



## Ocena aktywności geodynamicznej obszarów (przykłady z obszaru Sudetów)

- |            |  |
|------------|--|
| 1.03.2011  | Wybrane wskaźniki <b>geomorfologiczne</b>        |
| 8.03.2011  | Wybrane wskaźniki <b>strukturalne i facjalne</b> |
| 15.03.2011 | Wybrane wskaźniki <b>geodezyjne i planetarne</b> |



**DYNAMIKA** – ruch ciał materialnych pod wpływem działania sił.  
Głównym zadaniem *dynamiki* jest opis ruchu ciał pod działaniem samych sił.

**DYNAMICS** - the motion of bodies as a result of impressed forces.  
The main task of *dynamics* is to describe the motion of bodies under the action of the same forces.

etymologia (*gr*)

δυναμικός – dynamikos, **silny**

δύναμις – dynamis, **siła**



**GEODYNAMIKA** jest działem *geofizyki* i *geologii*. Geodyncy wykorzystują do badania ewolucji litosfery, płaszcza i jądra Ziemi dane *geodezyjne GPS, InSAR, seismologiczne* oraz *modele numeryczne*.

**GEDYNAMICS** a branch of geodynamics dealing with the measurement, monitoring, characterization and reconstruction of the motion of lithosphere fragments.



**GEODYNAMIKA** lub inaczej *dynamika Ziemi* zajmuje się ruchem elementów budowy Ziemi pod wpływem działania sił.

**GEDYNAMICS** or the *Earth dynamics* is the motion of the Earth's elements under the action of forces.

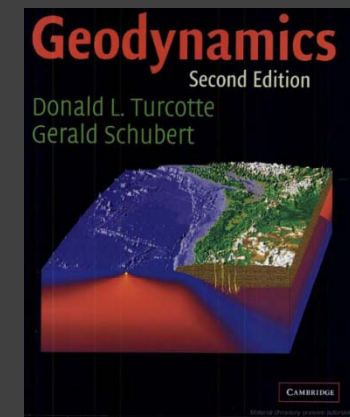


**GEODYNAMIKA** obejmuje między innymi:

modelowanie kruchych i podatnych *deformacji ośrodków geologicznych*  
przewidywanie schematów *przyrostu i rozpadu kontynentów*  
obserwowanie *deformacji powierzchni i odprężenia górotworu*  
poszukiwanie i wyjaśnianie *przyczyn i mechanizmów*

**GEDYNAMICS** comprises among others:

modeling brittle and ductile *deformation of geologic materials*  
predicting patterns of *continental accretion and breakup*  
observing *surface deformation and relaxation*  
finding and understanding the *driving mechanisms*





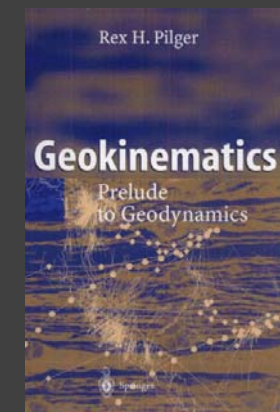
**KINEMATYKA** (*gr. kínēma*, ruch) - dział mechaniki zajmujący się badaniem geometrycznych właściwości ruchu ciał bez uwzględniania ich cech fizycznych (np. masy) i działających na nie sił. W zależności od właściwości badanych obiektów dzieli się na: kinematykę punktu materialnego i bryły sztywnej oraz kinematykę ośrodków ciągłych (ciał stałych, cieczy i gazów).

**KINEMATICS** (*gr. κινεῖν*, to move) is the branch of classical mechanics that describes the motion of bodies (objects) and systems (groups of objects) without consideration of the forces that cause the motion.



**GEOKINEMATYKA** dział geodynamiki zajmujący się pomiarem, monitoringiem, opisem oraz rekonstrukcją ruchu fragmentów litosfery.

**GEOKINEMATICS** a branch of geodynamics dealing with the measurement, monitoring, characterization and reconstruction of the motion of lithosphere fragments.





## Tematyka wykładu

obserwowanie *deformacji powierzchni i odprężień górotworu*  
poszukiwanie i wyjaśnianie *przyczyn i mechanizmów*

## Scope of lecture

observing *surface deformation and relaxation*  
finding and understanding the *driving mechanisms*





***Geodynamika wewnętrzna*** opisuje procesy zachodzące wewnątrz Ziemi, a ***geodynamika zewnętrzna*** procesy na powierzchni Ziemi.

***Internal geodynamics*** describes processes acting inside of the Earth, while ***external geodynamics*** describes processes acting on the surface of the Earth



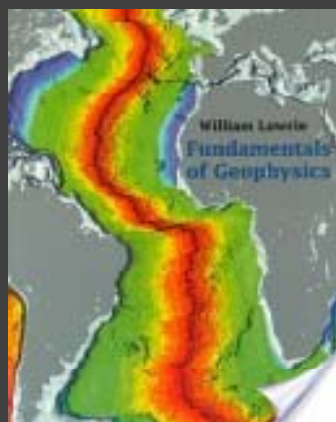
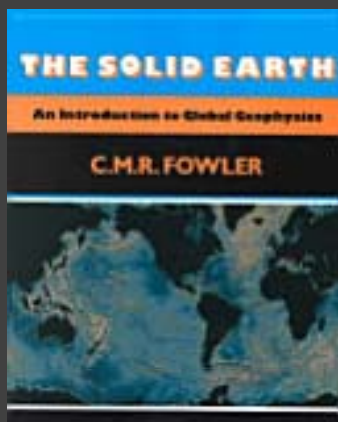
**Geodynamika zewnętrzna** to ruch materii na powierzchni Ziemi, czyli **litodynamika**. Ruch wywołują są procesy zachodzące w atmosferze i hydrosferze (wiatr, pożary, przepływ wody, ruch lodu, erupcje wulkaniczne, upadki obiektów kosmicznych) działające na powierzchnię Ziemi, a ich bilansowym skutkiem jest **sedymencja** (erozja, transport i depozycja), przedmiot **sedymentologii**. Ich przestrzennym skutkiem jest m.in., **kształtowanie powierzchni Ziemi**, przedmiot **geomorfologii**.

**External geodynamics** comprises a motion of matter on the earth surface, it means the **lithodynamics**. This is caused by the processes within the atmosphere and hydrosphere (wind, fire, water flow, the movement of ice, volcanic eruptions, falling space objects) acting on the Earth's surface. A balance of matter motion is the **sedimentation** (erosion, transport and deposition), the topic of **sedimentology**, while its spatial effect is the **shaping the earth's surface**, the topic of **geomorphology**.



# GEODYNAMICS

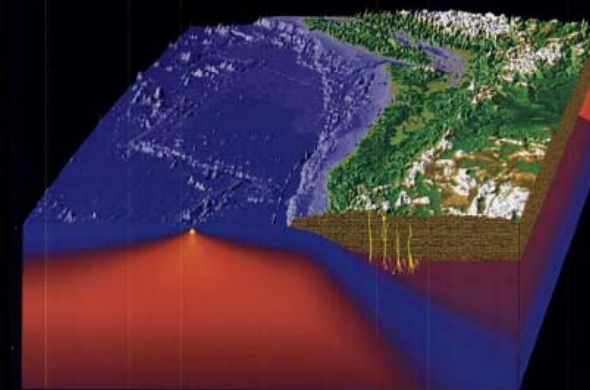
EXPERT FOUNDATION INSPECTION



# Geodynamics

Second Edition

Donald L. Turcotte  
Gerald Schubert



CAMBRIDGE

Materiał chroniony prawem autorskim



ISSN: 0264-3707  
ELSEVIER



Wybrane wskaźniki **geomorfologiczne** aktywności geodynamicznej  
obszarów - przykłady z obszaru Sudetów

- **krętość** koryt i dolin rzecznych
- **deformacja kształtu** koryt i dolin rzecznych
- **zmiany nachylenia** koryt i dolin rzecznych

Selected **geomorphological** indicators of the geodynamic activity of land areas -  
examples from the Sudety Mts.

- **sinuosity** of river channels and valleys
- **deformation of shape** of river channels and valleys
- **changing slopes** of river channels and valleys



## Active Tectonics and Alluvial Rivers

Stanley A. Schumm, Jean F. Dumont  
& John M. Holbrook

CAMBRIDGE

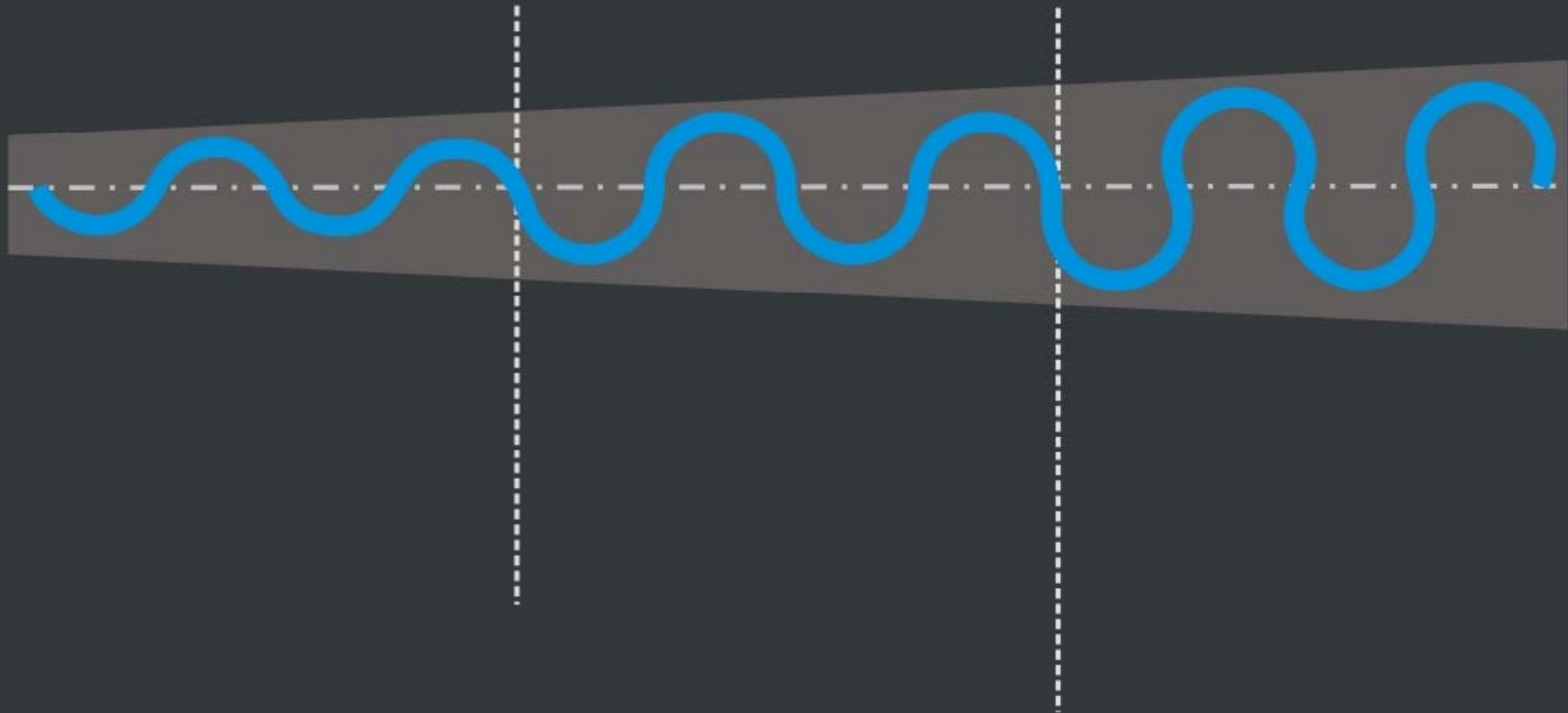
The clearest evidence for tectonic effects on rivers are anomalous reaches that show dramatic changes of pattern trend and gradient that cannot be attributed to other causes. Structural geologists and petroleum geologists have known for years that **rivers are strong indicators of faulting ...**

