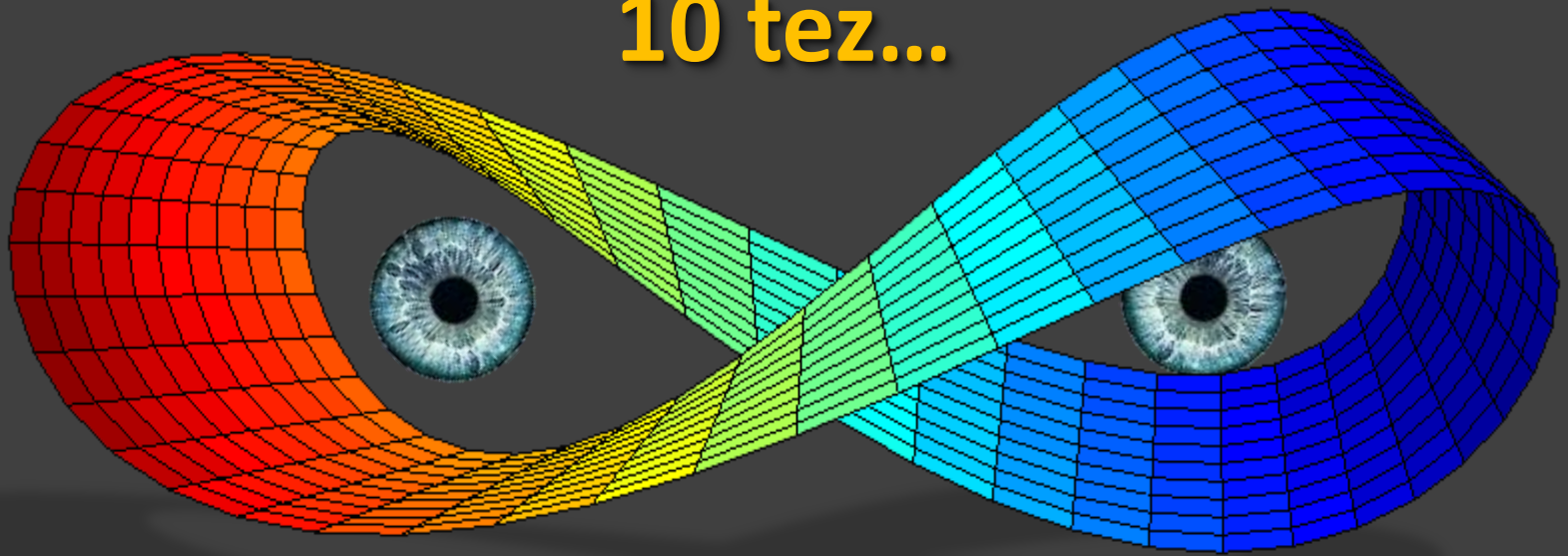




J. Wojewoda

# „Realne (materialne) powierzchnie geologiczne – - niektóre implikacje dla geokinematyki”

## 10 tez...



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

# Archiwizacja nagrań z posiedzeń naukowych oraz prezentacji

<http://sgwuwr.ing.uni.wroc.pl/>



J. Wojewoda



## Aktualności

O Stowarzyszeniu

Statut

Zarząd

Historia

Posiedzenia naukowe

Posiedzenia naukowe Oddziału Wrocławskiego Polskiego Towarzystwa Geologicznego

Luty 2021

Zostań Członkiem Stowarzyszenia

Do pobrania

Archiwum Stowarzyszenia

Kontakt



Instytut Nauk Geologicznych



Wydział Nauk o Ziemi i Kształtowania Środowiska

W najbliższy czwartek, 18.02.2021 r. o godzinie 17:17 w ramach posiedzeń naukowych PTG i Stowarzyszenia Geologów Wychowanków Uniwersytetu Wrocławskiego odczyt pt. *Realne (materialne) powierzchnie geologiczne – niektóre implikacje dla geokinematyki* wygłosi: dr hab. Jurand Wojewoda (Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski).

czytaj więcej

**Linki do nagranych posiedzeń**

11 lutego 2021 r. odbyło się inauguracyjne posiedzenie naukowe Oddziału Wrocławskiego Polskiego Towarzystwa Geologicznego, w trakcie którego dr **Cezary Bachowski** (KGHM Polska Miedź S.A.) wygłosił wykład pt. *Odkrycie złóż rud miedzi przyczynkiem do gospodarczego i społecznego rozwoju Dolnego Śląska*

czytaj więcej

Uprzejmie informujemy, że z dniem **4.02.2021 r.** wznowiono serię cyklicznych, cotygodniowych spotkań Oddziału Wrocławskiego Polskiego Towarzystwa Geologicznego, które będą połączone również z Posiedzeniami Naukowymi Oddziału. Obecnie, z uwagi na epidemię wirusa SARS CoV-2, posiedzenia te będą odbywać się w trybie zdalnym przy pomocy platformy Microsoft Teams w każdy czwartek, od godziny 17:17

czytaj więcej

**Linki do prezentacji pdf:**

[http://www.jw.ing.uni.wroc.pl/nauka/publikacje/PDF/PDF%20referaty/2021\\_02\\_18\\_Geological\\_Space\\_PTG\\_OW.pdf](http://www.jw.ing.uni.wroc.pl/nauka/publikacje/PDF/PDF%20referaty/2021_02_18_Geological_Space_PTG_OW.pdf)



**Linki do prezentacji pdf**



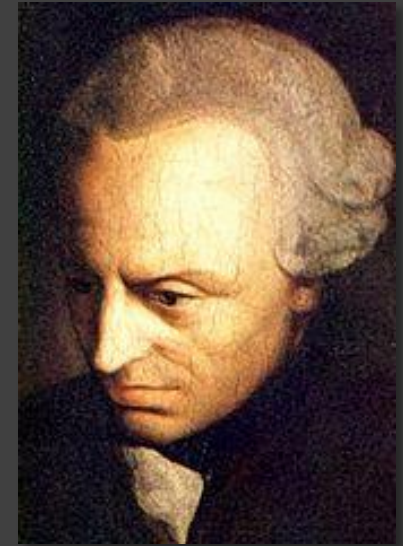
J. Wojewoda

## PRZESTRZEŃ...

[...] 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

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

## plan wystąpienia

- **pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, charakter zjawisk geologicznych**
- **linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania i tezy**
- **powierzchnie w geologii: (paleo) poziom, powierzchnie abstrakcyjne, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy**
  - **powierzchnie jednostronne abstrakcyjne i geologiczne** („wstęga” Moebiusa, „butelka” Kleina, przykłady)
  - **powierzchnie minimalne** (definicja, *płaszczyzna*, (*powierzchnia spiralna*), *sfera*, *helikoida*, *katenuida*, *powierzchnia Scherka*, sens fizyczny, przykłady)
  - **powierzchnie prostokreślne** (definicja, *cylinder (powierzchnia spiralna)*, *stożek*, *hiperboloida*, *paraboloida hiperboliczna*, *powierzchnia Ennepera*, sens fizyczny, przykłady)
  - **minimalne powierzchnie obrotowe** (definicja, *katenuida*, *sfera*, sens fizyczny, przykłady)
  - **minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, *helikoida*, *powierzchnia Scherka*, sens fizyczny, przykłady)
- **entropia struktury geologicznej**
- **fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych**
- **transformacja kinematyczna ruchu translacyjnego w obrotowy i *vice versa*...**

J. Wojewoda

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: **zagadnienie skali**, charakter zjawisk geologicznych



J. Wojewoda

teza 1

Skala zjawisk ma znaczenie czysto umowne i intuicyjne. Podział na **mikro-**, **mezo-** oraz **makrozjawiska geologiczne** odnosi się zasadniczo bardziej do granic rozdzielczości metody (metody badawczej), niż do rozmiarów (wielkości) samych zjawisk.

Rozróżnienie takie, zwyczajowo odnosi się do tzw. **metod mikroskopowych i submikroskopowych (skala MIKRO)**, tzw. **metod opisu makroskopowego**, czyli za pomocą naturalnych zmysłów bez stosowania narzędzi szczególnego wspomaganie (**skala MEZO**), oraz ze stosowaniem takich narzędzi, np. **urządzeń zdalnej lub pośredniej obserwacji (skala MAKRO)**

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: **zagadnienie skali**, charakter zjawisk geologicznych



J. Wojewoda

teza 2

**Mezo- i makrozjawiska geologiczne** mogą mieć różny zasięg przestrzenny w skali Ziemi. Zasięg **lokalny** oznacza, że zjawisko daje się dokładnie opisać (rozpoznać, zmierzyć, ocenić) w skali nie wymagającej odwzorowania kartograficznego. Zasięg **regionalny** takich zjawisk oznacza, konieczność udokumentowania ich przy zastosowaniu odwzorowania kartograficznego lub innego, które obejmuje zbiór zjawisk lokalnych na konkretnym obszarze (np. obszarze jednostki geologicznej). Zasięg **ponadregionalny** zjawisk oznacza, że ich rozpoznanie, udokumentowanie, oraz wyjaśnienie wymaga zestawienia co najmniej kilku regionalnych dokumentacji (np. odwzorowań, zestawień). Wreszcie zjawiska **globalne** z definicji obejmują struktury globalne, ogólnoplanetarne, ziemskie...

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

### Powierzchnie geologiczne mogą być:

teza 3

- materialne** – **wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów**  
geologicznych przykłady: *powierzchnie brył, kontakty, pęknięcia lub nieciągłości, szczeliny, uskoki...*
- geometryczne** – **wyznaczające granice stanu lub rodzaju materii**  
przykłady: *modele kartograficzne lub przestrzenne cech(y) obiektu geologicznego lub ich kombinacji, NMPT*
- abstrakcyjne** – **o charakterze umownym, często nawet arbitralne**  
przykłady: *Moho, D", CCD, granice metamorfizmu regionalnego, powierzchnie piezometryczne*

J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie abstrakcyjne o charakterze umownym, często nawet arbitralne**

przykłady: **Moho**, **D''**, **CCD**, **granice metamorfizmu regionalnego**, **powierzchnie piezometryczne**

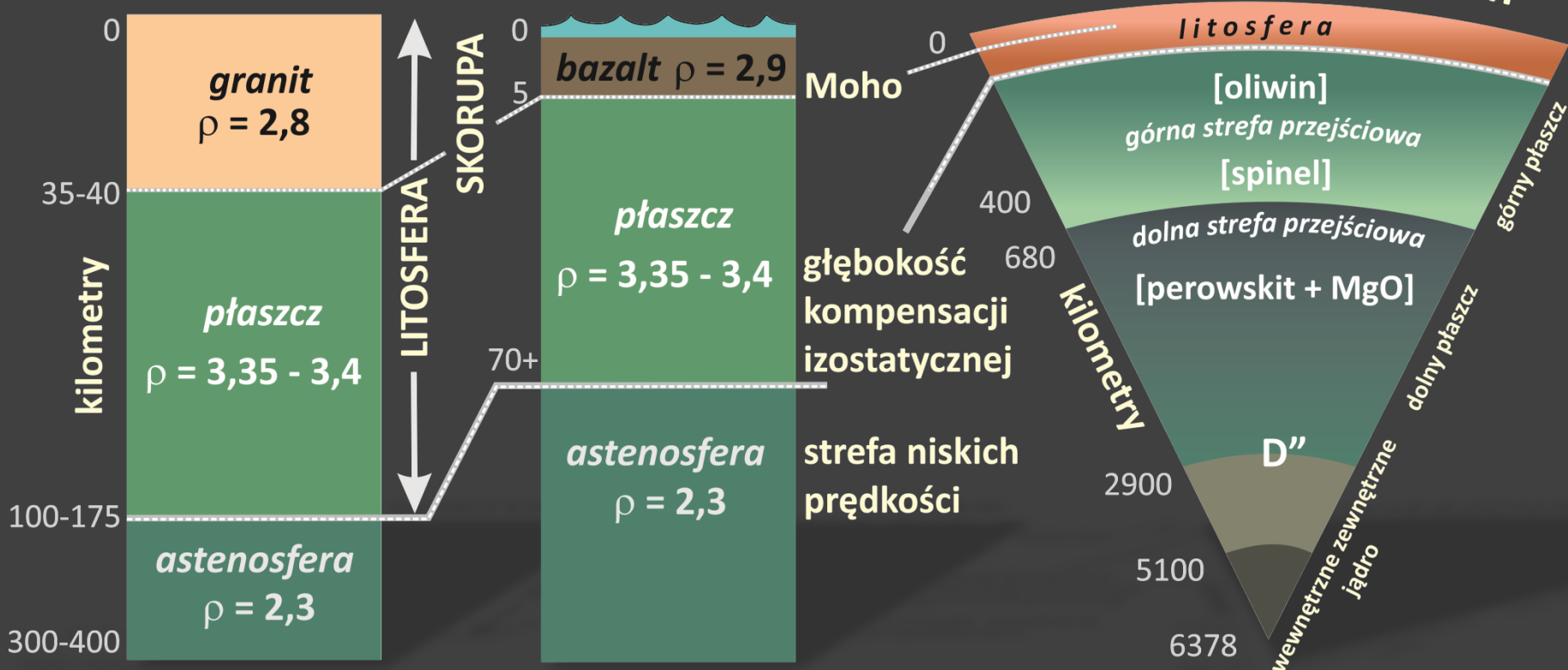


J. Wojewoda

## KONTYNET

## OCEAN

## POWIERZCHNIA ZIEMI



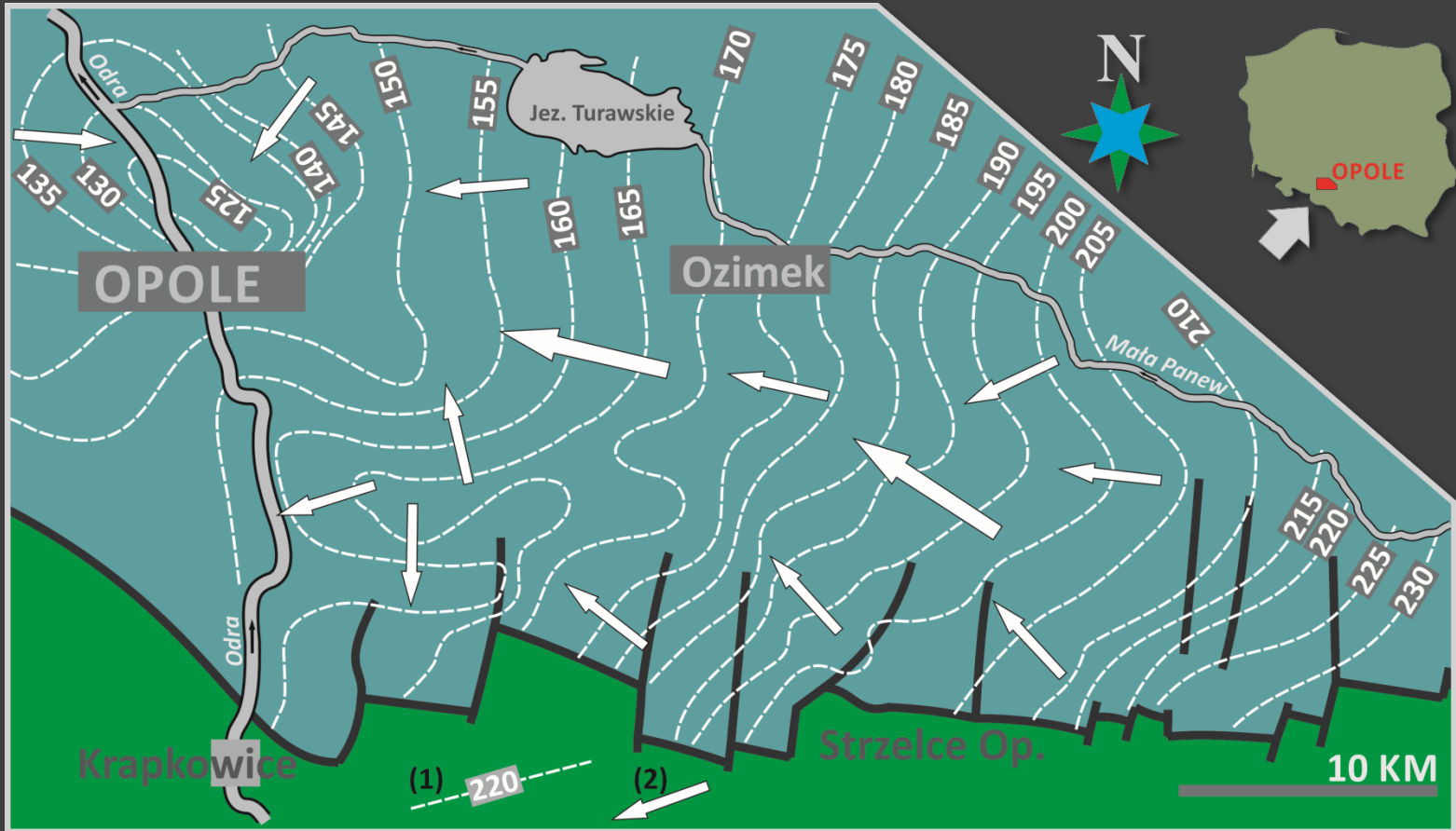


## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie abstrakcyjne o charakterze umownym, często nawet arbitralne**  
np. *Moho, D''*, *CCD*, *granice metamorfizmu regionalnego*, **powierzchnie piezometryczne**

J. Wojewoda



Przykład abstrakcyjnej powierzchni fizycznej – ciśnienie wody w warstwie wodonośnej o napiętym zwierciadle wody, środkowy trias, Opolszczyzna (wg Kryza i Staśko 2000, zmienione)

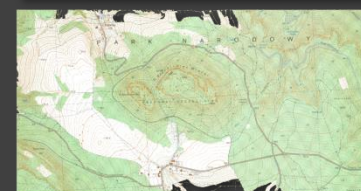
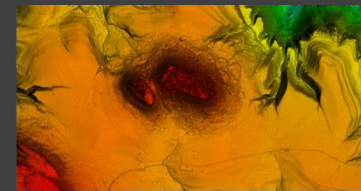
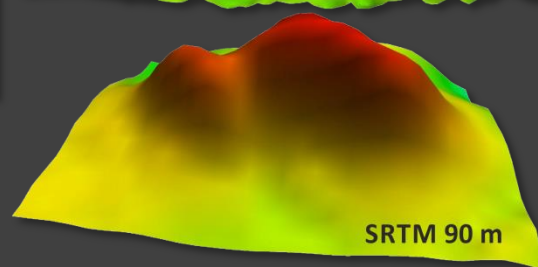
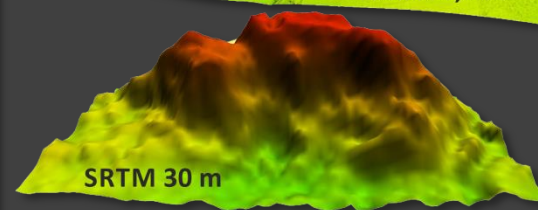
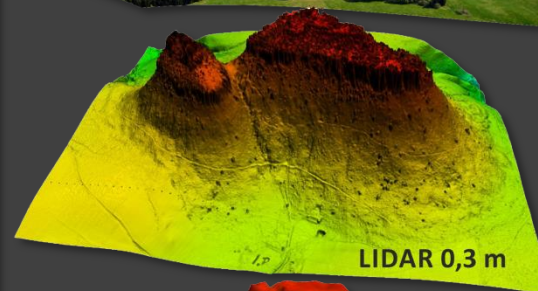
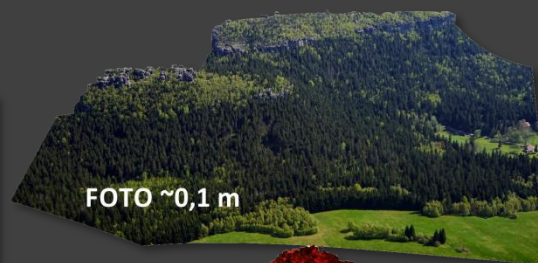
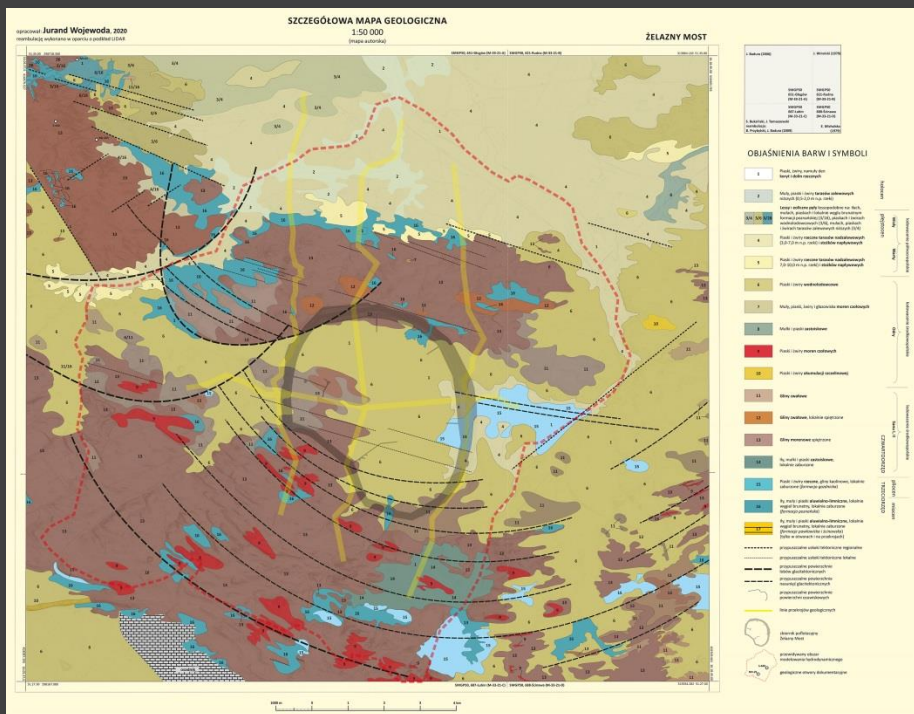


# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie geometryczne wyznaczające granice stanu lub rodzaju materii**  
 np. modele kartograficzne lub przestrzenne cech(y) obiektu geologicznego lub ich kombinacji, **mapy, NMPT**

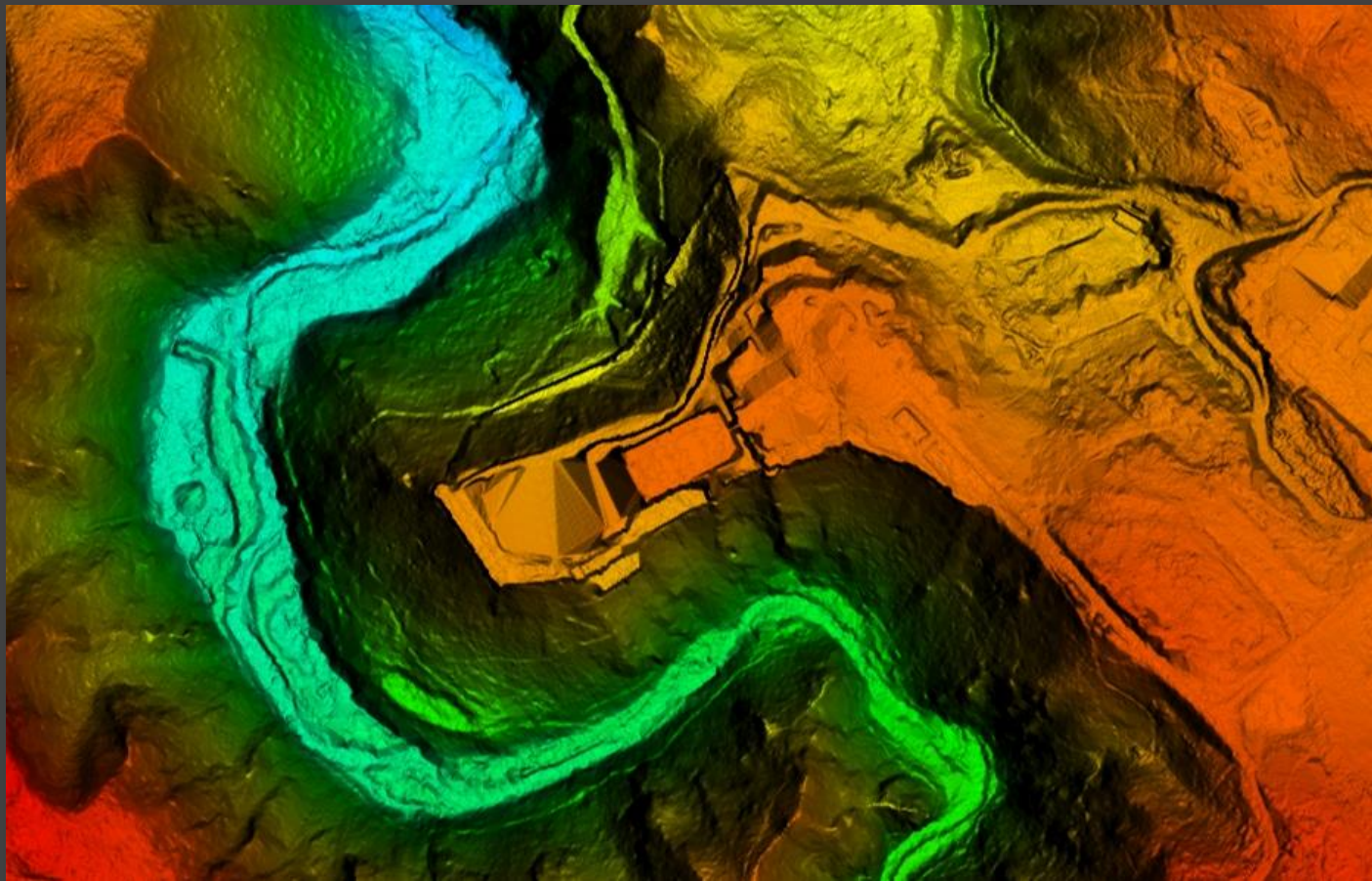
J. Wojewoda



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie geometryczne** wyznaczające granice stanu lub rodzaju materii  
*np. modele kartograficzne lub przestrzenne cech(y) obiektu geologicznego lub ich kombinacji, **mapy, NMPT***



J. Wojewoda

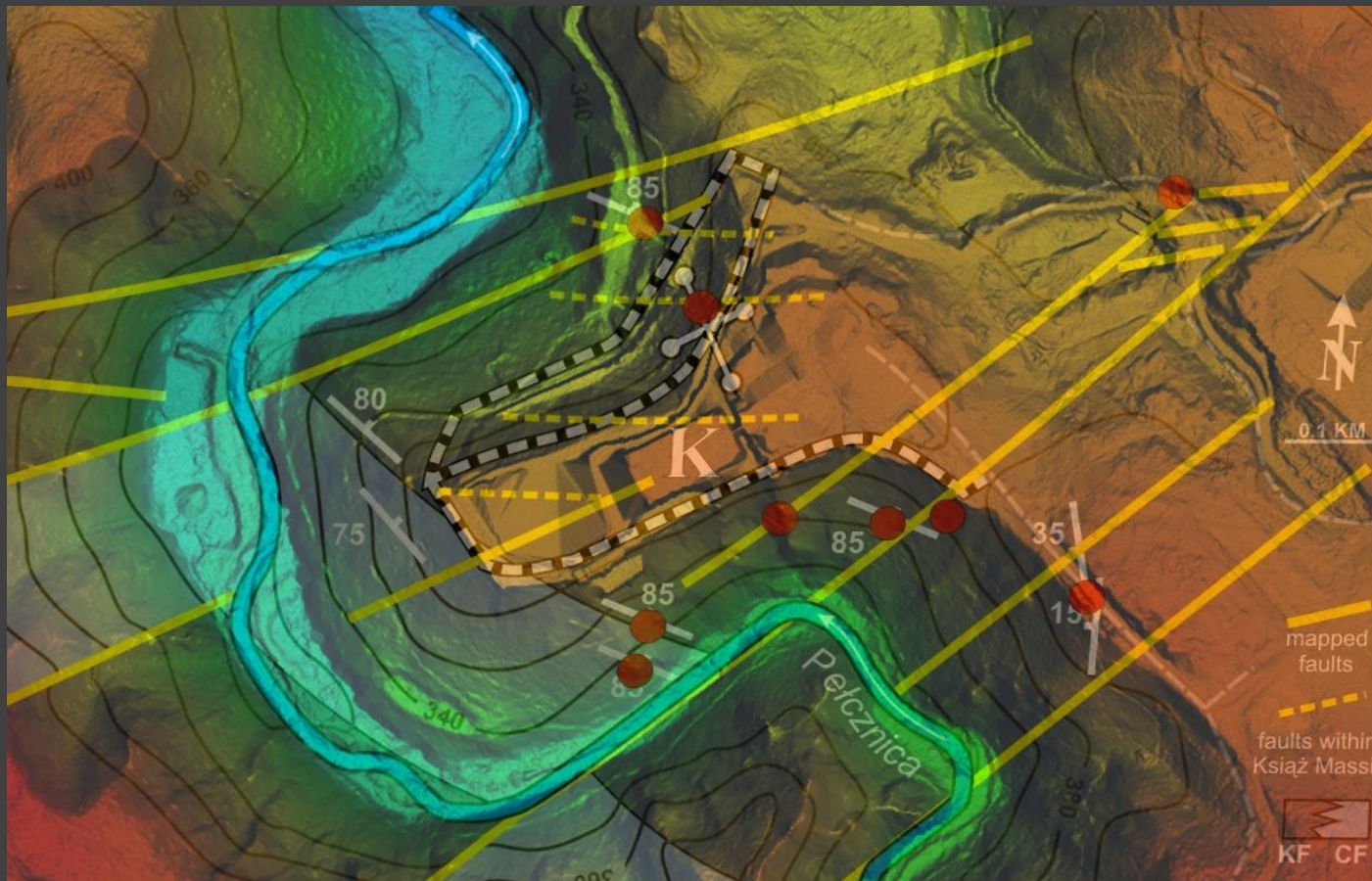
## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie geometryczne** wyznaczające granice stanu lub rodzaju materii  
*np. modele kartograficzne lub przestrzenne cech(y) obiektu geologicznego lub ich kombinacji, **mapy, NMPT***



