

# Zjawiska i procesy fizyczne w przyrodzie

Karol Augustowski

mail: [kaugustowski@wp.pl](mailto:kaugustowski@wp.pl);  
[karolaug@up.krakow.pl](mailto:karolaug@up.krakow.pl)

s.433;

godziny konsultacji:  
692-193-931

- Warunki zaliczenia:
  - **Ćwiczenia**
- 100% obecności na ćwiczeniach
- Każda nieobecność to zaliczenie on-line (czas na zaliczenie – do 30 kwietnia) – test jest dostępny po ok. 5 dniach od daty zajęć
- Każdy uczestnik zajęć (obecny i nieobecny) – zaliczenie testu z ćwiczeń przed każdymi kolejnymi zajęciami (czas na zaliczenie – 14 dni od dnia zajęć) – testy „4-pytaniowe” – zaliczenie od 60%.

- Oddanie poprawnie wykonanych wszystkich prac indywidualnych i grupowych
- Obecność na zajęciach w terenie
- Obecność na zajęciach w Ogrodzie Doświadczeń

## – Wykłady

- uczestnictwo w zajęciach – „nieobowiązkowe”
- testy „4-pytaniowe” (czas na zaliczenie – 14 dni od dnia zajęć) – zaliczenie od 60%.
- zaliczenie testu końcowego na ostatnich zajęciach (zaliczenie od 60% - dokładnie 60% pytań to pytania z testów „4-pytaniowych”)

# testy 4-pytaniowe

- <http://augustowscy-dietetycy.pl/materialy/>

## MATERIAŁY Z ZAJĘĆ



Współczesne problemy hydrologiczne



Zjawiska i procesy fizyczne w przyrodzie



Żywność człowieka - wykłady



Przyrodnicze uwarunkowania gospodarowania przestrzenią



Żywność a odżywienie organizmu



Żywność na rynku spożywczym

dietetycy  
AUGUSTOWSCY

HOME PAGE

BLOG

MATERIAŁY



## Data zakończenia testu

07

DAYS

06

HOURS

54

MINUTES

16

SECONDS

Test po 1 wykładzie [→](#)

---

Za001

Imię i nazwisko\*

Kierunek studiów\*

**Start quiz**

[powrót do wcześniejszej strony](#)

---

- ok 1,2 kJ
- ok 28,2 kJ
- ok 4,2 kJ
- ok 73,1 kJ

### 3. QUESTION

1 points

Najwięcej błonnika pokarmowego znajduje się w mące

- luksusowej
- tortowej
- razowej
- graham

Finish quiz

[powrót do wcześniejszej strony](#)

---

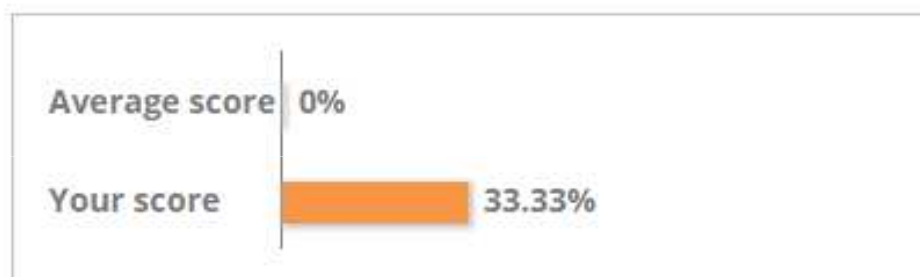


## RESULTS

1 of 3 questions answered correctly

Your time: 00:00:44

You have reached 1 of 3 points, (33.33%)



Test niezaliczony

[View questions](#)

[powrót do wcześniejszej strony](#)

---

# Pomiary

- Przeliczanie jednostek skali mapy

- Np.           1 : 2 000 000

- 1cm : 2 000 000cm

- 1cm : 20 000m

- 1cm : 20km

- 1cm<sup>2</sup> : 400km<sup>2</sup>

- 1cm<sup>2</sup> : 40 000ha [4 000 000a]

[400 000 000m<sup>2</sup>]

# Zadania podstawowe

- Jaki powinien być czas opóźnienia zapłonu granatu wyrzuconego z prędkością  $V_0$  pod kątem  $\alpha$  do poziomu, aby wybuch nastąpił w najwyższym punkcie toru? Przyspieszenie ziemskie jest znane

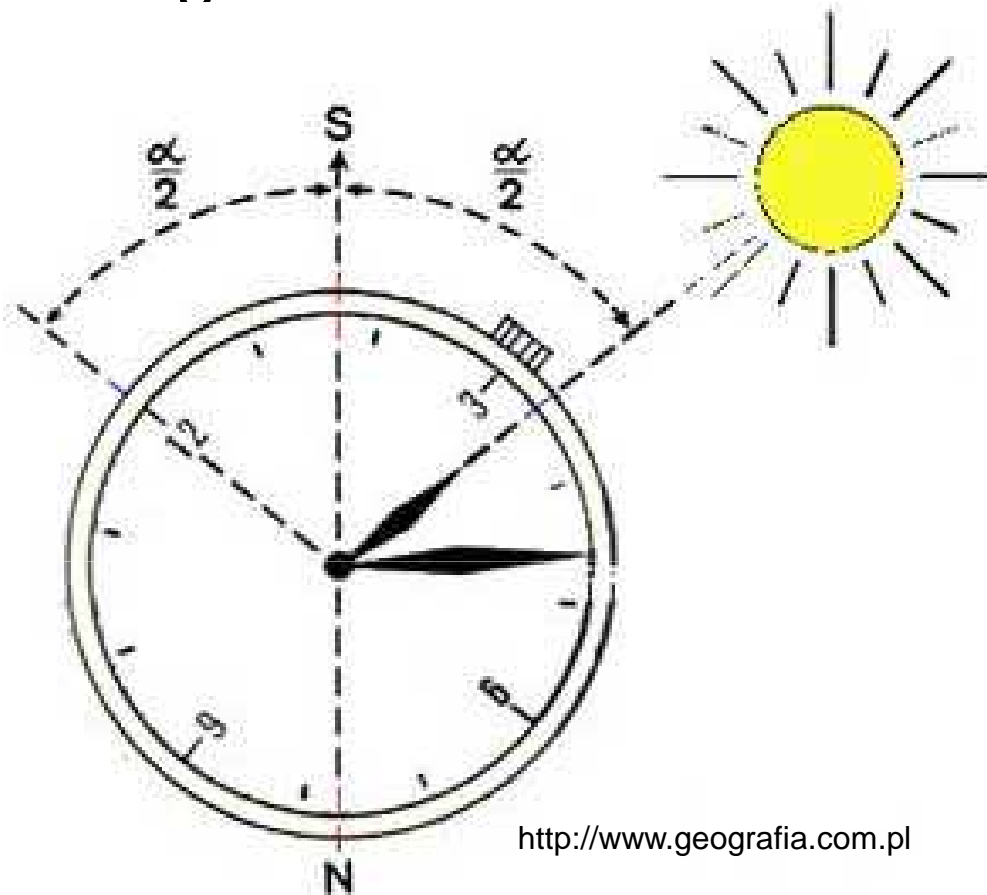
# Proste pomiary

- Ćwiczenie pierwsze – grubość kartki papieru
- Ćwiczenie drugie – wysokość jabłka

# Określanie kierunków geograficznych

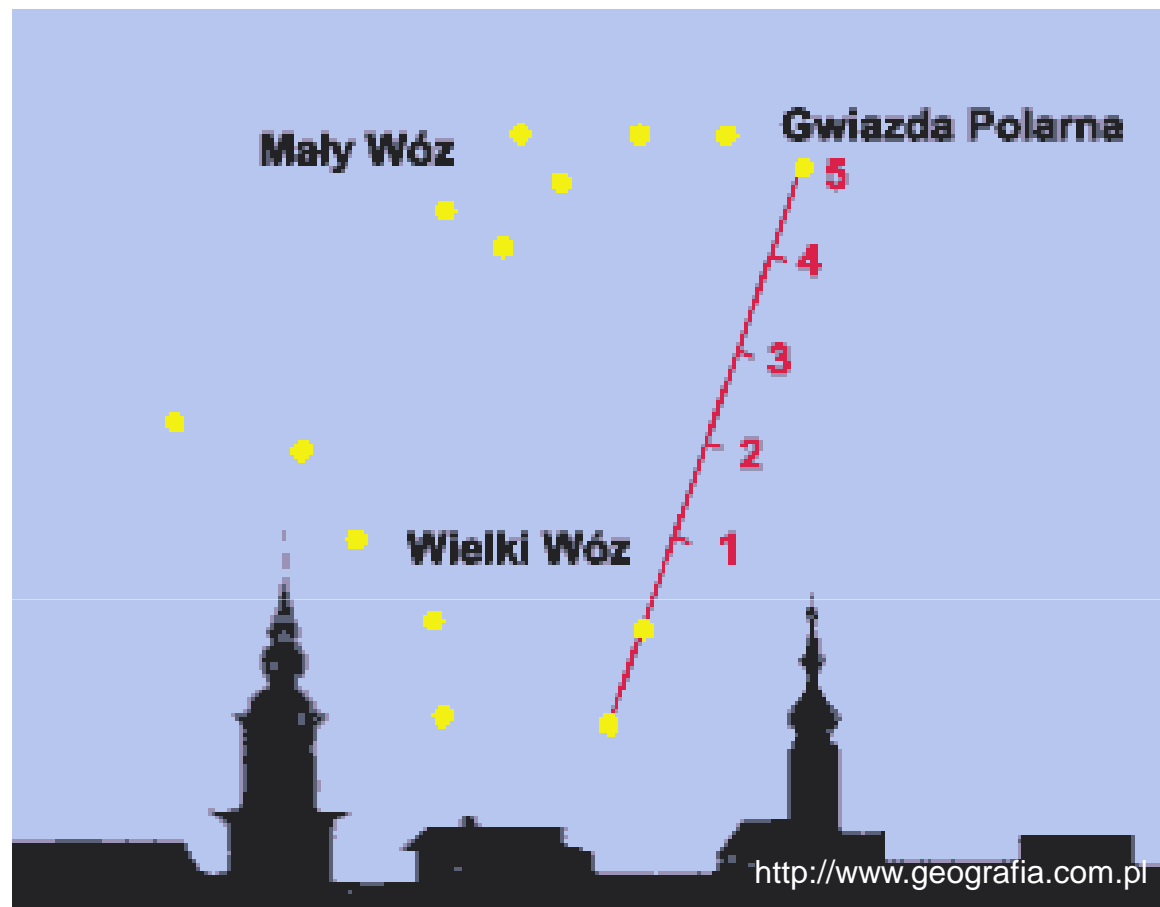
- Za pomocą elementów przyrody
  - Gałęzie pojedynczych drzew są grubsze i dłuższe od strony południowej
  - Słoje na pniach drzew są gęstsze od strony północnej
  - Głazy porośnięte są mchem od strony północnej

