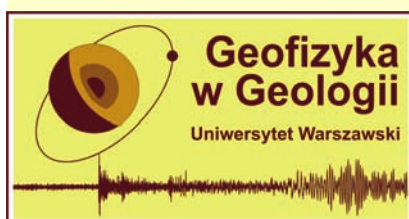
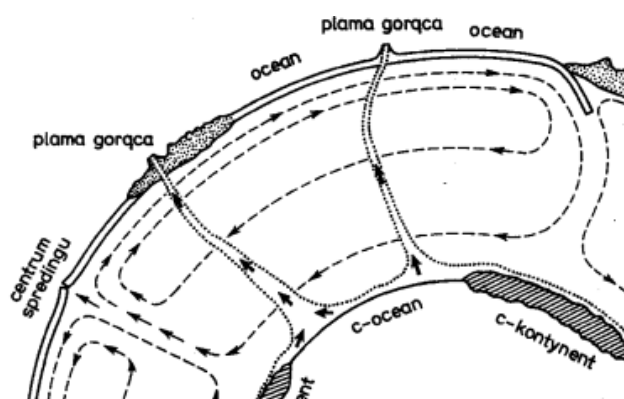


Tektonika Płyt

Wykład z ćwiczeniami dla 2 roku Geofizyki w Geologii w semestrze letnim: 30 godzin wykładu i 30 godzin ćwiczeń. Wykłady będą prowadzone przez Internet, ćwiczenia tradycyjnie w sali. ECTS 3



Prowadzący: dr hab. Leszek Czechowski



Wykład omawia dryf kontynentów i podstawowe założenia tektoniki płyt, ruch płyt litosfery, konwekcję w płaszczu Ziemi i konsekwencje tych procesów na kształtowanie się skorupy kontynentów i dna oceanów.

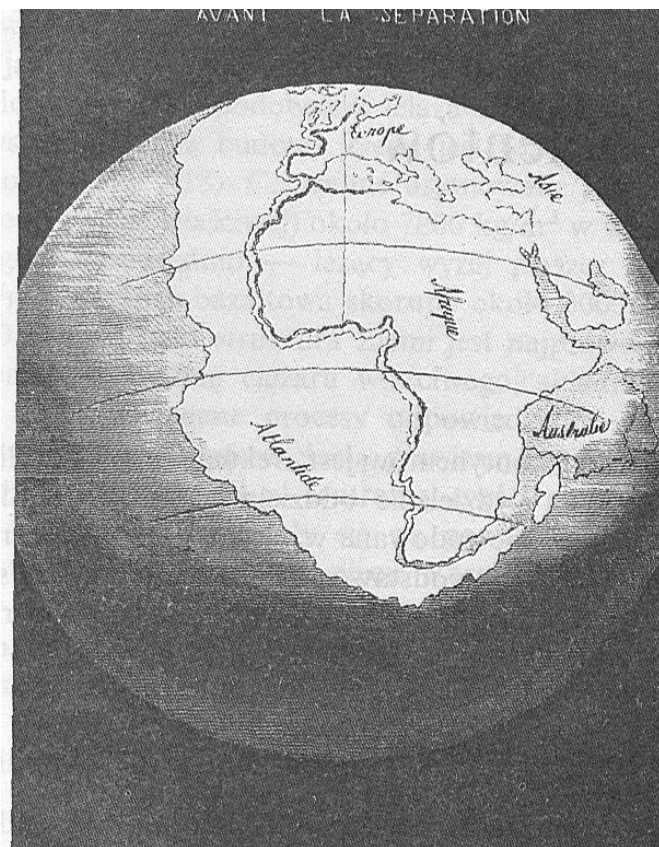
Zapraszamy !

Plan:

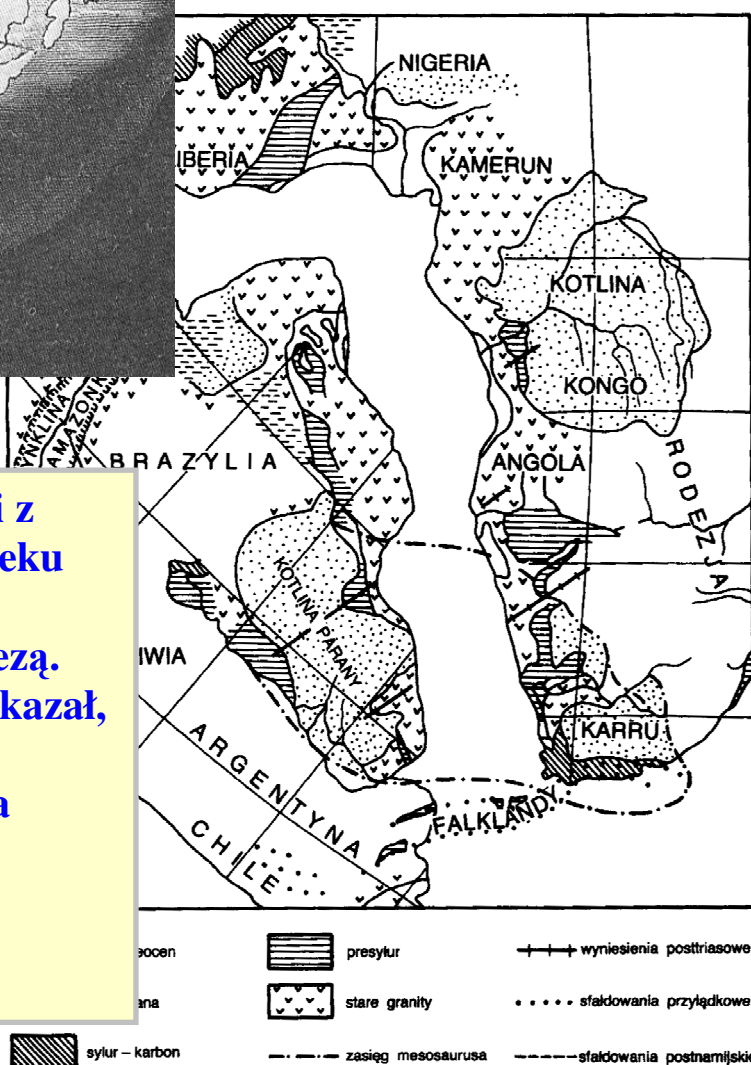
- Pierwsze hipotezy o dryfie kontynentów
- Pole magnetyczne Ziemi
- Paleomagnetyzm: metody i wyniki.
- Podstawowe założenia tektoniki płyt
- Granice płyt i ich ruchy
- Sejsmologia a tektonika płyt
- Rekonstrukcja dryfu kontynentów
- Fizyczne podstawy konwekcji
- Konwekcja w płaszczu Ziemi
- Ewolucja konwekcji
- Strefy rozrostu dna oceanicznego
- Strefy subdukcji i procesy powstawiania gór
- Ewolucja kontynentów
- Problemy geodynamiki współczesnej



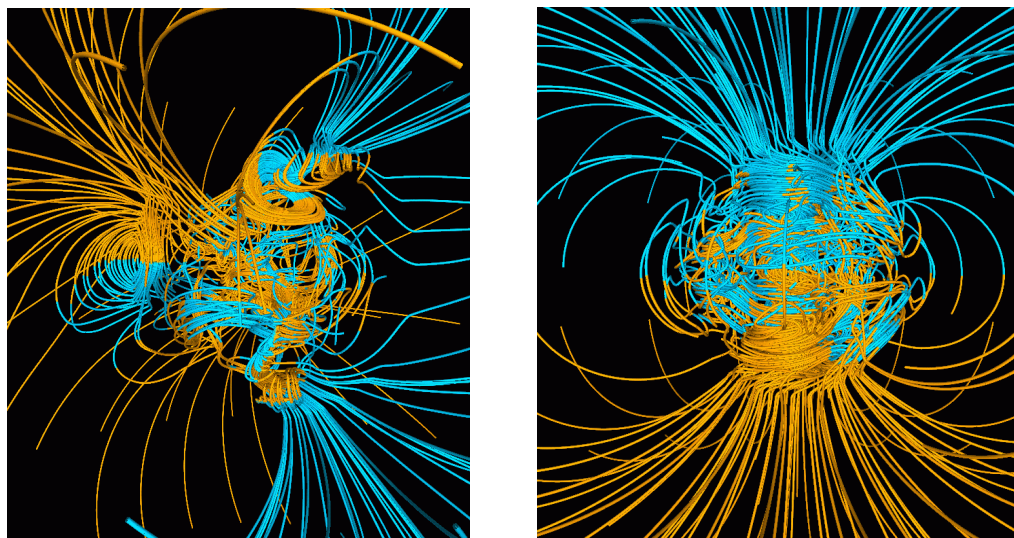
Hipoteza o **ruchu kontynentów** zrodziła się ze stwierdzenia, że wschodnie wybrzeża obu Ameryk i Starego Świata pasują do siebie po zsunięciu. Jak widać z rysunku obok (wg. A. Snidera z 1859 r.) nawet historię o Atlantydzie próbowano wykorzystać jako argument ☺.



