



Przyroda – interdyscyplinarne ścieżki dydaktyczne

Justyna Chojnacka
Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej
Zakład Dydaktyki Fizyki

Plan referatu:



- Przyroda jako przedmiot uzupełniający
 - ścieżka dydaktyczna: fizyka – geografia,
- Mechanizm ruchu kontynentów,
- Teoria ekspansji Ziemi vs teoria tektoniki płyt litosfery,
- Budowa Ziemi,
- Konwekcja w płaszczu Ziemi
 - zjawisko rozchodzenia się płyt,
- Mechanizm subdukcji,
- Pionowe ruchy litosfery – izostazja,
- Podsumowanie.

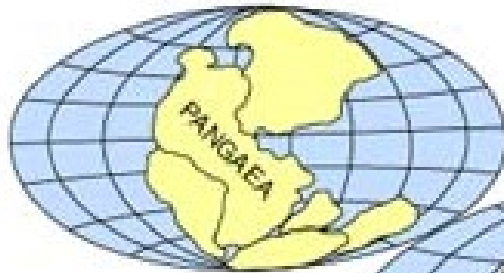
Przedmiot przyroda w liceum

- Reforma programowa przygotowana przez Ministerstwo Edukacji Narodowej wprowadza, od 01.09 2012 roku, w kanon przedmiotów nauczanych w liceum przedmiot uzupełniający – *Przyroda*.
- Przedmiot, Przyroda, jest adresowany do tych uczniów, którzy nie wybrali żadnego z przedmiotów przyrodniczych (fizyka, chemia, biologia, geografia) do realizacji w zakresie rozszerzonym.
- Fakt ten stwarza, niespotykane dotychczas w praktyce szkolnej, możliwości dla uczniów i nauczycieli fakultatywnego wyboru treści nauczania.

Mechanizm ruchu kontynentów



Mechanizm ruchu kontynentów – A. Wegener



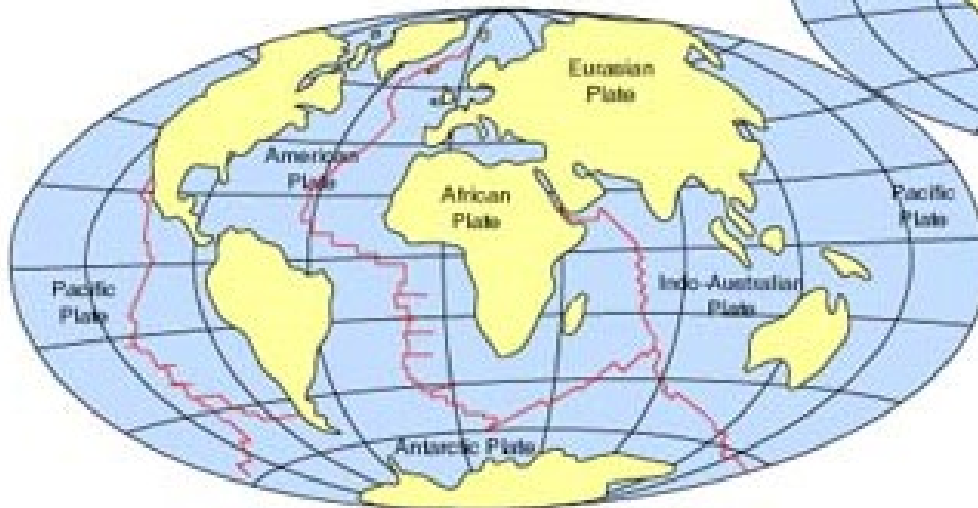
położenie 200 mln lat temu



położenie 135 mln lat temu



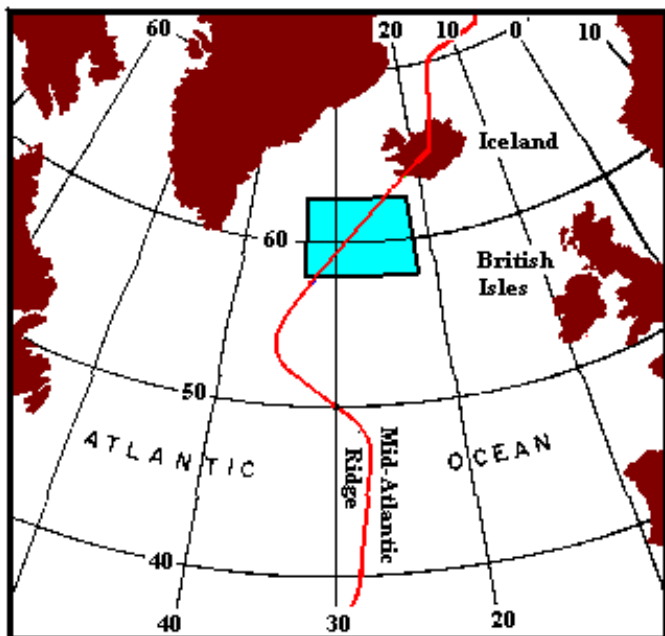
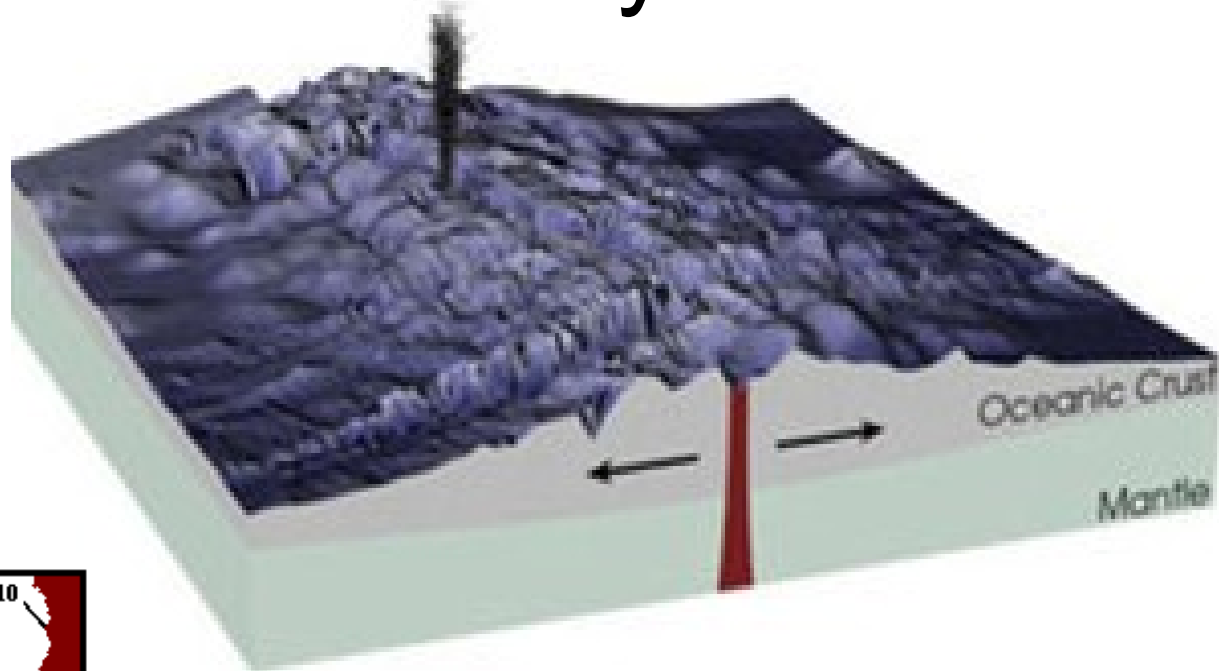
położenie 65 mln lat temu



