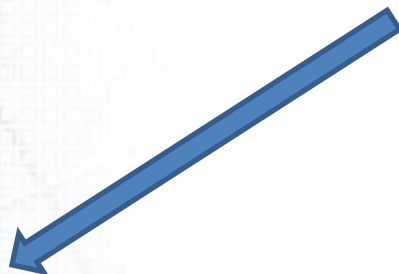




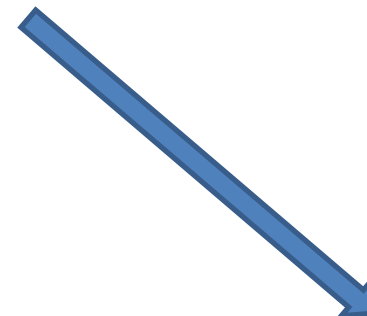
METODY BADAŃ GEOLOGICZNYCH – OKREŚLANIE WIEKU GEOLOGICZNEGO



GEOLOGIA



**geologię dynamiczną
zajmującą się procesami
we wnętrzu Ziemi
i ich skutkami
zachodzącymi
na powierzchni**



**geologię historyczną
zajmującą się
dziejami Ziemi
w przeszłych epokach**



WIEK SKAŁ



WZGLĘDNY

która skała

starsza, młodsza



BEZWZGLĘDNY

wiek skał w latach



Czas geologiczny

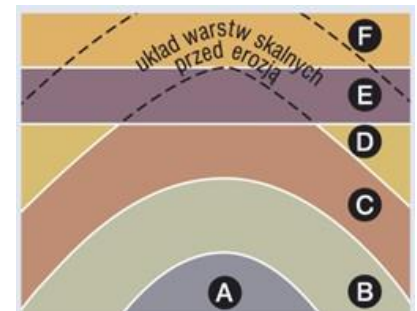
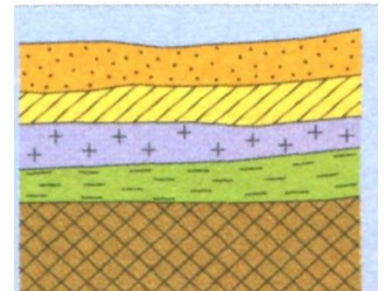
Zdarzenie	Lat temu	Data w kalendarzu
Powstanie Ziemi	4500 mln	1 stycznia godz. 00:00
Najstarsze datowane skały	3940 mln	10 lutego
Pierwsze ślady życia	3200 mln	16 kwietnia
Normalny skład oceanu i atmosfery	1000 mln	1 października
Prymitywne zwierzęta „wyższe”	800 mln	1 listopada
Początek paleozoiku	570 mln	12 listopada
Pierwsze rośliny lądowe	400 mln	28 listopada
Superkontynent (Pangea)	250 mln	10 grudnia
Wymarcie dinozaurów	65 mln	26 grudnia
Pojawienie się przodków człowieka	4 mln	31 grudnia, godz. 18:00
Koniec ostatniego zlodowacenia	13 000	31 grudnia, godz. 23:56:20
Narodzenie Chrystusa	2000	31 grudnia, 14 s przed północą

Wg T.H. van Andela



OKREŚLANIE WIEKU WZGLĘDNEGO

- METODA STRATYGRAFICZNA
- METODA PETROGRAFICZNA
- METODA PALENTOLOGICZNA
- ANALIZA PYŁKOWA
(PALINOLOGIA)





METODA STRATYGRAFICZNA

Bada wiek względny na podstawie wzajemnego ułożenia warstw skalnych. Opiera się ona na 3 zasadach (Sterno 1669):

- zasadzie superpozycji zgodnie z którą osady młodsze spoczywają na osadach starszych;
- zasadzie pierwotnego poziomego ułożenia warstw skalnych (chodzi o to, że zgodnie z założeniem kiedyś wszystkie osady powstawały w zbiornikach wodnych a więc warstwy układa się poziomo jedna na drugiej. Oczywiście w późniejszym czasie mogły one ulec przemieszczeniu np. na skutek ruchów tektonicznych);
- zasadzie pierwotnej ciągłości zgodnie z którą procesy prowadzące do zaburzenia pierwotnego ułożenia warstw muszą być młodsze od tych osadów



Niels Steensen (Nicolas Steno)
Duński lekarz, anatom i geolog.
Beatyfikowany 23. października 1988
przez Jana Pawła II.



METODA PALEONTOLOGICZNA

pozwała określić wiek względny skał na podstawie zawartych w nich skamieniałości przewodnich – skamieniałości przewodnie to szczątki organizmów, które żyły w dawnych epokach geologicznych na dużym obszarze i w krótkim okresie czasu. Znalezienie takiej skamieniałości pozwala

określić kiedy powstała skała, w której taka skamieniałość się znajduje (jest to możliwe bo dany typ takich organizmów żył krótko! I na dużym obszarze