J. Wojewoda



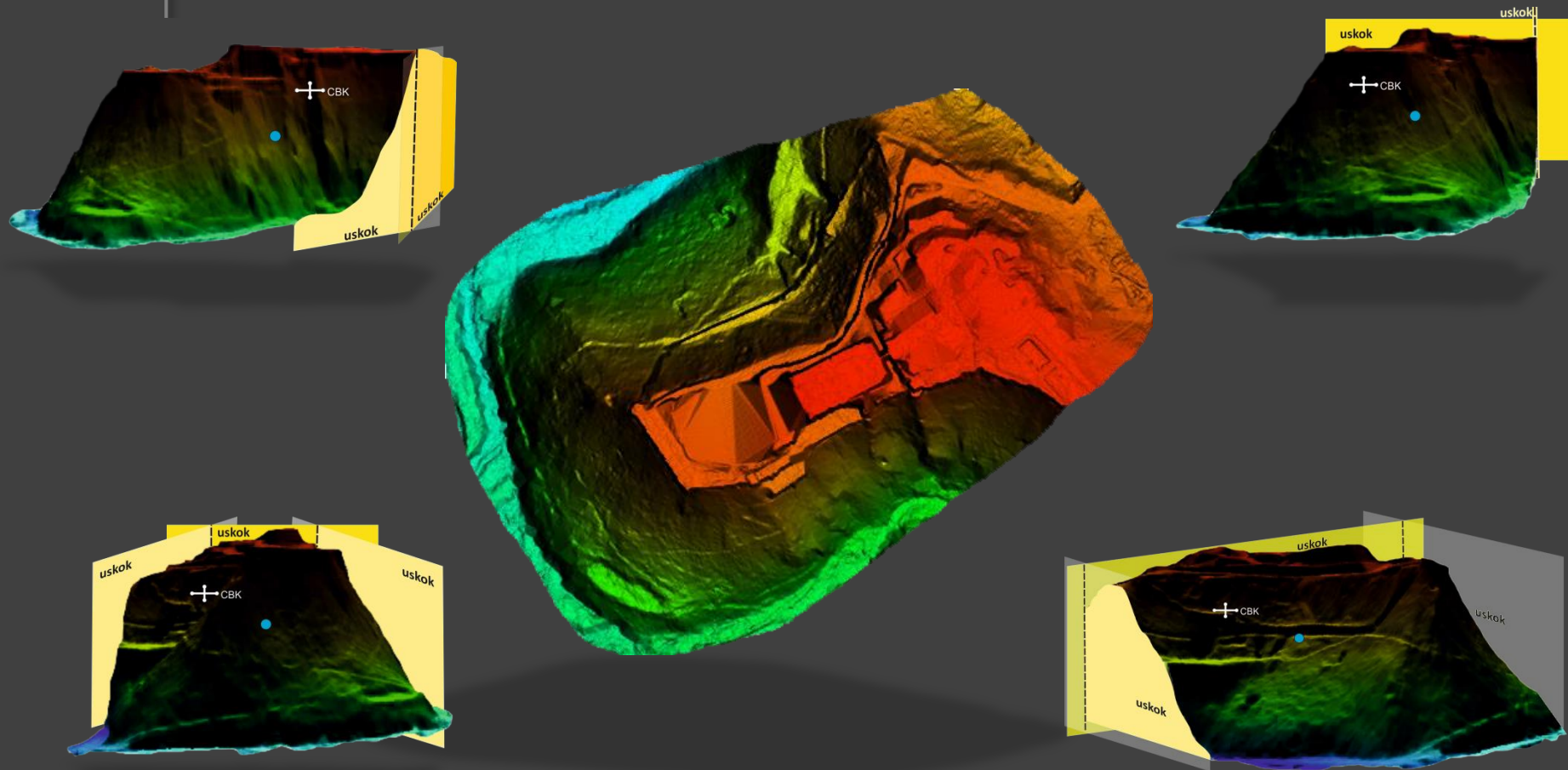
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie geometryczne** wyznaczające granice stanu lub rodzaju materii  
*np. modele kartograficzne lub przestrzenne cech(y) obiektu geologicznego lub ich kombinacji, **mapy, NMPT***



J. Wojewoda



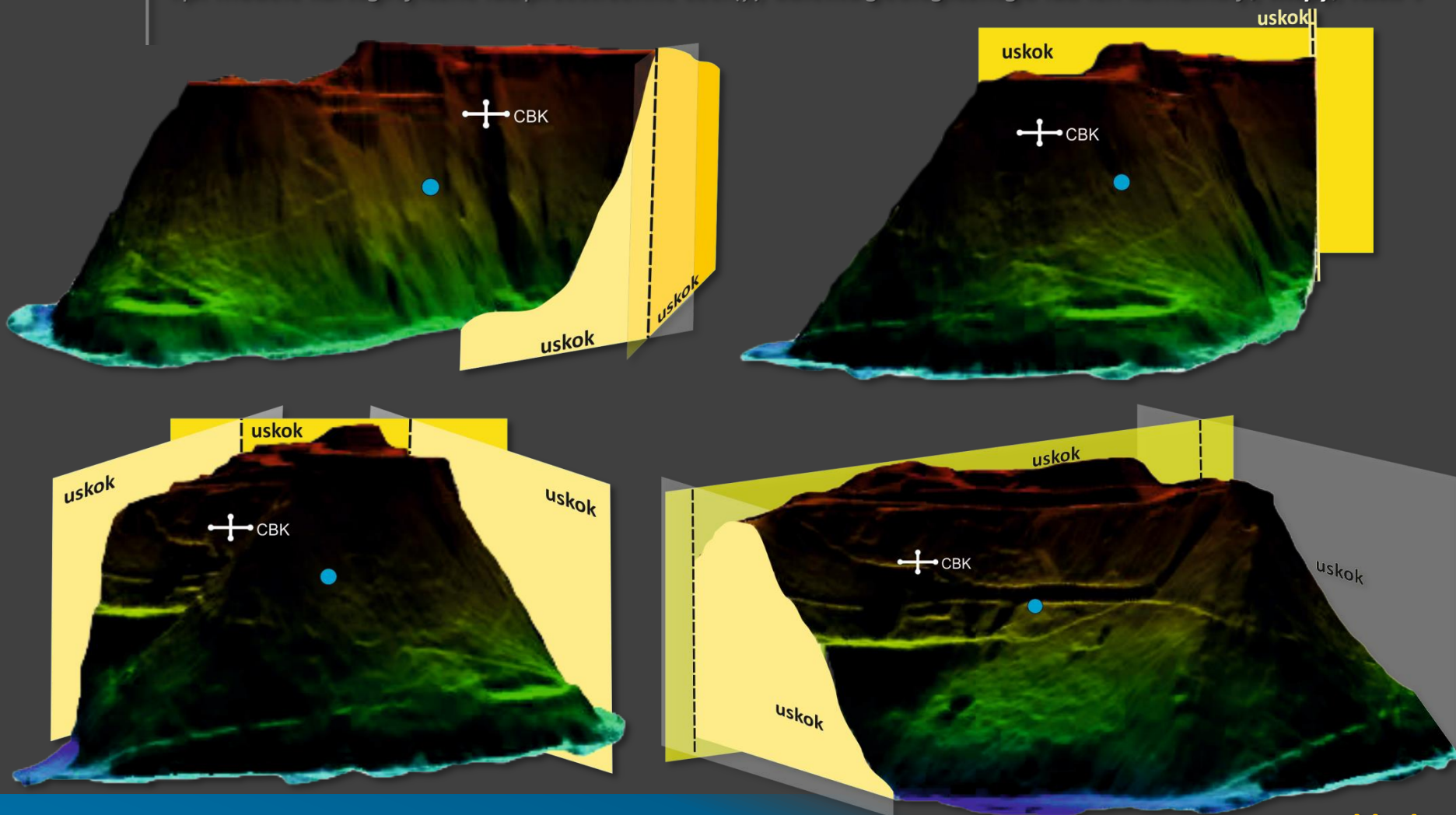
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie geometryczne** wyznaczające granice stanu lub rodzaju materii  
*np. modele kartograficzne lub przestrzenne cech(y) obiektu geologicznego lub ich kombinacji, **mapy, NMPT***



J. Wojewoda





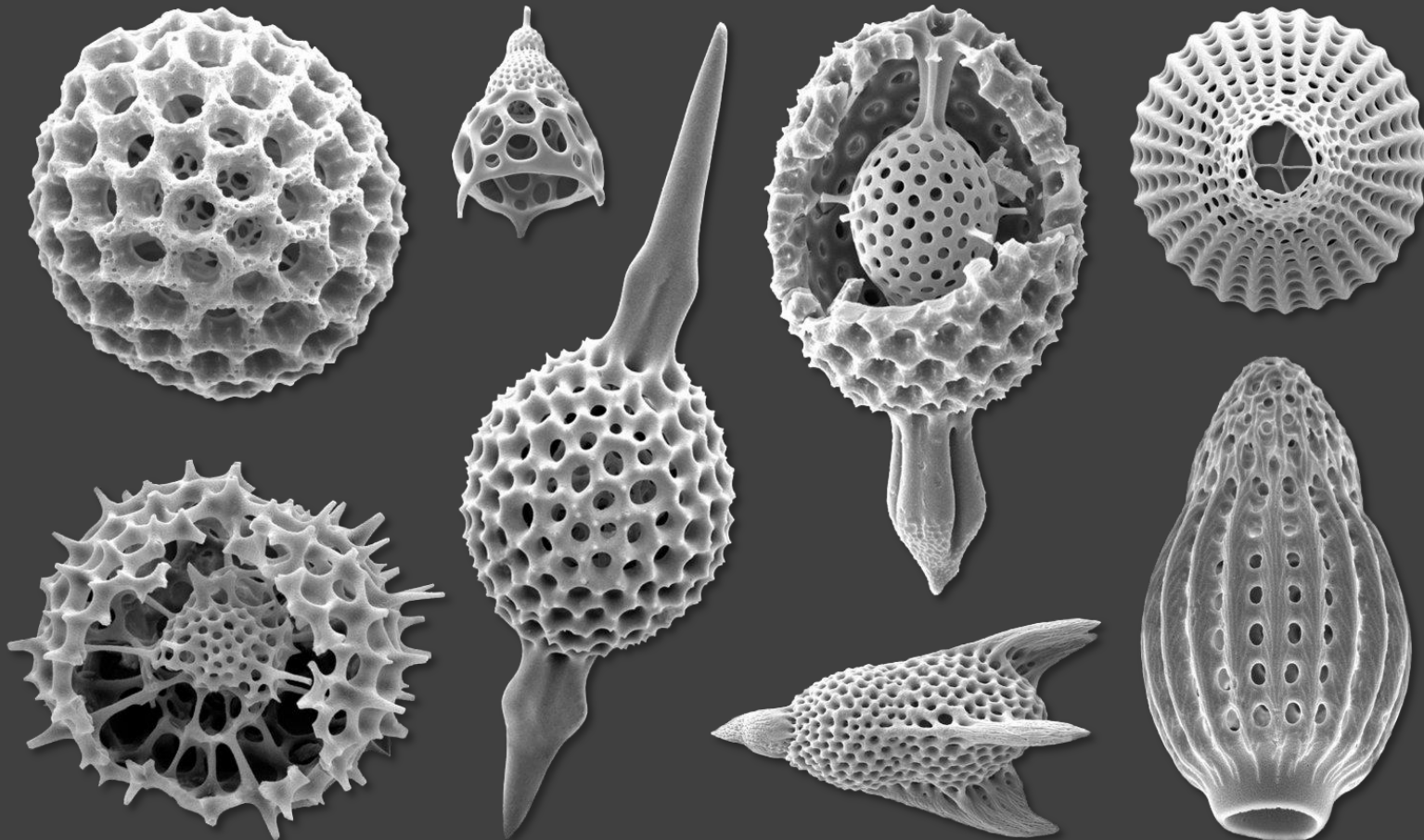
## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych  
obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



[http://mitoslabia.blogspot.com/2016\\_06\\_26\\_archive.html](http://mitoslabia.blogspot.com/2016_06_26_archive.html).



# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

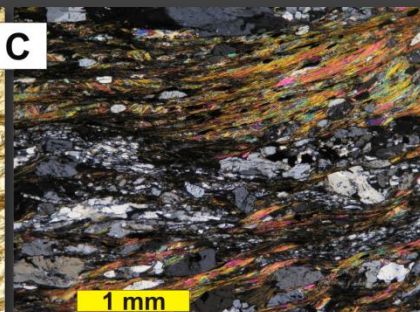
**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



łupek serycytowy  
*sericite schist*



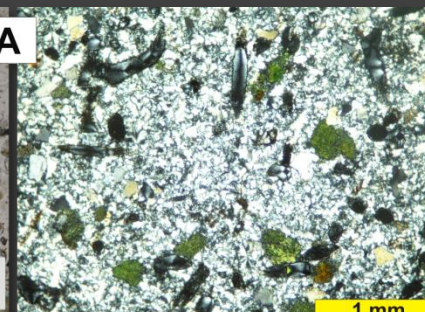
C

1 mm

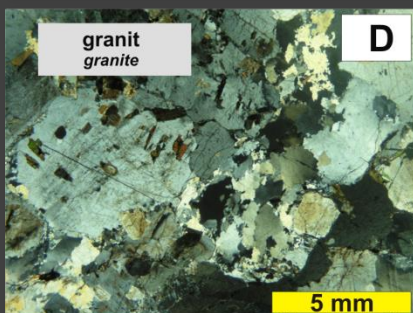


A

spikule gąbek  
*sponge spicules*



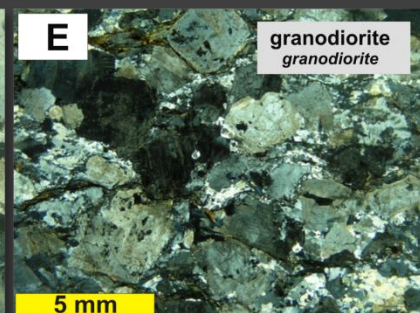
1 mm



granit  
*granite*

D

5 mm



E

5 mm

granodiorite  
*granodiorite*

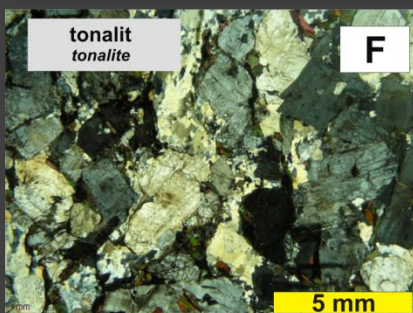


B

lamina glaukonitowa  
*glauconite laminae*



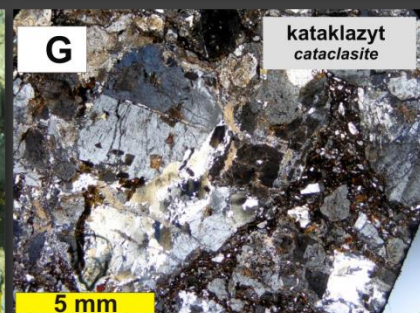
1 mm



tonalit  
*tonalite*

F

5 mm



G

5 mm

kataklazyt  
*cataclasite*



C

pseudomorfoza peletowa z glaukonitem  
*glauconitebearing pelletal pseudomorph*

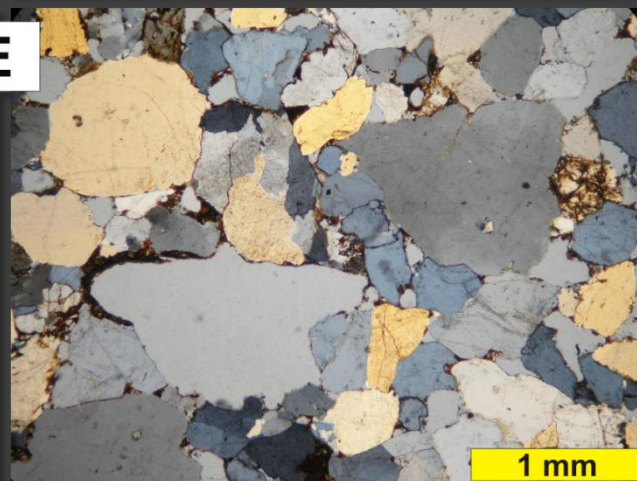
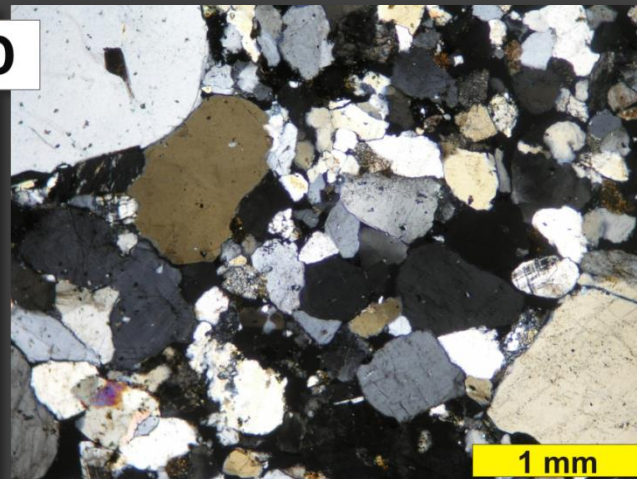


1 mm

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



Kanada, 1979 (Fot. T. Jerzykiewicz)



Anglia, 1994 (Fot. J. Wojewoda)

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



Nepal, Annapurna 1987 (Fot. J. Wojewoda)



Anglia, 1994 (Fot. H. Reading)

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



Walia, 1992 (Fot. J. Zalasiewicz)

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

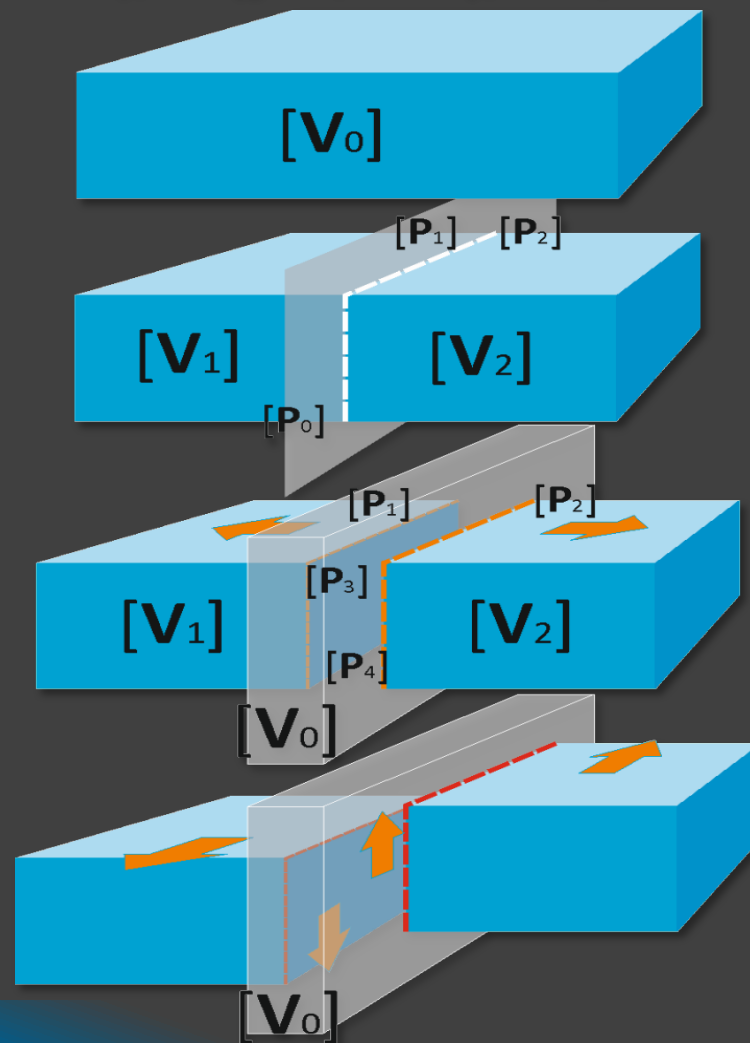
**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*

obiekt geologiczny  
przestrzeń geologiczna

nieciągłość, pęknięcie

szczelina, przestrzeń geologiczna

uskok





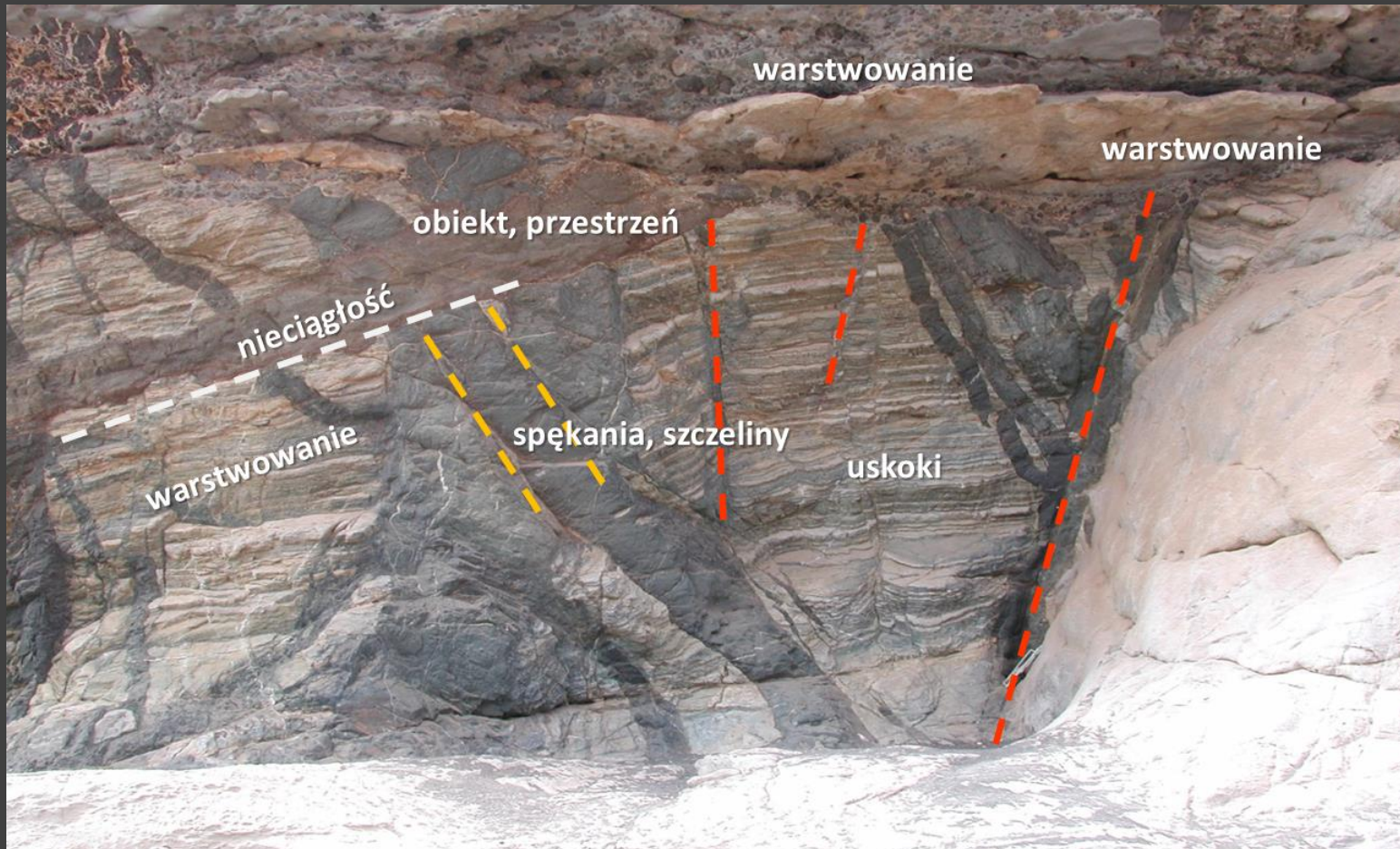
## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



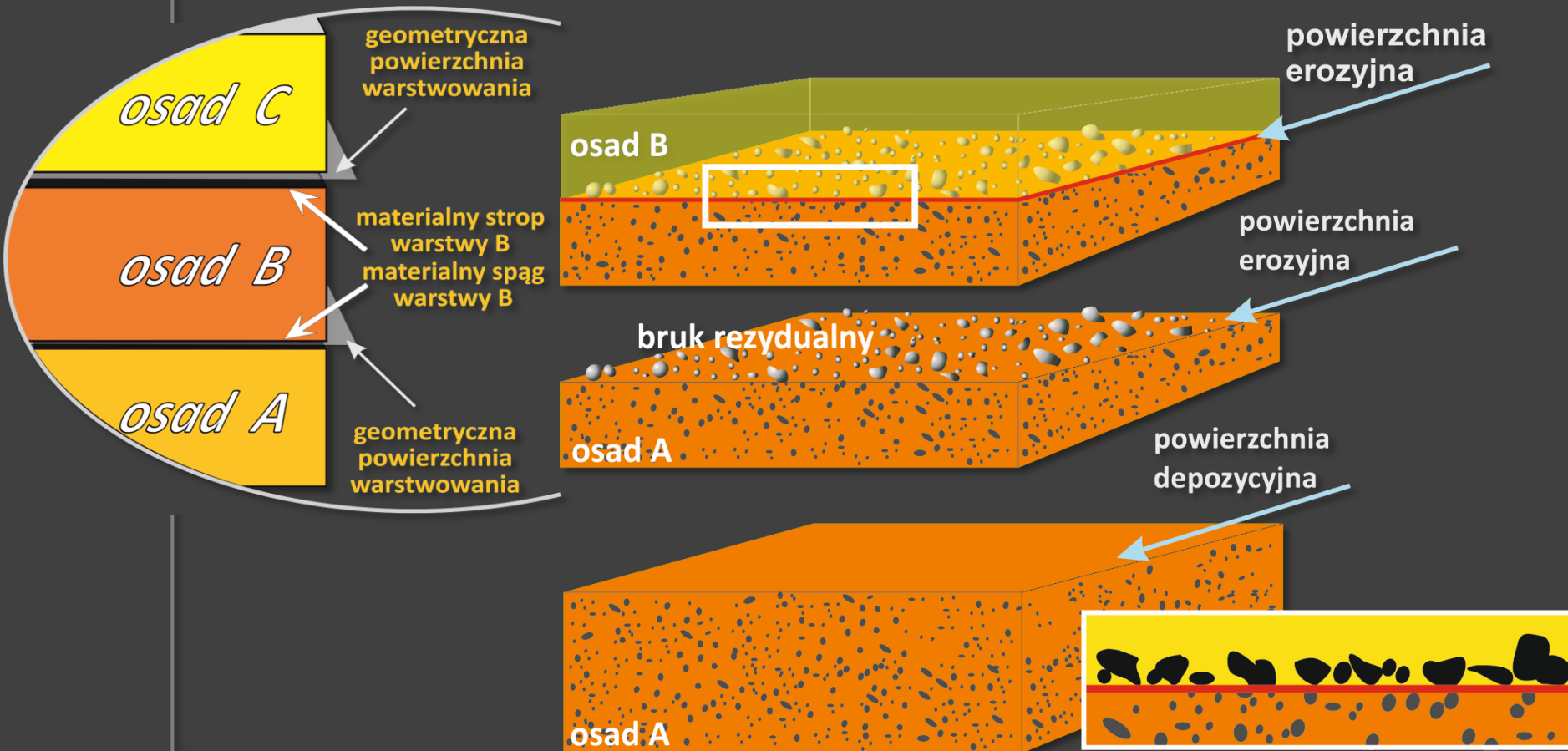
Fuertaventura, 1999 (Fot. J. Wojewoda)

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*

J. Wojewoda



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

pojęcia podstawowe: zagadnienie skali, **charakter zjawisk geologicznych**

**Powierzchnie materialne** wyznaczające granice rzeczywistych i materialnych obiektów geologicznych *powierzchnie brył, kontakty, nieciągłości, szczeliny, uskoki, warstwowanie...*



J. Wojewoda



Kanada, 1979 (Fot. T. Jerzykiewicz)



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy

**Materialne prostolinijne struktury geologiczne występują w przestrzeni geologicznej tylko w skali mikro i mezo, oraz mają zasięg lokalny.**

**teza 4**

Wynika to pionowej siły grawitacji powodującej opadanie lub wznoszenie, na które nakładają się efekt sferyczności powierzchni Ziemi oraz obrót osiowy planety.

Przykłady: *struktury z odgazowania, opadanie/tonięcie płynów lub ciał stałych (pióropusze, rury, kominy), ścieżki ucieczki zwierząt z osadu, orientacja korzeni i pni drzew, krawędzie kryształów, struktury przyrostowe (np. mikrostalaktyty, stalaktyty, stalagmity)*

**Materialne prostolinijne struktury geologiczne w skali makro bardzo rzadko występują w przestrzeni geologicznej jako zjawiska o zasięgu regionalnym i nigdy nie mają zasięgu ponadregionalnego oraz globalnego.**

**teza 4'**

J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

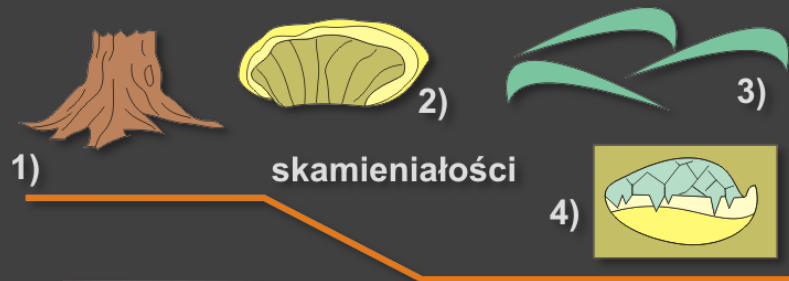
linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy



J. Wojewoda



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.