Najwyraźniejszym dowodem wpływu tektoniki na rzeki są znaczące anomalie kształtu i spadku, których nie można przypisać innym przyczynom. Geolodzy strukturalni i naftowi od lat wiedzą, że **rzeki są wyrazistym wskaźnikiem występowania uskoków...**



krętość koryta rzeki

**sinuosity** of river channel





## krętość koryta rzeki (P)

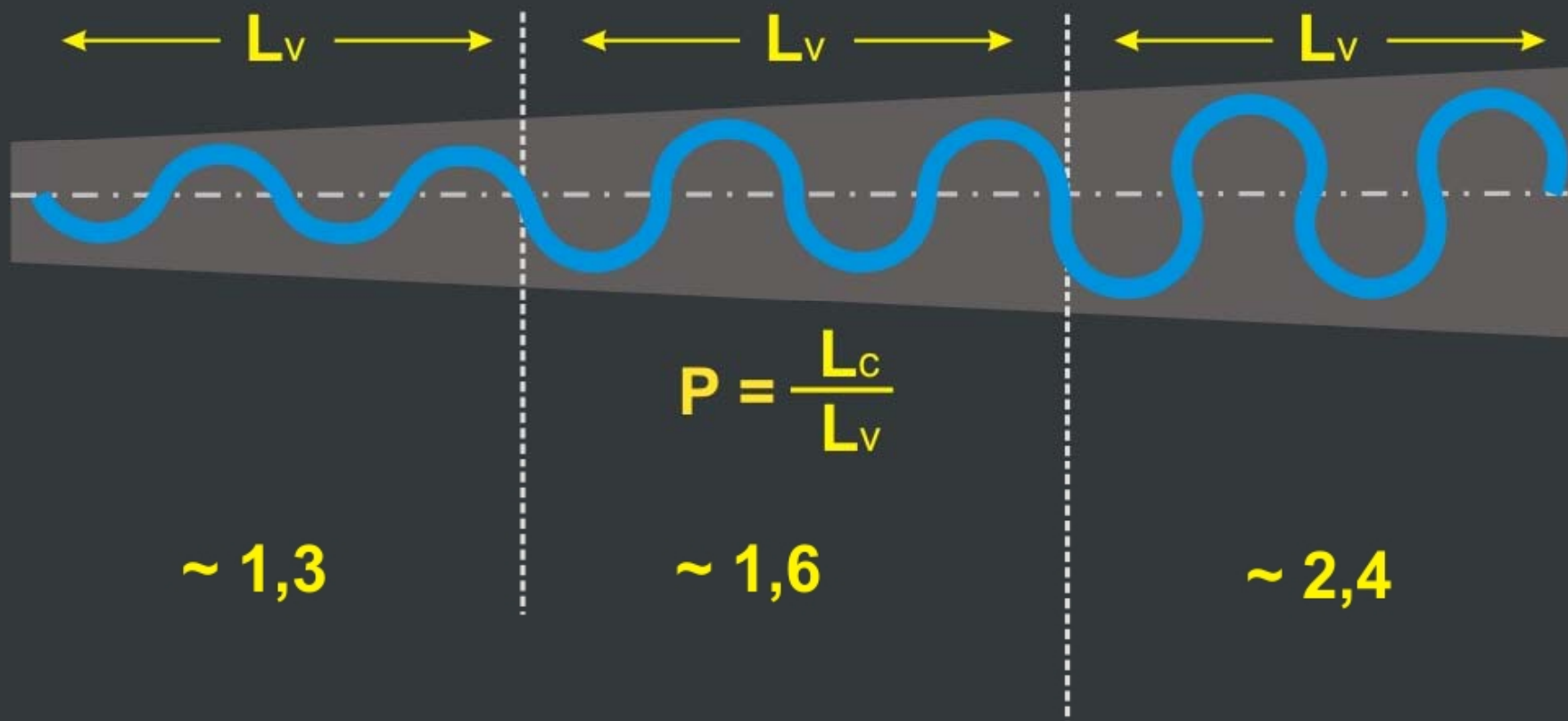
LC – długość koryta

LV – długość doliny

## sinuosity of river channel (P)

LC – channel length

LV – valley length





## krętość koryta rzeki

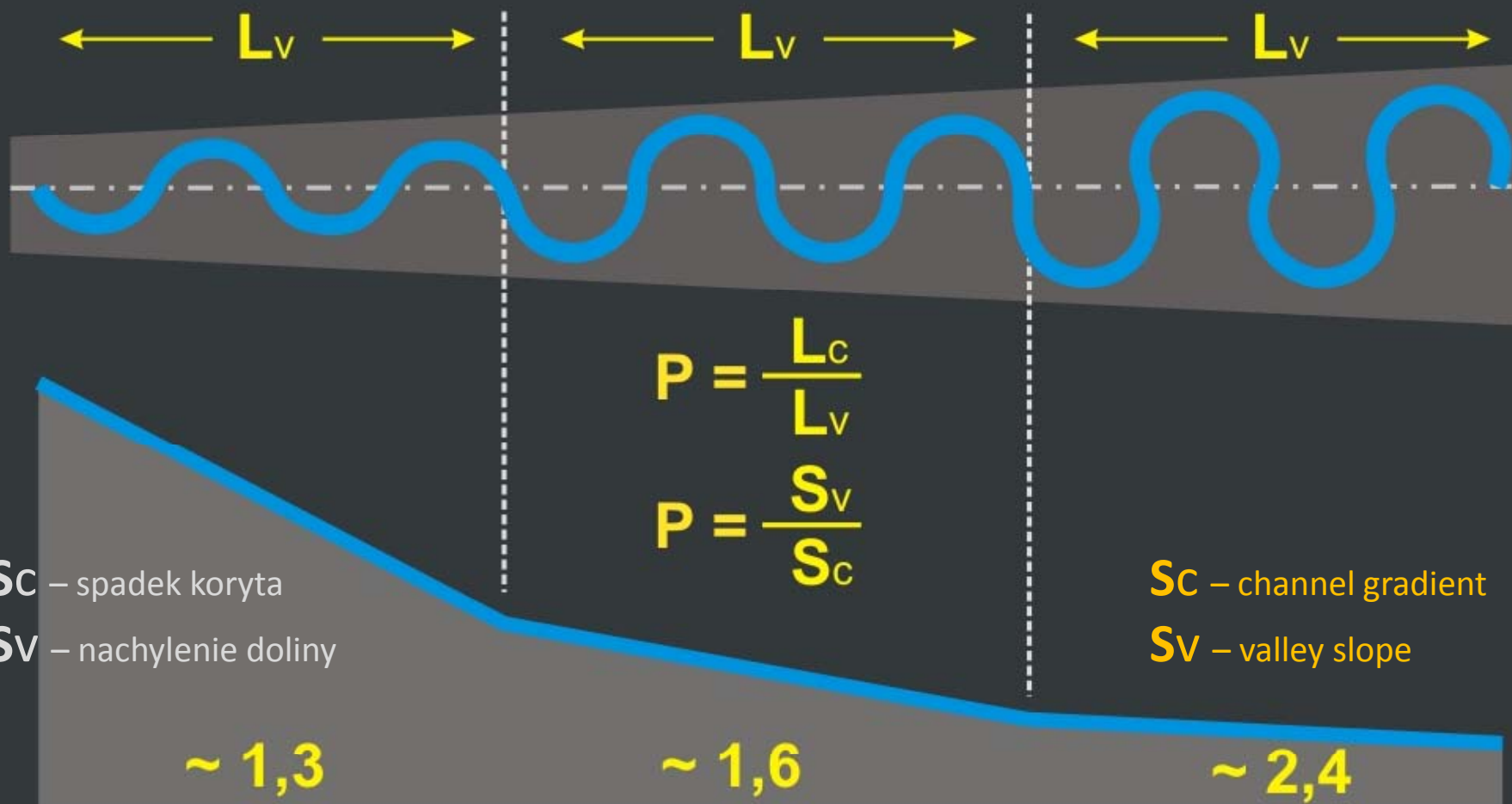
LC – długość koryta

LV – długość doliny

## sinuosity of river channel

LC – channel length

LV – valley length



SC – spadek koryta

SV – nachylenie doliny

SC – channel gradient

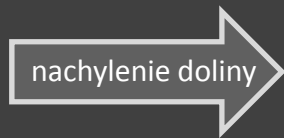
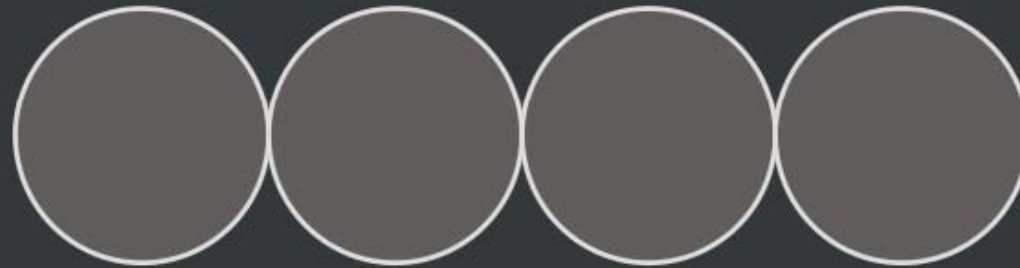
SV – valley slope