METODA PETROGRAFICZNA

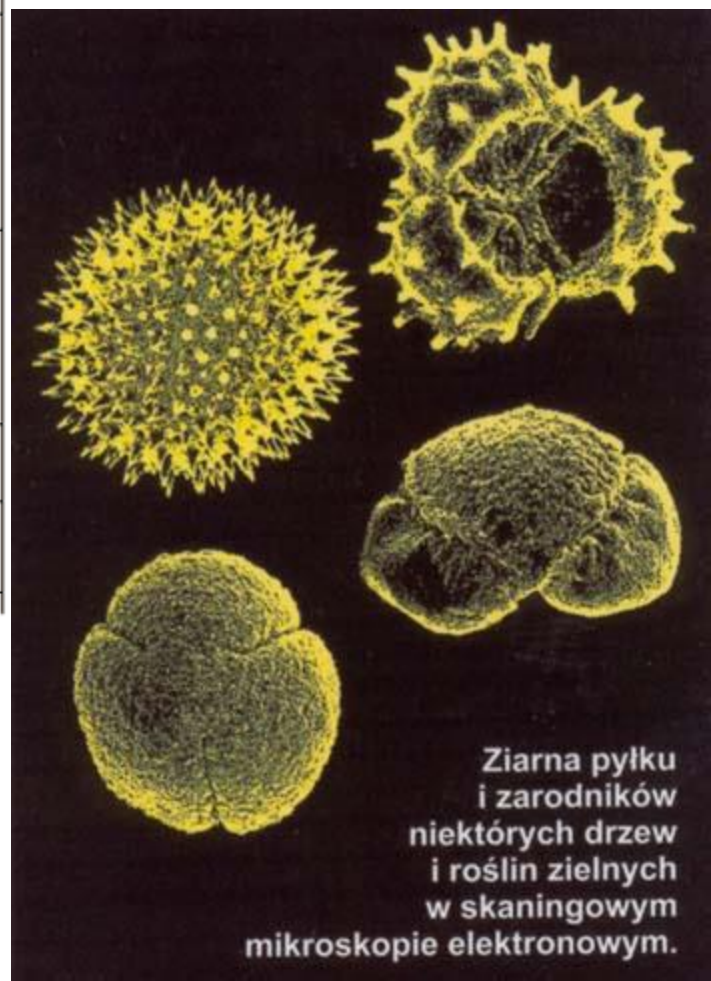
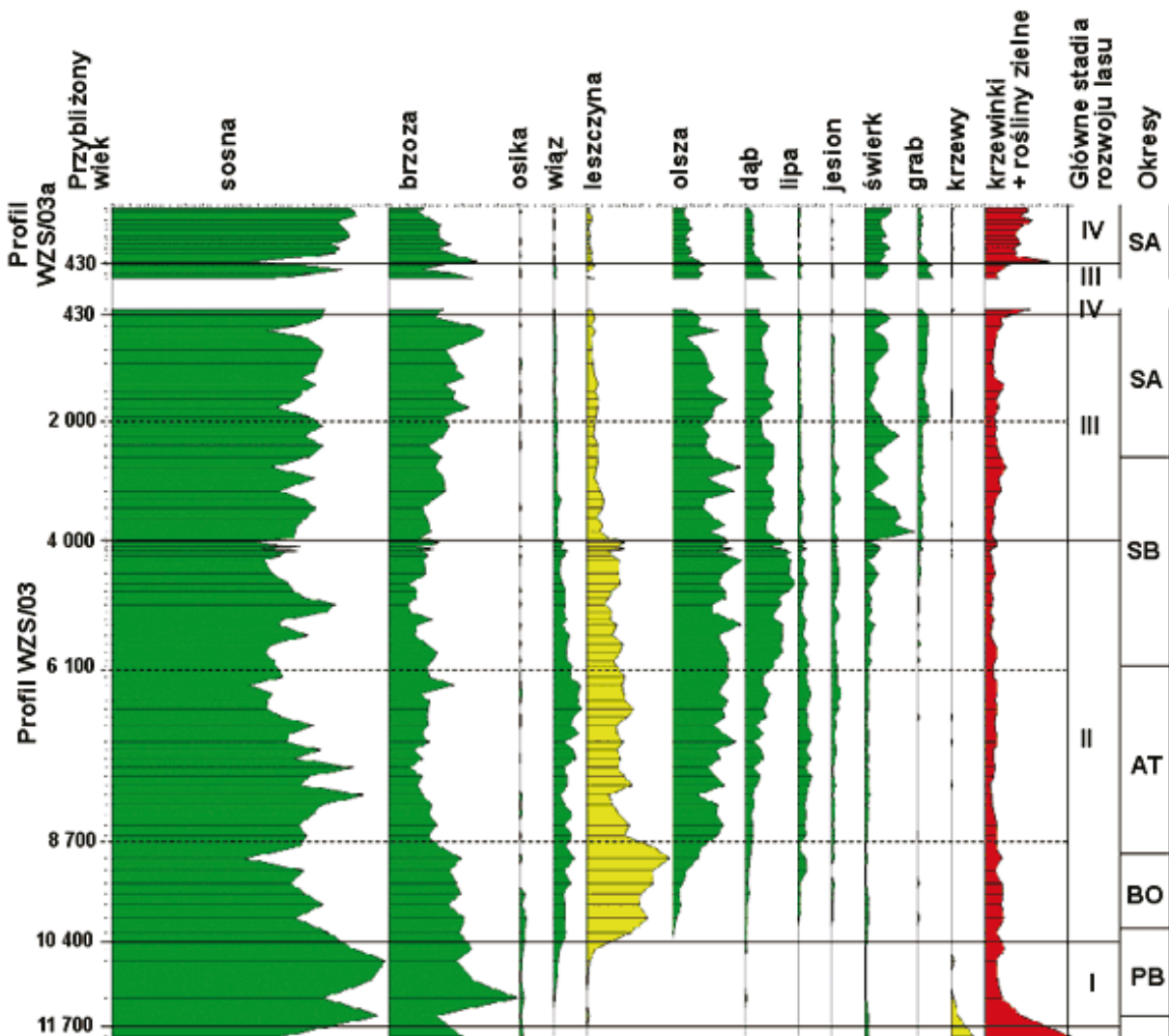
na podstawie składu mineralnego skały oraz jej struktury i tekstury pozwala określić w jaki sposób dana skała powstała oraz jakie warunki panowały na Ziemi:

np. Kopię w ogrodzie dół i analizuję rodzaje skał tworzących odkrywkę. Jeżeli znajdę tam bazalt to wiem, że niedaleko musiał być wulkan tarczowy; jeżeli znajdę wapień koralowy to wiem, że w jego okresie powstania na obszarze mojego ogródka panowało płytkie, ciepłe morze; jeżeli znajdę pokład gliny z gładzikami to wiem, że przez mój ogród przeszedł kiedyś lodowiec itp. Potem określłam wzajemne ułożenie tych warstw i ustawiam je chronologicznie (wulkanizm, zalew morski, zlodowacenie) itd.



ANALIZA PYŁKOWA (PALINOLOGIA)

- Metoda opracowana przez L. von Posta w 1916 roku, do poznania historii szwedzkich torfowisk
- Metoda określania wieku na podstawie składu roślinnego danego obszaru
- Każda roślina produkuje pyłki ich ilość w danym roku jest uzależniona od warunków klimatycznych. Pyłki idealnie zachowują się w osadach.





OKREŚLANIE WIEKU BEZWZGLĘDNEGO

- DENDROCHRONOLOGIA
- METODA IZOTOPOWA
- WAWROCHRONOLOGIA





DENDROCHRONOLOGIA

Dendrochronologia - to jedna z najbardziej dokładnych metod badania wieku bezwzględnego skał. Zasięg czasowy jest bardzo ograniczony.

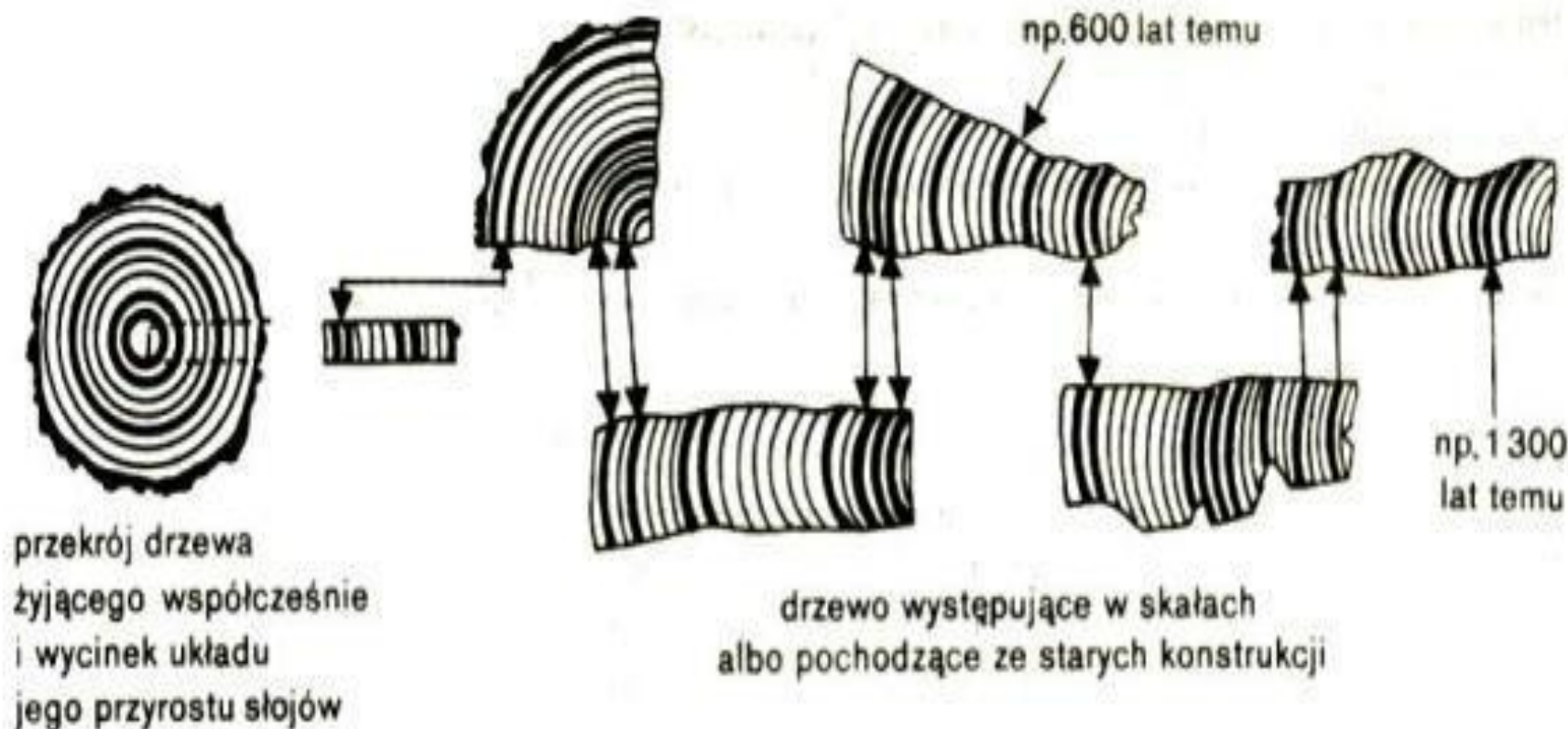
Można podać wiek skały z dokładnością do 1 roku.