- Za pomocą Słońca i zegarka



- Przy poziomym położeniu zegarka małą wskazówkę należy skierować na Słońce. Dwusieczna kąta zawartego między małą wskazówką a godz. 12 wskazuje w przybliżeniu kierunek południowy

- Za pomocą gwiazdy polarnej

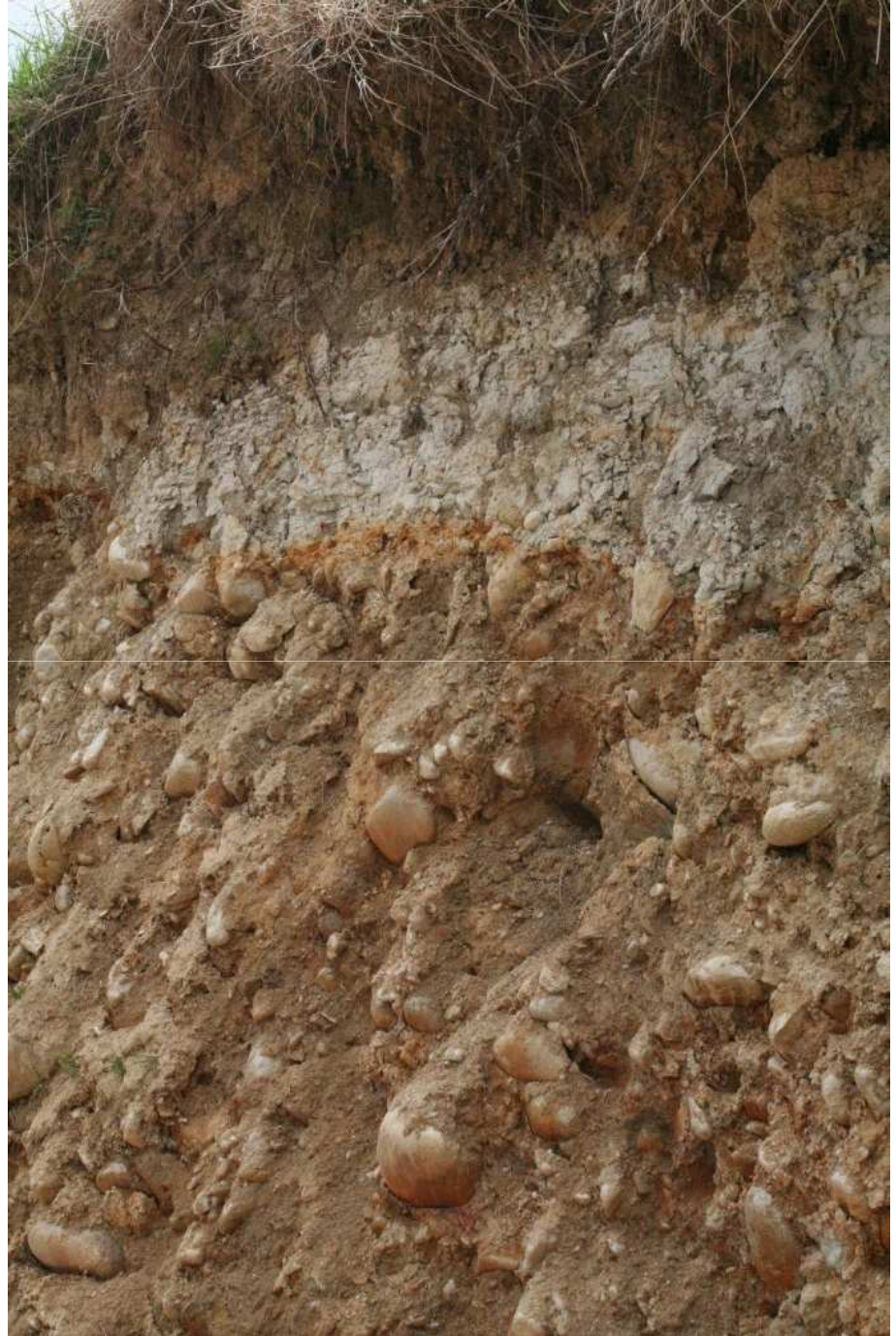


- Gwiazda Polarna znajduje się niemal dokładnie na północy, zatem kierunek na Gwiazdę Polarną zawsze wyznacza północ. Odnajduje się ją przez 5-krotne przedłużenie odległości między dwoma, prawymi gwiazdami Wielkiego Wozu

# Punkty odniesienia











# Wysokość podcięcia ?



# Szerokość drogi ?



# Głębokość doliny ?



Głębokość  
i szerokość  
rozcięcia ?

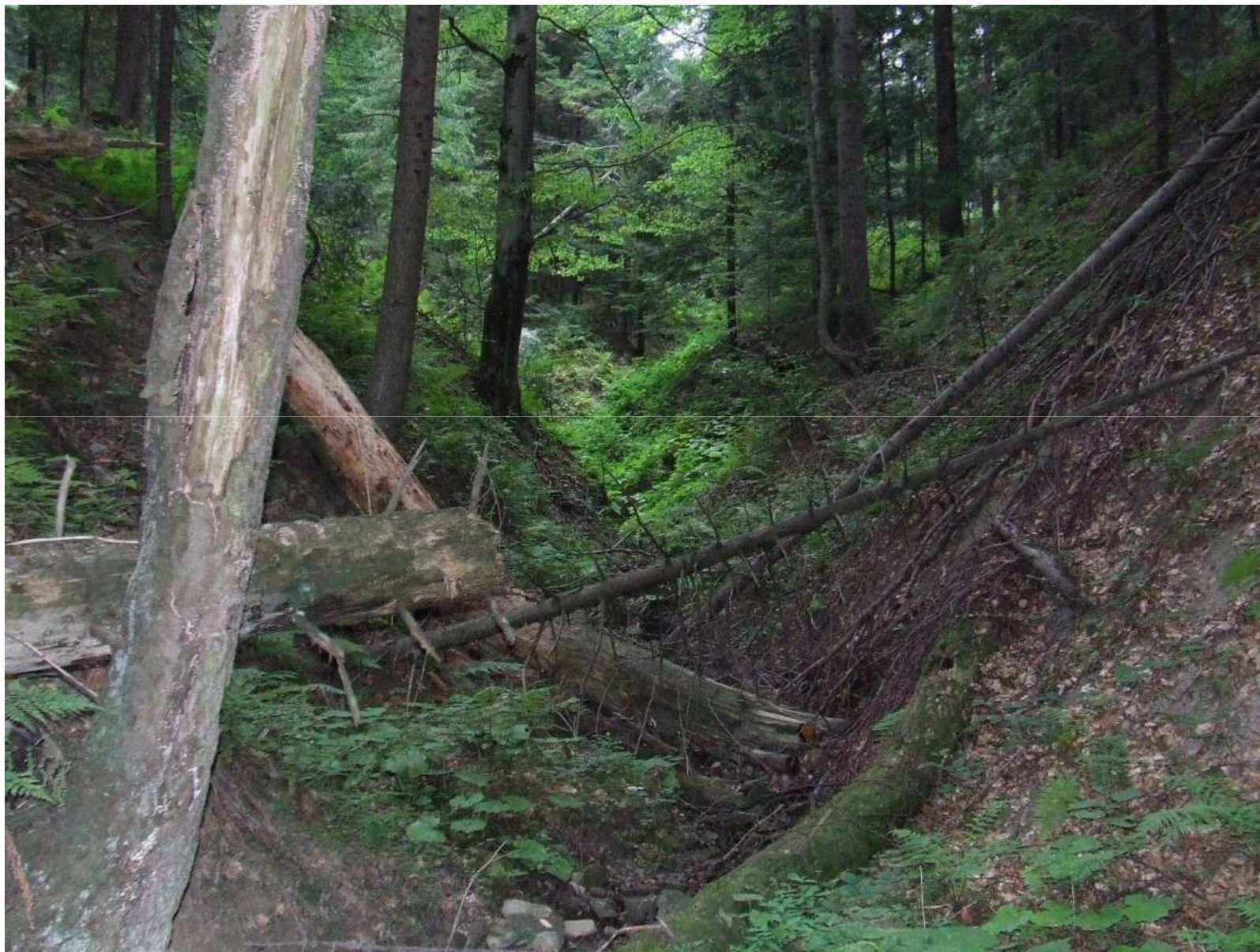


Głębokość  
rowu ?





