

ĆWICZENIE 4

Intruzje, niezgodności.

Czytanie map.

Intruzjami - nazywamy skały plutoniczne, które tworzą wśród innych skał masywy, żyły i inne ciała powstałe przez wciśnięcie się magmy.

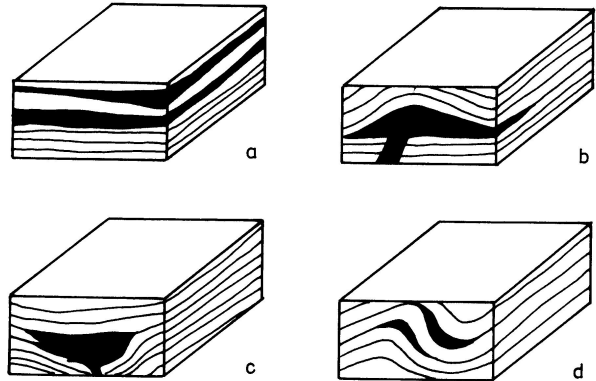
Typy intruzji:

W zależności od kształtu ciał intruzywnych i ich stosunku do otaczających skał, wyróżnia się intruzje:

- zgodne
- niezgodne

Intruzje zgodne - charakteryzuje to, że ściany intruzji są zgodne z uławiczeniem lub z ułożeniem warstw. Do intruzji zgodnych zalicza się:

- **sille** lub inaczej **żyły pokładowe** (a),
- **lakkolity** (b),
- **lopolity** (c),
- **fakolity** (d).



Sille czyli **żyły pokładowe** - są to utwory intruzywne wciśnięte między dwie ławice w ten sposób, że strop ławicy dolnej stanowi podstawę żyły, a spąg ławicy górnej jest stropem żyły pokładowej.

Sille występują głównie blisko powierzchni, często na obszarach płytowych lub słabo pofałdowanych. W Polsce występują w Karpatach.

Lakkolity - są ciałami magmowymi, występującymi w kształcie bochenków lub grzyba. Podstawa lakkolitów jest płaska, natomiast strop jest kopułowo wygięty. Ściany lakkolitów są zgodne z uwarstwieniem otaczających skał.

Lakkolity tworzą się dość płytko - na głębokości 0.5 - 3 km od powierzchni i występują na obszarach tektonicznie słabo zaburzonych.

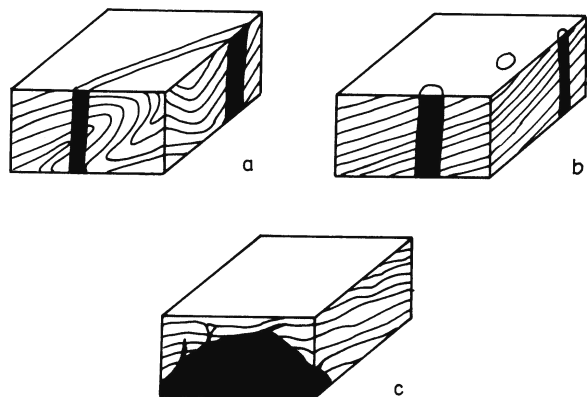
Lopolity - są formami odwrotnymi do lakkolitów, tzn. są wypukłe ku dołowi, prawdopodobnie wskutek zapadnięcia się stropu.

Fakolity - są to drobne, soczewkowate, zgodne intruzje śródwarstwowe umieszczone w przegubach fałdów, zwłaszcza siodeł.

Intruzje niezgodne - przecinają płaszczyzny strukturalne nie okazując żadnego dostosowania się do nich.

Do intruzji niezgodnych zalicza się:

- **dajki** (a),
- **żyły kominowe** (b),
- **batolity** (c).



Dajka - to intruzja o dwóch ścianach równoległych do siebie, biegnących w poprzek warstw. Ma ona małą szerokość w stosunku do długości. Dajki mogą być dość krótkie, ale często ciągną się kilometrami.

Żyły kominowe - tworzą intruzje o kształcie walca.

Batolit - olbrzymia intruzja o bezpośrednio nie znanym spągu i zwykle nieregularnych kształtach.

