

## SKAŁY METAMORFICZNE

Skąły metamorficzne (=przeobrażone) – to skąły powstałe w głębi skorupy ziemskiej w wyniku oddziaływania wysokiego ciśnienia i/lub temperatury oraz niekiedy czynników chemicznych na wcześniej powstałe skąły magmowe i osadowe.

Procesy metamorfizmu mogą przebiegać przy udziale wszystkich wymienionych wyżej czynników lub z udziałem jednego z nich, albo przy jego zdecydowanej przewadze. W zależności od tego wyróżnia się kilka typów metamorfizmu: ciśnieniowy, termiczny (kontaktowy), impaktytowy, dyslokacyjny, regionalny (największe znaczenie). Skąły powstałe w wyniku metamorfizmu regionalnego dzieli się ze względu na stopień przeobrażeń, odpowiadający coraz głębszym strefom metamorfizmu: *epi* (=epizona), *mezo* (mezozona), *katu* (katozona), *ultra* (najgłębsza strefa, w której następuje wytopianie części składników).

Gdy metamorfizmowi ulegają skąły magmowe to nowo powstałej skale metamorficznej nadajemy przedrostek *orto-*, gdy przeobrażeniu ulegają skąły osadowe to nadajemy przedrostek *para-* (np. ortognejs, paragnejs).

### SKŁAD MINERALNY

Minerały tworzące skąły metamorficzne mogą pochodzić ze skął pierwotnych (magmaowych lub osadowych) lub są produktami samych procesów metamorfizmu.

**Zachowanie się mineralów skałotwórczych skął magmaowych i osadowych pod wpływem metamorfizmu:**

- **KWARC** – zachowuje się bez zmian; **CHALCEDON, OPAL** /przekryształizowują w *kwarc*;
- **SKALENIE POTASOWE** – reprezentowane są głównie przez *mikroklin*; **PLAGIOKLAZY** reprezentowane są głównie przez odmiany bogatsze w Na (*albit, oligoklaz*); **PLAGIOKLAZY ZASADOWE** (bogatsze w Ca) ulegają przeobrażeniu w *albit, zoizyt, klinozoizyt, epidot*;
- **MIKI, AMFIBOLE, PIROKSENY** – zachowują się na ogół bez zmian, choć odmiany charakterystyczne dla skął magmaowych przechodzą w odmiany charakterystyczne dla skął metamorficznych (**MUSKOWIT** – *serycyt*; **AMFIBOLE** – *aktynolit, tremolit, glaukofan*; **PIROKSENY** – *omfacyt*);
- **SKALENIOWCE, OLIWINY** – przechodzą w minerały z grupy *serpentynu* lub *chloryty*;
- **MINERAŁY ILASTE** – przechodzą w *łyszczyki*;
- **GLAUKONIT** – przechodzi w różne minerały żelaziste np. *epidot, chloryt*;
- **WĘGLANY: KALCYT** – pozostaje bez zmian; **SYDERYT i DOŁOMIT** – są trwałe tylko w najpłytszych strefach metamorfizmu, w głębszych przechodzą w *kalcyt*; **ARAGONIT** – nie zachowuje się wcale, ulega przeobrażeniu w *kalcyt*;
- **FOSFORANY** – przechodzą w *apatyt*;
- **SIARCZANY I CHLORYTY** – nie zachowują się;
- **UWODNIONE TLENKI I WODOROTLENKI Fe** – w bezwodne tlenki (*hematyt i magnetyt*);
- **UWODNIONE TLENKI I WODOROTLENKI Al** – w bezwodny tlenek (*korund*);
- **MINERAŁY POBOCZNE I AKCESORYCZNE SKAŁ MAGMOWYCH** (hematyt, spinele, piryty, granaty, turmaliny) – pozostają bez zmian.

### Nowe minerały skałotwórcze:

	BARWA	POKRÓJ	TWAR-DOŚĆ	ŁUPLIWOŚĆ	POŁYSK	INNE
<b>TALK</b>	biały, niebieskawy, zielonkawy	łuszczkowy	1	doskonała w 1 kierunku	jedwabisty, nieco perłowy	łusty w dotyku
<b>GRAFIT</b>	czarny	łuszczkowy	1-2	doskonała w 1 kierunku	metaliczny lub łusty	łatwo rozcieralny, brudzi palce
<b>CHLORYT</b>	ciemnozielony, czarny	łuszczkowy	2-3	doskonała w 1 kierunku	szklisty	zielona rysa
<b>GRUPA SERPENTYNOWA</b>	<b>ANTYGORYT</b>	odcienie zieleni	2-3	doskonała w 1 kierunku	szklisty	
	<b>CHRYZOTYL</b>	zielonoliwkowa, zielonoszara	pręcikowy, włóknisty	2-3	doskonała w 1 kierunku	jedwabisty, przechodzący w metaliczny
<b>EPIDOTY</b>	białawy, szarzielony, oliwkowa, zielonoczarna	slupowy	6-7	doskonała w 1 kierunku	szklisty	
<b>DYSTEN (cyjanit)</b>	bezbarwny, niebieskawy, zielonkawy, szarawy, różowy	grubotabliczkowy, slupowy, listewkowy	4-7	doskonała w 1 kierunku, w drugim wyraźna	szklisty, nieco perłowy lub jedwabisty	u osobników wydłużonych efekt pomięcia kryształów
<b>STAUROLIT</b>	zółto- lub czerwono-brunatna	krótkosłupowy	7-7.5	wyraźna w 1 kierunku	szklisty	tworzy bliźniaki krzyżowe lub skośne