stan obecny



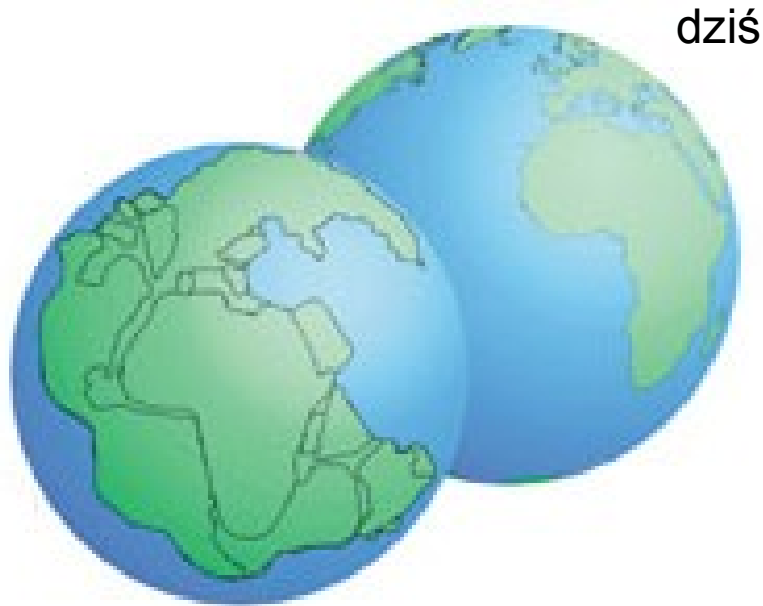
Grzbiet Śródatlantycki



Powstawanie grzbietu Śródatlantyckiego

Grzbiet Śródatlantycki zajmuje ok. 1/3 powierzchni Oceanu Atlantyckiego. Jego szerokość dochodzi do 1 600 km. W osiowej części Grzbietu biegnie głęboka dolina ryftowa.

Dwie teorie



200 mln lat temu

Teoria tektoniki płyt litosfery:

Siłą napędową ruchu płyt litosfery jest naturalne ciepło wydobywające się z wnętrza Ziemi.

