

Metamorfizm I

Def: **Skąły metamorficzne** to skąły powstałe w głębi skorupy ziemskiej w wyniku oddziaływania wysokiego **ciśnienia** i **temperatury**, a niekiedy **czynników chemicznych** na istniejące już skąły magmowe lub osadowe. Przy czym przemiana ta odbywa się w stałym stanie skupienia lub w częściowym przetopieniu.

reakcje mające miejsce podczas przemian metamorficznych mają charakter **odwracalny**.

Gdy metamorfizmowi ulegają:

SKAŁY MAGMOWE -> przedrostek **ORTO** np. ortognejsy, ortolupki
SKAŁY OSADOWE -> przedrostek **PARA** np. paragnejsy, paralupki

Temperatura

- najefektywniejszy czynnik metamorfizmu,
- skąły zostają poddane oddziaływaniu wyższych temperatur wskutek przemieszczania się w coraz głębsze strefy skorupy ziemskiej,
- Temperatura w tych strefach związana jest z:
 - a) gradientem geotermicznym (30°C/1km) (ciepło endogeniczne),
 - b) dostaniem się w pobliże oddziaływania intruzji magmowych,
 - c) ciepło z rozpadu pierwiastków promieniotwórczych,
 - d) ciepło związane siłami tarcia przy dyslokacjach,

Fluidy (rozpuszczalniki)

Ziarna mineralne w drobnych porach intergranularnych otoczone są zawsze cieczami. W warunkach wysokiej temp. odznaczają się one dużą aktywnością. Nie jest to czysta woda, lecz zjonizowany roztwór zawierający (OH) i CO₂, a podrzędnie SO₄ i Cl oraz rozmaite kationy.

Ciśnienie

- skąły pogrążające się w głębi ziemi podlegają zwiększającemu się ciśnieniu wywieranemu przez nadległe masy skalne
- Wzrost ciśnienia powoduje zgodnie z zasadami termodynamiki, zagęszczenie materii, czyli zmniejszenie objętości minerałów i skąły
- Niektóre minerały w tej sytuacji stają się nietrwałe i zostają zastąpione innymi bardziej trwałymi
- Z obserwacji praktycznych wynika, że wzrost ciśnienia pełni rolę podrzędną w stosunku do wzrostu temp. w proc. met.
- Ciśnienie litostatyczne i stres

Czas

Wszystkie minerały skąły metamorficznych są w pełni krystaliczne.
Kryształy rozwinięte w warunkach metamorficznych noszą nazwę blastów.

W zależności od zakresu występowania wszystkich tych czynników będziemy mieli do czynienia z różnymi typami metamorfizmu: *termicznym, wysoko-ciśnieniowym, regionalnym (największe znaczenie), dyslokacyjnym, impaktytowym*

Minerały skąły magmowych są dwójakiego pochodzenia:

- pochodzące od skąły pierwotnych (magmaowych lub osadowych)
- będące produktami metamorfizmu

Wiele minerałów może mieć zarówno jedno jak i drugie pochodzenie.

Zachowanie się minerałów pod wpływem metamorfizmu

KWARC- zachowuje się bez zmian, *opal* i *chalcedon* przekształcają się w kwarc.

SKALENIE ALKALICZNE- reprezentowane są głównie przez *mikroklin*.

PLAGIOKLAZY- reprezentowane są głównie przez ogniwa o wyższej zawartości sodu (Na) (*albit, oligoklaz*).

PLAGIOKLAZY ZASADOWE- (zasobne w Ca) ulegają przeobrażeniu w nowe minerały: *zojzyt, klinozojzyt i epidot*.

MIKI AMFIBOLE i PIROKSENY- zachowują się na ogół bez zmian, choć odmiany ze skąły magmowych przechodzą zazwyczaj w odmiany charakterystyczne dla skąły metamorficznych.

Np. **MUSKOWIT** przechodzi w odmianę drobnotuseczkową *serycyt*,

AMFIBOLE przechodzą w *aktynolit, tremolit, glaukofan*,

PIROKSENY- przechodzą w *omfacyt*,

SKALENOIDY, OLIWINY całkowicie rozkładają się na bardzo urozmaicone produkty przemian *serpentyń (antygoryt, chryzotyl)* lub *chloryty*.

