



# PLUTONIZM

Plutonizm to ogół procesów polegających na tworzeniu, przemieszczaniu i zastyganiu magmy w obrębie skorupy ziemskiej i górnego płaszczka. Magma, która dociera do powierzchni Ziemi daje początek zjawiskom wulkanicznym, jednak większość magmy nie wydostaje się na zewnątrz i na skutek powolnego schładzania zastyga w głębi Ziemi. Powstałe w ten sposób skały nazywamy **skałami magmowymi głębinowymi** lub **plutonicznymi**, a formy w jakich występują **plutonami**. Skały plutoniczne tworzą wśród innych skał masywy, żyły i inne ciała, które nazywamy **intruzjami**. Intruzje powstają w wyniku wciskania się magmy przez szczeliny i pęknięcia w skorupie pomiędzy starsze utwory skalne. Niektóre intruzje leżą głęboko, inne płytko, jeszcze inne kończą się na powierzchni Ziemi. Jedne intruzje są ograniczone przestrzennie, mając wyraźny strop (powagę) i spąg (podłogę). W innych chociaż są od góry ograniczone ciągną się w głąb Ziemi i nie wiadomo gdzie i w jaki sposób się kończą. W zależności od kształtu ciał intruzywnych i ich położenia w stosunku do otaczających skał wyróżnia się 2 typy intruzji: **intruzje zgodne** i **intruzje niezgodne**.

Między plutonizmem a wulkanizmem istnieje ścisły związek. Wulkanizm jest powierzchniowym objawem procesów plutonicznych. Intruzje magmowe tworzą komory o różnych kształtach i wymiarach. Niektóre z tych intruzji (batolity, lakkolity itp.) spełniają rolę komór wulkanicznych zasilających wulkany dopóki magma w nich zupełnie nie zakrzepnie.

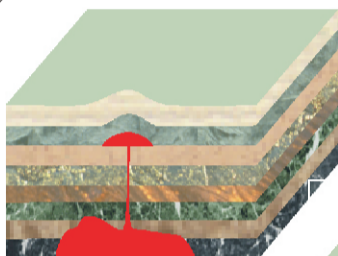
## Magma

Magma jest to gorąca, stopiona masa skalna zawierająca głównie krzemionkę (SiO<sub>2</sub>) i glinę (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), które stanowią ok. 74% stopu magmowego oraz tlenki żelaza, magnezu, wapnia, potasu. Ponadto zawiera składniki lotne takie jak para wodna i tlenki węgla. Magma powstaje w głębokich partiach skorupy ziemskiej lub górnego płaszczka. Przypuszcza się, że przyczyną jej powstania może być lokalny wzrost temperatury lub zmiana ciśnienia, w wyniku którego następuje wytopianie się części materiału skalnego. W procesie wytopiania ważną rolę odgrywają **fluidy**, które obniżają temperaturę wytopiania skał. Miejsce gdzie tworzy się magma i z którego przebija się przez skorupę ku powierzchni tworząc intruzje nazywa się **ogniskiem magmowym**. Skład magmy zastygającej w intruzjach różni się od jej pierwotnego składu, ponieważ w trakcie swej wędrówki porywa i pochłania otaczające skały. Temperatura magmy dochodzi do 1250°C, a w większości przypadków wynosi od ok. 700° do ok. 900°C.

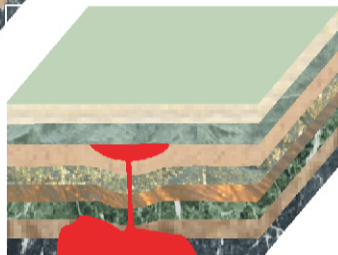
Fluid - ciecz lub gaz zawierające drobne cząsteczki ciała stałego - intensyfikuje procesy fizyczne i chemiczne

## Intruzje zgodne

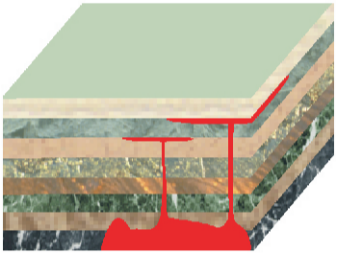
Intruzje zgodne układają się równolegle do pierwotnych powierzchni strukturalnych w skałach. W skałach warstwowych są zgodne z uławieniem lub warstwowaniem. Intruzje zgodne mają wyraźny strop i spąg.