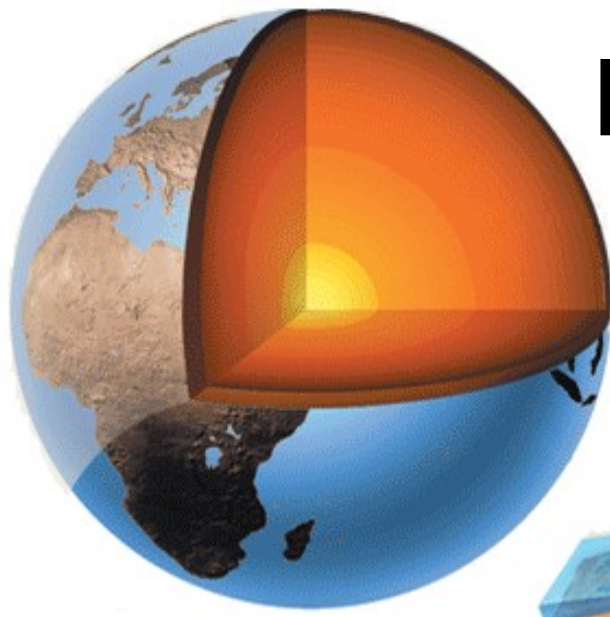


200 mln lat temu

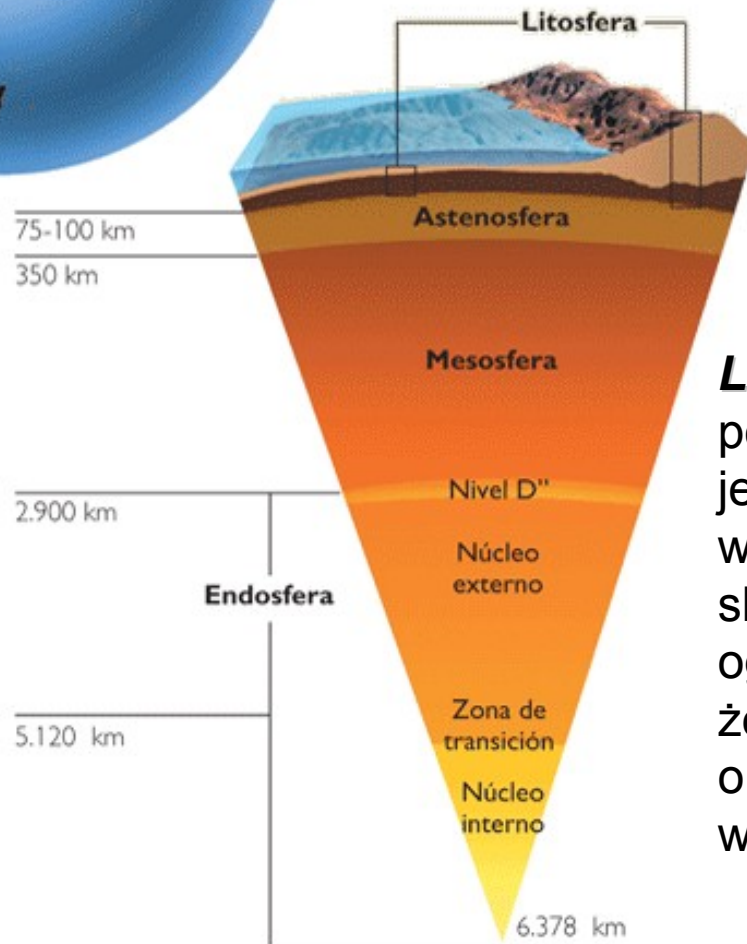
Teoria ekspansji Ziemi:

~~Ruch kontynentów jest pozorny i wynika ze stopniowego powiększania się Ziemi.~~

Budowa Ziemi



MODELO DINÁMICO



Litosfera to najbardziej zewnętrzna powłoka kuli ziemskiej. Zbudowana jest z różnorodnych skał występujących w stałym stanie skupienia, z wyjątkiem lokalnych ognisk magmowych, co powoduje, że litosfera jest strukturą sztywną, o dużej wytrzymałości, pękającą pod wpływem nacisku.

Płyty litosfery

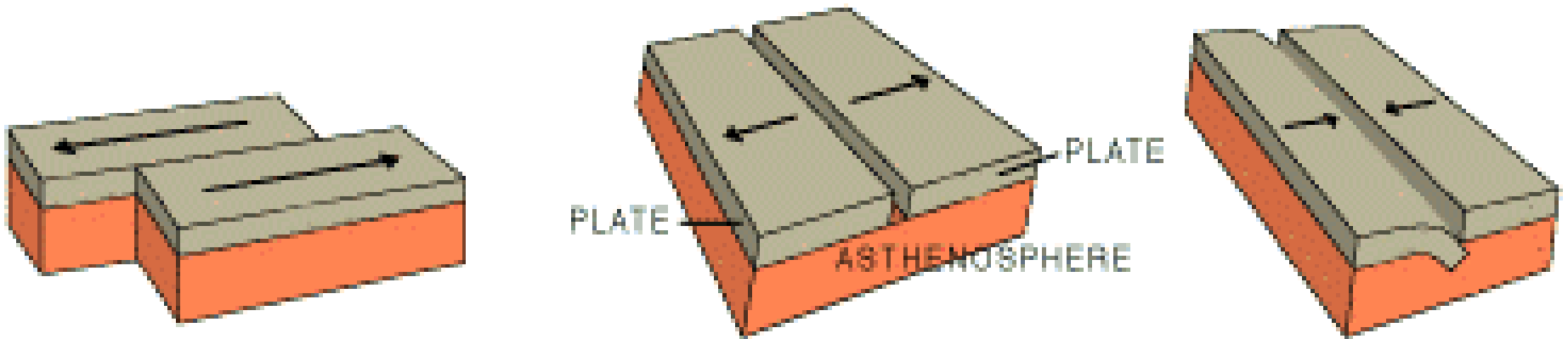


Współczesna teoria tektoniki płyt zakłada podział litosfery ziemskiej na płyty zbudowane ze skorupy kontynentalnej, oceanicznej lub obu jej typów, wraz z materiałem sztywnego płaszcza. Wyróżniamy **siedem wielkich płyt**: pacyficzną, euroazjatycką, afrykańską, indoaustralijską, północnoamerykańską, południowo - amerykańską oraz antarktyczną.