# Głębokość wciosu ?

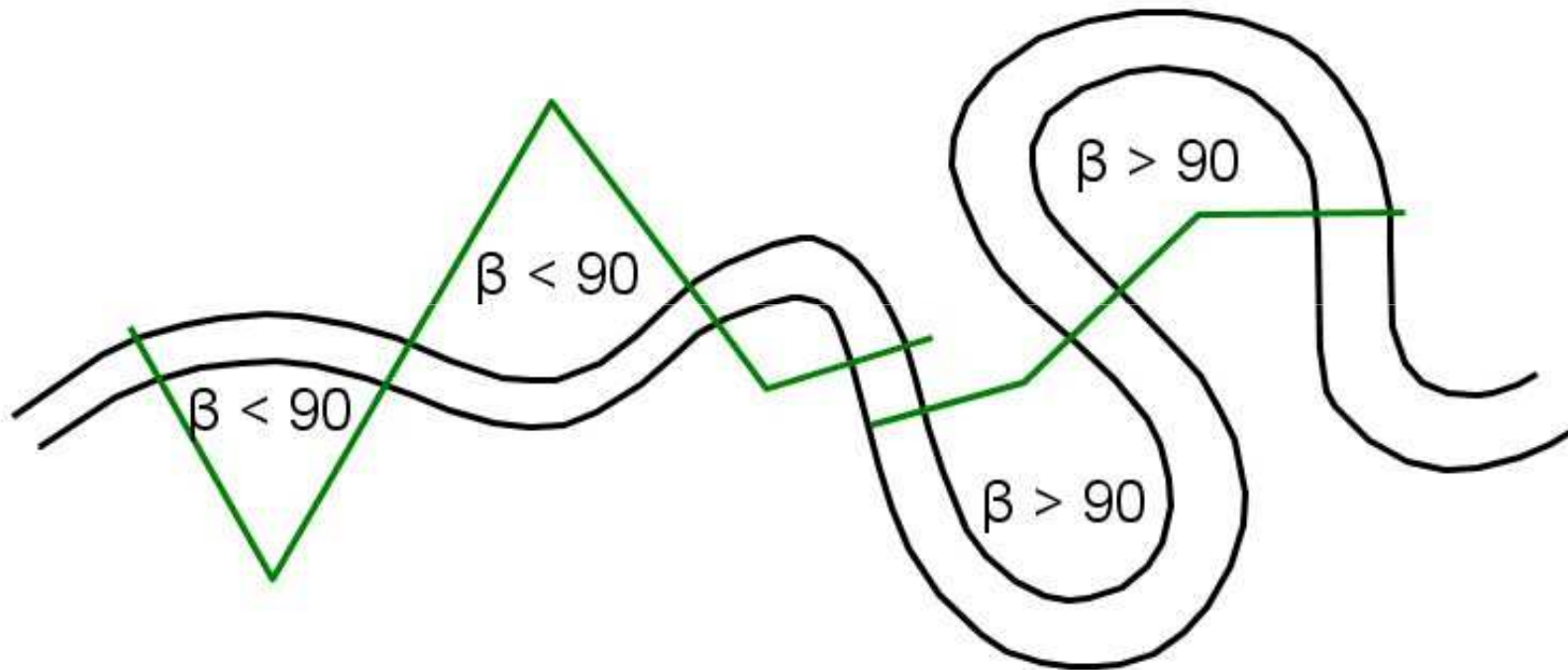


# Droga kręta czy meandryczna ?



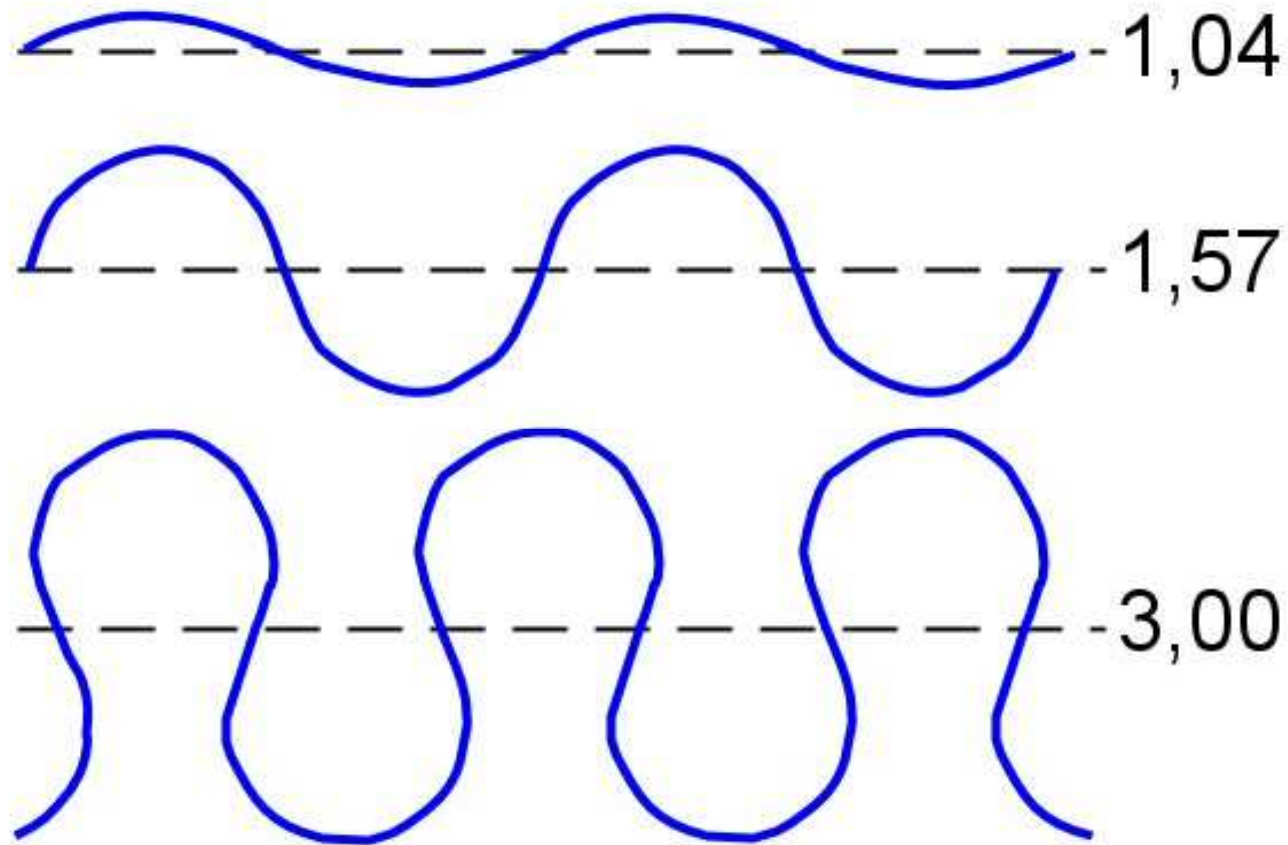
# Kręty czy meandryczny ?

- Określenie krętości koryta rzecznego
  - Kąt zawarty między osią koryta a osią doliny



- Jeżeli  $\beta < 90$  stopni – koryto / rzeka (...) **kręte**
- Jeżeli  $\beta > 90$  stopni – koryto / rzeka (...) **meandryczne**

- Wskaźnik rozwinięcia rzeki (stosunek długości koryta do długości doliny)