Metodą tą określa się wiek, ale również zmiany klimatu opierając się na analizie rocznych przyrostów drzew(śłojów, pierścieni), których szerokość uzależniona jest od warunków pogodowych. Duże przyrosty obserwuje się w latach korzystnych, np. o wysokiej średniej temperaturze okresu wegetacyjnego, małe – w latach niekorzystnych."

W dendrochronologii wykorzystuje się pnie jednego gatunku drzew ściętych współcześnie oraz pnie starsze, pochodzące ze starych budynków, zachowane w torfowiskach itp.



Porównując wzorzec słoików z pni o różnym wieku, pochodzących z tego samego obszaru, można określić sekwencję pierścieni przyrostowych za czas znacznie przekraczający długość życia pojedynczego drzewa. W ten sposób tworzy się dendrogram - wykres grubości słoików danego gatunku na określonym obszarze. Gdy znajdujemy kolejny kawałek drewna (oczywiście tego gatunku) porównujemy go z tym wykresem - możemy dokładnie określić z których lat pochodzi a także kiedy powstały skały, w których się znajdował.



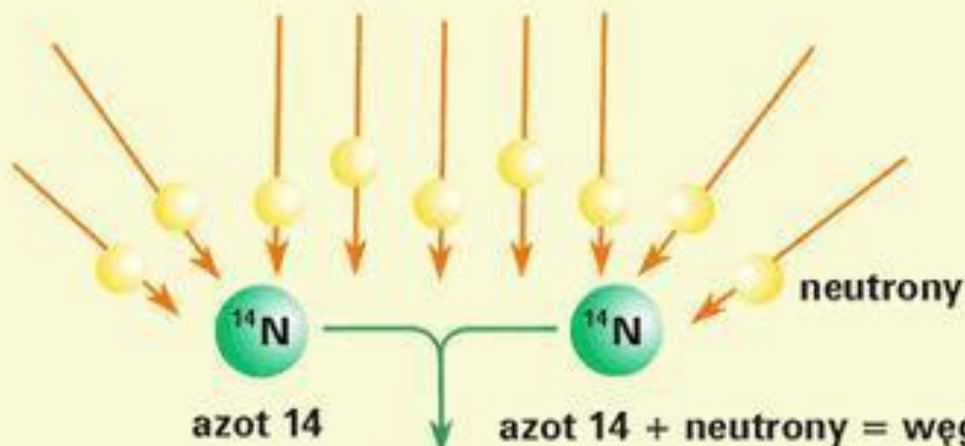
Ryc. 100. Analiza dendrochronologiczna. Słoje rocznych przyrostów różnią się grubością. Lata suche, lata zimne dają cieńsze słoje od lat wilgotnych i lat ciepłych. Porównując układy przyrostów słoje drzew o znanym wieku z układami przyrostów fragmentów drewna w konstrukcjach albo w osadach określa się czas śmierci drzew, a pośrednio wiek budowli czy skał. Analiza ta daje wiek w latach kalendarzowych i stosuje się ją do weryfikacji np. datowania ^{14}C



METODY RADIOMETRYCZNE - IZOTOPOWE

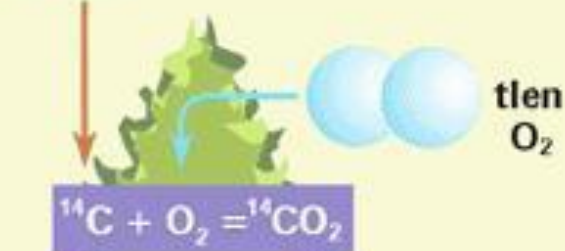
Polegają one na badaniu zawartości w skale pierwiastka radioaktywnego i pierwiastka, który powstaje na skutek rozpadu tego pierwszego. Każdy pierwiastek po pewnym czasie ulega rozpadowi. Okres jaki mija do momentu kiedy ze 100% izotopu zostanie 50% nazywamy czasem połowicznego rozpadu. Porównując ilość izotopu i pierwiastka wtórnego oraz znając czas połowicznego rozpadu izotopu możemy określić wiek bezwzględny skały.

promienie słoneczne

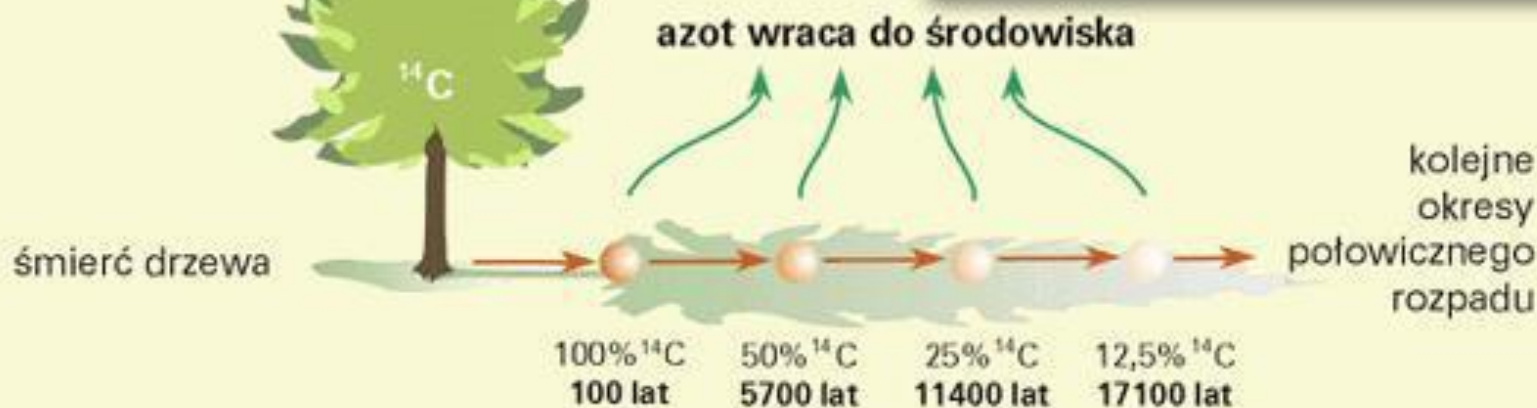


Izotop ^{14}C tworzy się w górnych warstwach atmosfery w wyniku zderzania się promieniowania kosmicznego z jądrami azotu.