## TEKSTURA

Skąły metamorficzne są zawsze w pełni krystaliczne, gdy w procesach metamorfizmu składniki niekrystaliczne skał pierwotnych krystalizują, składniki krystaliczne powiększają się, a minerały nowe są zawsze kryształami.	Kryształy rozwinięte w warunkach metamorficznych nazywamy <b>blastami</b> .
--	---

Ze względu na wzajemny stosunek blastów tekstury dzielimy na:

- homeoblastyczne – gdy blasty są mniej więcej tej samej wielkości;
- heteroblastyczne – gdy blasty są różnej wielkości;
  - porfiroblastyczne – gdy jeden minerał tworzy blasty wyraźnie większe od pozostałych;
  - poikiloblastyczne – duże blasty jednych minerałów są przetkane drobnymi nieuporządkowanymi kierunkowo wrostkami;

Ze względu na wielkość blastów tekstury dzielimy na:

- drobnoblastyczne – średnica blastów poniżej 2 mm;
- średnioblastyczne – średnica blastów od 2 do 5 mm;
- gruboblastyczne – średnica blastów powyżej 5 mm.

Ze względu na pokrój blastów tekstury dzielimy na:

- granoblastyczne – blasty o pokroju izometrycznym lub grubotabliczkowym;
- lepidoblastyczne – blasty o pokroju płytkowym (fusieczkowym);
- nematoblastyczne – blasty o pokroju słupkowym lub pręcikowym.

## STRUKTURA

Ze względu na sposób wypełnienia przestrzeni skalnej skały metamorficzne **zawsze mają strukturę zbitą, nigdy porowatą.**

Ze względu na sposób ułożenia blastów strukturę dzielimy na:

- **beźładną** – gdy blasty nie wykazują orientacji w przestrzeni skały (charakterystyczna głównie dla głębokich stref metamorfizmu);
  - **kierunkową** – powstała przy udziale kierunkowego ciśnienia (stressu), przede wszystkim w strefach epi- i mezo-
- Wśród struktur kierunkowych wyróżnia się:

- **strukturę liniową** (= liniowo-równoległą, lineację) – polegająca na liniowo-równoległym ułożeniu blastów o pokrojach wydłużonych (nematoblastów);
- **strukturę płaską** (= płasko-równoległą, foliację), wśród której rozróżnia się:
  - **strukturę gnejsową** – polegająca na obecności wzajemnie równoległych pakietów („lamin”) o różnym składzie mineralnym lub o różnej teksturze; jeżeli „laminy” są nieciągłe wówczas mówimy o strukturze soczewkowej lub smugowej; w przypadku gdy w obrębie „lamin” pojawiają się koncentracje najczęściej jasnych minerałów, przypominające „oczka” wtedy mówimy o strukturze gnejsowej oczkowej;
  - **strukturę łupkową** – w której równoległość polega na wzajemnie równoległym ułożeniu blastów o pokroju płytkowym;

Niekiedy w skałach metamorficznych zachowują się struktury skał pierwotnych tzw. **struktury reliktowe**. Są to różnego rodzaju warstwowania i laminacje.

## SKAŁY METAMORFICZNE - METAMORFIZM REGIONALNY

STREFA	TYPOWE		SKAŁY WYJŚCIOWE					
	TEKSTURY	STRUKTURY	granitoidy, arkozy, szarogłazy	obojętne skały magmowe, szarogłazy, margle	magmowe skały zasadowe i skrajnie zasadowe	skały ilaste	piaskowce kwarcowe, skały krzemionkowe	skały węglanowe
EPI	lepidoblastyczne, nematoblastyczne, granoblastyczne	łupkowe	LUPKI MIKOWE, GNEJSY	LUPKI EPIDOTOWO-CHLORYTOWE, ZHELEŃCE	LUPKI CHLORYTOWE, TALKOWE, SERPENTYNITY	FYLLITY, LUPKI SERYCYTOWE, SERYCYTOWO-CHLORYTOWE	KWARCYTY	MARMURY
MEZO	granoblastyczne, lepidoblastyczne, nematoblastyczne	łupkowe, gnejsowe	LUPKI MIKOWE, GNEJSY	AMFIBOLITY	SERPENTYNITY, AMFIBOLITY	LUPKI MIKOWE	KWARCYTY	MARMURY
KATA	granoblastyczne	gnejsowe, beźładne	GNEJSY, GRANULITY	EKLOGITY	EKLOGITY	GNEJSY	KWARCYTY	MARMURY
ULTRA	przejściowe do skał plutonicznych		MIGMATYTY					

Literatura: Roniewicz P. [red], 1999 – Przewodnik do ćwiczeń z geologii dynamicznej. Polska Agencja Ekologiczna S.A., Warszawa.  
 Jaroszewski W., Marks L., Radomski A., 1985 – Słownik geologii dynamicznej. Wyd. Geol.