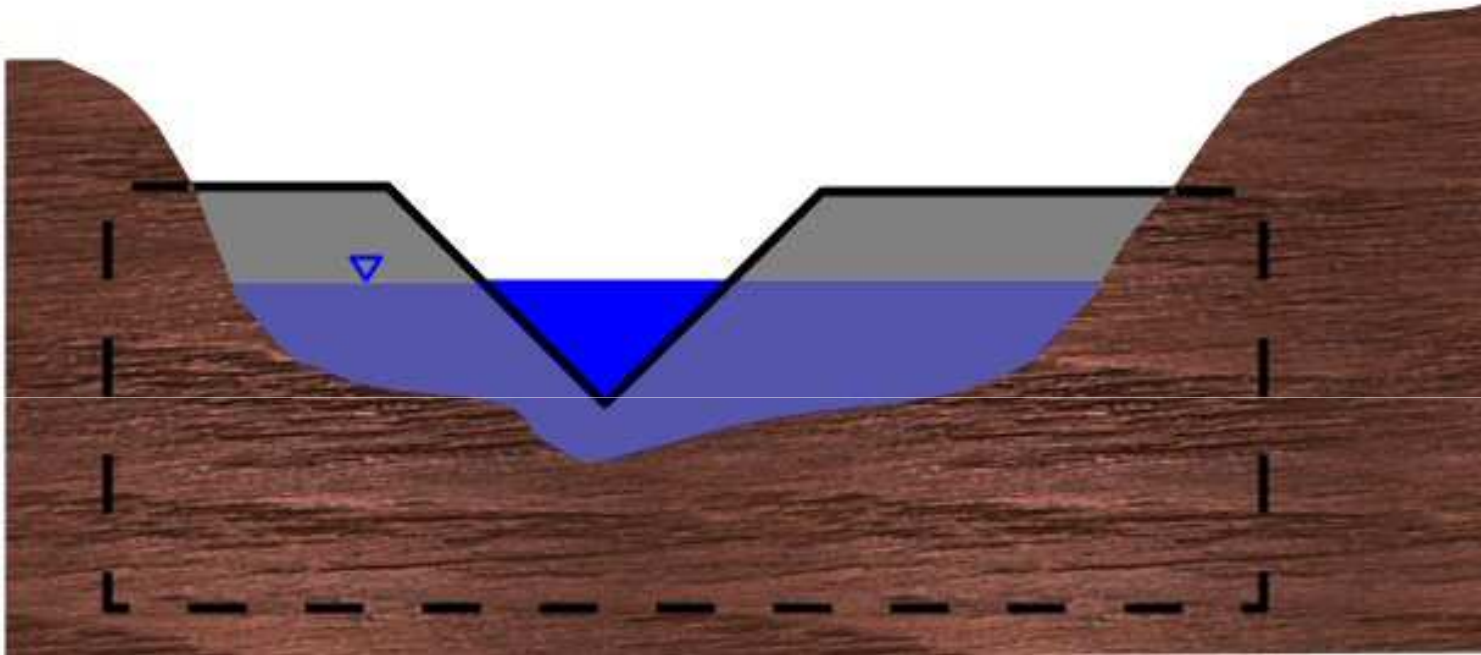


- Wskaźnik  $< 1,5$  – rzeka kręta
- Wskaźnik  $> 1,5$  – rzeka meandrująca



# Wielkość przepływu wody

- Badanie za pomocą naczynia





- Poniżej zastawki umieszcza się naczynie.
- Liczymy czas napełnienia się naczynia.
- Objętość naczynia oczywiście znamy

$$\text{Przepływ} = \frac{\text{Objętość}}{\text{Czas}}$$

# Wielkość przepływu wody

- Badanie za pomocą przelewów


$$\mu = \left( 0.578 + 0.037 \left( \frac{b}{B} \right)^2 \frac{3.615 - 3 \left( \frac{b}{B} \right)^2}{h + 1.6} \right) \left( 1 + 0.5 \left( \frac{b}{B} \right)^4 \left( \frac{h}{h + p} \right) \right)$$


- Wielkość przepływu obliczamy ze wzoru

$$Q = \frac{2}{3} \mu h^{2/3} \sqrt{2gh}$$

# Pomiary na podłożu geologicznym

- Promieniotwórczy rozkład izotopu  $C^{14}$ 
  - Okres połowicznego rozpadu wynosi około 5740 lat (plus minus 40 lat)
  - Oznacza to, że po tym okresie ilość izotopu  $C^{14}$  zmniejszy się dokładnie o połowę
  - Jeżeli zatem w pewnym momencie ilość  $C^{14}$  wyniosła 100%, to po ok. 5740 latach będzie go 50%, a po kolejnych 5740 latach – 25%
  - Skąd pochodzi  $C^{14}$  ?
  - Powstał przy Wielkim Wybuchu
  - Jednak to co wtedy powstało już dawno uległo rozkładowi. Skąd zatem obecnie w atmosferze jest ten izotop ?



## Promieniotwórczy rozkład izotopu $C^{14}$ c.d.

- Na wysokości 10 – 15km w ziemskiej atmosferze znajduje się bardzo dużo izotopu  $N^{14}$ . Pod wpływem promieniowania kosmicznego i reakcji z azotem powstaje  $C^{14}$
- Ilość  $C^{14}$  (które występuje pod postacią  $^{14}CO_2$ ) jest stałe.
- Obecna zawartość  $C^{14}$  to 0,00000000012% (względem pozostałych izotopów węgla)
- W momencie śmierci każdy organizm na Ziemi ma w organizmie 0,00000000012%  $C^{14}$ . Gdy umrze  $C^{14}$  zaczyna się rozkładać.
- Minusy: Potrzebny bardzo specjalistyczny sprzęt do określenia zawartości izotopu

## Zapis dendrochronologiczny

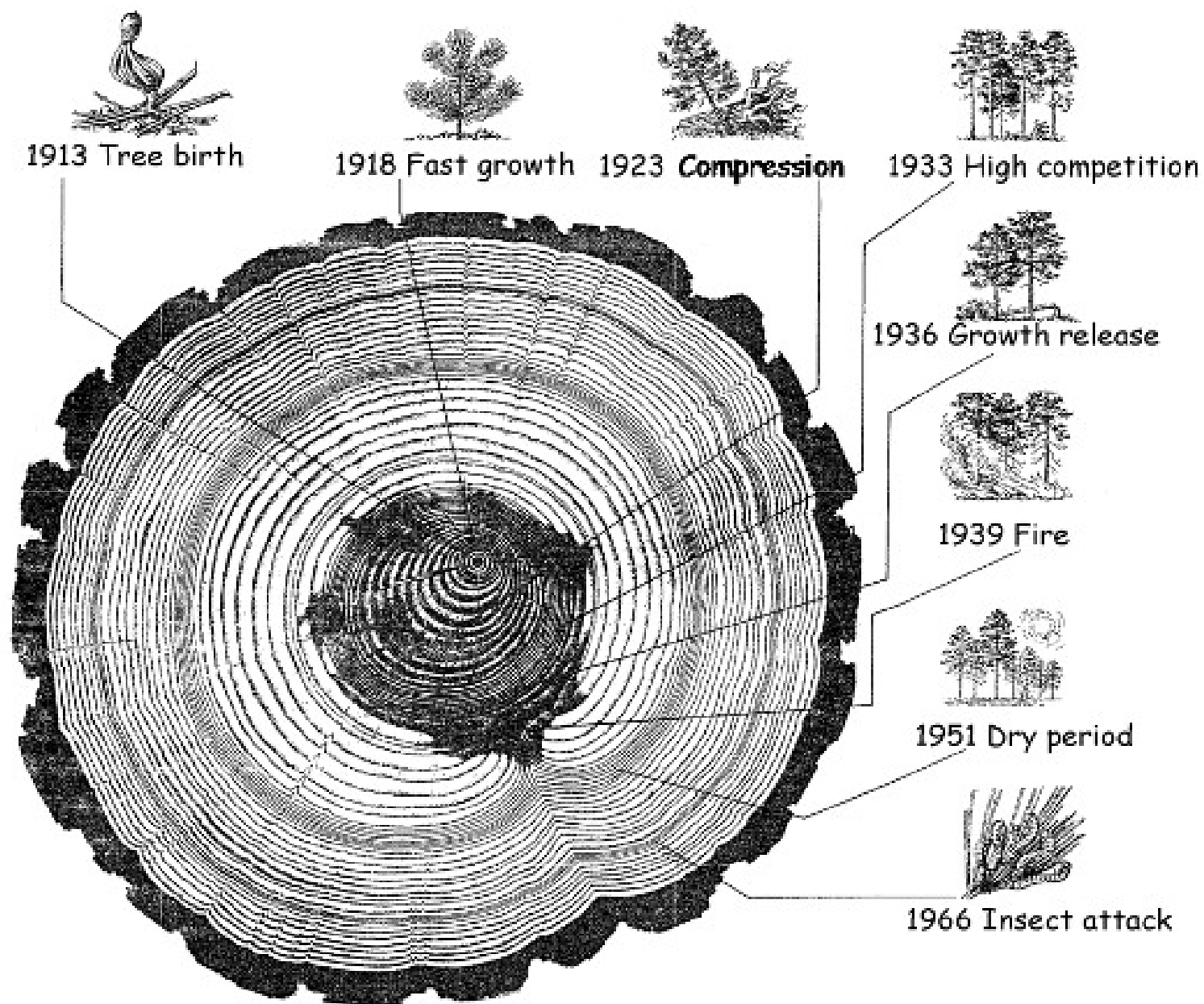
- Polega na analizie wzrostu przyrostów rocznych drzew (słojów)
- Szerokość słojów zależy przede wszystkim od warunków klimatycznych i wydarzeń losowych.
- Im słoje szersze tym warunki w danym okresie były korzystniejsze