Powstający w ten sposób radioaktywny węgiel przenika swobodnie w postaci CO_2 i jest przyswajany przez organizmy żywe.



Po śmierci organizmów na skutek radioaktywnego rozpadu, zmniejsza się ilość węgla ^{14}C , co pozwala w martwej tkance drewna określić jej wiek bezwzględny.





WARWOCHRONOLOGIA

Warwochronologia - polega na badaniu deglacjacji zlodowacenia skandynawskiego na podstawie ilości warw w jeziorach zastoiskowych, tworzących się u czoła wycofującego się lądolodu.

Warwa to osad jeziorny powstający w ciągu 1 roku. Warwa składa się z warstewki jasnej (zimowej) i ciemnej (letniej). Licząc warwy i porównując ich grubość z różnych jezior powstających na drodze wycofującego się lądolodu można wydatować, jak cofał się lądolód.

[illegible]

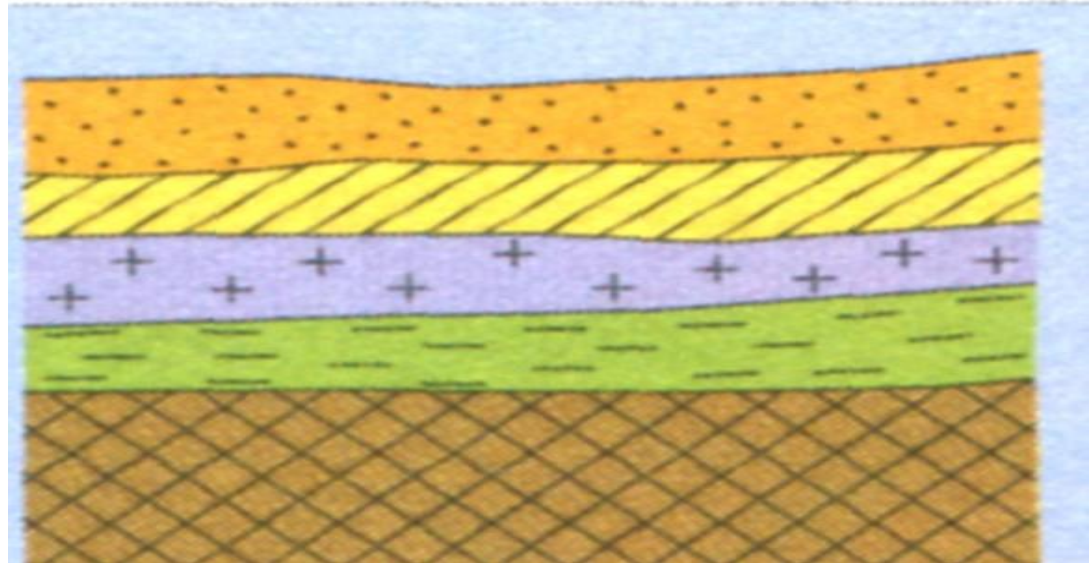
RODZAJ SKAŁ (SKAŁA)	O CZYM ŚWIADCZY ICH WYSTĘPOWANIE?
magmowe jawnokrystaliczne granit, sjenit, dioryt, gabro, labratoryt	istnienie zjawisk plutonicznych
magmowe skrytokrystaliczne i o budowie porfirowej	istnienie zjawisk wulkanicznych
• bazalt, andezyt, pumeks, tufit	
przeobrażone	
• wapienie przeobrażone(marmury)	występowanie zjawisk wulkanicznych po osadzeniu się skał wapiennych
• gnejsy, łupki krystaliczne	istnienie sił nacisku wewnątrz skorupy ziemskiej

RODZAJ SKAŁ (SKAŁA)	O CZYM ŚWIADCZY ICH WYSTĘPOWANIE?
osadowe pochodzenia okrucowego	istnienie procesów powodujących rozdrobnienie skał litych
• głazy, głaziki, otoczaki, piaski	procesy transportowe
• zlepieńce, druzgoty, piaskowce gruboziarniste	sedymencja (osadzanie) w zbiorniku płytkim
• piaskowce drobnoziarniste, iłowce	sedymencja w zbiorniku głębokim
Piaski i żwiry	Transport przez wody rzeczne, morskie lub wody z topniejących lodowców. Jeżeli piasek nie zawiera większych żwirów, to oznacza że najprawdopodobniej został naniesiony przez wiatr
głina zwałowa	zlodowacenia
lessy	Pokrywy lessowe powstają z pyłu naniesionego przez wiatr. Sprzyja ich powstawaniu suchy klimat i brak pokrywy roślinnej
osadowe pochodzenia organicznego:	
węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf	istnienie zbiorowisk leśnych, bagien, klimat wilgotny gorący (węgiel kamienny), klimat umiarkowany (w. brunatny, torf)
• wapienie koralowcowe	istnienie mórz płytkich, klimat gorący
• kreda pisaćca	istnienie mórz głębokich, klimat chłodny
osadowe pochodzenia chemicznego	istnienie mórz lub słonych jezior w klimacie suchym i gorącym
• sól kamienna, gipsy, dolomity	