**cykloida** kształtu koryta rzeki

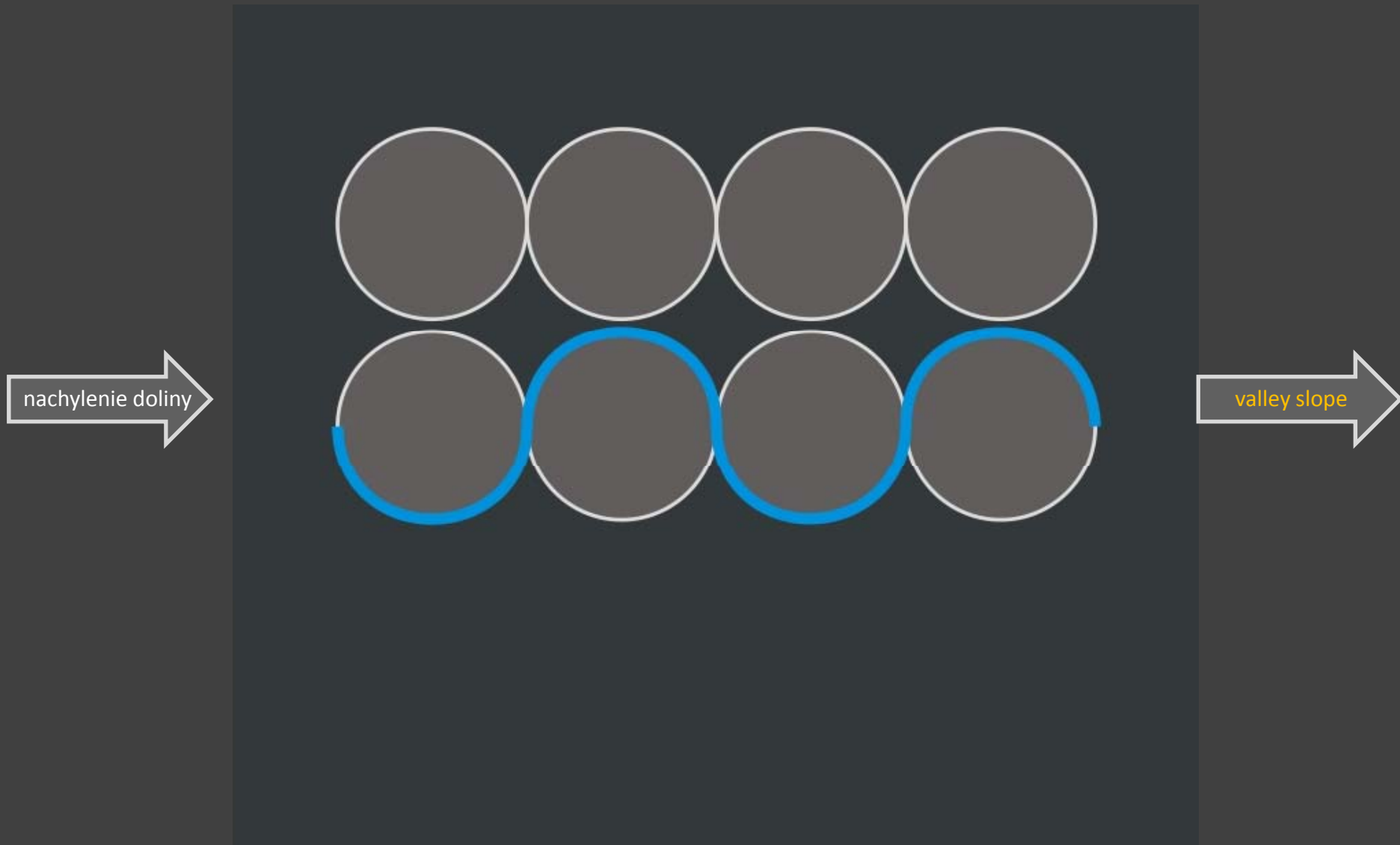
**cycloid** of shape of river channel





**cykloida** kształtu koryta rzeki

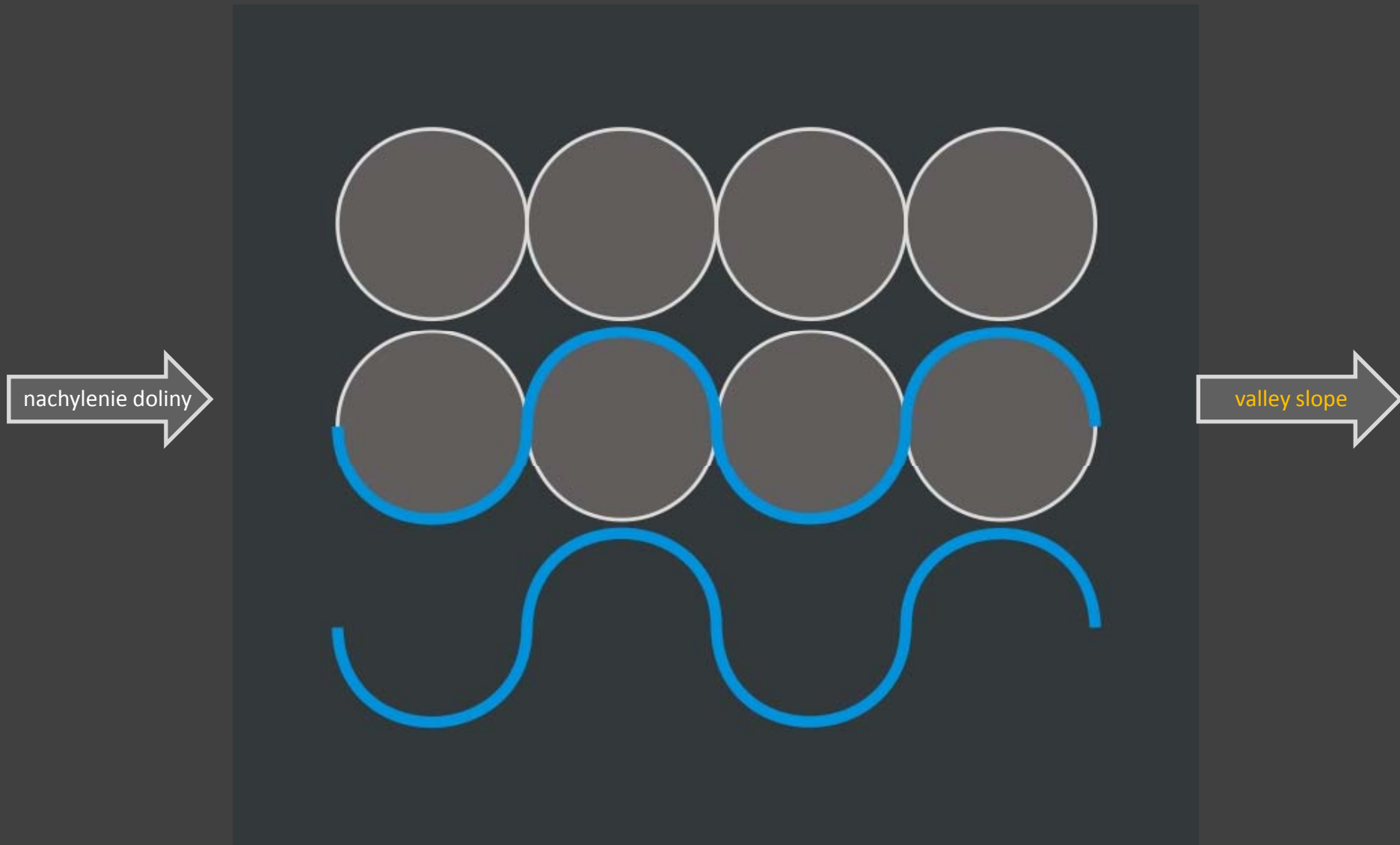
**cycloid** of shape of river channel





**cykloida** kształtu koryta rzeki

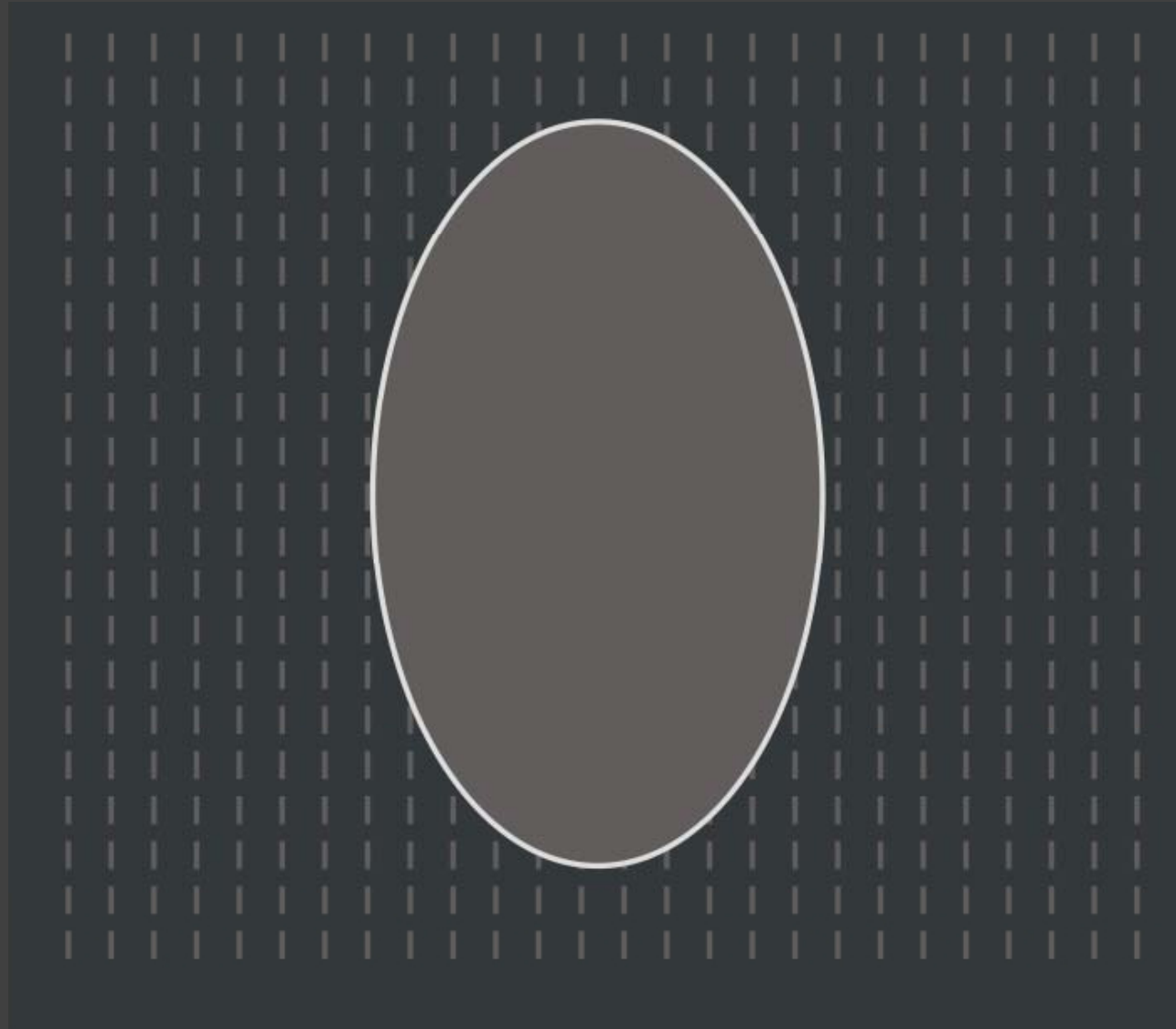
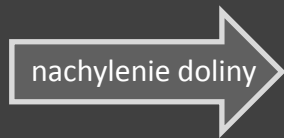
**cycloid** of shape of river channel





**anizotropia** podłoża skalnego

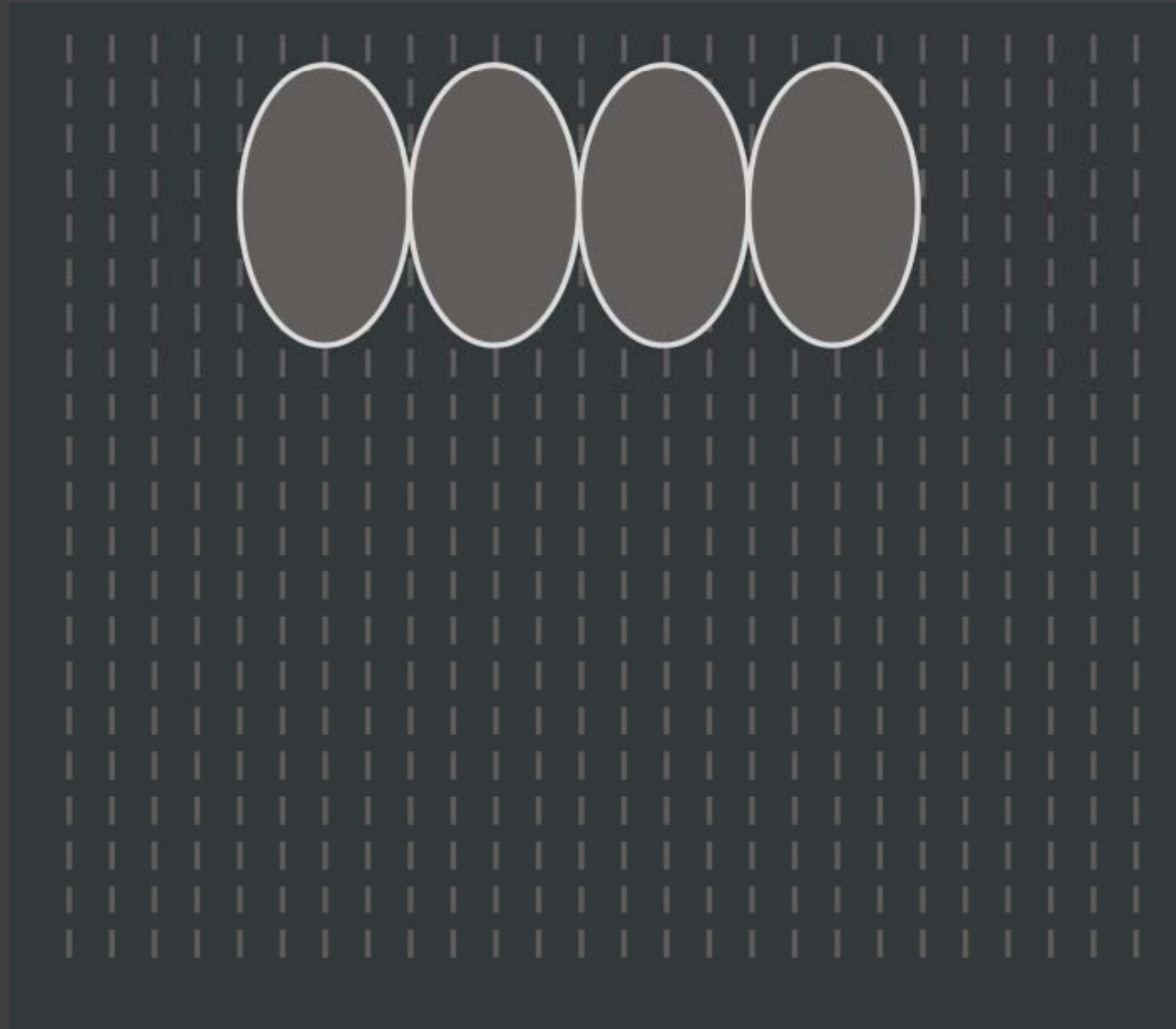
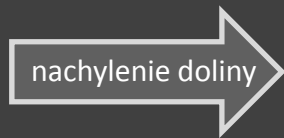
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

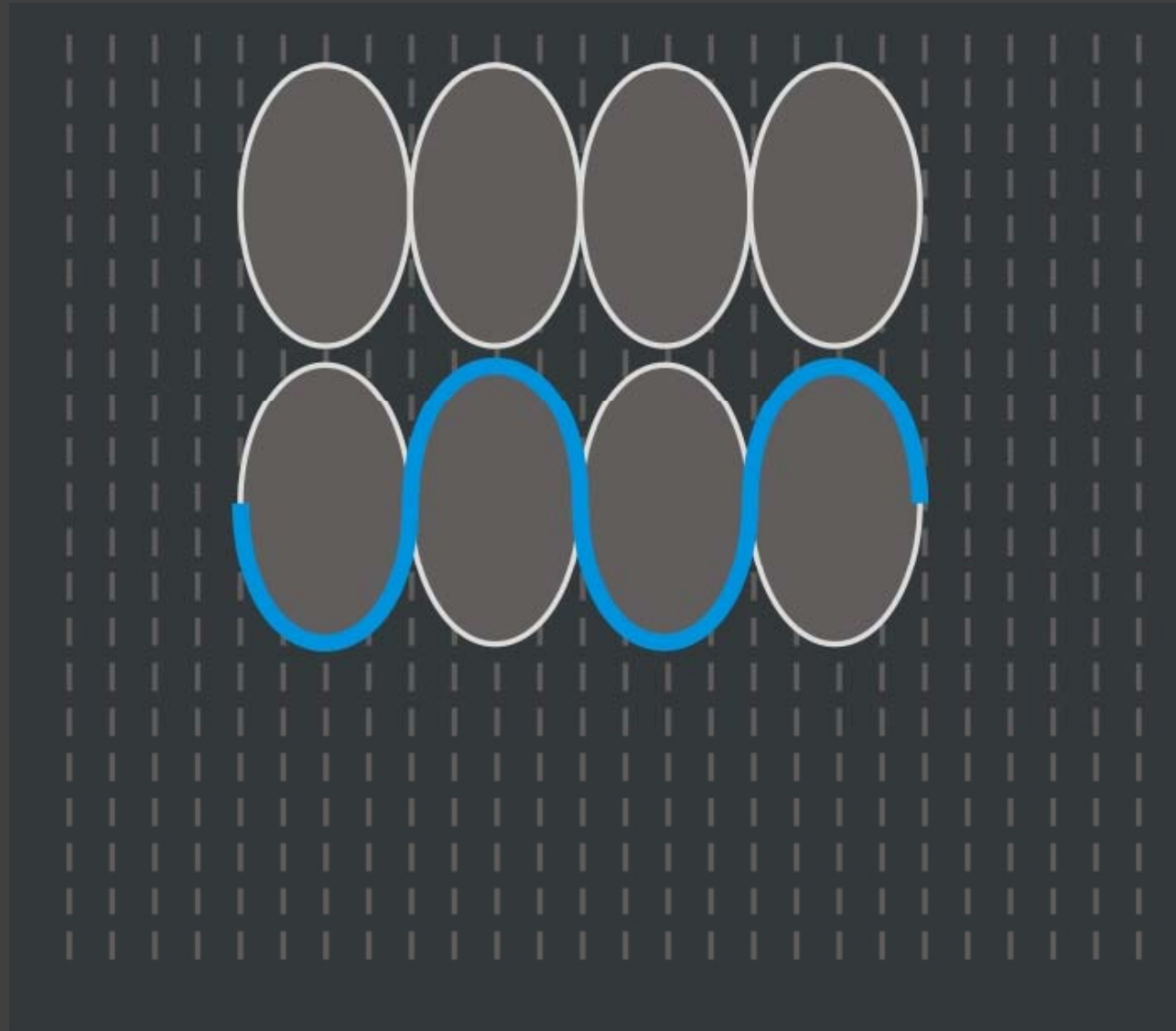
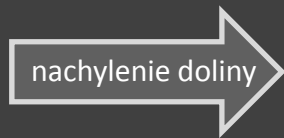
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