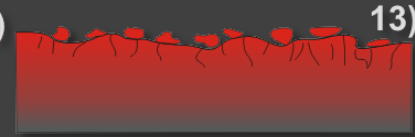
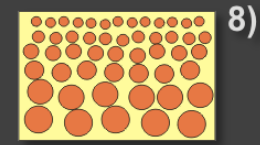


skamieniałości



skamieniałości śladowe

struktury sedymentacyjne



przykład 15

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

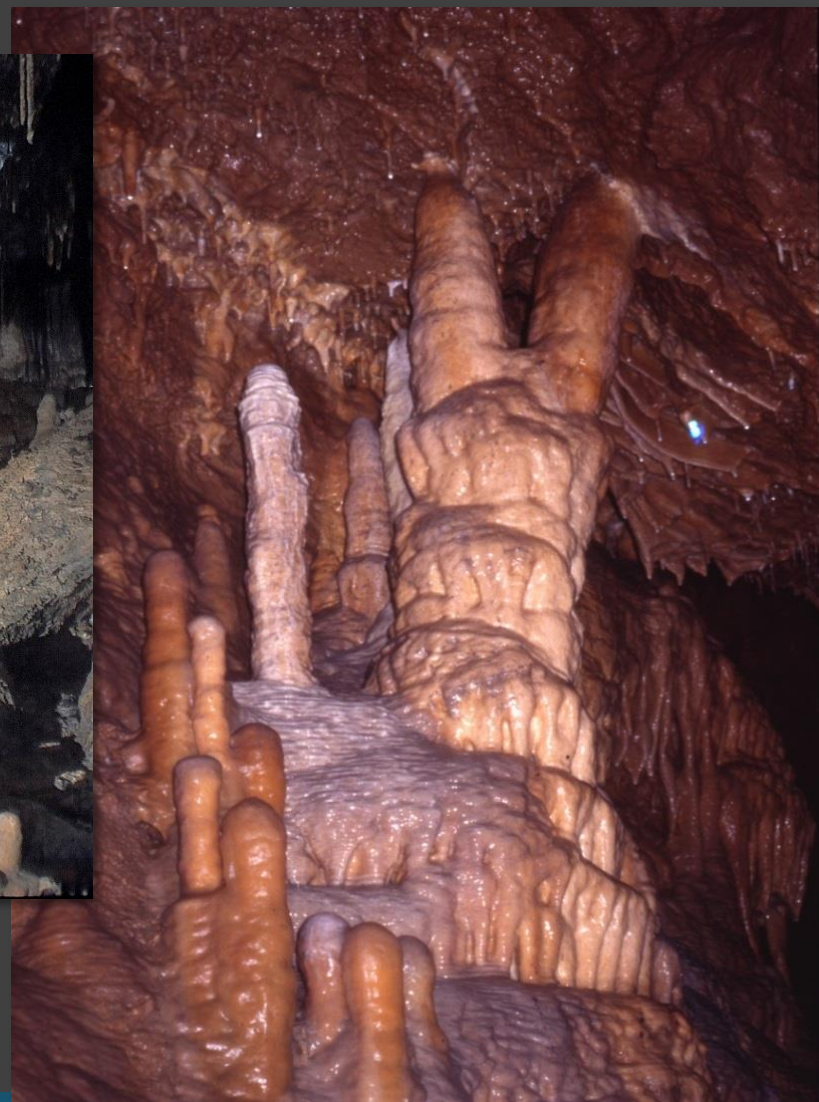
linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy



J. Wojewoda



Dzięki uprzejmości  
Michała Gradzińskiego



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy



J. Wojewoda



Dzięki uprzejmości Andrzeja Aniulisa



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy

J. Wojewoda



Dzięki uprzejmości Andrzeja Aniulisa



## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

linie w geologii: (paleo) pion, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy



J. Wojewoda



Dzięki uprzejmości Andrzeja Aniulisa

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

linie w geologii: (paleo) **pion**, wskaźniki góra-dół, materialne linijne struktury geologiczne, pytania, tezy

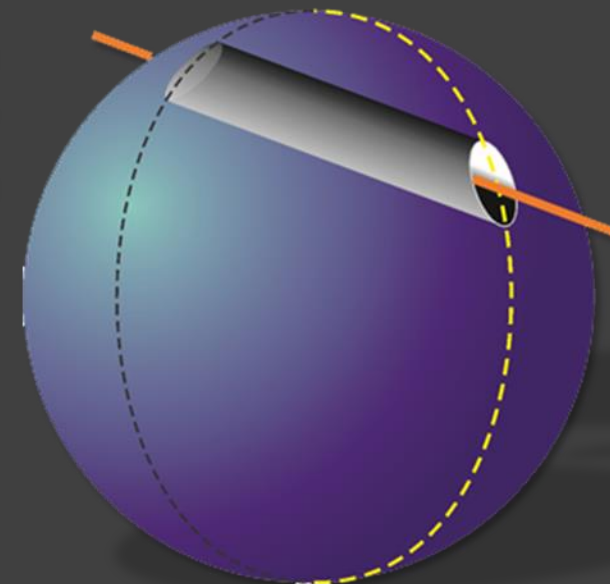
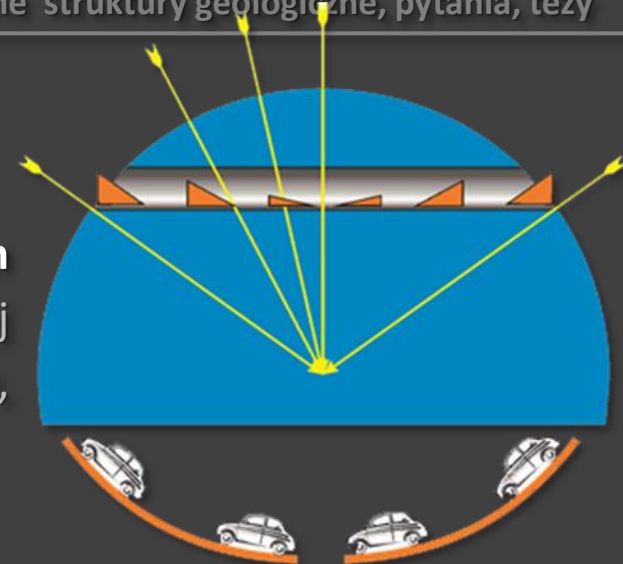


J. Wojewoda

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.**



# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: (paleo) **poziom**, powierzchnie abstrakcyjne, materialne  
powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

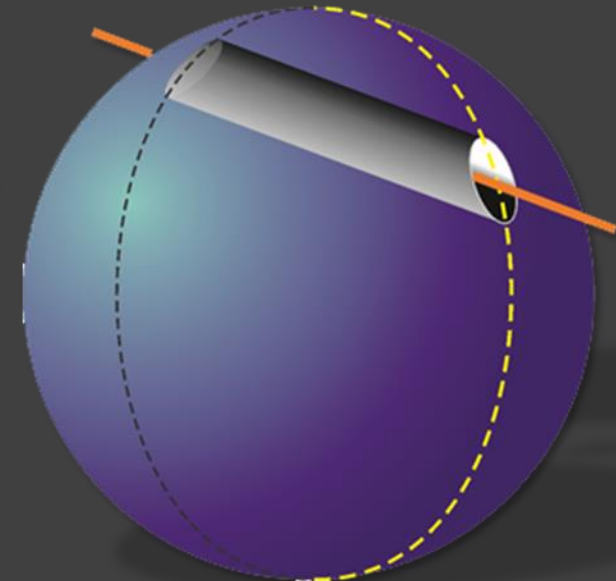
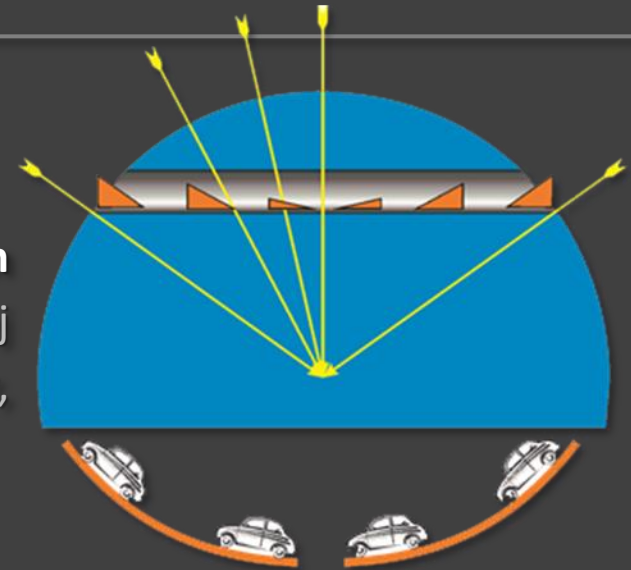


J. Wojewoda

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... poziomemu.

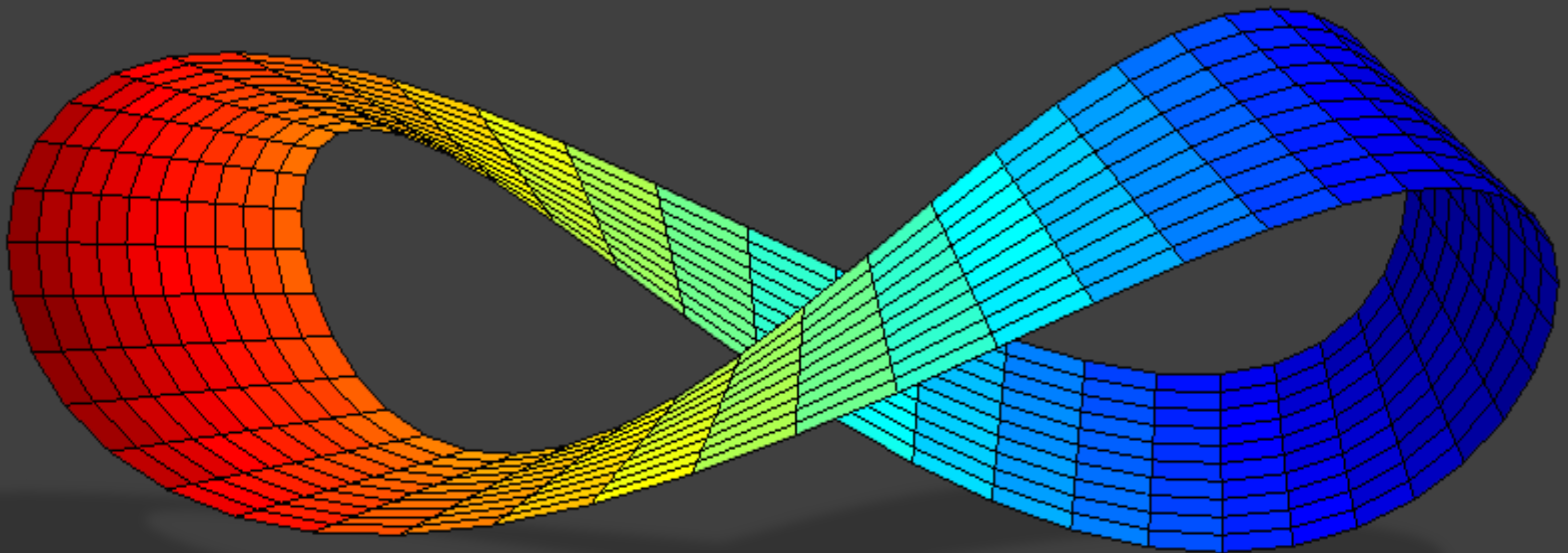
**Poziom** – płaszczyzna prostopadła do kierunku działania siły ciężkości na powierzchni Ziemi lub w jej pobliżu. W geofizyce – **płaszczyzna prostopadła do kierunku pola grawitacyjnego Ziemi.**



REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA  
GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**jednostronne powierzchnie abstrakcyjne i geologiczne („wstęga” Moebiusa,  
„butelka” Kleina)**

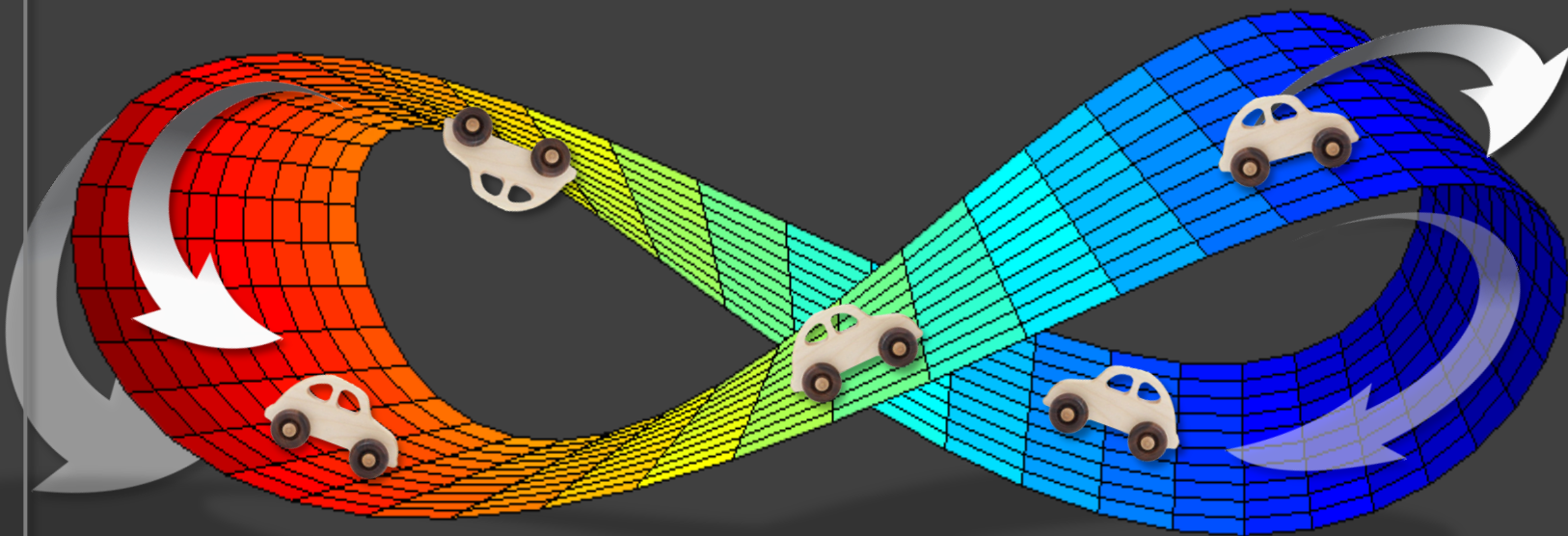


J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**jednostronne powierzchnie abstrakcyjne i geologiczne („wstęga” Moebiusa,  
„butelka” Kleina, konsekwencje kinematyczne)**



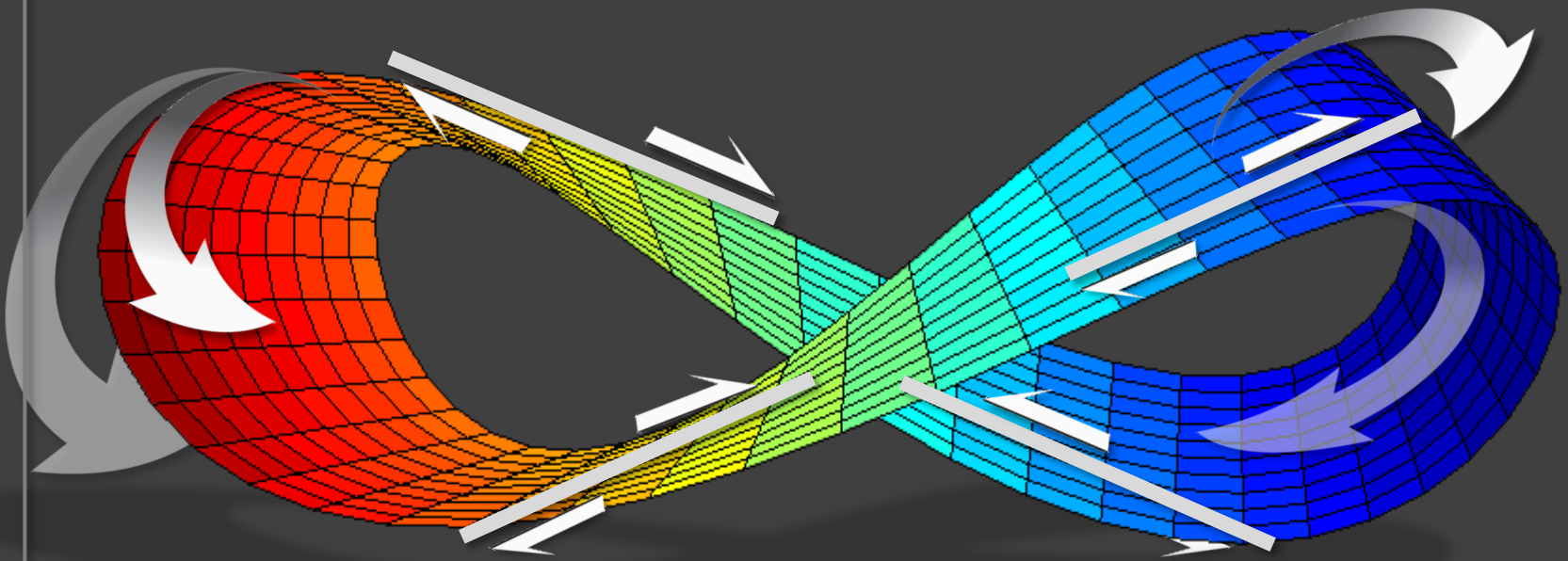
**Ruch wzdłuż/ na takiej powierzchni jest teoretycznie możliwy!**

J. Wojewoda

REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA  
GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**jednostronne powierzchnie abstrakcyjne i geologiczne („wstęga” Moebiusa,  
„butelka” Kleina, konsekwencje kinematyczne)**



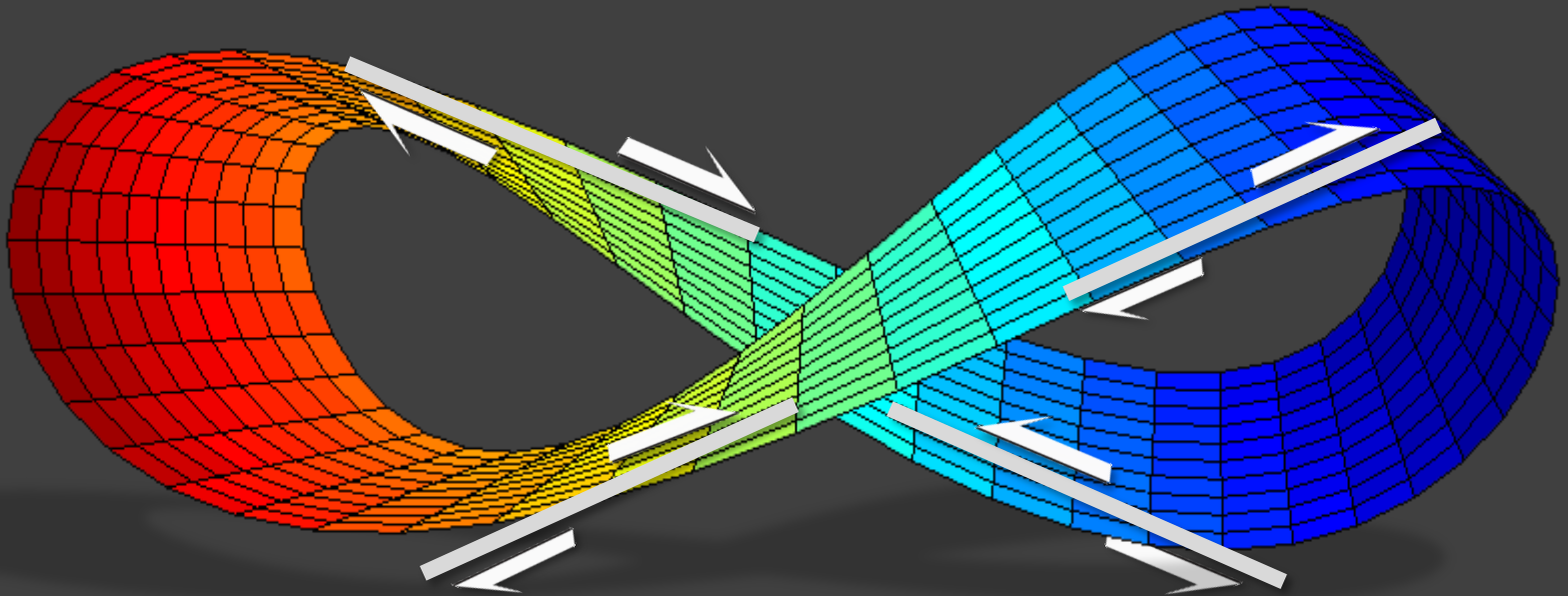
**Przemieszczenia przyległych do takiej powierzchni  
przestrzeni jest teoretycznie możliwy!**

J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**jednostronne powierzchnie abstrakcyjne i geologiczne („wstęga” Moebiusa,  
„butelka” Kleina, konsekwencje kinematyczne)**



**Przemieszczenia przyległych do takiej powierzchni  
przestrzeni jest teoretycznie możliwy!**

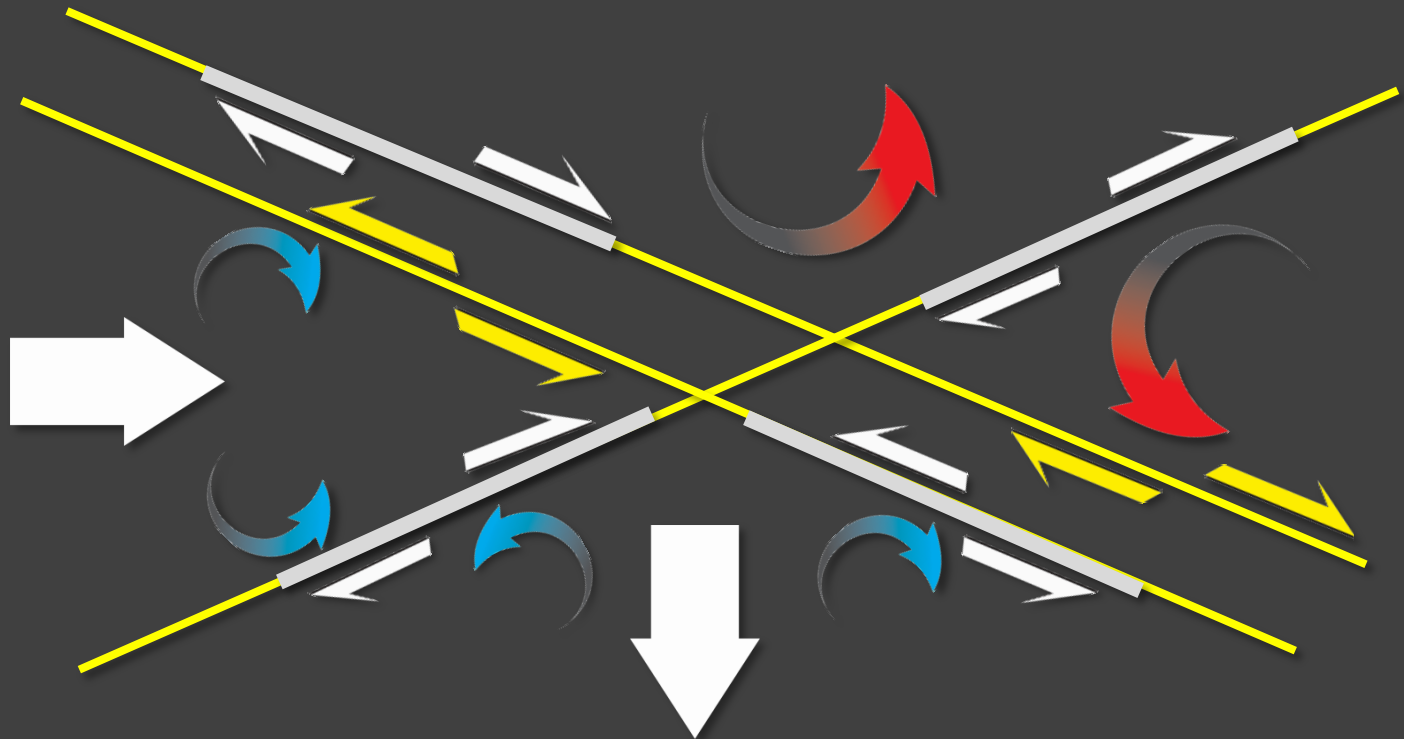
J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA

## GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**jednostronne powierzchnie abstrakcyjne i geologiczne („wstęga” Moebiusa, „butelka” Kleina, konsekwencje kinematyczne)**



**Przemieszczenia przyległych do takiej powierzchni przestrzeni jest niemożliwy w układzie zamkniętej przestrzeni!**

J. Wojewoda

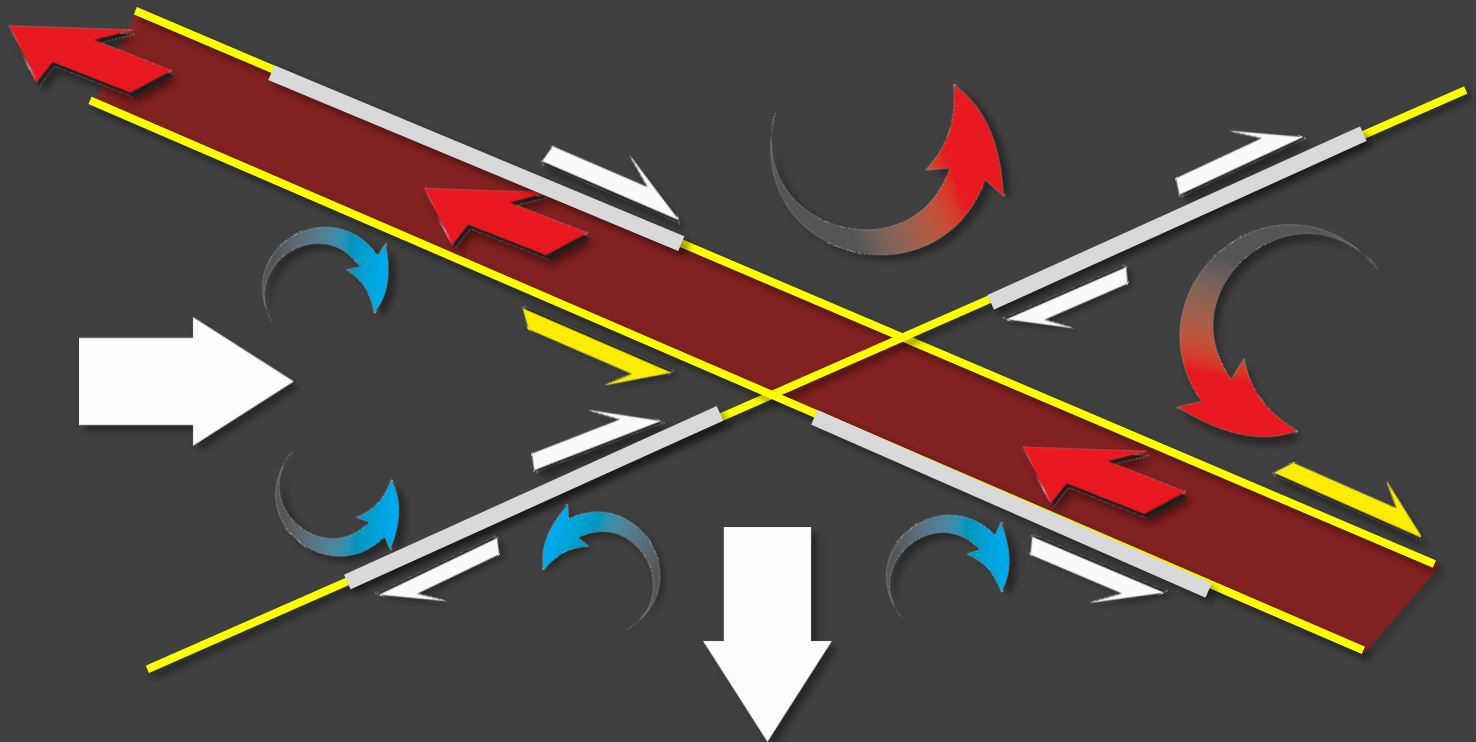


# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA

## GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**jednostronne powierzchnie abstrakcyjne i geologiczne („wstęga” Moebiusa, „butelka” Kleina, konsekwencje kinematyczne)**



**Przemieszczenia przyległych do takiej powierzchni przestrzeni jest niemożliwy w układzie zamkniętej przestrzeni!**

J. Wojewoda

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

### **jednostronne powierzchnie abstrakcyjne („wstęga” Moebiusa, „butelka” Kleina)**

Nieznany jest autorowi jakikolwiek analog  
rzeczywisty. Jedno jest pewne - nigdy nie da się  
jej napełnić do końca, choć zawsze można ją  
opróżnić. Jak np. nasze portfele. Samo życie...



J. Wojewoda

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**Jednostronne powierzchnie abstrakcyjne nie są znane lub nie występują teza 5  
jako naturalne twory w przestrzeni geologicznej.**

**Wszystkie znane powierzchnie materialne i naturalne, w tym materialne teza 6  
powierzchnie geologiczne, są jednostronne.**

Nieznany jest autorowi jakikolwiek analog  
rzeczywisty. Jedno jest pewne - nigdy nie da się  
jej napełnić do końca, choć zawsze można ją  
opróżnić. Jak np. nasze portfele. Samo życie...