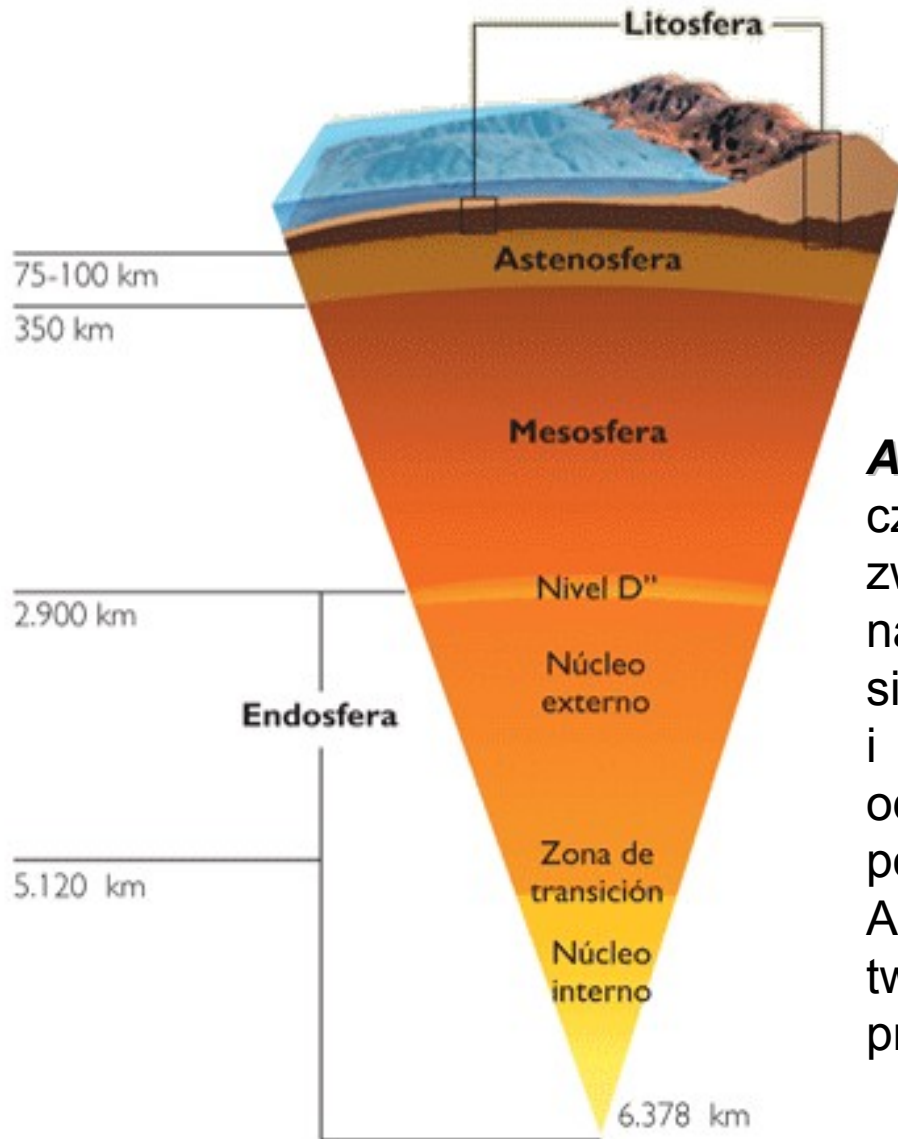
Płyty litosfery

Płyty tektoniczne mogą przesuwać się względem siebie:

- ✓ równolegle, nie powodując produkcji ani destrukcji skorupy ziemskiej,
- ✓ odsuwać się (tłumaczy to oddalanie się Europy od Ameryki Północnej),
- ✓ zderzać się ze sobą przyczyniając się np. do powstawania gór fałdowych.

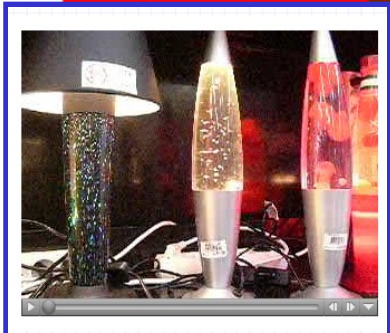
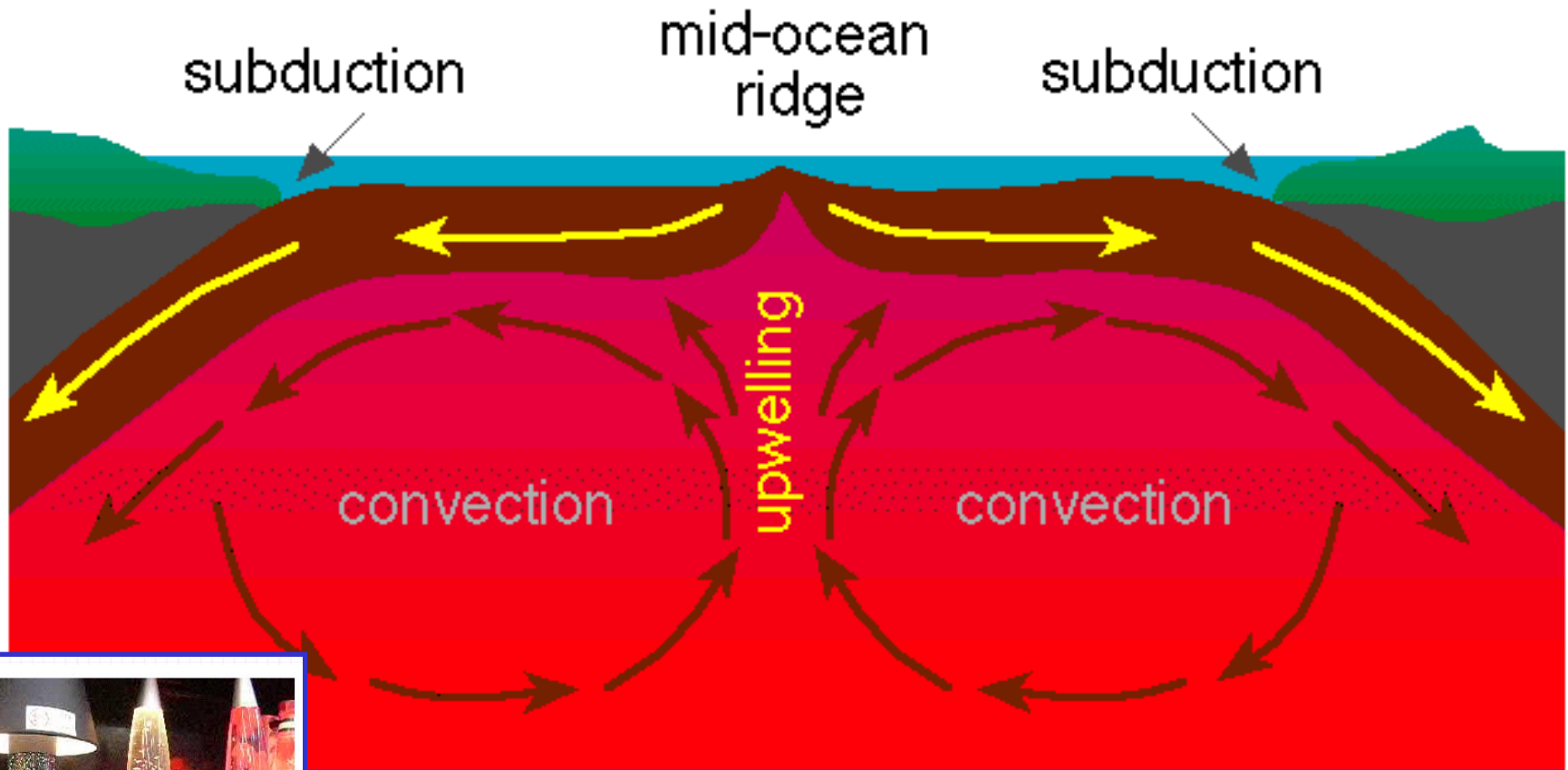