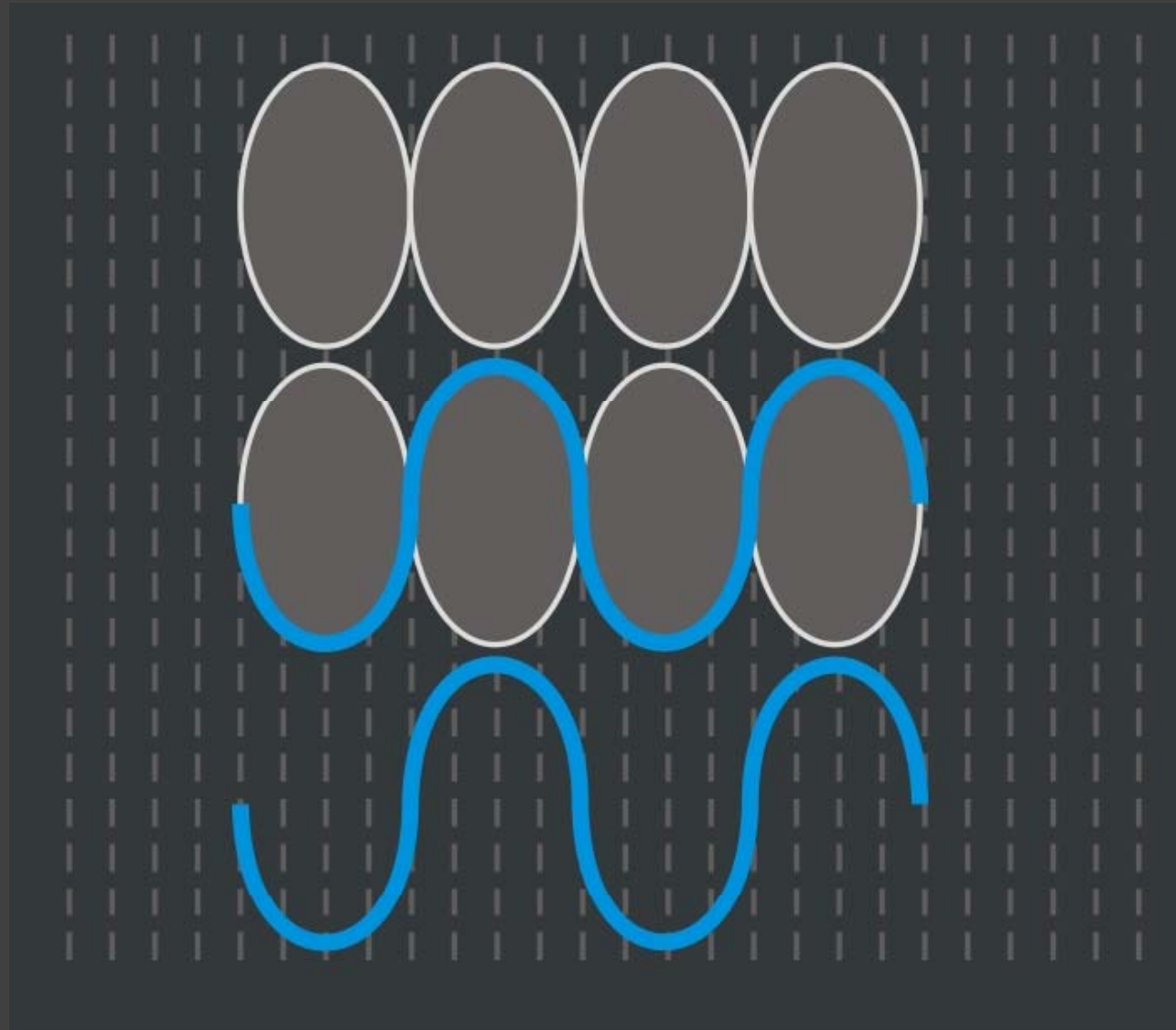
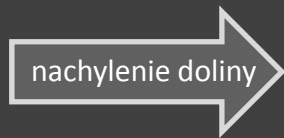
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

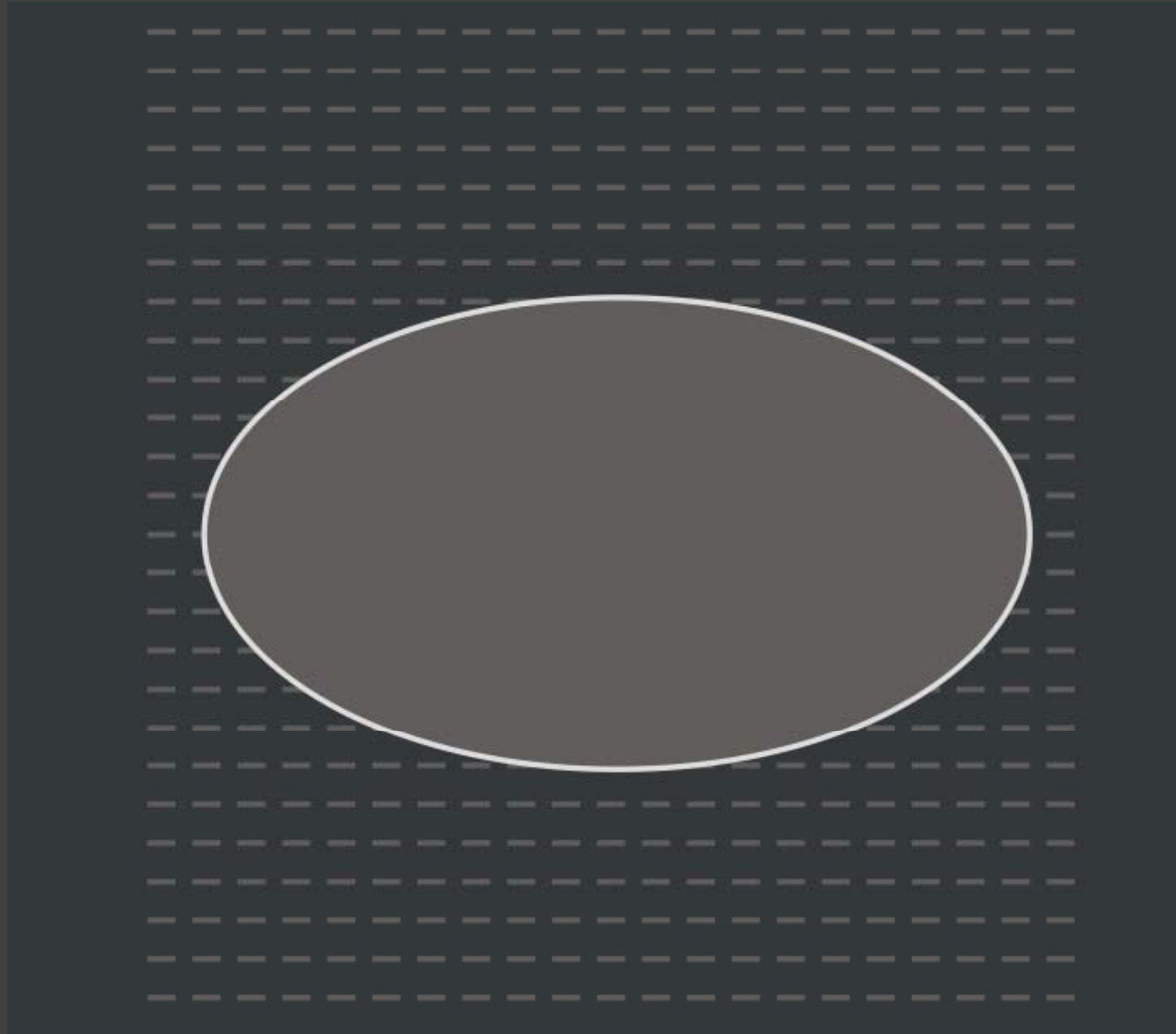
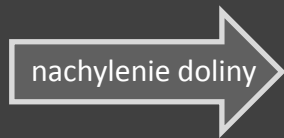
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

**anisotropy** of bedrock

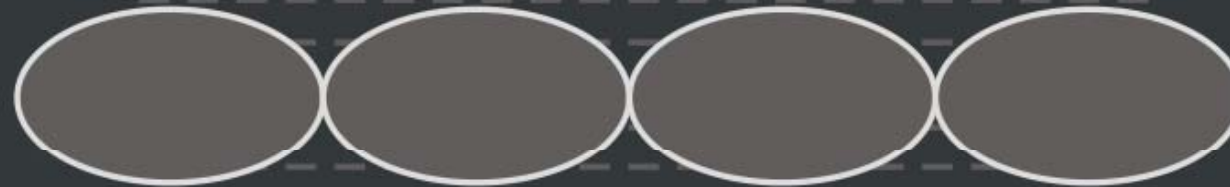
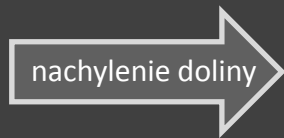






**anizotropia** podłoża skalnego

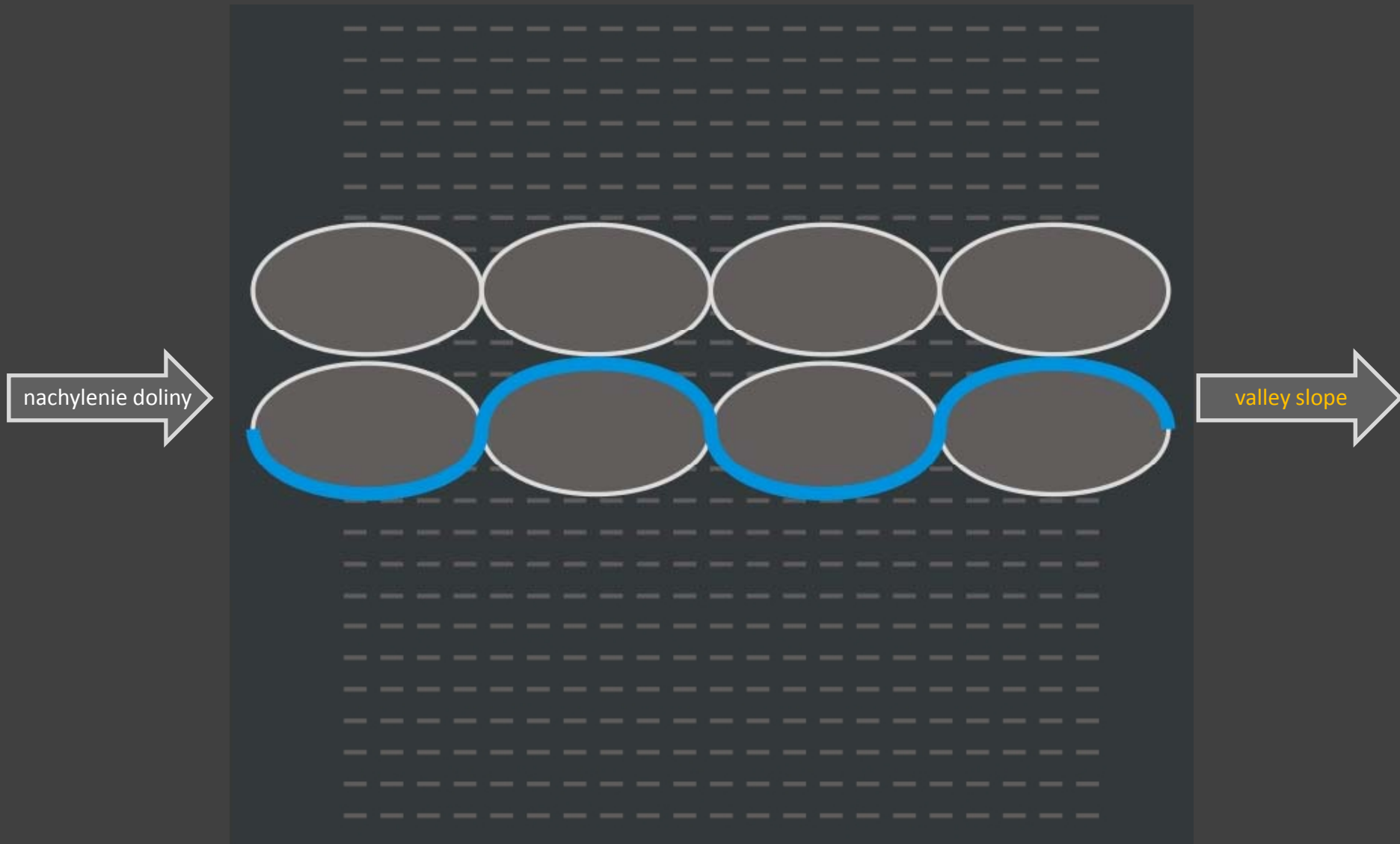
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

