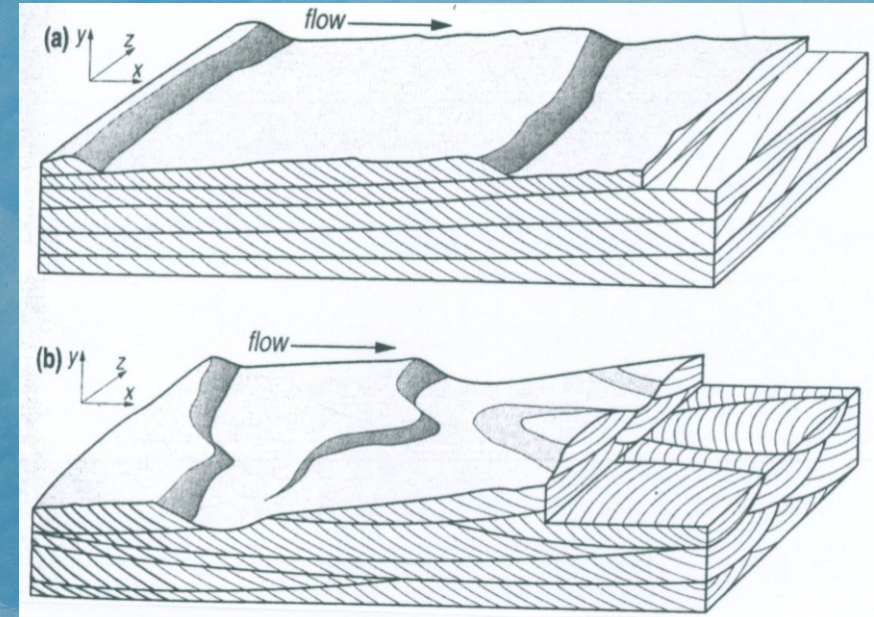
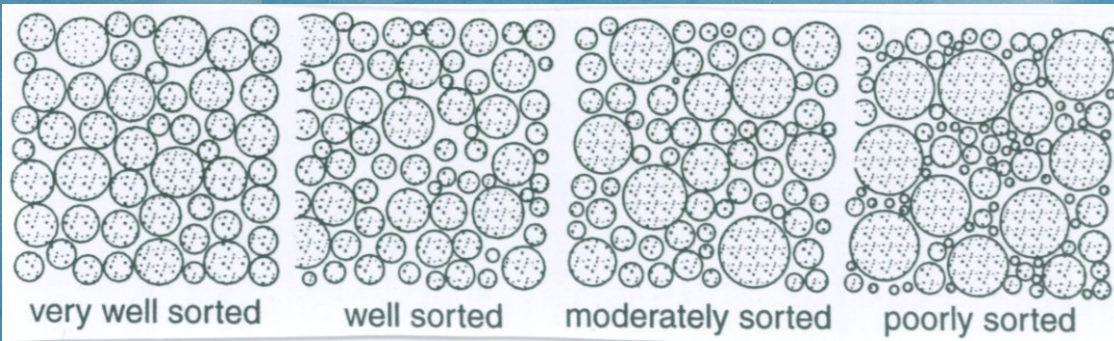
Kontinentálního svahu

Hlubkomořské



PSEFITY	PSAMITY	ALEURITY	PELITY
štěrky	písky	silty / (prachy	jíly
brekcie	pískovce	spraše	jílovce
slepence	křemence	prachovce	jílovité břidlice
	arkózy		
	droby		