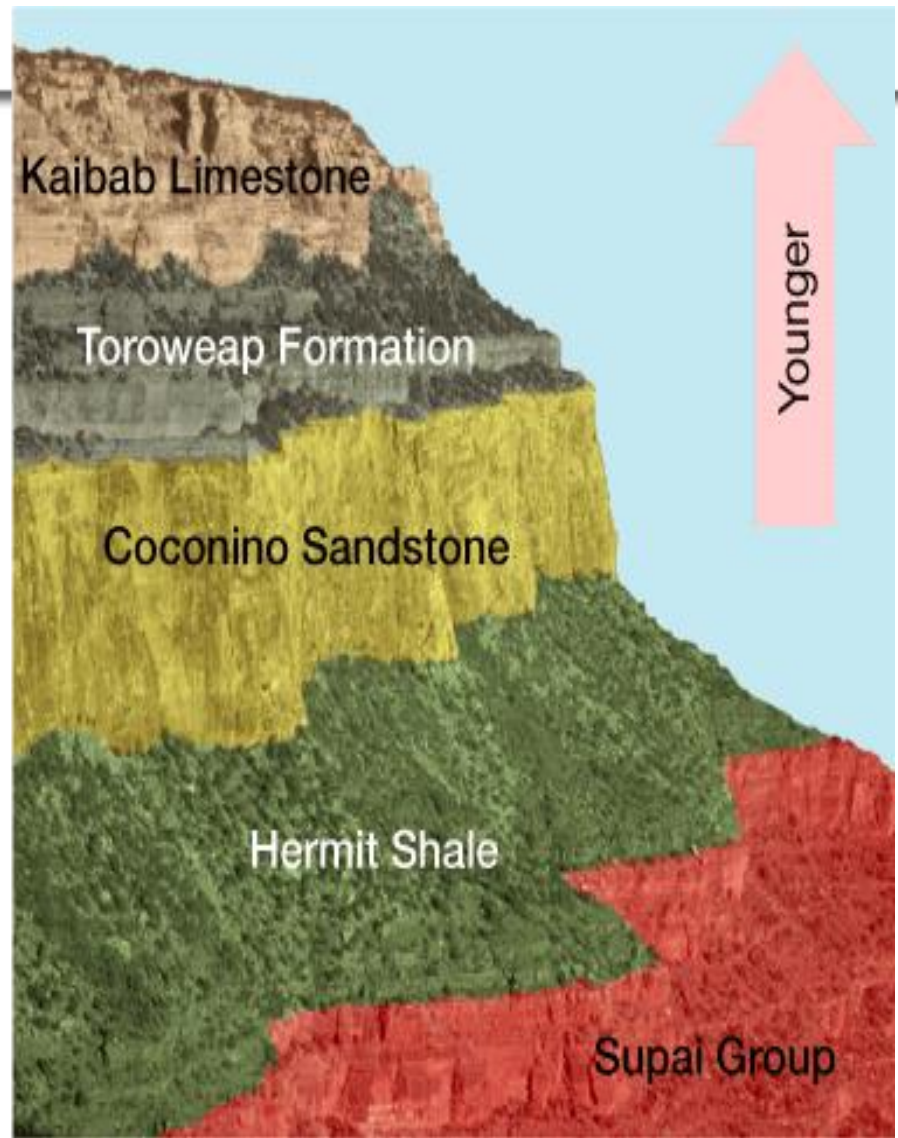
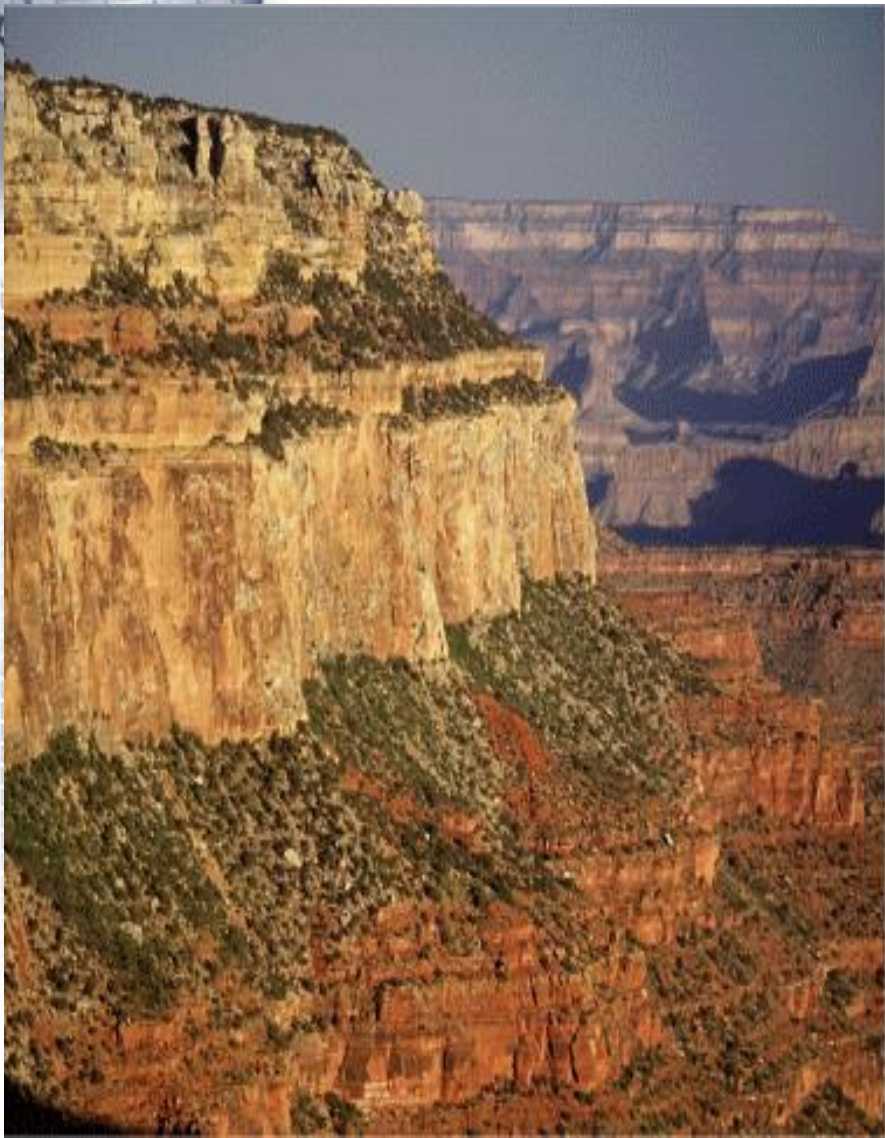
UKŁADY WARSTW SKALNYCH

Płyty (warstwowy)

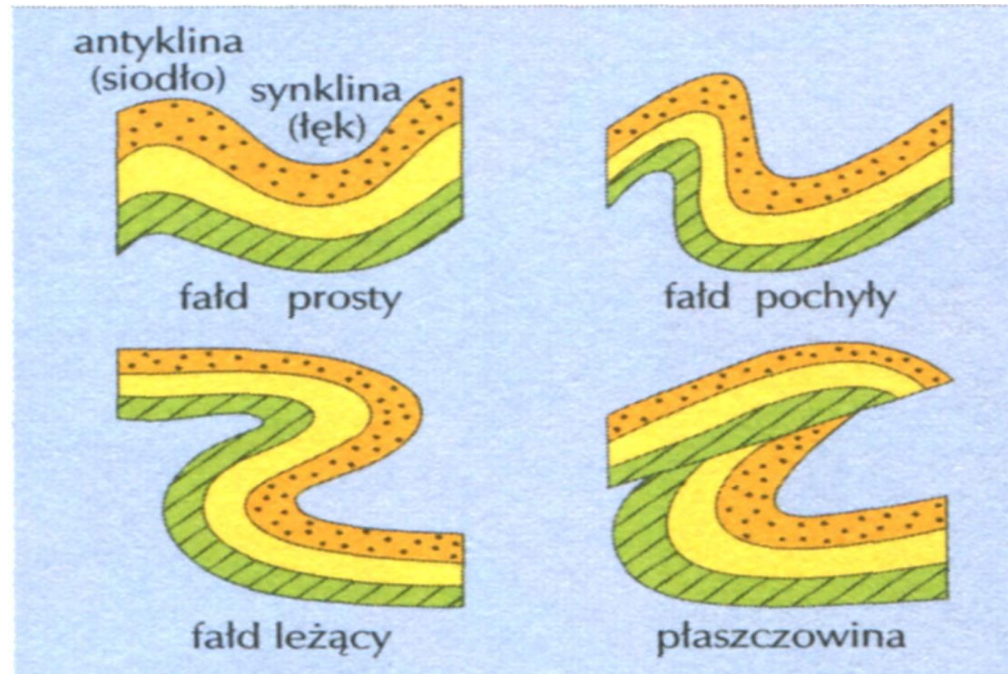


Układ warstwowy, każda wyżej leżąca warstwa jest młodsza od poprzedniej. Typowy układ dla płyt prekambryjskich, osadów jeziornych.