A. Wegener i inni uczeni z pierwszej połowy XX wieku znaleźli szereg innych argumentów za tą hipotezą. Na przykład Du Toit wykazał, że wiele struktur geologicznych Afryki ma swoje przedłużenie w Ameryce Południowej.

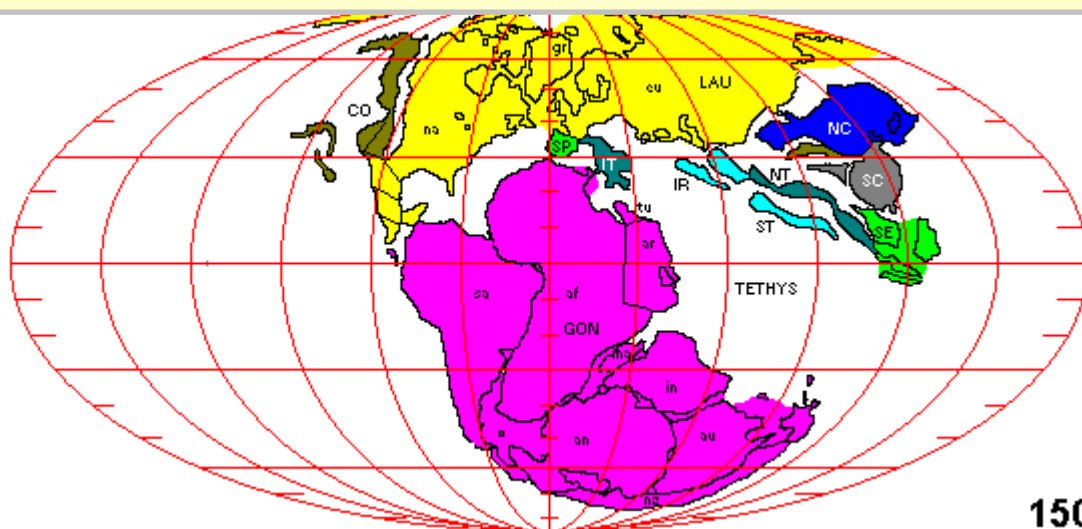


Rysunek 3.3: Odpowiedniość struktur geologicznych Ameryki Południowej i Afryki (wg Du Toit 1935, *Our wandering continents*, Oliver and Boyd, London)



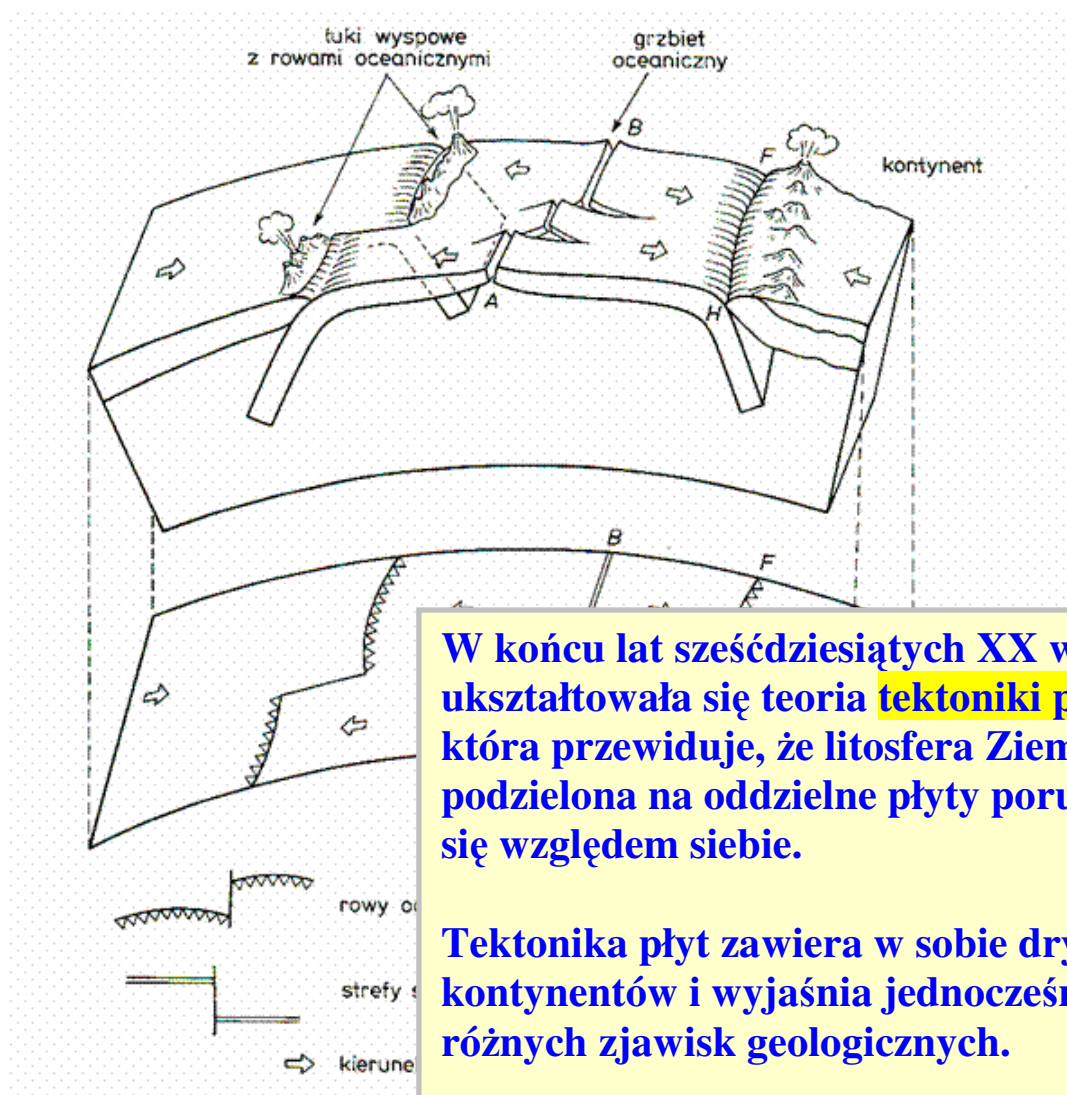
W drugiej połowie XX wieku, dzięki badaniom paleomagnetycznym wykazano, że rzeczywiście kontynenty poruszają się względem siebie.