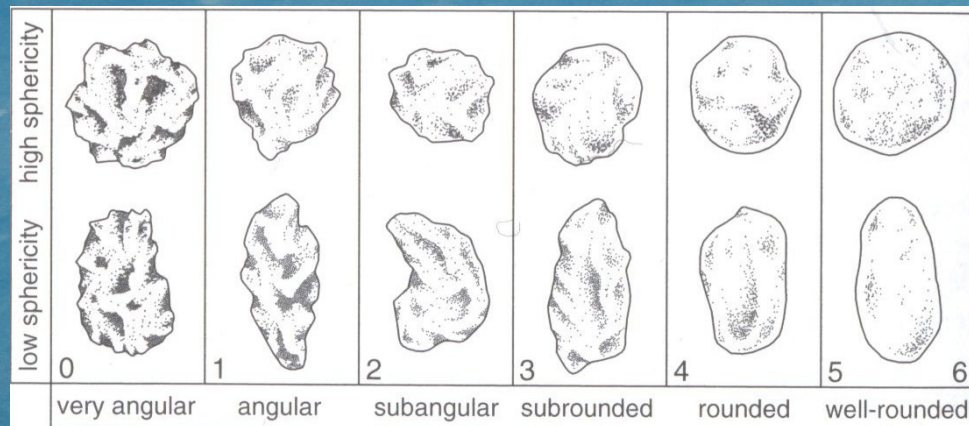
Vytrídění



Zvrstvení



Zaoblení klastů



Psefity



Nevytříděné

- ostro- až poloostrohranné klasty různé velikosti, včetně balvanů.

- mezihmota (písek, silt, jíł)

Krátký nedynamický transport, podhorské a ledovcové prostředí

Průměrně vytříděné

- polozaoblené klasty podobné velikosti

- mezihmota (písek, jemnější složky odneseny)

Delší dynamický transport, říční prostředí

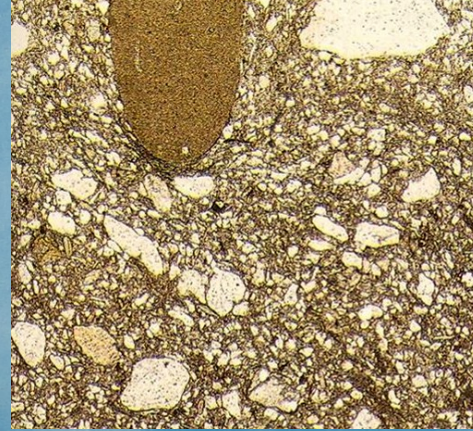
Dobře vytříděné

- zaoblené klasty podobné velikosti

- mezihmota někdy přítomna

Velmi dynamický transport, pobřežní prostředí

Psamity



Droba

Písková zrna různé velikosti, větší klasty.

Zrna neodolných hornin

Siltová mezihmota

Krátký transport – nedostatečné vytrídění,
bez destrukce neodolných zrn.

Např. mořské sedimenty podél pohoří.

Arkóza

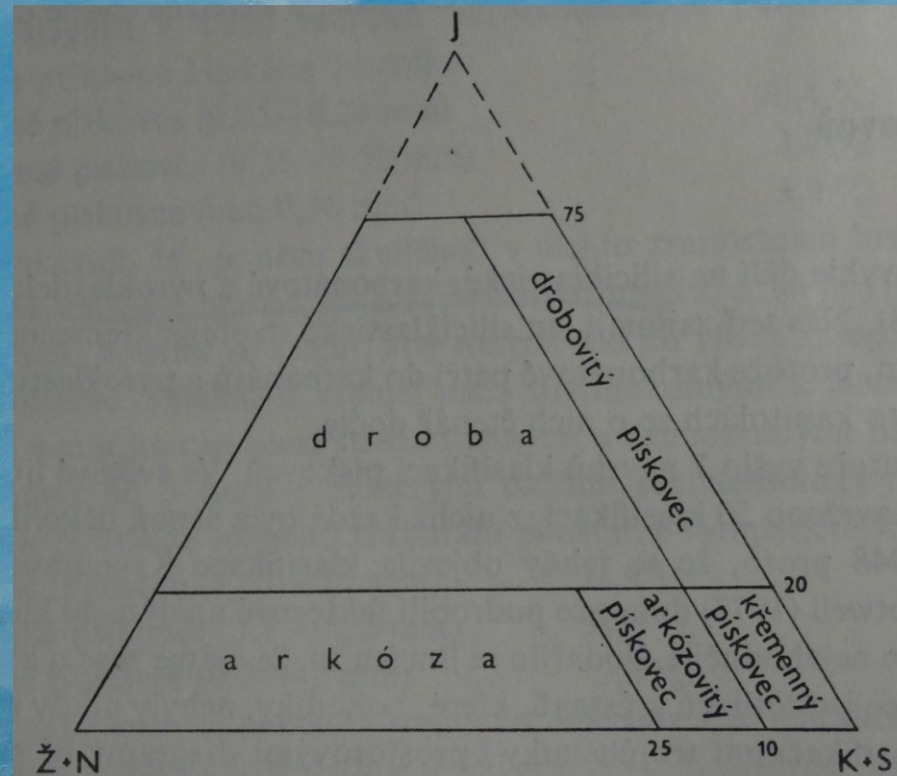
Písková zrna stejné velikosti.