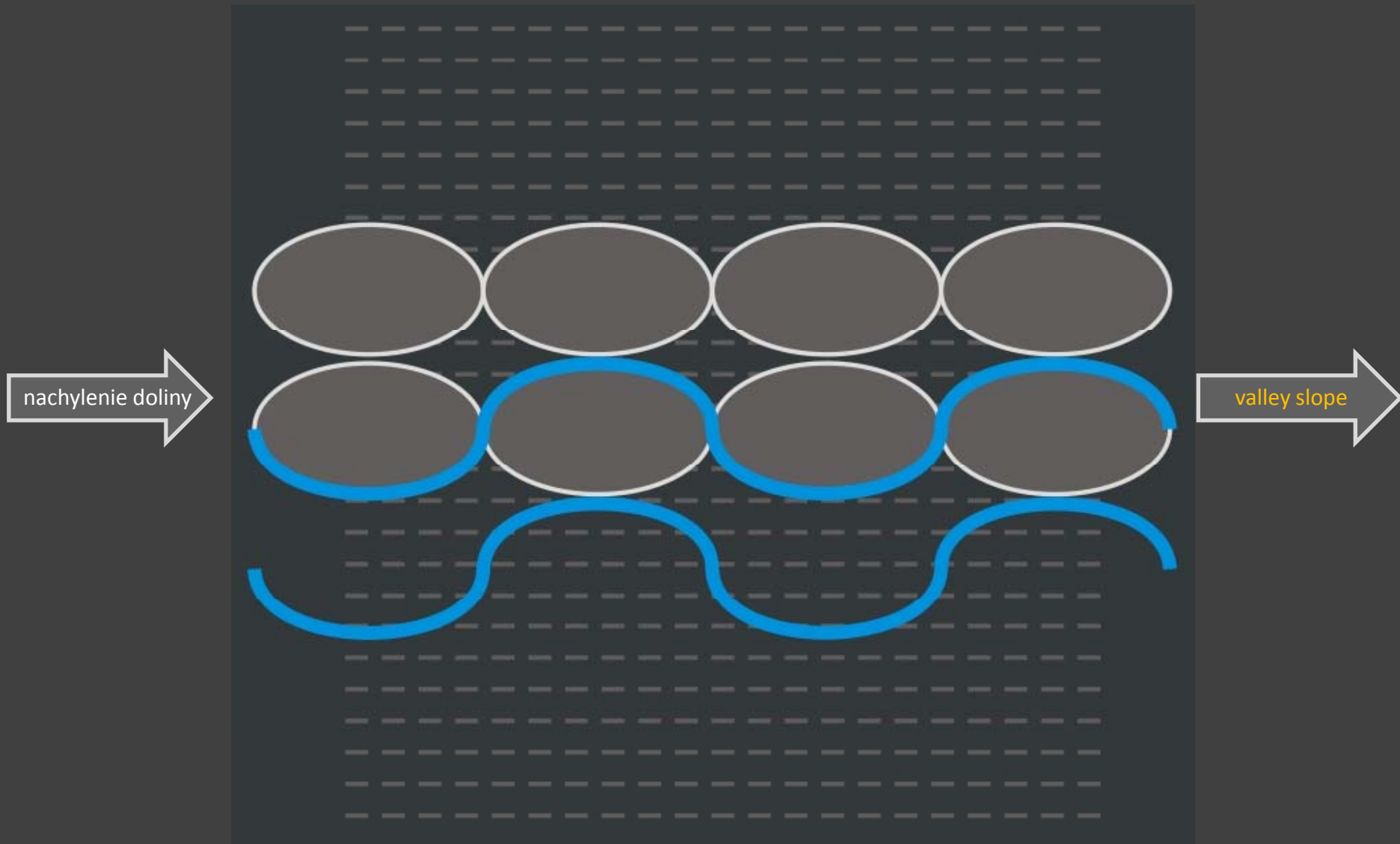
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

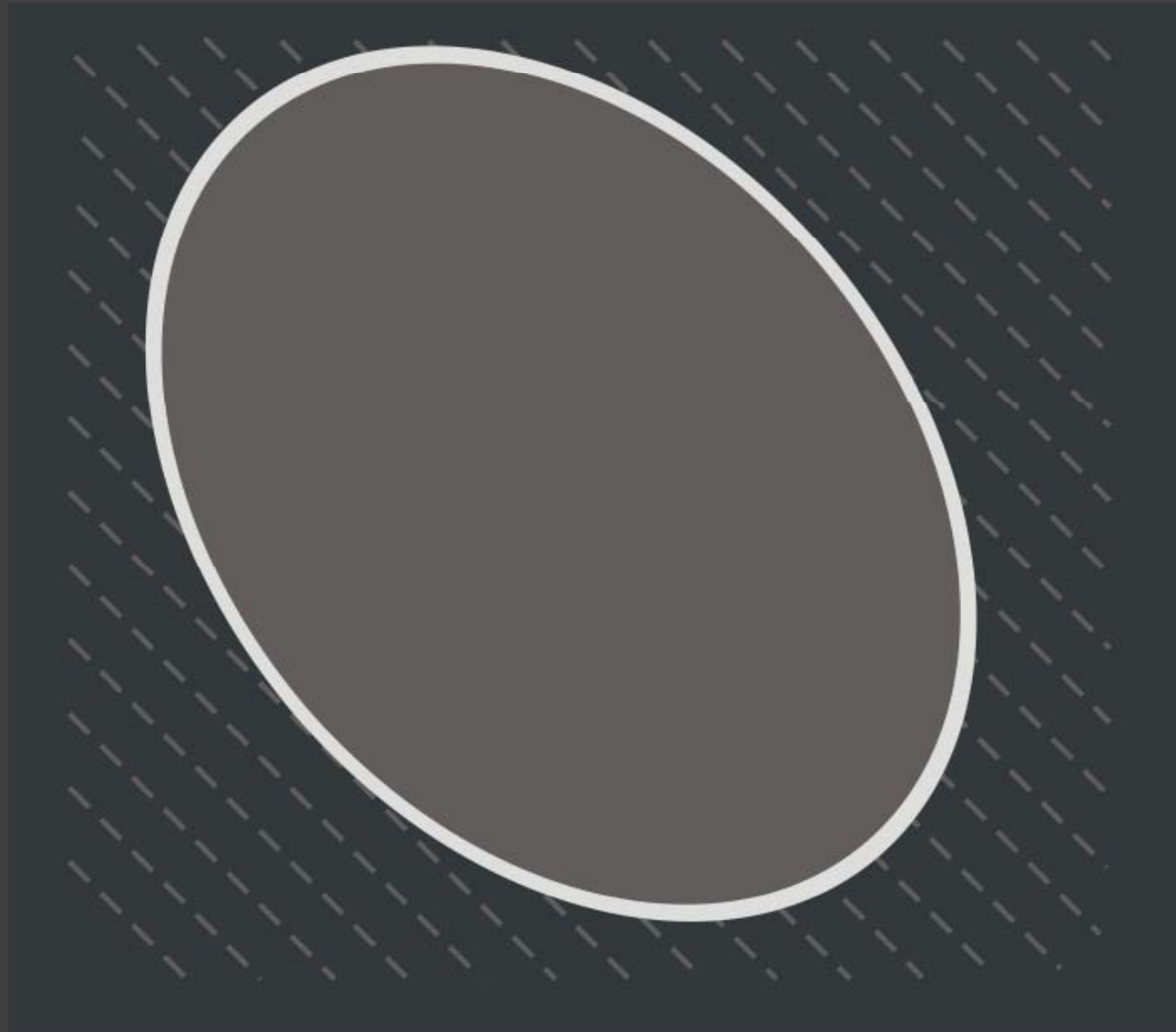
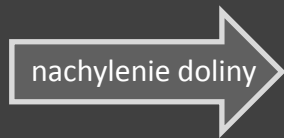
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

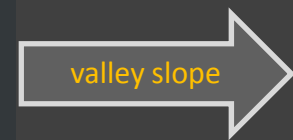
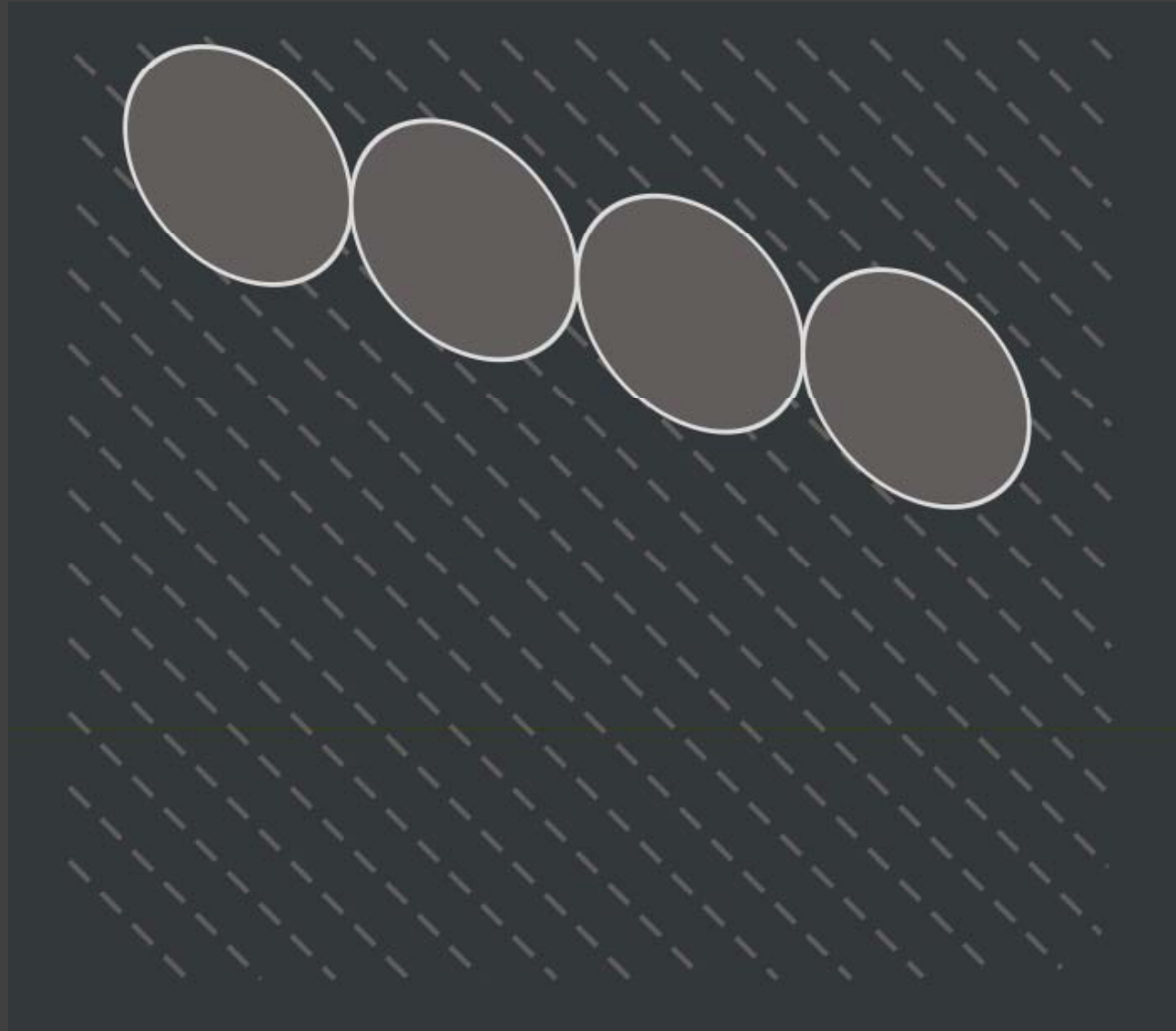
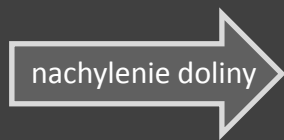
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