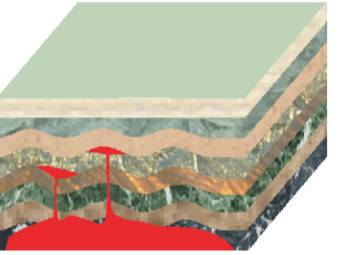
**Lakkolity** - mają kształt bochenka lub grzyba. Strop lakkolitu jest kopułowo wygięty ku górze a podstawa płaska. U podstawy znajduje się żyła będąca pozostałością kanału dopływowego magmy. Jeśli lakkolity znajdują się niezbyt głęboko to wybrzuszenie warstw skalnych nad intruzją jest widoczne na powierzchni Ziemi.



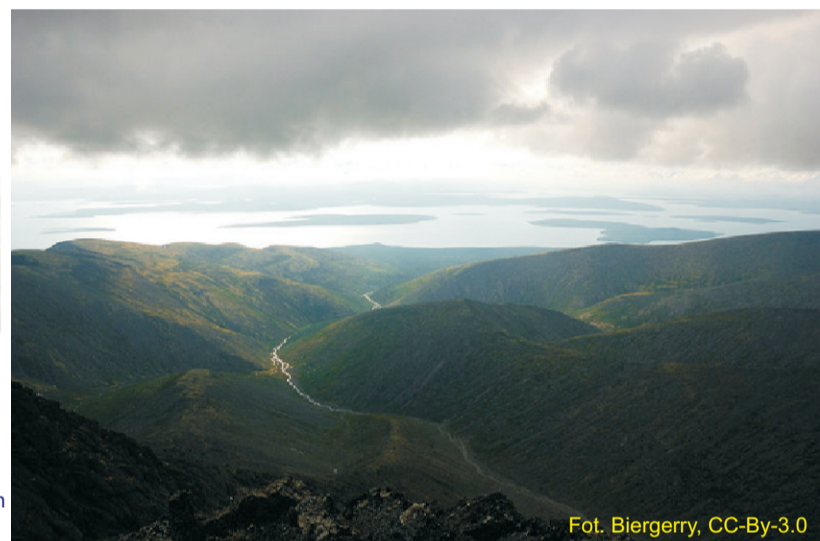
**Lopolity** - są odwróconą formą lakkolityczną to znaczy, że są wypukłe ku dołowi, prawdopodobnie wskutek zapadnięcia się warstw położonych poniżej intruzji.



**Sille (żyły pokładowe)** - cienkie żyły magmowe o dużej rozciągłości wciśnięte w szczeliny pomiędzy 2 warstwy skalne. Grubość sillów wynosi od kilku milimetrów do kilkudziesięciu metrów.



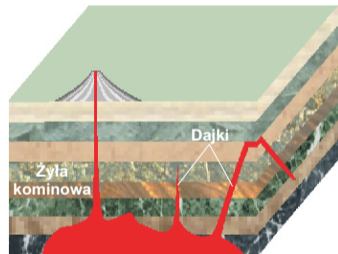
**Fakolity** - niewielkie intruzje w kształcie soczewki występujące zgodnie z ułożeniem sfaldowanych warstw skalnych, powstałe przez wypełnienie magmą pustych przestrzeni wytworzonych przez ruchy górotwórcze.



Największym lakkolitem na świecie są **Chibiny**, pasmo górskie na Półwyspie Kolskim.

## Intruzje niezgodne

Intruzje niezgodne przecinają powierzchnie strukturalne nie wykazując żadnego dostosowania się do nich.



**Dajki (żyły niezgodne)** - ciała skalne powstałe przez intruzję magmy niezgodnie z układem starszych warstw skalnych i przecinające te warstwy. Dajki mają małą szerokość w stosunku do długości. Mogą być krótkie, ale często ciągną się setki kilometrów.



**Batolity** - wielkie intruzje, których górna powierzchnia przecina niezgodnie starsze warstwy skalne a dolna sięga w głąb skorupy ziemskiej i nie wiadomo gdzie się kończy.

**Żyły kominowe** - to intruzje magmowe o niewielkiej średnicy wypełniające komin wygasłych wulkanów.



Intruzje magmowe są odporniejsze od otoczenia i dlatego możemy obserwować takie formy jak wypreparowany ze skał otoczenia komin wulkaniczny **Devils Tower** (Wyoming, USA).



Niektóre duże batolity powstawały przez sukcesywne intruzje mniejszych batolitów. Obecnie takie intruzje stanowią trzony wielkich masywów górskich jak np. **Sierra Nevada**.