Zrna křemene a neodolných minerálů
(hlavně štěpného živce)

Méně siltové mezihmoty..

Průměrný transport .

Např. podhorské řeky.



Křemenný pískovec

Písková zrna stejné velikosti.

Zrna křemene a odolných hornin.

Minimum nebo absence mezihmoty.

Intenzivní, dynamický transport.

Např. mořské pláže.



Přehled chemických a organogenních sedimentů

SILICITY	ALLITY	KARBONÁTY	EVAPORITY	KAUSTOBIOLITY
gejzirit	laterit	travertin	kamenná sůl	rašelina
limnokvarcit	bauxit	sintr	sádrovec	hnědé, černé uhlí
diatomit		vápenec	anhydrit	antracit
spongolit		křída		zemní plyn
radiolarit		dolomit		ropa
buližník		slín, slínovec		zemní vosk
rohovec		opuka		asfalt

Silicit

Vysrážený oxid křemičitý – konkrece v horninách.

Původ: chemický, organický.



Vápenec

Organogenní sediment složený z uhlíkatu vápenatého.

Vznik nejčastěji z vápenatých schránek organismů.



Vápenec ze schránek hlavonožců, paleozoikum

Metamorfované horniny

Hornina se přizpůsobuje novým fyzikálně-chemickým podmínkám v zemské kůře.