Astenosfera



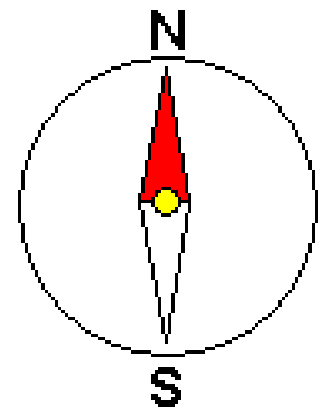
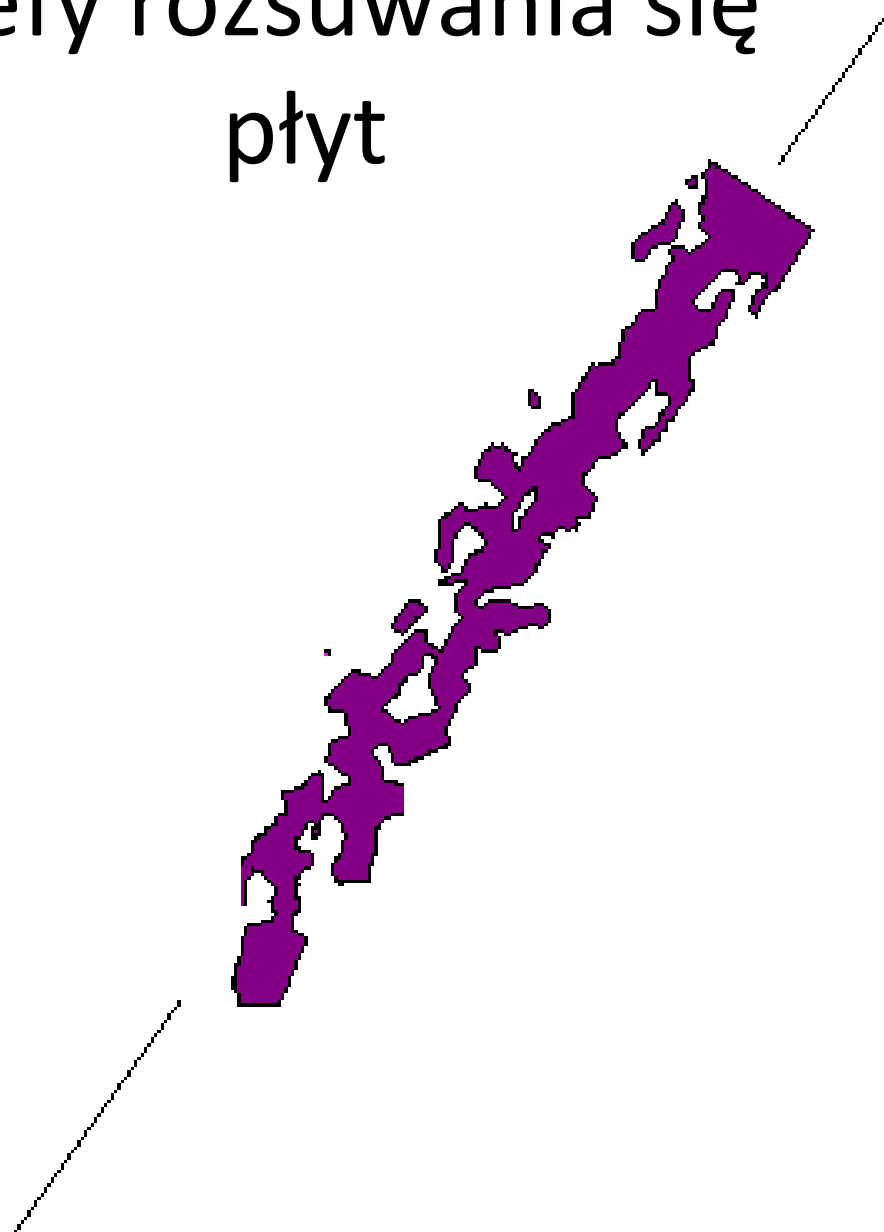
Astenosfera stanowi warstwę w górnej części płaszcza Ziemi. Charakteryzuje ją zwiększona plastyczności a także podatność na deformacje. Jej górna warstwa znajduje się na głębokości 50-70 km pod oceanami i do 120 km pod kontynentami. Dolna - odpowiednio 400 i 250 km. Umożliwia poziome ruchy płyt litosferycznych. Astenosferę uważa się za główny poziom tworzenia się ognisk magmy i główne źródło procesów magmowych.

Konwekcja w płaszczu Ziemi



Strefy rozsuwania się płyt

16 m.y.