N.p Kanion Kolorado, Platforma Wsch- Europejska



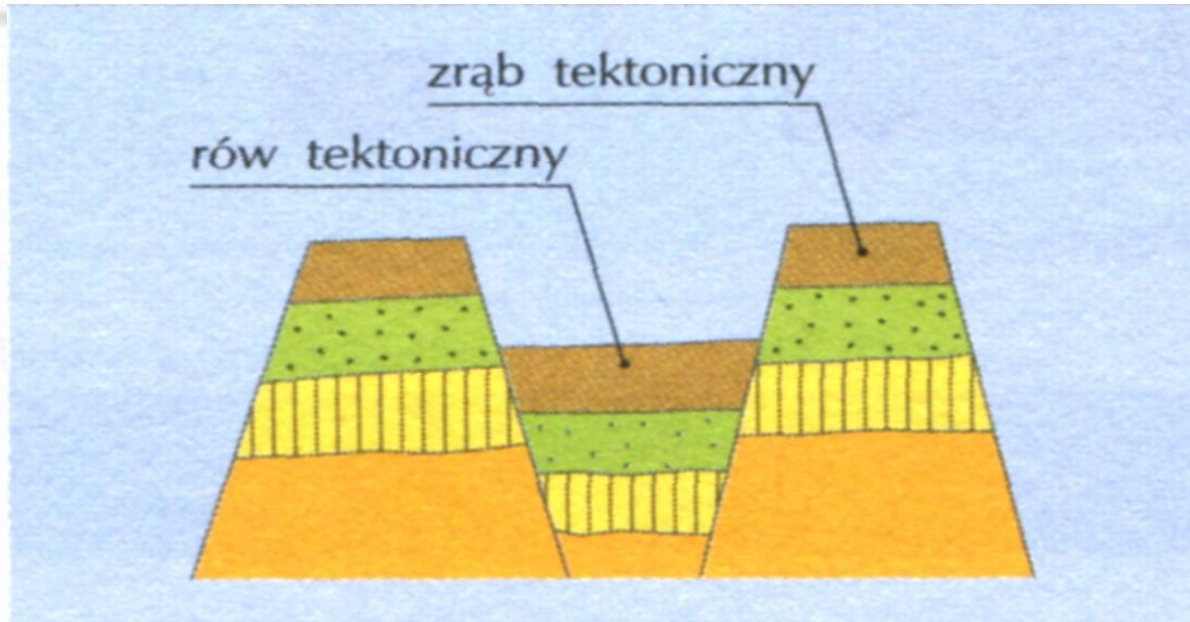
FAŁDOWY



- Typowy dla obszarów w których występowały ruchy górotwórcze. Ciągłość warstw zachowana, z wyjątkiem płaszczowin



ZRĘBOWY (BRYŁOWY)

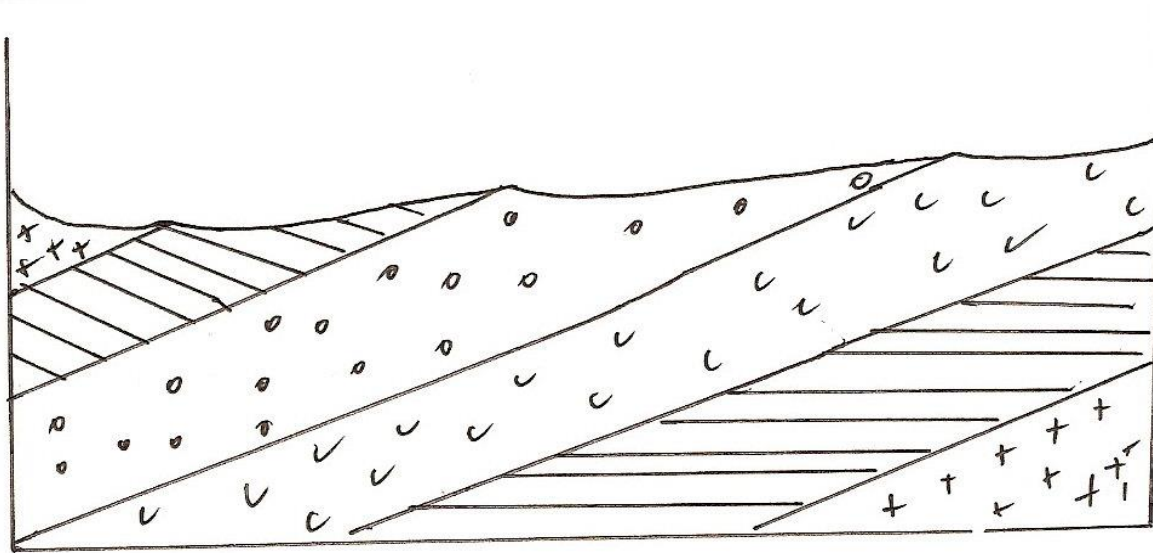


- Na obszarach płytowych, które uległy procesom tektonicznym oraz na obszarach powtórnie wypiętrzonych, ciągłość warstw przerywana, uskoki, rowy tektoniczne. N.p. Sudety, Wogezy, Harz





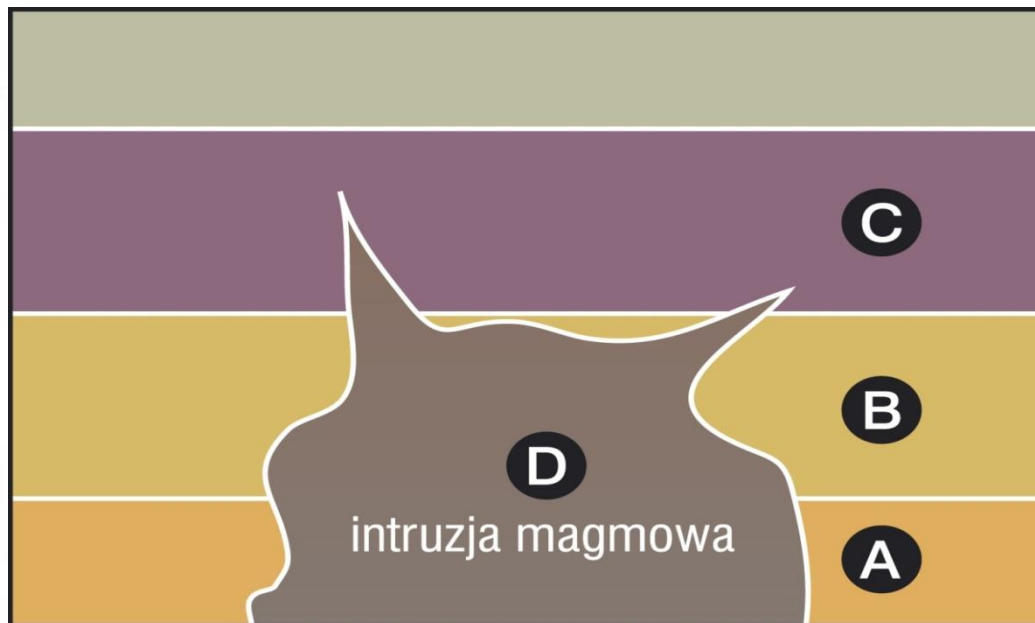
MONOKLINA



- Obszar charakteryzujący się deformacją polegającą na zapadaniu się warstw skalnych w jednym kierunku. Ciągłość warstw skalnych w monoklinie jest nieprzerwana np. Monoklina Przedsudecka