Rozdíl oproti zvětrávání: **vyšší tlak a teplota**

Rozdíl proti magmatizmu: **metamorfóza probíhá za pevného stavu horniny**

Změna tvaru minerálů a vznik nových minerálů, změna stavby horniny

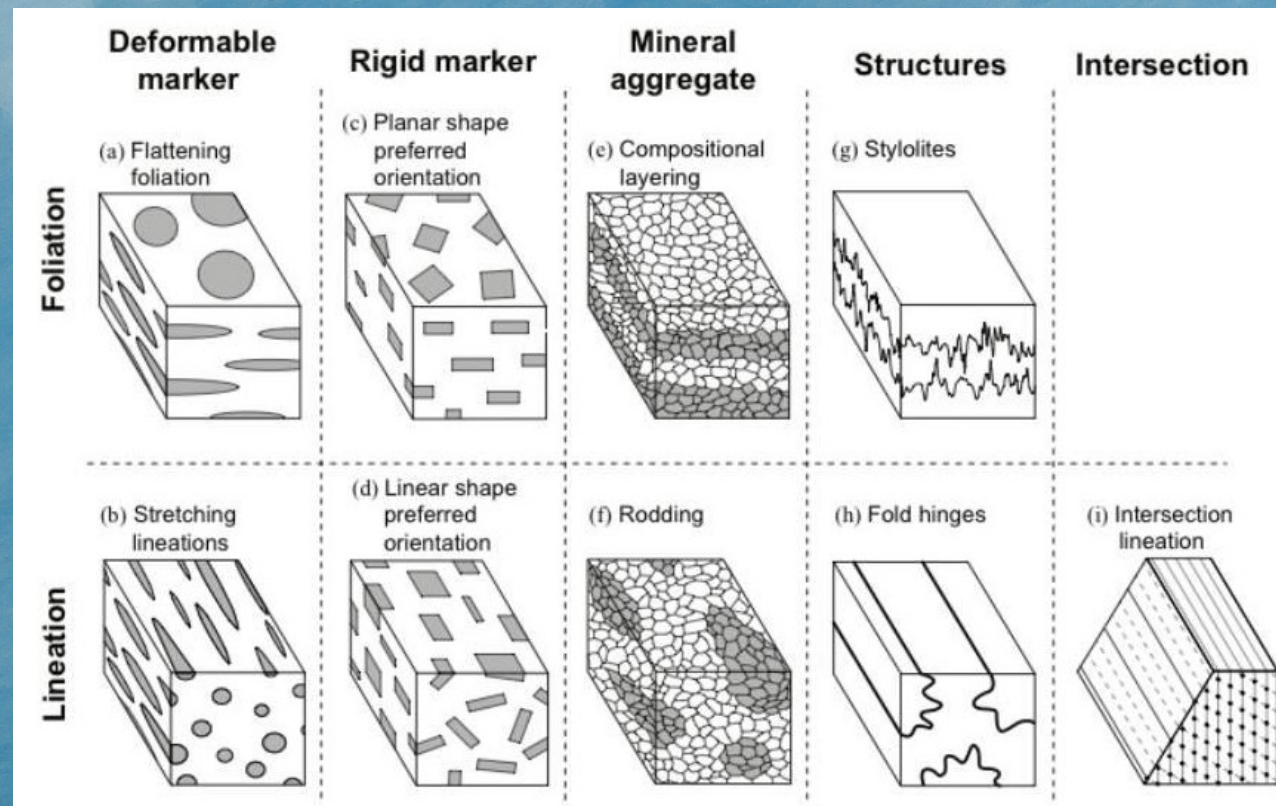
Hlavní činitelé metamorfózy

Všesměrný (litostatický tlak)

Orientovaný tlak (stress)