# Zapis dendrochronologiczny c.d.



# Zapis dendrochronologiczny c.d.



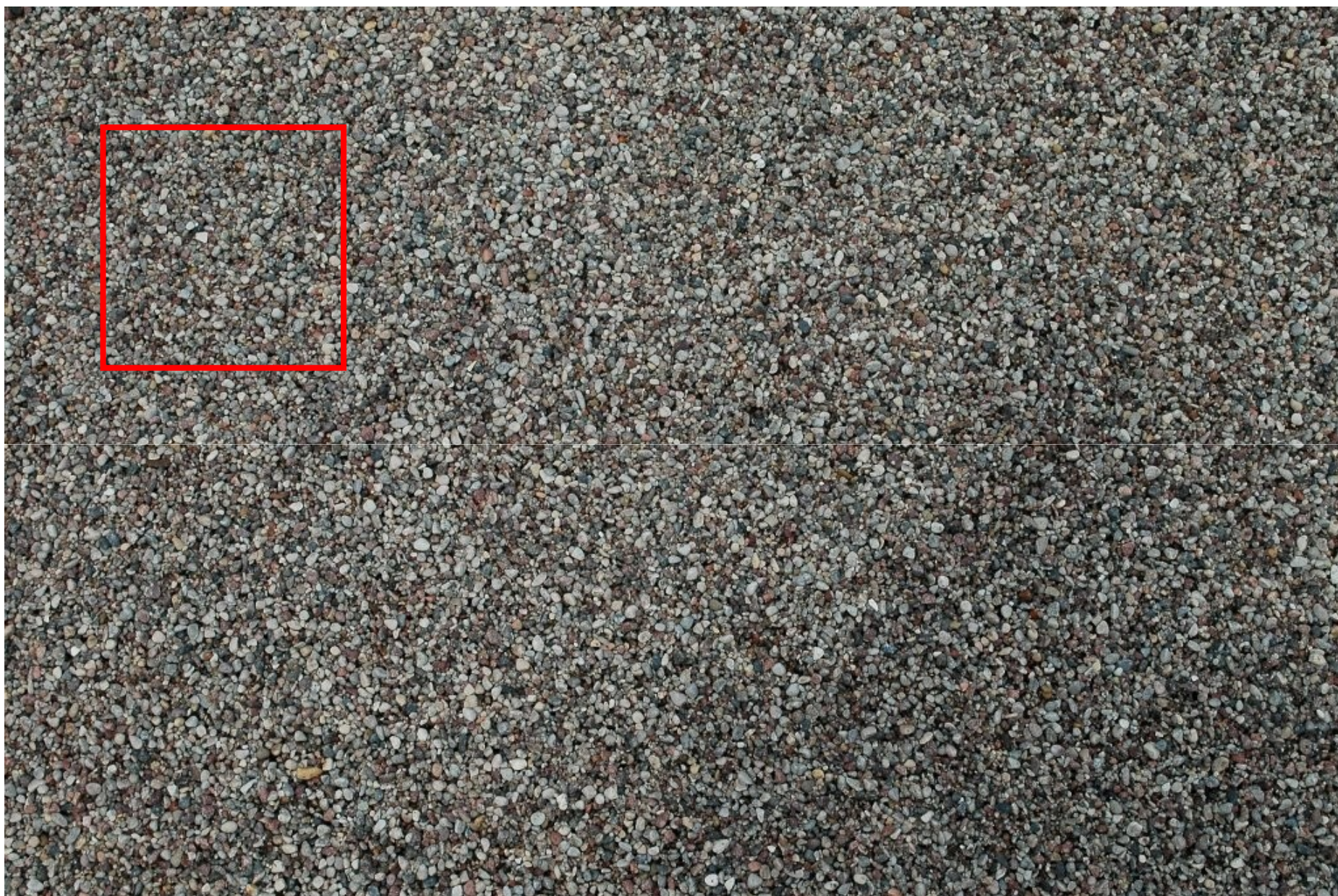
# Pomiary łach żwirowych

- W jaki sposób określimy udział różnych frakcji granulometrycznych na łachach żwirowych
- Przykładowa powierzchnia łachy to 1km<sup>2</sup>



- Jak dokładne chcemy uzyskać wyniki?
- Wybieramy fragment łachy o powierzchni np. 1 x 1m i na niej przeprowadzamy badania





- Sprawdzamy skład (np. za pomocą sita)



[http://www.geozone.com.pl/badania\\_lab](http://www.geozone.com.pl/badania_lab)



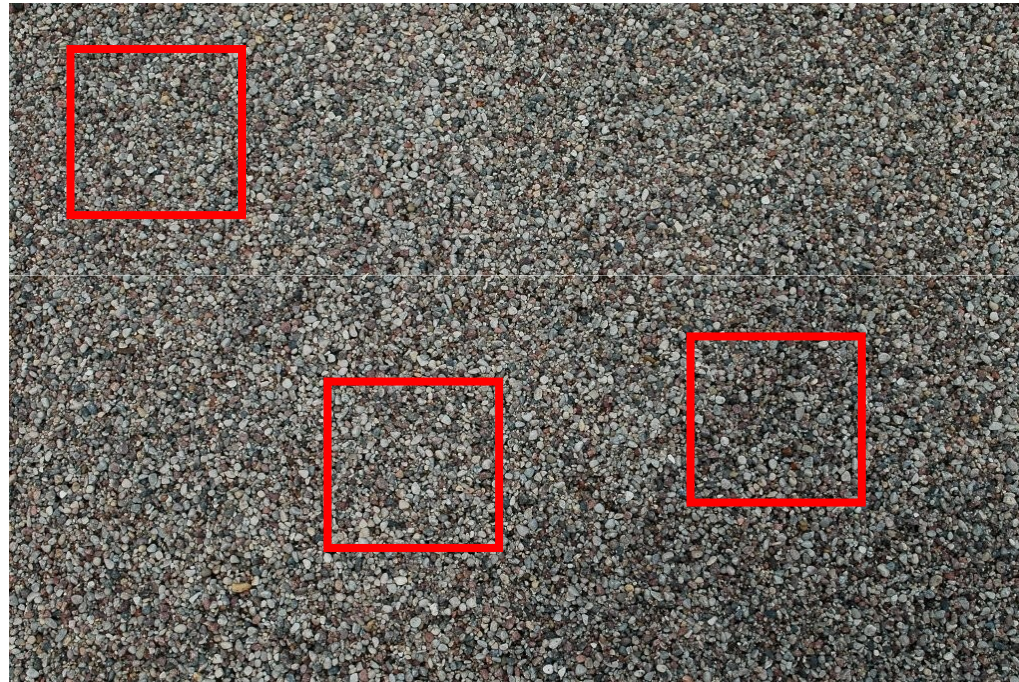
<http://www.instytut22.pwr.wroc.pl/index.php>



<http://www.multiserw-morek.pl>



- W celu jeszcze większego podniesienia jakości wyników, wybieramy dodatkowy obszar (lub kilka) i wykonujemy kolejne pomiary.



