



CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

J. Wojewoda

PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU POSUWISTEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ

*CAUSES AND CONSEQUENCES OF MUTUAL TRANSFORMATION OF
THE LINEAR AND ROTATORY MOTION IN THE GEOLOGICAL SPACE*

Zakład Geologii Strukturalnej i Kartografii Geologicznej
Instytut Nauk Geologicznych
Uniwersytet Wrocławski
adres e-mail: jurand.wojewoda@uwr.edu.pl
strona internetowa: <http://www.jw.ing.uni.wroc.pl/>



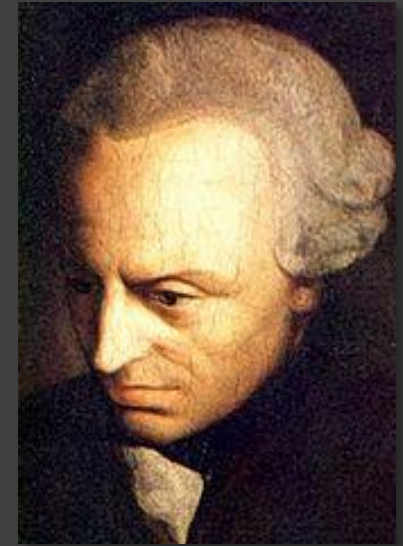
J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

[...] przestrzeń nie jest wyobrażeniem zaczerpniętym z doświadczenia zewnętrznego, to przestrzeń właśnie jest warunkiem możliwości pojawienia się owego doświadczenia (gdzie pierwotnie nie ma przestrzeni, tam nie może być żadnego "zewnątrz");

[...] przestrzeń jest wyobrażeniem koniecznym - nie możemy usunąć jej z myśli, nie można wyobrazić sobie braku przestrzeni.

Immanuel Kant



Immanuel Kant

(22.04.1724 – 12.02.1804)

Urodził się, żył, tworzył i umarł
w Królewcu

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA



J. Wojewoda

- trochę historii, pojęcia podstawowe, definicje, tezy, przykłady
- zagadnienie skali, odwzorowanie *versus* model
- linie i powierzchnie geometryczne, abstrakcyjne, rzeczywiste, przykłady

geometryczne powierzchnie jednostronne
rzeczywiste (materialne) powierzchnie jednostronne

- linia, płaszczyzna, sfera, pojęcia pionu, poziomu oraz (paleo)pionu
- linie i powierzchnie geologiczne, przestrzeń i struktura geologiczna, definicje, przykłady

powierzchnie minimalne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)
powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)
powierzchnie minimalne i prostokreślne (helikoida, powierzchnia Scherka sens fizyczny, przykłady w geologii)

- entropia i fraktalna natura struktur geologicznych
- symetria, skrętność w przestrzeni (geologicznej)
- transformacja kinematyczna w przestrzeni geologicznej



materia

czas

przestrzeń

CZAS GEOLOGICZNY | PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

TROCHĘ HISTORII, POJĘCIA PODSTAWOWE, DEFINICJE, TEZY, PRZYKŁADY

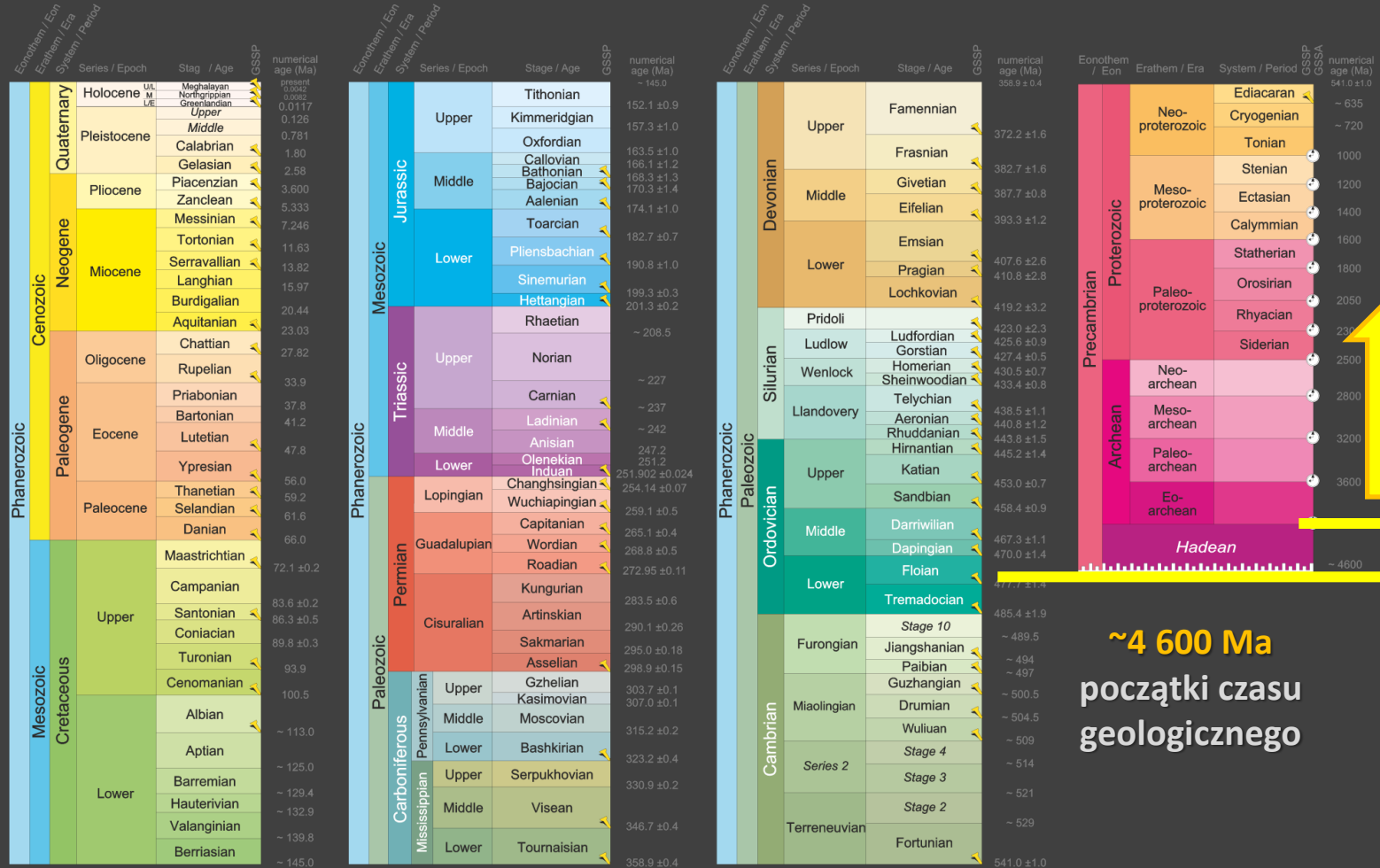
J. Wojewoda



www.stratigraphy.org

International Commission on Stratigraphy

v 2018/07



CZAS GEOLOGICZNY | PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

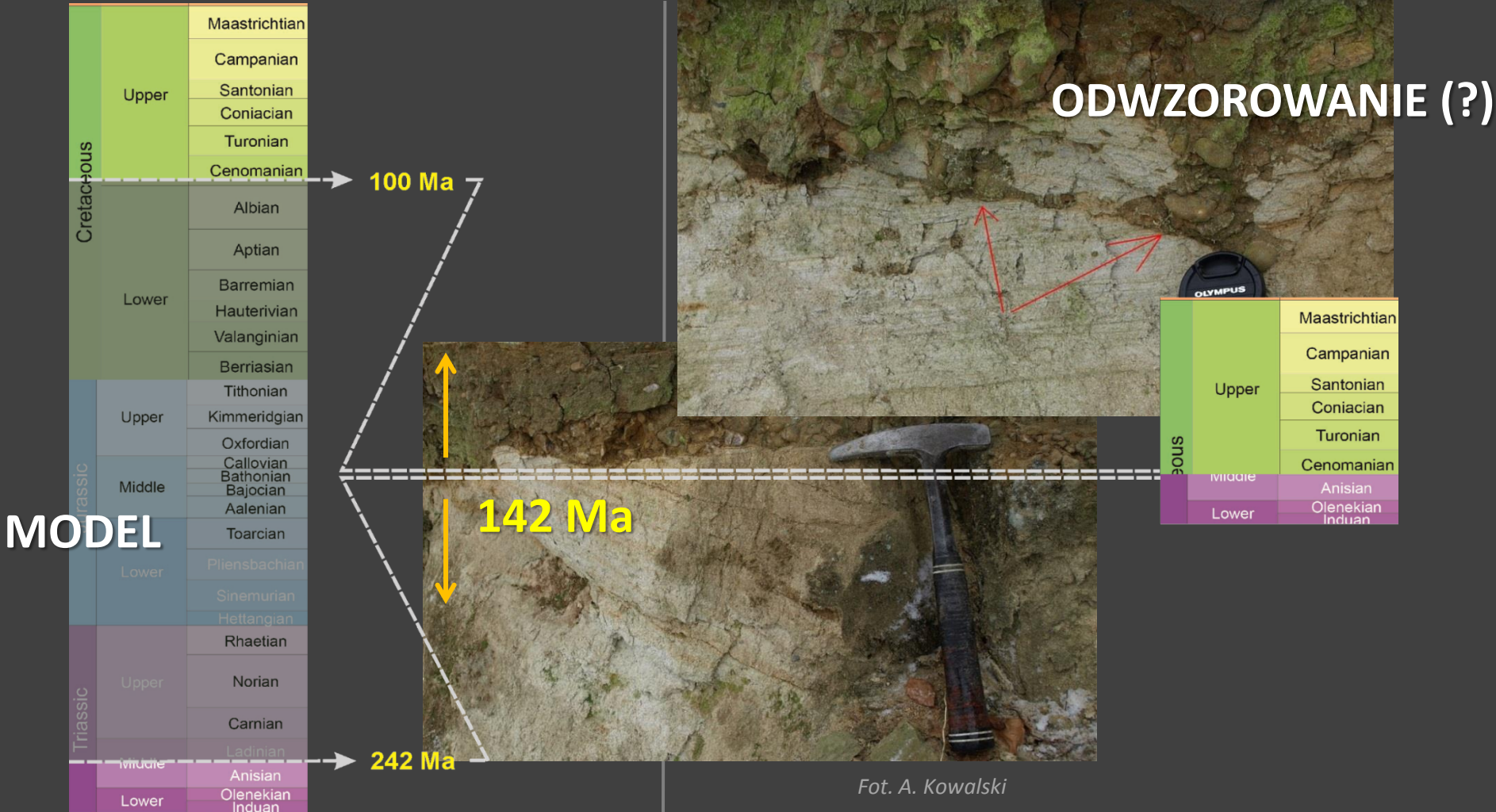
TROCHĘ HISTORII, POJĘCIA PODSTAWOWE, DEFINICJE, TEZY, PRZYKŁADY

J. Wojewoda

MODEL

versus

OBRAZ



luka stratygraficzna (hiatus) w Sudetach



J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

PYTANIE

Czy w geologii/przyrodzie występują materialne linie proste?

TEZA

Tak, ale tylko w małej, lokalnej przestrzeni. A to z powodu pionowej siły grawitacji powodującej opadanie lub wznoszenie, oraz sferycznej powierzchni i obrotu Ziemi!

Przykłady:

struktury z odgazowania, struktury z opadania/tonięcia płynów lub ciał stałych (pióropusze, rury, kominy), ścieżki ucieczki zwierząt z osadu, orientacja korzeni i pni drzew, krawędzie kryształów, struktury przyrostowe, np. stalaktyty, stalagmity (**materialne struktury linijne**), ale także kierunki/osie subsydencji i akumulacji pelagicznej na nieco większą skalę (**linie abstrakcyjne**).

Na ponadlokalnych obszarach, w dużych przestrzeniach geologicznych oraz w skali globalnej, ani materialne, ani abstrakcyjne **linie proste nie występują (poza liniami pola grawitacyjnego)**






J. Wojewoda


CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

TEZY



Powierzchnie geometryczne zbiory punktów o tej własności, iż można wokół każdego ich punktu zbudować (niewielką) sferę, która w przecięciu z tym zbiorem daje jedynie obiekty jednowymiarowe (krzywe). **Powierzchnie geometryczne** dzielą przestrzeń na 2 przystające do siebie (dopełniające się) części. Przykłady: modele (mapy) kartograficzne lub wybranej cechy obiektu geologicznego lub ich kombinacji.



Powierzchniami abstrakcyjnymi są powierzchnie geometryczne oraz modele powierzchni potencjalnych. Najczęściej mają charakter przybliżony, umowny, a nawet arbitralny. Przykłady: powierzchnie Moho, D" i CCD, granice metamorfizmu regionalnego, powierzchnie piezometryczne, NMPT

Powierzchnie materialne wyznaczają granice rzeczywistych, materialnych obiektów geologicznych. Przykłady: kontakty, pęknięcia/nieciągłości, szczeliny, uskoki

Powierzchnia płaska jest pojęciem pierwotnym. Jest to zbiór punktów stanowiący 2-wymiarowy odpowiednik punktu (bezwymiarowy) i prostej (jednowymiarowa).



J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

PYTANIE

Czy w geologii/przyrodzie występują powierzchnie płaskie?

TEZA

Tak, ale tylko w małej, lokalnej przestrzeni. A to ze względu na kulistość i warstwową strukturę Ziemi, a także ograniczoną grubość litych / sztywnych warstw!

Przykłady:

powierzchnie kryształów, lokalne uskoki, spękania ciosowe

W przestrzeni geologicznej płaskie i materialne powierzchnie geologiczne nie występują na dużą skalę.





J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

PRZYKŁADY



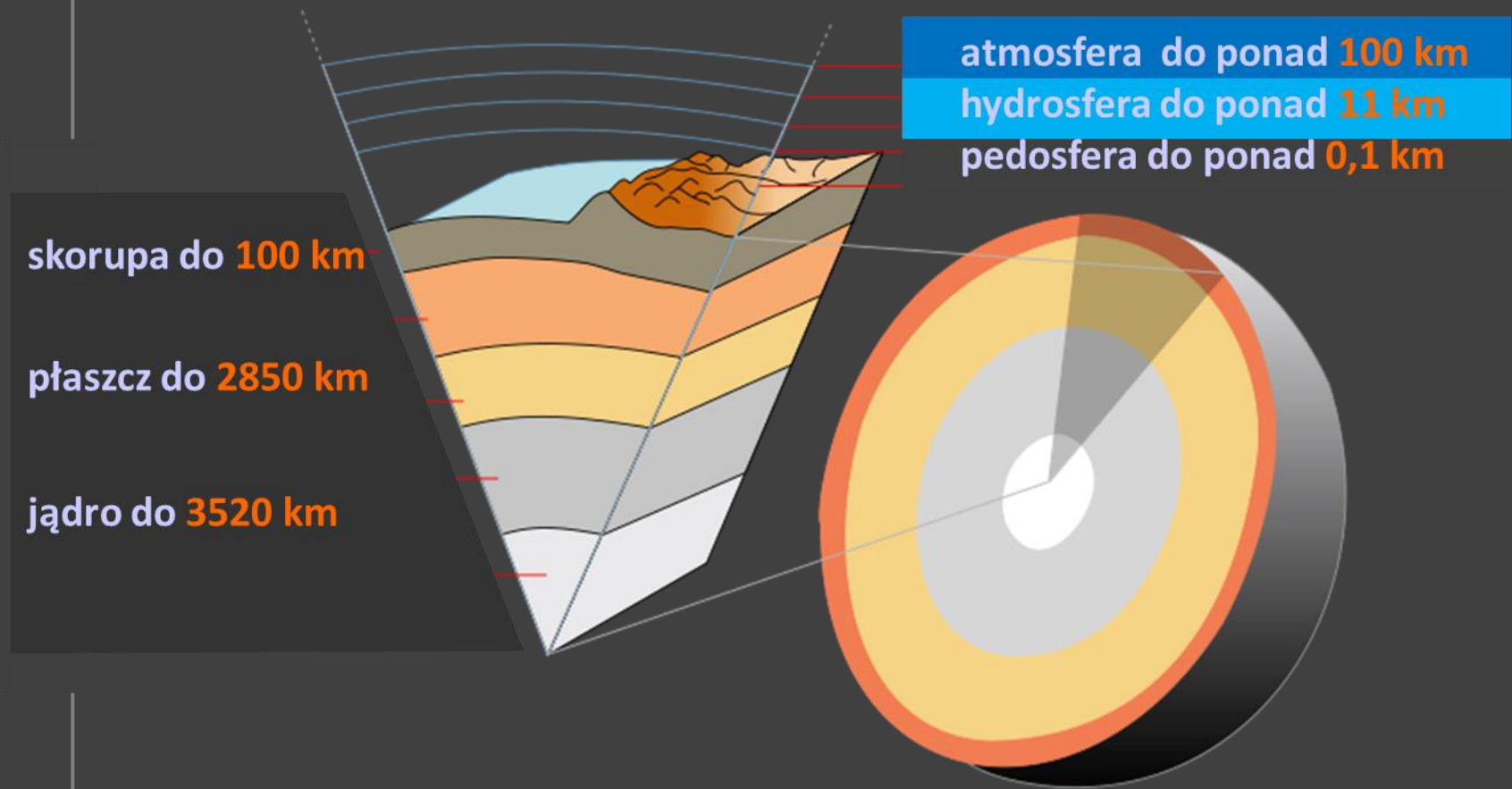


J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

PRZYKŁADY



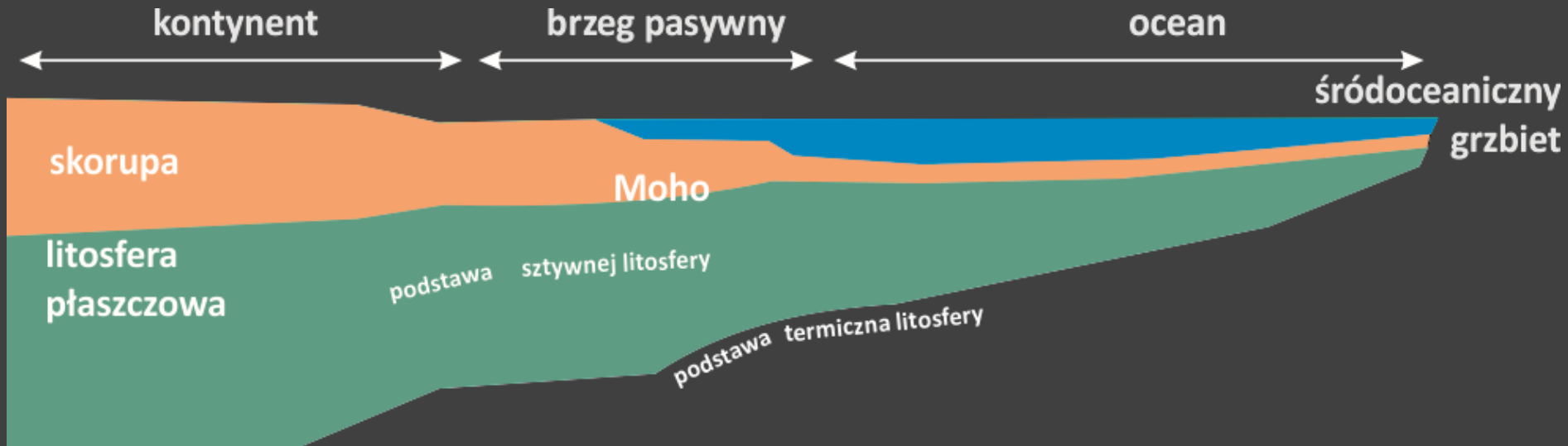


J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

PRZYKŁADY



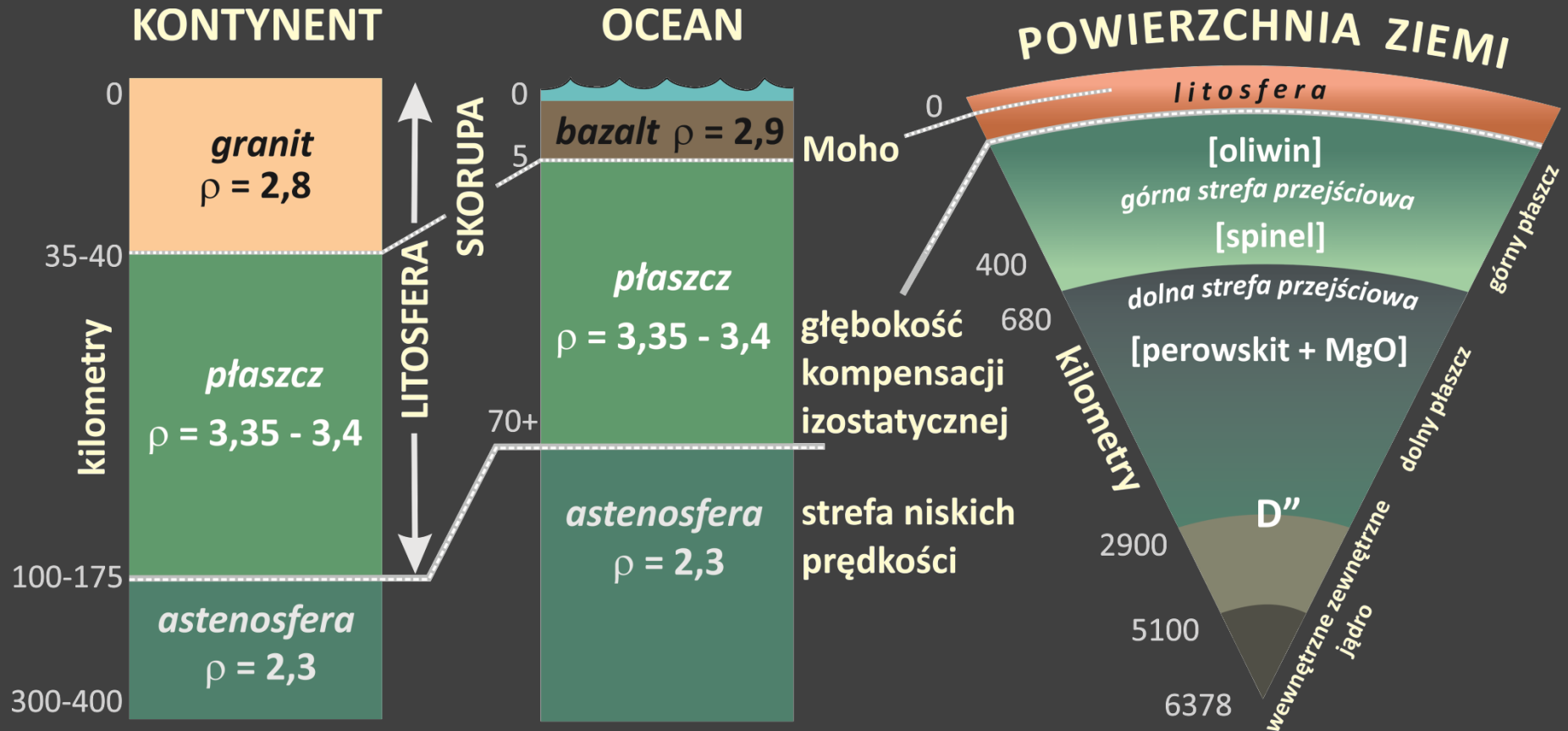


CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

J. Wojewoda

PRZYKŁADY



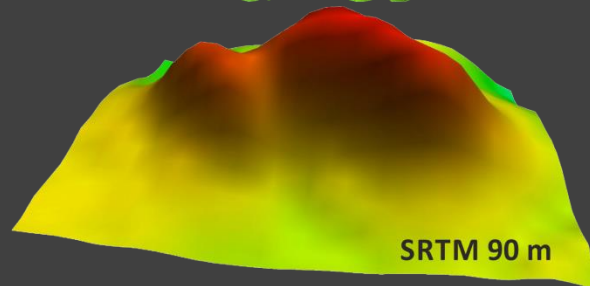
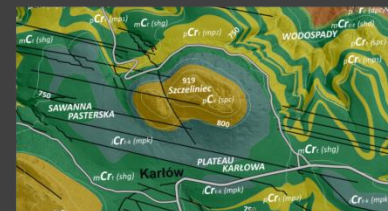
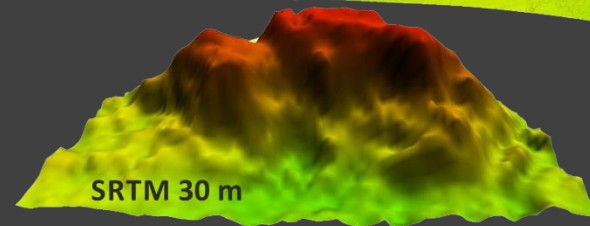
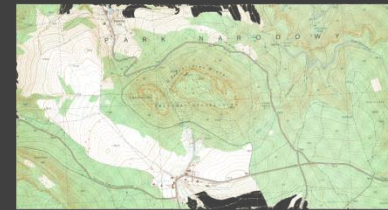
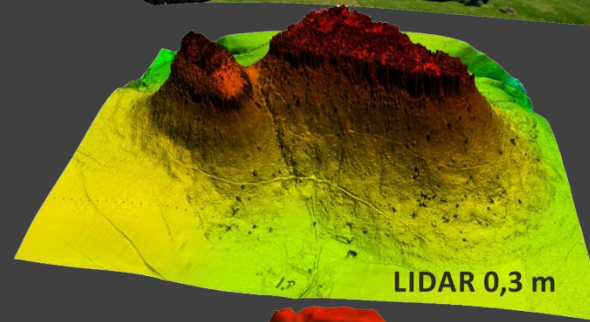
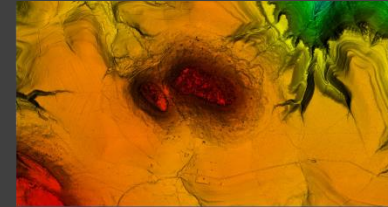
CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

J. Wojewoda

PRZYKŁADY

obraz



model



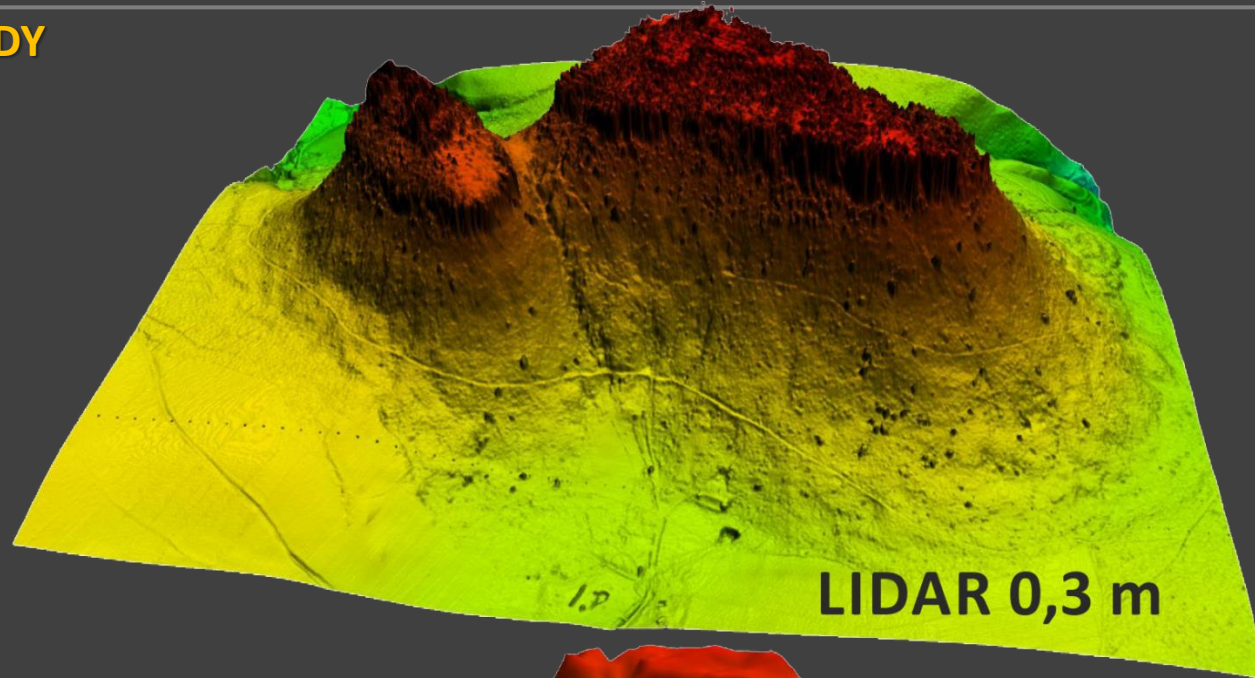
J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