Teplota

Fluida



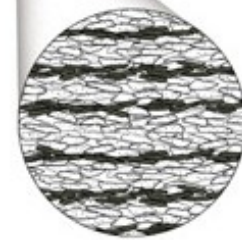
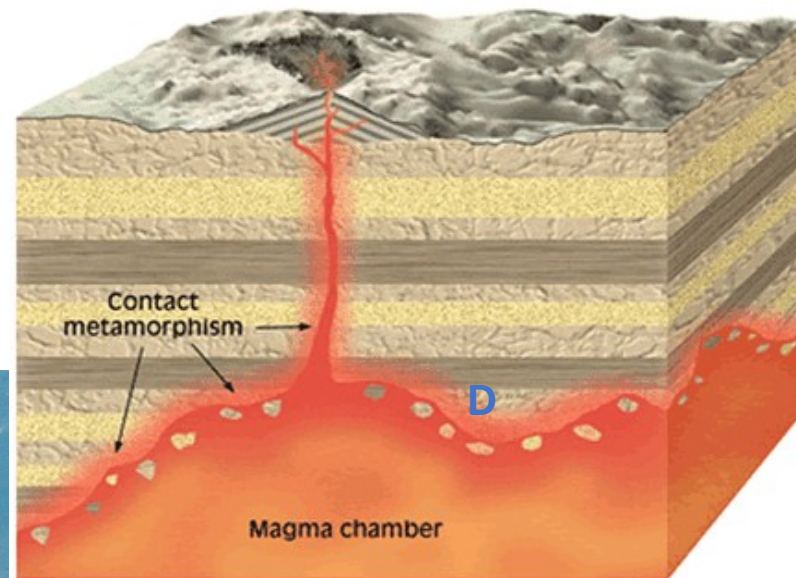