MINERAŁY ILASTE- przeobrażają się w *miki*,

GLAUKONIT- przechodzi w różne minerały żelaziste np. *epidot, chloryty*.

WĘGLANY- *syderyt* i *dolomit* trwale są tylko w płytkich strefach metamorfizmu. W głębszych strefach metamorfizmu zachowuje się tylko *kalcyt*. Aragonit przechodzi w kalcyt.

FOSFORANY- przechodzą w *apatyt*.

Minerały poboczne i akcesoryczne skąły magmowych (hematyt, piryty, granaty, turmaliny) na ogół pozostają trwale.

Uwodnione tlenki i wodorotlenki Fe przechodzą w bezwodne tlenki: *hematyt, magnetyt*.

Uwodnione tlenki i wodorotlenki Al. przechodzą w bezwodny tlenek: *korund*.

Siarczany i chlorki nie zachowują się.

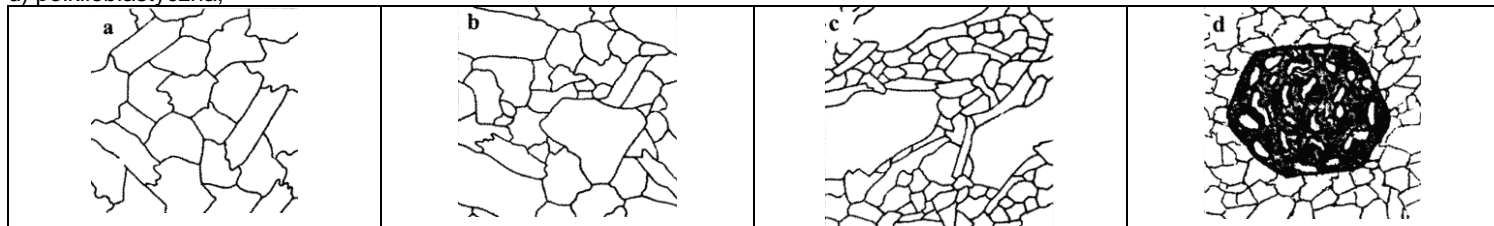
Nowe minerały:

MINERAŁ	Pokrój	Twardość	Barwa	Inne
talk	łuseczkowy	1	białawy, niebieskawy, zielonkawy	połysk jedwabisty, nieco perłowy, tłusty w dotyku
grafit	łuseczkowy	1-2	czarny	połysk tłusty lub metaliczny, brudzi palce, łatwo rozcieralny
antygoryt, chryzotyl	łuseczkowy, włuknisty	2-3	zielony (odcienie), zielonkawooliwkowy	skupienia zbite, skupienia żyłkowe, jedwabisto-metaliczny połysk, giętki
epidot		6-7	zielony	
chloryt	łuseczkowy	2-3	zielony do czarnego	
dysten	stłupkowy1	4-7	niebieskawy	

TEKSTURY SKAŁ METAMORFICZNYCH

1. ze względu na stosunki wielkości blastów:

- homeoblastyczna (równoblastyczna)- blasty mniej więcej tej samej wielkości,
- heteroblastyczna- (różnoblastyczna)- blasty różnej wielkości,
- porfiroblastyczna- jeden minerał tworzy blasty wyraźnie większe od pozostałych,
- poikiloblastyczna,

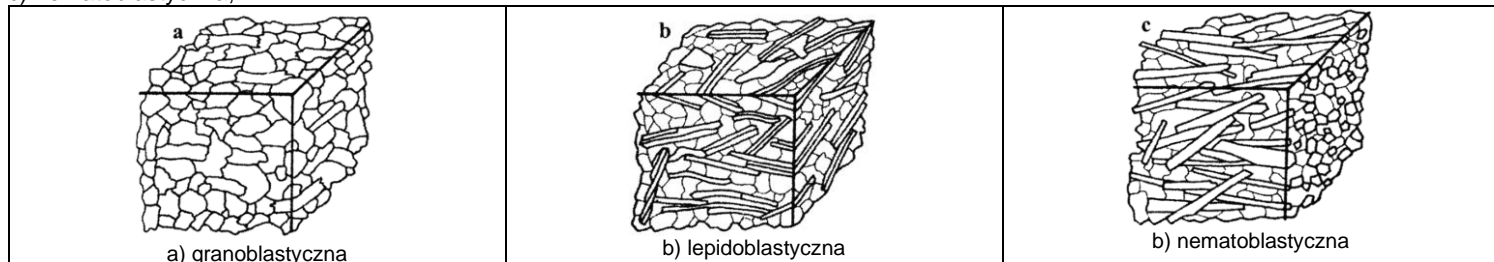


2. ze względu na bezwzględną wielkość blastów:

- drobnoblastyczna,
- średnioblastyczna,
- drobnoblastyczna,

3. ze względu na pokrój blastów:

- granoblastyczna,
- lepidoblastyczna,
- nematoblastyczna,



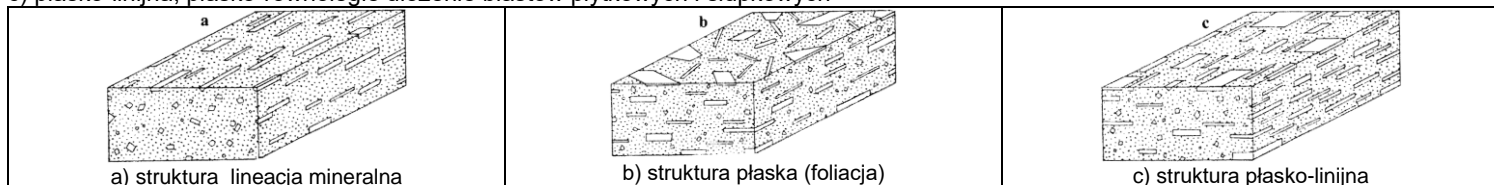
Tekstury reliktowe- zachowane tekstury skał pierwotnych (np. blastosefitywa)

STRUKTURY

- bezładna (ciśnienie litostatyczne- brak czynnika porządkującego strukturę)

- kierunkowa (ciśnienie kierunkowe- stres)

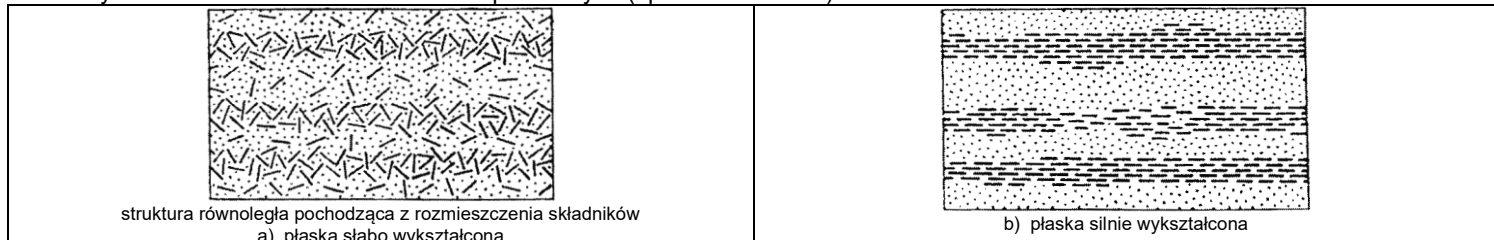
- równoległa liniowa- (lineacja mineralna), liniowe wydłużenie blastów o pokrojach wydłużonych
- płaska (foliacja), płasko-równoległe ułożenie blastów
- płasko-liniowa, płasko-równoległe ułożenie blastów płytkowych i słupkowych



•Struktura łupkowa,

•Struktura gnejsowa

•Struktury reliktowe- zachowane struktur skał pierwotnych (np. warstwowania)



Literatura:

Jaroszewski W. & Radwański (1999): *Skaly metamorficzne*. Roniewicz P. (red.), *Przewodnik do ćwiczeń z geologii dynamicznej*. Wyd. PAE, W-wa.
 Kozłowski K. i inni (1986): *Petrologia skał metamorficznych*. Wyd. UŚ., K-ce.
 Jaroszewski W. (1985): *Słownik geologii dynamicznej*. Wyd. Geol. W-wa.

z różnych źródeł zestawili: Tomasz Bartuś