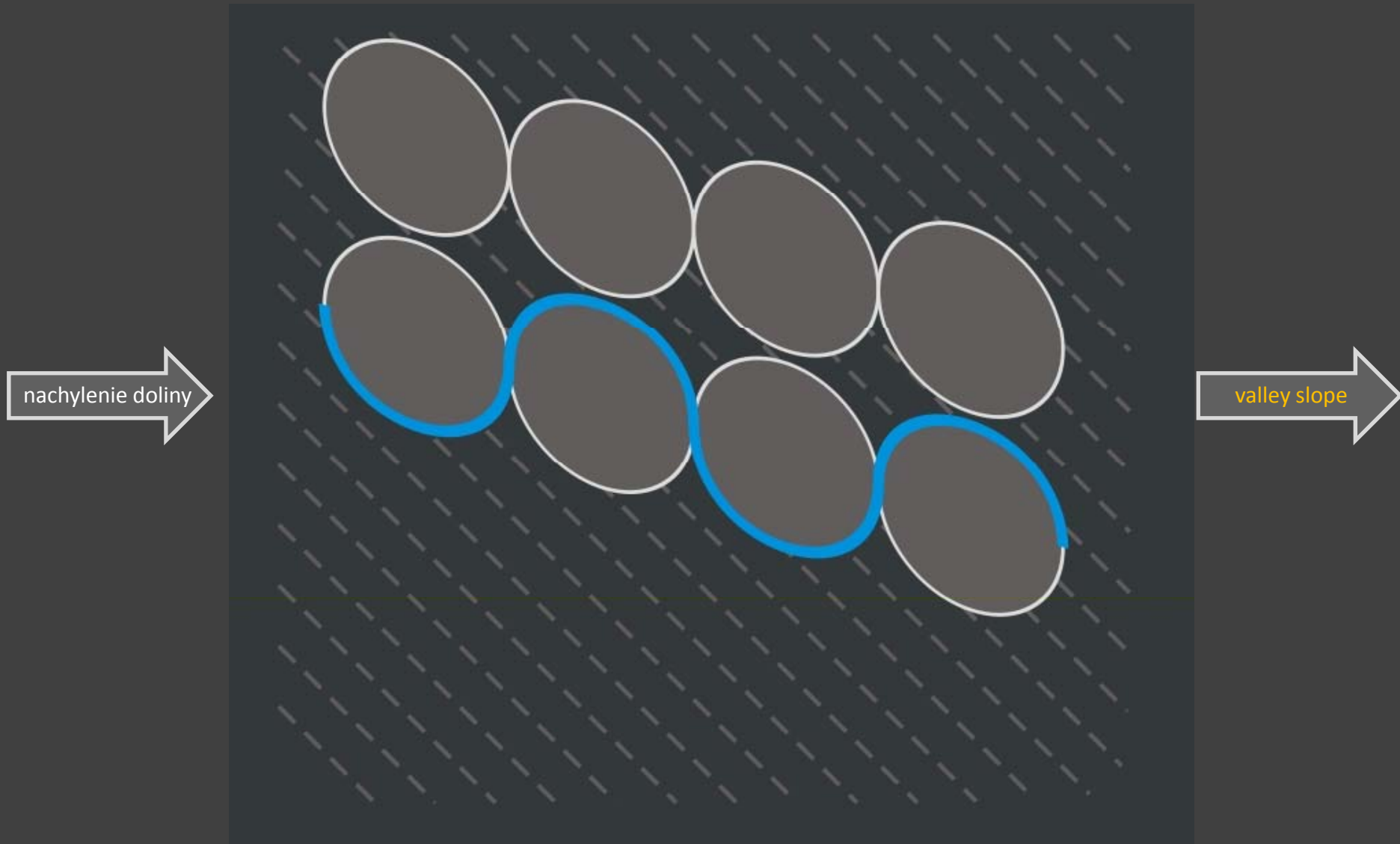
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

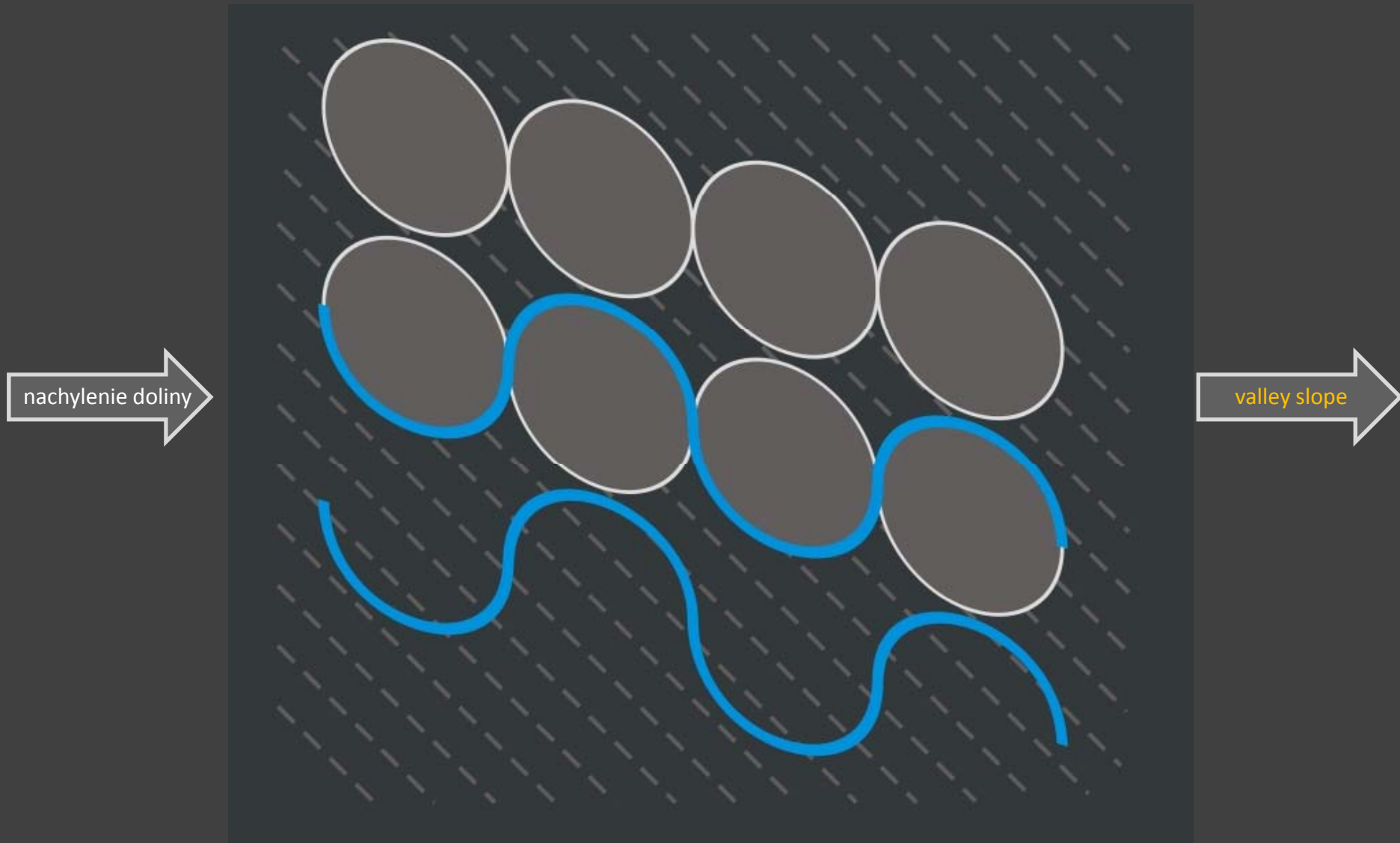
**anisotropy** of bedrock





**anizotropia** podłoża skalnego

**anisotropy** of bedrock





## kształt koryta rzecznego

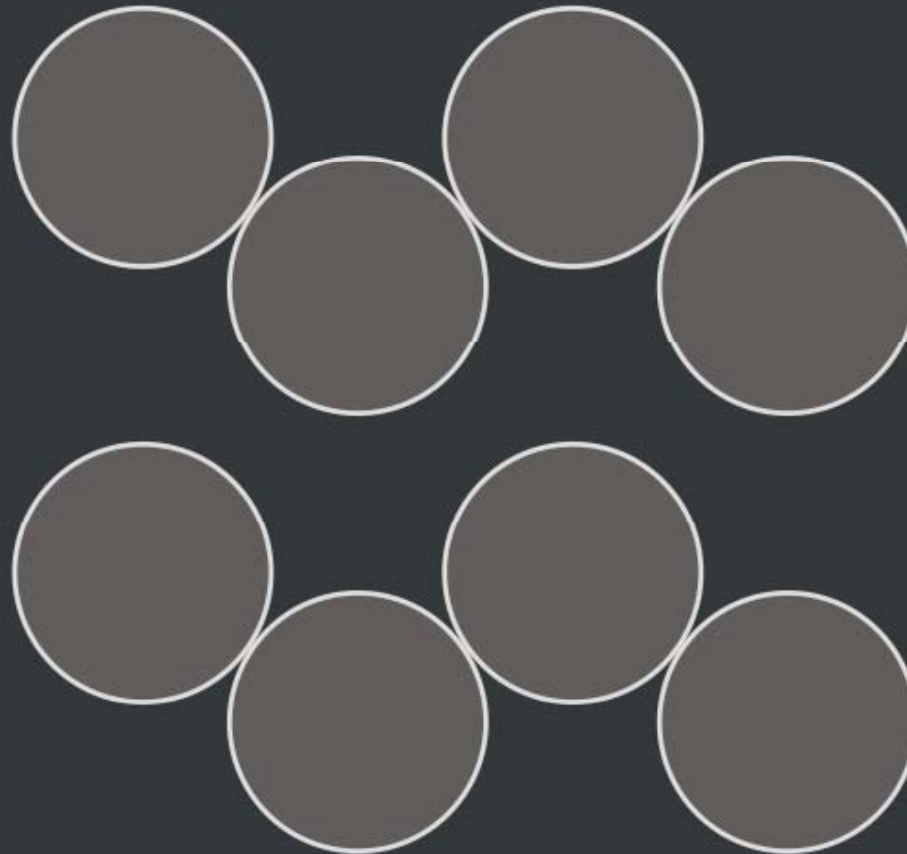
## shape of river channel

krętość

sinuosity

nachylenie doliny

valley slope







## kształt koryta rzecznego

## shape of river channel

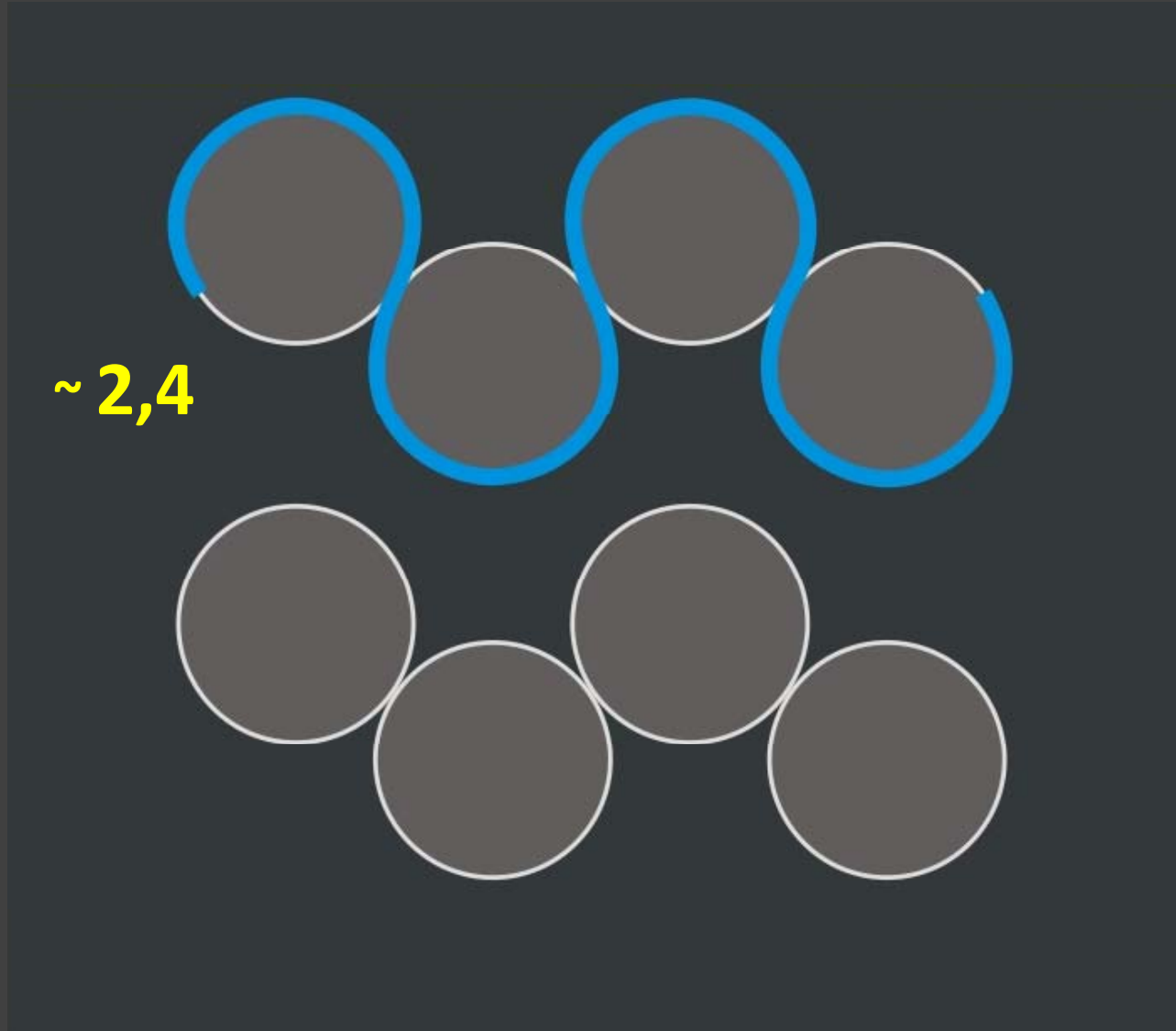
krętość

sinuosity

~ 2,4

nachylenie doliny

valley slope





## kształt koryta rzecznego

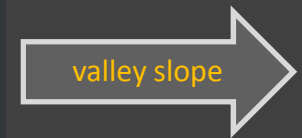
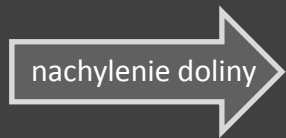
## shape of river channel

krętość

sinuosity

~ 2,4

~ 1,3



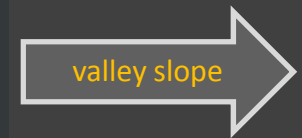
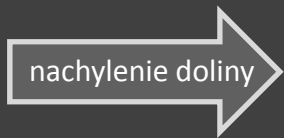