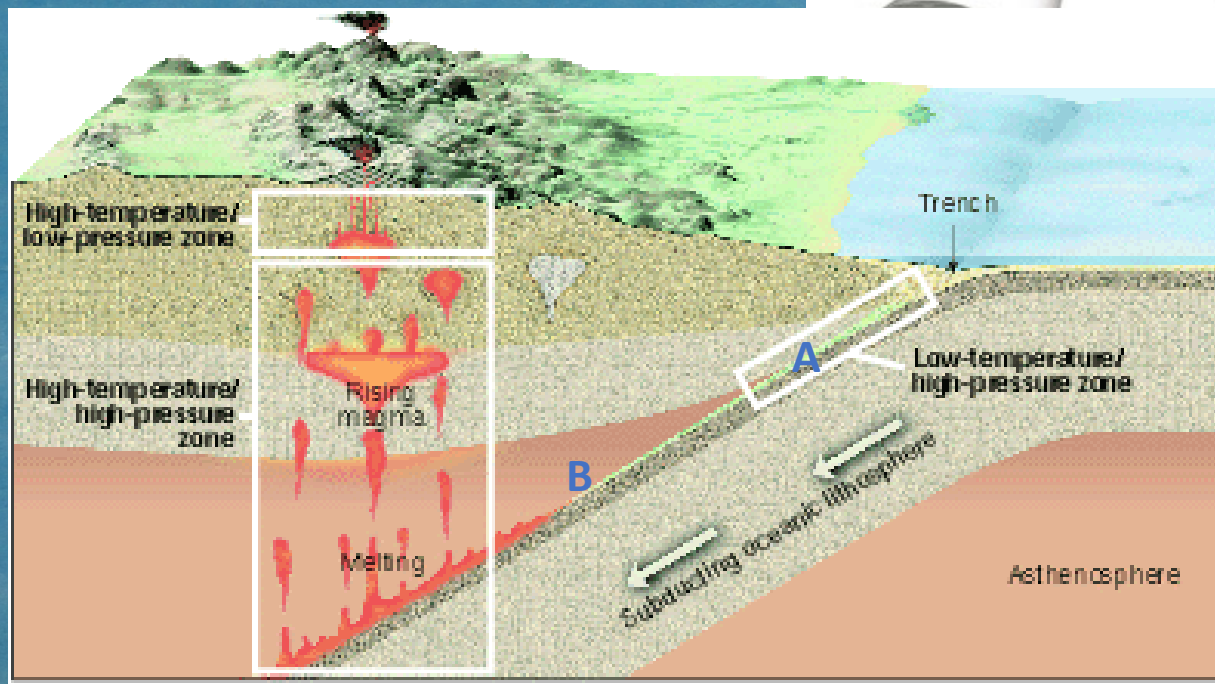
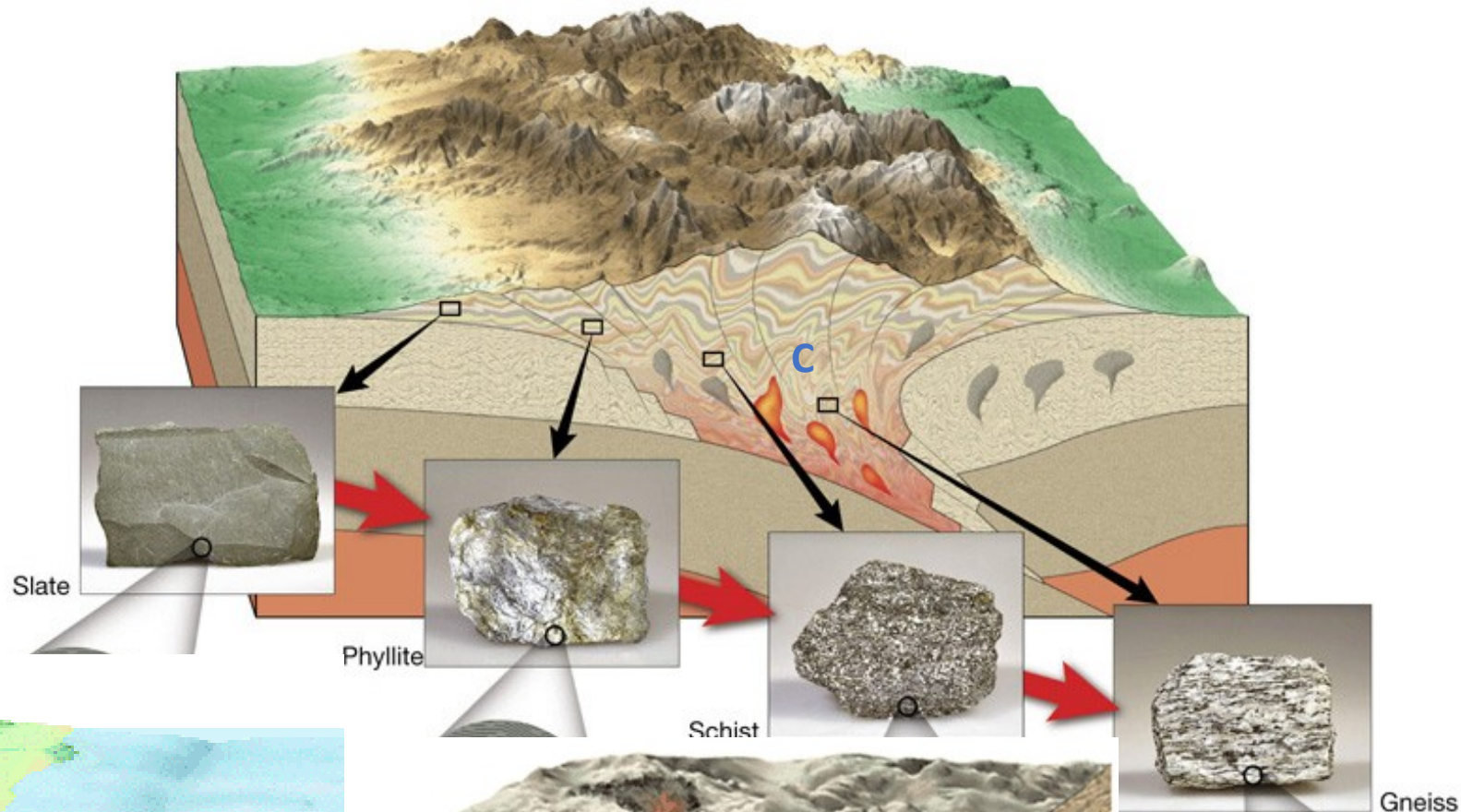
Typy metamorfózy