INTRUZJA MAGMOWA

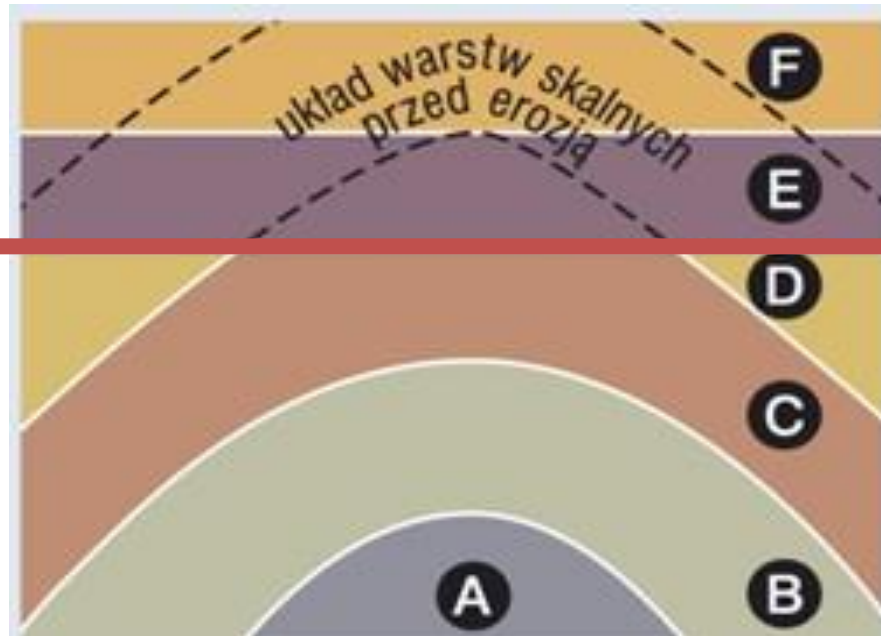


Intruzje magmowe i pokrywy lawowe są przejawem silnego plutonizmu i wulkanizmu.

Intruzje są młodsze niż skały, w których się znajdują.



POWIERZCHNIA ZRÓWNANIA

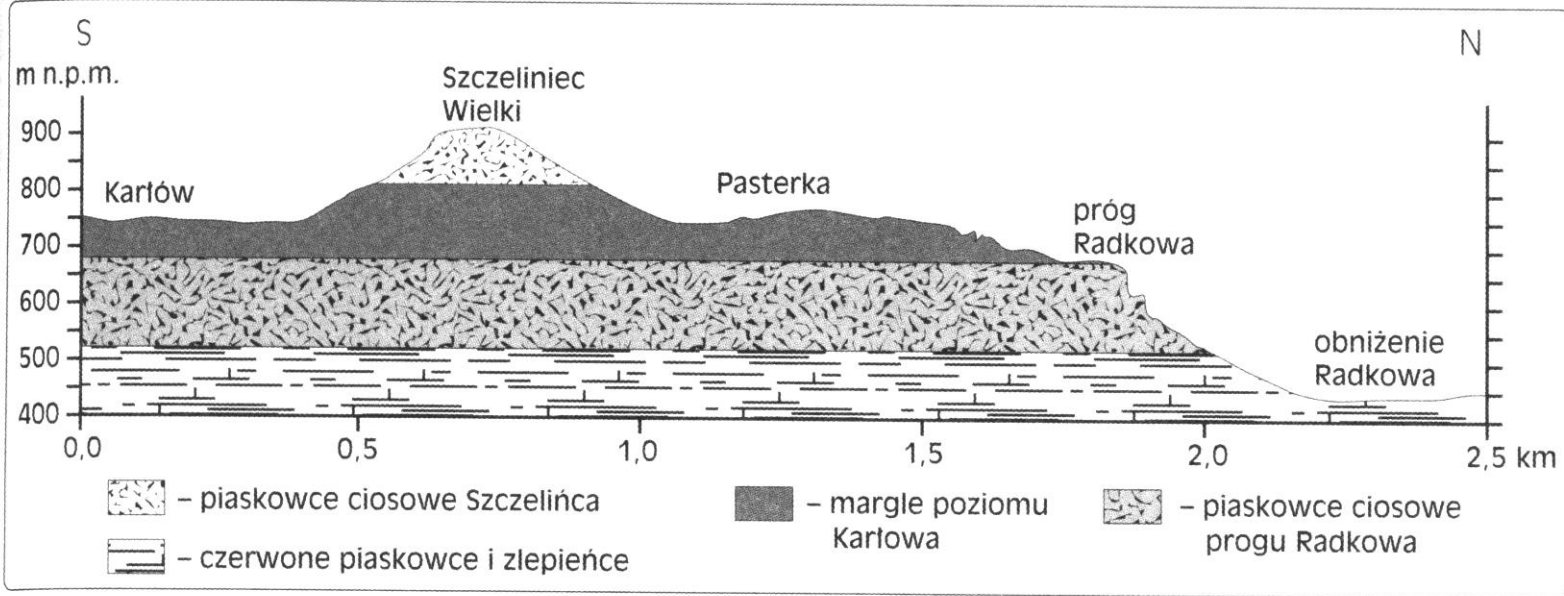


- W wyniku procesów niszczących następuje utworzenie powierzchni zrównania (penepleny)(po warstwie D)



ĆWICZENIA

1. Korzystając z załączonego przekroju geologicznego, wykonaj podane niżej polecenia:



Źródło: www.pngs.pulsar.net.pl

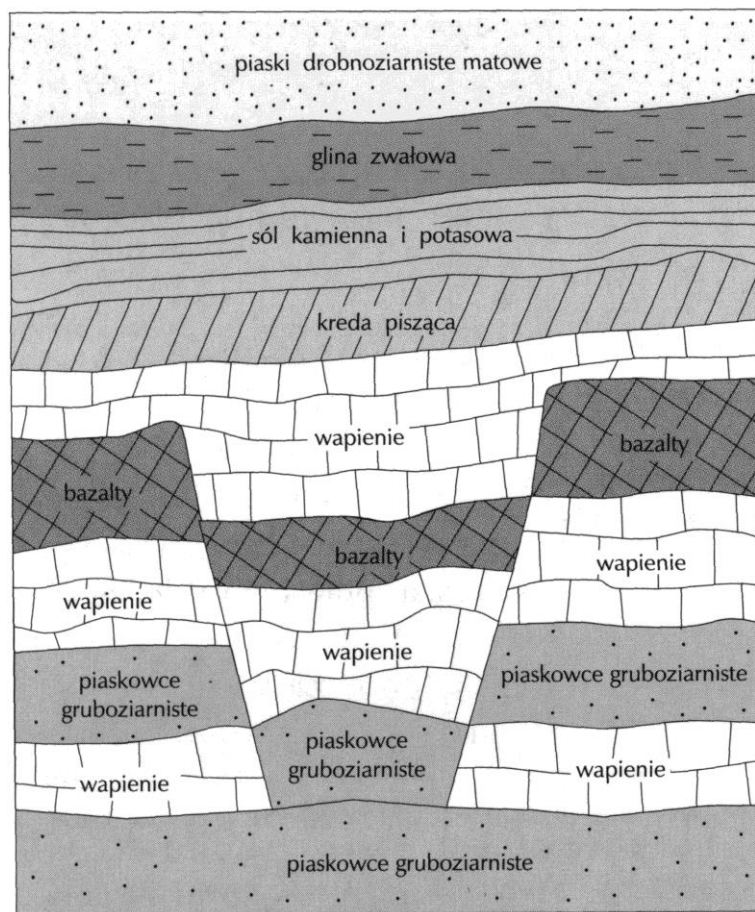
a) Podaj nazwę górotworu, którego częścią są Góry Stołowe.

b) Podaj nazwę układu warstw skalnych, który spotykamy w Górach Stołowych.

c) Określ wiek względny piaskowców ciosowych progu Radkowa.