J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA

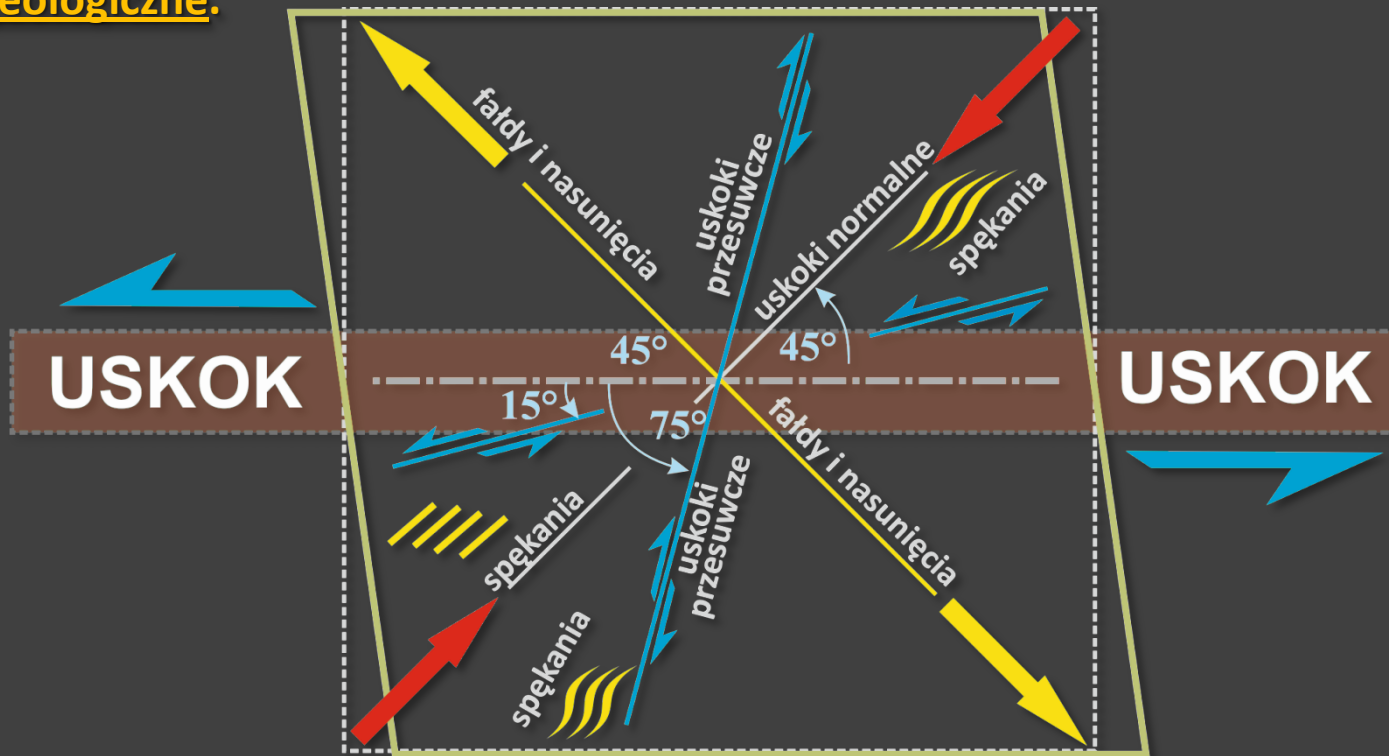
**GEOKINEMATYKI** powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy



J. Wojewoda

**Ruch względny obiektów geologicznych graniczących ze sobą może odbywać się wyłącznie wzdłuż powierzchni geologicznych.** teza 7

**Ruch poprzeczny do powierzchni geologicznych zawsze generuje nową przestrzeń geologiczną (szczelina, basen) lub odkształca obiekty geologiczne.** teza 8



# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy



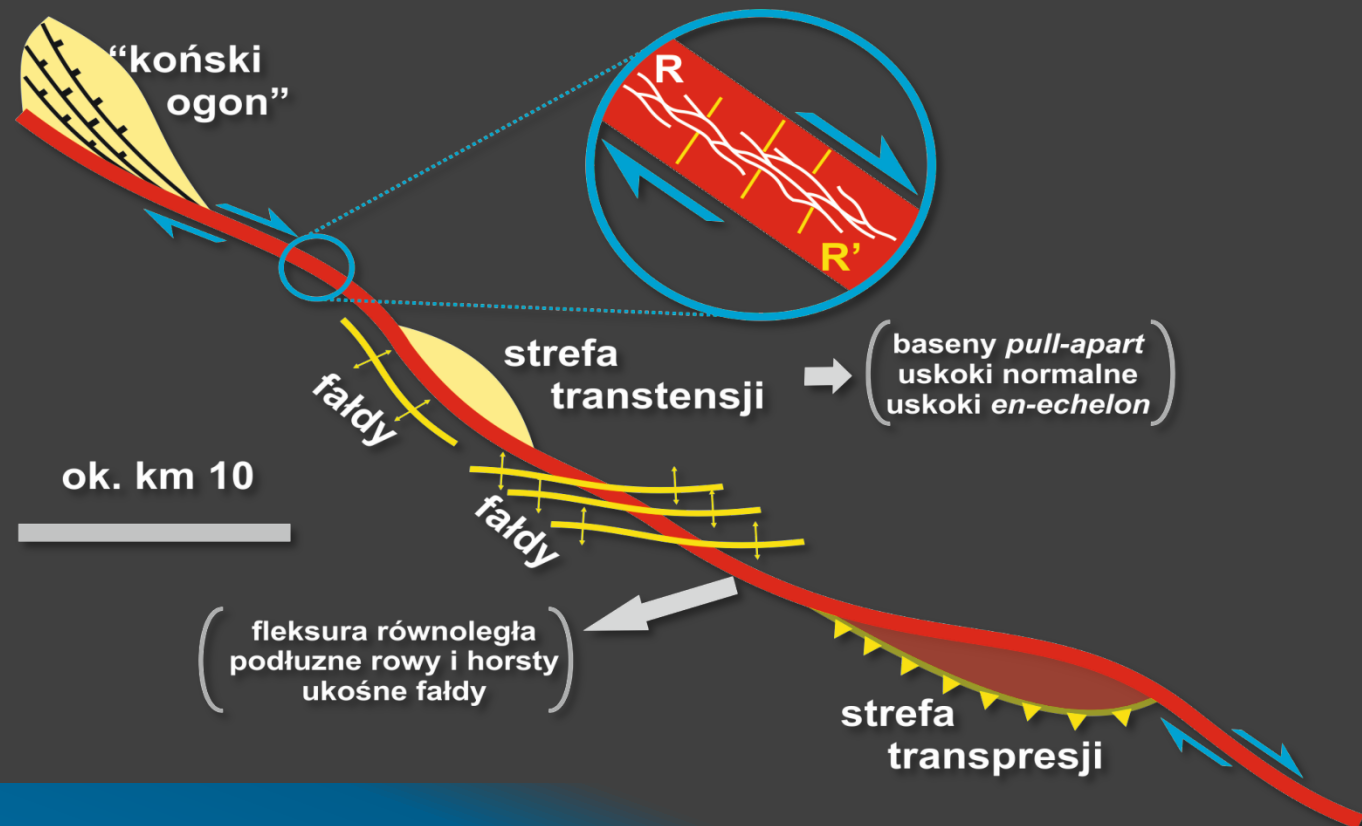
J. Wojewoda

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

teza 7

**Ruch poprzeczny do powierzchni geologicznych zawsze generuje nową przestrzeń geologiczną (szczelina, basen) lub odkształca obiekty geologiczne.**

teza 8





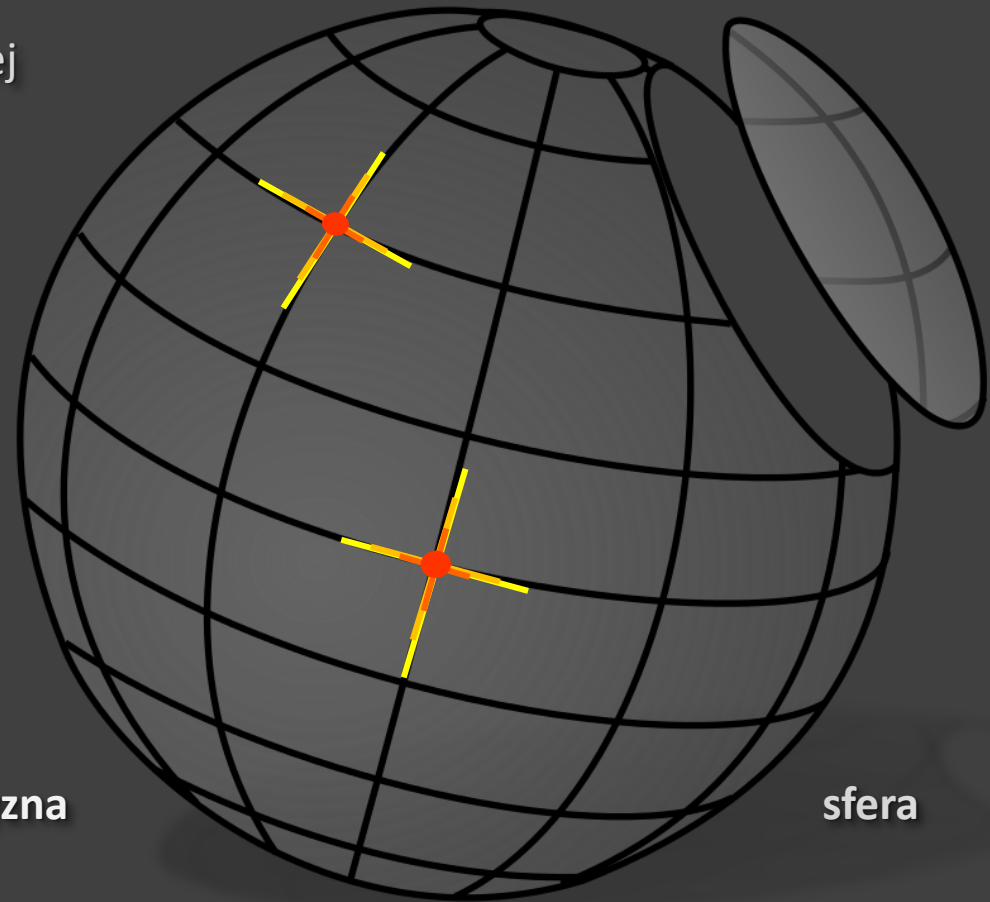
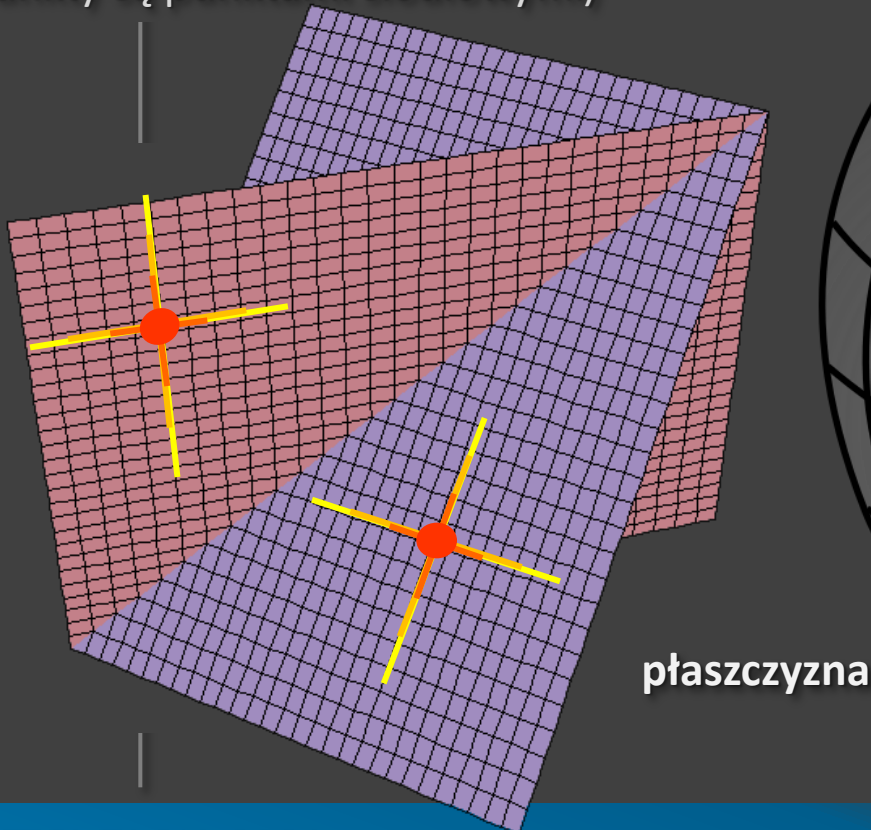
J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie minimalne** (definicja, **płaszczyzna**, (powierzchnia spiralna), **sfera**, helikoida, **katenoida**, powierzchnie Ennepera, Riemana, Karchera i Scherka, sens fizyczny, przykłady)

Powierzchnia, która w każdym punkcie ma **średnią krzywizną równą zero** (wszystkie jej punkty są punktami siodłowymi)





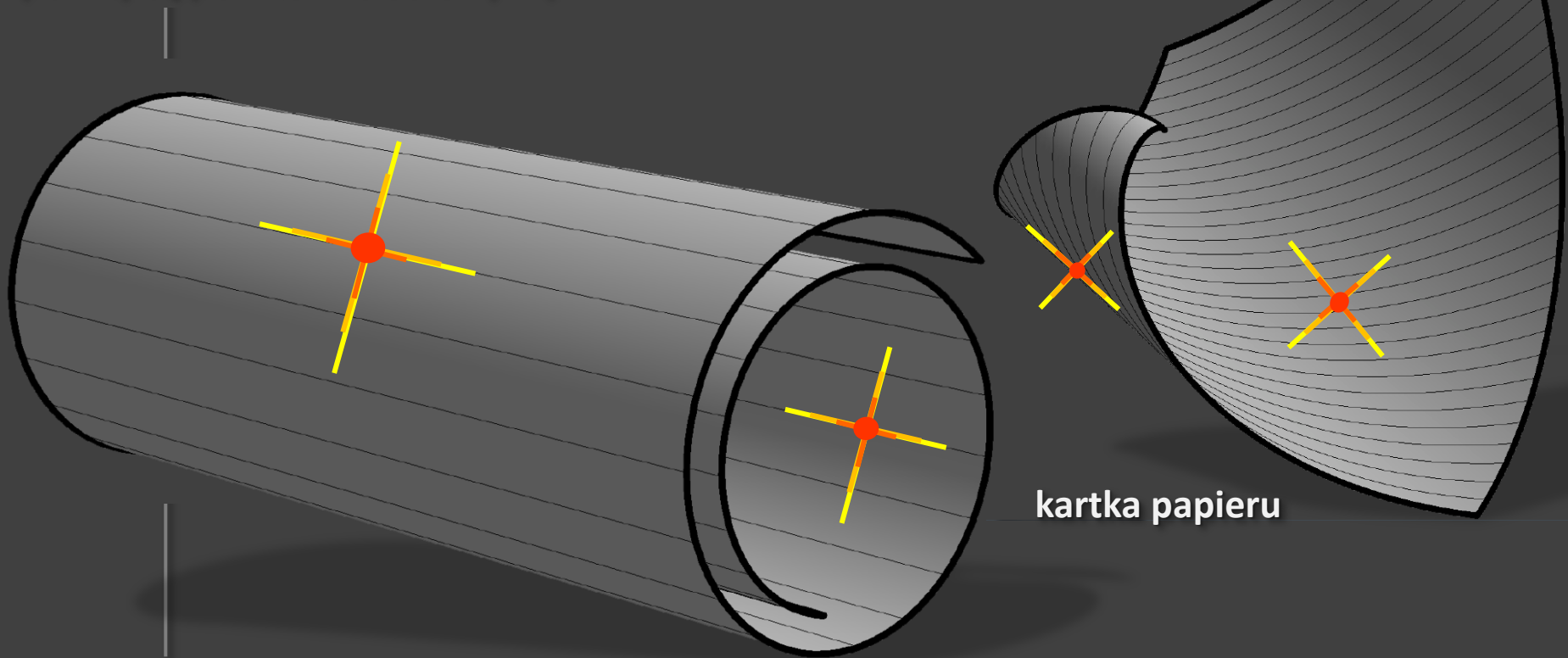
J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie minimalne** (definicja, **płaszczyzna**, (**powierzchnia spiralna**), sfera, helikoida, **katenoida**, powierzchnie Ennepera, Riemana, Karchera i Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)

Powierzchnia, która w każdym punkcie ma **średnią krzywizną równą zero** (wszystkie jej punkty są punktami siodłowymi)



kartka papieru

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

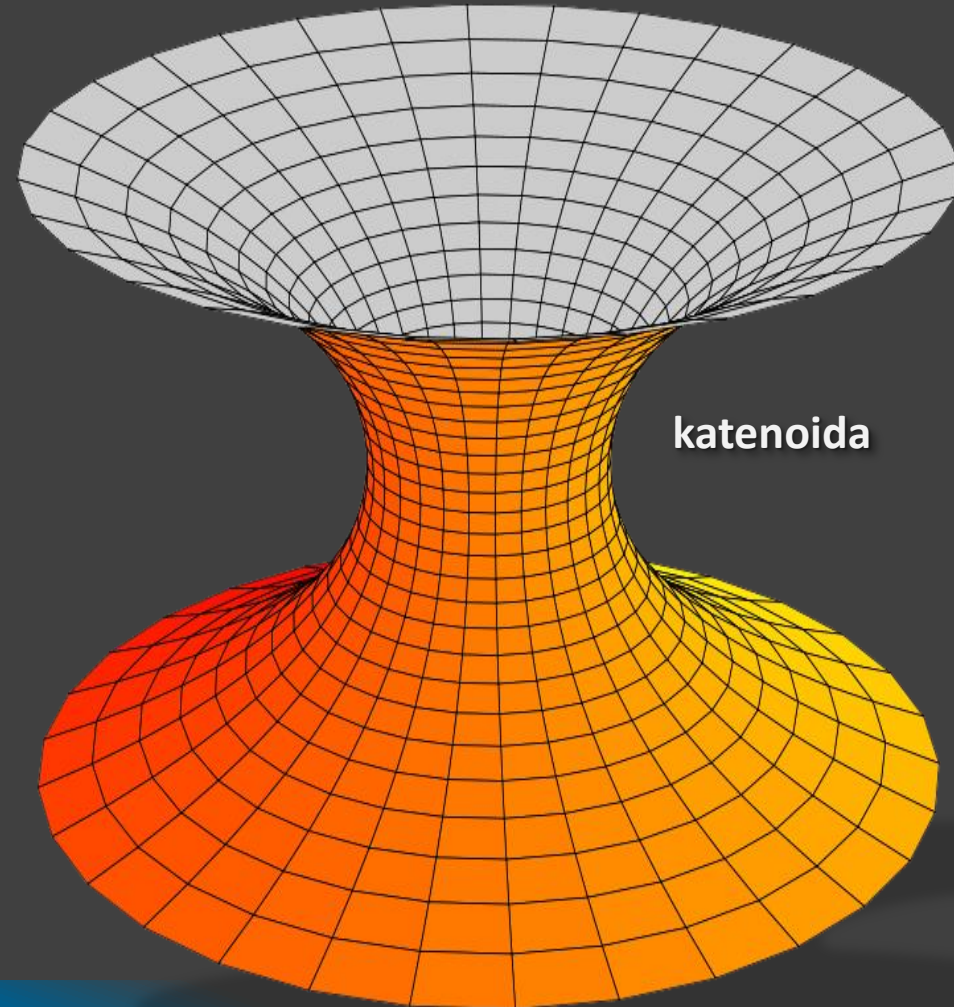
powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie minimalne** (definicja, płaszczyzna, (powierzchnia spiralna), sfera, helikoida, **katenoida**, powierzchnie Ennepera, Riemana, Karchera i Scherka, sens fizyczny, przykłady)

Powierzchnia, która w każdym punkcie ma **średnią krzywiznę równą zero** (wszystkie jej punkty są punktami siodłowymi)

## Twierdzenie Eulera

Jedyną **obrotową powierzchnią minimalną** jest **katenoida**.



katenoida

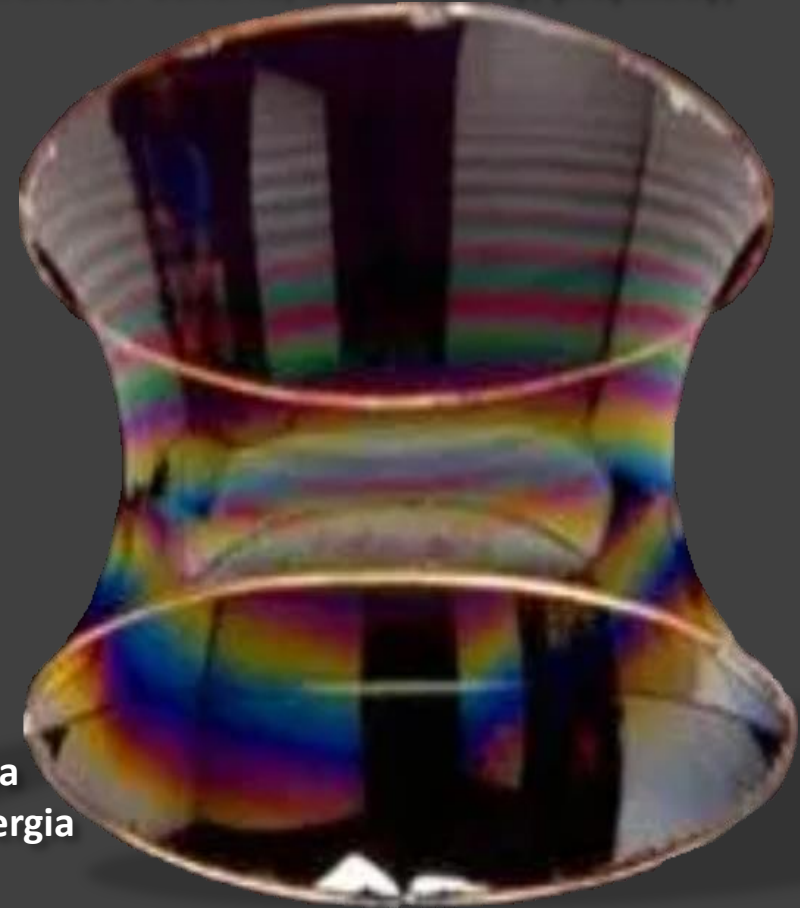


## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie minimalne** (definicja, płaszczyzna, (powierzchnia spiralna), sfera, helikoida, **katenoida**, powierzchnie Ennepera, Riemana, Karchera i Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)

**Materialna powierzchnia minimalna** jest taką powierzchnią, która ma **najmniejsze pole** wśród wszystkich powierzchni o zadanych wartościach na brzegach.



powłoki mydlane, membrany

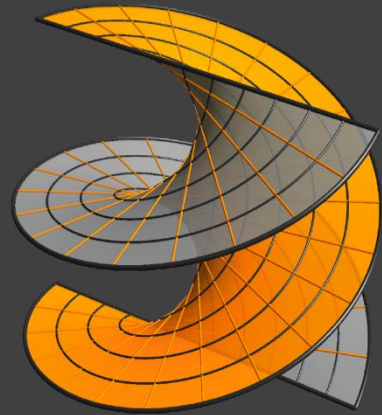
Wynika to z istnienia **napięcia powierzchniowego** i proporcjonalnej do niego energii powierzchniowej oraz **prawa minimum energii** - każdy układ dąży do stanu, w którym energia jest **minimalna**, a zatem błonka mydlana na dowolnej ramce przyjmuje taki kształt, przy którym ma najmniejsze możliwe pole powierzchni).



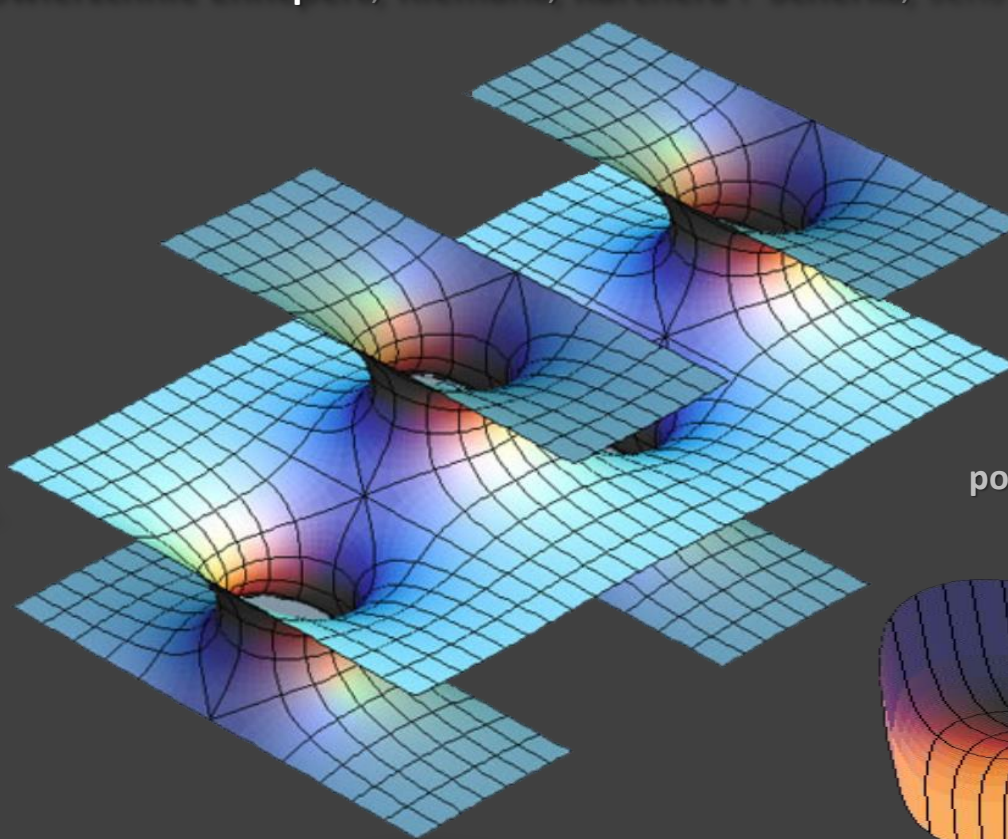
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

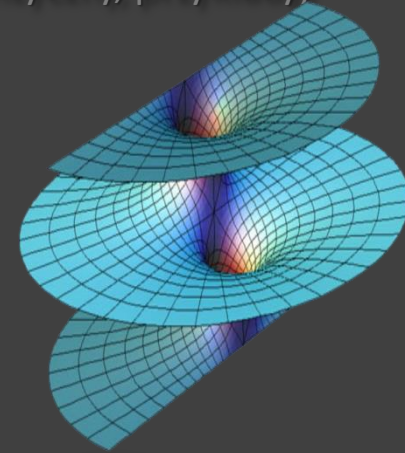
**powierzchnie minimalne** (definicja, płaszczyzna, (powierzchnia spiralna), sfera, **helikoida**, katenoida, **powierzchnie Ennepera**, **Riemana**, **Karchera** i **Scherka**, sens fizyczny, przykłady)



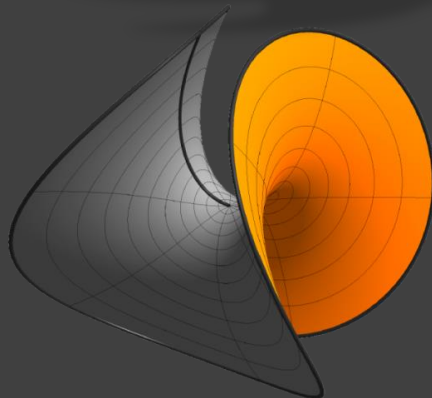
helikoida



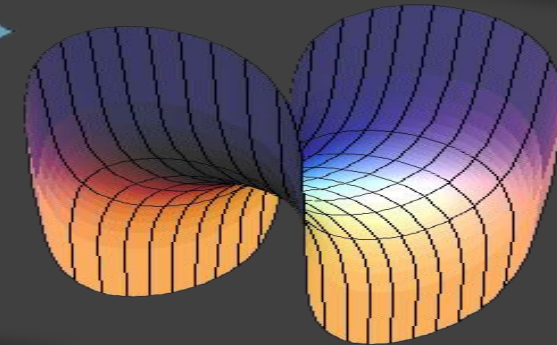
powierzchnia minimalna Karchera



powierzchnia minimalna Riemana



powierzchnia minimalna Ennepera



powierzchnia minimalna Schercka

## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA

GEOKINEMATYKI powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie prostokreślne** (**definicja**, cylinder (powierzchnia spiralna), stożek, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, powierzchnia Scherka, helikoida, sens fizyczny, przykłady)

Powierzchnia, która ma następującą parametryzację:

$$\chi(u,v) = \beta(u) + v\delta(u)$$

gdzie  $\beta$  i  $\delta$  są krzywymi. Powierzchnię tworzą proste wychodzące z krzywej  $\beta(v)$  w kierunku  $\delta(u)$ . Krzywa  $\beta(u)$  jest nazywana **kierownicą**, natomiast prosta o kierunku  $\delta(u)$  to **tworząca**.

lub potocznie:

Powierzchnia, przez której **każdy punkt przechodzi prosta**, nazywana jej **tworzącą**, która zawiera się w tej powierzchni.



J. Wojewoda

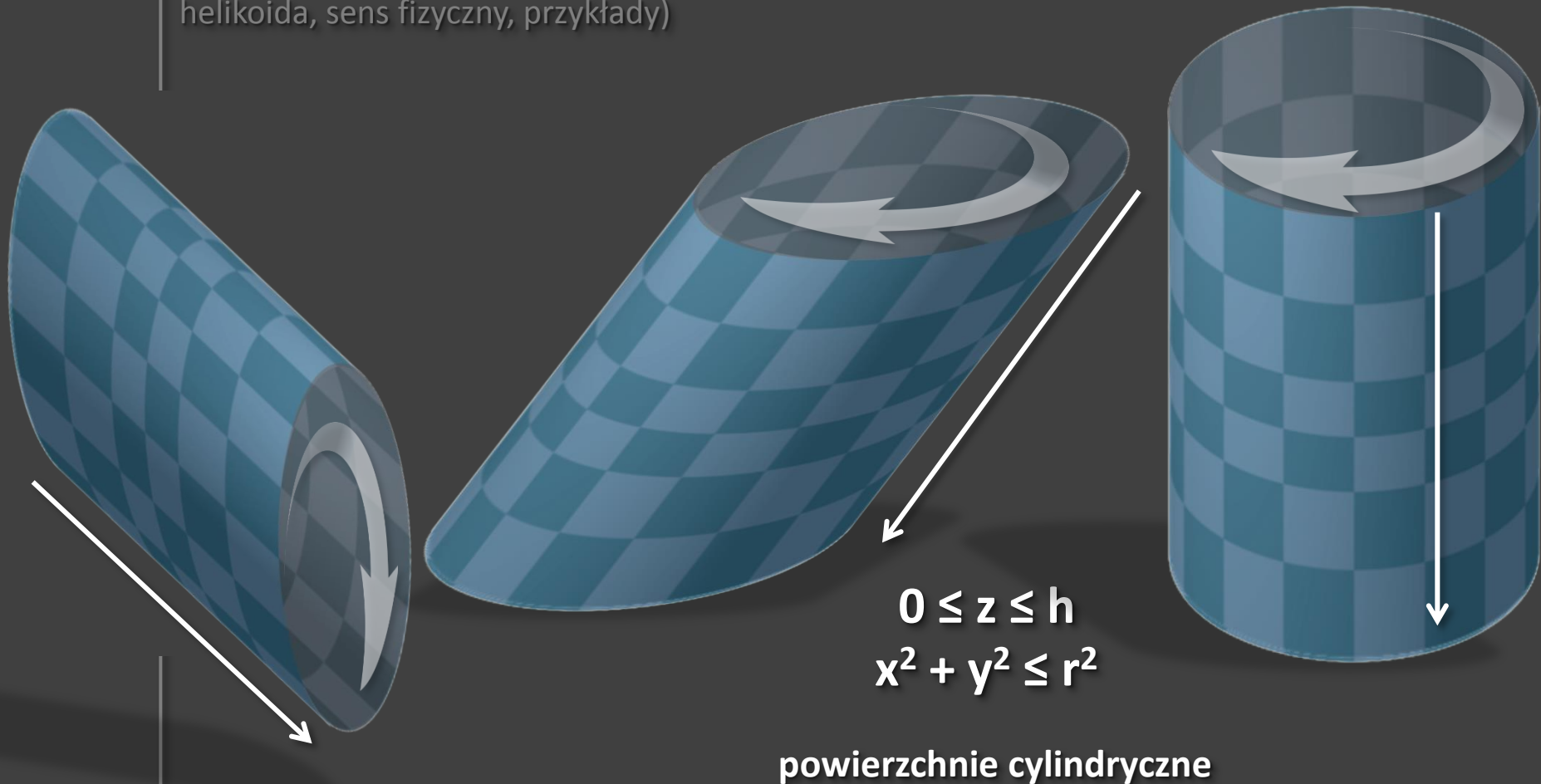


J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie prostokreślne** (definicja, **cylinder (powierzchnia spiralna)**), stożek, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, powierzchnia Scherka, helikoida, sens fizyczny, przykłady)