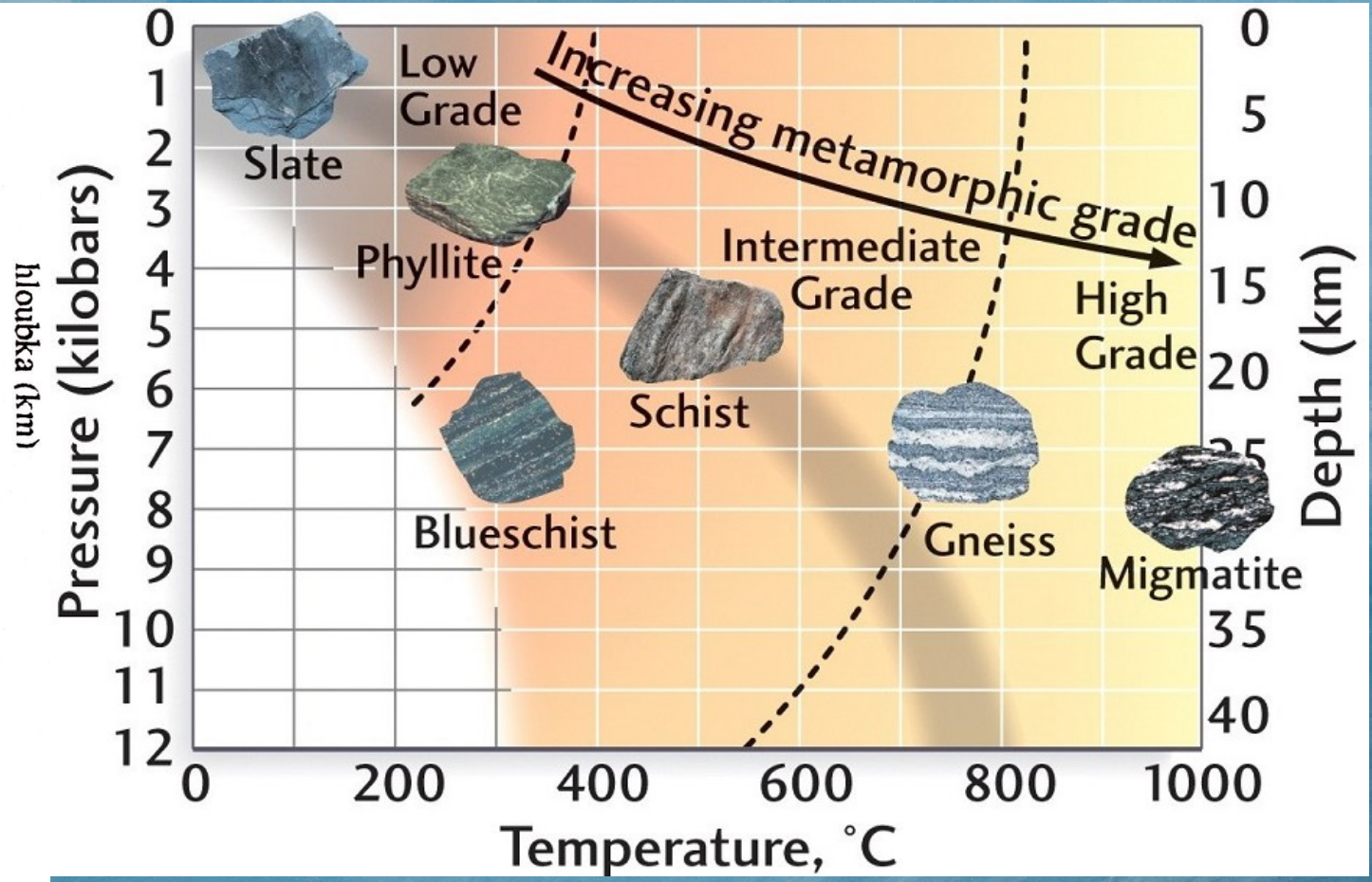
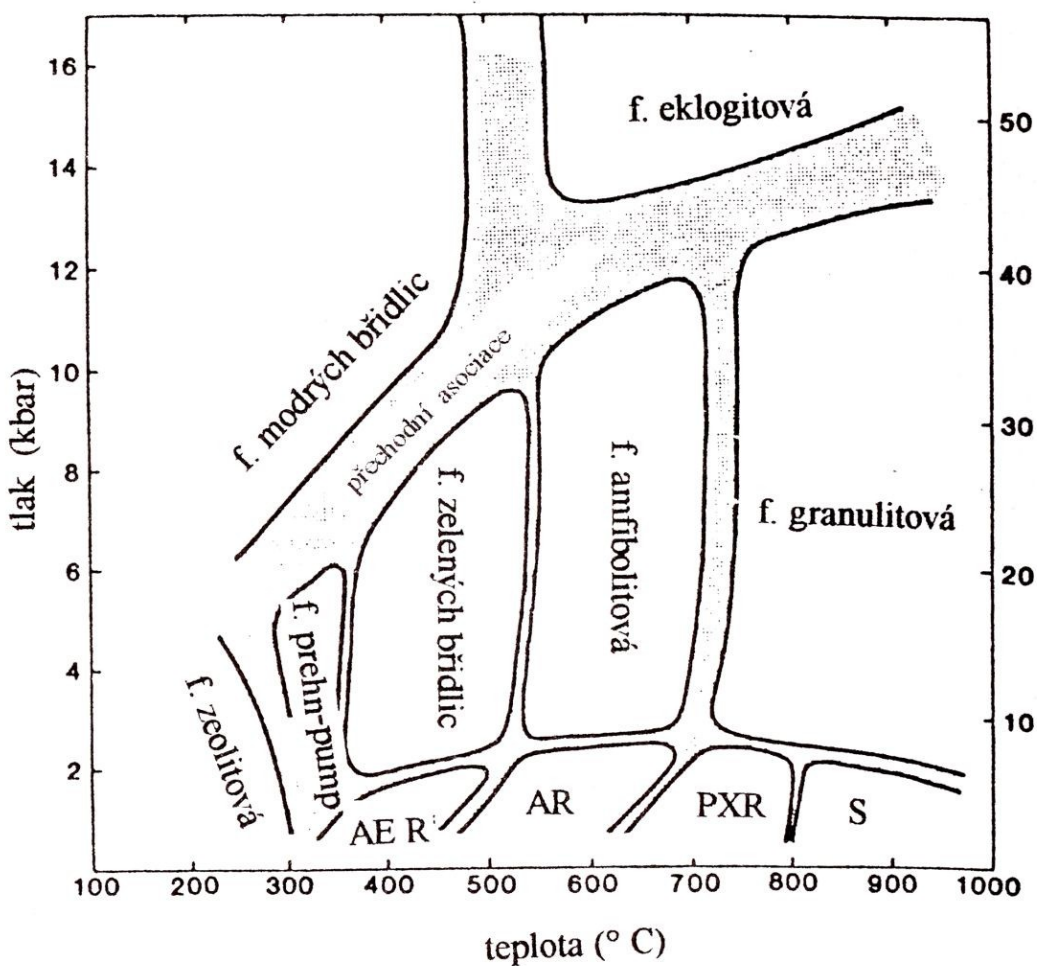
Vysokotlaká a nízkoteplotní m. (A)