## kształt koryta rzecznego

## shape of river channel

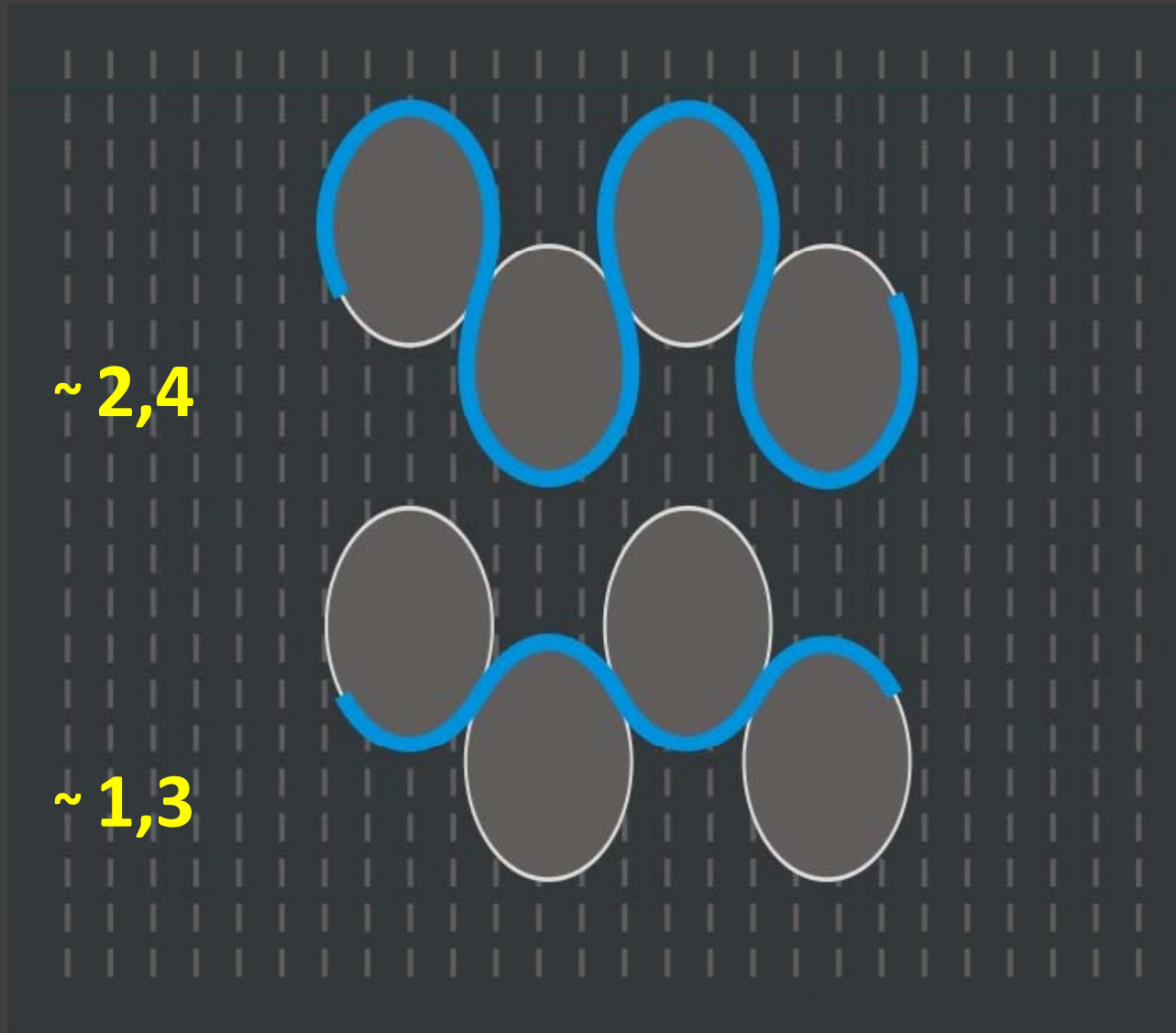
krętość  
+  
anizotropia

sinuosity  
+  
anisotropy



~ 2,4

~ 1,3



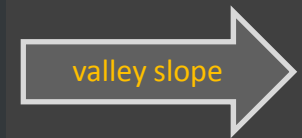
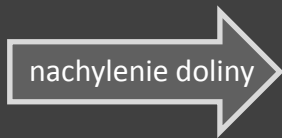


## kształt koryta rzecznego

## shape of river channel

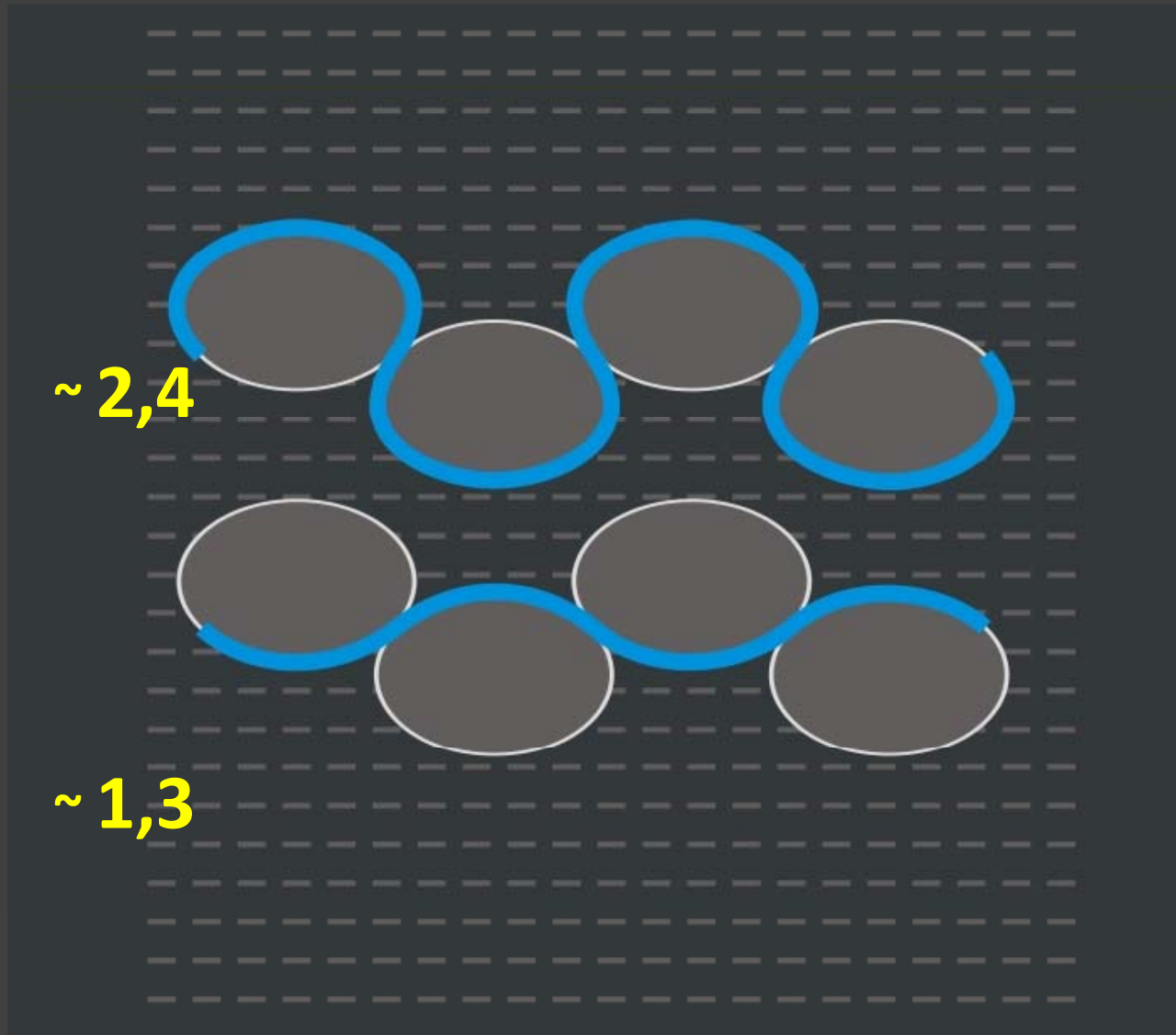
krętość  
+  
anizotropia

sinuosity  
+  
anisotropy



~ 2,4

~ 1,3



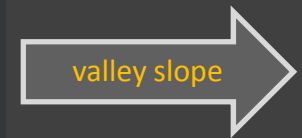
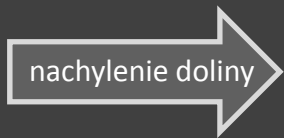