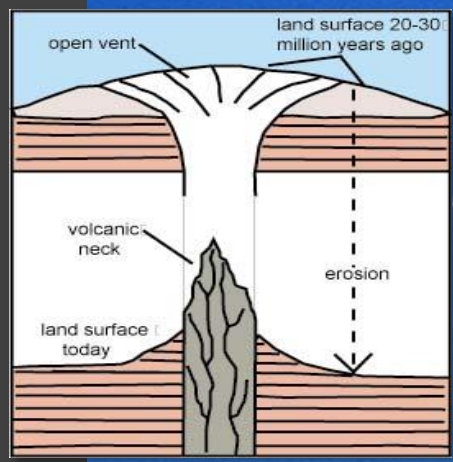


# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

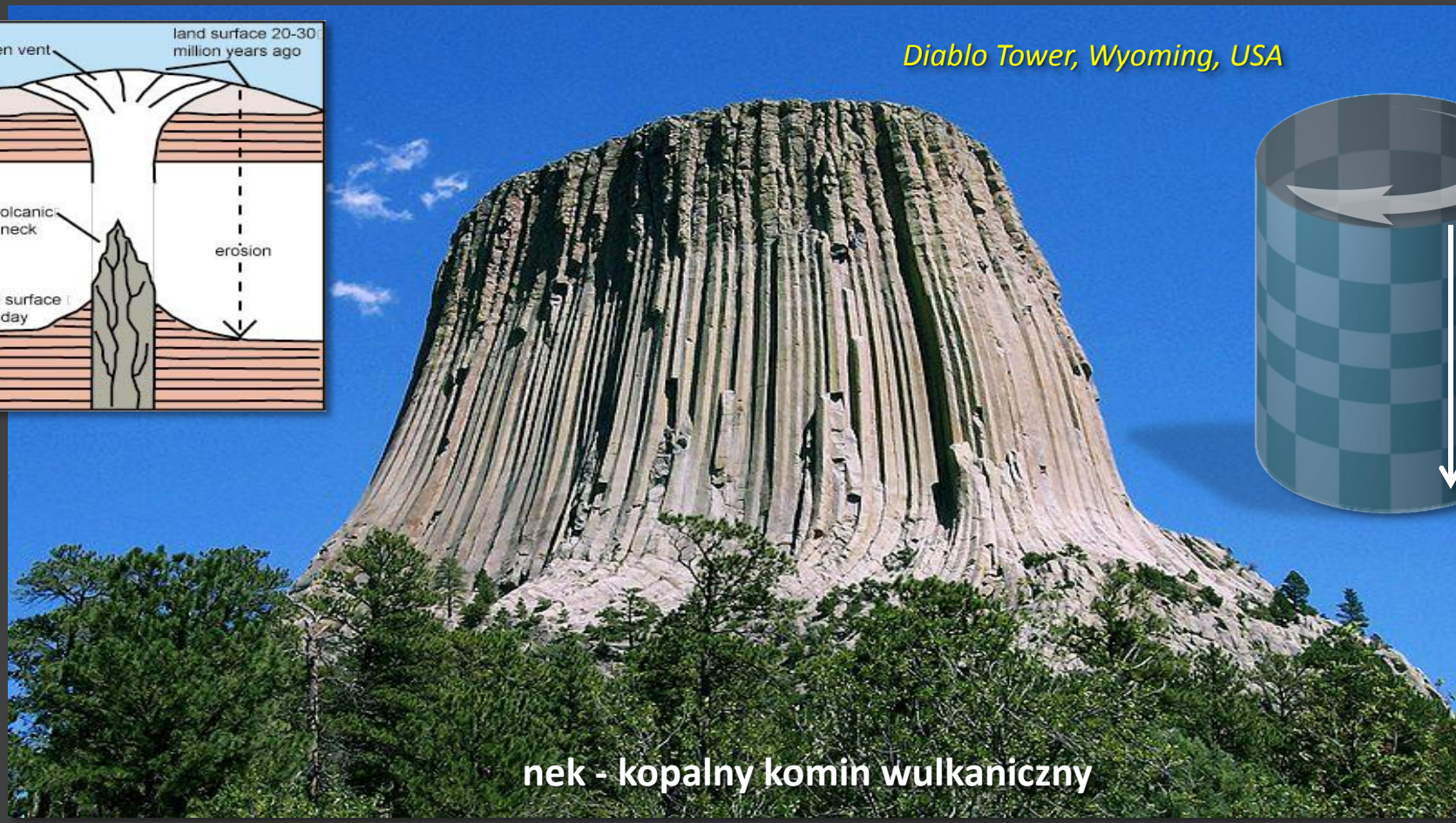
powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

J. Wojewoda

**powierzchnie prostokreślne** (definicja, **cylinder** (powierzchnia spiralna), stożek, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, **sens fizyczny, przykłady**)



Diablo Tower, Wyoming, USA



nek - kopalny komin wulkaniczny

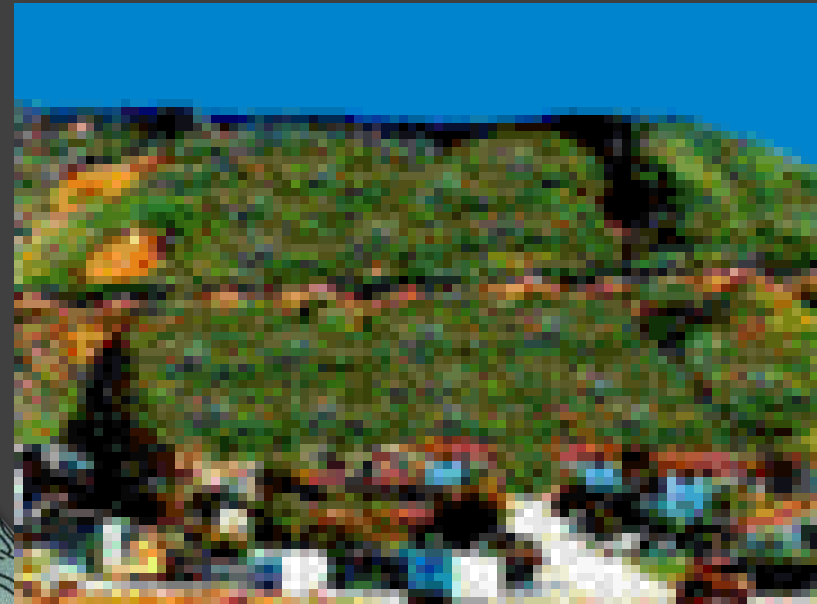
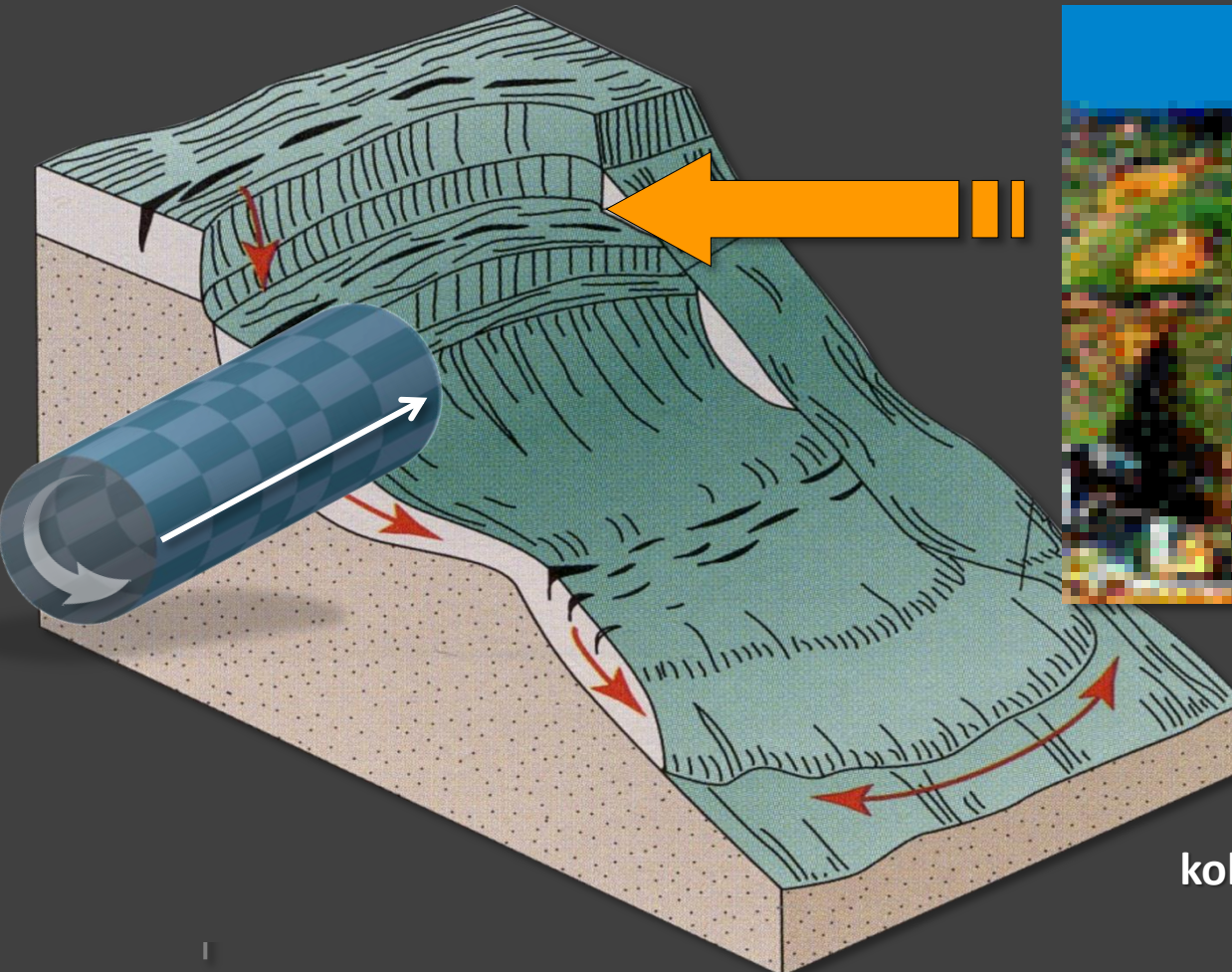


J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie prostokreślne** (definicja, **cylinder** (powierzchnia spiralna), stożek, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, **sens fizyczny, przykłady**)



koluwium osuwiskowe

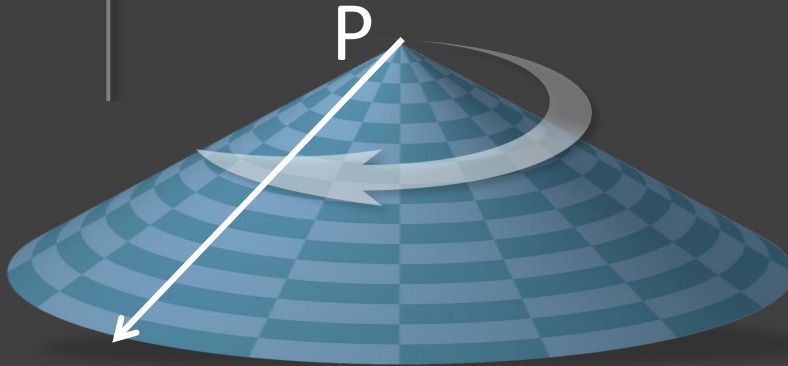


J. Wojewoda

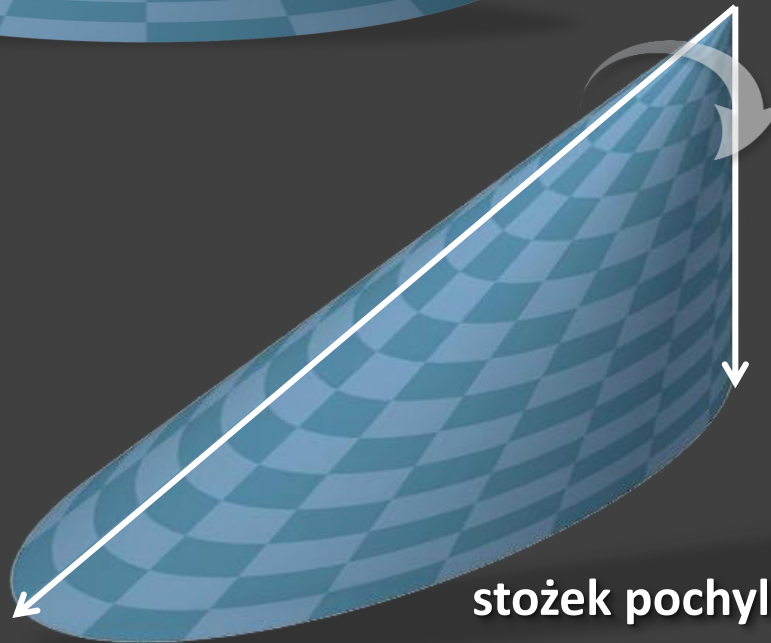
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

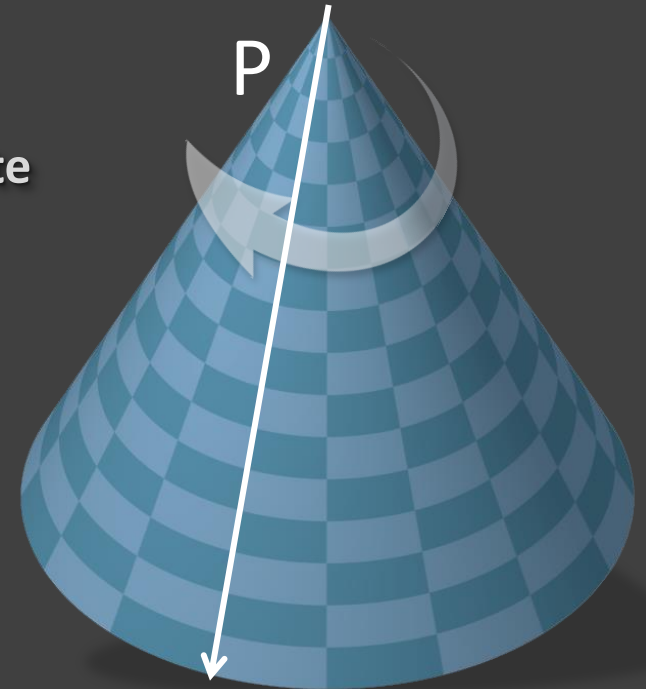
**powierzchnie prostokreślne** (definicja, cylinder (powierzchnia spiralna), **stożek**, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, sens fizyczny, przykłady)



stożki proste



stożek pochylony



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



J. Wojewoda

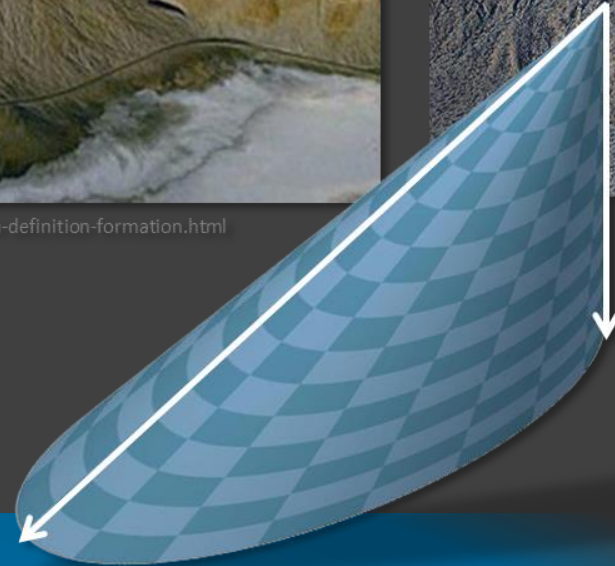
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie prostokreślne** (definicja, cylinder (powierzchnia spiralna), **stożek**, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, sens fizyczny, **przykłady**)



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



aluwialne stożki napływowe



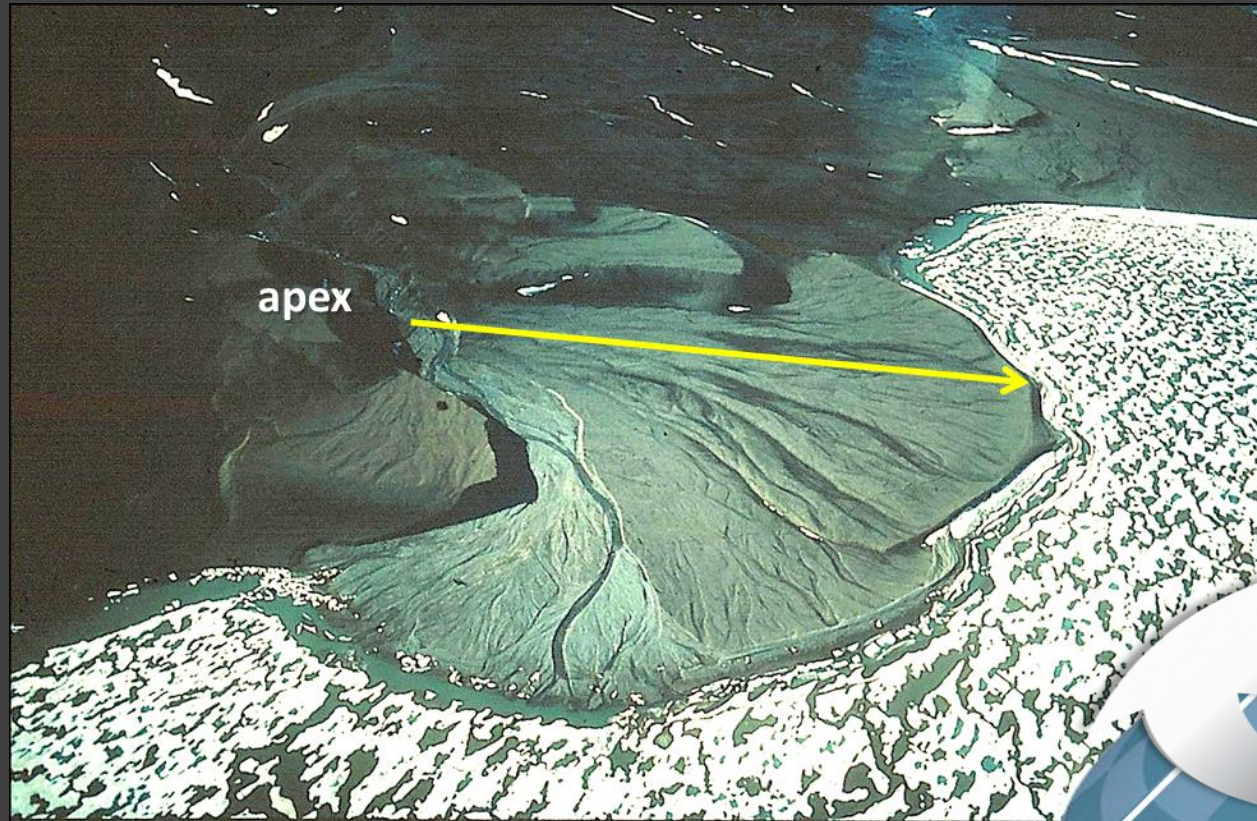


J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

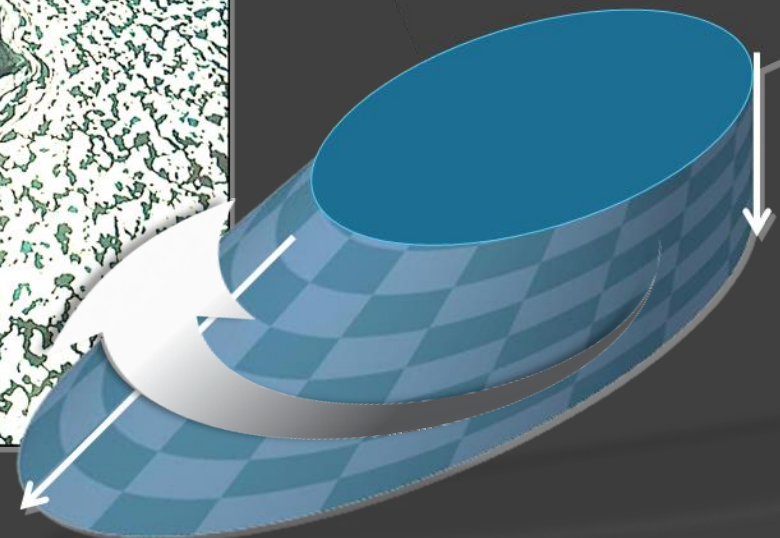
**powierzchnie prostokreślne** (definicja, cylinder (powierzchnia spiralna), **stożek**, hiperboloida, paraboloida hiperboliczna, powierzchnia Ennepera, sens fizyczny, **przykłady**)



delta typu Gilberta



Grove Karl Gilbert  
1843-1918



ścięta powierzchnia stożkowa

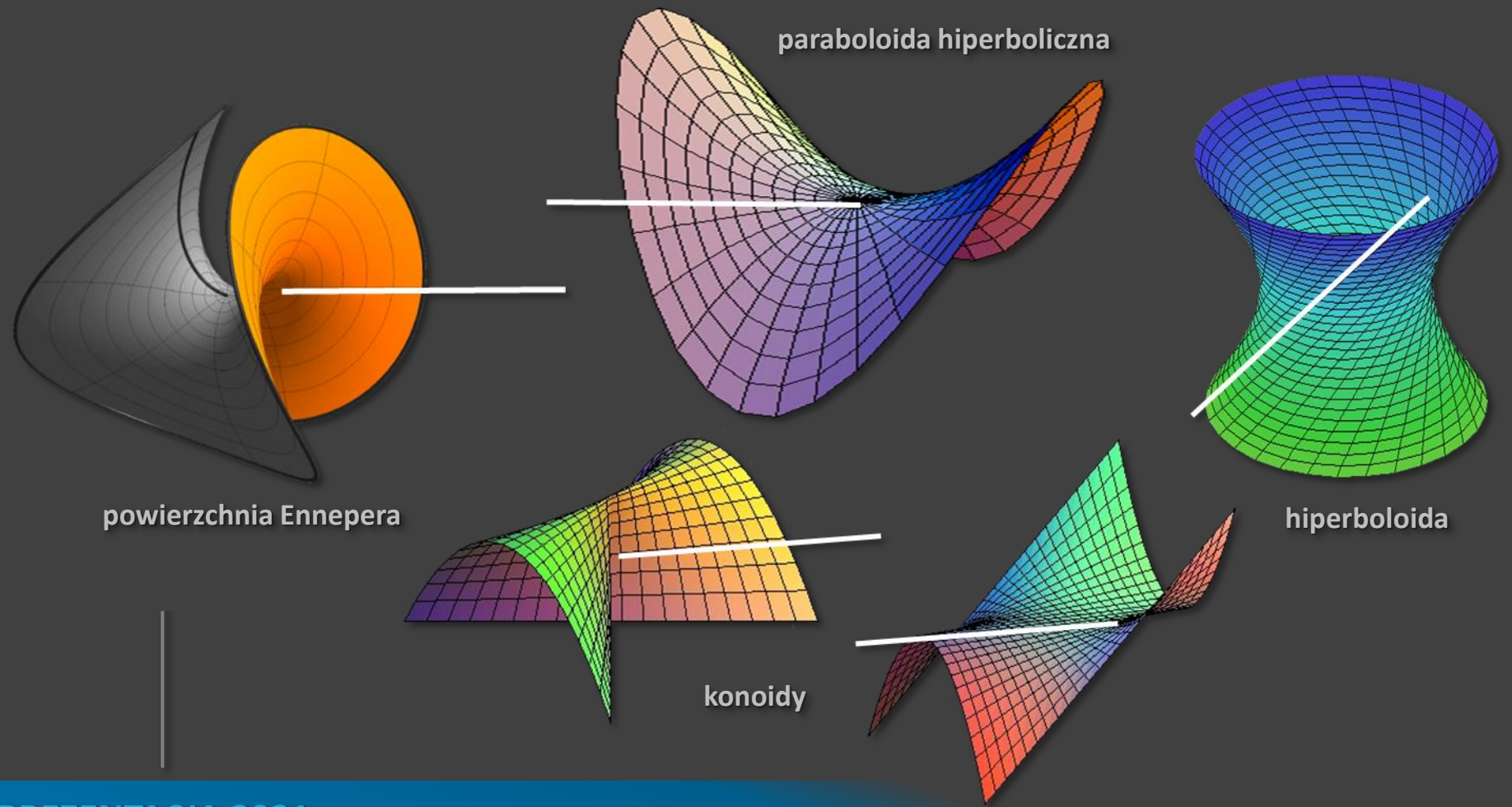


J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**powierzchnie prostokreślne** (definicja, cylinder (powierzchnia spiralna), stożek, **hiperboloida**, **paraboloida hiperboliczna**, **konoidy**, **powierzchnia Ennepera**, sens fizyczny, **przykłady**)





J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

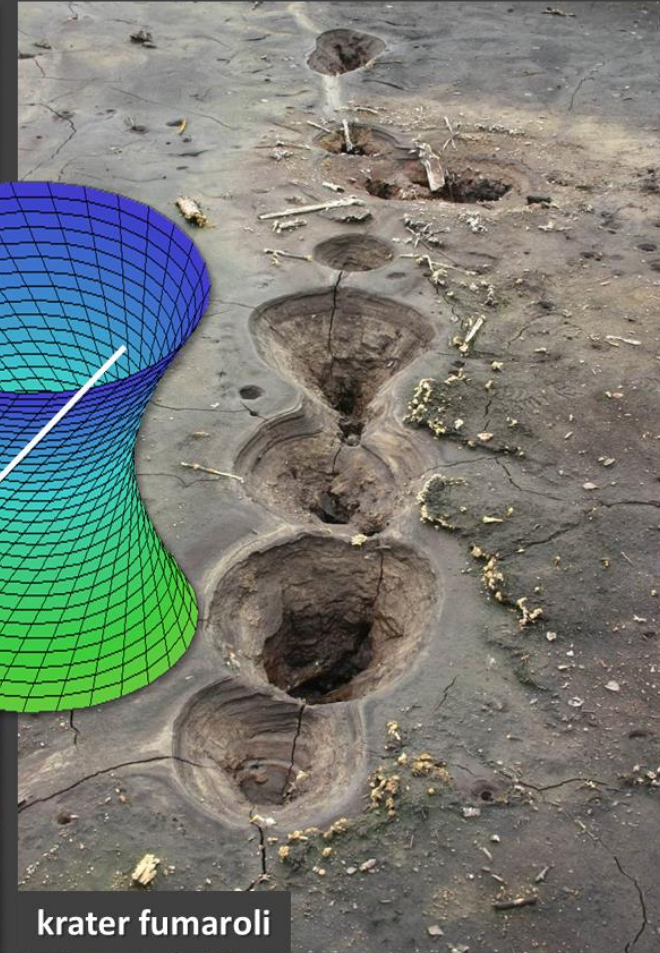
**powierzchnie prostokreślne** (definicja, cylinder (powierzchnia spiralna), stożek, **hiperboloidea**, paraboloida hiperboliczna, konoidy, powierzchnia Ennepera, sens fizyczny, **przykłady**)



krater fumaroli



pułapki mrówkolwa



krater fumaroli

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

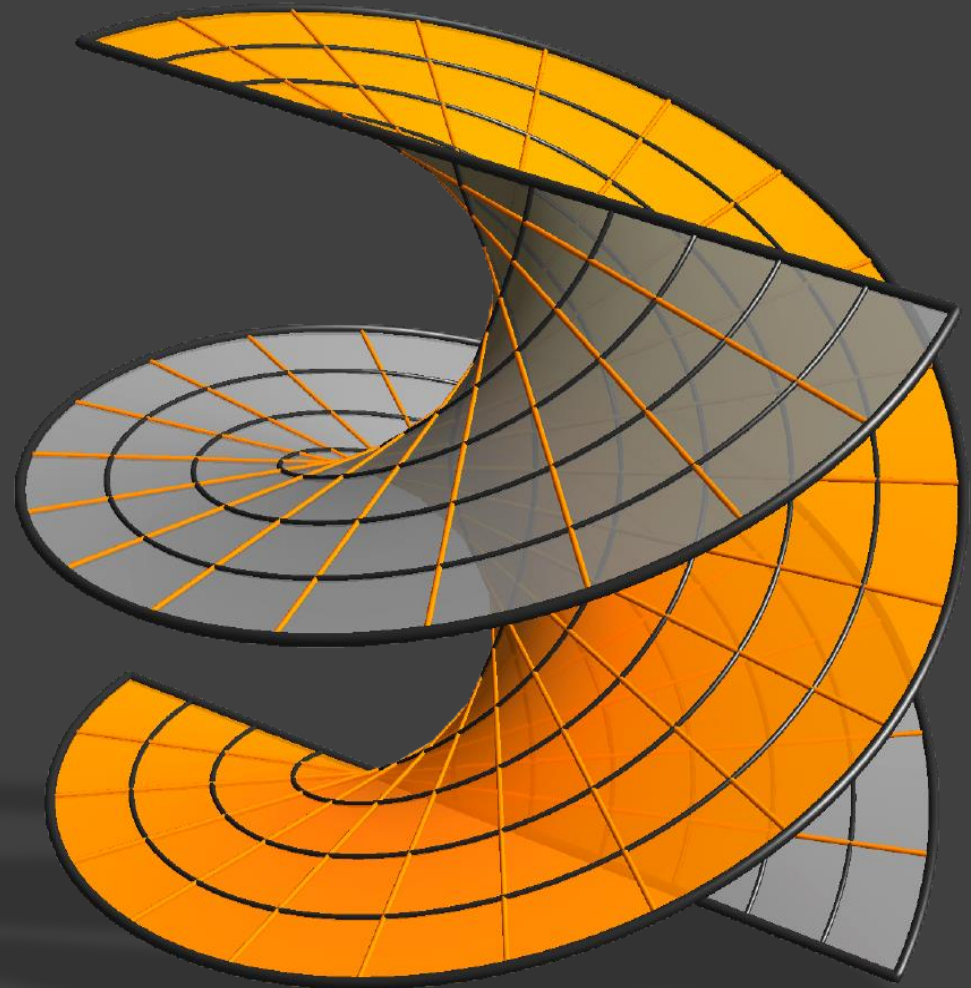
**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, sens fizyczny, przykłady)

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

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

## **twierdzenie Catalana**

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



helikoida

J. Wojewoda



# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

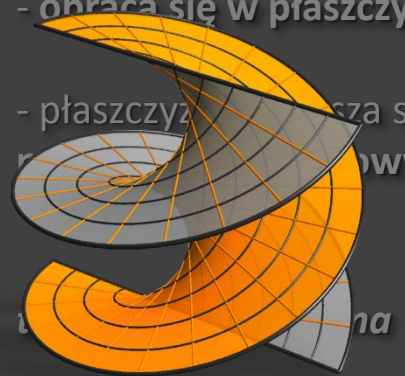
powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

J. Wojewoda

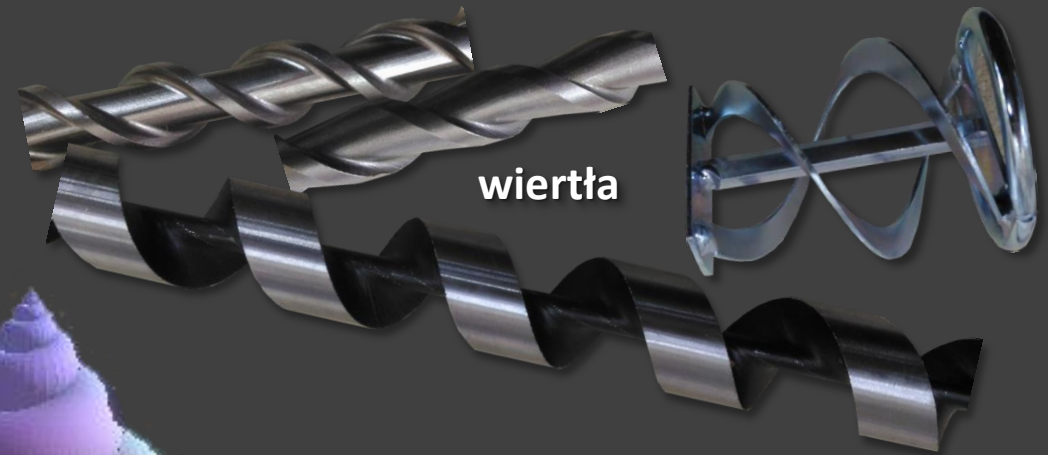
**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)

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

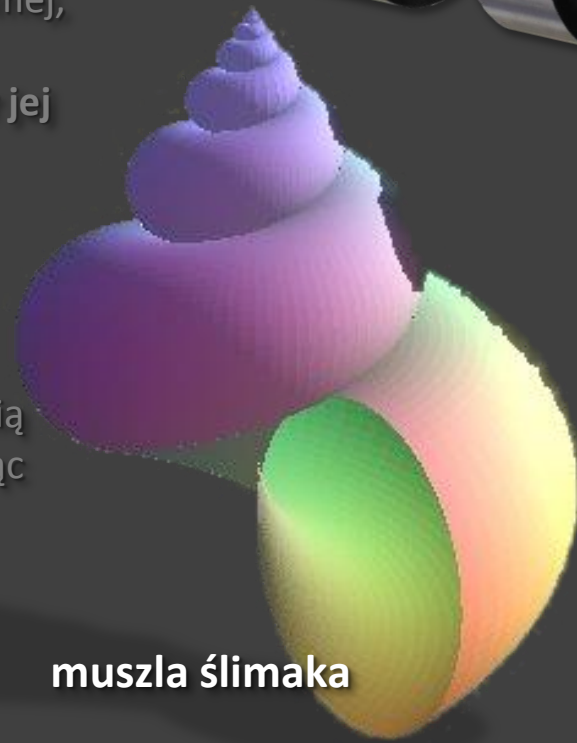
- obraca się w płaszczyźnie poziomej,
- płaszczyzna przeszczywna się i wektor jej normalny obraca się w płaszczyźnie poziomej.