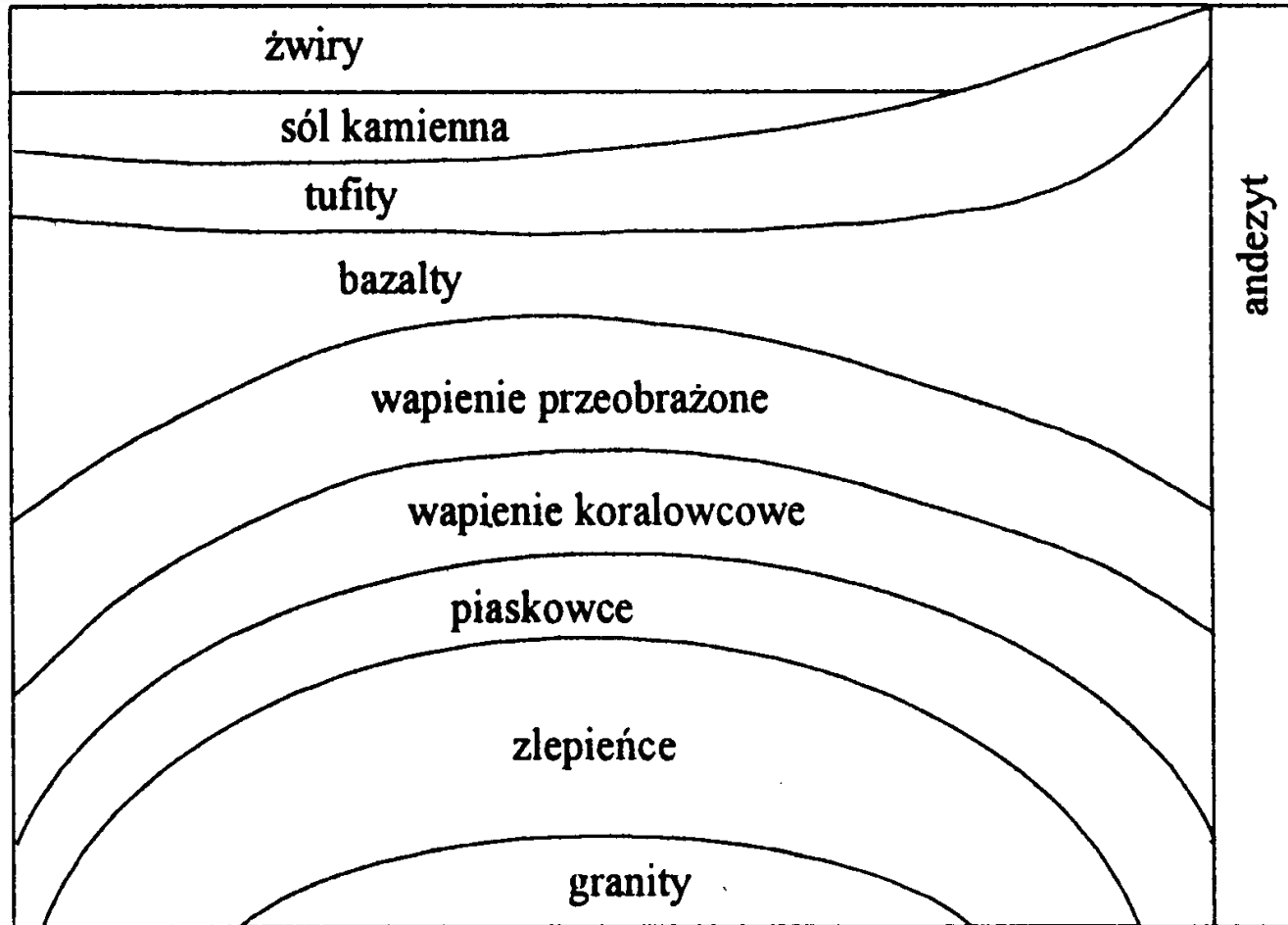
OPISZ HISTORIĘ GEOLOGICZNĄ



Rys. 66. Przekrój geologiczny przez region o budowie płytowej

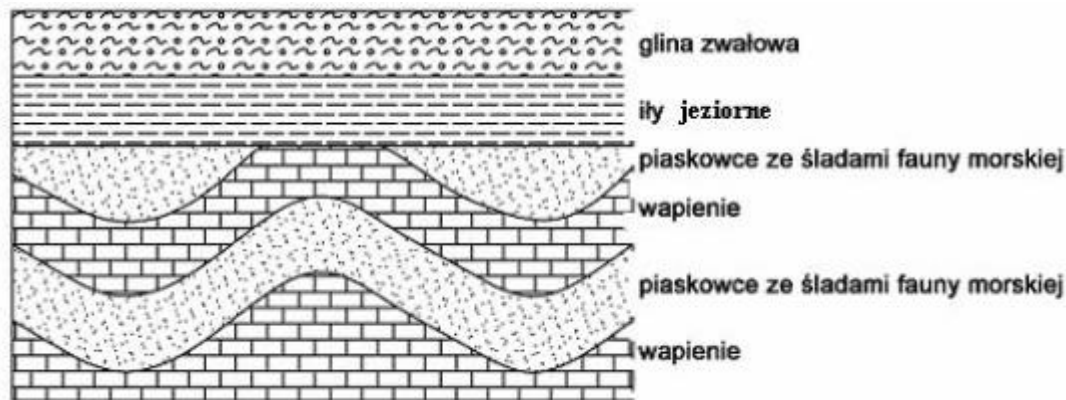


OPISZ HISTORIĘ GEOLOGICZNĄ



Uporządkuj chronologicznie podane poniżej wydarzenia geologiczne od najstarszego do najmłodszego. Numery odpowiadające kolejnym wydarzeniom wpisz do tabeli.

1. sfałdowanie osadów morskich
2. zlodowacenie obszaru
3. akumulacja osadów w środowisku wód śródlądowych
4. erozyjne ścięcie powierzchni
5. akumulacja osadów w środowisku morskim



wydarzenia				
najstarsze				najmłodsze

Podaj nazwę grupy skał występujących na przekroju, uwzględniając ich genezę.

Nazwa grupy skał:



Na podstawie analizy przekroju geologicznego wykonaj polecenia a, b, c.
a) Podaj nazwę skały, która tworzy najmłodszą warstwę na przekroju oraz nazwę okresu geologicznego, w którym ta warstwa powstała.

Nazwa skały Nazwa okresu geologicznego

b) Podaj nazwę okresu geologicznego, w którym powstały skały bezpośrednio leżące na najstarszej powierzchni zrównania.

c) Określ wiek względny warstwy skalnej, oznaczonej na przekroju literą A.