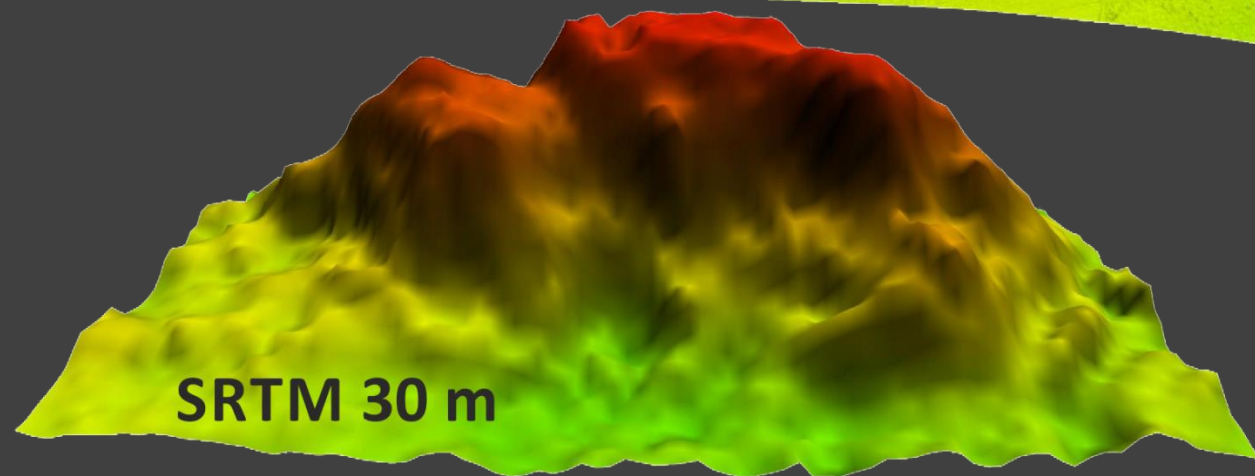
LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

PRZYKŁADY

obraz



model



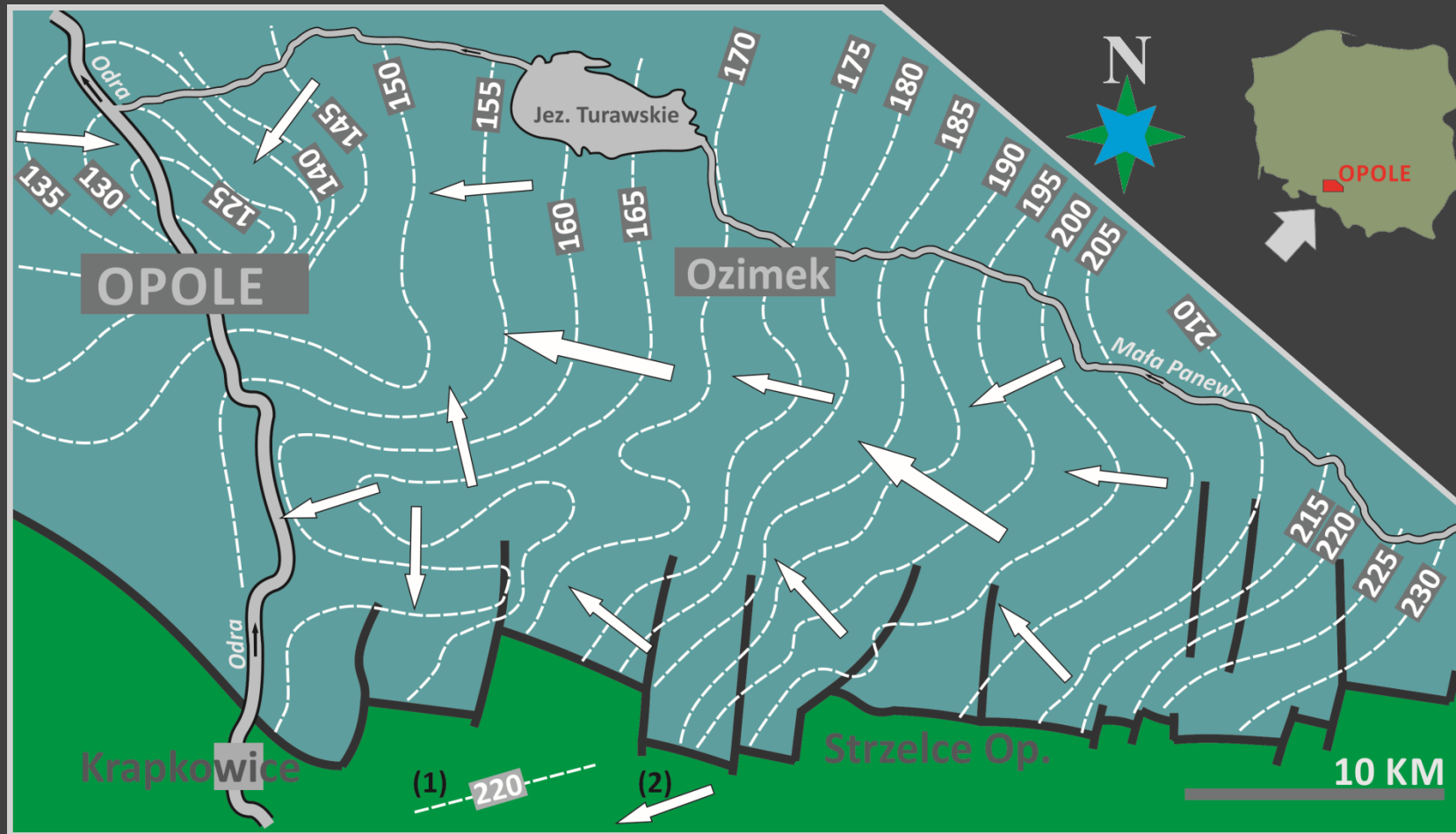
geometryczne odwzorowania powierzchni Ziemi

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

LINIE | POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

J. Wojewoda

PRZYKŁADY





J. Wojewoda

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)

PRZYKŁADY: warstwowanie osadów i skał osadowych






LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)

J. Wojewoda

PRZYKŁADY: warstwowanie osadów i skał osadowych





LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)

J. Wojewoda

PRZYKŁADY: warstwowanie osadów i skał osadowych



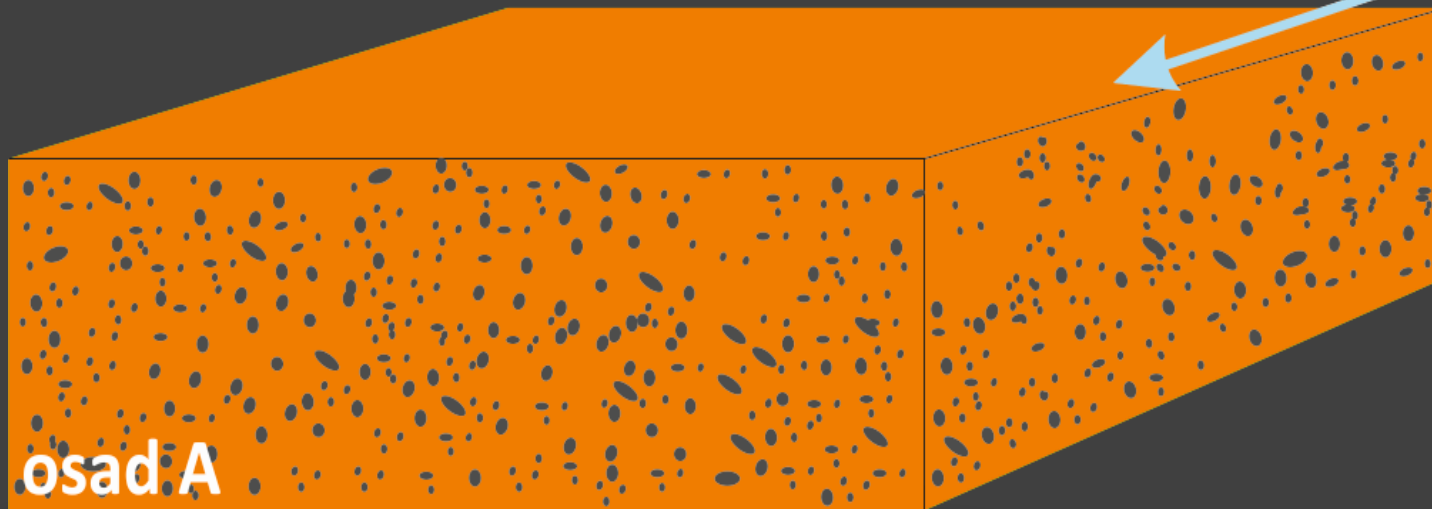


J. Wojewoda

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)

PRZYKŁADY: warstwowanie osadów i skał osadowych

powierzchnia
depozycyjna

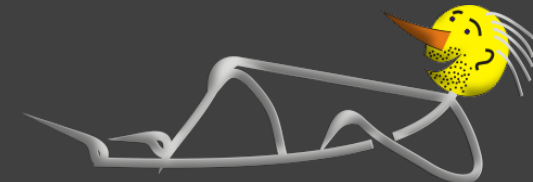
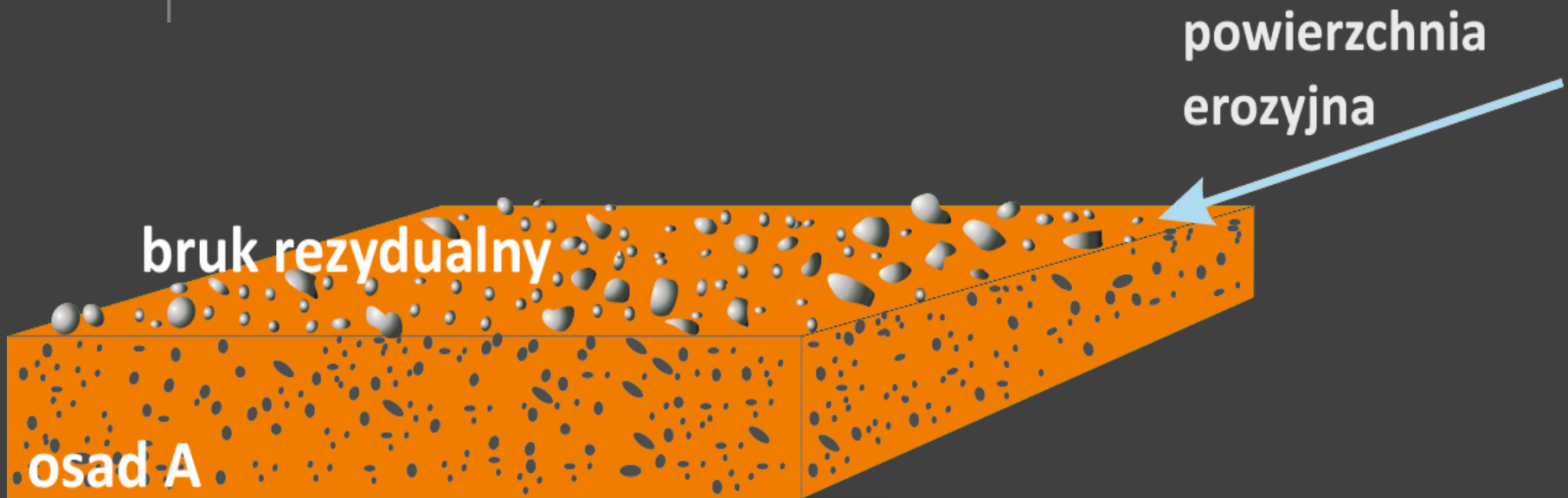




J. Wojewoda

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)

PRZYKŁADY: warstwowanie osadów i skał osadowych

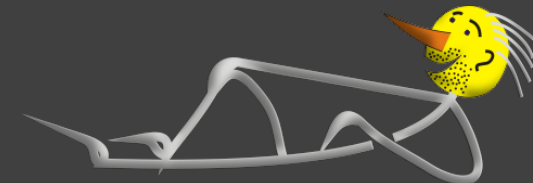
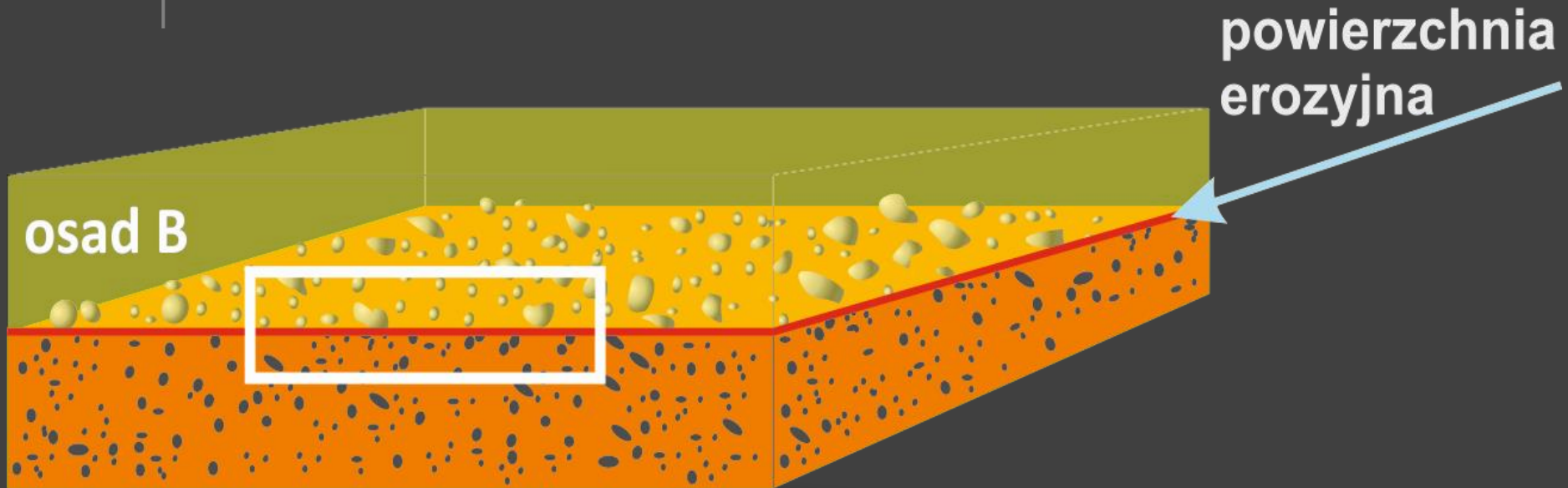




J. Wojewoda


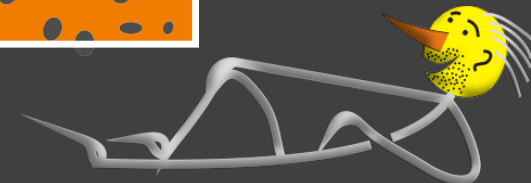
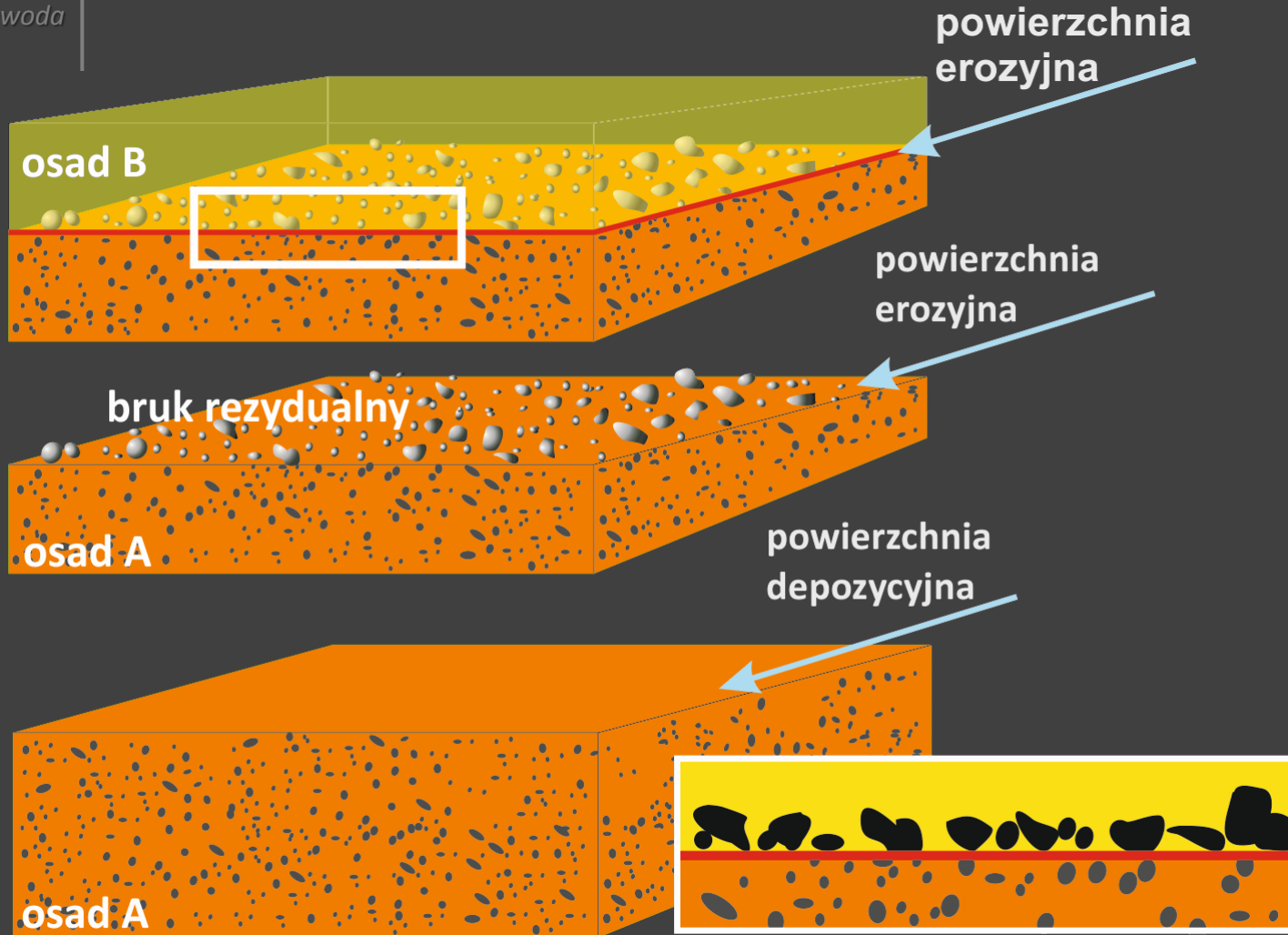
LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)

PRZYKŁADY: warstwowanie osadów i skał osadowych



LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY

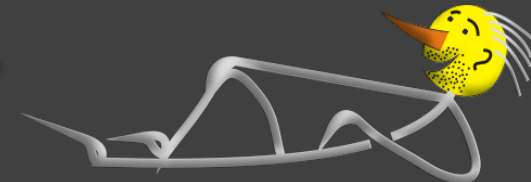
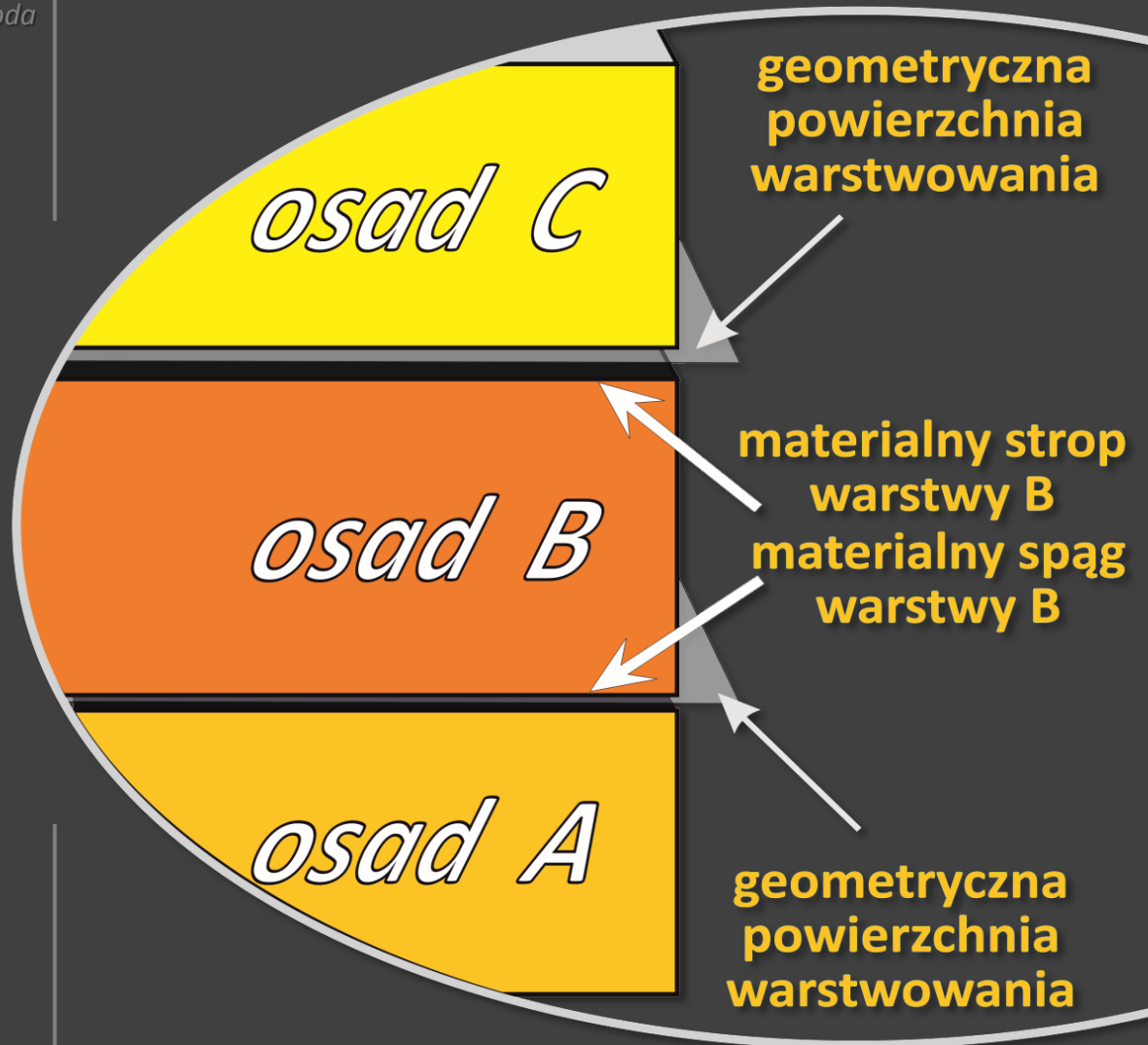
geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)


 J. Wojewoda




J. Wojewoda

LINIE I POWIERZCHNIE GEOMETRYCZNE, ABSTRAKCYJNE, RZECZYWISTE, PRZYKŁADY geometryczne powierzchnie jednostronne, rzeczywiste (materialne)



CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

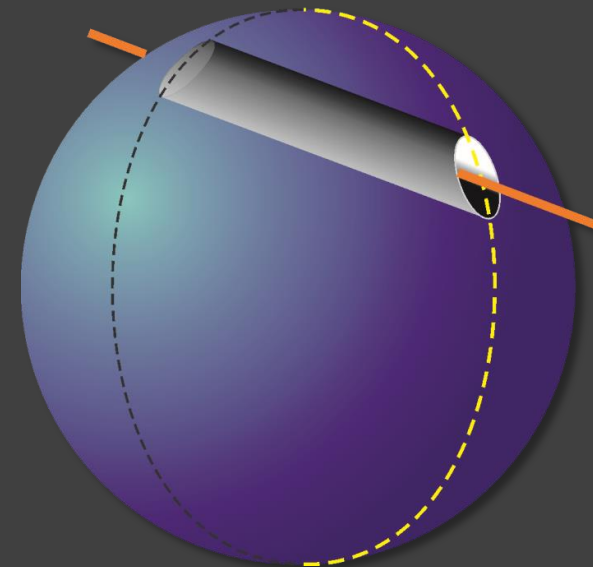
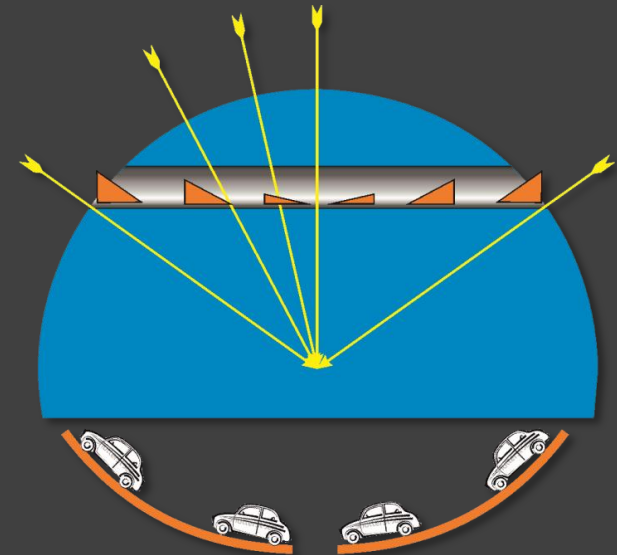
linia, płaszczyzna, sfera, pojęcia pionu, poziomu oraz (paleo)pionu

DEFINICJE

pion

Pion – linia pokrywająca się z kierunkiem działania siły ciężkości na powierzchni Ziemi i w jej pobliżu. Jest prostopadła do powierzchni geoidy, lokalnie jest prostopadła do poziomu.

Poziom – płaszczyzna prostopadła do kierunku działania siły ciężkości na powierzchni Ziemi lub w jej pobliżu. W geofizyce – **płaszczyzna prostopadła do kierunku pola grawitacyjnego Ziemi.**



J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

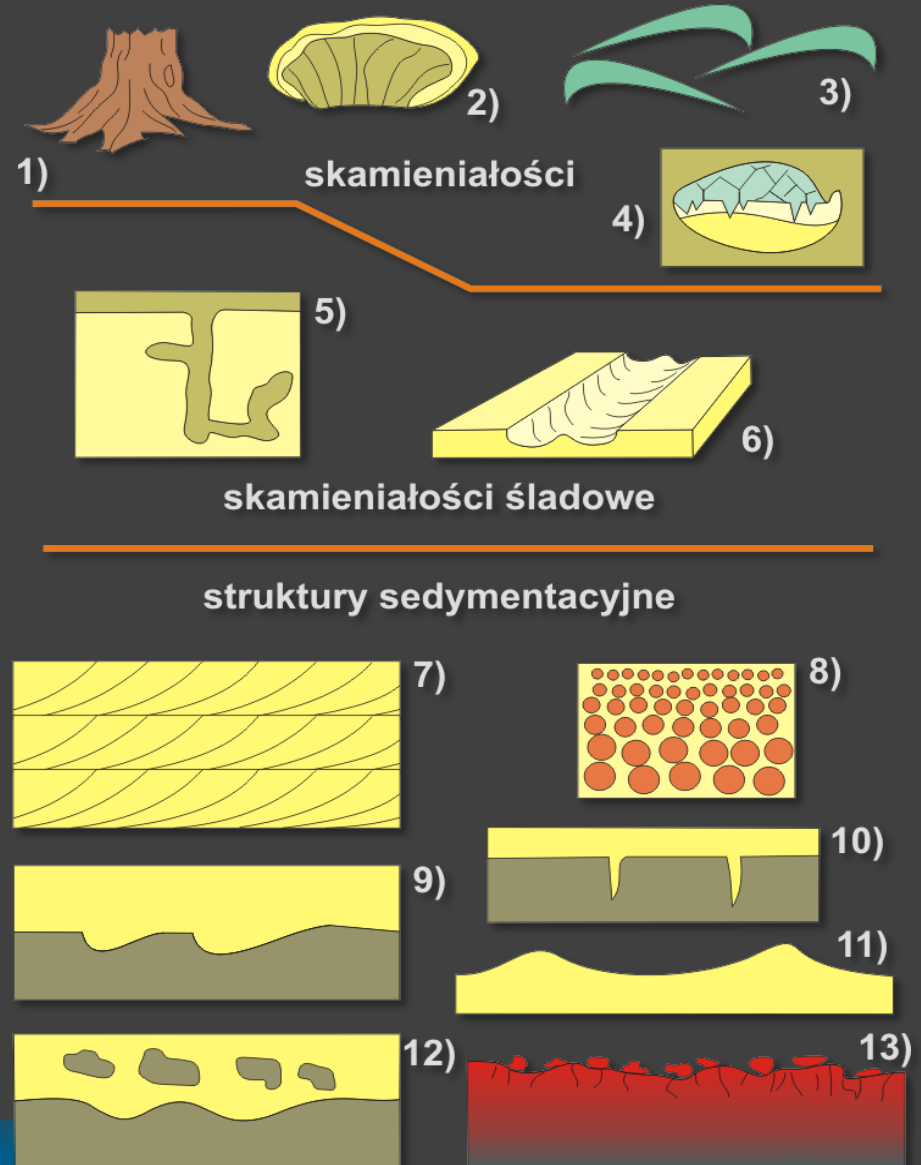
linia, płaszczyzna, sfera, pojęcia pionu, poziom oraz paleopion

J. Wojewoda

PRZYKŁADY



Wojewoda, J., 1992. Wyznaczanie stropu i spągu w skałach osadowych. Instrukcje i metody badań geologicznych: "Badania elementów tektoniki na potrzeby kartografii wiertniczej i powierzchniowej", Wydawnictwa Geologiczne, 51: 13-35.





CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linia, płaszczyzna, sfera, pojęcia pionu, poziom oraz paleopion

J. Wojewoda

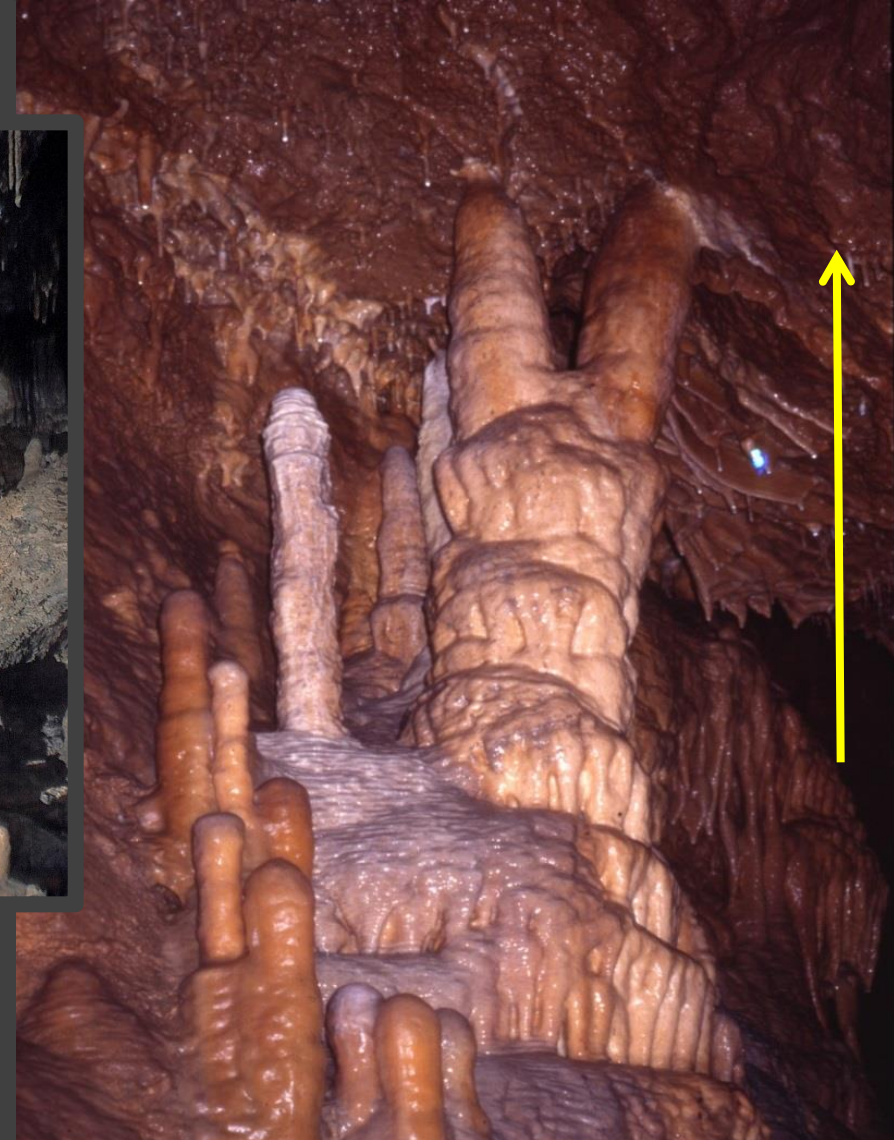
PRZYKŁADY



stalaktyty



stalagmity

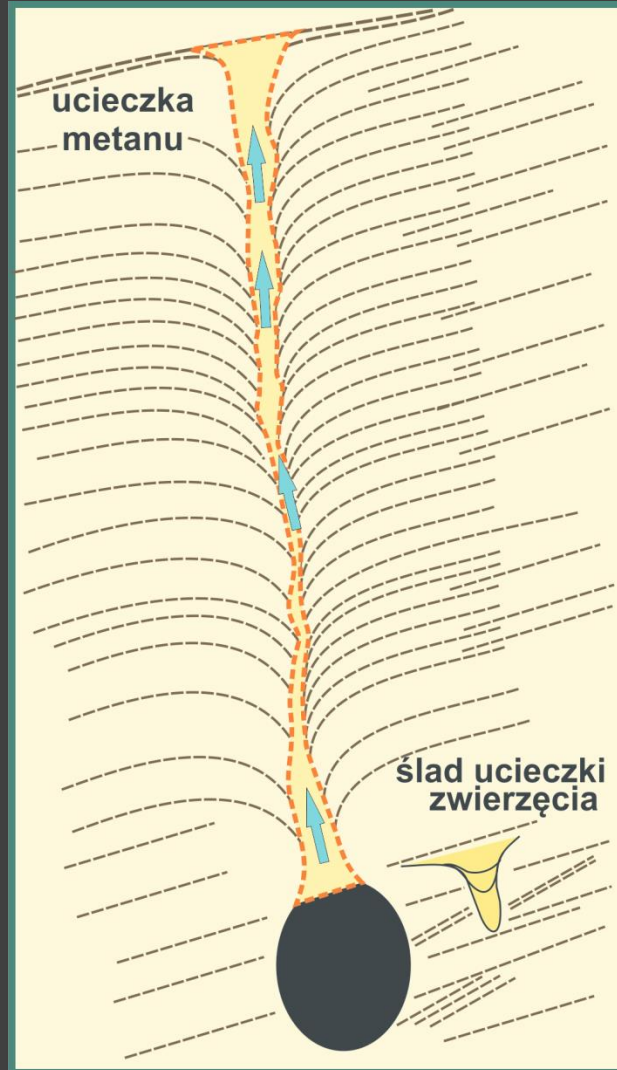


CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linia, płaszczyzna, sfera, pojęcia pionu, poziom oraz paleopion

J. Wojewoda

PRZYKŁADY



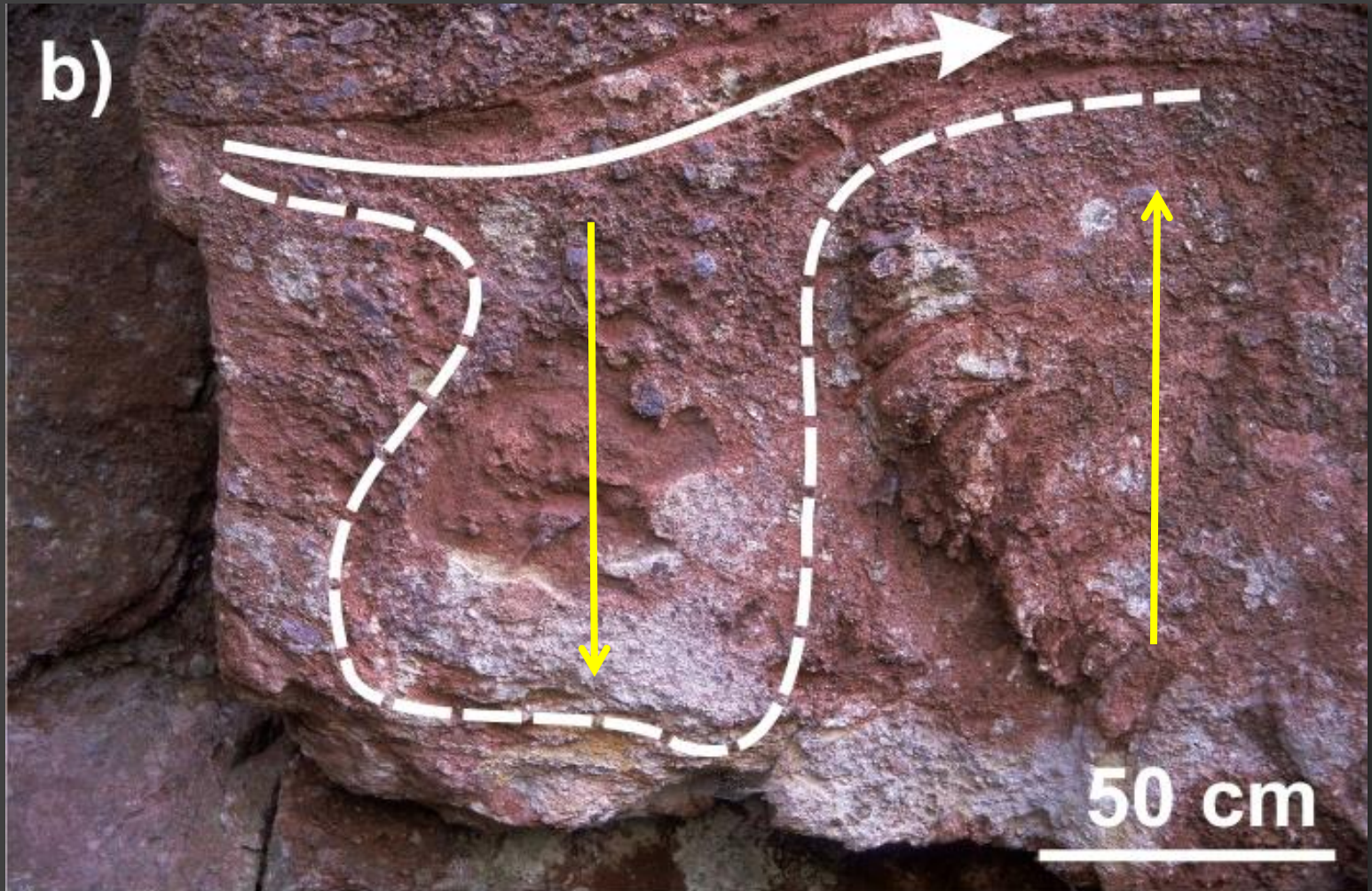
ślady ucieczki gazu i zwierząt z osadu

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linia, płaszczyzna, sfera, pojęcia pionu, poziom oraz paleopion

J. Wojewoda

PRZYKŁADY



kontorsja

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linie i powierzchnie, przestrzeń i struktura geologiczna, definicje, przykłady

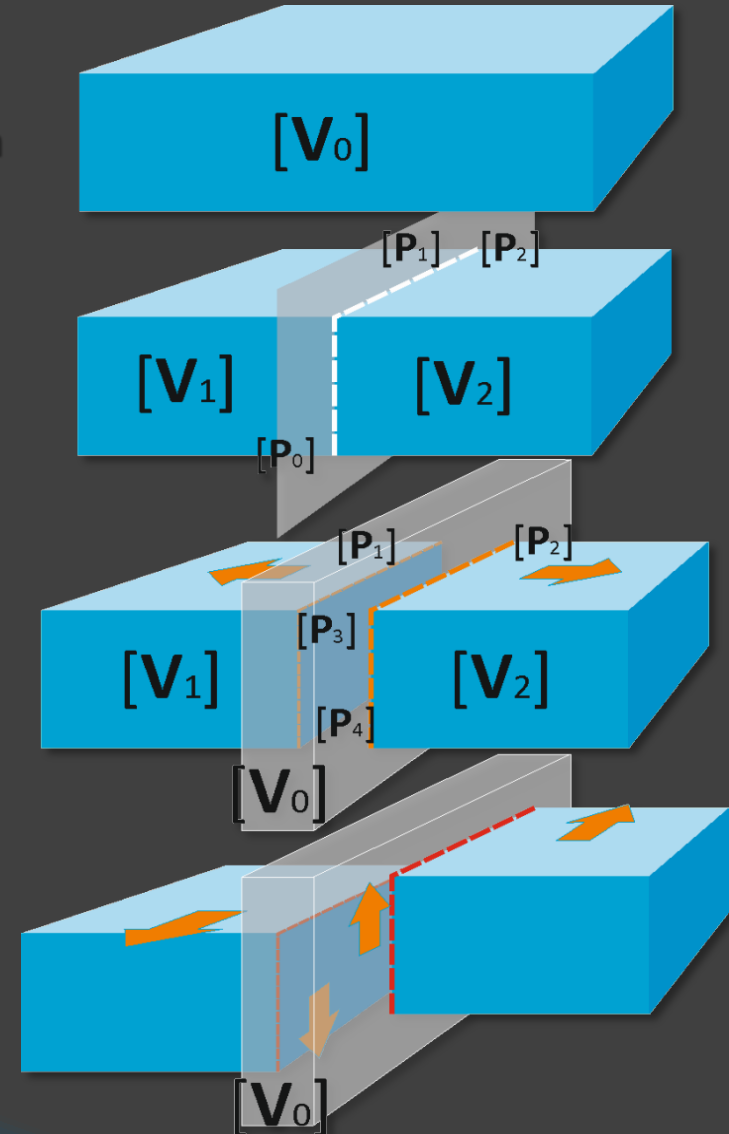
DEFINICJA:

obiekt, geologiczny przestrzeń geologiczna

nieciągłość, pęknięcie

szczelina, przestrzeń geologiczna

uskok



J. Wojewoda

object
space

discontinuity
crack

fissure
space

fault

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linie i powierzchnie, przestrzeń i struktura geologiczna, definicje, przykłady

J. Wojewoda

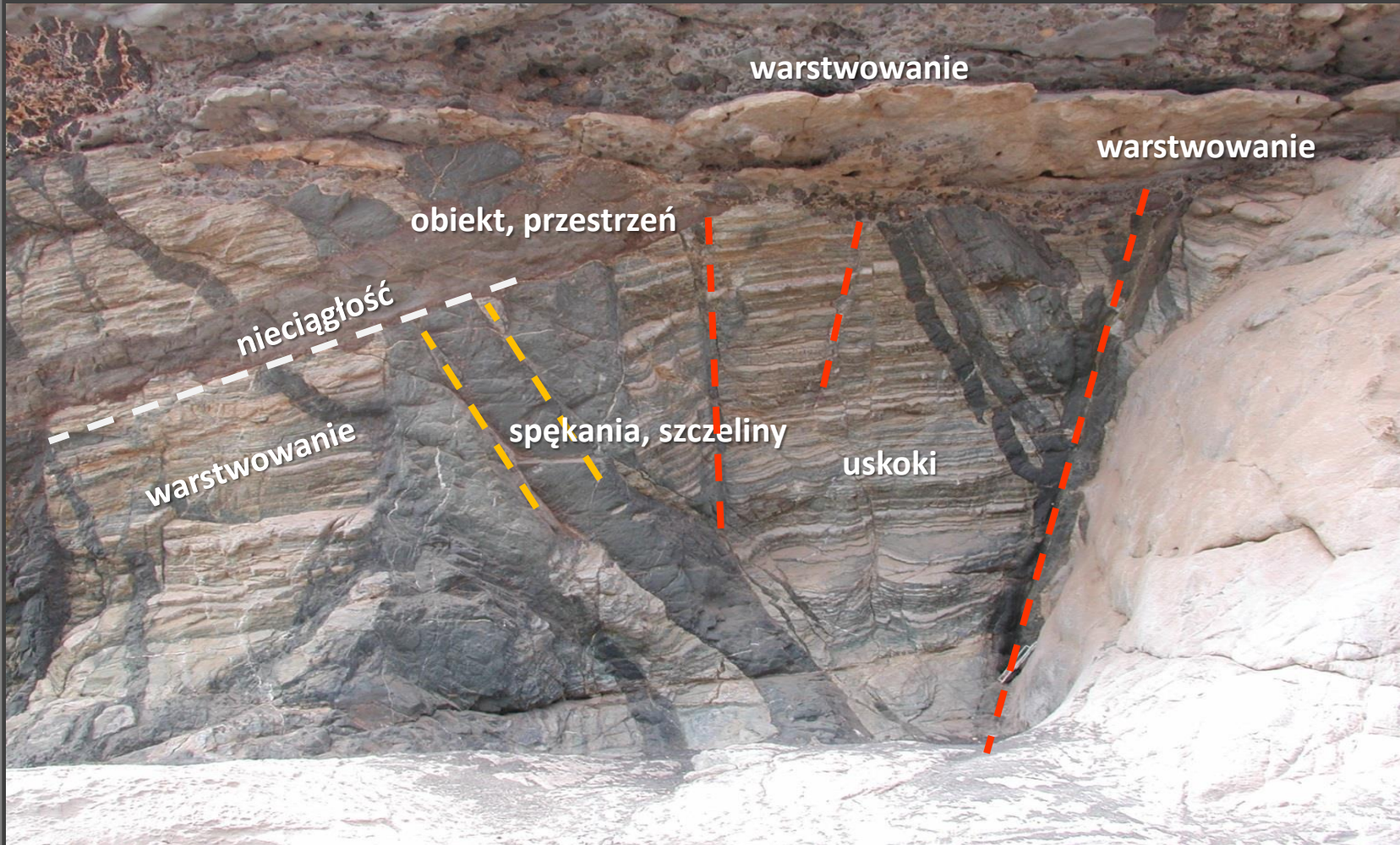
PRZYKŁADY

*object
space*

*discontinuity
crack*

*fissure
space*

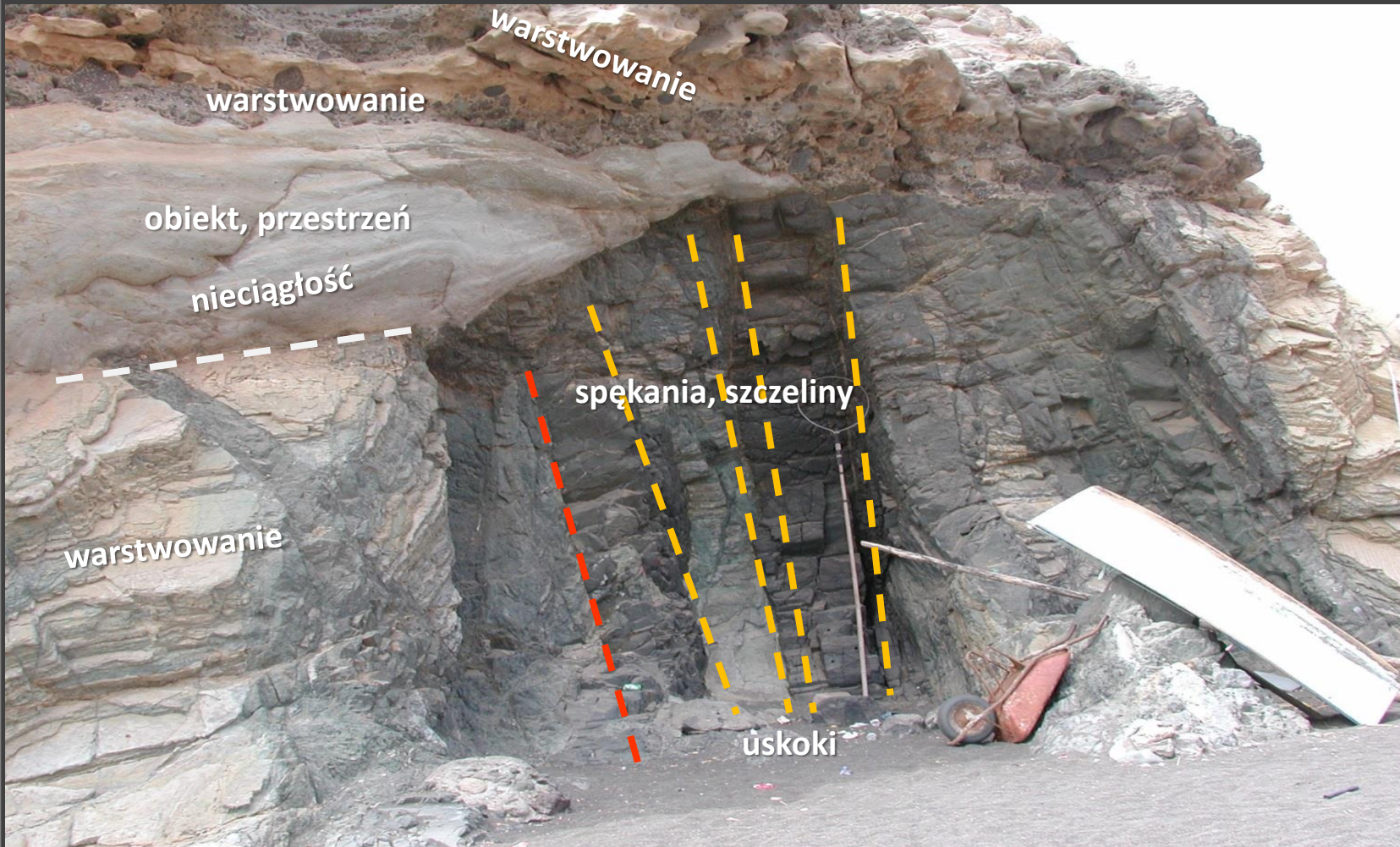
fault



CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linie i powierzchnie, przestrzeń i struktura geologiczna, definicje, przykłady

PRZYKŁADY



object
space

discontinuity
crack

fissure
space

fault

J. Wojewoda

CZAS GEOLOGICZNY I PRZESTRZEŃ GEOLOGICZNA

linie i powierzchnie, przestrzeń i struktura geologiczna, definicje, przykłady

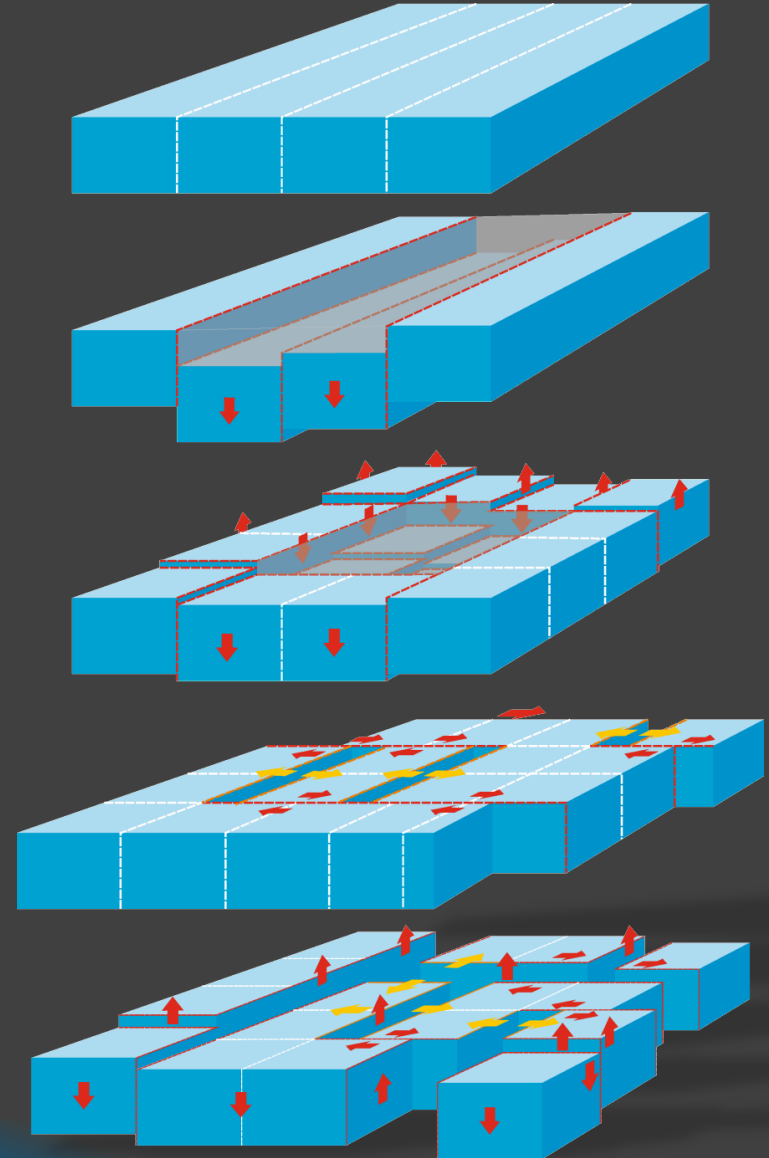
J. Wojewoda

TEZA

Ruch względny obiektów geologicznych graniczących ze sobą może odbywać się wyłącznie **wzdłuż powierzchni geologicznych**.

TEZA

Ruch poprzecznie **do powierzchni geologicznych** zawsze generuje nową **przestrzeń geologiczną** lub **odkształca obiekty geologiczne**.