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



wiertła



muszla ślimaka



DNA



J. Wojewoda

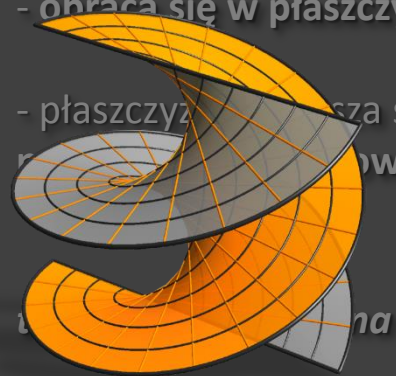
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

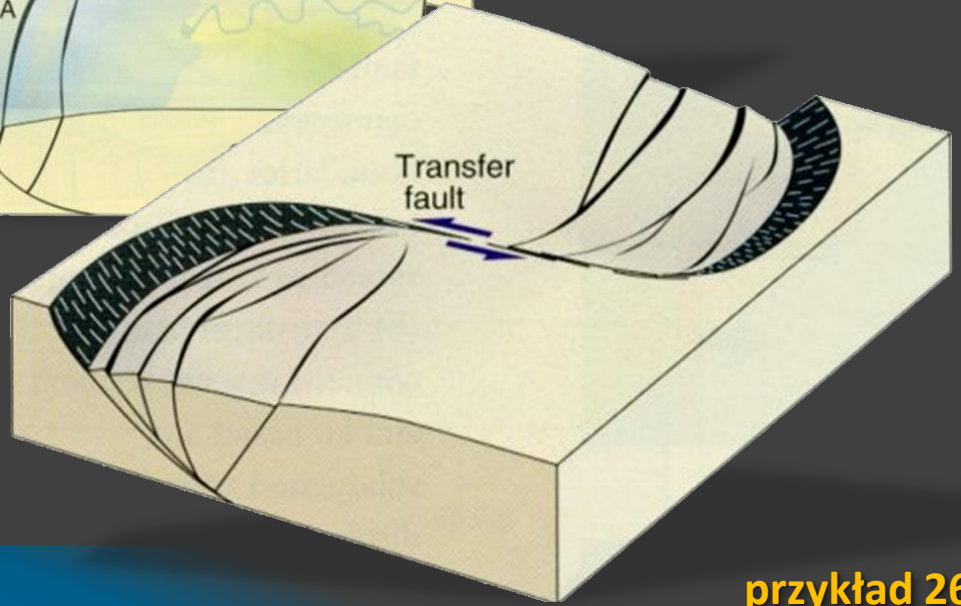
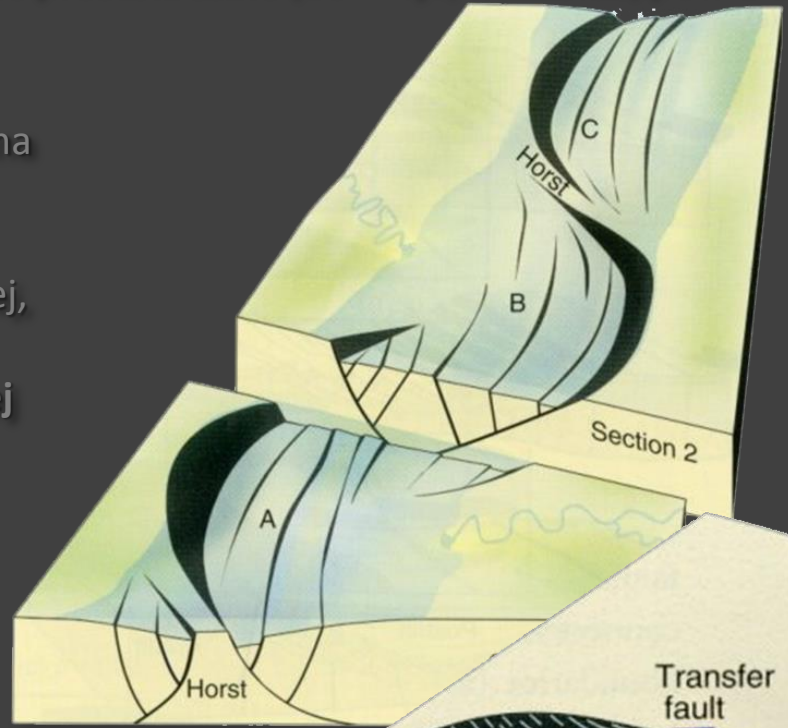
**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)

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

- obraca się w płaszczyźnie poziomej,
- płaszczyzna przeszczywna się i wektor jej normalny obraca się w płaszczyźnie poziomej.



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



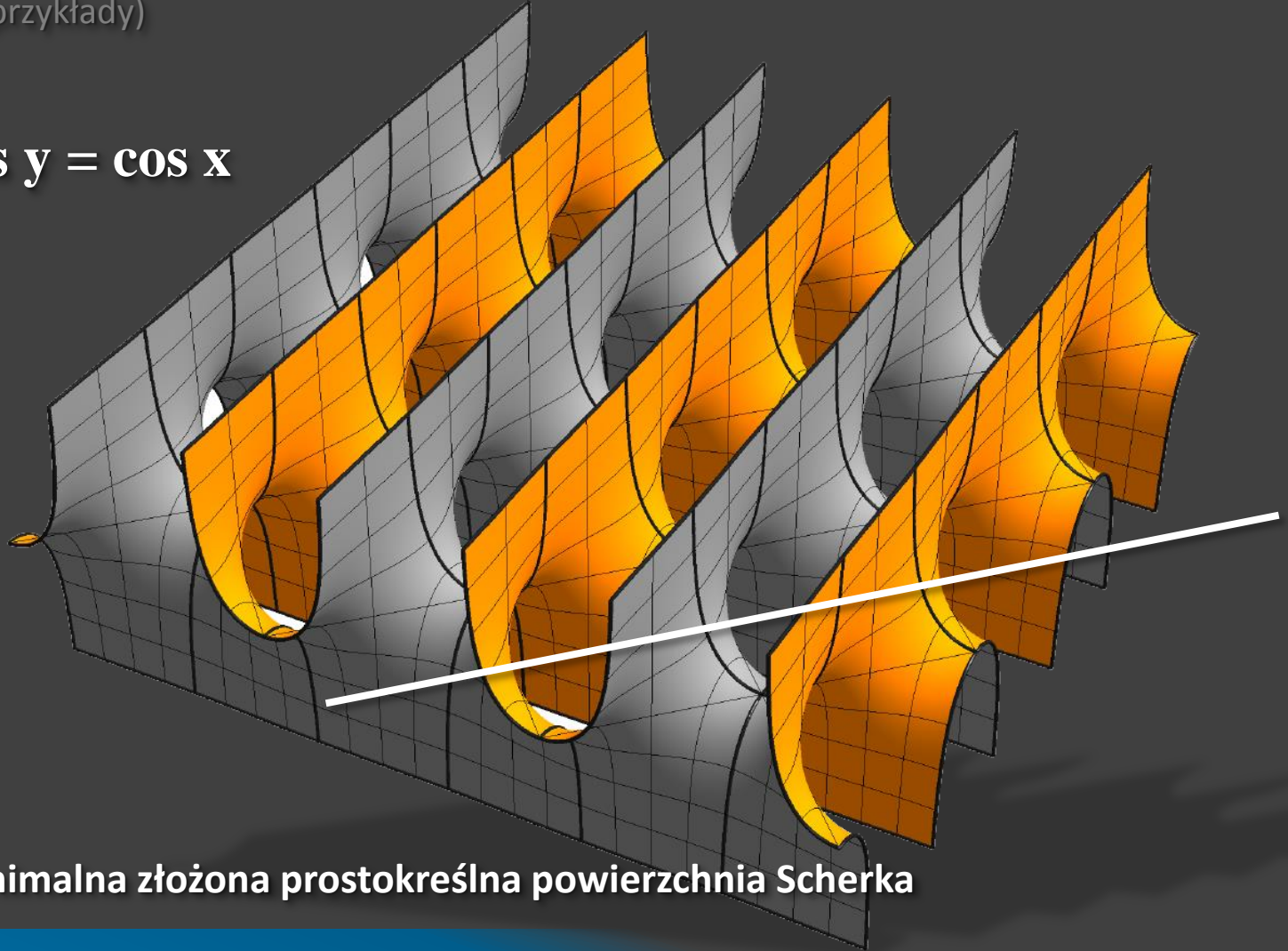
**system uskoków transformujących**

REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA  
GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, helikoida, **powierzchnia Scherka**, sens  
fizyczny, przykłady)

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



minimalna złożona prostokreślna powierzchnia Scherka

J. Wojewoda



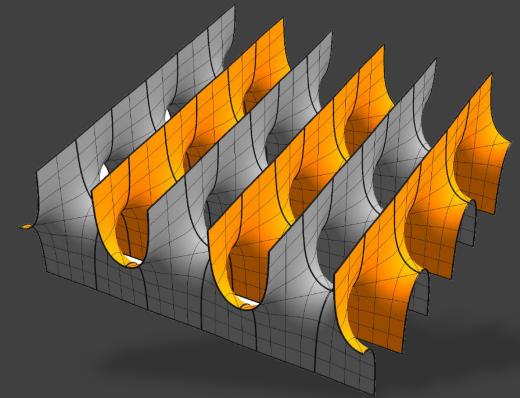
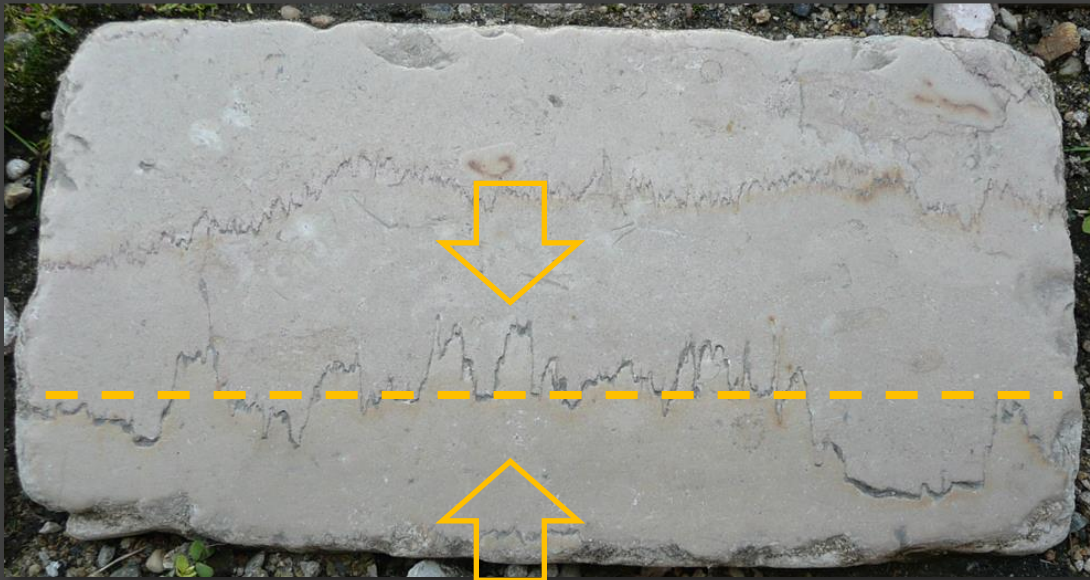
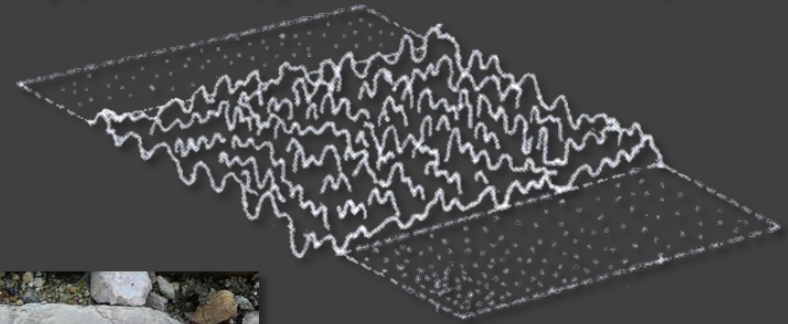
J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, helikoida, **powierzchnia Scherka**, sens fizyczny, przykłady)

stylolity



**Ruch poprzeczny do powierzchni geologicznych zawsze generuje nową przestrzeń geologiczną (szczelina, basen) lub odkształca obiekty geologiczne.**

teza 8

przykład 27



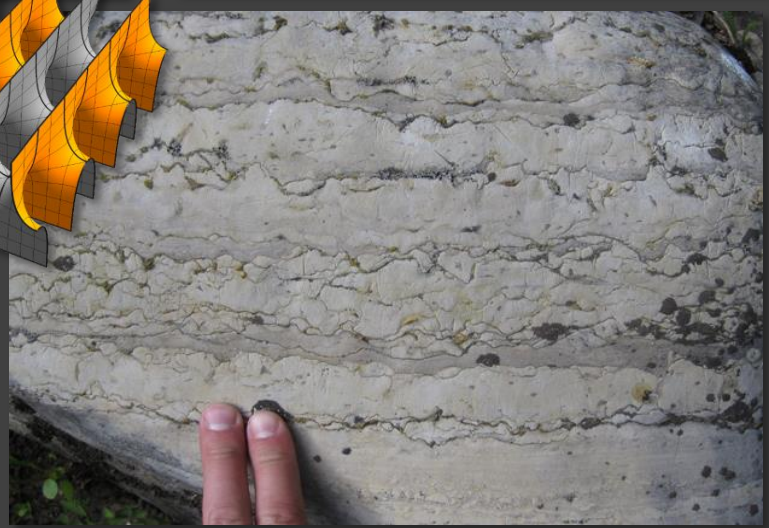
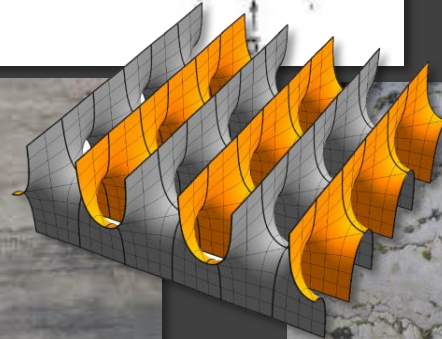
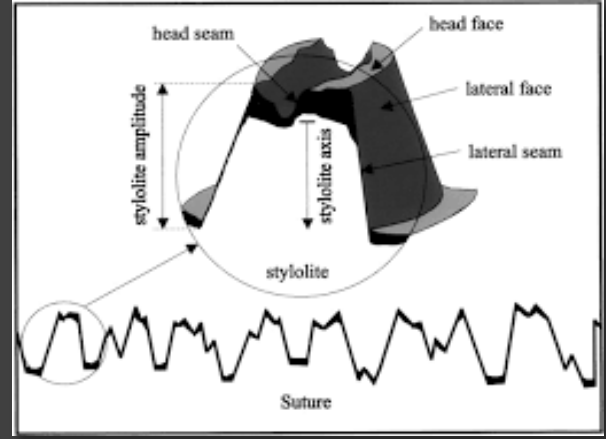
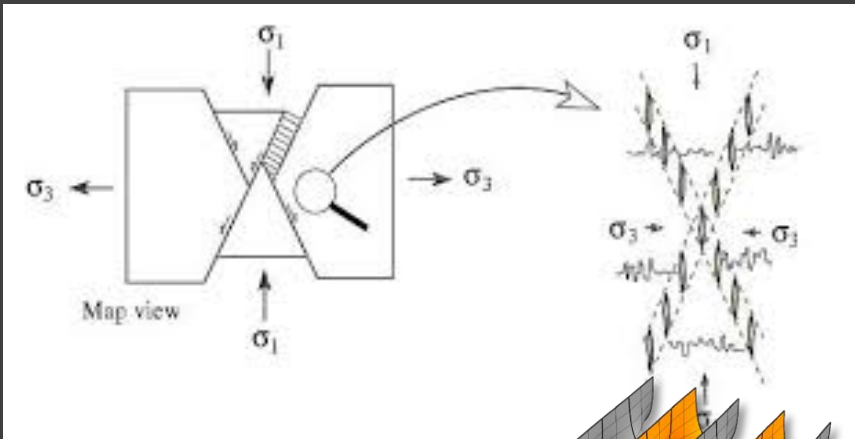


J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, helikoida, **powierzchnia Scherka**, sens fizyczny, przykłady)





J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

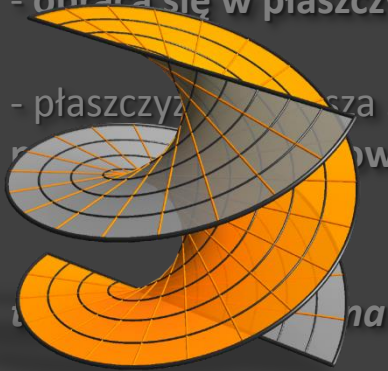
powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)

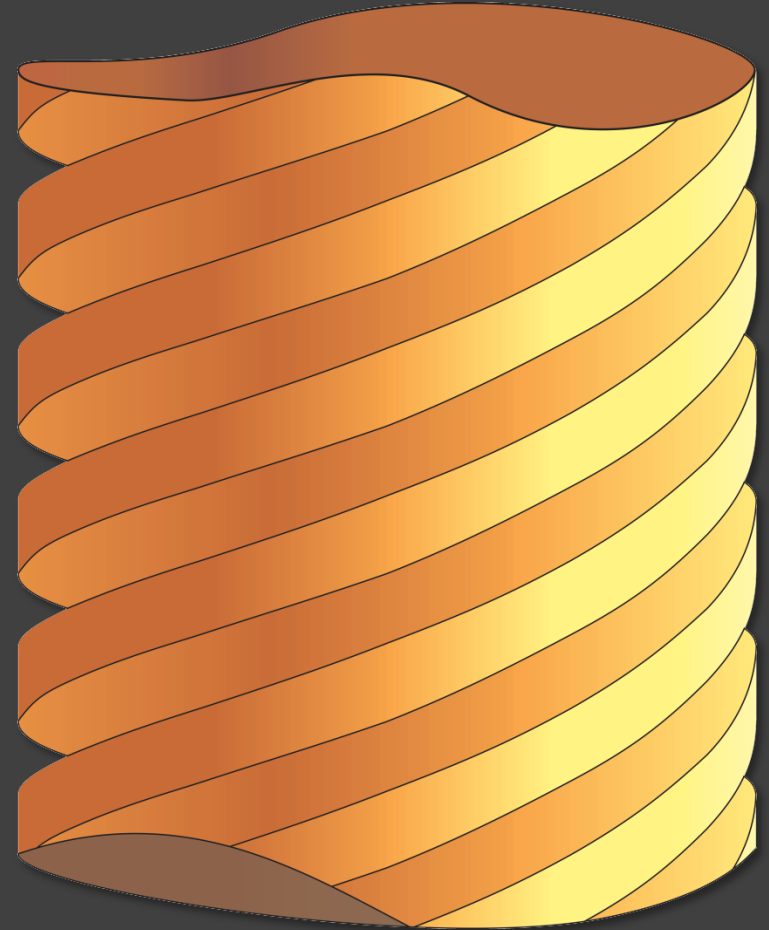
**Helikoida** to powierzchnia, zamiatana przez prostą, która jednocześnie:

- obraca się w płaszczyźnie poziomej,

- płaszczyzna przeszczywna się i wektor jej normalny jest równoległy do osi pionowej.



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

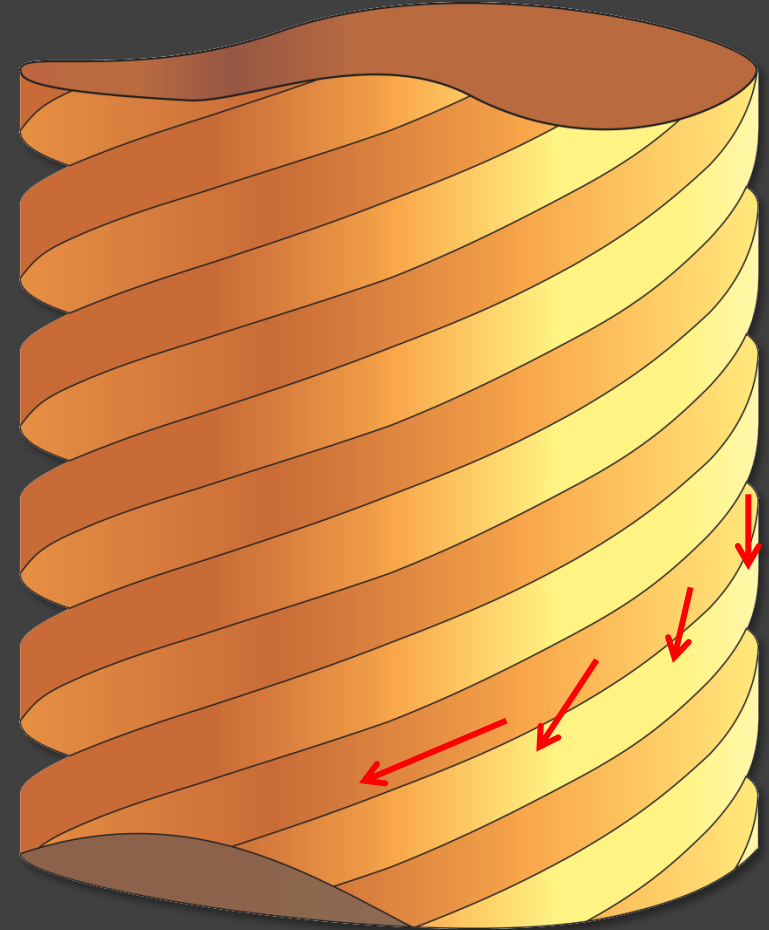
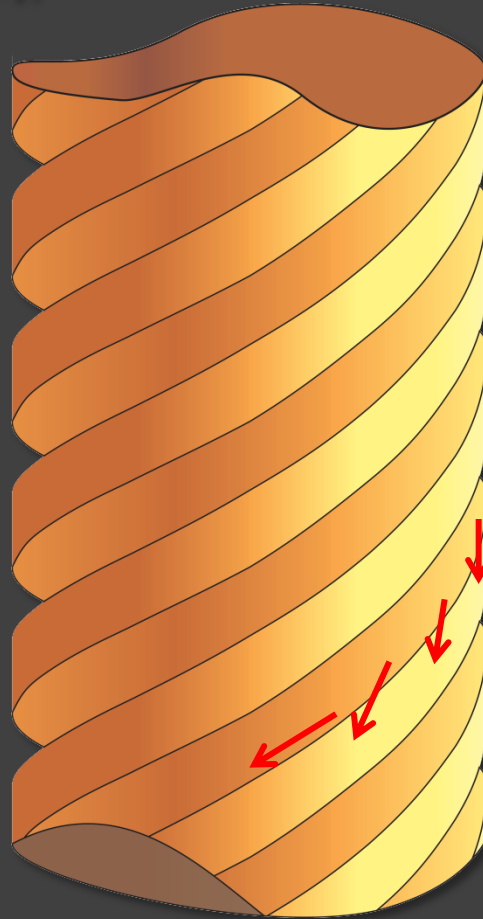
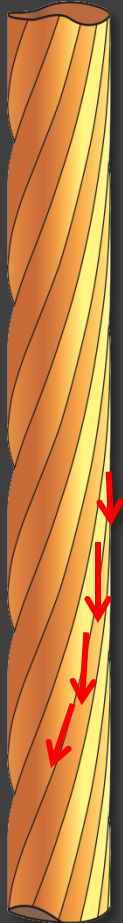


**Ruch względny obiektów geologicznych graniczących ze sobą może odbywać się wyłącznie wzdłuż powierzchni geologicznych.**

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)



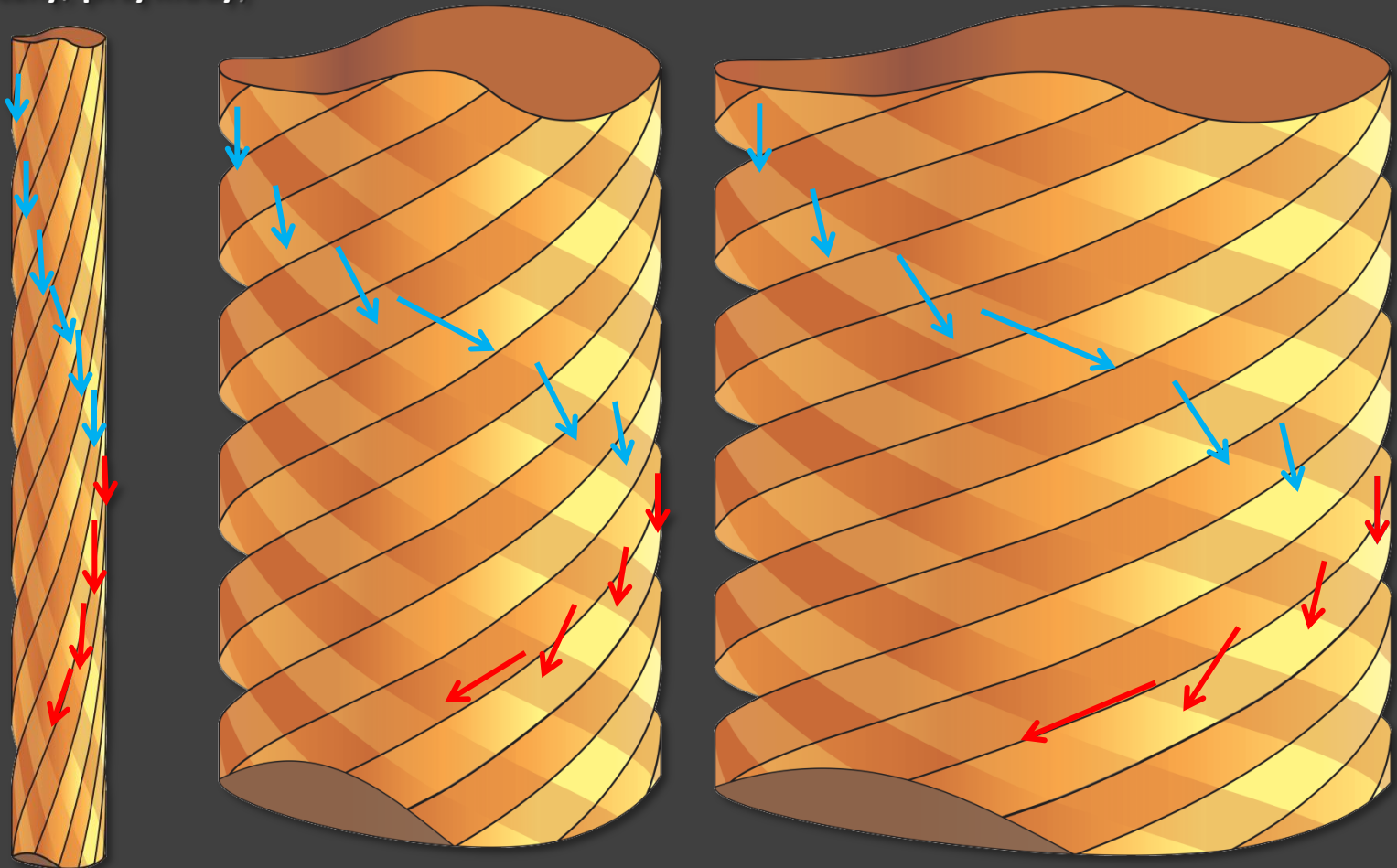
J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

J. Wojewoda

## minimalne powierzchnie prostokreślne (definicja, helikoida, powierzchnia Scherka, sens fizyczny, przykłady)

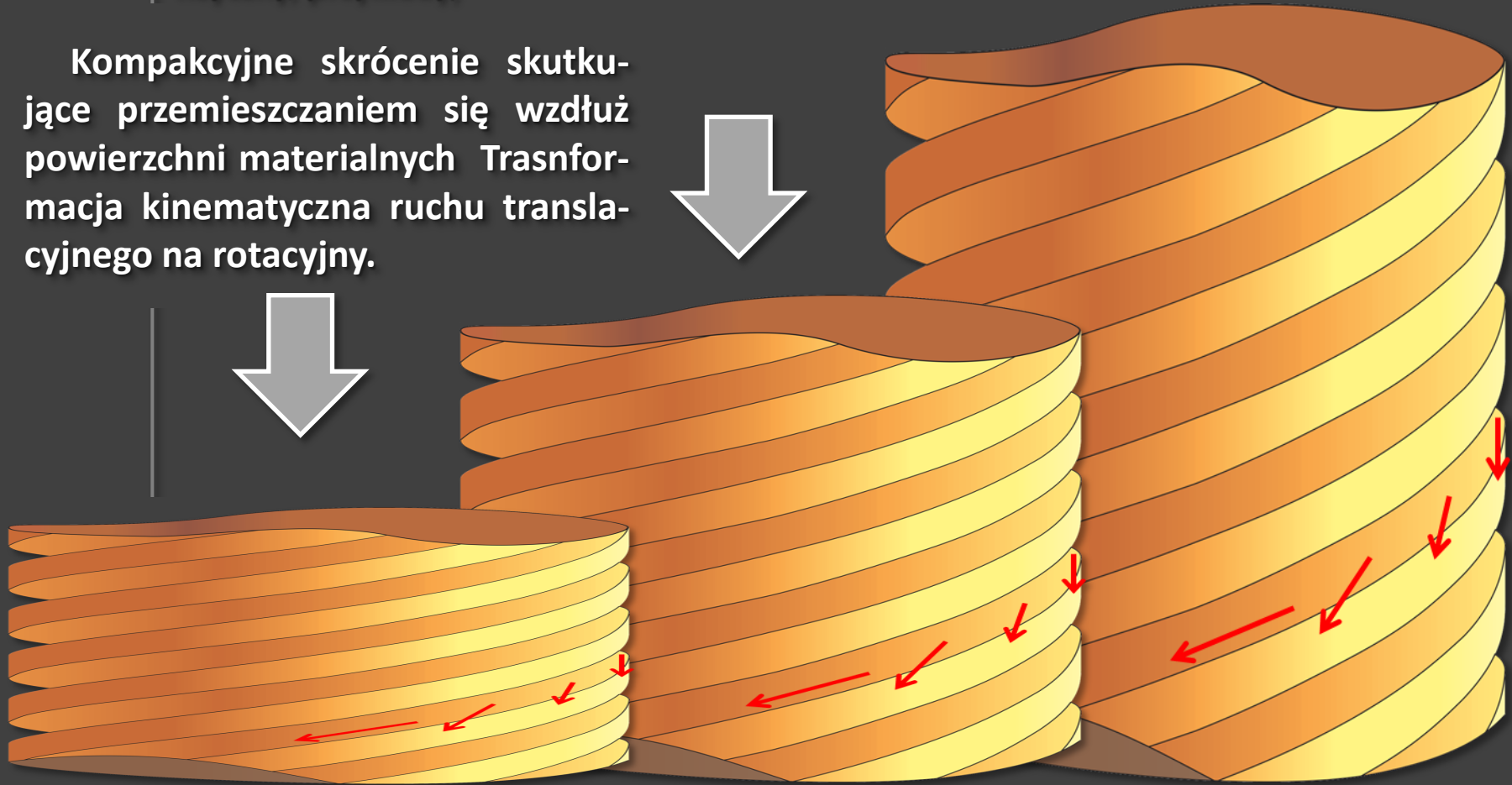


# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)

Kompakcyjne skrócenie skutkujące przemieszczaniem się wzdłuż powierzchni materialnych Transformacja kinematyczna ruchu translacyjnego na rotacyjny.