## Skały plutoniczne

Procesy plutoniczne prowadzą do powstania różnego rodzaju skał magmowych głębinowych (plutonicznych). W głęboko położonych intruzjach magma stygnie powoli i powstające w ten sposób skały odznaczają się strukturami pełnokrystalicznymi (granity, sjenity, gabra, dioryty i perydotyty). W przypadku kiedy magma krzepnie w niewielkich intruzjach położonych blisko powierzchni powstają skały drobnokrystaliczne, nie różniące się lub bardzo zbliżone do skał wulkanicznych (porfiry, diabazy, andezyty). Skały plutoniczne powstają w głębi Ziemi ale ruchy górotwórcze w czasie których skorupa ulega wypiętrzeniu, fałdowaniu oraz procesy wietrzenia i erozji, które usuwają warstwy mniej odpornych skał powodują, że intruzje ukazują się na powierzchni. Skały plutoniczne są źródłem cennych surowców wykorzystywanych w gospodarce m.in. w budownictwie. W obrębie skał plutonicznych, występuje wiele złóż kruszcowych. W wielu przypadkach związek minerałów ze skałą magmową jest bardzo ścisły. Minerale albo stanowią jeden ze składników intruzji (np. platyna w dunitach lub magnetyt w gabrach lub granitach) albo są genetycznie związane ze skałą magmową (np. granity mogą być porzeczane żyłami kwarcowymi zawierającymi złoto).



Specyficzną głębinową skałą magmową jest **kimberlit**. Występowanie kimberlitów ograniczone jest do najstarszych części skorupy kontynentalnej tzw. kratonów. To właśnie na obrzeżach kratonów w różnych epokach geologicznych kimberlity wydostawały się na powierzchnię Ziemi. W czasie tej wędrówki przyjęły lejkowate formy nazywane kominami. Oprócz tego, że kimberlity są niezwykle zasobne w potas, magnez, tytan i inne minerały stanowią podstawowe źródło pozyskiwania diamentów. Najstarsze kominy kimberlitowe mają ponad miliard lat, najmłodsze "tylko" 22 miliony.

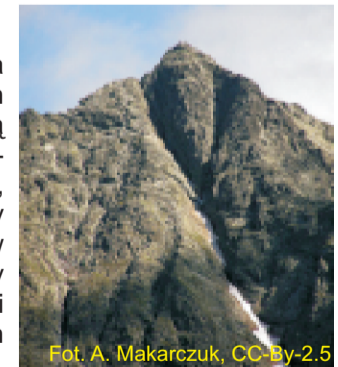
Kratony to najstarsze sztywne części skorupy ziemskiej powstałe przed miliardami lat i w zasadzie od tego czasu nie uczestniczące aktywnie w historii naszej planety. Kratony stanowią znaczne obszary kontynentów (np.. platforma wschodnioeuropejska, platforma syberyjska, platforma chińska).

## Skały plutoniczne Polski

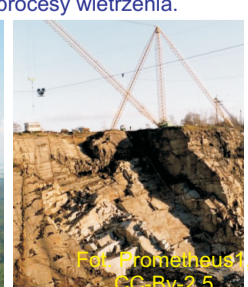
W Polsce skały plutoniczne na powierzchni występują na Dolnym Śląsku i w Tatrach a pod warstwą skał osadowych zalegają w pń-wsch Polsce co stwierdzono za pomocą wierceń. Skały plutoniczne kwaśne - **granitoidy** - występują w rejonie Strzelina, Strzegomia, Łużyc, Kudowy - Zdrój, w Karkonoszach oraz w Tatrach. Skały zasadowe - **bazanity** - tworzą niewielkie intruzje w okolicach Cieszyna i Gór Iżerskich. Obojętne skały plutoniczne reprezentowane są głównie przez **sjenity** i **gabry**. Sjenity występują koło Niemczy i w okolicach Kłodzka oraz w pń-wsch Polsce (Elk, Pisz, Ciechanów). Powstałe z bardziej pierwotnej magmy, nieobciążone domieszkami ciemne skały gabrowe budują m.in. szczyt Ślęży oraz masyw Nowa Ruda - Dzikowiec.



Na ziemiach Polski intruzje gabrowe uważane są za najstarsze. Z takiej skały zbudowany jest szczyt **Ślęży** w Masywie Sobótki.



Granitowy trzon **Tatr Wysokich** jest batolitem, który został wypiętrzony w czasie orogenezy alpejskiej i odsłonięty przez procesy wietrzenia.



Kamieniołom granitu w **Strzelinie**