J. Wojewoda

PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ powierzchnie minimalne, rzeczywiste, materialne

TEZA

Ponieważ na/w Ziemi nie występują *de facto* **płaskie powierzchnie geologiczne**, tym samym ruch obiektów geologicznych można uznać z **prostoliniowy tylko w bardzo małej skali**

TEZA

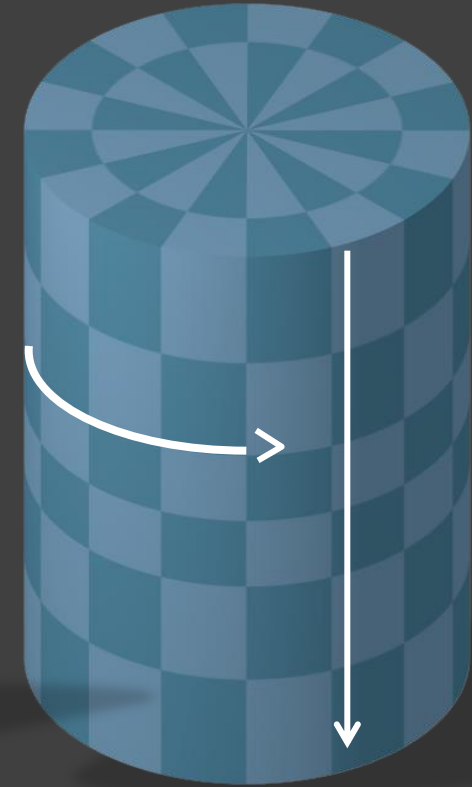
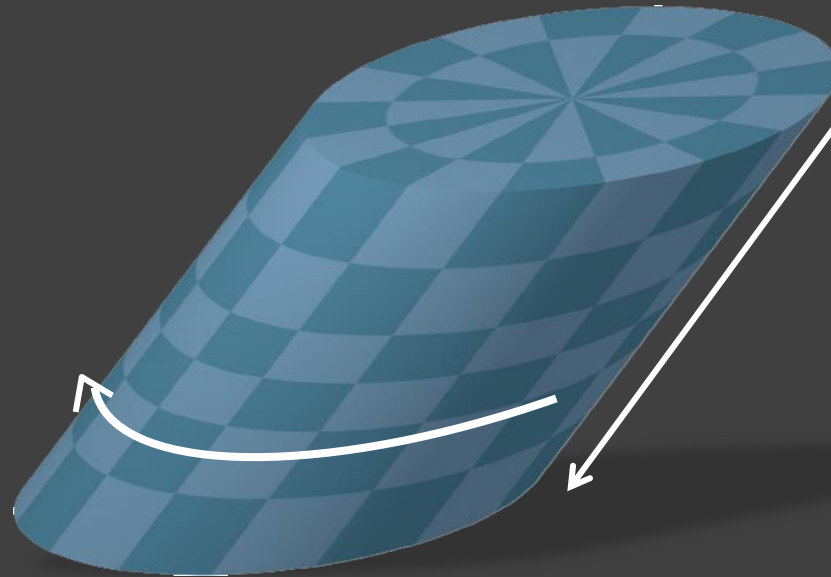
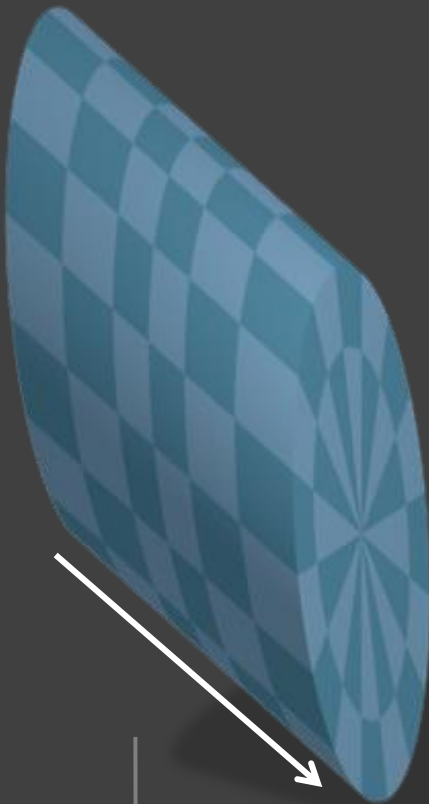
W skali globalnej każdy ruch obiektów geologicznych na Ziemi odbywa się **wzdłuż powierzchni zakrzywionych.**



LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)
powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

J. Wojewoda

DEFINICJA:



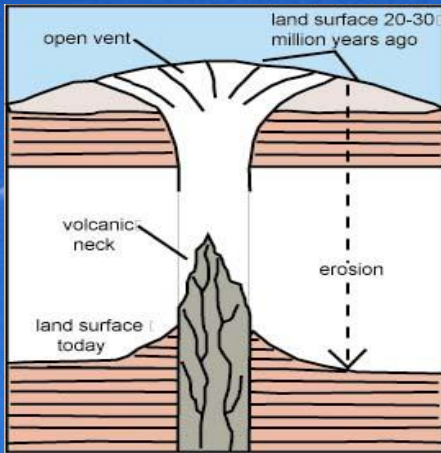
$$0 \leq z \leq h$$
$$x^2 + y^2 \leq r^2$$

powierzchnie walcowe

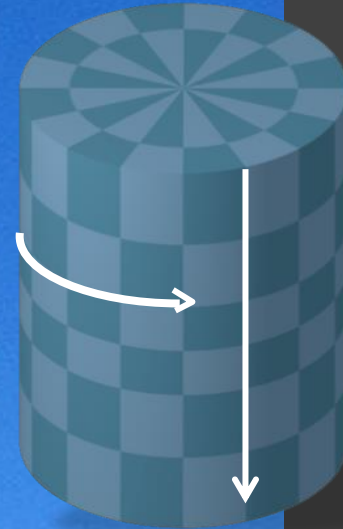
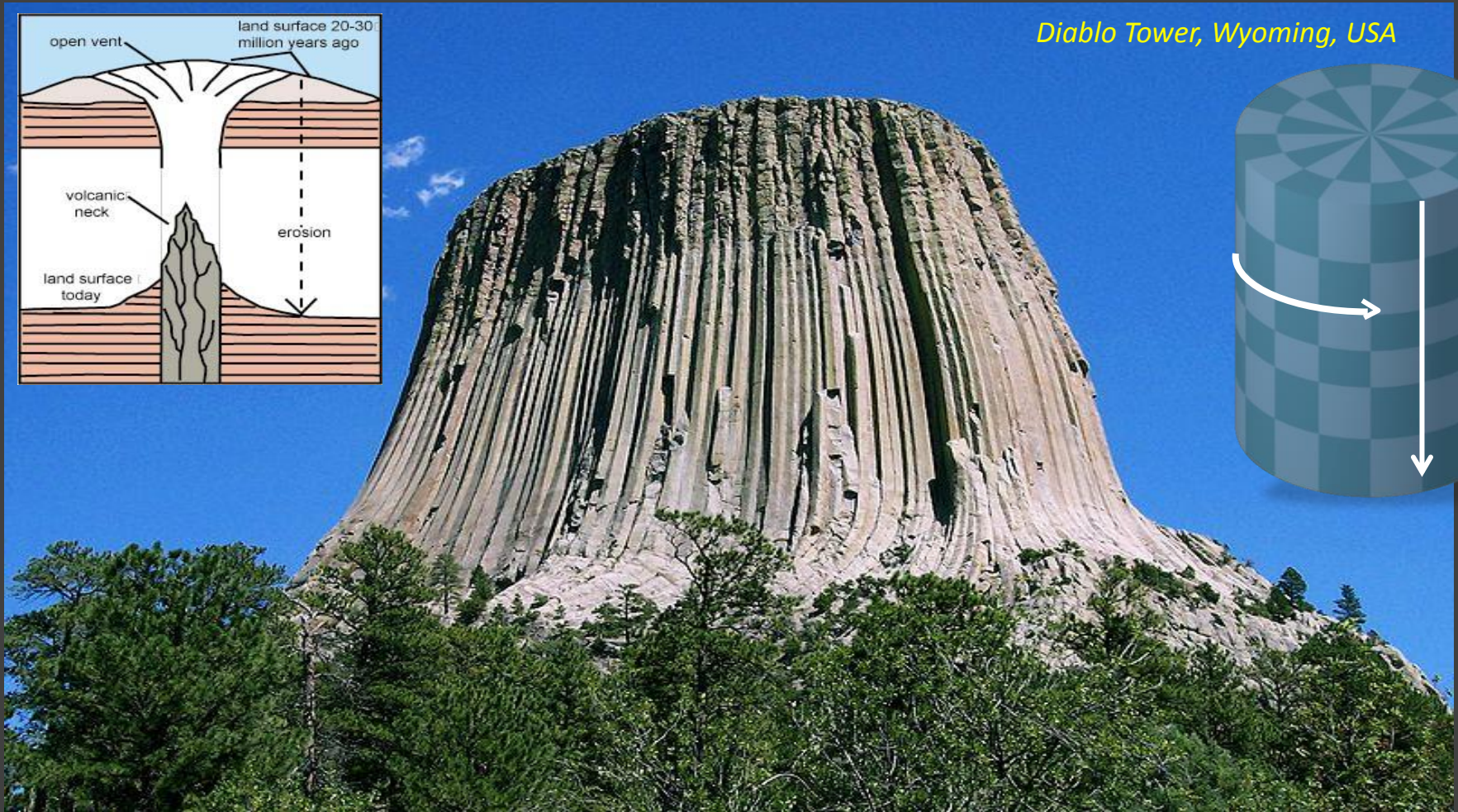
LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

J. Wojewoda



Diablo Tower, Wyoming, USA



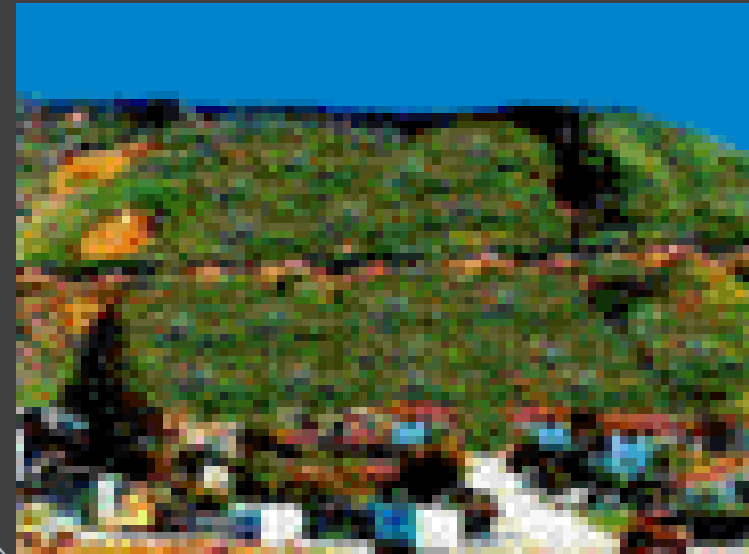
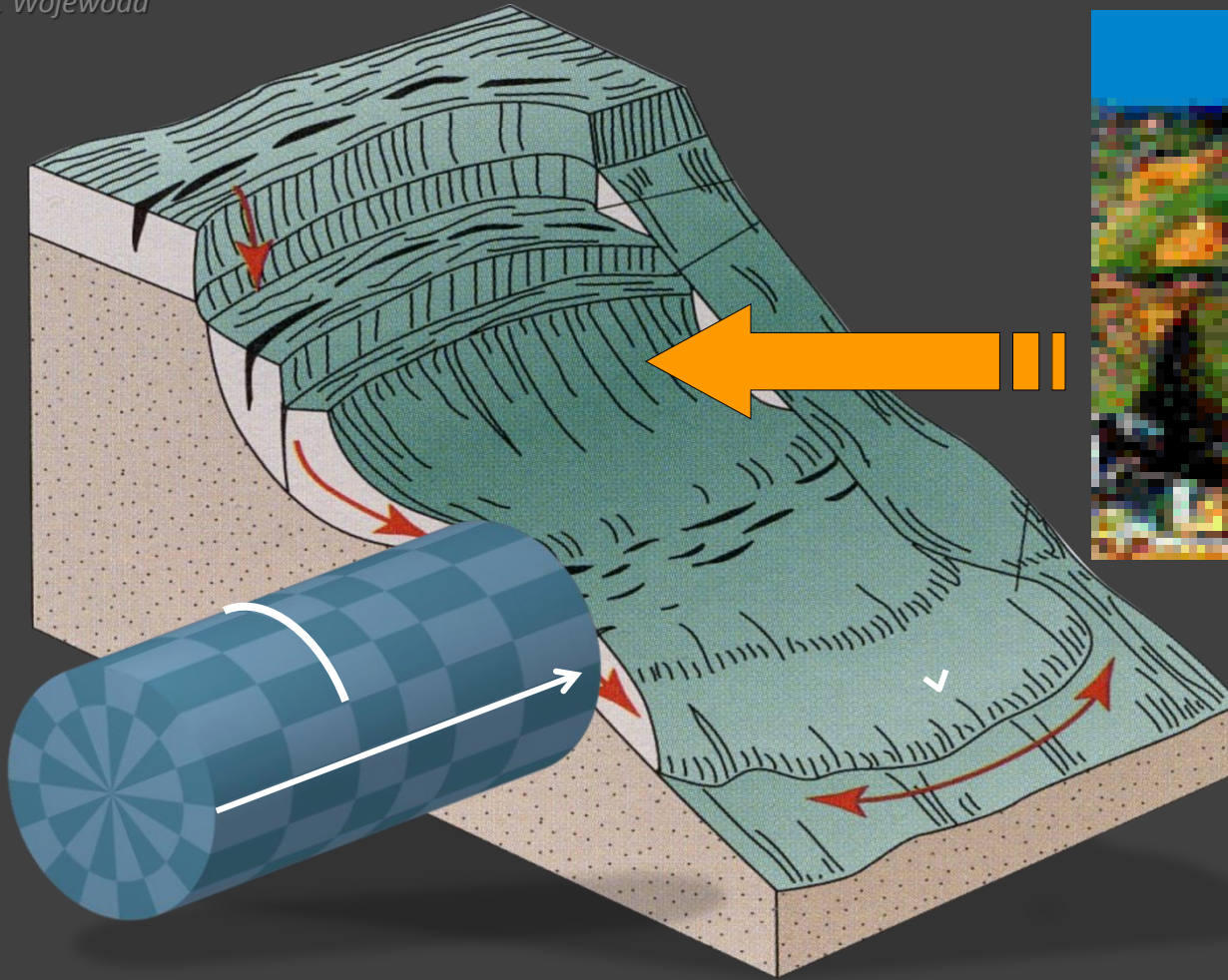
nek (kopalny komin) wulkaniczny

PRZYKŁAD

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

J. Wojewoda



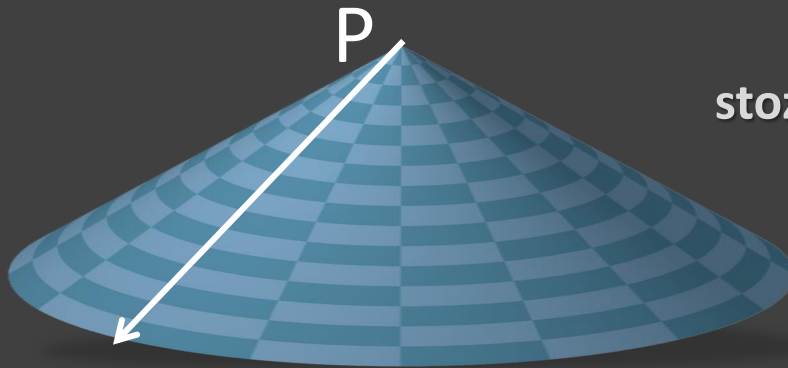
koluwium osuwiskowe

PRZYKŁAD

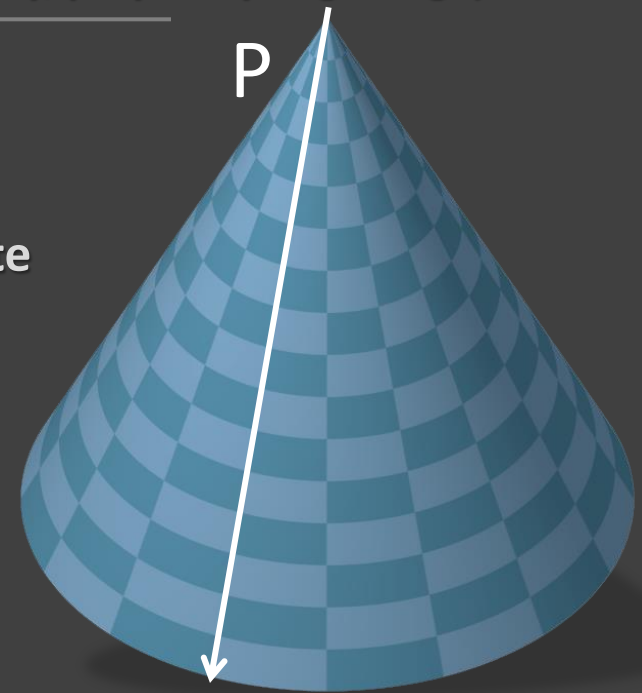
LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

DEFINICJA:



stożki proste



$$x = az,$$

$$x^2 + y^2 = a^2z^2$$

stożek pochylony

J. Wojewoda

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

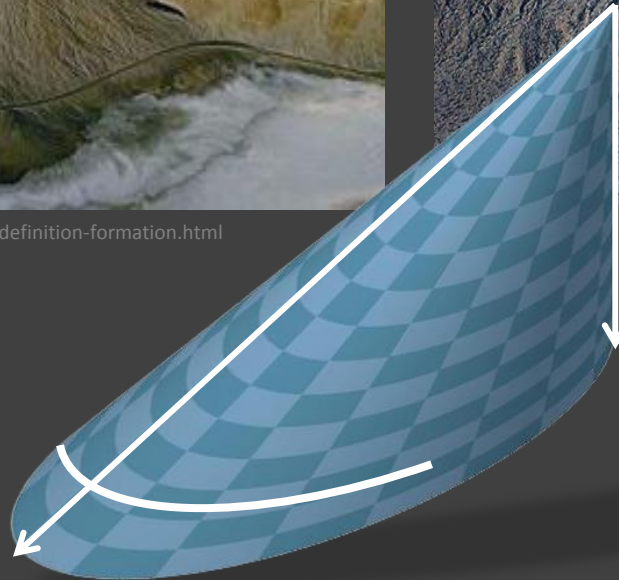
J. Wojewoda



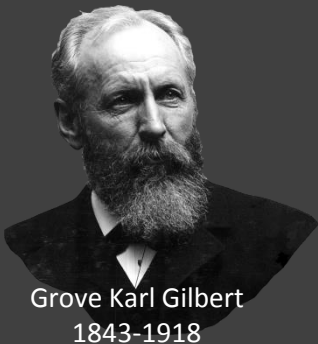
<http://study.com/academy/lesson/alluvial-fan-definition-formation.html>



<http://www.water.ca.gov/floodsafe/ca-flood-preparedness/affloodplains.cfm>



aluwialne stożki napływowe



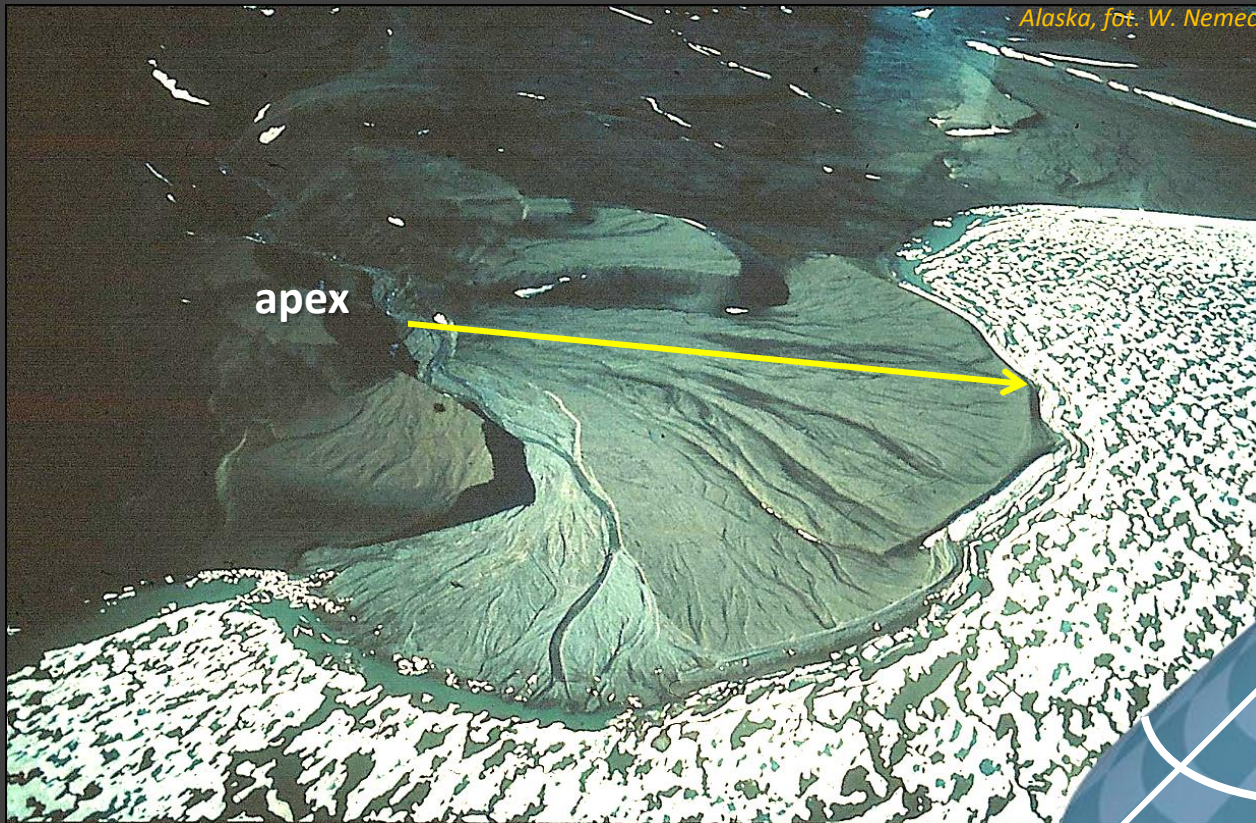
PRZYKŁAD

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

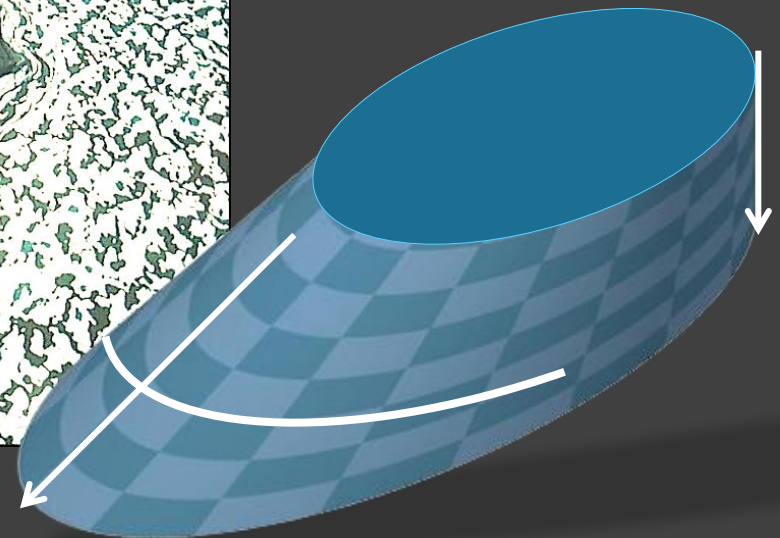
powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)



J. Wojewoda



delta typu Gilberta

Grove Karl Gilbert
1843-1918

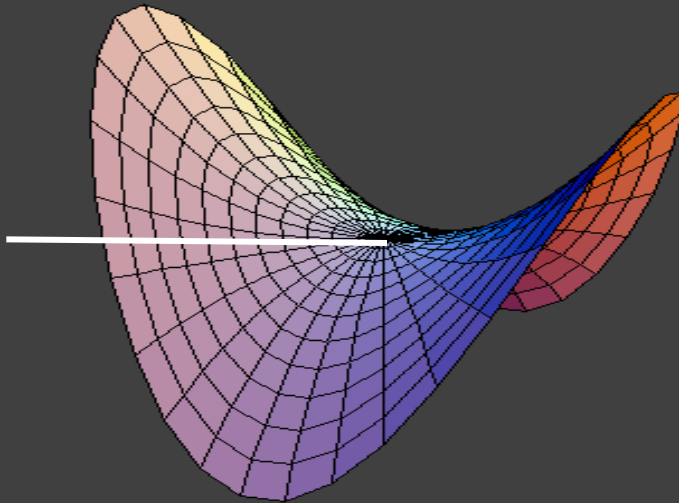
ścięta powierzchnia stożkowa

PRZYKŁAD

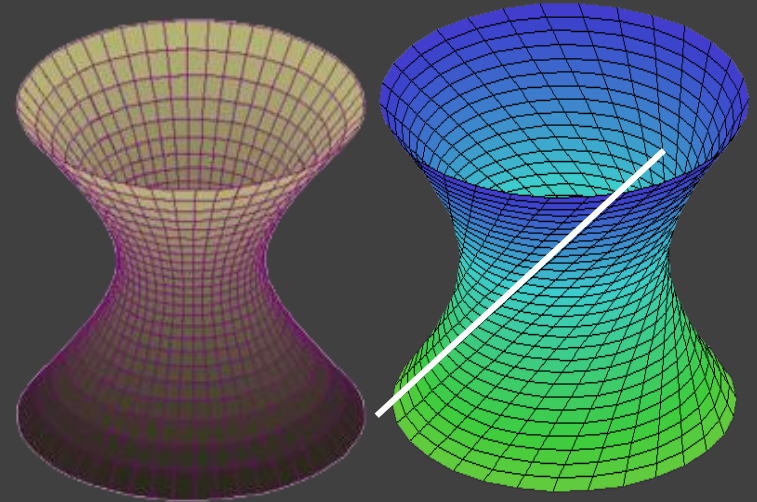


J. Wojewoda

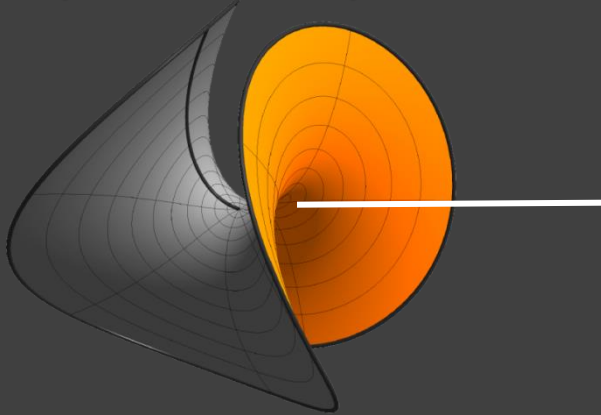
LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY) powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)



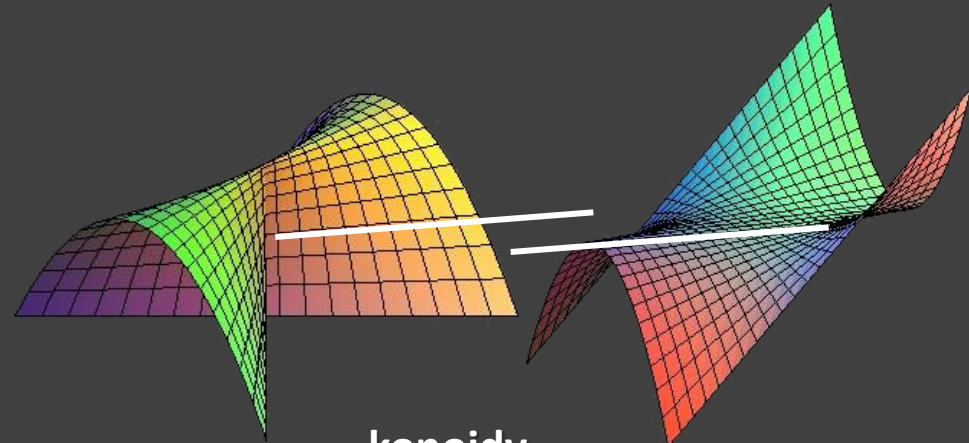
paraboloida hiperboliczna



hiperboloidy jednopowłokowe



powierzchnia Ennepera



konoidy

PRZYKŁADY

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)



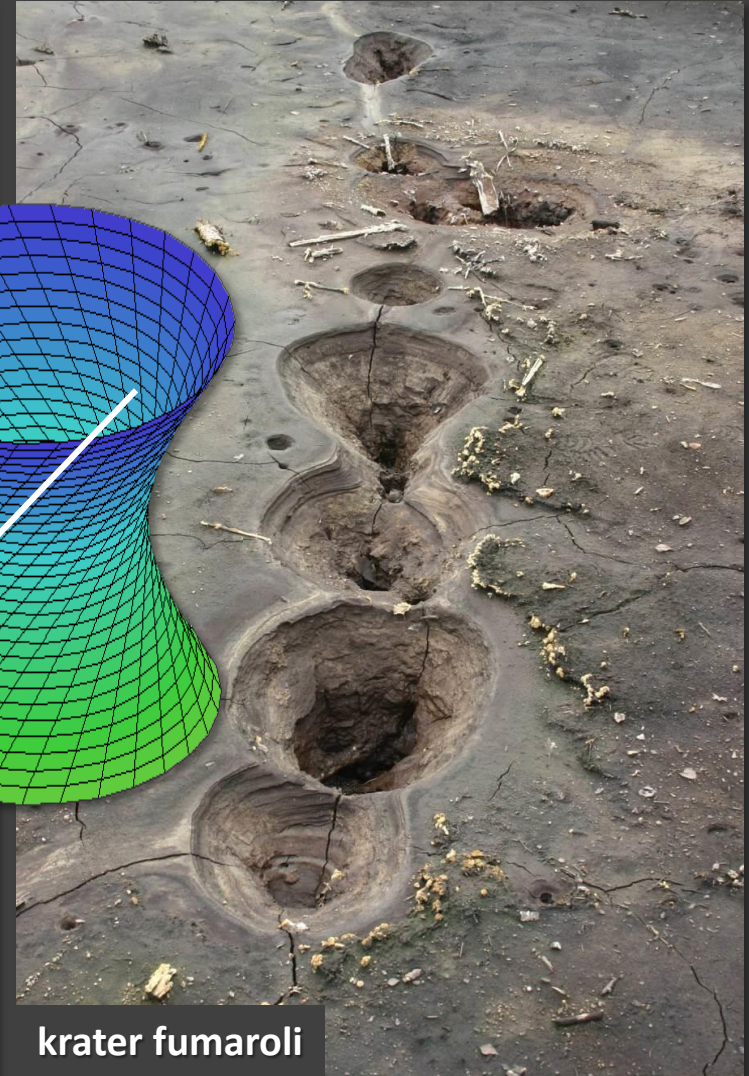
J. Wojewoda



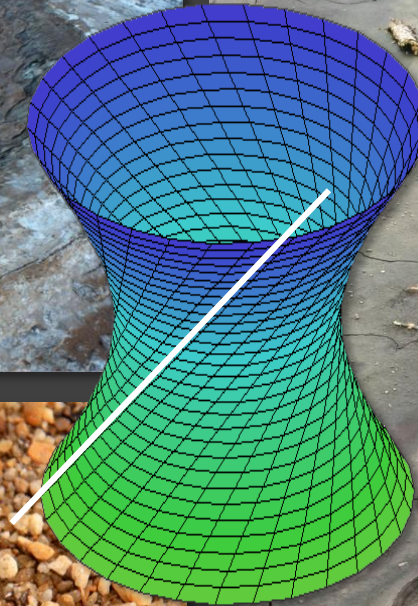
krater fumaroli



pułapki mrówkolwa



krater fumaroli



PRZYKŁADY

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)



J. Wojewoda

DEFINICJA:

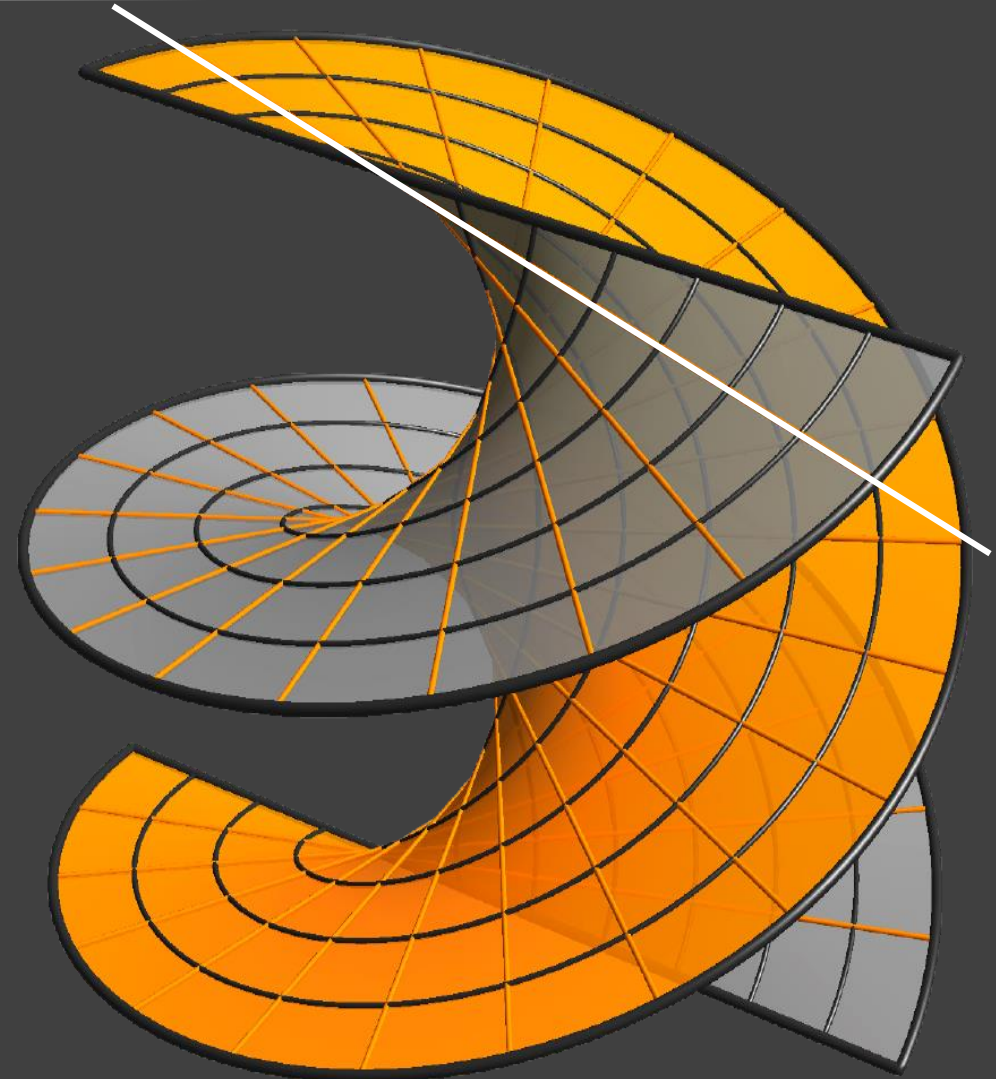
Helikoida to powierzchnia, zamiatana przez **prostą**, która jednocześnie:

- **obraca się w płaszczyźnie** poziomej,
- płaszczyzna porusza się i **wektor jej prędkości jest pionowy**.