Powyższe rysunki pokazują zmiany pola magnetycznego Ziemi podczas tzw. "inwersji magnetycznej", gdy zanika typowe pole dipolowe (rysunek z prawej strony) i przez kilka tysięcy lat pole ziemskie ma skomplikowaną postać (rysunek z lewej strony). Ma to poważne konsekwencje dla życia. Według: Glatzmaier and P.H. Roberts," Phys. Earth Planet. Inter., 91, 63-75 (1995).



Okazało się, że kontynenty podczas ruchu łączą się co kilkaset milionów lat w superkontynent, który później ulega rozpadowi.

Rysunek przedstawia kontynenty 150 mln lat temu, gdy superkontynent Pangea ulegał rozpadowi na obecne kontynenty. Wg Christopher R. Scotese, 1994, *Continental Drift*, Edition 6.



W końcu lat sześćdziesiątych XX wieku ukształtowała się teoria **tektoniki płyt**, która przewiduje, że litosfera Ziemi jest podzielona na oddzielne płyty poruszające się względem siebie.

Tektonika płyt zawiera w sobie dryf kontynentów i wyjaśnia jednocześnie wiele różnych zjawisk geologicznych.

Podstawowe założenia tektoniki płyt można zamknąć w trzech punktach:

- litosfera Ziemi jest podzielona na poruszające się względem siebie niemal sztywne płyty;
- granicami płyt są strefy rozrostu (na ogół położone na grzbietach oceanicznych), rowy oceaniczne i uskoki transformujące;
- rozsuwanie się płyt odbywa się w strefach rozrostu, zbliżanie - w strefie rowów oceanicznych, w uskokach transformujących zaś następuje równoległe przesuwanie się płyt względem siebie.

Literatura: L. Czechowski, Tektonika płyt i konwekcja w płaszczu Ziemi.



Tektonika płyt jest podstawą do wyjaśnienia wielu różnych wielkoskalowych zjawisk geologicznych jak fałdowania i powstawanie gór, wulkanizm, przesunięcia wzdłuż uskoku, trzęsienia ziemi, powstawanie skorupy dna oceanów, powstawanie i ewolucję kontynentów, tworzenie się złóż minerałów i wiele innych.

Powyżej: zdjęcie chmury gazów i pyłów wydobywającej się z wulkanu Mount Cleveland na Alasce w USA, wykonane przez astronautów z Międzynarodowej Stacji Kosmicznej.

Obok: uwarstwienie w basenie Powder River Basin (wg USGS). Powstawanie osadów i złóż mineralnych uzależnione jest od wielkoskalowych procesów jak subsydencja, basenu, subdukcja itp.