- Średnia z kilku poletek badawczych da wynik końcowy

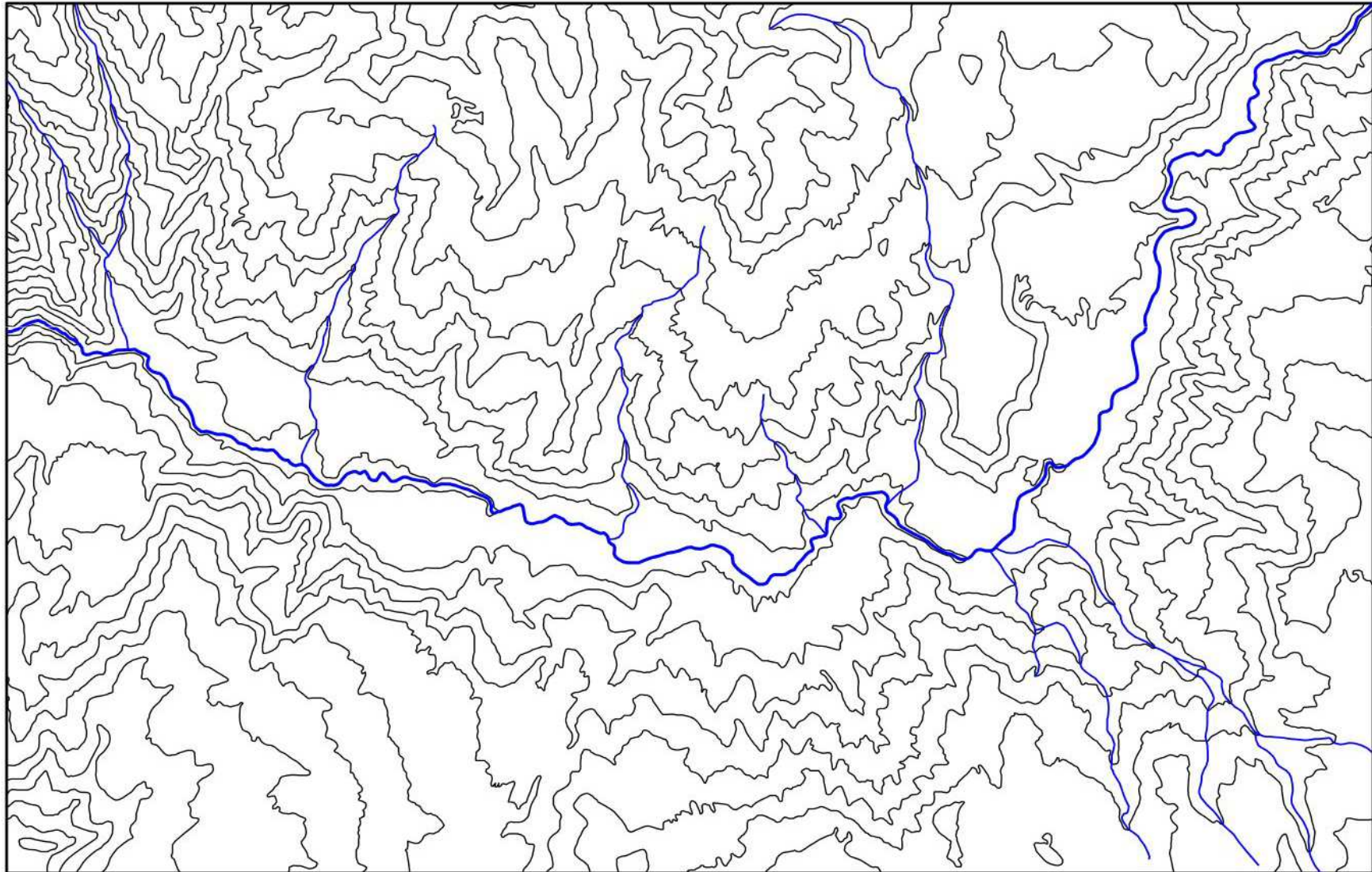
# Pomiar głębokości zamarzania gruntu

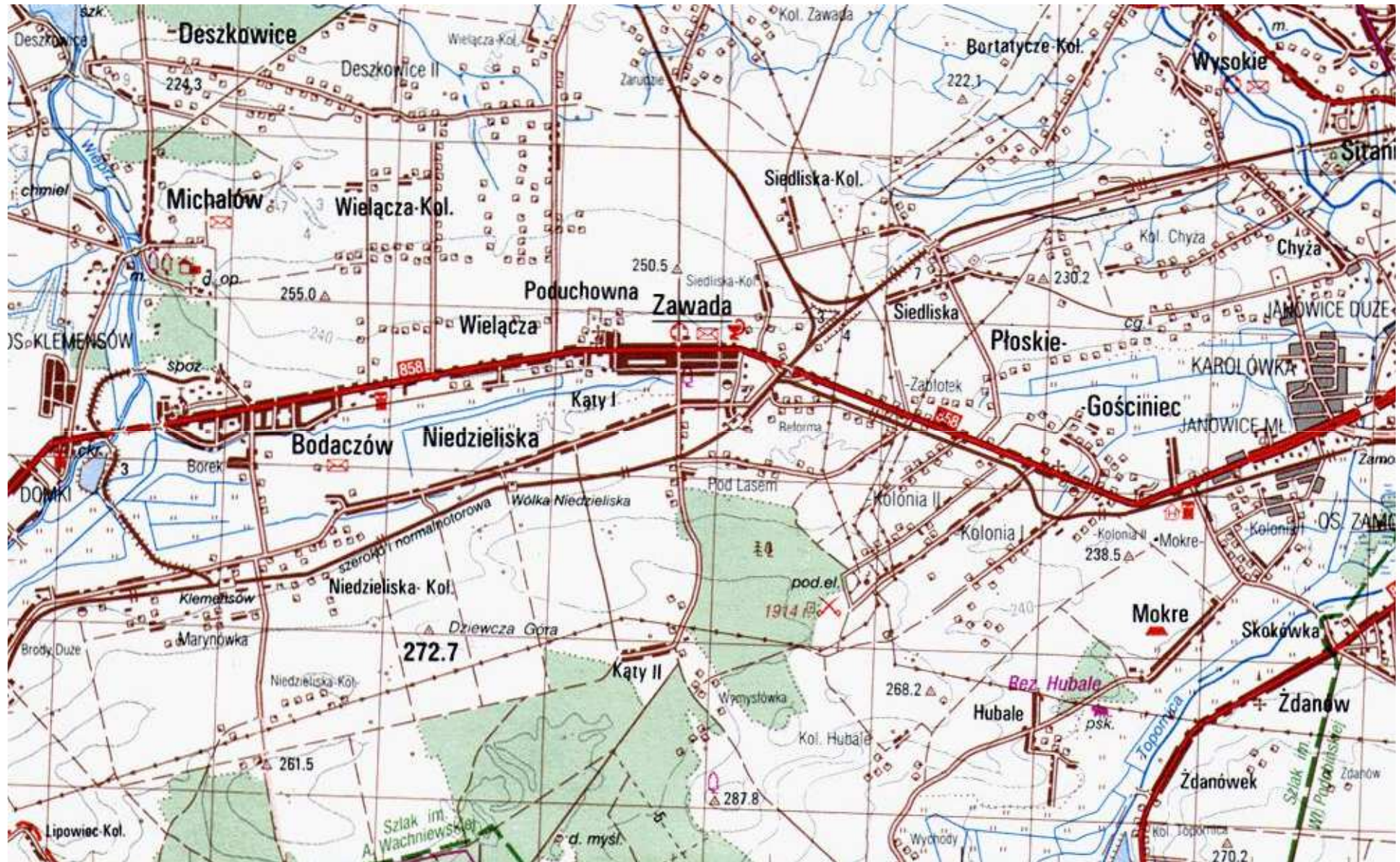


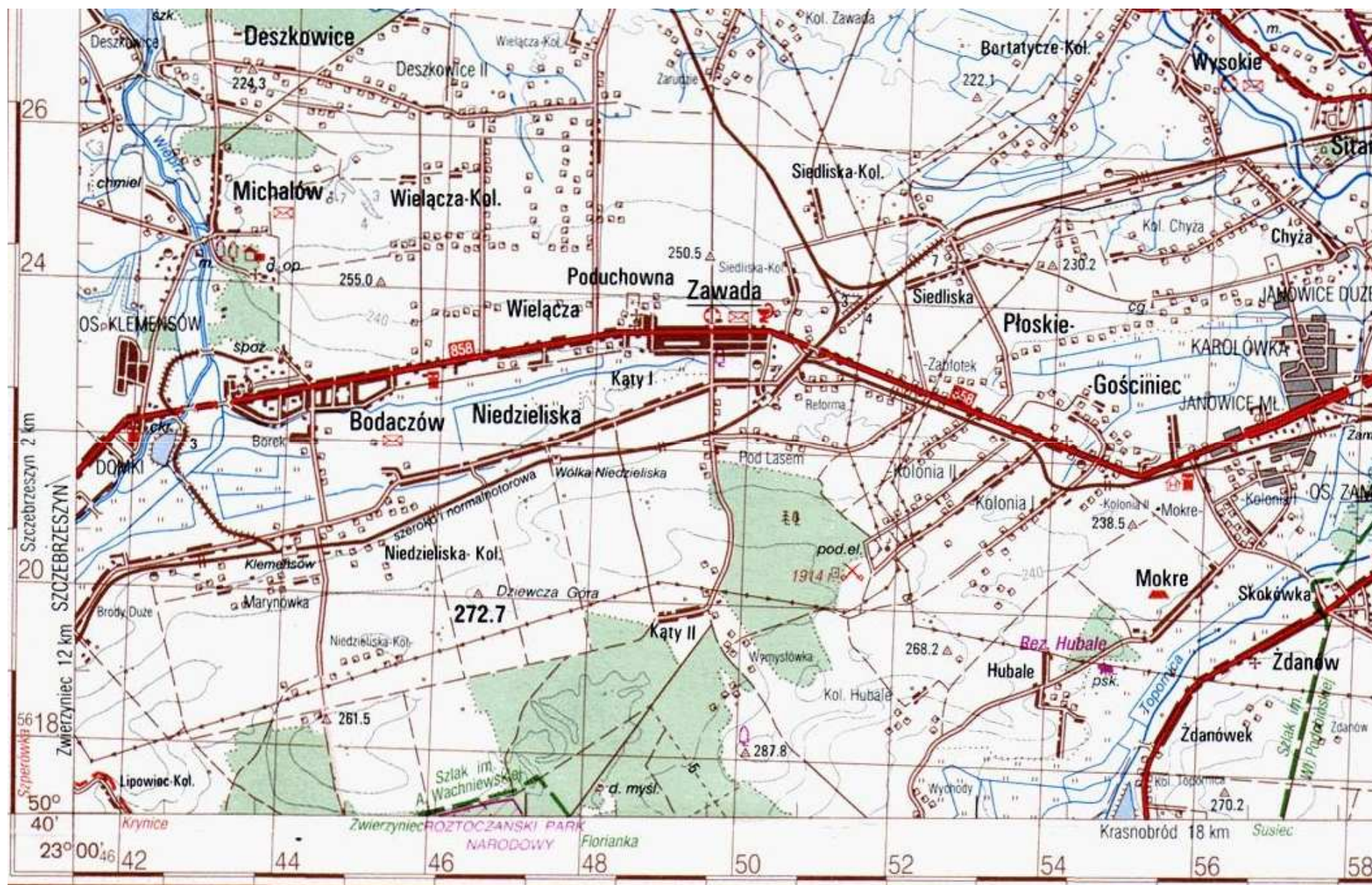
<http://www.internationalwaterinstitute.org/forms/>