TWIERDZENIE

twierdzenie Catalana

Jedyną prostokreślną powierzchnią minimalną jest **helikoida** (nie licząc płaszczyzny)



helikoida



J. Wojewoda

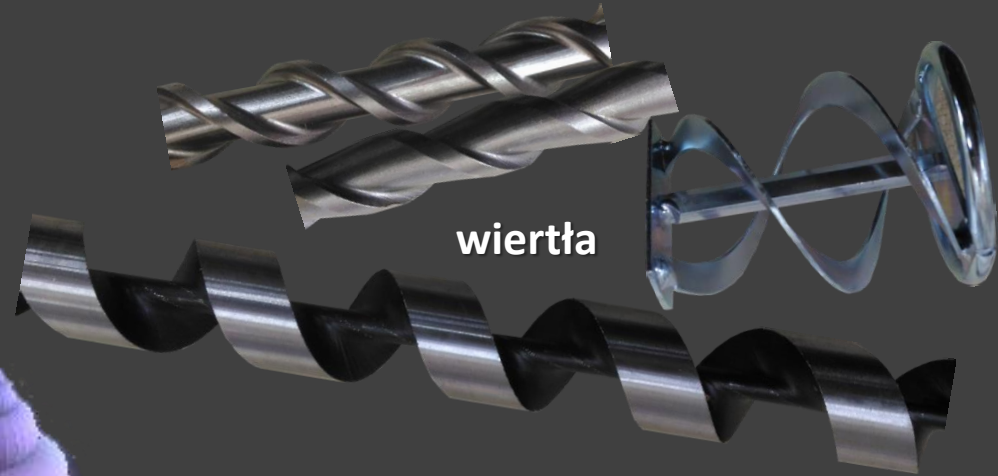
LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

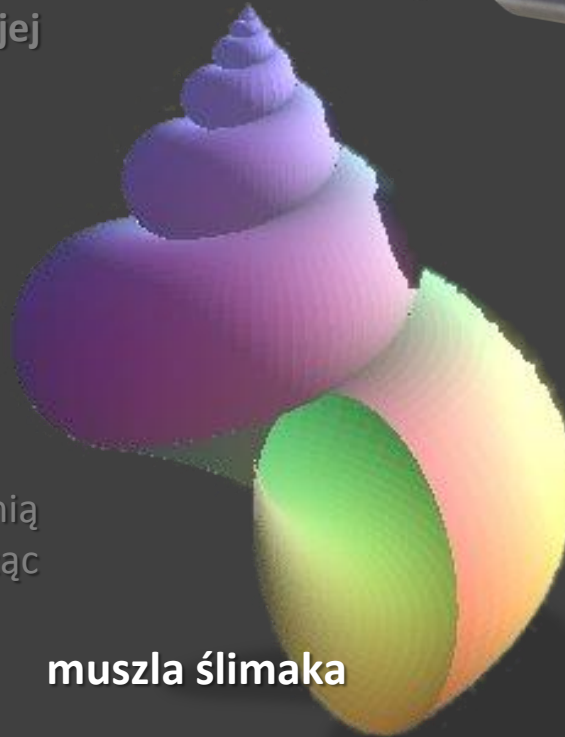
DEFINICJA:

Helikoida to powierzchnia, zamiatana przez **prostą**, która jednocześnie:

- obraca się w płaszczyźnie poziomej,
- płaszczyzna porusza się i wektor jej prędkości jest pionowy.



wierćta

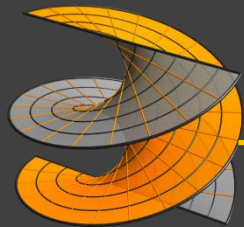


muszla ślimaka



DNA

PRZYKŁADY



TWIERDZENIE

twierdzenie Catalana

Jedyną prostokreślną powierzchnią minimalną jest **helikoida** (nie licząc płaszczyzny)



J. Wojewoda

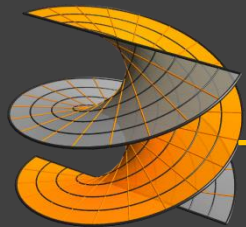
LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

DEFINICJA:

Helikoida to powierzchnia, zamiatana przez prostą, która jednocześnie:

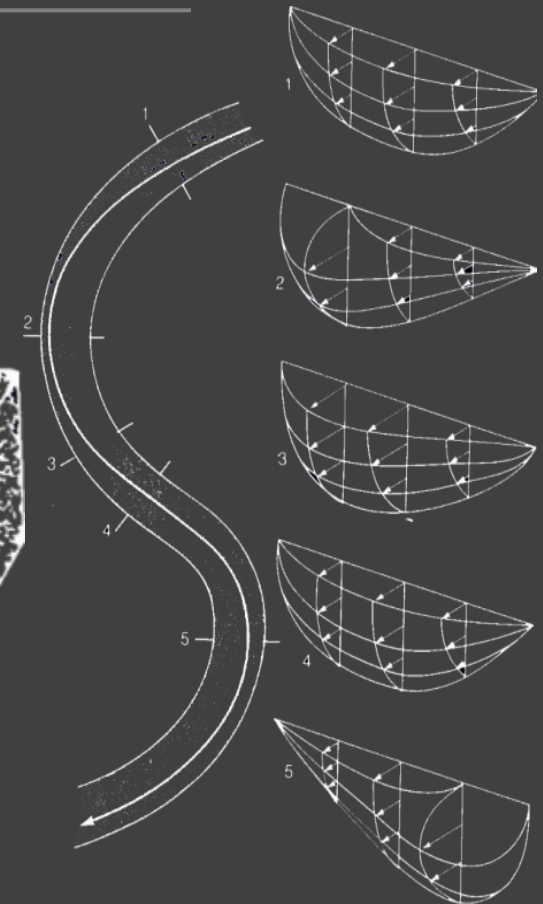
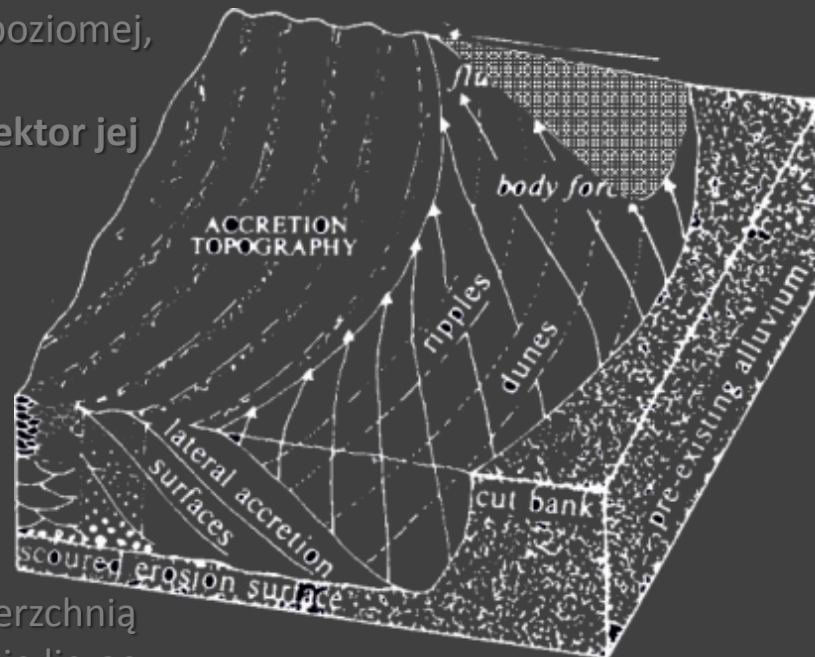
- obraca się w płaszczyźnie poziomej,
- płaszczyzna porusza się i wektor jej prędkości jest pionowy.



TWIERDZENIE

twierdzenie Catalana

Jedyną prostokreślną powierzchnią minimalną jest **helikoida** (nie licząc płaszczyzny)



koryto krętej rzeki

PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ

powierzchnie prostokreślne i minimalne, rzeczywiste, materialne, geologiczne



J. Wojewoda

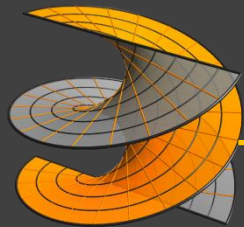
DEFINICJA

Helikoida to powierzchnia, zbudowana przez prostą, która jednocześnie

- obraca się w płaszczyźnie poruszania
- płaszczyzna porusza się i wektor prędkości jest pionowy.



koryto rzeki roztokowej



TWIERDZENIE

twierdzenie Catalana

Jedyną prostokreślną powierzchnią minimalną jest **helikoida** (nie licząc płaszczyzny)



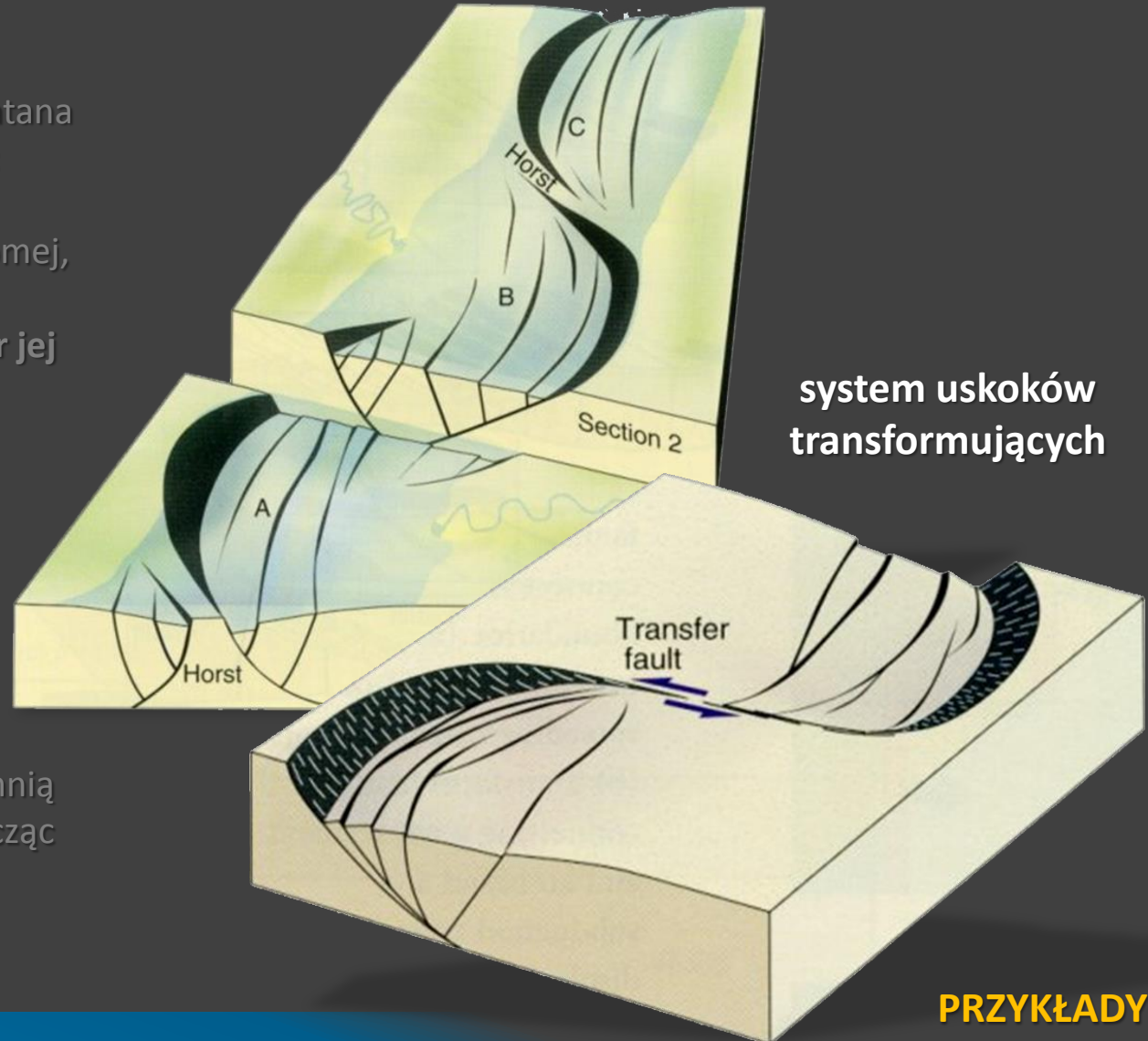
J. Wojewoda

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

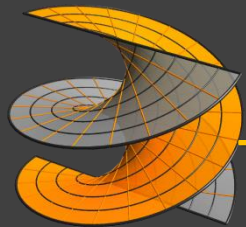
minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

Helikoida to powierzchnia, zamiatana przez **prostą**, która jednocześnie:

- obraca się w płaszczyźnie poziomej,
- płaszczyzna porusza się i wektor jej prędkości jest pionowy.



system uskoków transformujących



TWIERDZENIE

twierdzenie Catalana

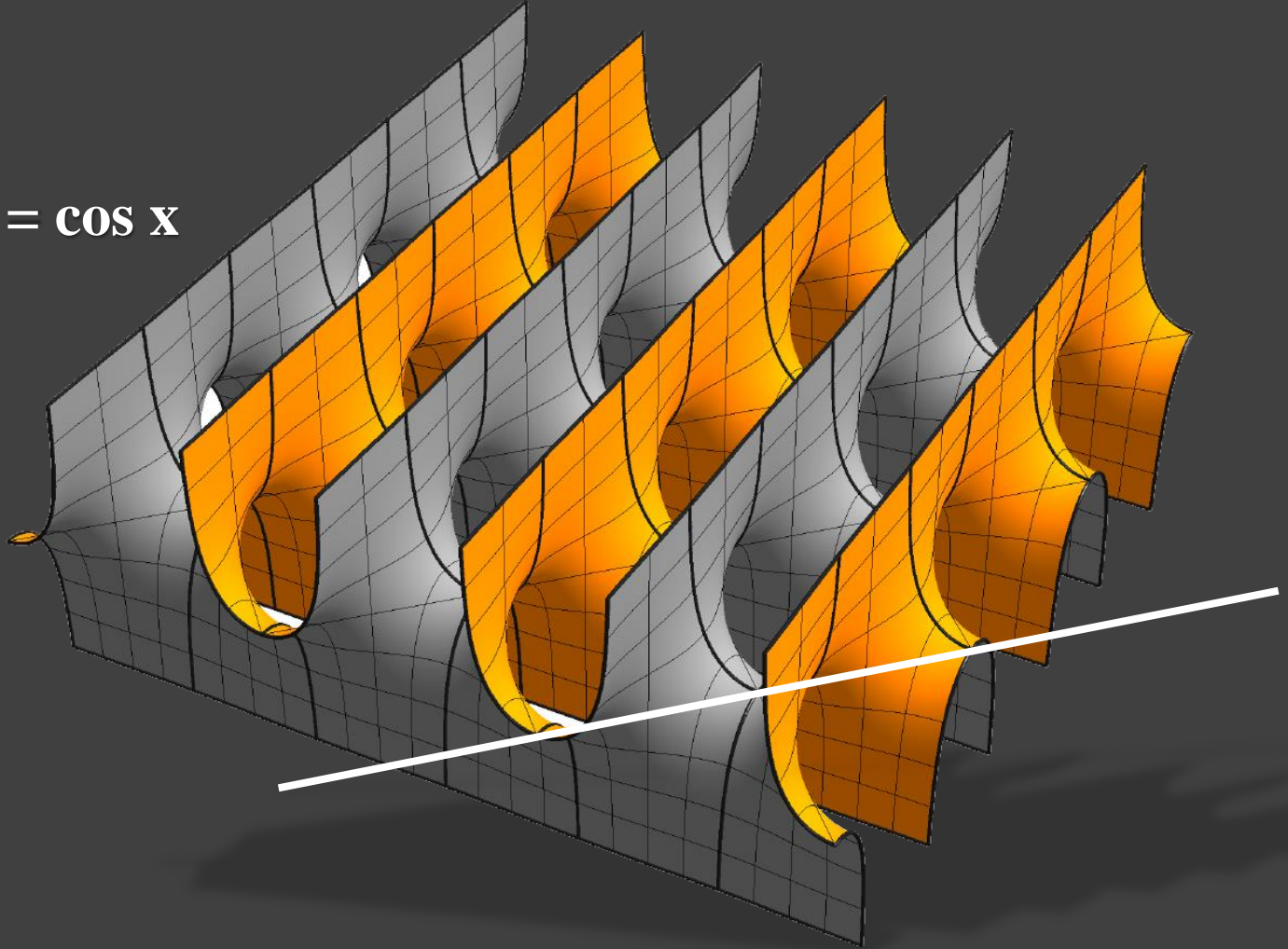
Jedyną prostokreślną powierzchnią minimalną jest **helikoida** (nie licząc płaszczyzny)

PRZYKŁADY

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)
minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

DEFINICJA:

$$e^z \cos y = \cos x$$



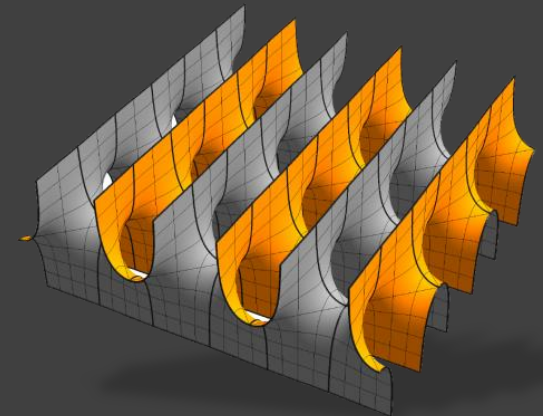
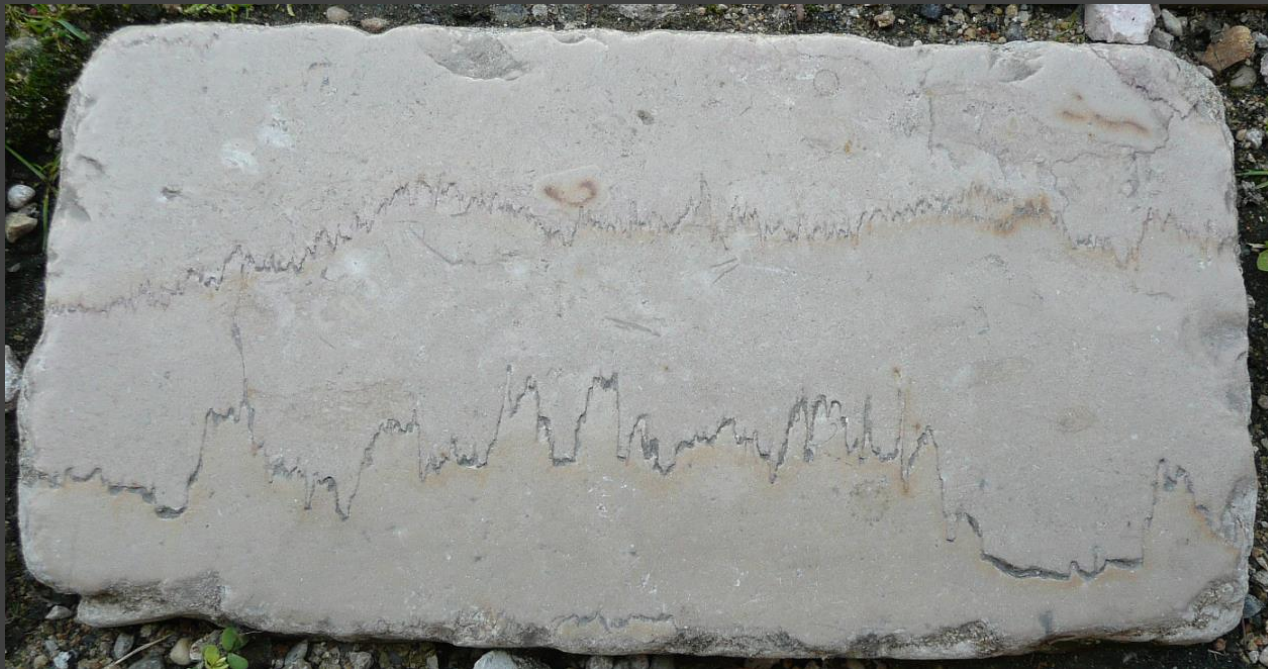
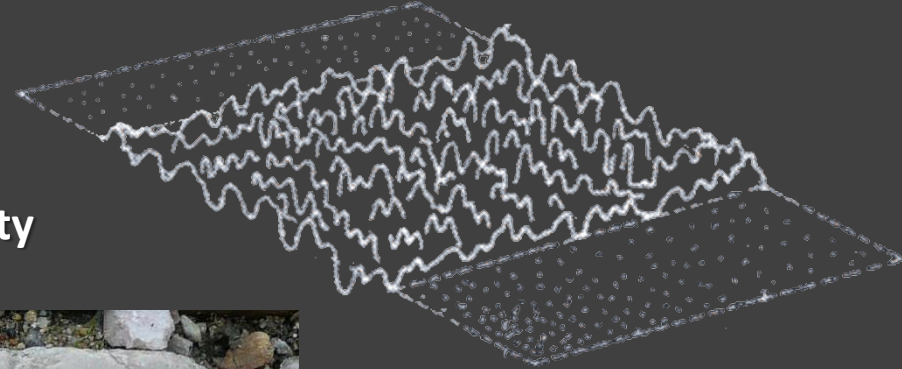
minimalna złożona powierzchnia Scherka

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY) minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)



J. Wojewoda

stylolity

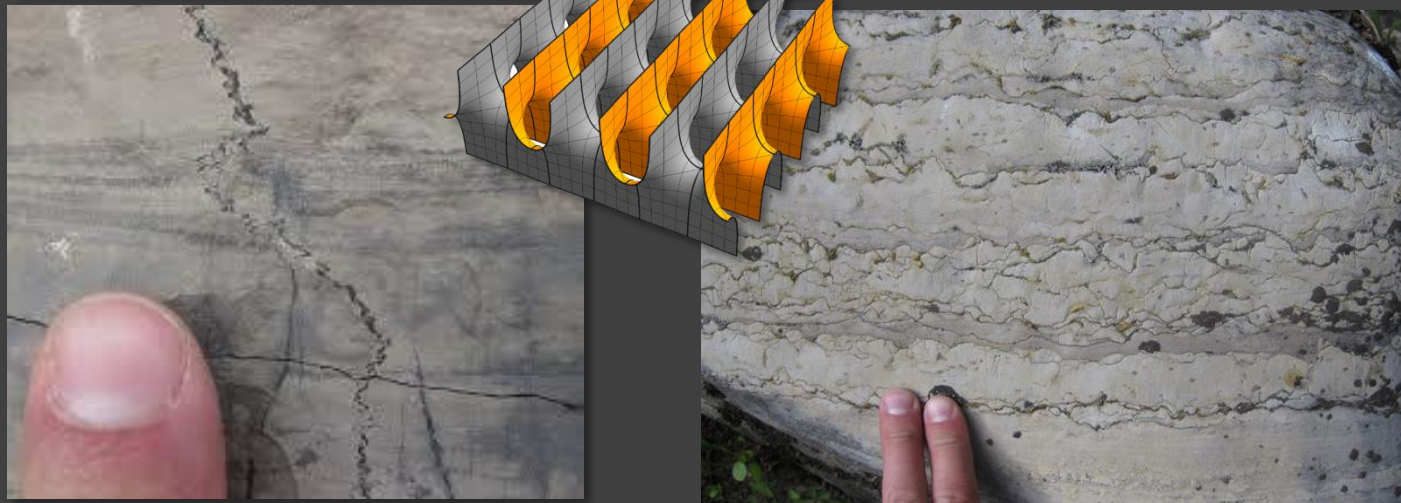
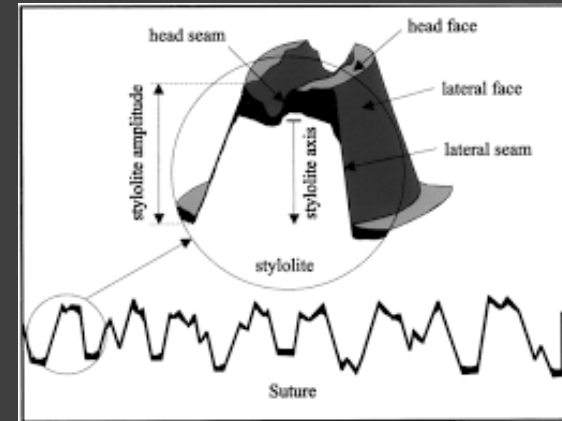
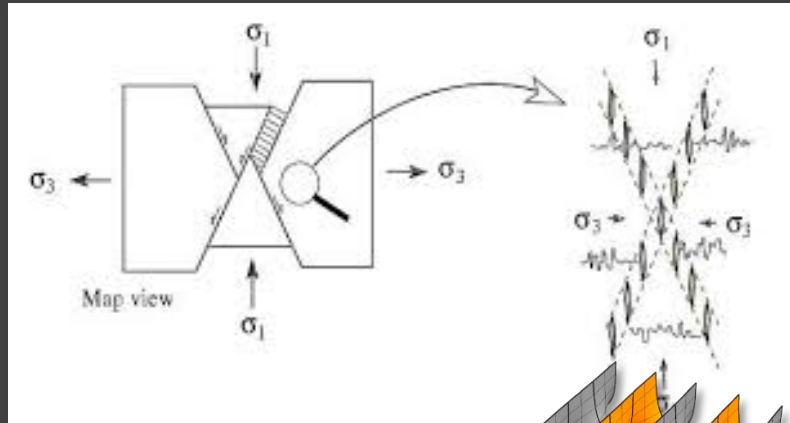


PRZYKŁAD

LINIE, POWIERZCHNIE, PRZESTRZEŃ, GEOLOGICZNA (DEFINICJE, PRZYKŁADY)

minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, sens fizyczny, przykłady w geologii)