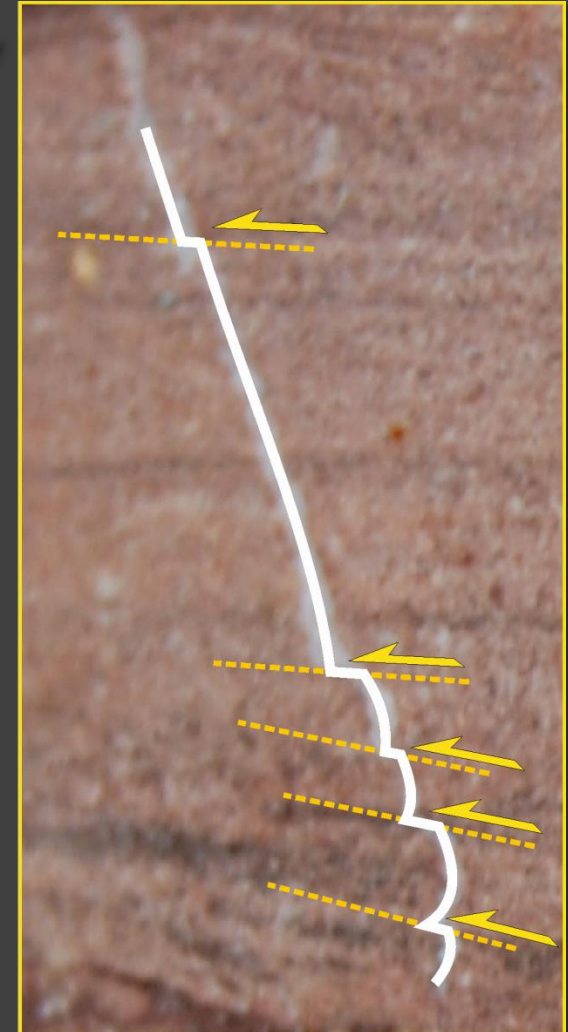
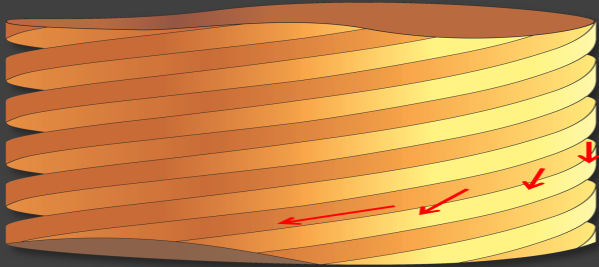




# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)



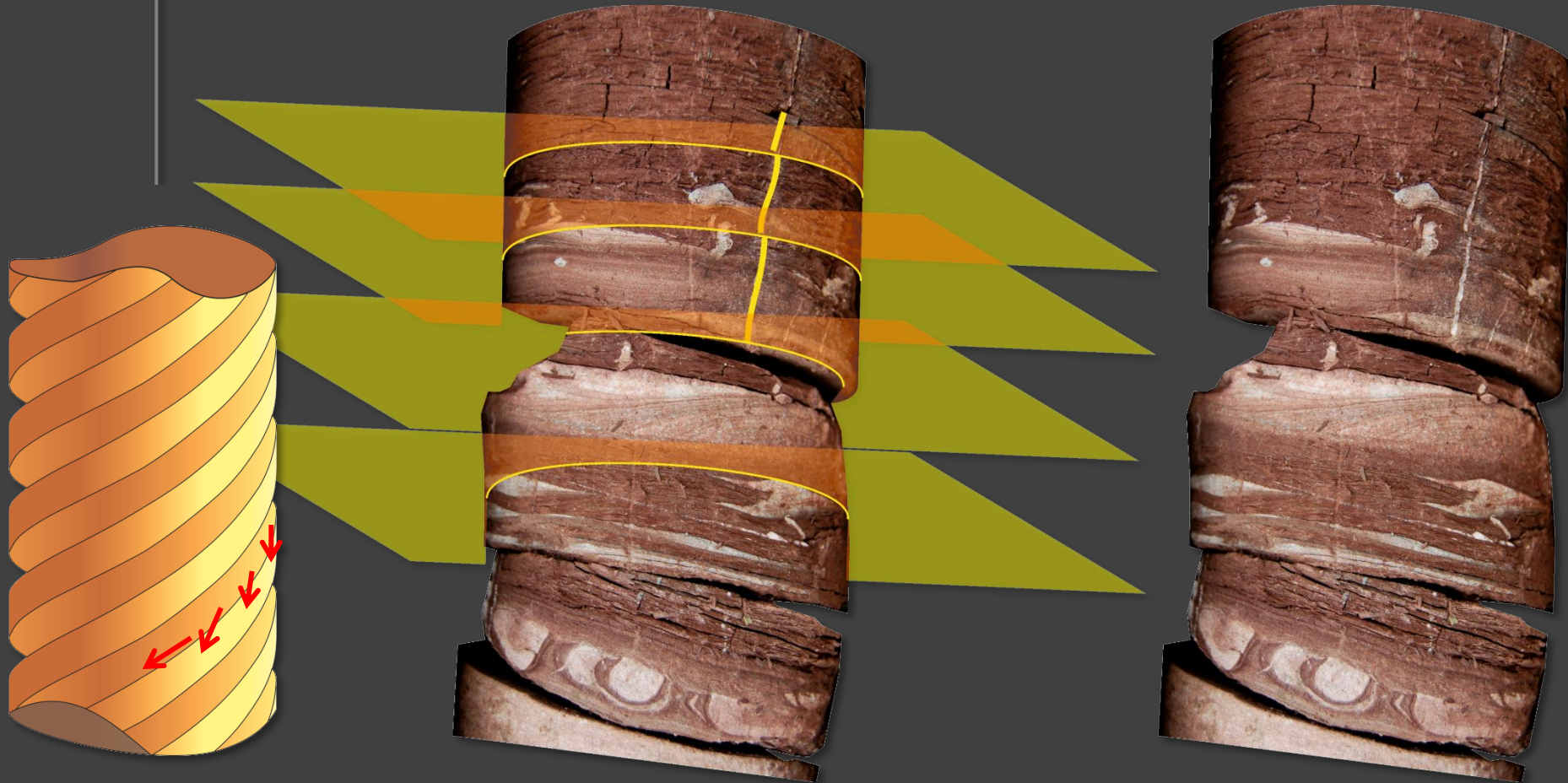
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)



J. Wojewoda



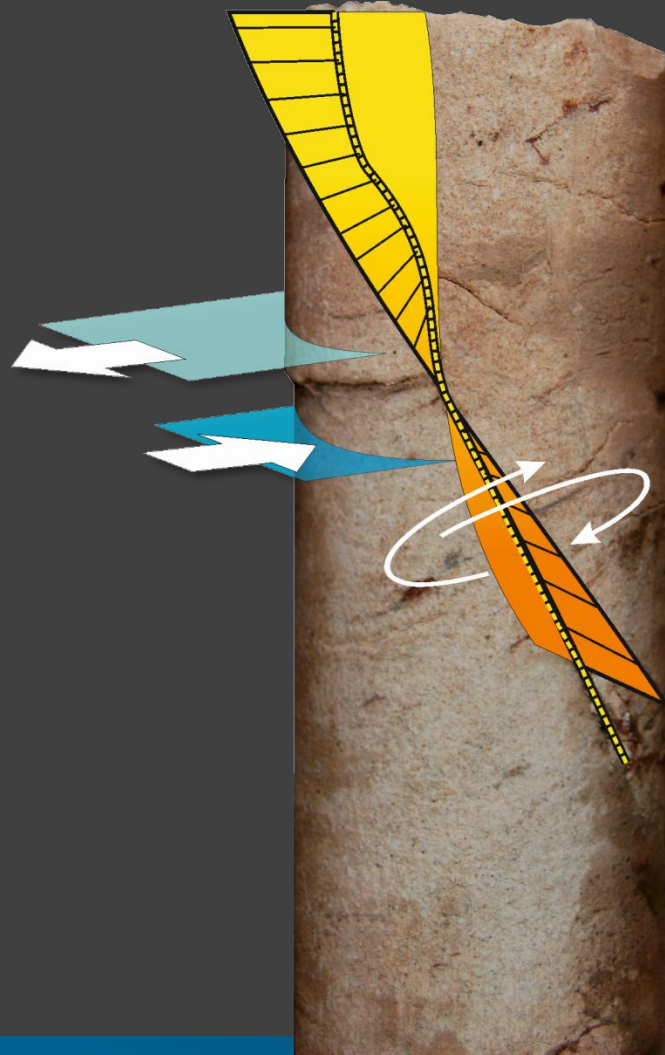
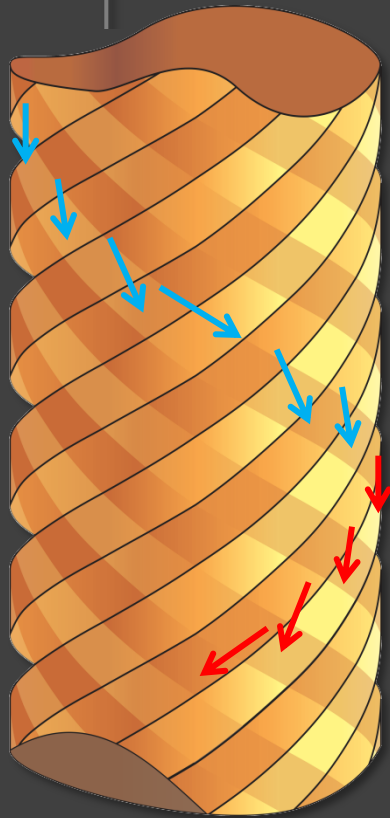
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna,  
(paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)



J. Wojewoda





# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

powierzchnie w geologii: powierzchnie abstrakcyjne, geometryczne, płaszczyzna, (paleo) poziom, materialne powierzchnie geologiczne, pytania i tezy

**minimalne powierzchnie prostokreślne** (definicja, **helikoida**, powierzchnia Scherka, **sens fizyczny, przykłady**)



Autor fotografii A. Kowalski

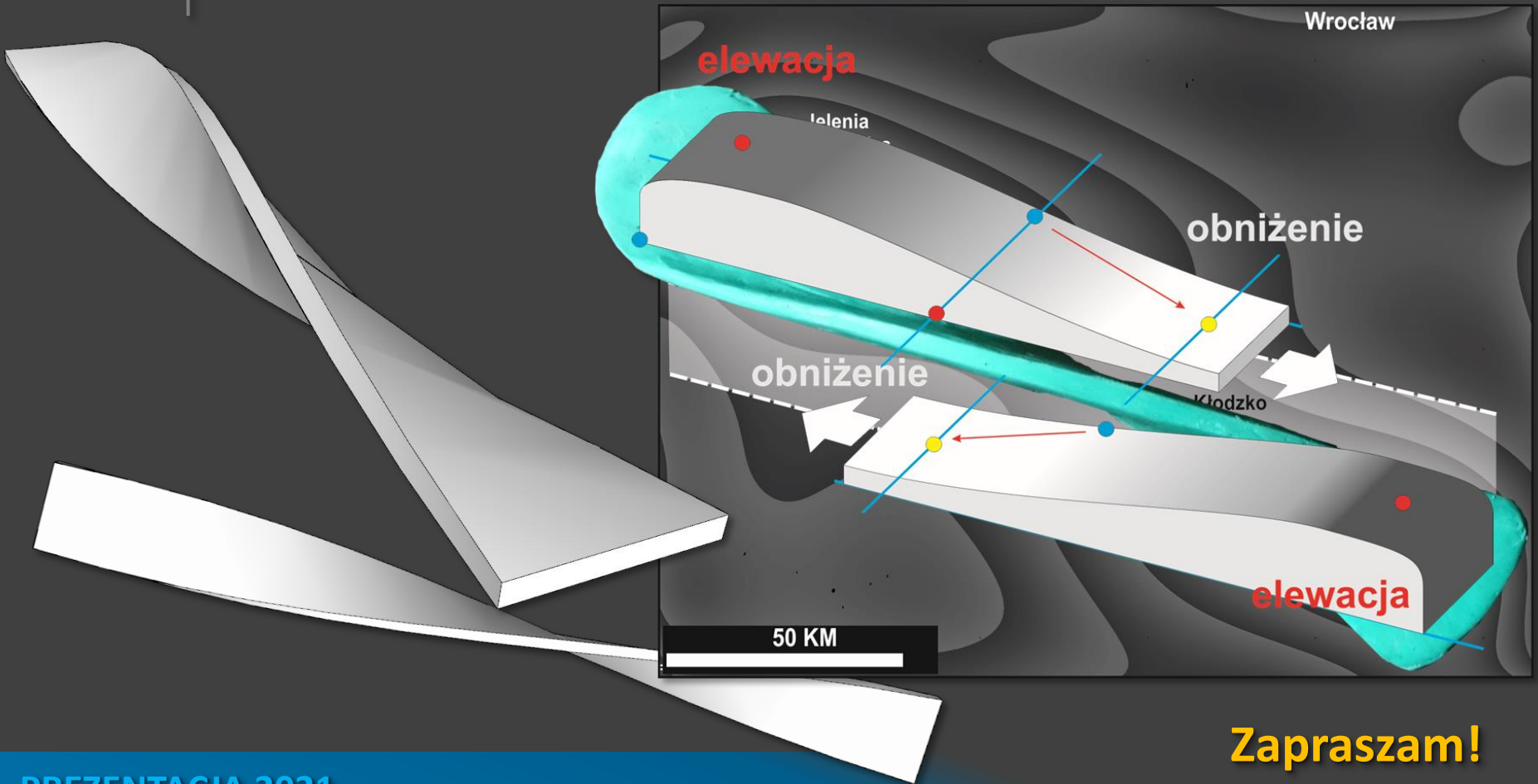
J. Wojewoda



J. Wojewoda

# Regionalne helikoidalne powierzchnie geologiczne – - znaczenie i przykłady

4.03.2021



Zapraszam!

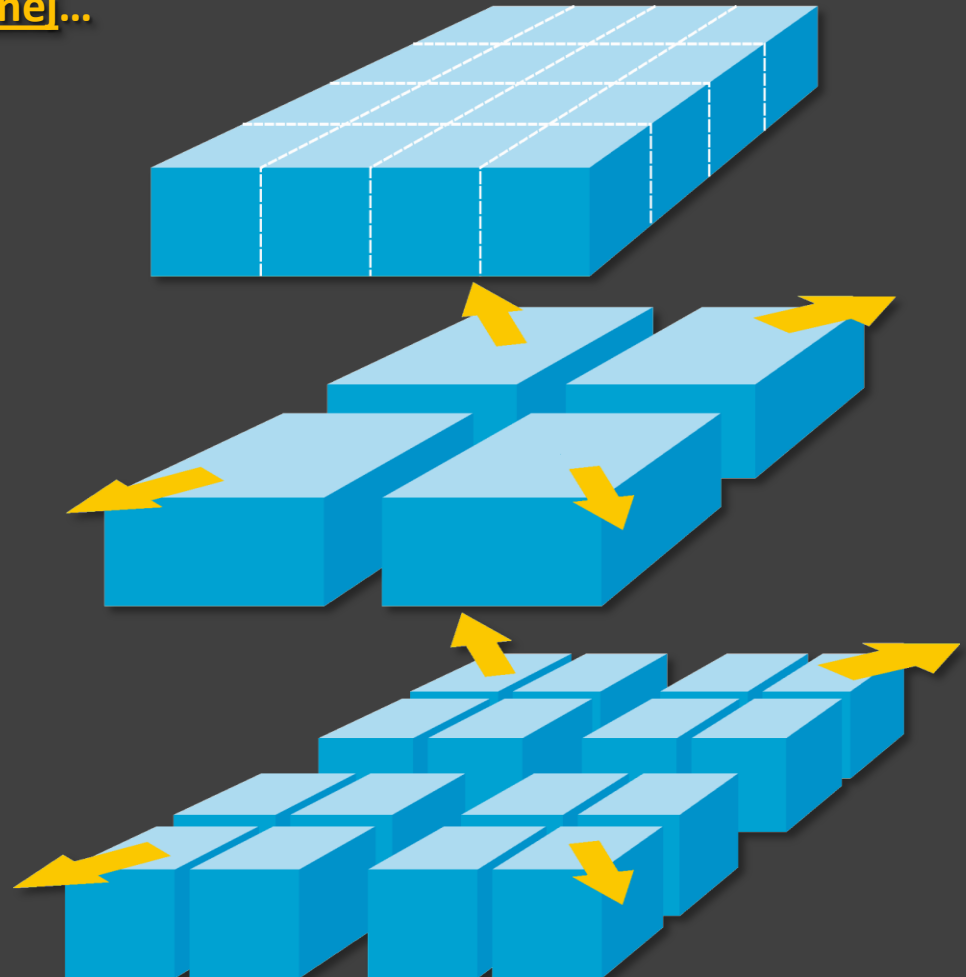
## REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

entropia struktury geologicznej

**Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i teza 9  
polega na zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych oraz wzroście  
złożoności struktury geologicznej...**

J. Wojewoda

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





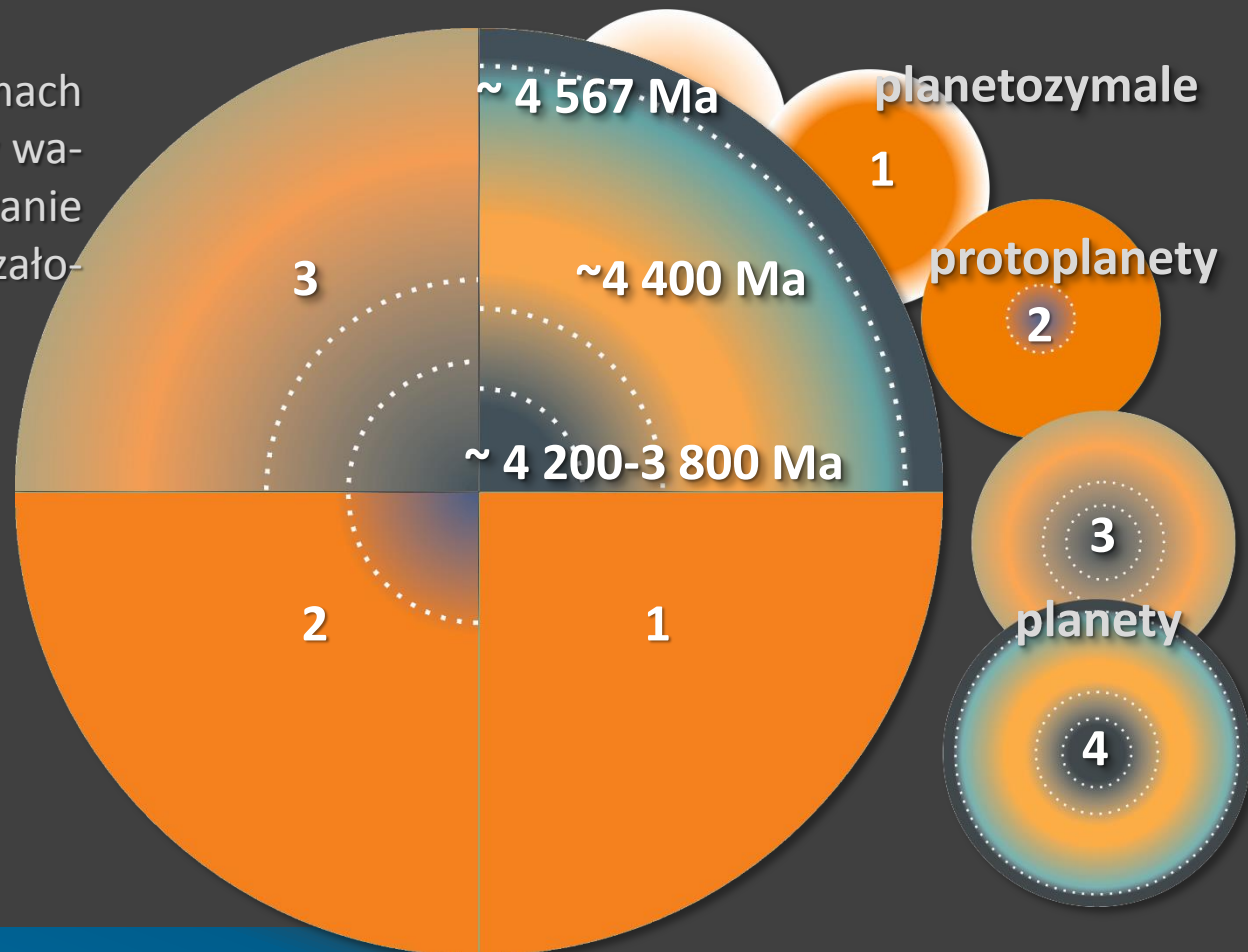
J. Wojewoda

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

entropia struktury geologicznej

**Obecny rozwój przestrzeni geologicznej (Ziemi) jest jednokierunkowy i teza 9 polega na zwiększaniu się ilości obiektów geologicznych oraz wzroście złożoności struktury geologicznej...**

Teza ta jest oczywista w ramach tzw. **geometrii sferycznej** i ma w warunkach rzeczywistych zastosowanie globalne, choć przy pewnych założeniach.