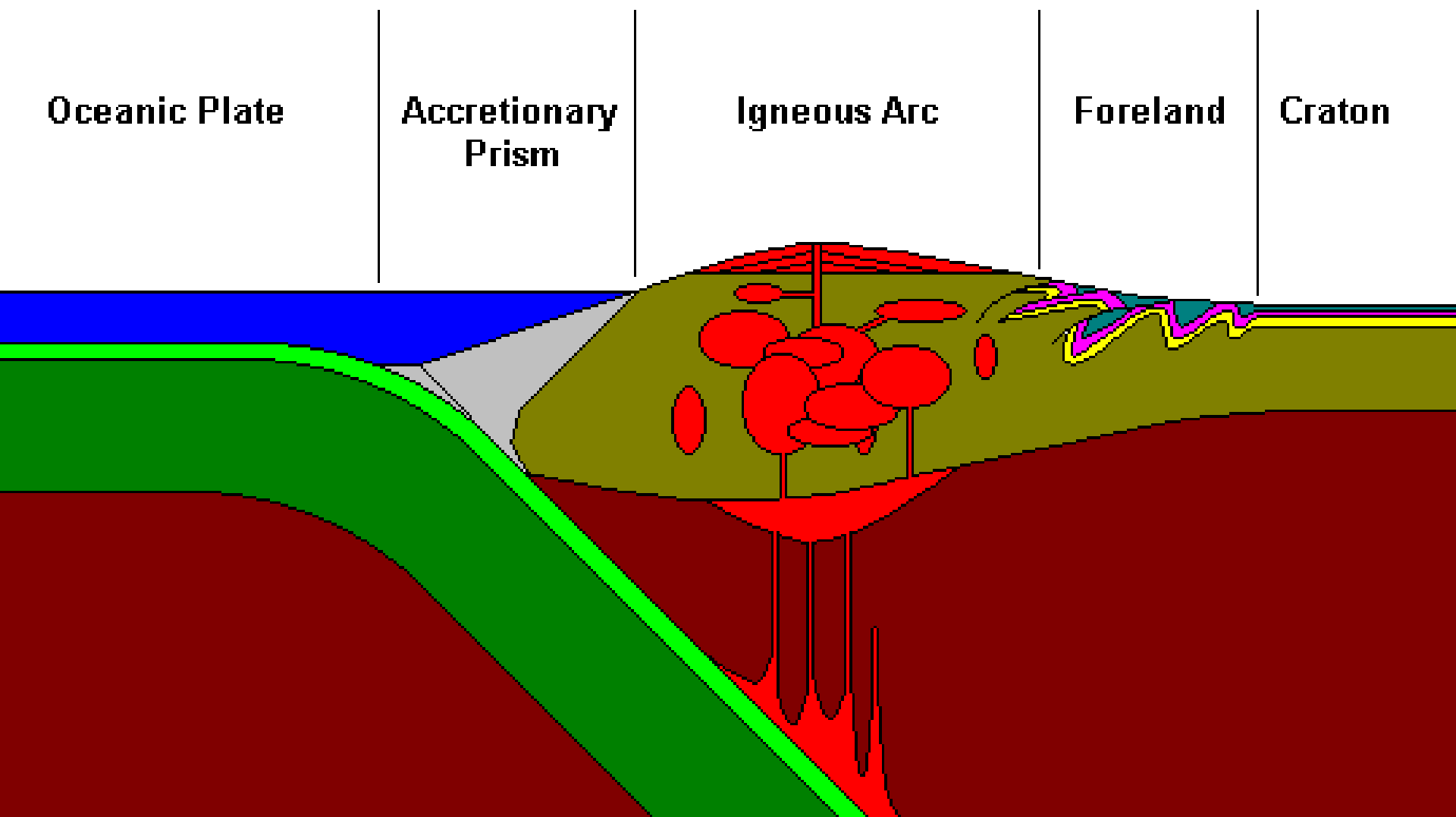
System Wielkich Rowów Afrykańskich



The main image is a map of East and Central Africa, highlighting the Great Lakes system. The lakes shown include Lake Chad, Lake Sudan, Lake Albert, Lake Edward, Lake Kivu, Lake Tanganyika, Lake Malawi, and Lake Victoria. The map also shows the Red Sea, Gulf of Aden, and the Indian Ocean. Countries labeled include Chad, Sudan, Ethiopia, Somalia, Kenya, Uganda, Rwanda, Burundi, Zaire, Angola, Zambia, Zimbabwe, Botswana, and Mozambique. The inset photograph in the bottom right corner shows a wide, braided river delta flowing into a body of water, with a large, dark, triangular landmass in the foreground.

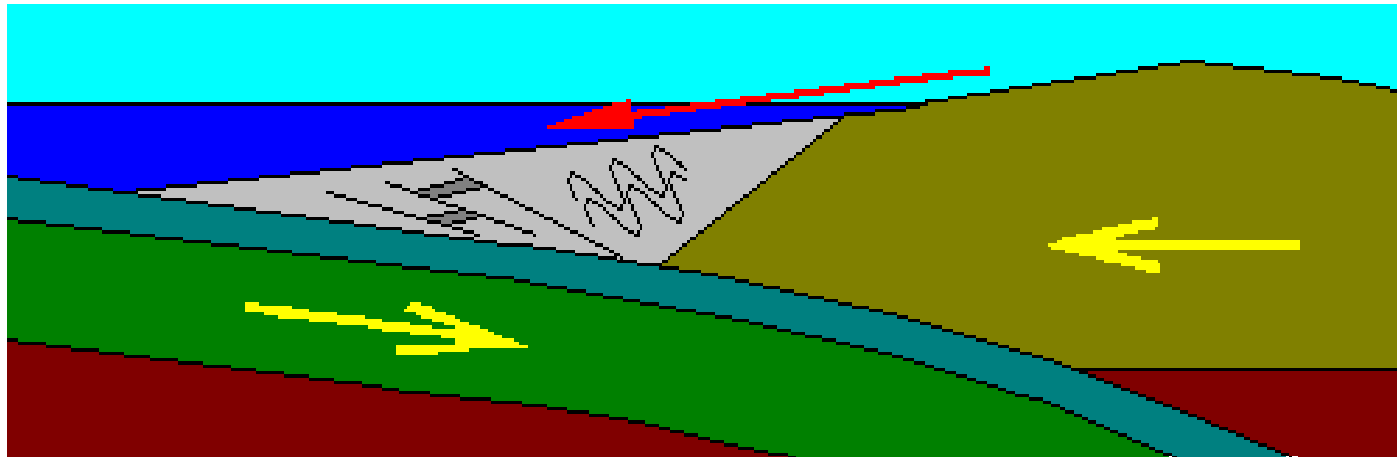
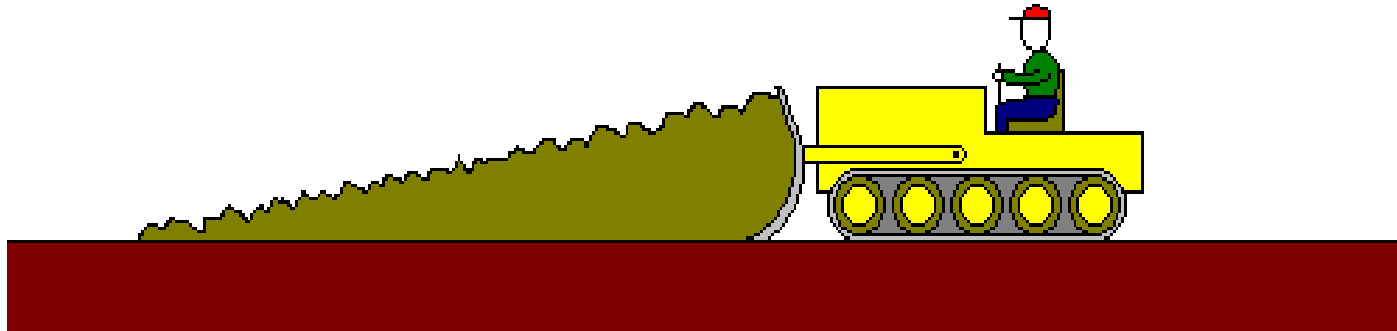