J. Wojewoda



stylolity

PRZYKŁAD

ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

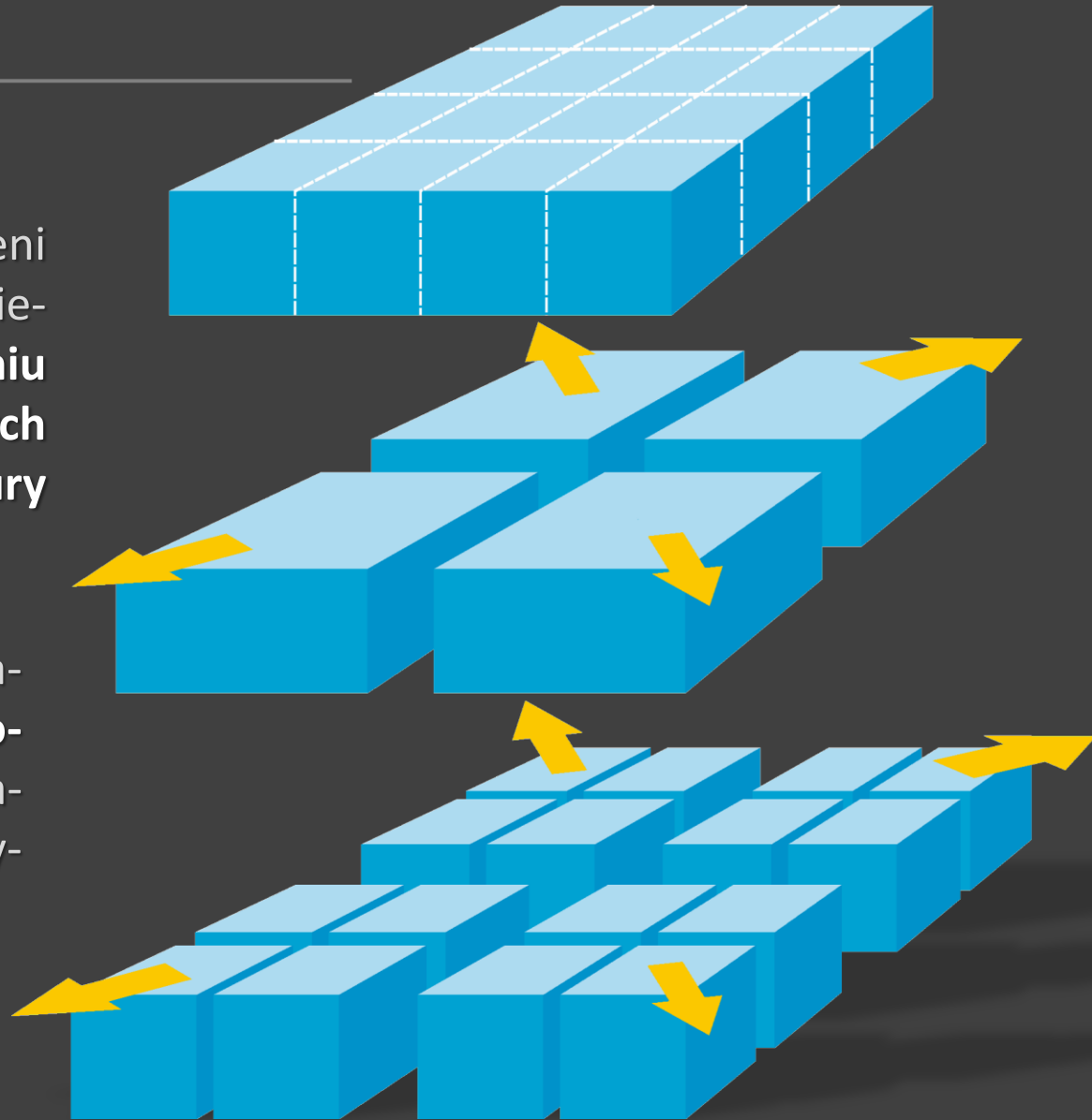


J. Wojewoda

TEZA

Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i polega na **zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych** oraz **wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta, choć oczywista w ramach tzw. **geometrii euklidesowej**, jednak ma ograniczone zastosowanie w warunkach rzeczywistych



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

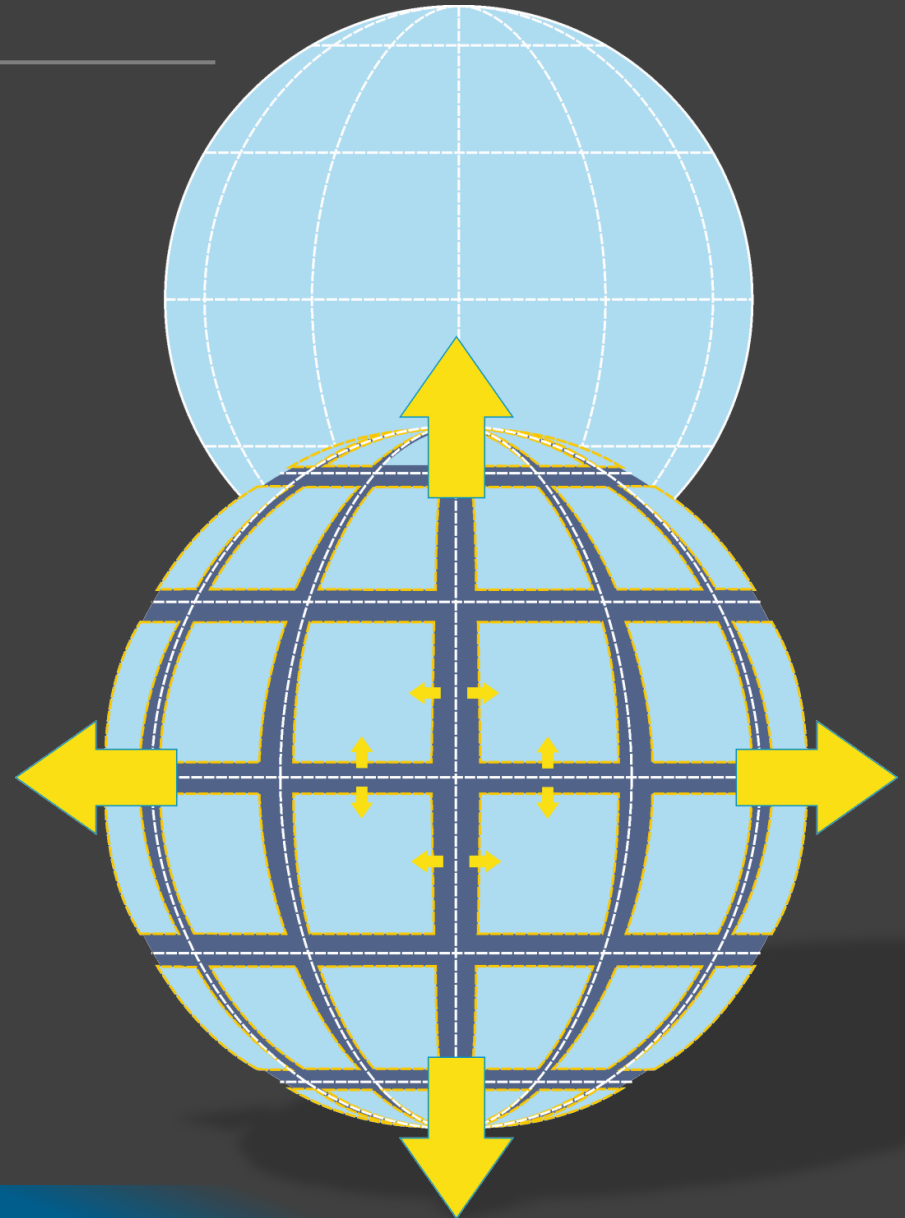


J. Wojewoda

TEZA

Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i polega na **zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych** oraz **wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta, ma rzeczywiste zastosowanie w warunkach tzw. **geometrii euklidesowej**, a w szczególności w tzw. **teorii ekspansji Ziemi**



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

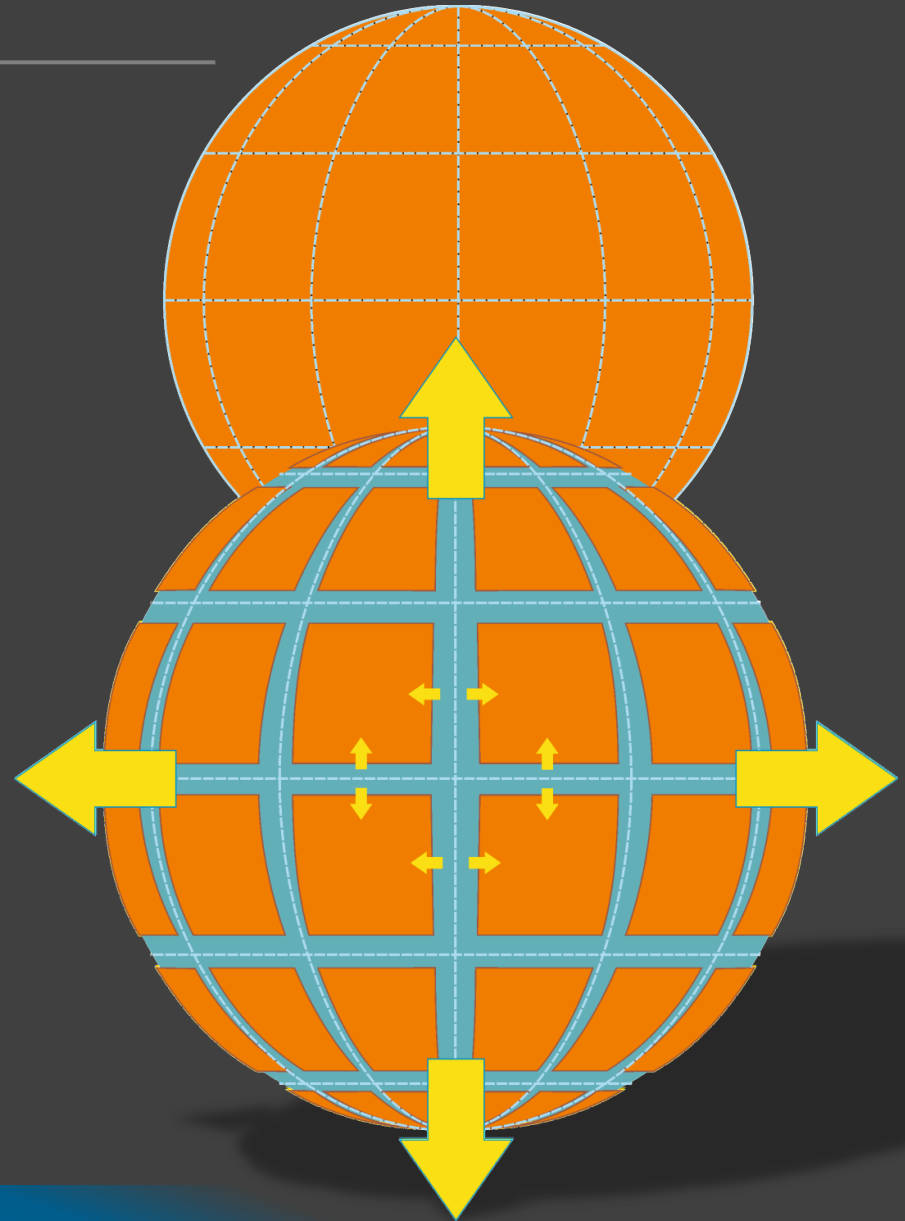


J. Wojewoda

TEZA

Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i polega na **zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych** oraz **wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta, ma rzeczywiste zastosowanie w warunkach tzw. **geometrii euklidesowej**, a w szczególności w tzw. **teorii ekspansji Ziemi**



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH



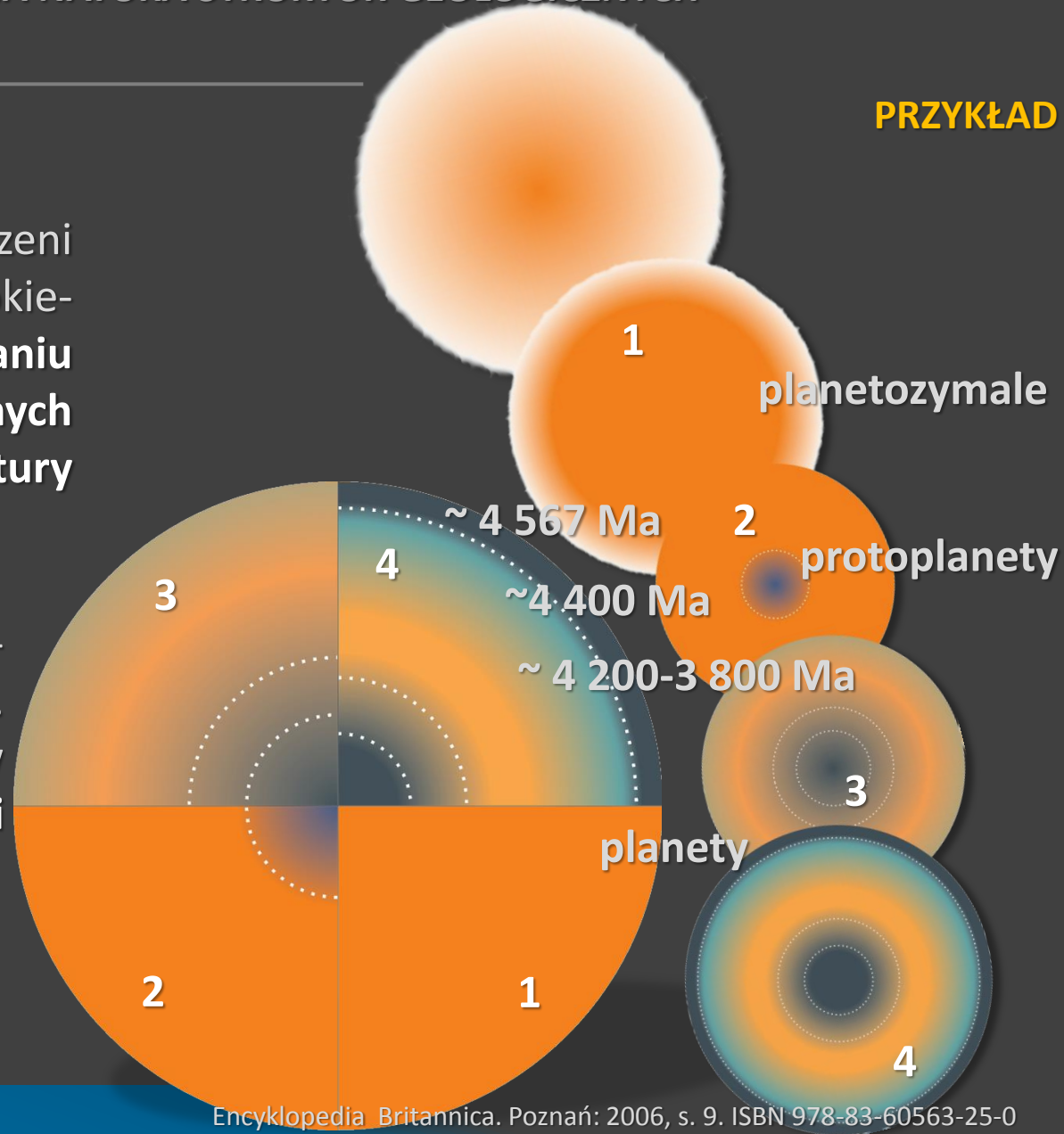
J. Wojewoda

TEZA

PRZYKŁAD

Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i polega na **zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych** oraz **wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta, ma rzeczywiste zastosowanie w warunkach tzw. **geometrii euklidesowej**, a w szczególności w tzw. **teorii ekspansji Ziemi**



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH



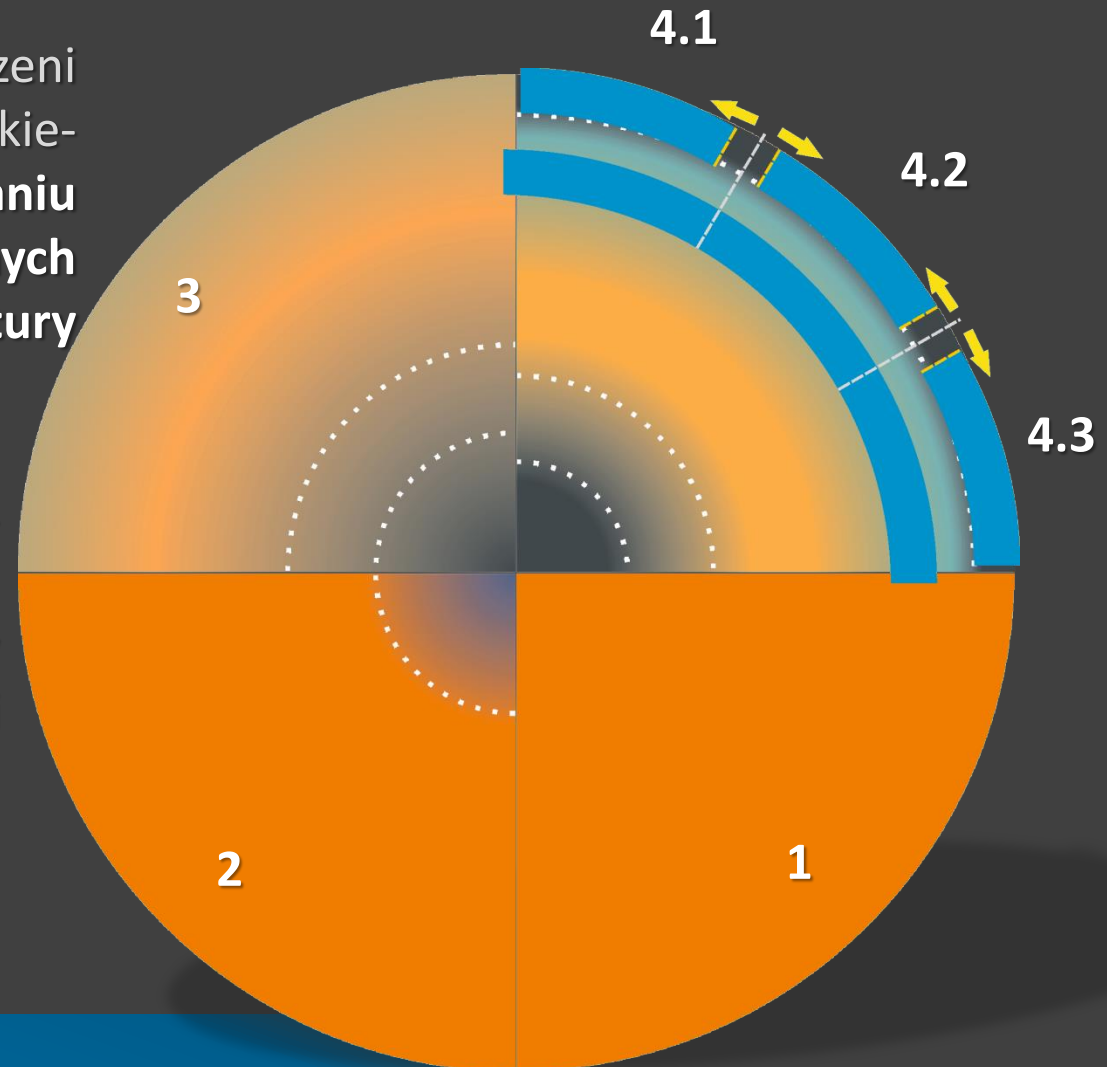
J. Wojewoda

TEZA

PRZYKŁAD

Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i polega na **zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych** oraz **wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta, ma rzeczywiste zastosowanie w warunkach tzw. **geometrii euklidesowej**, a w szczególności w tzw. **teorii ekspansji Ziemi**



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH



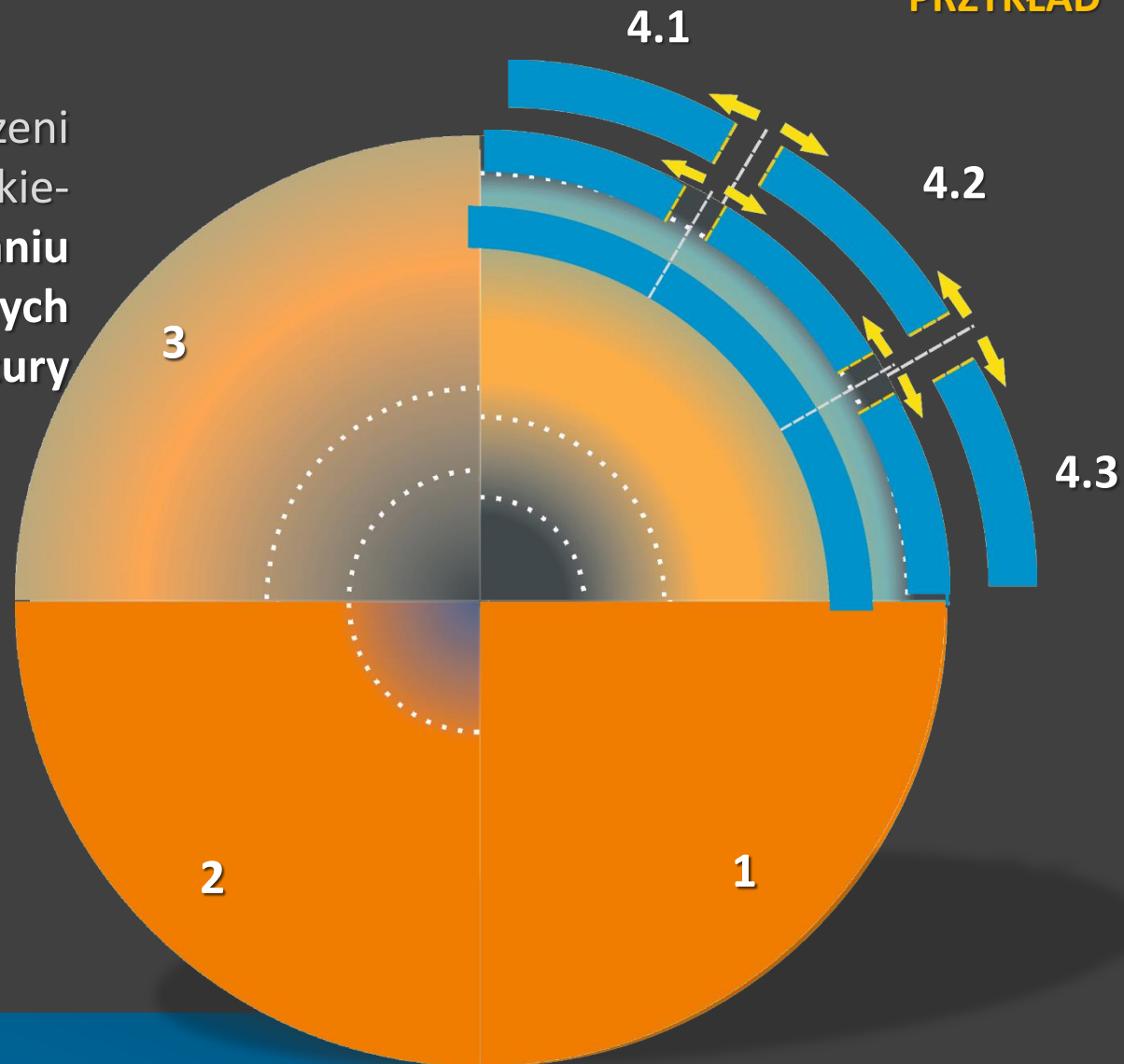
J. Wojewoda

TEZA

PRZYKŁAD

Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i polega na **zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych** oraz **wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta, ma rzeczywiste zastosowanie w warunkach tzw. **geometrii euklidesowej**, a w szczególności w tzw. **teorii ekspansji Ziemi**



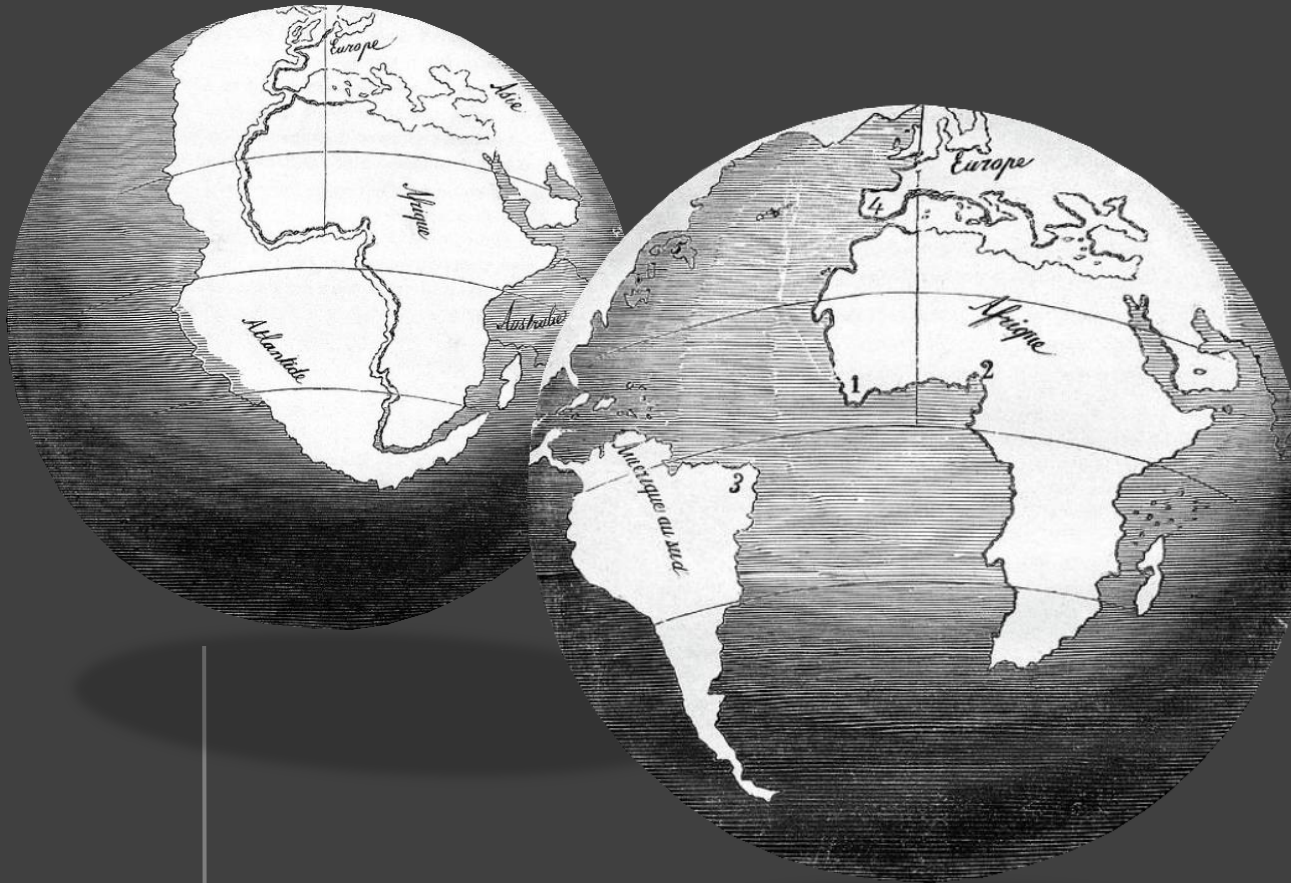
ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... zgodność kształtu brzegów Afryki i Ameryk, otwarcie Atlantyku

J. Wojewoda

1858

Antonio Snider-Pellegrini (1802-1885) był francuskim geografem i naukowcem, który wysunął teorię na temat możliwości dryfu kontynentów, wyprzedzając o kilka dekad teorię Wegenera dotyczącą Pangei...



W **1858** Snider-Pellegrini opublikował swoją książkę „*La Création et ses mystères dévoilés*”, w której zawarł tezę, że **w karbonie (Pensylwan) wszystkie kontynenty były ze sobą połączone**. Teorię swoją oparł na swoim odkryciu, że skamieniałości roślin w skałach tego wieku, zarówno w Europie, jak i w Stanach Zjednoczonych, były identyczne. Ponadto, wskazał istnienie analogicznych skamieniałości na wszystkich kontynentach.

Pellegrini jako pierwszy zasugerował duży wzrost wielkości Ziemi w czasie...