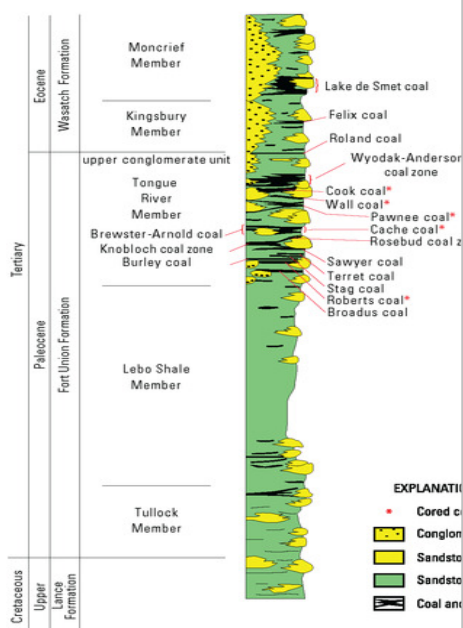
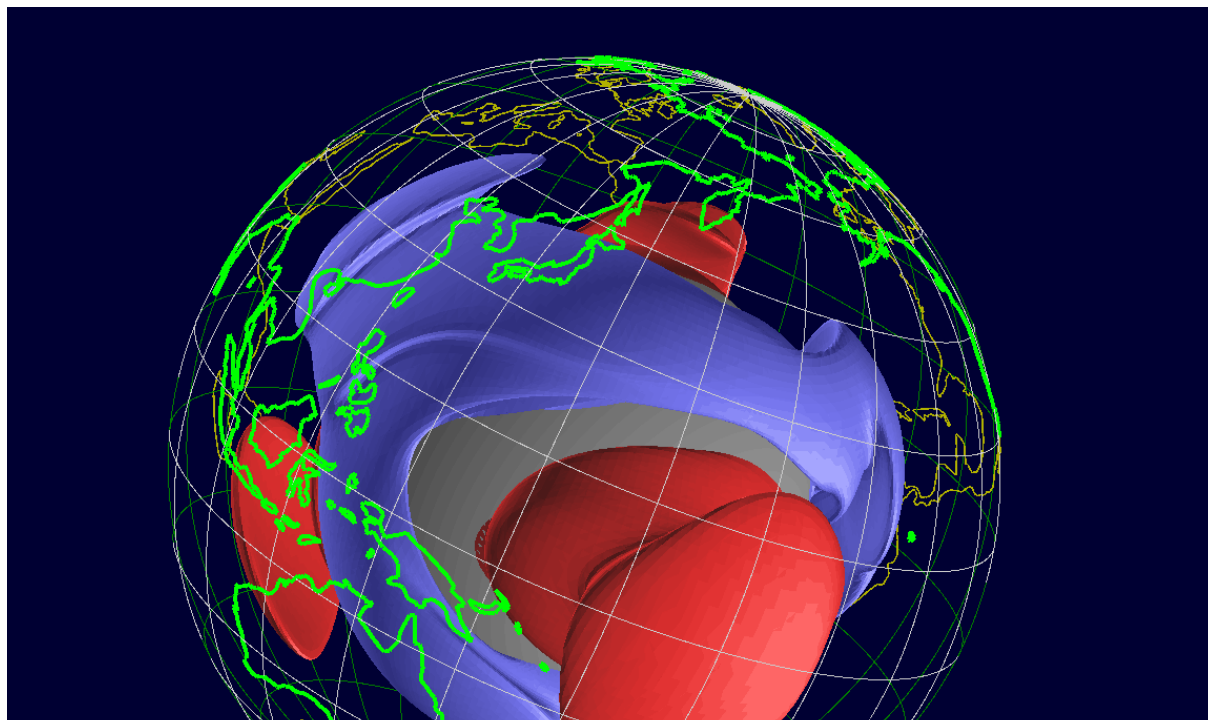


Figure 2. Stratigraphic column for the Fort Union Formation in the Powder River Basin sampled coal beds.



Ruchy płyt litosfery przewidziane przez tektonikę płyt, są wyjaśniane za pomocą konwekcji w płaszczu Ziemi.

Górny rysunek przedstawia hipotetyczne, największe gorące, wznoszące się prądy konwekcyjne (czerwone) i największe zimne, opadające prądy konwekcyjne (niebieskie). Według Su et al., (1994)

Dolny rysunek przedstawia średnioskalowe prądy konwekcyjne pod płytą pacyficzną oraz ogniska trzęsień ziemi. Wg Ekström, G. and A. M. Dziewonski, Nature, 394, 168-172, 1998.