Strefy subdukcji



Rodzaje subdukcji

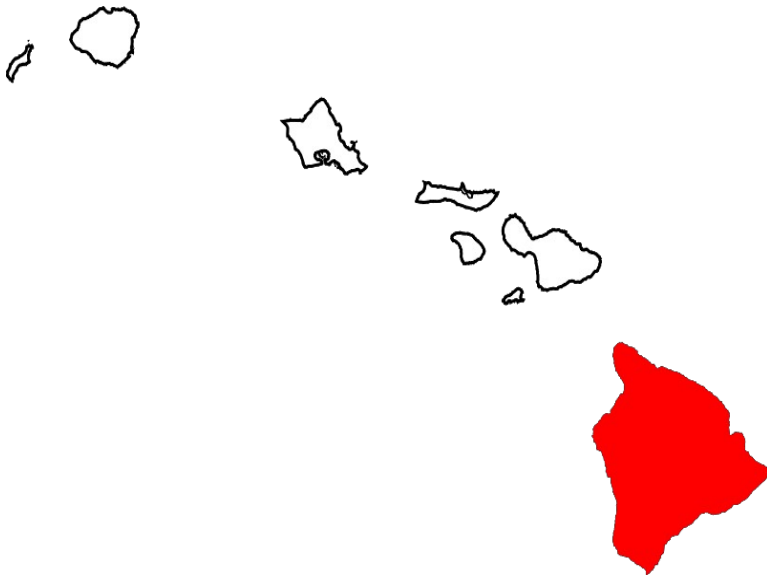
- *typ andyjski* – kra oceaniczna wciągana jest pod krę kontynentalną. Strefę kolizji wyznacza głębokomorski rów oceaniczny. W pewnej odległości od strefy powstaje orogen kolizyjny, w którym dochodzi do silnego sfałdowania osadów zdzieranych płyty oceanicznej.



Rodzaje subdukcji

- *typ japoński* – kra oceaniczna jest również wciągana pod krę kontynentalną, ale subdukcja związana jest z wytworzeniem się łuków wyspowych.

np. Wyspy Hawaii



np. Wyspy japońskie



Typy gór



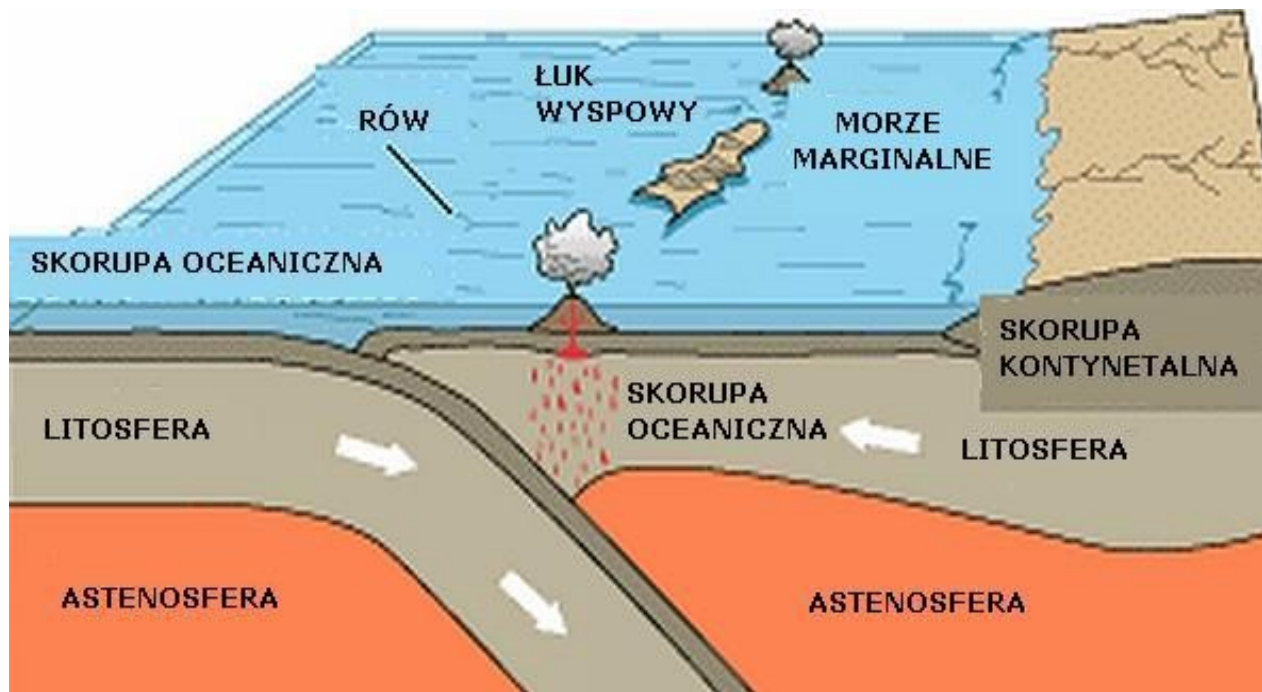
Aconcagua (6962 m n.p.m.), Andy argentyńskie
<http://wyprawy.onet.pl/30077,472,1436105,ekspedycja.html>