# Pomiary na mapach

- Gęstość sieci rzecznej

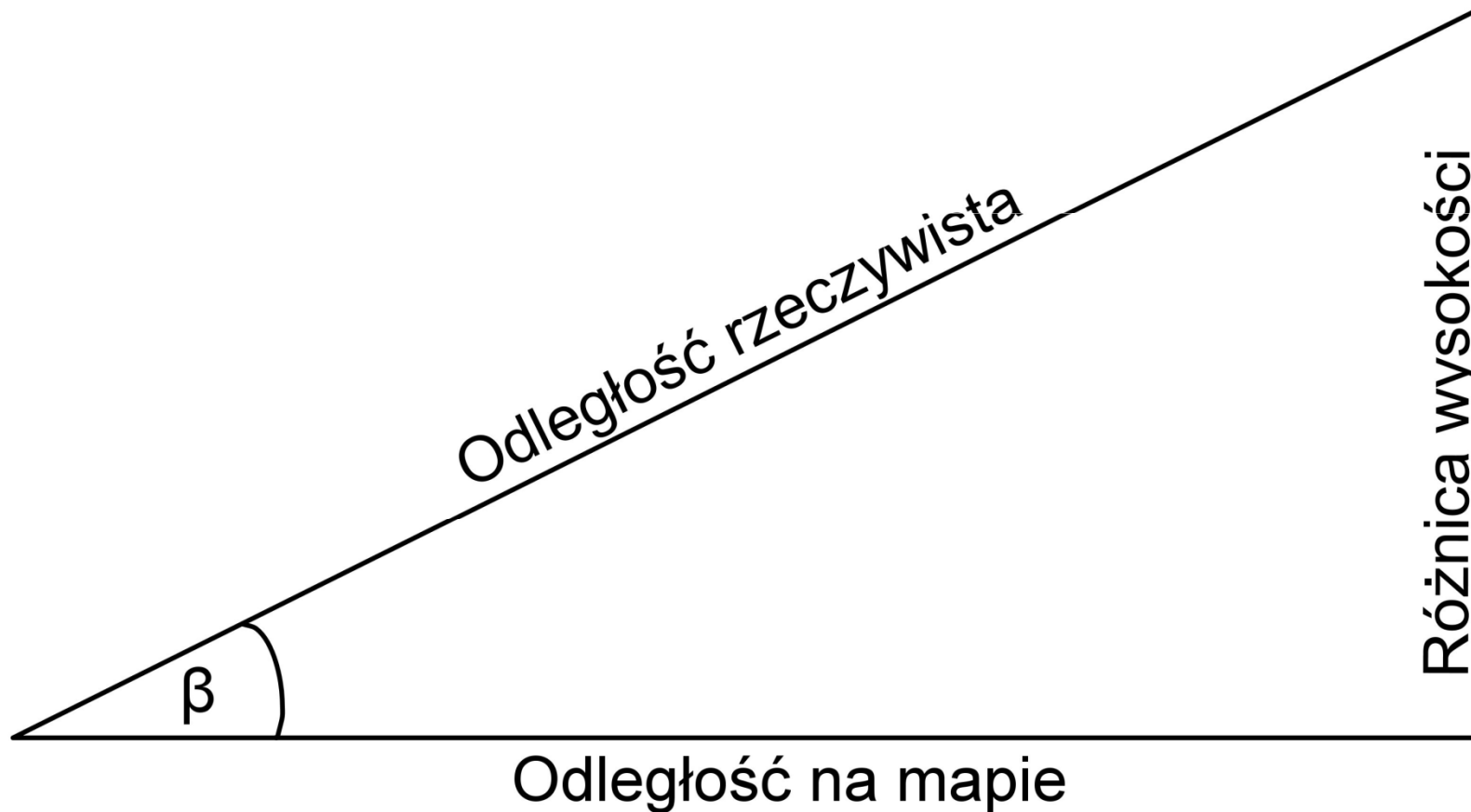






# Pomiary na mapach

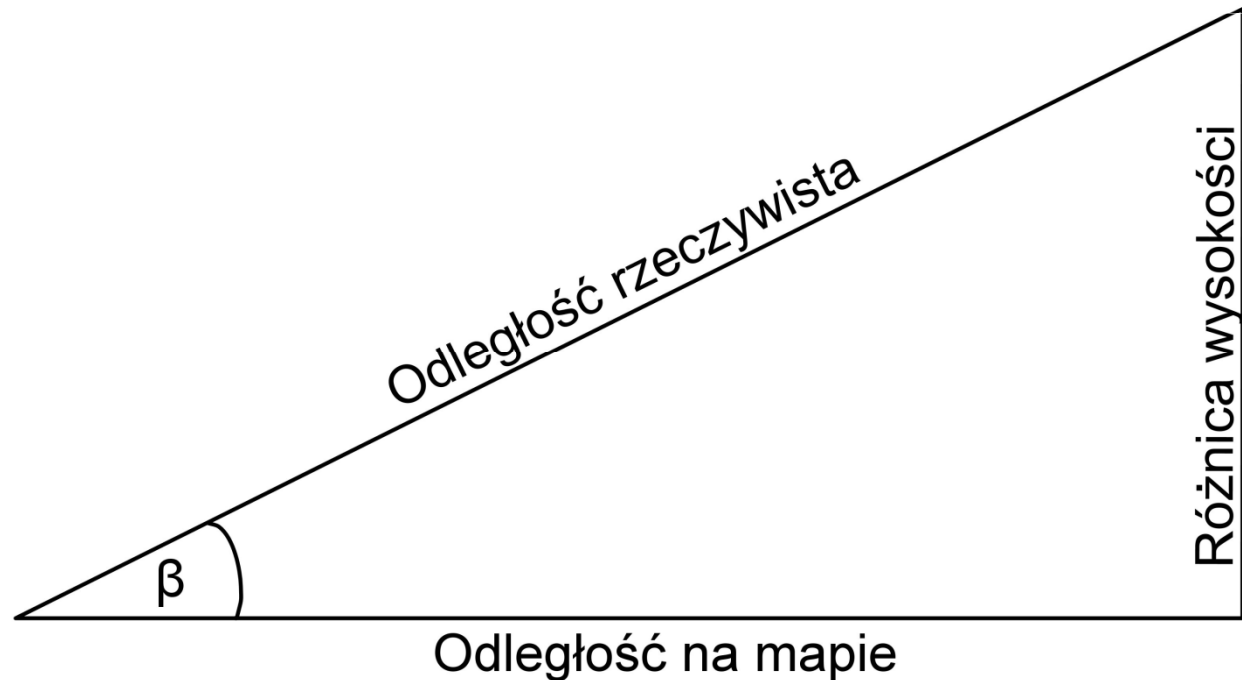
- Odległość rzeczywista



# Pomiary na mapach

- Nachylenie i spadek stoku
  - Wyrażane w % lub ‰

$$\frac{\text{Różnica wysokości}}{\text{Odl. na mapie}} * 100\% \text{ lub } * 1000\text{‰}$$



# Nachylenie i spadek stoku - przykład

- Odległość na mapie z punktu A do B wynosi 1cm. Skala mapy to: 1:25000. Różnica wysokości to 50m. Oblicz nachylenie
  - 1:25000
  - 1cm:250m

$$\frac{50\text{m}}{250\text{m}} * 100\% \text{ lub } * 1000\text{‰}$$

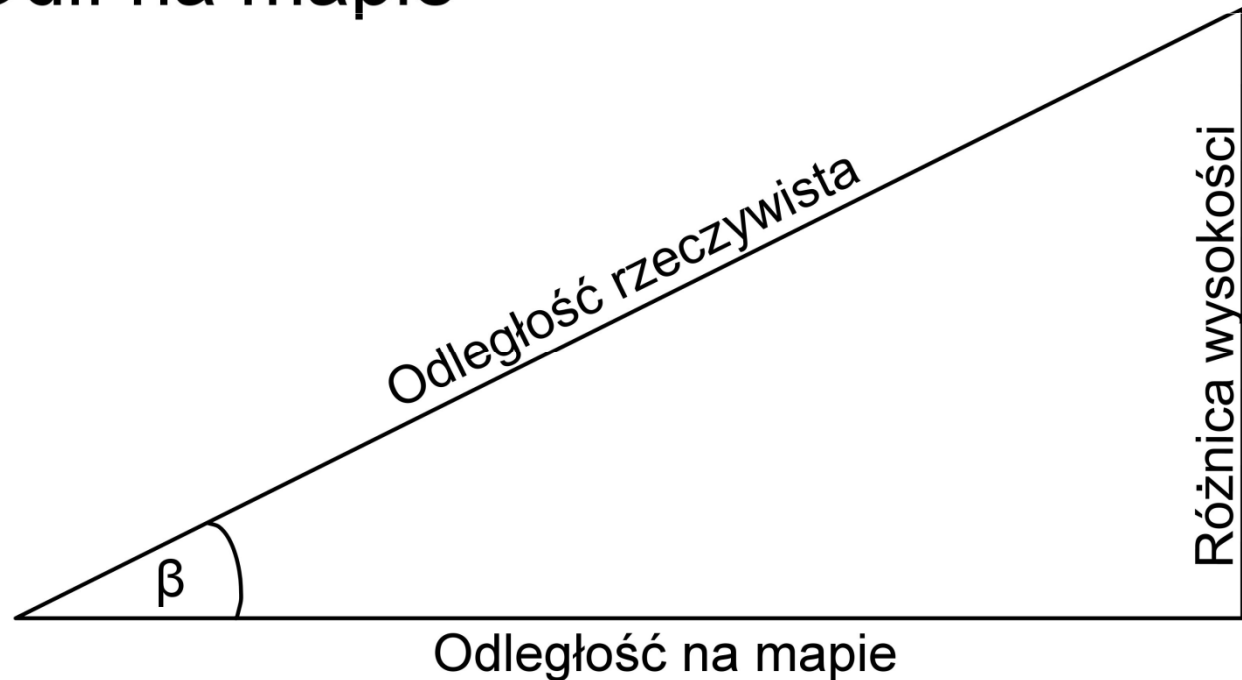
- 20% lub 200‰



# Pomiary na mapach

- Nachylenie i spadek stoku
  - Wyrażane w stopniach

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{\text{Różnica wysokości}}{\text{Odl. na mapie}}$$



# Nachylenie i spadek stoku - przykład

- Odległość na mapie z punktu A do B wynosi 1cm. Skala mapy to: 1:25000. Różnica wysokości to 50m. Oblicz nachylenie
  - 1:25000
  - 1cm:250m