Vysokotlaká a vysokoteplotní m. (B)

Střednětlaká a středněteplotní m.
(regionální m.) (C)

Vysokoteplotní a nízkotlaká m.
(kontaktní m.) (D)





Metamorfované horniny



granit



ortorula



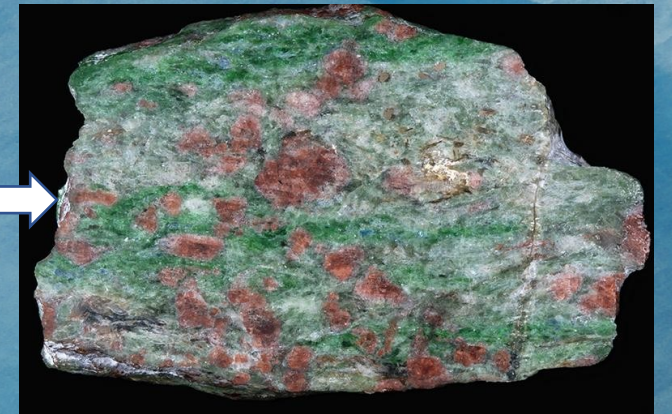
bazalt



zelená břidlice



amfibolit



eklogit

Intenzita metamorfózy

Metamorfované horniny



pískovec



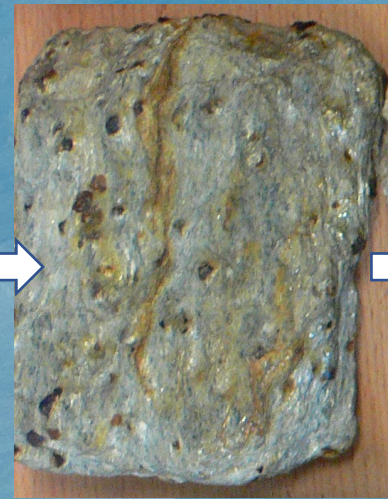
kvarcit



jílovec,
siltovec



fylit



svor



pararula



vápenec



mramor

Intenzita metamorfózy