Japońskie Alpy,
http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Mount_Shirouma

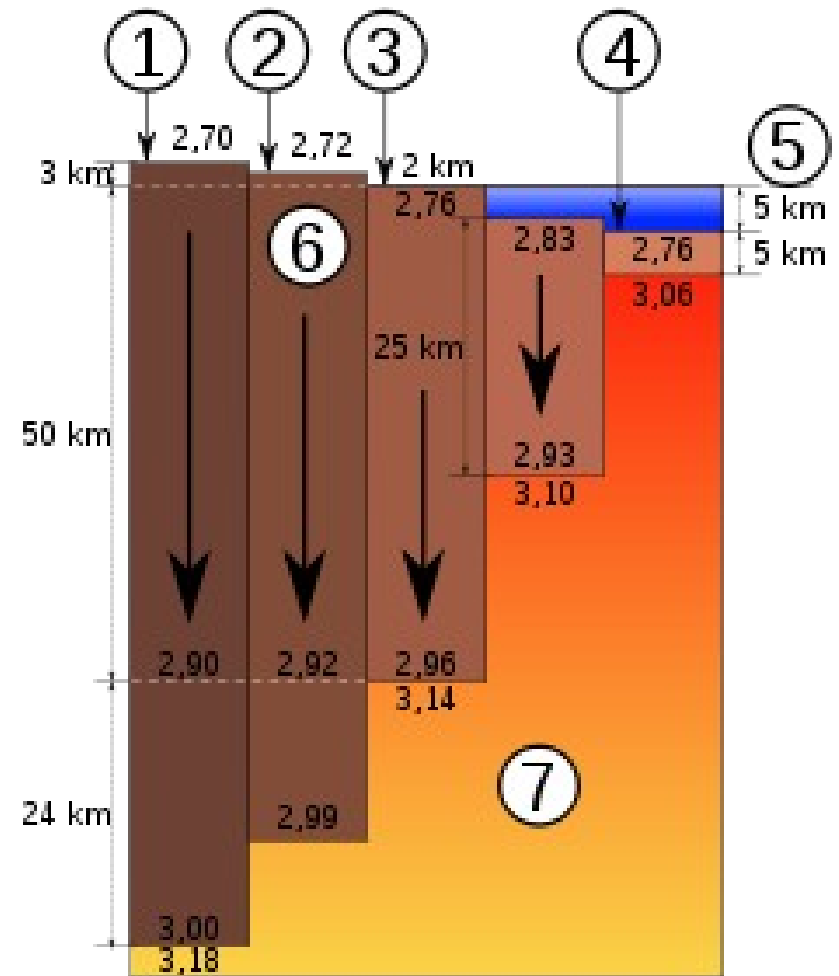
Rodzaje subdukcji

- *typ mariański* – w tym przypadku kora oceaniczna wciągana jest pod inną krę oceaniczną, jednocześnie następuje kolizja dwóch łuków wyspowych, względnie łuku wyspowego i podmorskiego grzbietu.



Pionowe ruchy litosfery - izostazja

Izostazja to stan równowagi grawitacyjnej skorupy ziemskiej, osiągany mimo jej zróżnicowanej gęstości i grubości dzięki regionalnym powolnym ruchom pionowym (zw. izostatycznymi): obniżającym (po dodatkowym obciążeniu, np. lądolodem) lub wznoszącym (po odciążeniu, np. w wyniku erozji).



Izostazja (liczby oznaczają gęstość w g/cm³): 1. Góry, 2. Wyżyny, 3. Niziny, 4. Dno oceanu, 5. Poziom morza, 6. Bloki skorupy ziemskiej, 7. Astenosfera.

Podsumowanie

1. Coraz lepsze metody geofizyczne, a w szczególności tomografia sejsmiczna, wykazały ostatnio obecność w płaszczu Ziemi „bloków ciężkiej, zimnej materii”. Odkrywczy uznali je za dowód subdukcji (fragmenty wchłoniętej skorupy oceanicznej).

2. Przedmiot Przyroda ma okazję zyskać wielu sympatyków wśród uczniów, którzy „nie pałają uczuciem” do przedmiotów przyrodniczych, uważanych powszechnie za przedmioty trudne. Wiele jednak będzie zależało od podejścia nauczycieli do jego nauczania. Czy aby przypadkiem nie będzie to tylko przeniesienie wybranych tematów z fizyki, biologii, chemii czy geografii na lekcję przyrody?

Bibliografia:



- Encyklopedia Fizyki Współczesnej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1983,
- M. H. Edwards, G. J. Kurras et al., *Evidence of recent volcanic activity on the ultraslow – spreading Gakkel ridge*, Nature 409, 808–812 (2001),
- Kenneth C. Creager, *Inner core rotation rate from small – scale heterogeneity and time – varying travel times*, Science, vol. 278, November 1997,
- S. C. Singh, M. A. J. Taylor, J. P. Montagner, *On the Presence of liquid in Earth's inner core*, Science, vol. 287, March 2000,
- L. Czechowski, *Tektonika płyt i konwekcja w płaszczu Ziemi*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1994,
- www.ucmp.berkeley.edu/geology/tectonics,
- Strony www.