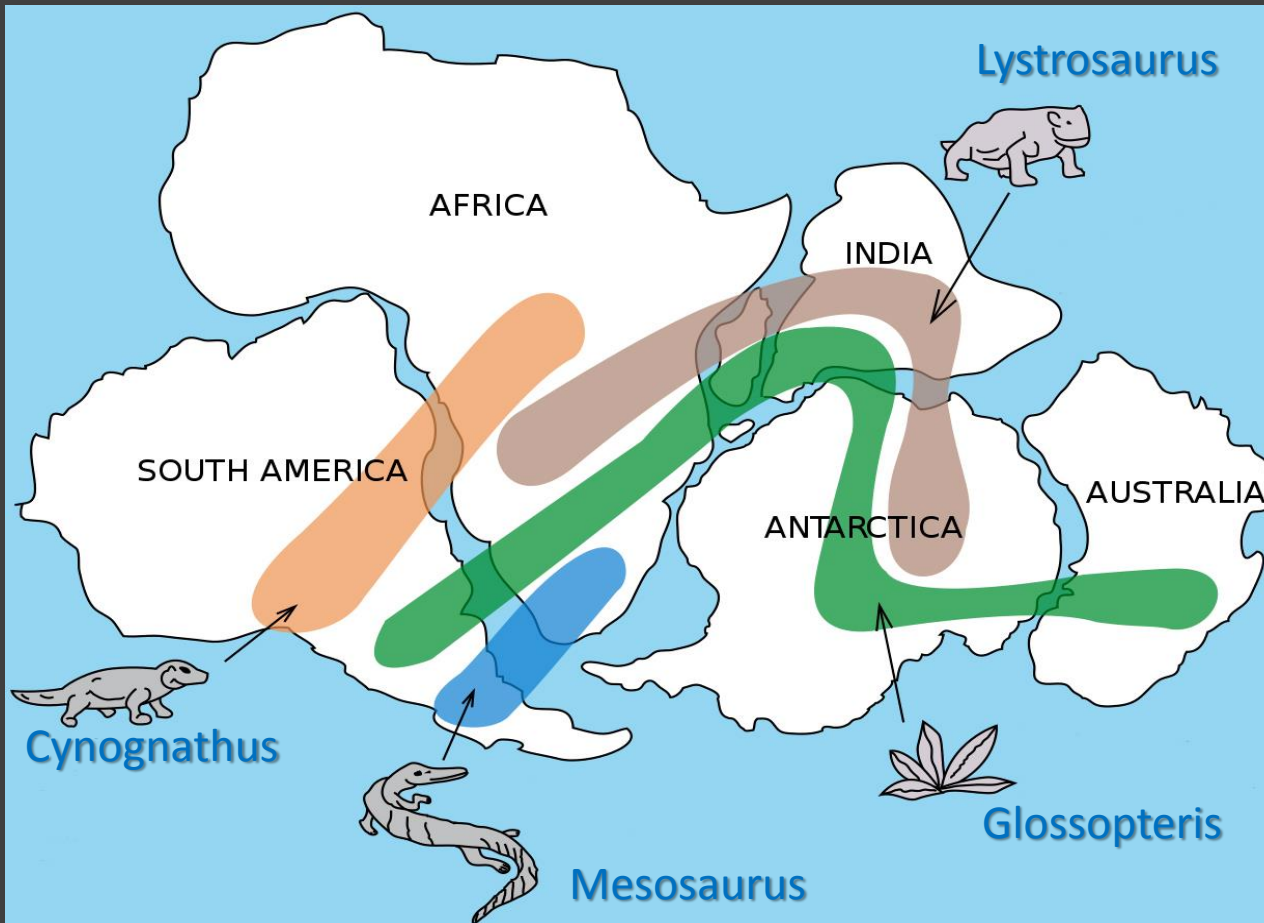
ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... zgodność kształtu brzegów Afryki i Ameryk, otwarcie Atlantyku

J. Wojewoda

1858

Antonio Snider-Pellegrini (1802-1885) był francuskim geografem i naukowcem, który wysunął teorię na temat możliwości dryfu kontynentów, wyprzedzając o kilka dekad teorię Wegenera dotyczącą Pangei...



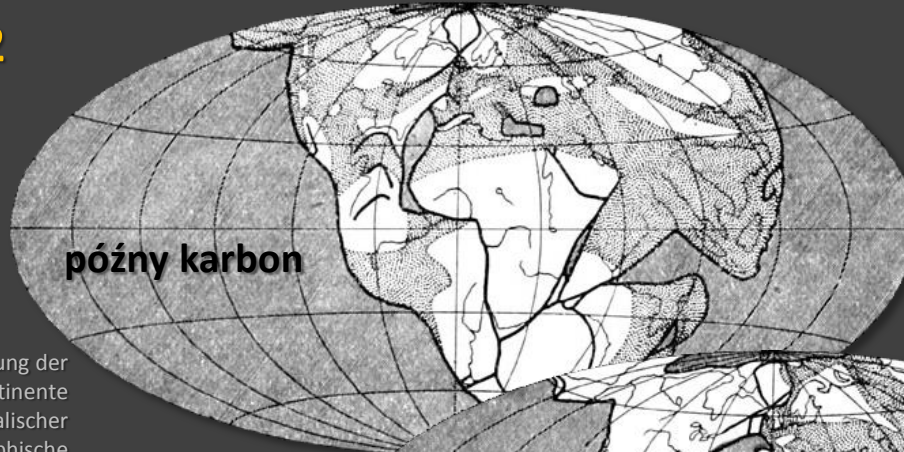
W **1858** Snider-Pellegrini opublikował swoją książkę „*La Création et ses mystères dévoilés*”, w której zawarł tezę, że **w karbonie** (Pensylwan) **wszystkie kontynenty były ze sobą połączone**. Teorię swoją oparł na swoim odkryciu, że skamieniałości roślin w skałach tego wieku, zarówno w Europie, jak i w Stanach Zjednoczonych, były identyczne. Ponadto, wskazał istnienie analogicznych skamieniałości na wszystkich kontynentach.

Pellegrini jako pierwszy zasugerował duży wzrost wielkości Ziemi w czasie...

ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... zgodność kształtu brzegów Afryki i Ameryk, otwarcie Atlantyku

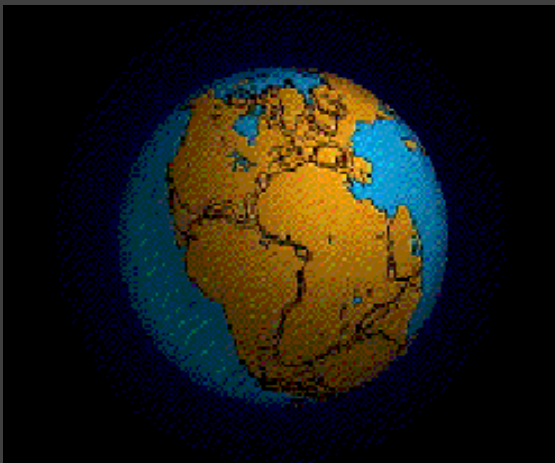
1912



Alfred L. Wegener
(1880-1930)

J. Wojewoda

Wegener, A., 1912. Die Herausbildung der Grossformen der Erdrinde (Kontinente und Ozeane), auf geophysikalischer Grundlage. Petermanns Geographische Mitteilungen, 63: 185–195, 253–256, 305–309



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

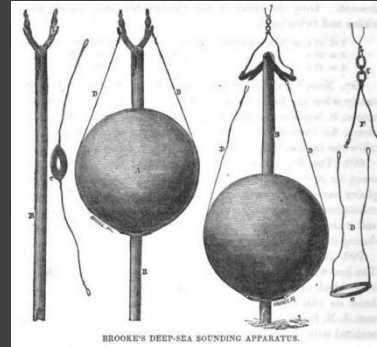
Kamienie milowe geologii ... otwarcie Atlantyku, grzbiety śródoceaniczne, spreading

J. Wojewoda



1855

Matthew F. Maury
(1806-1873)

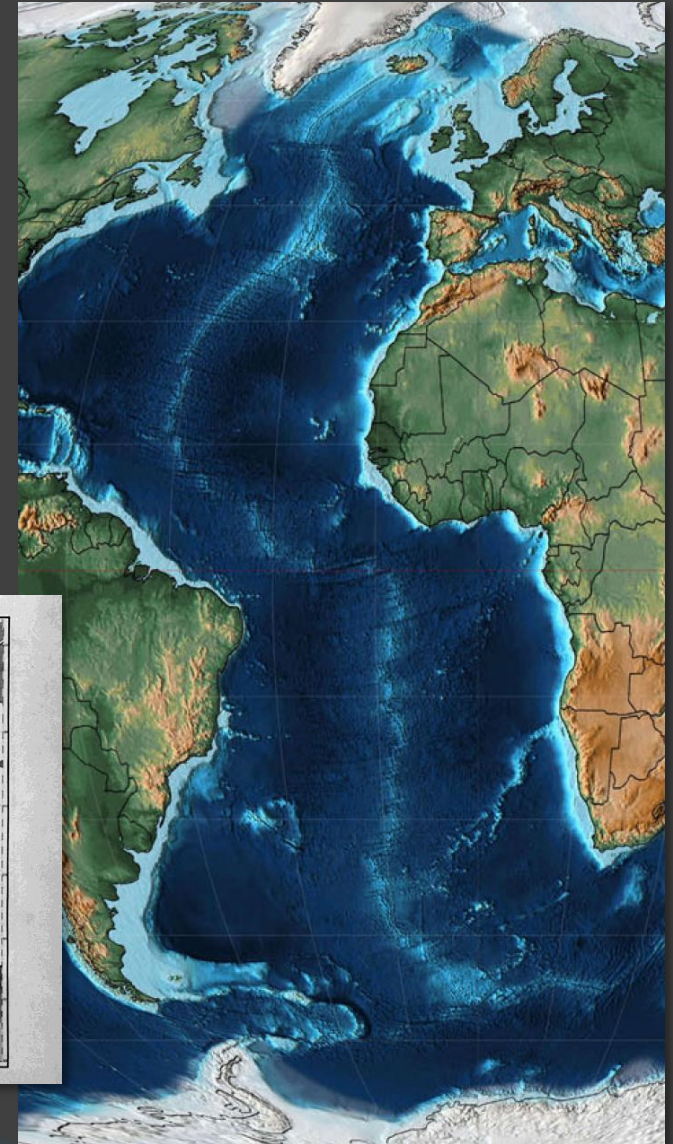
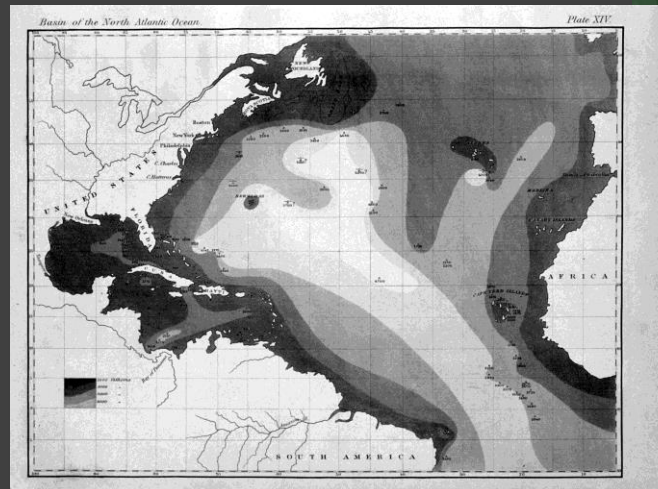


Matthew F. Maury był nazywany „Pionierem Mórz” i „Ojcem Współczesnej Oceanografii”. Jego monografia „Geografia Fizyczna Morza” (1855), była pierwszym tak obszernym opracowaniem z zakresu oceanologii. To w niej właśnie tam znalazła się pierwsza wzmianka o **Grzbiecie Środkowoatlantyckim**.

Murray, F.M., A., 1858. The Physical Geography of the Sea (1858 ed.). Harper & Brothers. 1855

1836

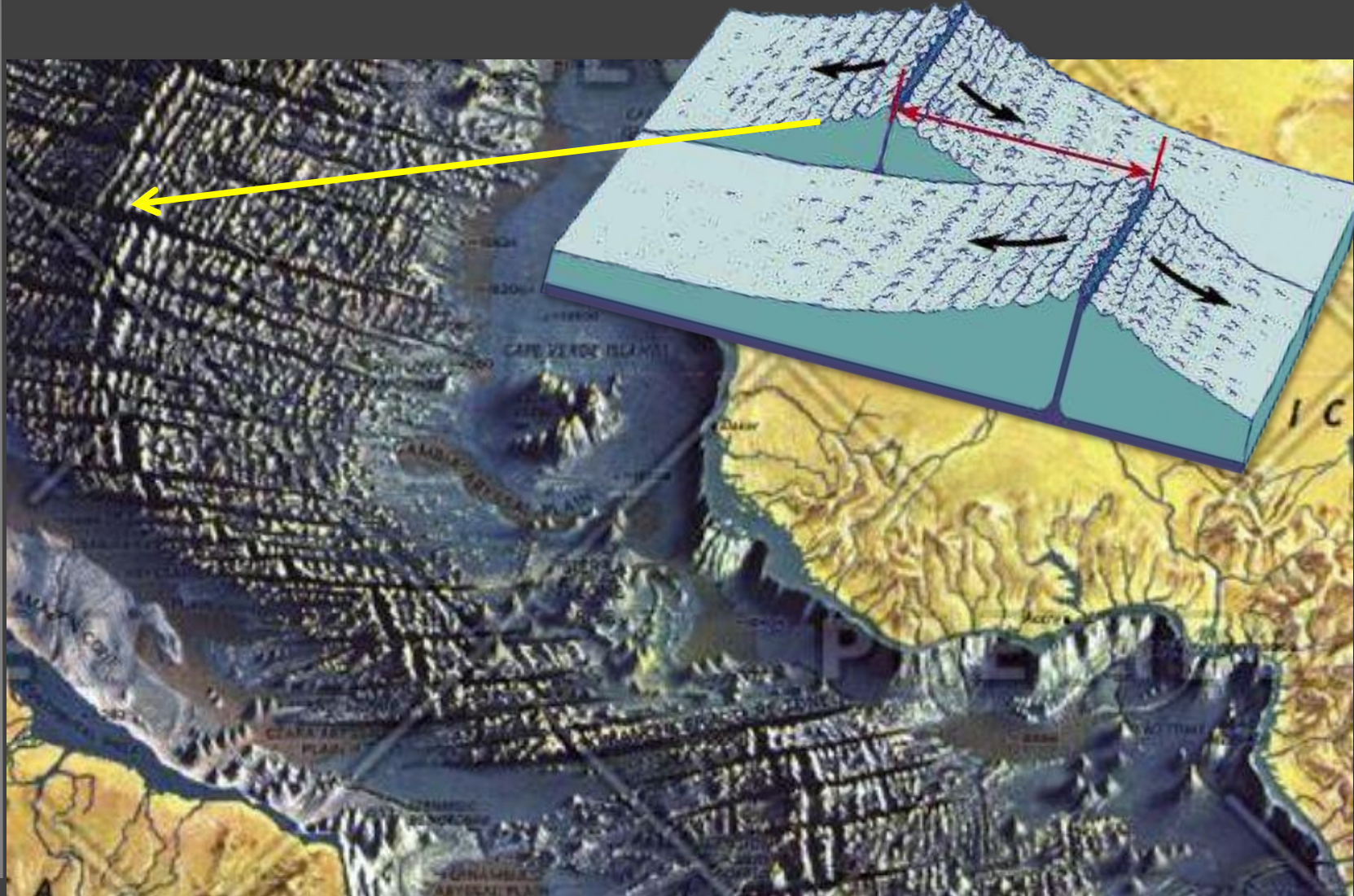
Pierwsza mapa batymetryczna oceanu (notatki z wyprawy USS Dolphin (Murray, F.M., A., 1836)



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... otwarcie Atlantyku, grzbiety śródoceaniczne, spreading

J. Wojewoda

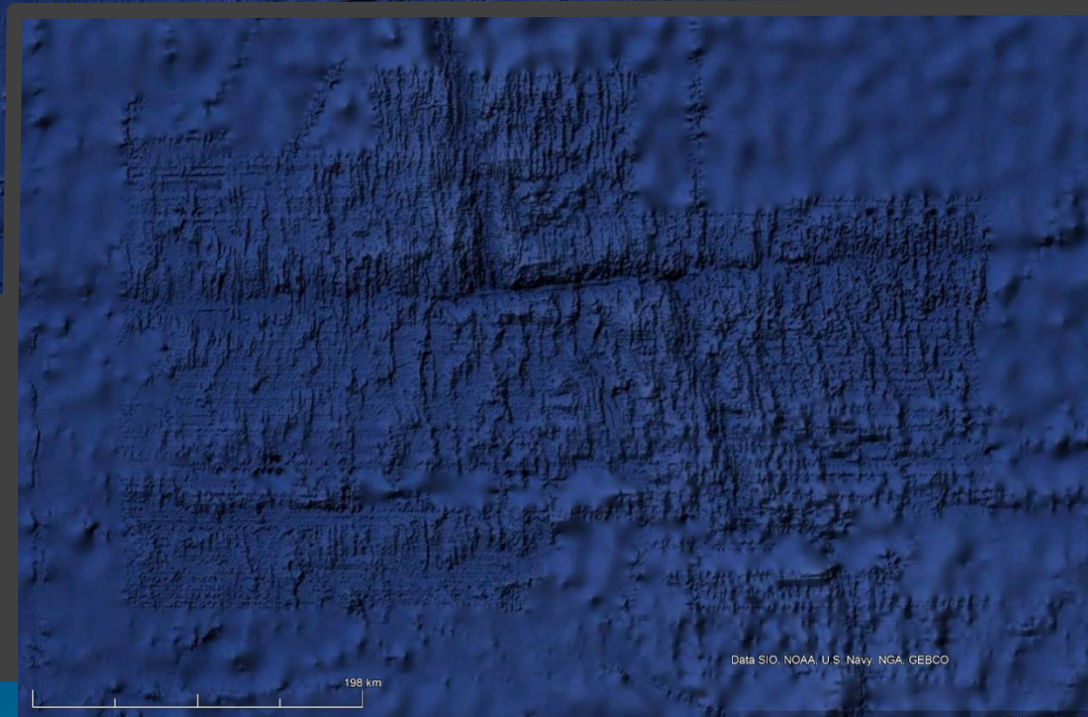
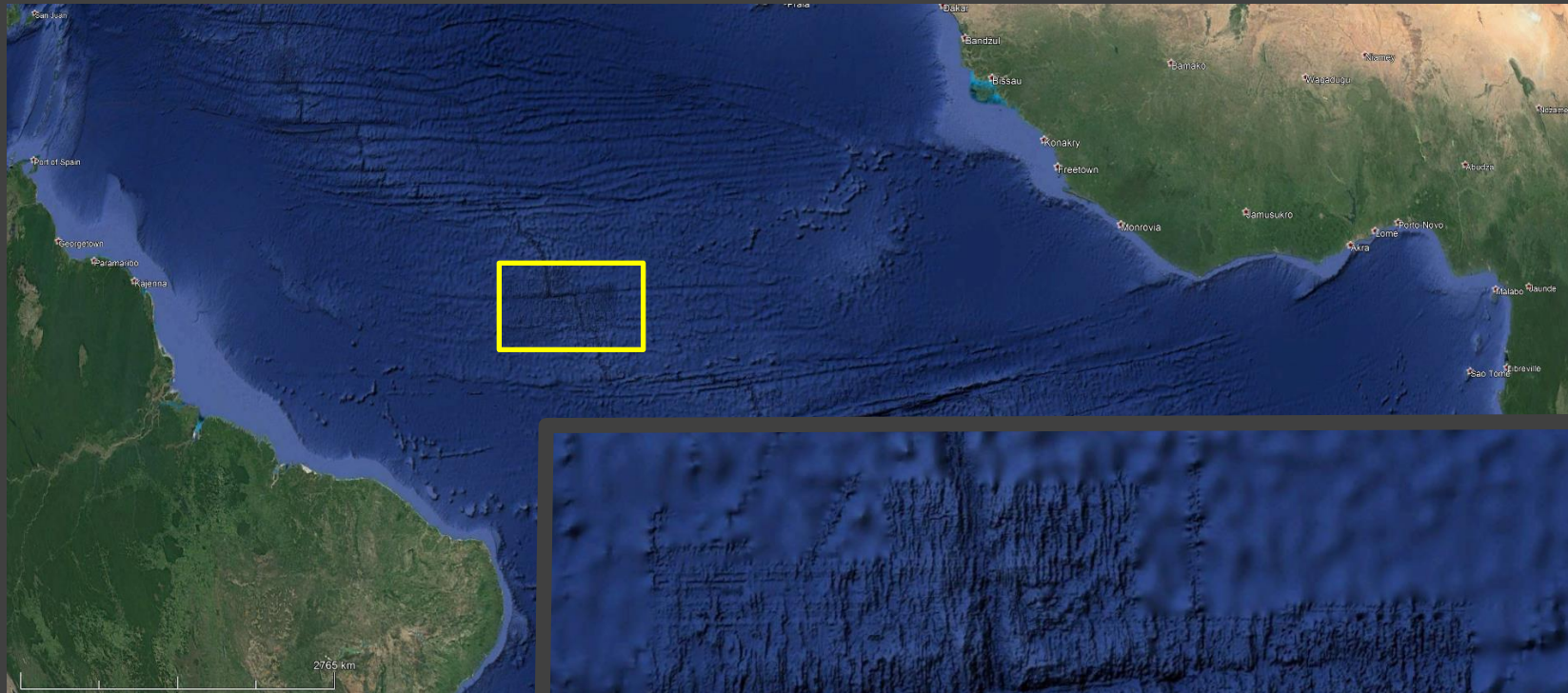




J. Wojewoda

ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... otwarcie Atlantyku, grzbiety śródoceaniczne, spreading

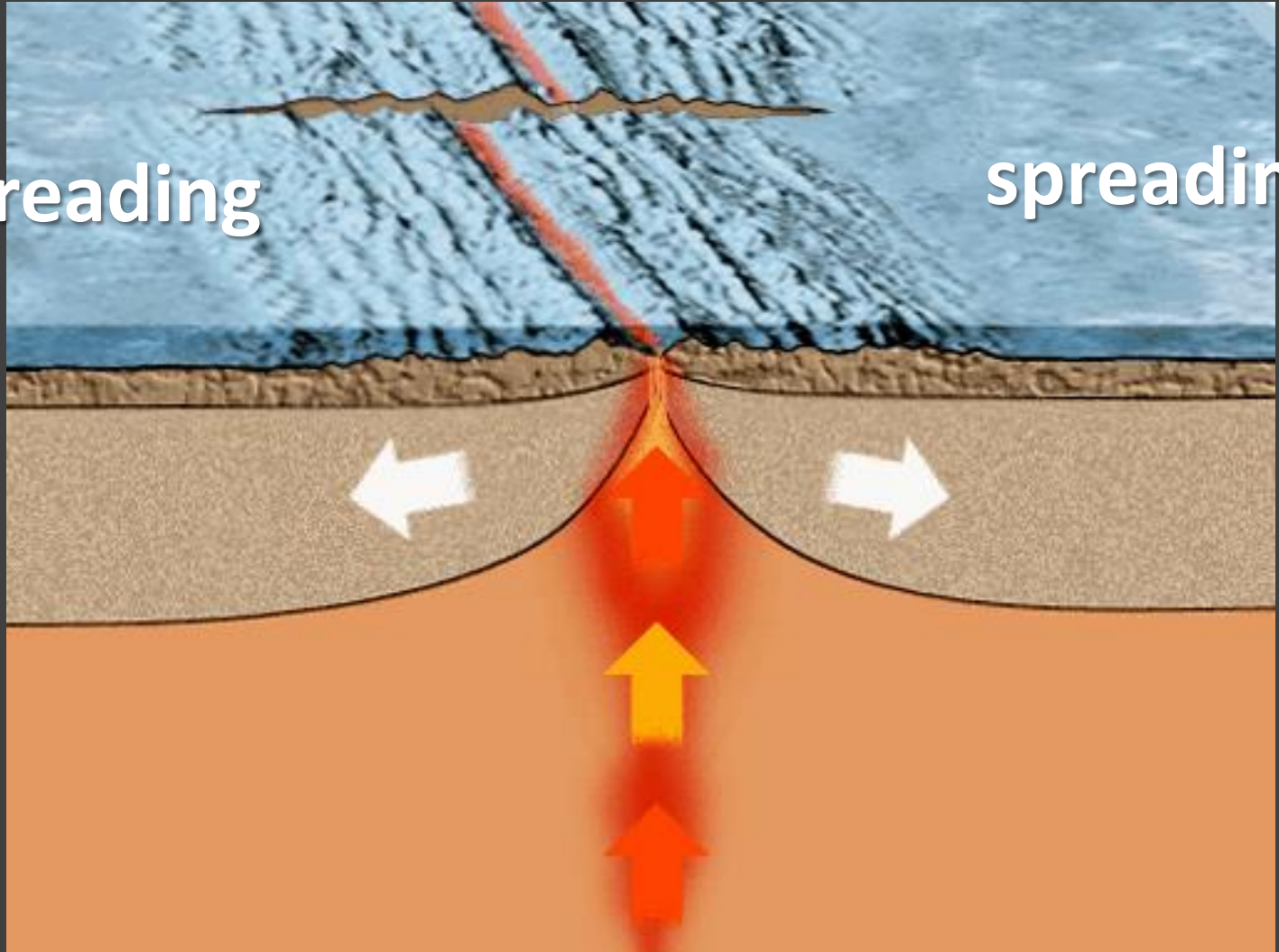


ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... otwarcie Atlantyku, grzbiety śródoceaniczne, spreading

spreading

spreading



J. Wojewoda



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Kamienie milowe geologii ... ekspansja Ziemi