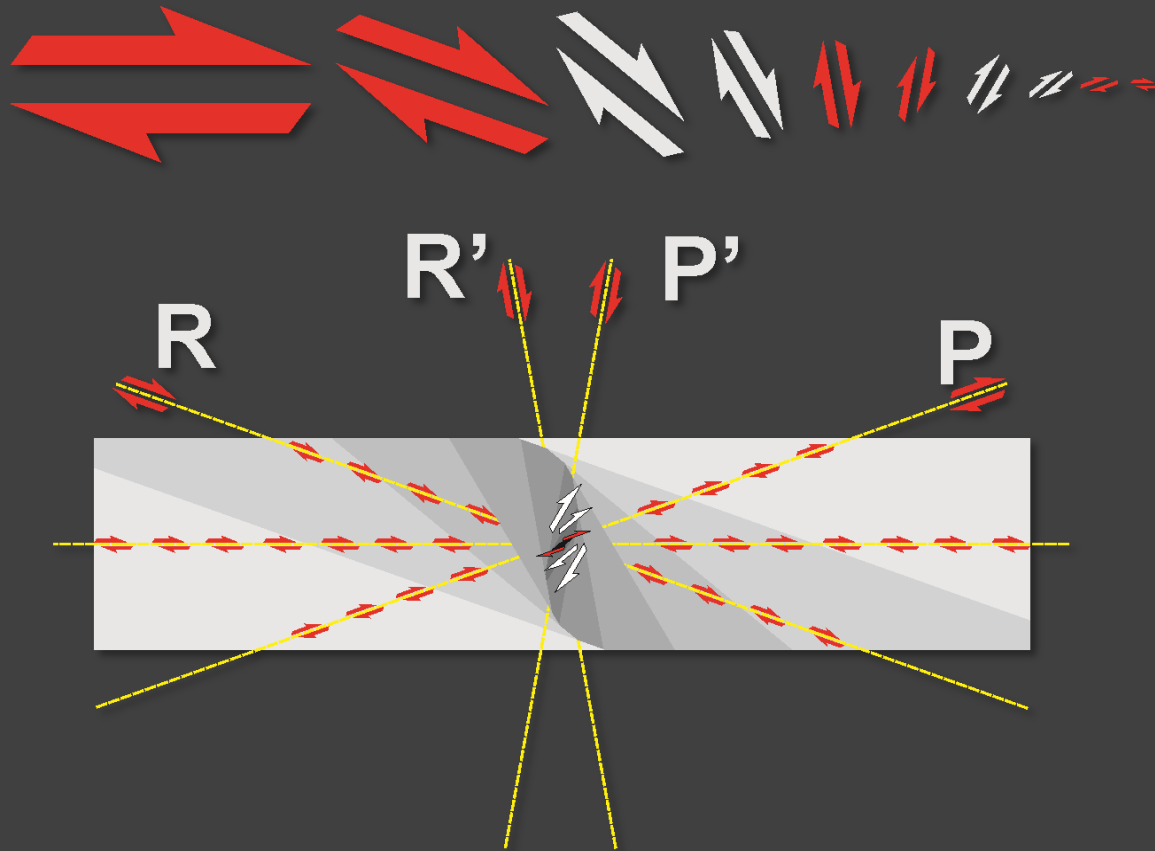


# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych

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

teza 9



proste ścinanie, powierzchnie Riedla

J. Wojewoda



# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

## fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych

J. Wojewoda



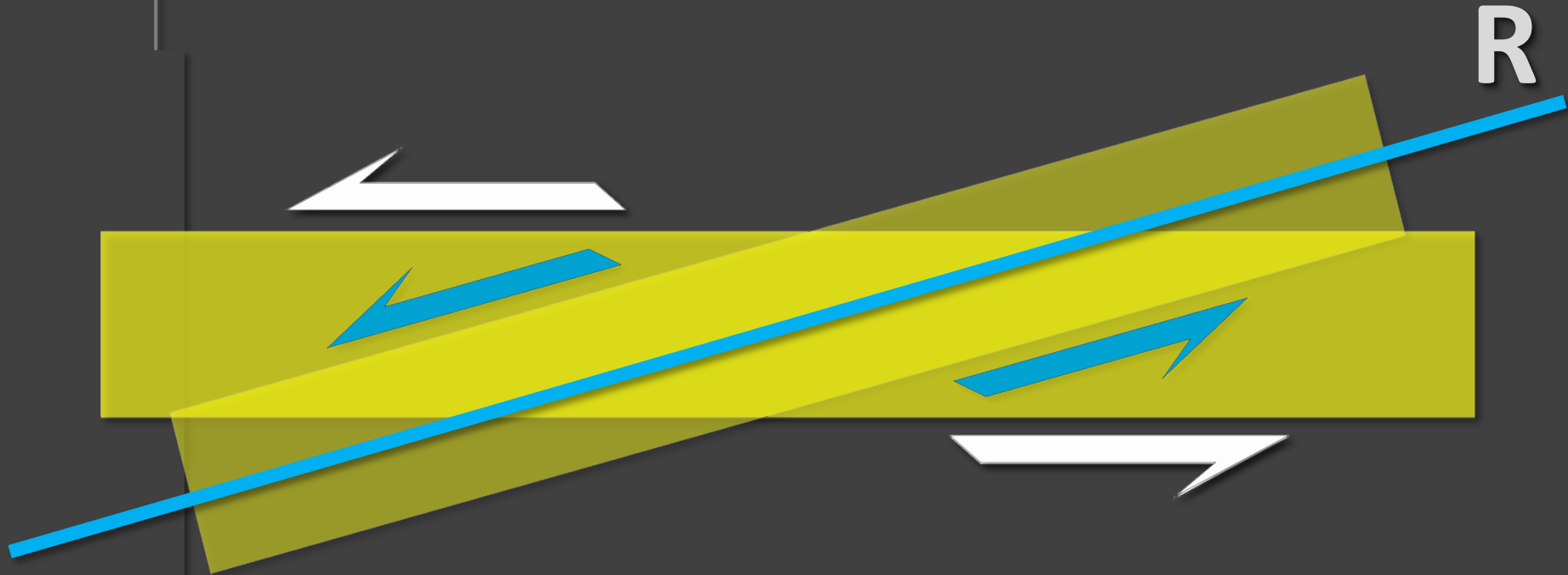
proste ścinanie, powierzchnie Riedla

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych



J. Wojewoda



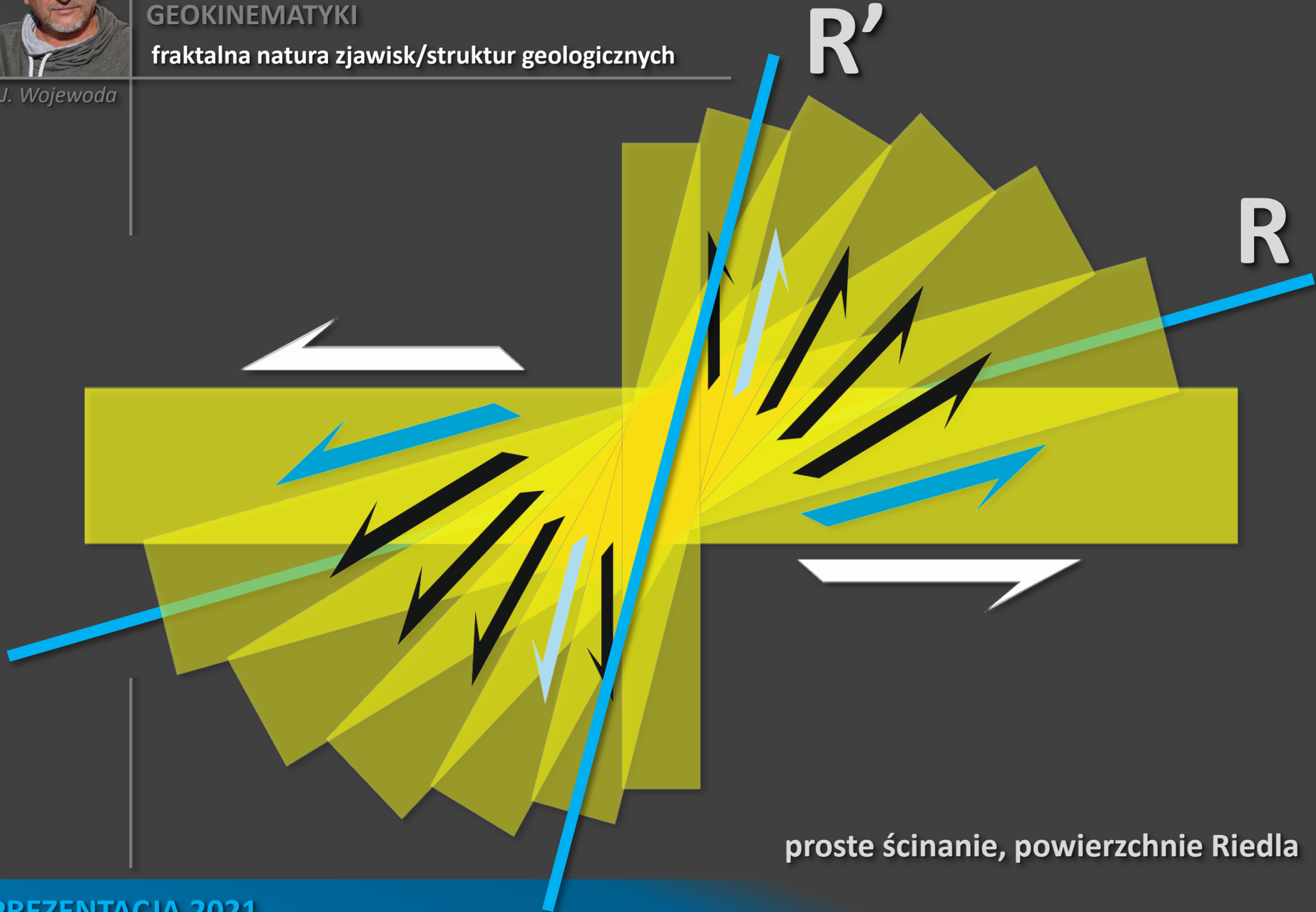
proste ścinanie, powierzchnie Riedla

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych



J. Wojewoda



proste ścinanie, powierzchnie Riedla

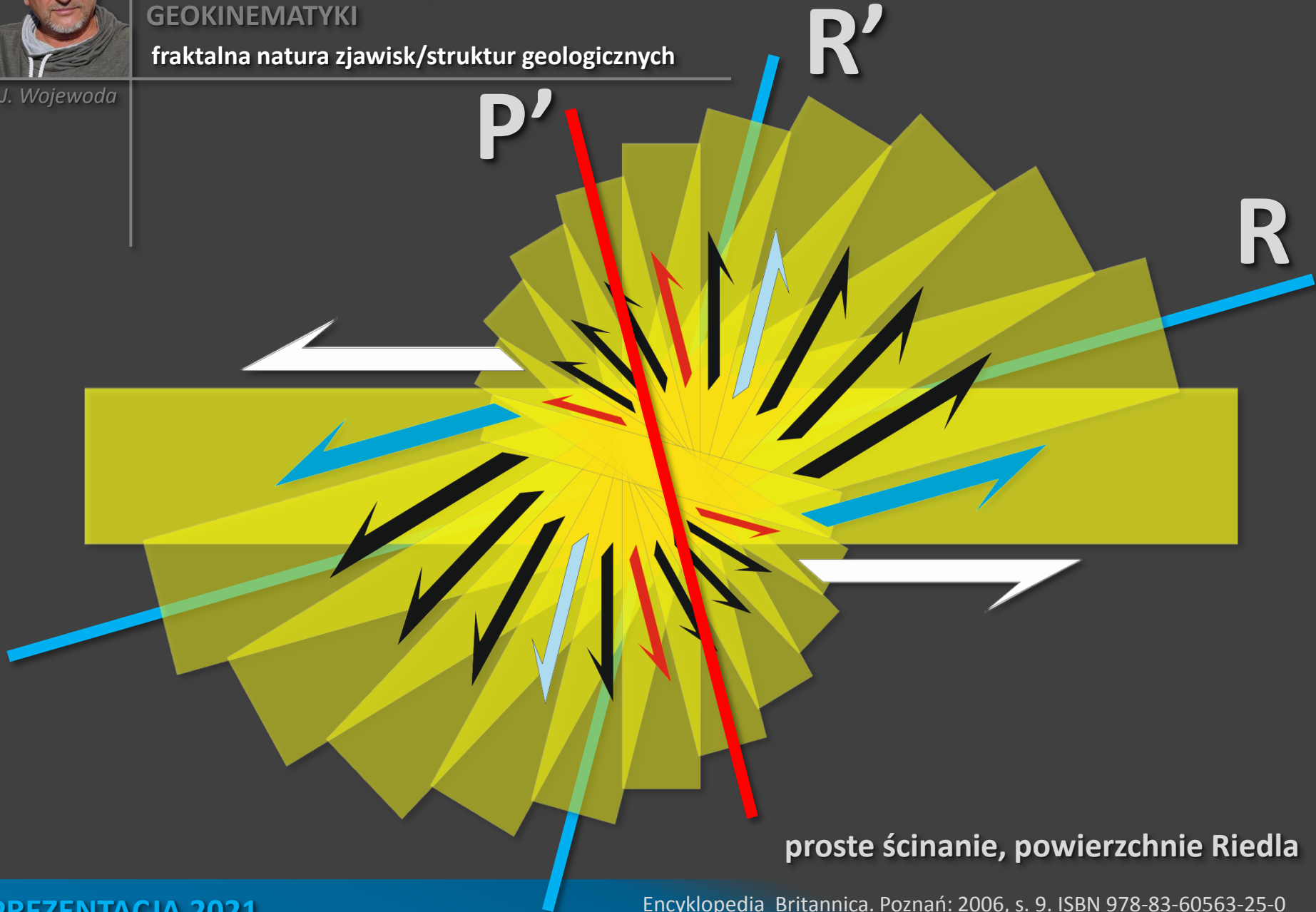


# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych



J. Wojewoda



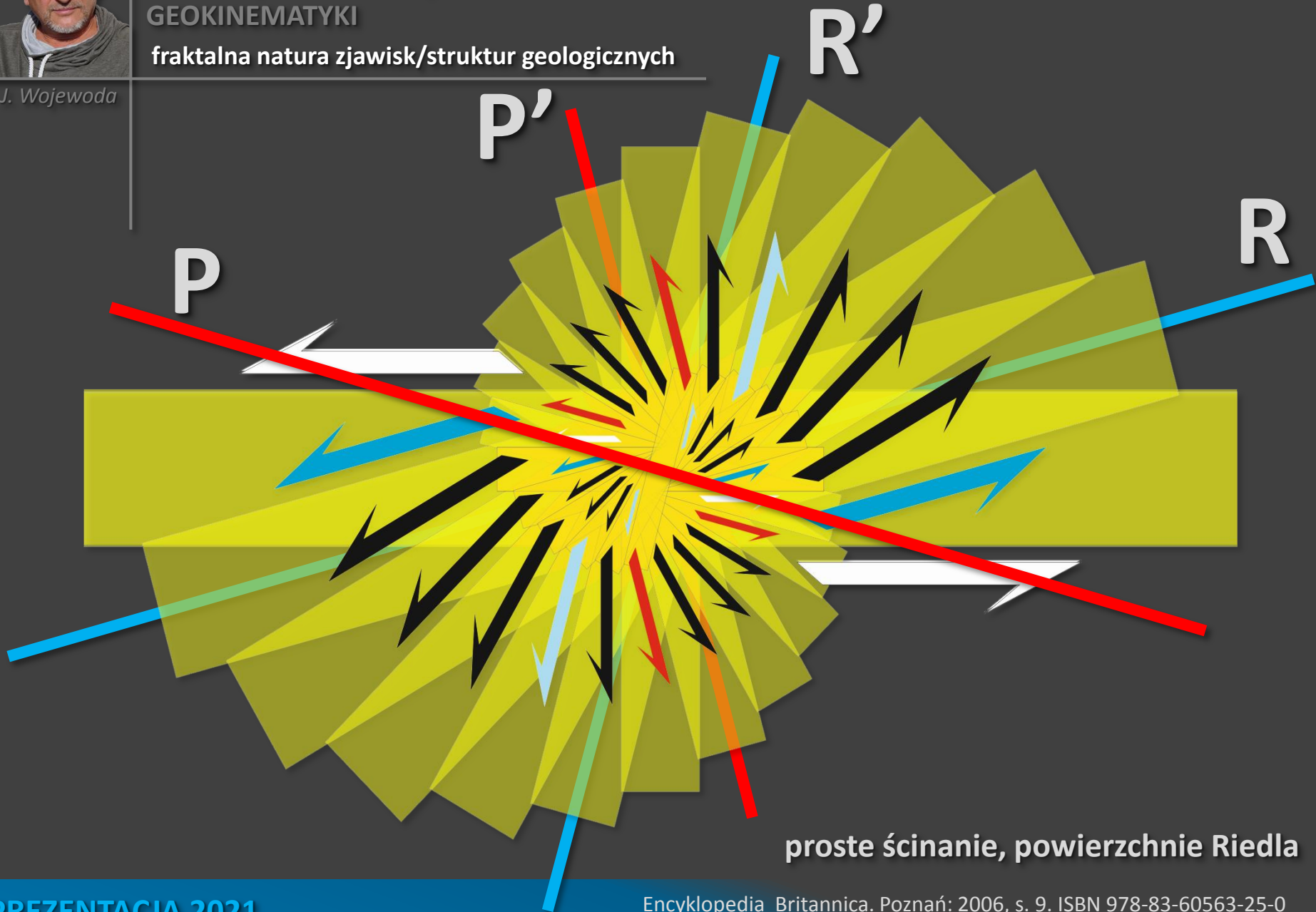
proste ścinanie, powierzchnie Riedla

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych



J. Wojewoda



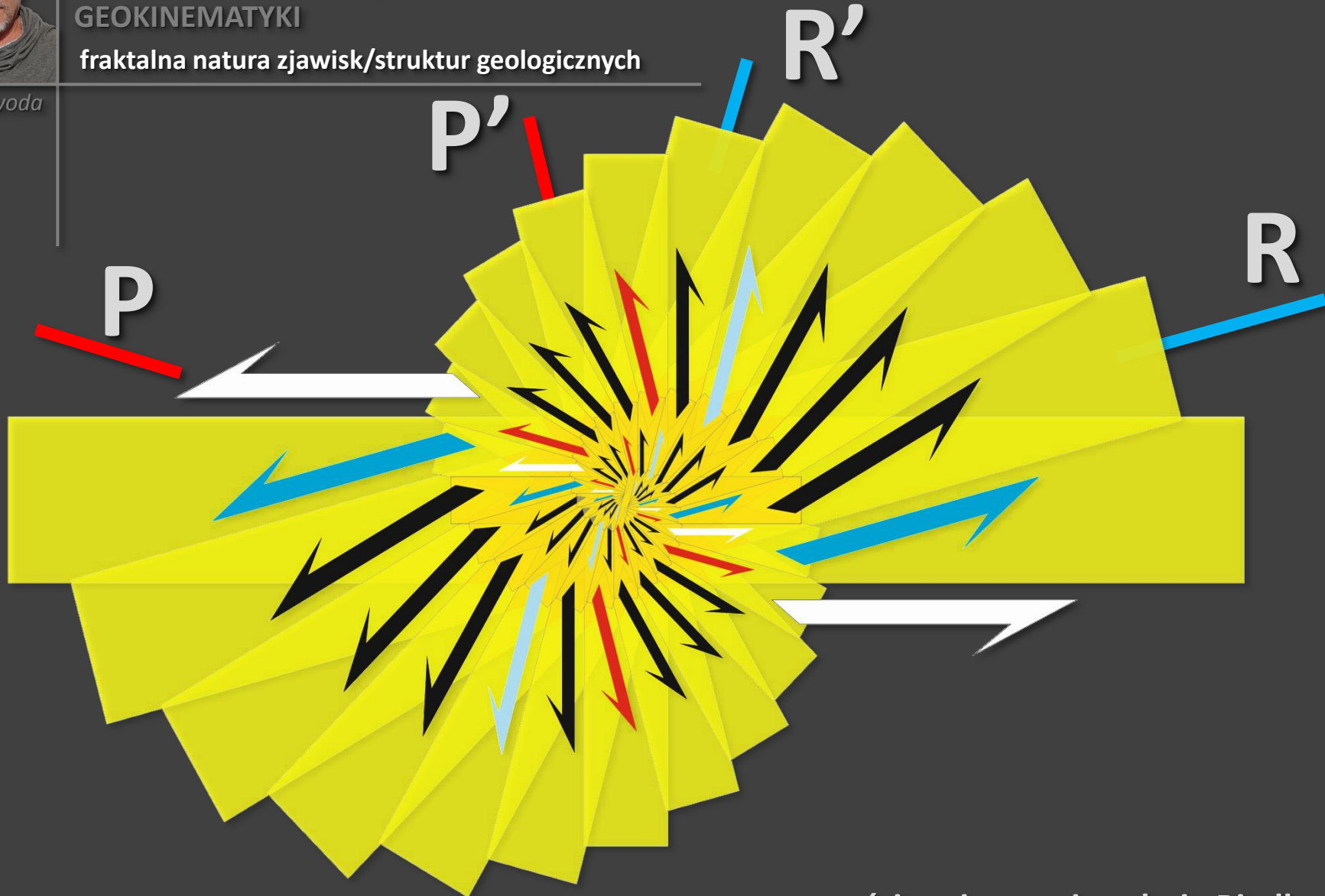
proste ścinanie, powierzchnie Riedla

# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych



J. Wojewoda



proste ścinanie, powierzchnie Riedla



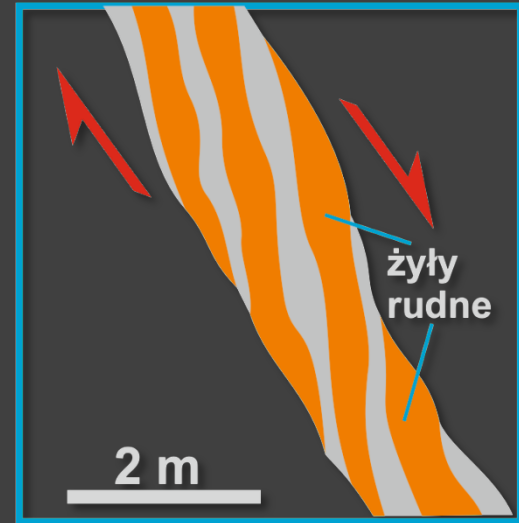
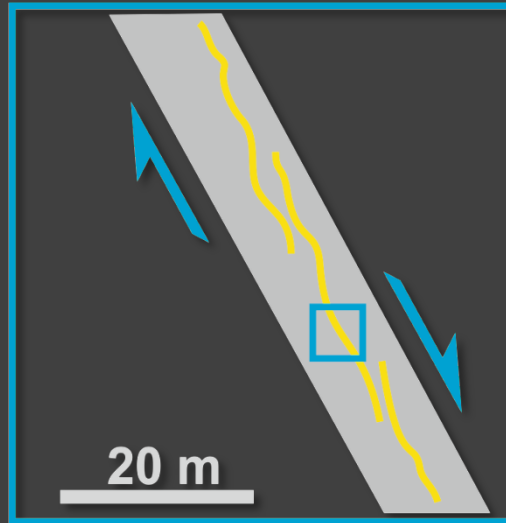
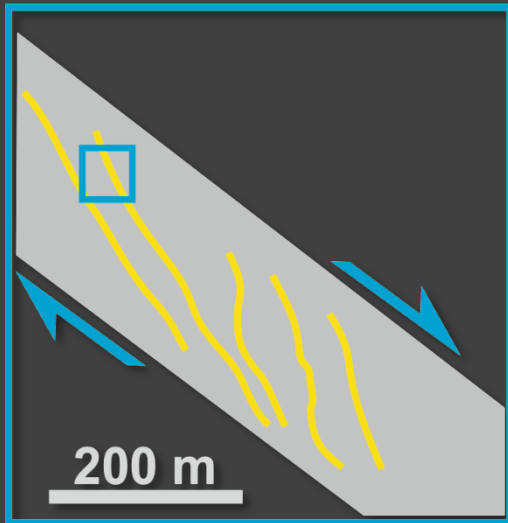
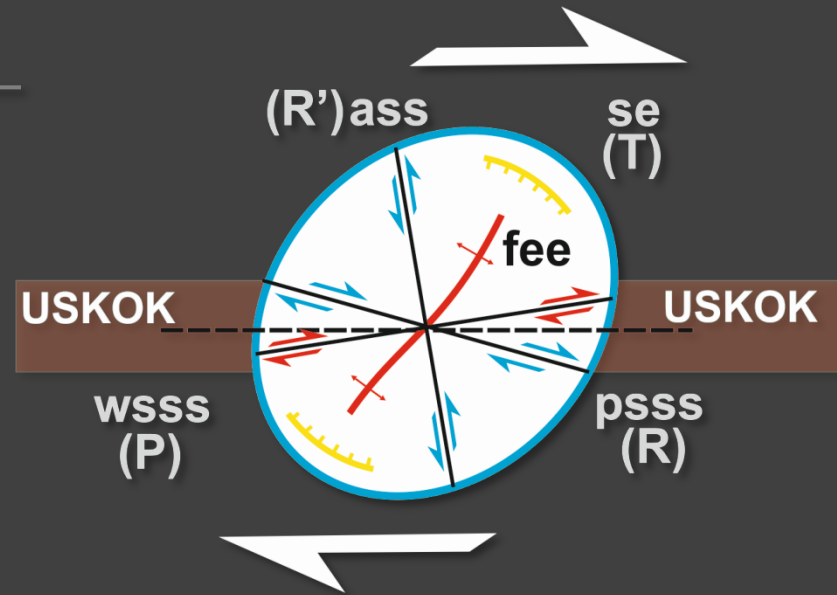
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

fraktalna natura zjawisk/struktur geologicznych

J. Wojewoda

Przykład hierarchizacji struktur deformacyjnych (zniszczeniowych) w strefie ścinania – konsekwentnie zachowana geometria w stosunku do głównych kierunków przemieszczenia (odkształcenia)

wg Dadlez & Jaroszewski, 1994



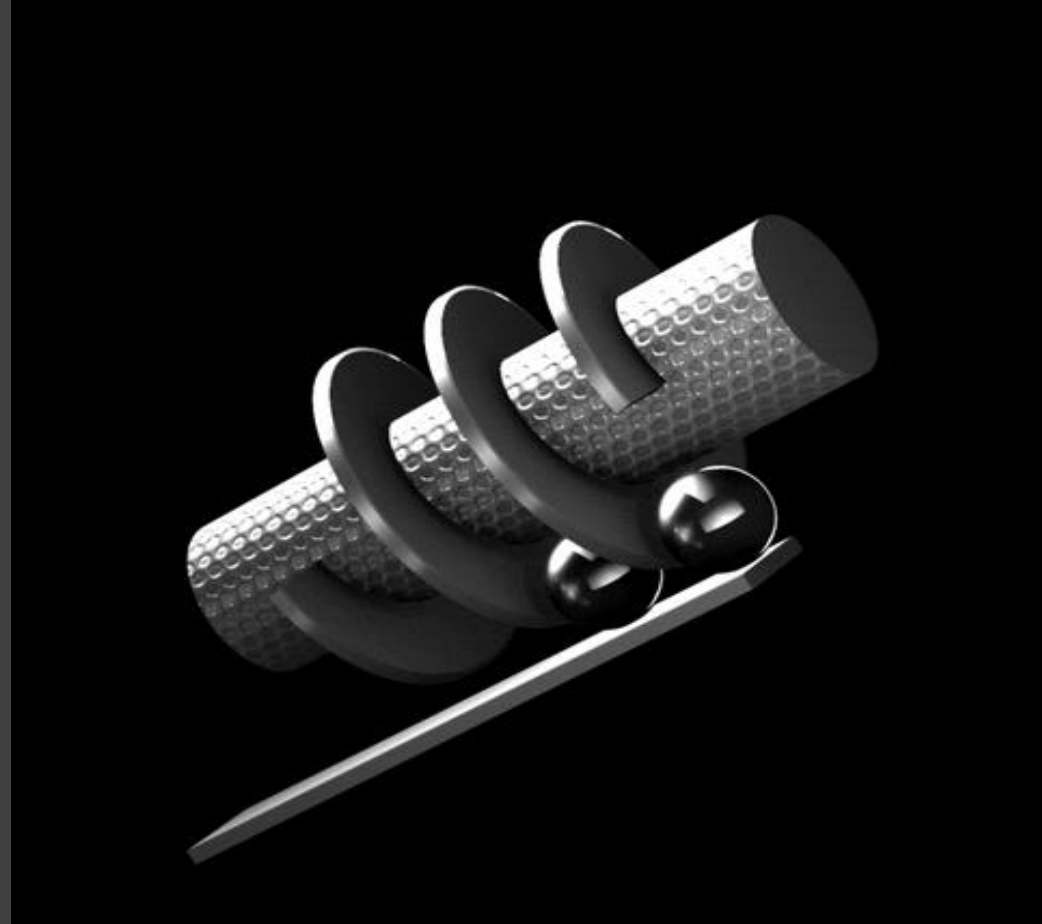
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

## transformacja kinematyczna

J. Wojewoda



łuk ogniowy



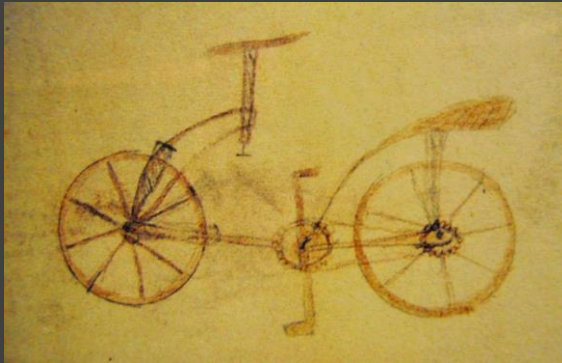
transformacja ruchu obrotowego w translacyjny liniowy



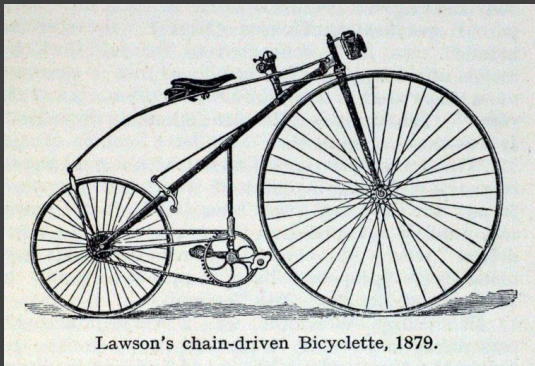
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

## transformacja kinematyczna

J. Wojewoda

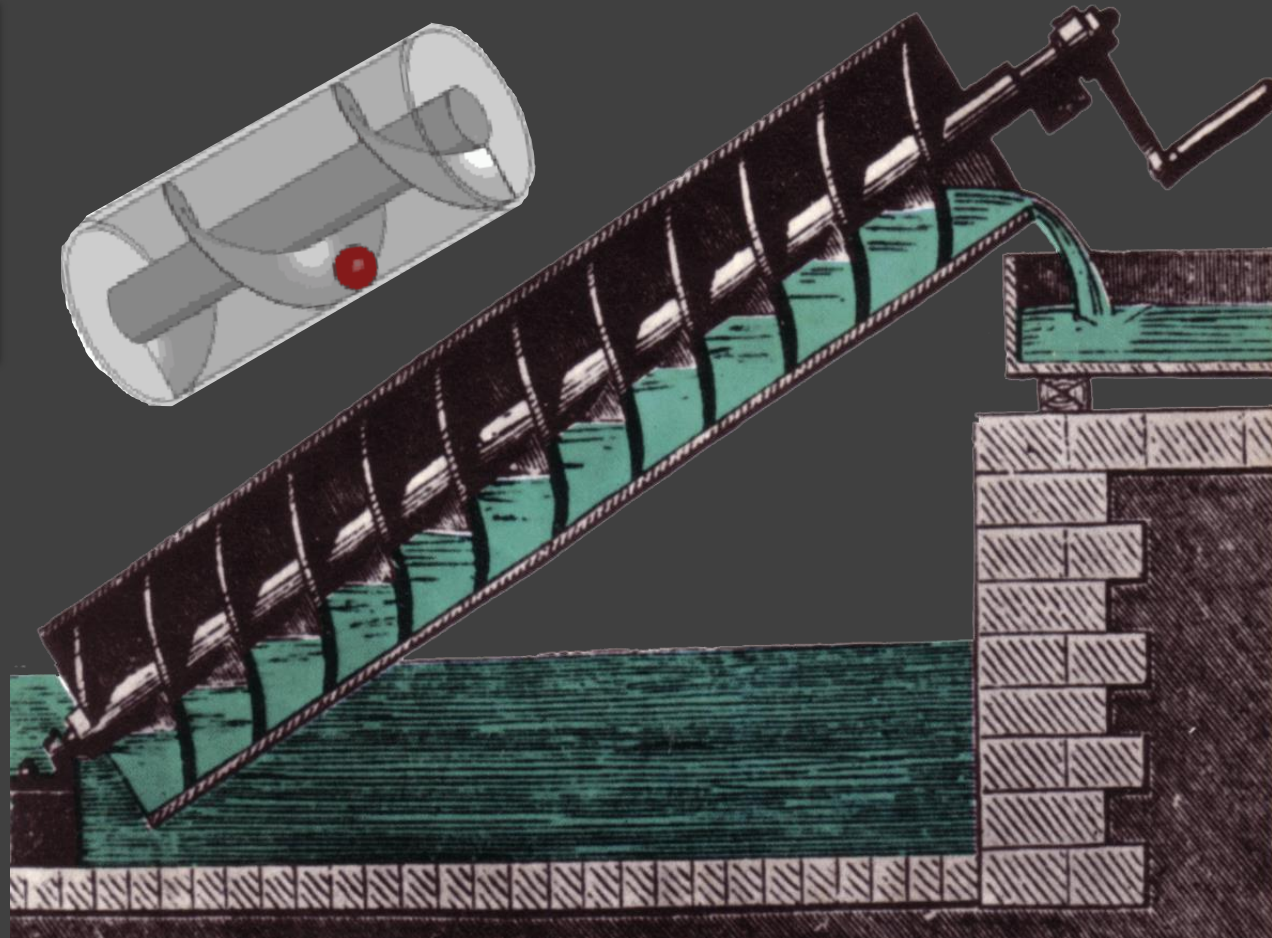


~1479, Leonardo DaVinci



Lawson's chain-driven Bicyclette, 1879.

~1879, John Lawson



transformacja ruchu obrotowego w translacyjny liniowy

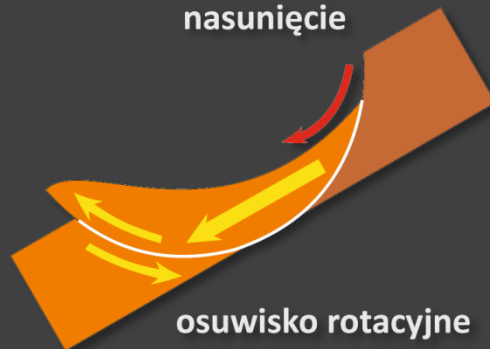
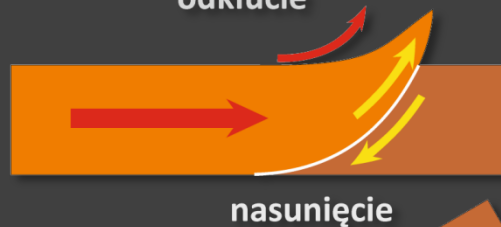
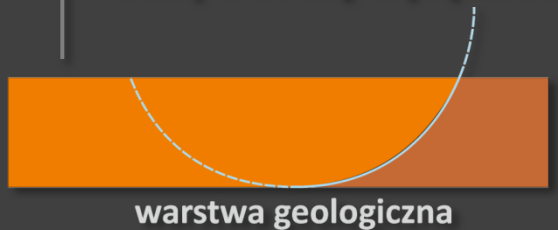
# REALNE (MATERIALNE) POWIERZCHNIE GEOLOGICZNE – NIEKTÓRE IMPLIKACJE DLA GEOKINEMATYKI

## transformacja kinematyczna

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

teza 7

teza 10



W rzeczywistości ziemskiej (w przestrzeni geologicznej) ze sobą dwa zasadniczo różne oddziaływania mechaniczne.

Pierwsze są z definicji prostoliniowe i zgodne z kierunkiem grawitacji (pionu).

Drugie wynikają z lepkości obiektów geologicznych, oraz kształtu i orientacji materialnych powierzchni geologicznych.

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

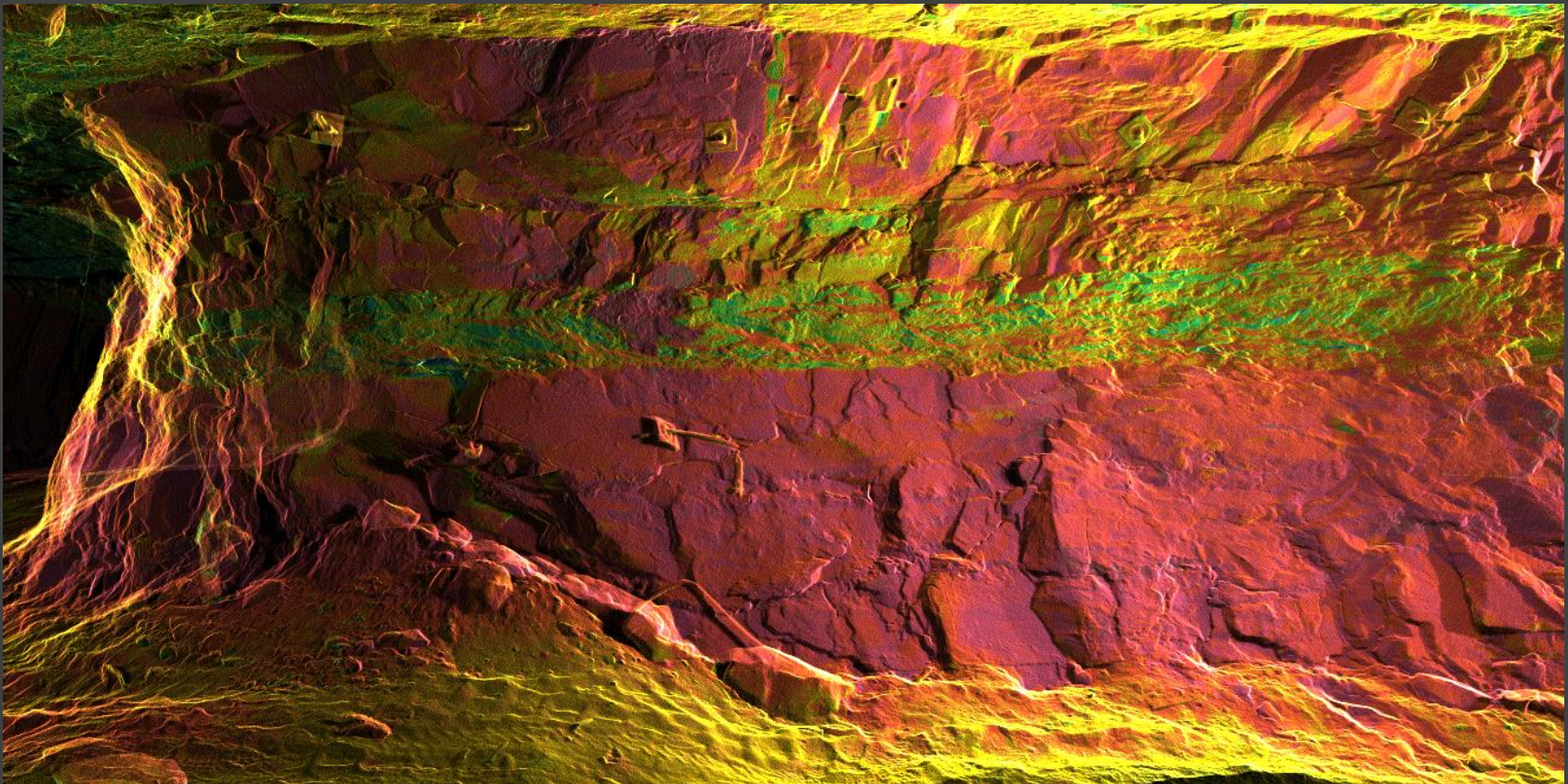


J. Wojewoda

# **Nietektoniczne spękania wymuszone:** wybrane przykłady z kopalni Rudna zarejestrowane przy pomocy skanera laserowego

**29.04.2021**

D. Sokalski, J. Wojewoda



**Zapraszam!**





J. Wojewoda