Niezgodności (dyskordancje)

Niezgodność - jest to kontakt dwóch warstw zalegających pod różnym kątem lub też jest to kontakt dwóch warstw niezgodnych wiekowo, tzn. warstwa leżąca wyżej nie jest bezpośrednio młodsza od warstwy leżącej niżej (występuje tzw. luka stratygraficzna)

Luka stratygraficzna - jest to brak osadów (warstw) w profilu stratygraficznym, spowodowany okresową przerwą w sedymentacji (osadzaniu się warstw) lub erozją.

Rodzaje niezgodności:

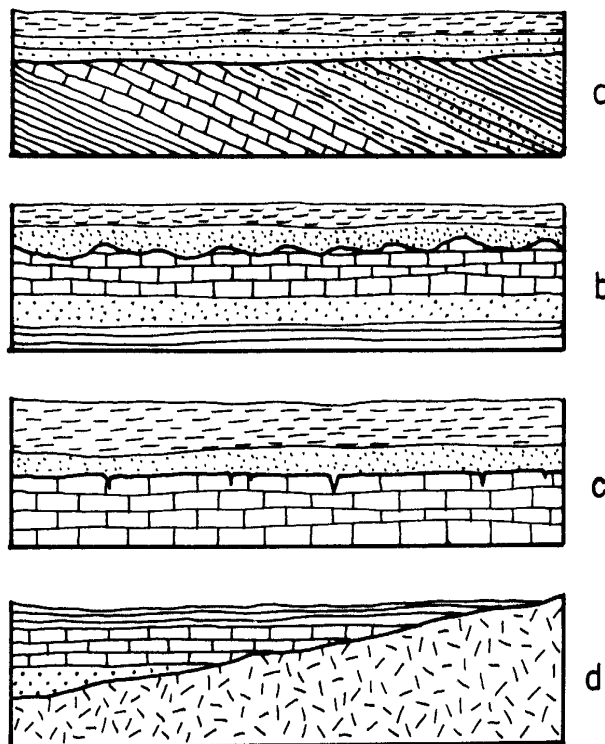
- niezgodność **kątowa**,
- niezgodność **erozyjna** lub równoległa,
- niezgodność **przekraczająca**,
- **prawie zgodność (penakordancja)**.

Niezgodność kątowa - jest wtedy, gdy warstwy zostały wydźwignięte i ustawione ukośnie, a następnie pokryte przez osady wkraczającego (transgredującego) morza.

Niezgodność erozyjna lub **równoległa** - mamy z nią do czynienia wtedy, gdy starsze warstwy zostały wydźwignięte ponad poziom morza bez wyruszenia z położenia poziomego, a następnie zerodowane i ponownie zalane przez morze. Osady starsze są wtedy oddzielone od osadów naniesionych przez morze mniej lub więcej równą powierzchnią wytworzoną przez działanie morza.

Prawie zgodność (penakordancja) - polega na tym, że wkraczające morze pokryło warstwy leżące poziomo i osadziły się w nim nowe warstwy, które niemal zupełnie zgodnie leżą na starszych osadach.

Niezgodność przekraczająca - występuje wtedy, gdy morze stopniowo zalewa obszar, a powstające na nim młodsze osady dochodzą do kontaktu ze starszymi osadami. Takie ułożenie warstw nazywa się przekraczającym.



Niezgodności:

a – kątowa, b – erozyjna, c – penakordancja, d - przekraczająca

Mikrostruktury

Cios - Są to regularne spękania zazwyczaj złożone z dwóch zespołów, gdzie każdy zespół składa się z mniej więcej równoległych do siebie spękań występujących w prawie jednakowych odstępach. Spękania obu zespołów przecinają się wzajemnie pod kątem zbliżonym do 90°. Wskutek tego skała dzieli się na prostopadłościennie bloki.

Cios jest albo **ukryty** tzn. bloki przylegają do siebie tak szczelnie, że dzielące je pęknięcie jest zaledwie widoczne, albo jest **otwarty**, gdy zaznacza się odstęp między jednym a drugim blokiem.

Cios ukryty jest widoczny przy uderzeniu o skałę, podczas eksploatacji kamieniołomów, lub dzięki wietrzeniu, które rozluźnia skałę.