J. Wojewoda

1976

Klaus Vogel



1976



S. Warren Carrey
(1911-2002)

James Maxlow

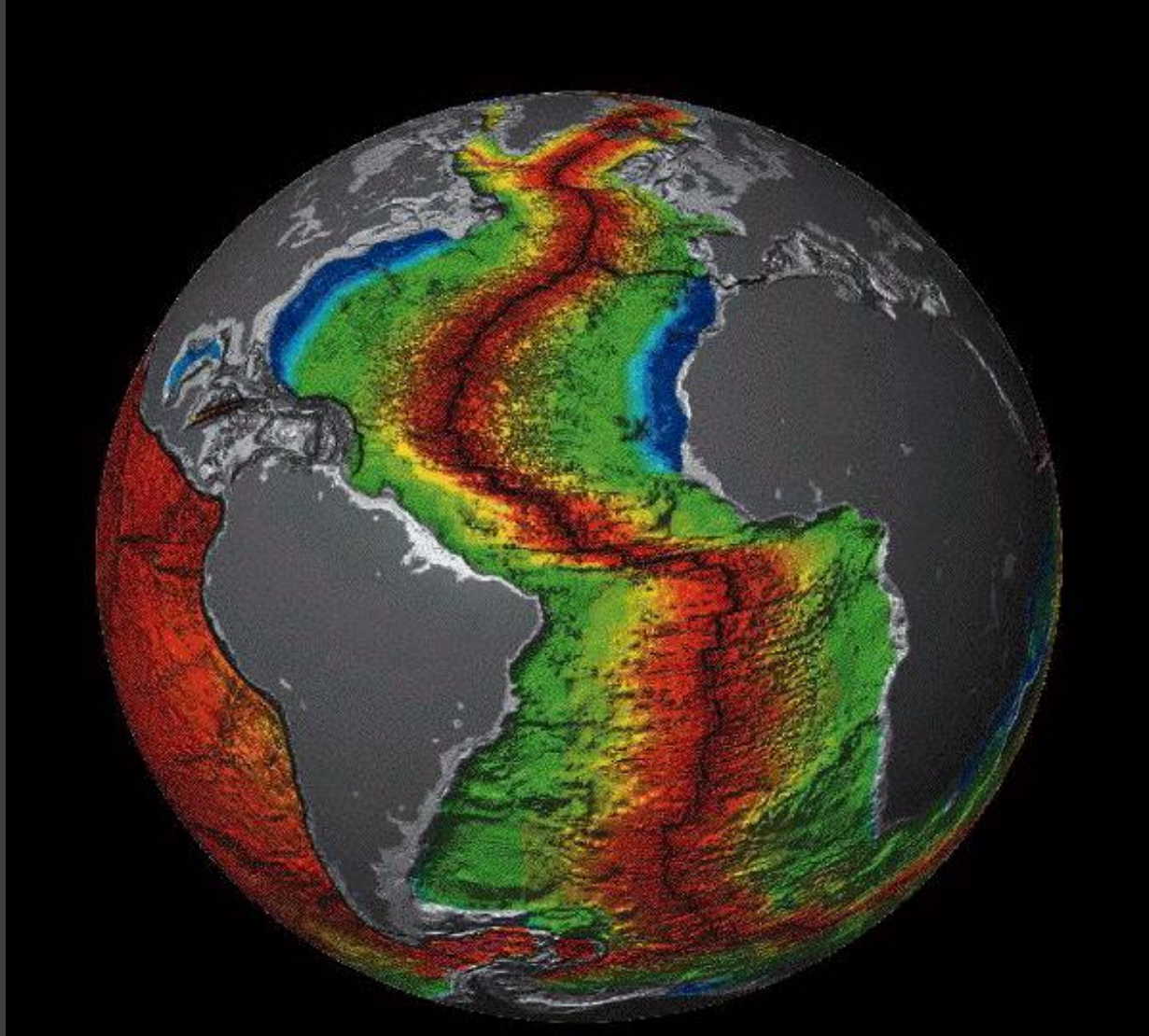




J. Wojewoda

ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

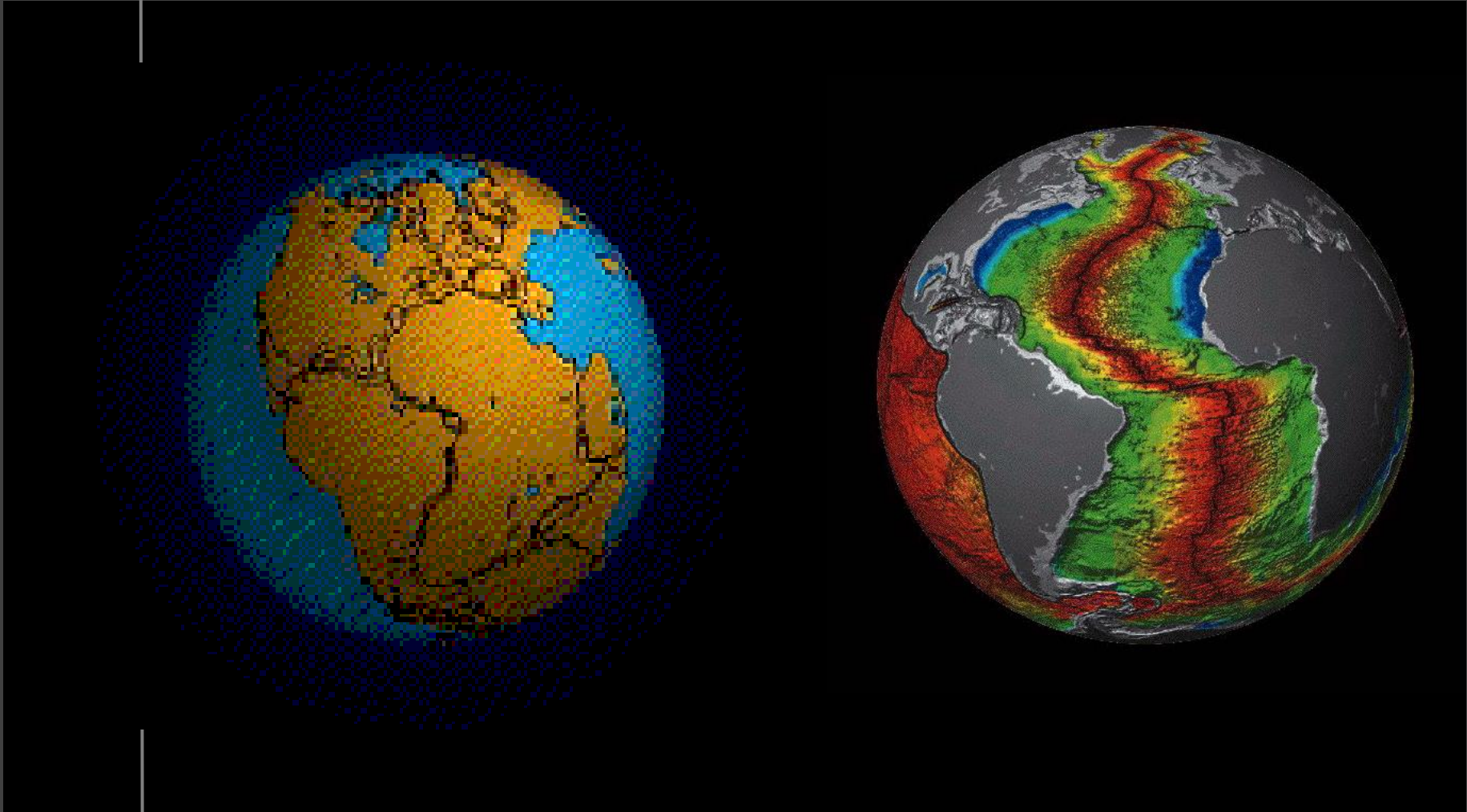
Kamienie milowe geologii ... ekspansja Ziemi



ENTROPIA I FRAKTALNA NATURA STRUKTUR GEOLOGICZNYCH

Porównanie modeli – tektonika płyt *versus* ekspansja Ziemi

J. Wojewoda





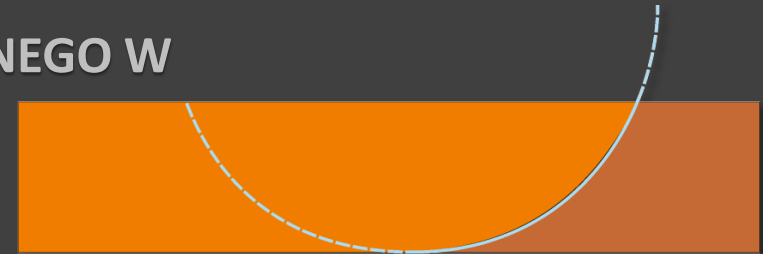
TRANSFORMACJA RUCHU TRANLACYJNEGO W OBROTOWY (i odwrotnie)

J. Wojewoda

TEZA

W rzeczywistości ziemskiej (w **przestrzeni geologicznej**) współdziałają ze sobą dwa różne oddziaływania mechaniczne. Pierwsze są zasadniczo **prostopadłymi** i **zgodne z kierunkiem grawitacji** (pionu) oraz takie, które wynikają z lepkości obiektów geologicznych i są **współkształtne z materialnymi powierzchniami geologicznymi**.

Takie współdziałanie skutkuje powszechną **transformacją ruchu translacyjnego w rotacyjny lub odwrotnie...**



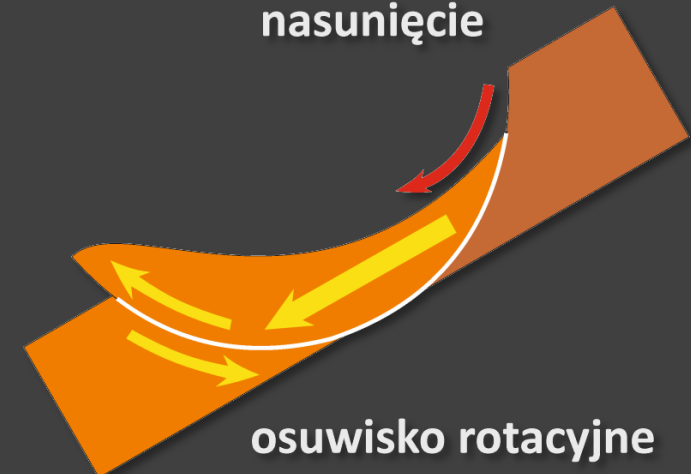
warstwa geologiczna



odkucie



nasunięcie



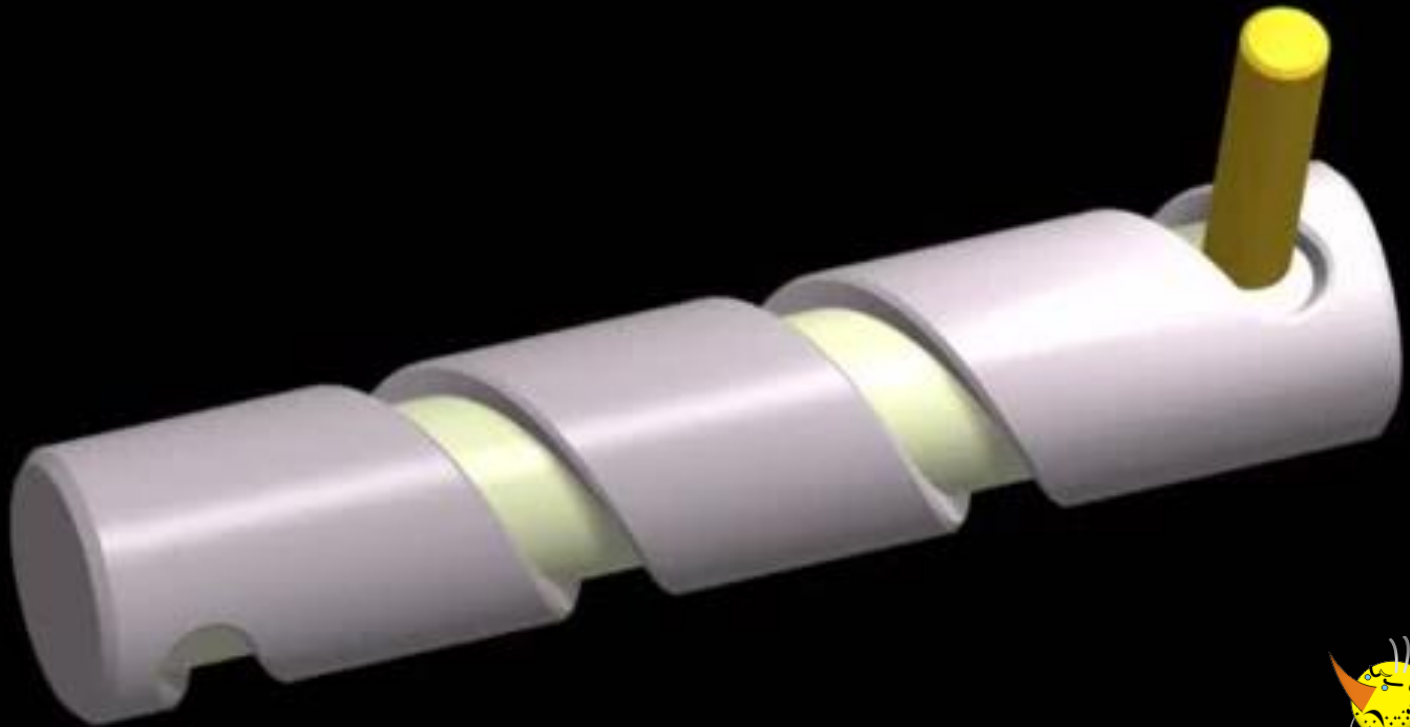
osuwisko rotacyjne

PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ

transformacja kinematyczna



J. Wojewoda

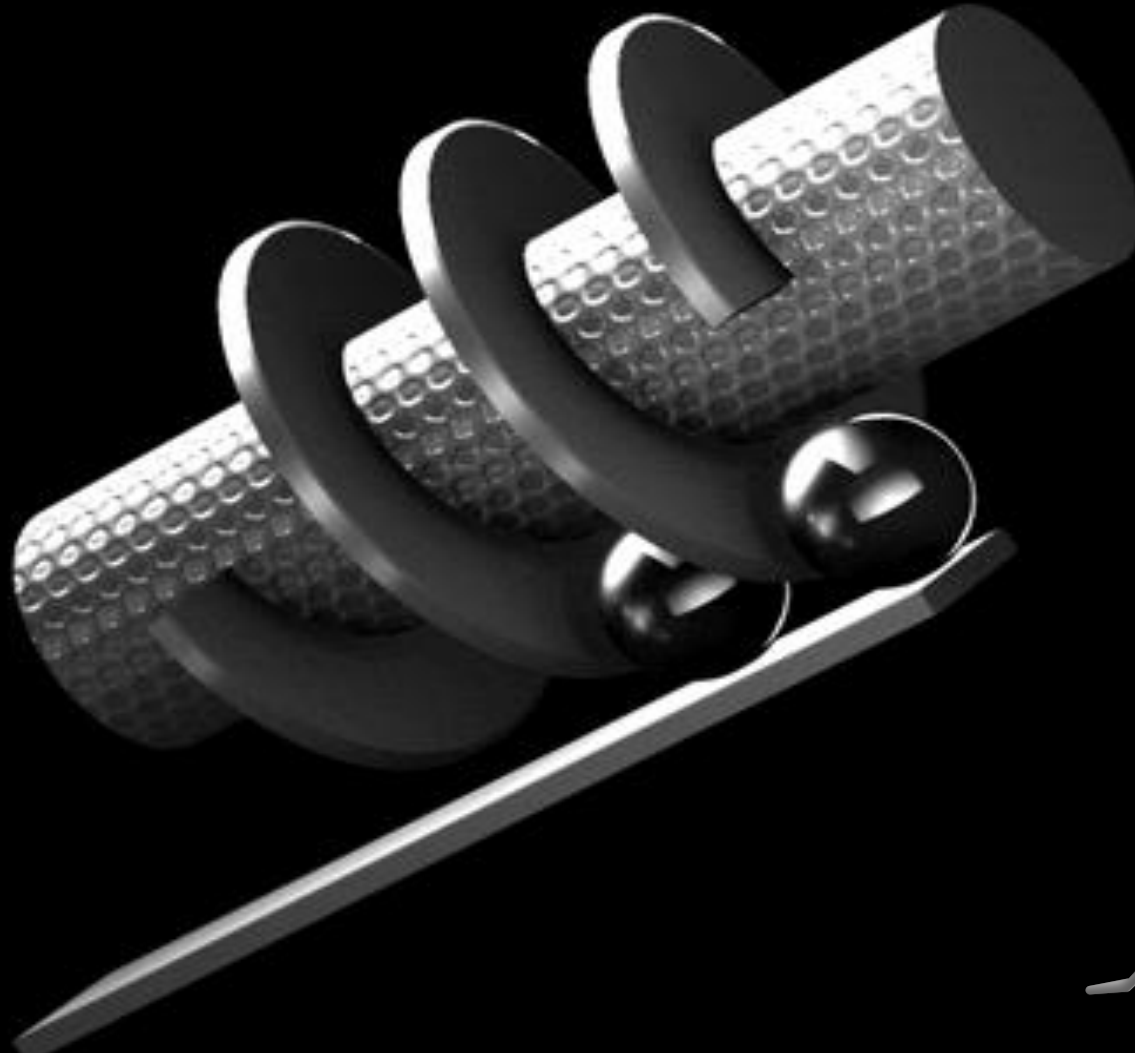




J. Wojewoda

PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ

transformacja kinematyczna



PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU
POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ
transformacja kinematyczna, maszyny proste, przykłady

J. Wojewoda



łuk ogniowy

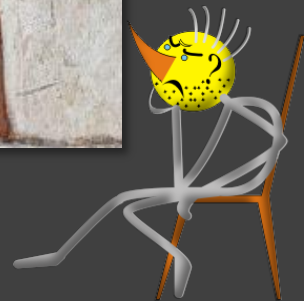


PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU
POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ
transformacja kinematyczna, maszyny proste, przykłady

J. Wojewoda



wiertło tukowe

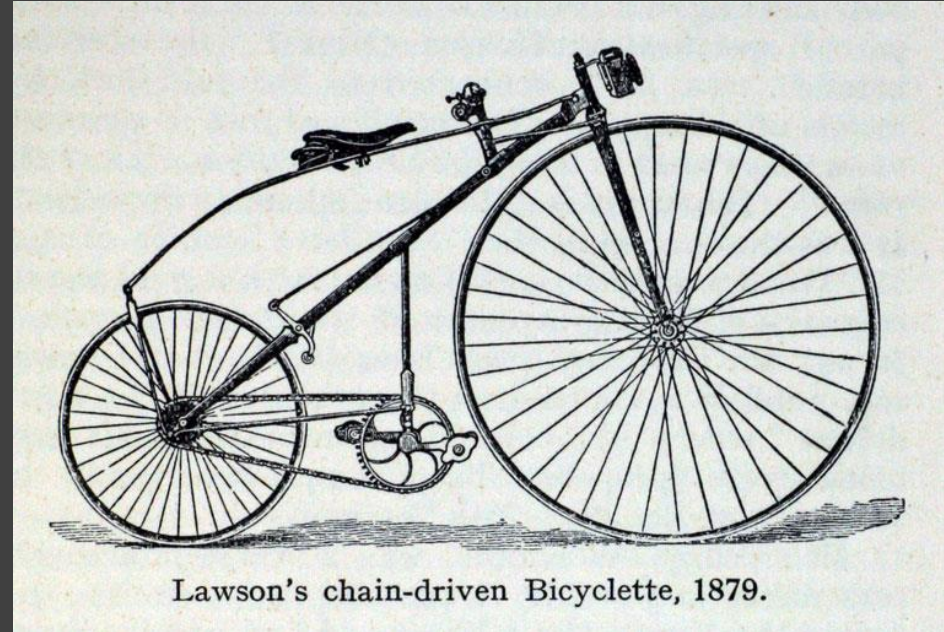


PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU
POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ
transformacja kinematyczna, maszyny proste, przykłady

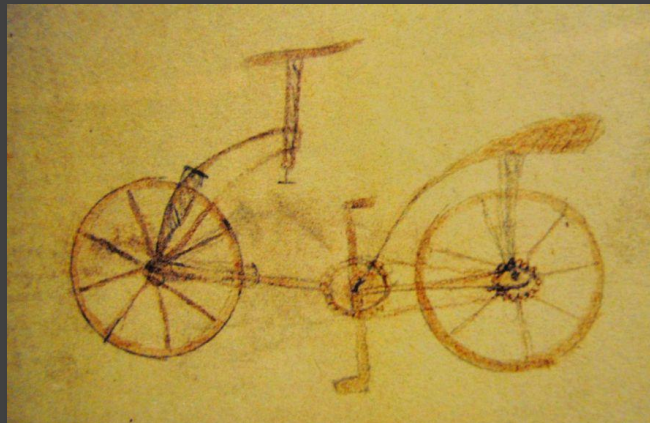
J. Wojewoda



rower



Lawson's chain-driven Bicyclette, 1879.

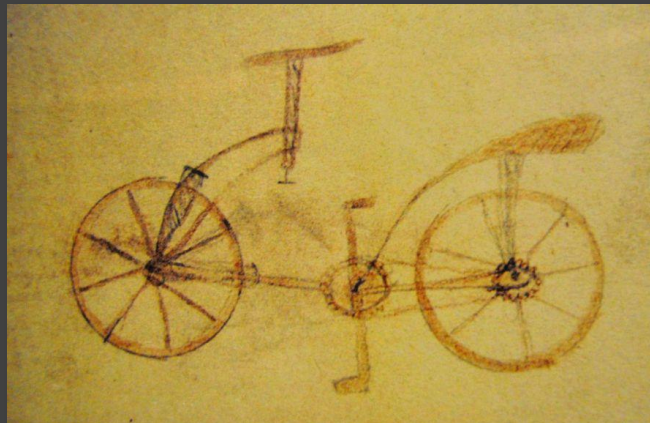
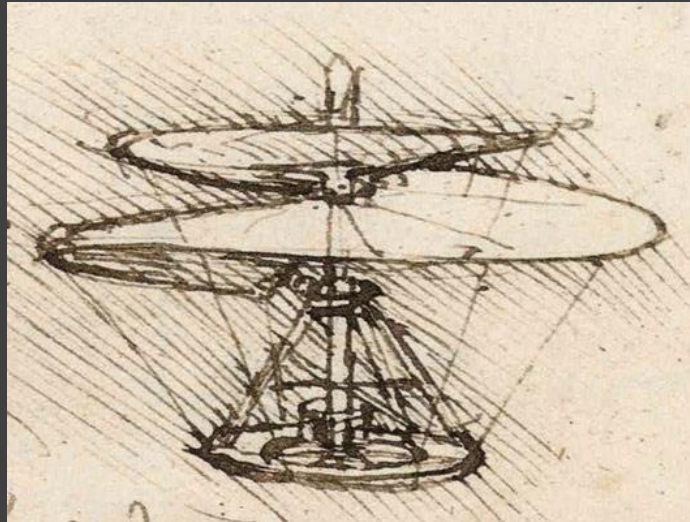




PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ

transformacja kinematyczna, maszyny proste, przykłady

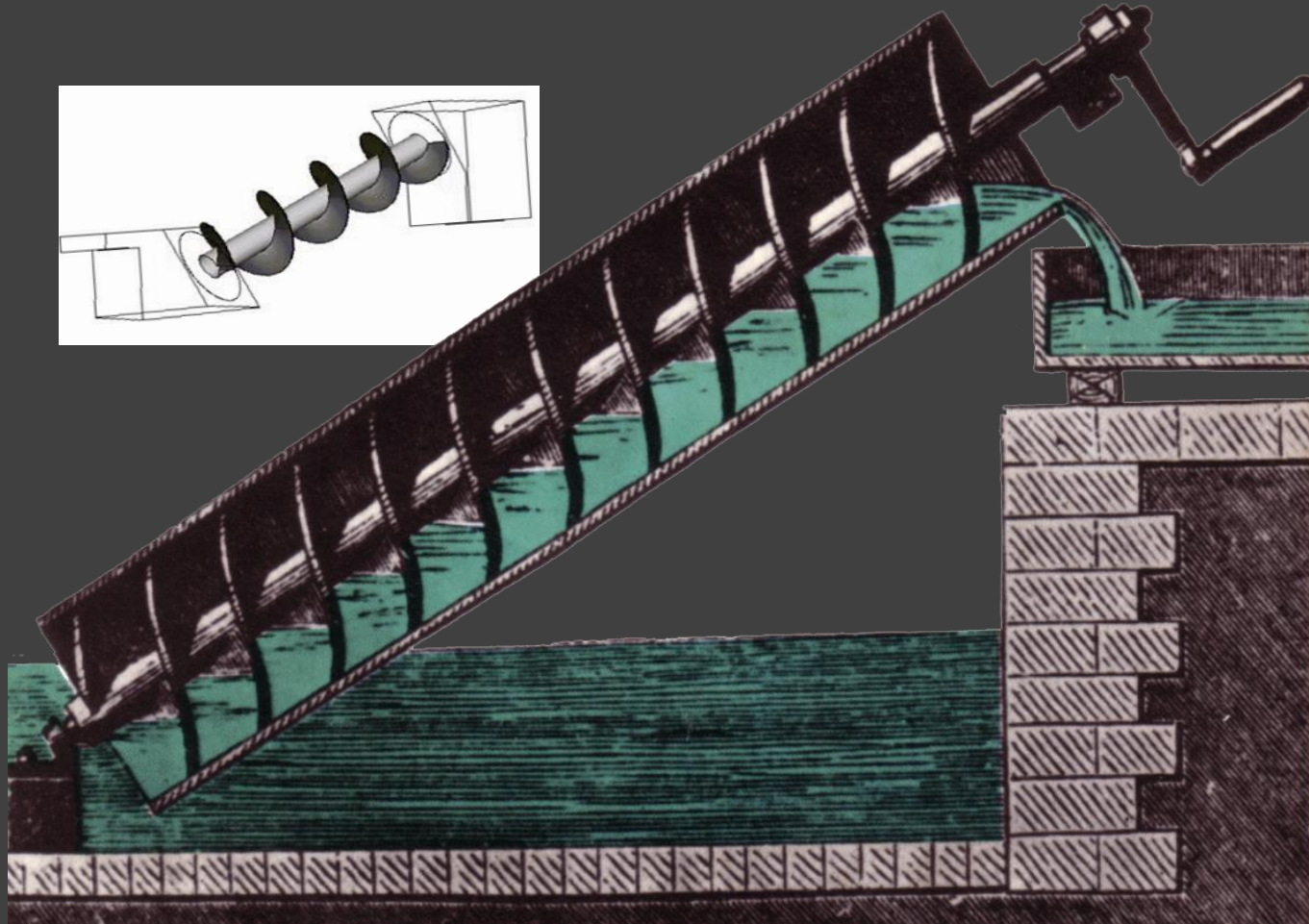
J. Wojewoda



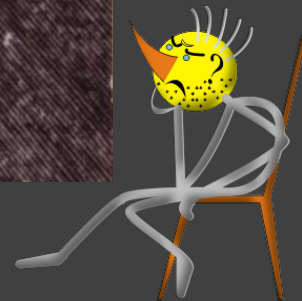
PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU
POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ
transformacja kinematyczna, maszyny proste, przykłady



J. Wojewoda



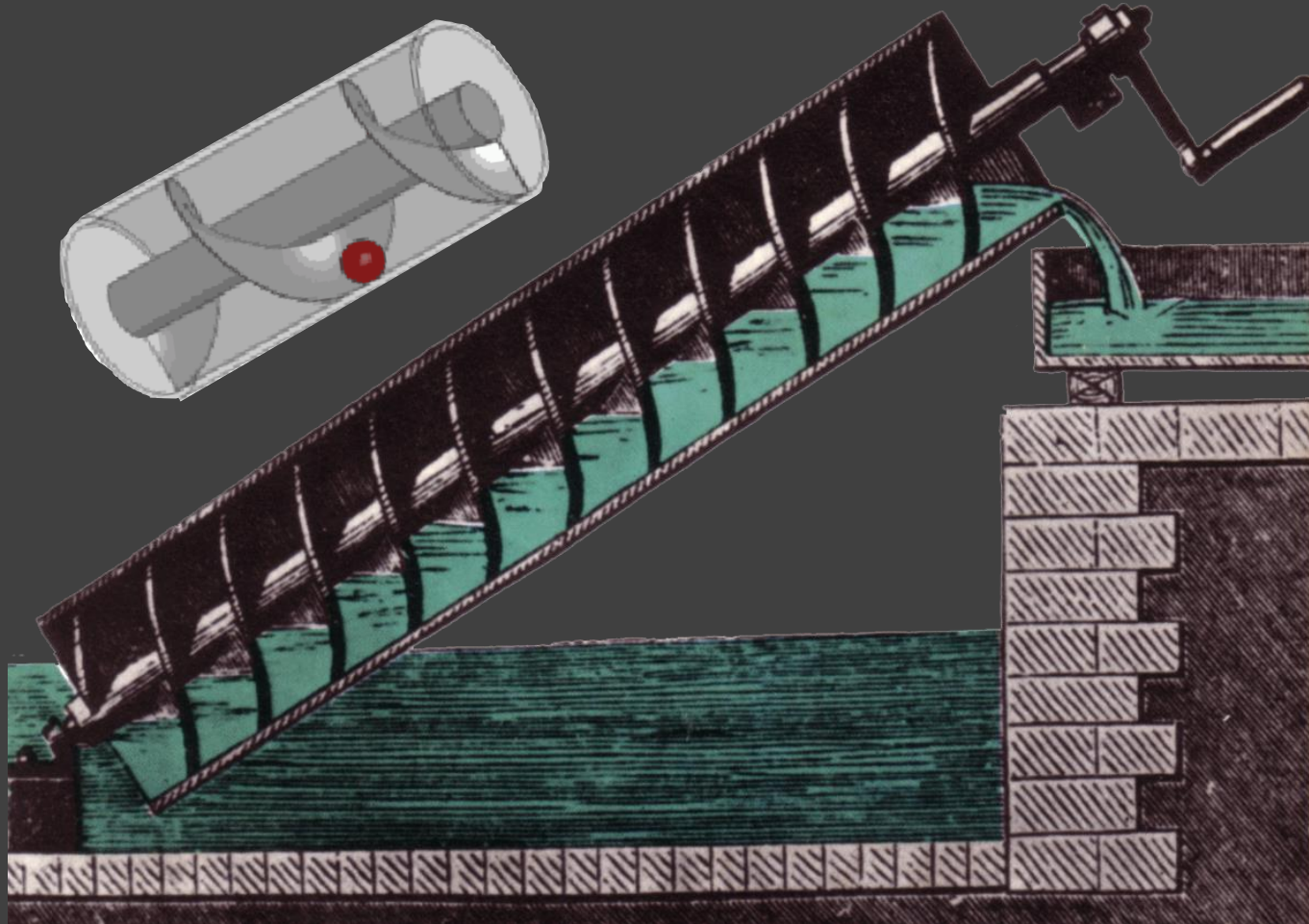
śruba Archimedesa



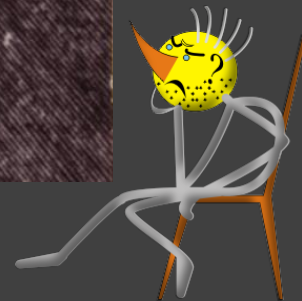
PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU
POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ
transformacja kinematyczna, maszyny proste, przykłady



J. Wojewoda



śruba Archimedesa



PRZYCZYNY I KONSEKWENCJE WZAJEMNEJ TRANSFORMACJI RUCHU
POSTĘPOWEGO I OBROTOWEGO W PRZESTRZENI GEOLOGICZNEJ
podsumowanie

J. Wojewoda

Dziękuję za uwagę!

**Zapraszam na wykład w dniu
9 grudnia. Wykład będzie
poświęcony minerałom...**



... i jeszcze raz!

składowa liniowa