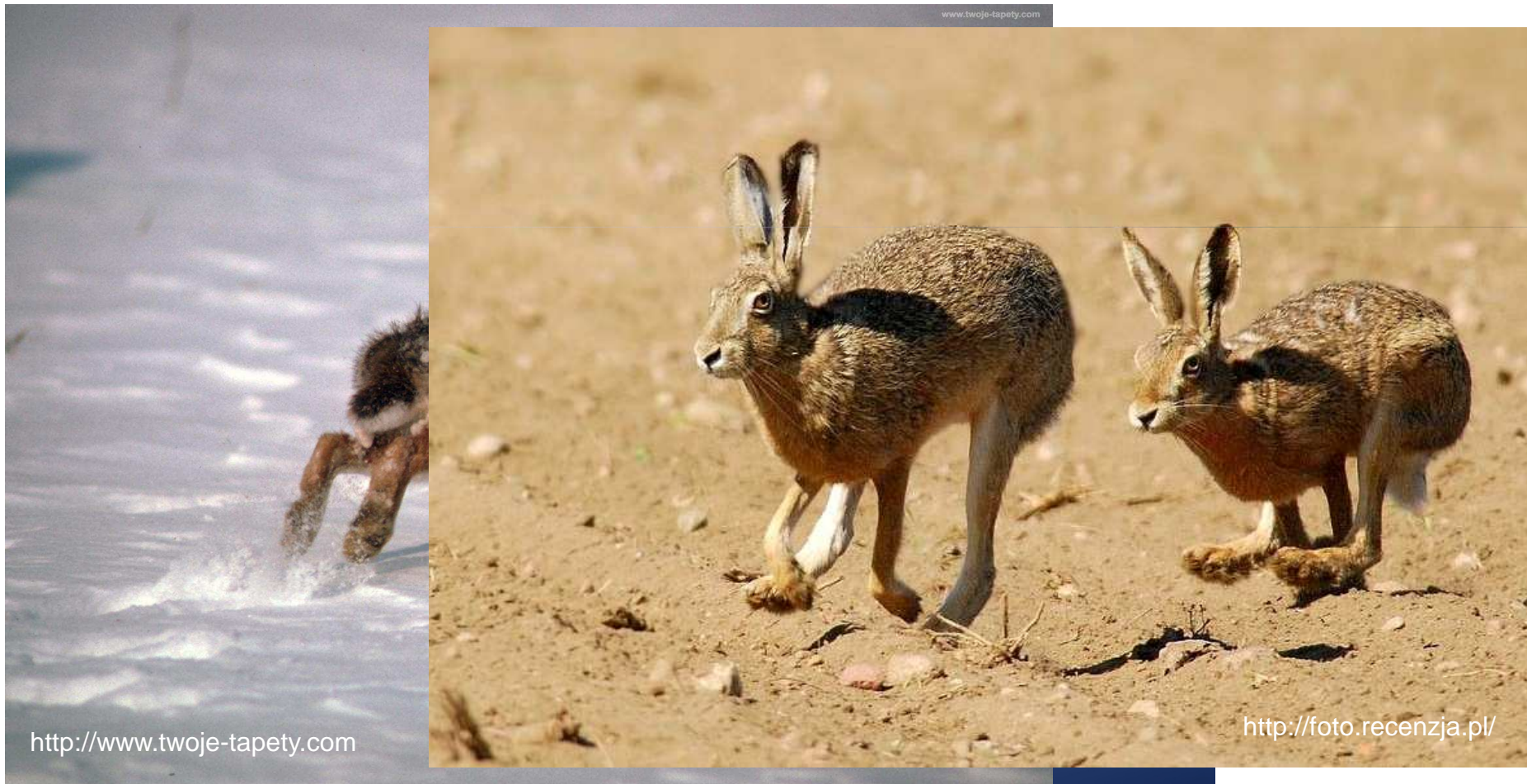
$$\operatorname{tg} \beta = \frac{50\text{m}}{250\text{m}}$$

- $\operatorname{tg} \beta = 0,2$

- Ok. 11,3 stopnia

# Określenie korytarza w środowisku

- Co rozumiemy pod pojęciem korytarza ?
- Kiedy struktura jest korytarzem ?



Jakie pomiary warunkują określenie czy dany fragment środowiska jest korytarzem czy też nie?

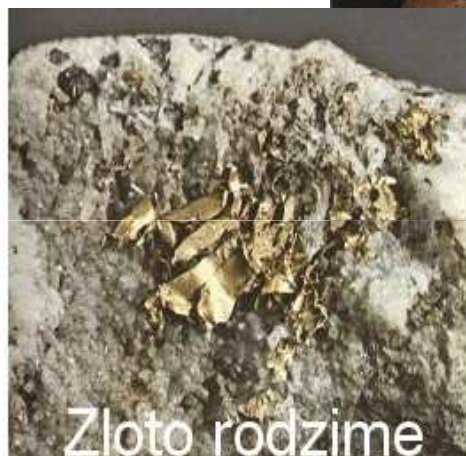
# Pomiary za pomocą klucza

- Oznaczanie skał i minerałów

– Oznaczanie



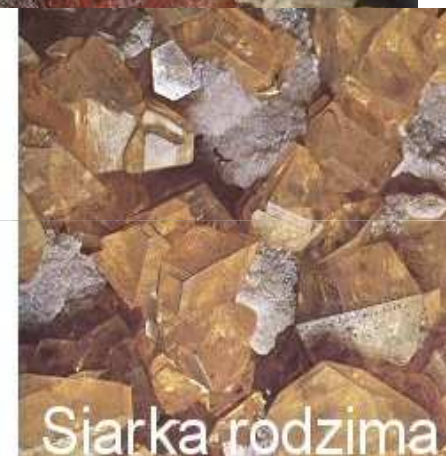
Miedz rodzima



Złoto rodzime



Platyna rodzima

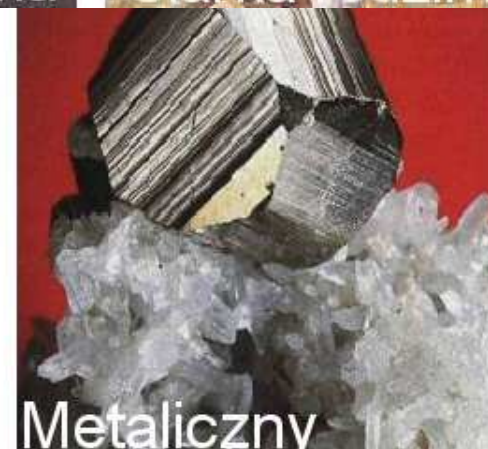


Siarka rodzima

– Oznaczanie skał za pomocą porównania zdjęć.



Polmetaliczny



Metaliczny

# Określanie czystości powietrza za pomocą mchów i porostów



$\text{SO}_2 < 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$



$30\text{-}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$



$40\text{-}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$



50-70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



70-100  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



100-170  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

- W laboratorium sprawdzono pięć zegarów. W ciągu kolejnych dni tygodnia, dokładnie w południe, odczytano następujące wskazania zegarów

Zegar	Niedziela	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota
A	12:36:40	12:36:56	12:37:12	12:37:27	12:37:44	12:37:59	12:38:14
B	11:59:59	12:00:02	11:59:57	12:00:07	12:00:02	11:59:56	12:00:03
C	15:50:45	15:51:43	15:52:41	15:53:39	15:54:37	15:55:35	15:56:33
D	12:03:59	12:02:52	12:01:45	12:00:38	11:59:31	11:58:24	11:57:17
E	12:03:59	12:02:49	12:01:54	12:01:52	12:01:32	12:01:22	12:01:12

- Jak uszeregować te pięć zegarów pod względem ich przydatności do pomiaru czasu?



C, D, A, B, E

Zegar	Niedziela	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek	Sobota
A	12:36:40	12:36:56	12:37:12	12:37:27	12:37:44	12:37:59	12:38:14
B	11:59:59	12:00:02	11:59:57	12:00:07	12:00:02	11:59:56	12:00:03
C	15:50:45	15:51:43	15:52:41	15:53:39	15:54:37	15:55:35	15:56:33
D	12:03:59	12:02:52	12:01:45	12:00:38	11:59:31	11:58:24	11:57:17
E	12:03:59	12:02:49	12:01:54	12:01:52	12:01:32	12:01:22	12:01:12

Ważnym kryterium jest stałość dziennych różnic,  
a nie ich wielkość

# Reprezentatywność uzyskanych wyników pomiarów

- Sprawdzić czy uzyskane wyniki są „wiarygodne”
- Przykładowo: Pomiar temperatury mierzonej co 30 minut w ciągu nocy między 02:00 a 06:00
- 2:00 – 3<sup>0</sup> C
- 2:30 – 2,5<sup>0</sup> C
- 3:00 – 2<sup>0</sup> C
- 3:30 – 7<sup>0</sup> C
- 4:00 – (-2<sup>0</sup> C)
- 4:30 – 1<sup>0</sup> C
- 5:00 – 0,5<sup>0</sup> C
- 5:30 – 0<sup>0</sup> C
- 6:00 – (-0,5<sup>0</sup> C)

# Schemat postępowania

- 2:00 – 3<sup>0</sup> C
- 2:30 – 2,5<sup>0</sup> C
- 3:00 – 2<sup>0</sup> C
- 3:30 – brak danych
- 4:00 – brak danych
- 4:30 – 1<sup>0</sup> C
- 5:00 – 0,5<sup>0</sup> C
- 5:30 – 0<sup>0</sup> C
- 6:00 – (-0,5<sup>0</sup> C)