Wyróżniamy **cios**:

- **termiczny** - powstający wskutek kurczenia się skał wulkanicznych i magmowych podczas ostygnięcia. Cios ten powstaje jako sieć spękań prostopadłych do powierzchni ostygnięcia. Płaszczyzny pęknięcia tworzą kąt 120°. Odmiana takiego ciosu jest cios słupowy obserwowany w skałach wulkanicznych takich jak porfiry czy bazalty.

- **diagenetyczny** - występujący w skałach osadowych. Spękania ciosowe są wynikiem kurczenia się osadu wskutek utraty wody podczas diagenety osadu.

- **mechaniczny** - występujący w sztywnych skałach osadowych. W piaskowcach w ławie grubszej jest rzadszy, w cieńszej - gęściejszy.

Różnice między uskokiem a ciosem:

USKOK	CIOS
- widoczny, jawny	- niewidoczny, czasami widoczny
- przemieszcza warstwy względem siebie	- nie przemieszcza warstw
- przecina warstwy	- jest ograniczony do jednej warstwy
- przebiega w różnych warstwach	- jest ograniczony do skał sztywnych
- nie jest zorientowany w stosunku do uławicenia	- jest prostopadły do uławicenia albo koncentryczny
- uskoki przebiegają w nieregularnych odstępach od siebie	- jest tym gęściejszy im cieńsza jest warstwa

Kliważ - polega na tym, że skała dzieli się na cienkie płyty ułożone skośnie względem jej warstwowania lub uławicenia.

Charakter **kliważu** może być dwojaki:

- **kliważ spękaniaowy** - jest wtedy, gdy płaszczyzny spękań są gęste i równoległe do siebie ułożone, a skośnie względem warstwowania.

- **kliważ ciągły** - jest wtedy, gdy dzielenie na płyty jest spowodowane tym, że minerały o pokroju blaszkowym są ułożone w skałe nie równoległe, a skośnie do warstwowania, natomiast względem siebie równoległe.

Kliważ - występuje w skałach na ogół silnie sfałdowanych. Niemal zawsze płaszczyzny kliważu są ułożone równoległe do płaszczyzny osiowej fałdu. Jeśli płaszczyzna osiowa fałdu jest pionowa, kliważ jest pionowy, jeśli jest pochylona, kliważ jest pochylony w tym samym kierunku. Zjawisko to zaznacza się w pobliżu osi

siodeł, dalej od nich płaszczyzny kłiważu mają tendencję do ustawiania się prostopadle do warstwowania wskutek czego wachlarzowato rozchodzą się ku szczytom antyklin i ku dołom synklin.

Jeśli w warstwach występują skały o różnej twardości, np. piaskowce i łupki, kłiważ rozwinięty jest lepiej w mniej sztywnych warstwach, tam też odstępy między spękaniami są większe, kąt nachylenia płaszczyzn jest różny; nie raz warstwy twardsze w ogóle są pozbawione kłiważu.

Diagram spękań

W celu pogładowego przedstawienia na mapie lub na osobnym rysunku orientacji jakichś cech kierunkowych na podstawie wielu pomiarów stosujemy diagramy (np. promienisty, rozetowy, punktowy, punktowo-rozetowy).

Do wyznaczenia rozkładu orientacji spękań ciosowych wykorzystujemy diagram rozetowy.

Diagram rozetowy przedstawia rozkład kierunków jakiejś cechy na płaszczyźnie poziomej. Daje on obraz statystyczny (zbiorczy) i wobec tego nadaje się do szybkiego zorientowania się w wynikach dużej liczby pomiarów.

Aby wykonać taki diagram należy:

- obliczyć liczbę pomiarów przypadającą na kolejne przedziały kierunków. Przedziały te mają na ogół rozpiętość 5° lub 10° (ale może być i inna),
- liczbę pomiarów w poszczególnych przedziałach wyrazamy jako procent całkowitej ich liczby,
- obieramy jakąś podziałkę diagramu (liniową miarę tych pomiarów) i korzystając z niej oznaczamy w kolejnych przedziałach przypadający na nie procent pomiarów jako odległość od centrum diagramu.