## kształt koryta rzecznego

## shape of river channel

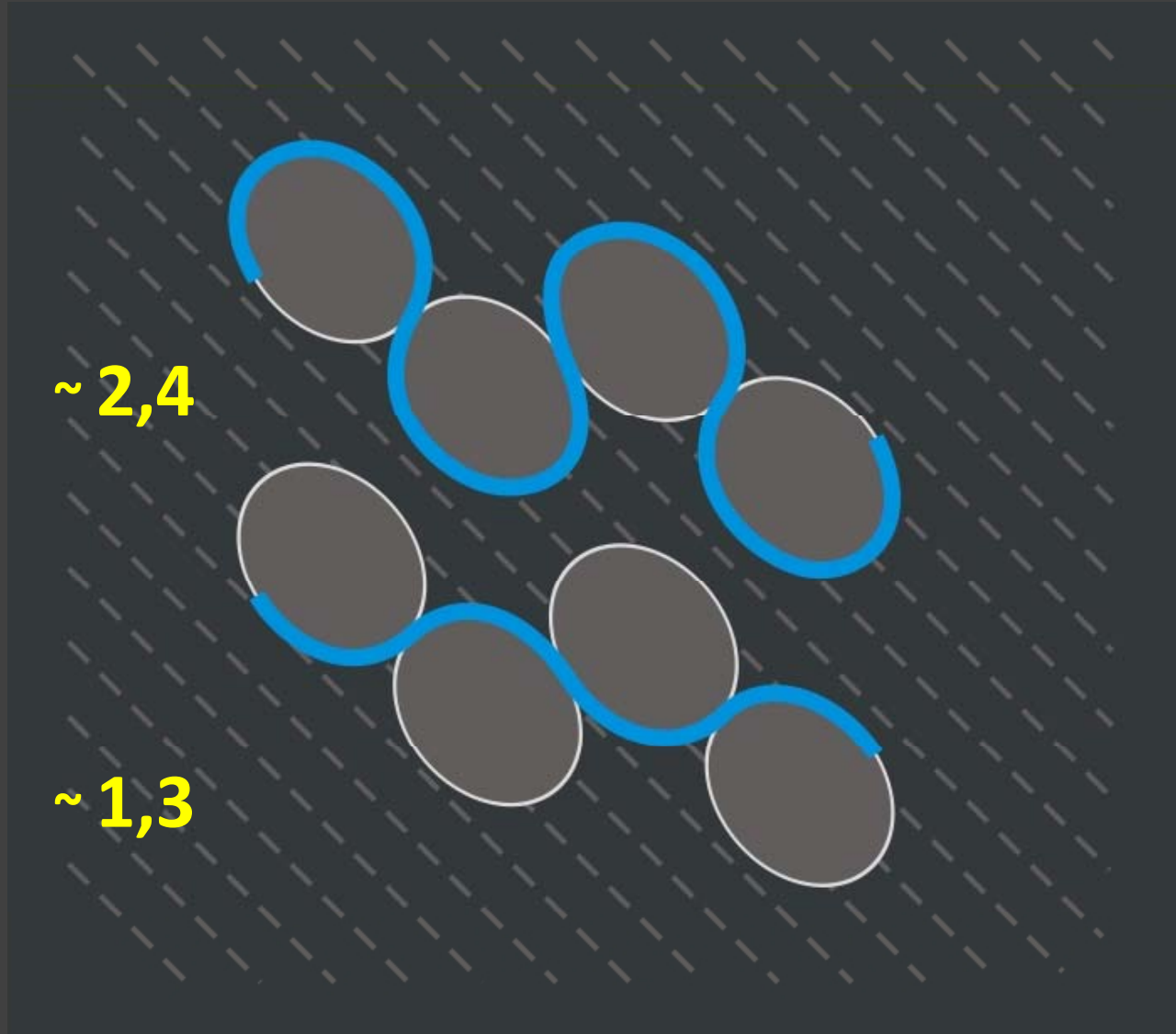
krętość  
+  
anizotropia

sinuosity  
+  
anisotropy



~ 2,4

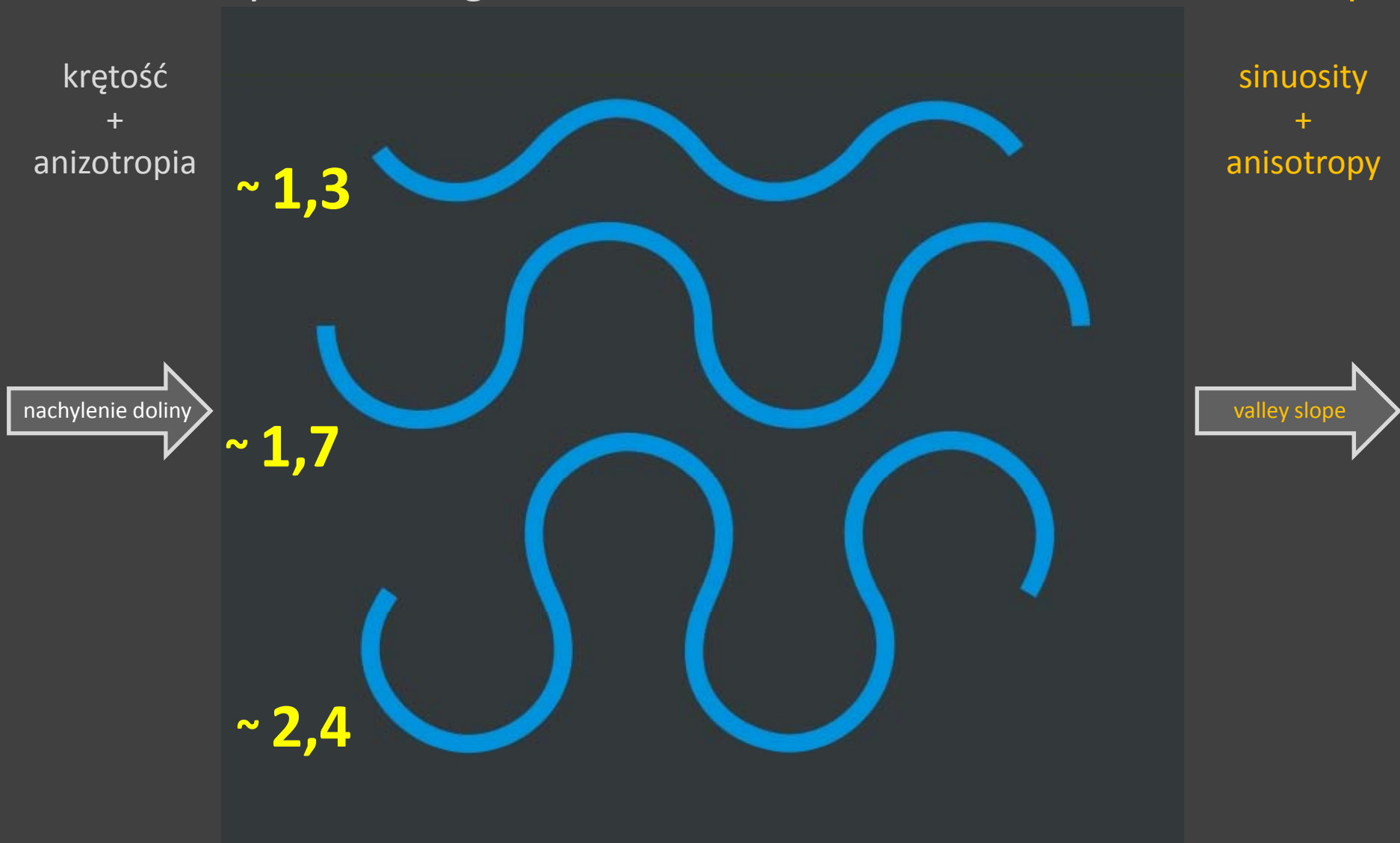
~ 1,3





## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

## passive transformation of river channel shape





## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

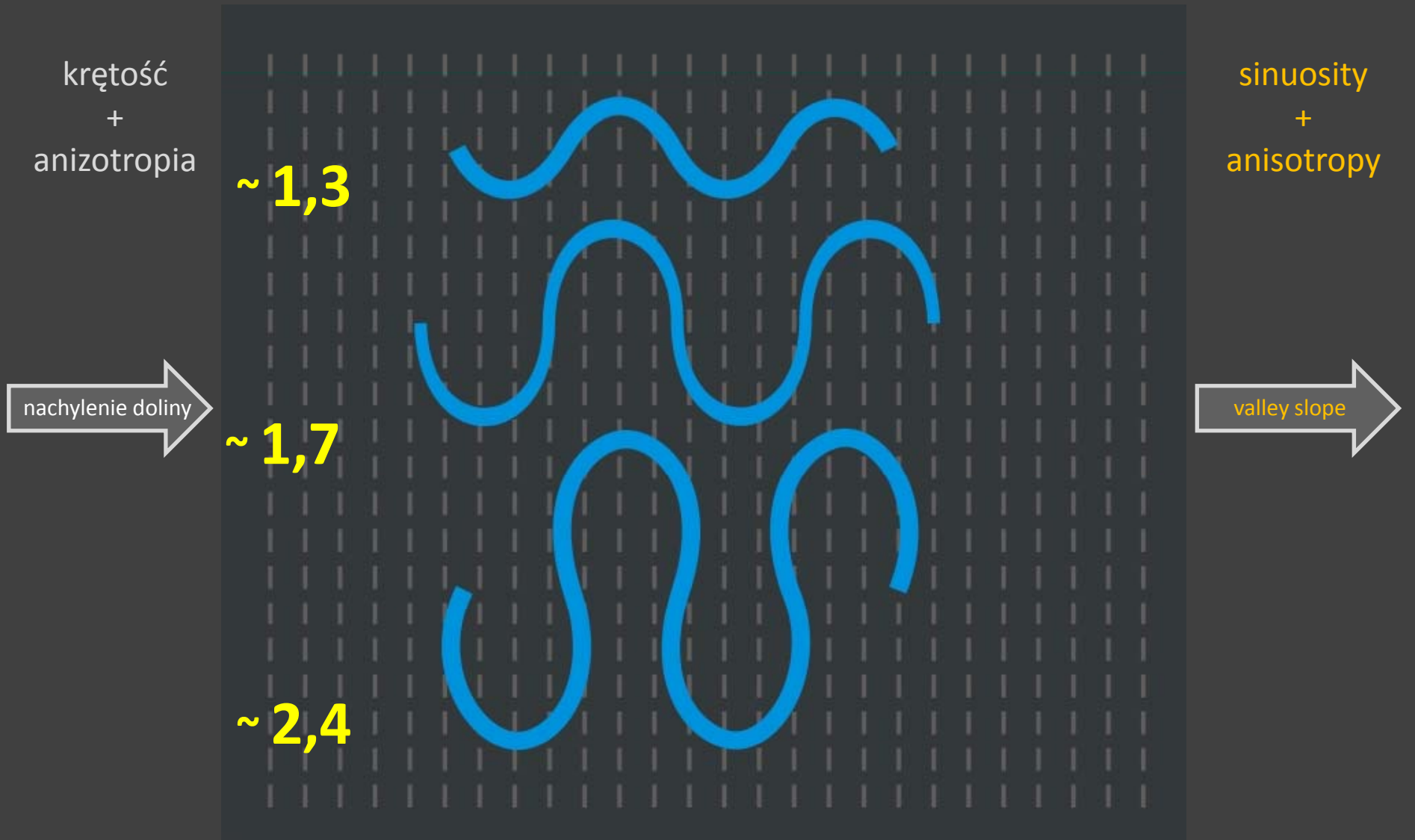
## passive transformation of river channel shape





## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

## passive transformation of river channel shape

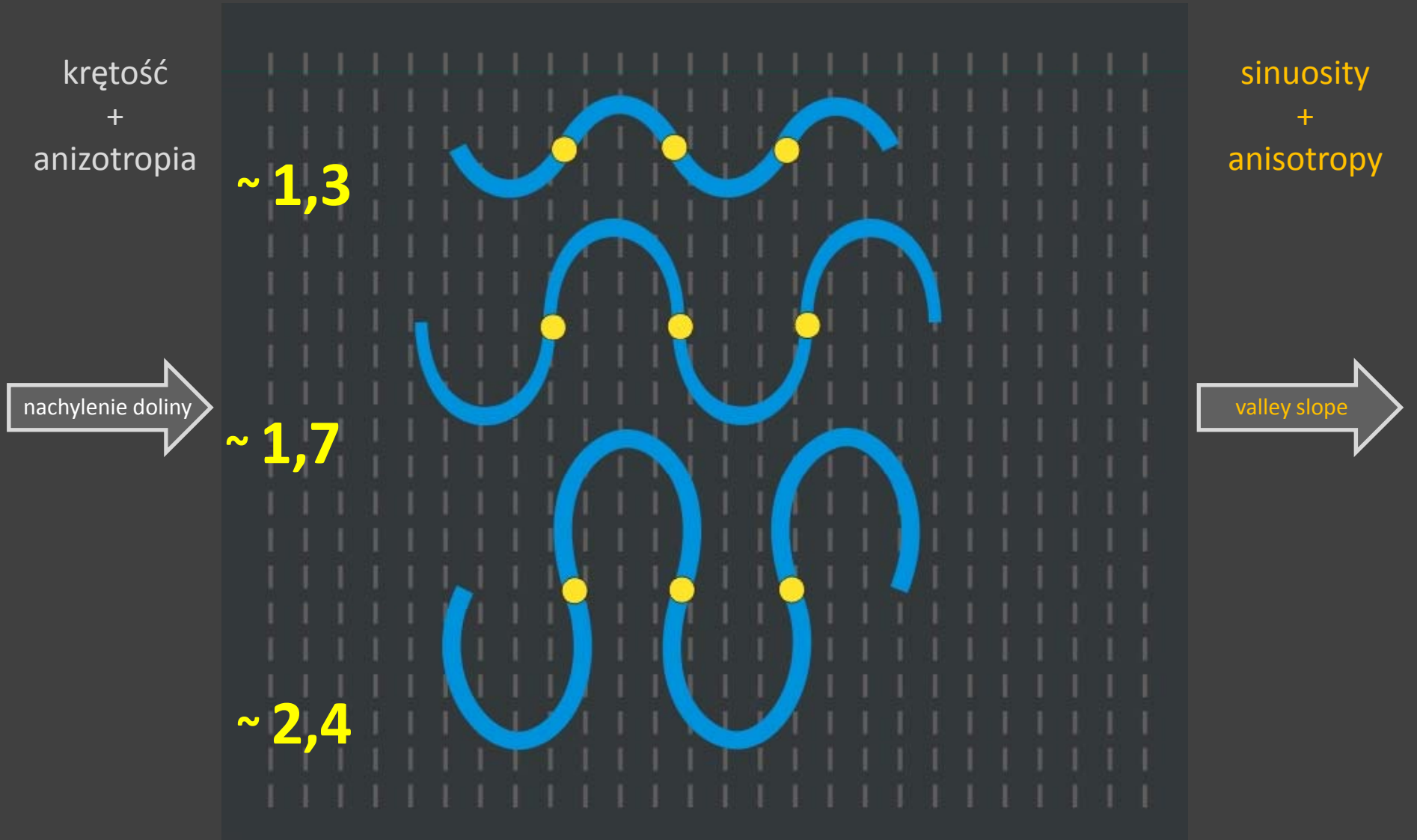






## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

## passive transformation of river channel shape



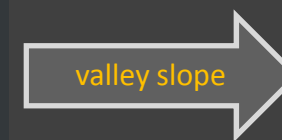
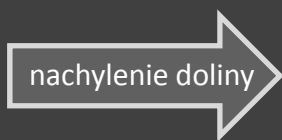


## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

## passive transformation of river channel shape

krętość  
+  
anizotropia

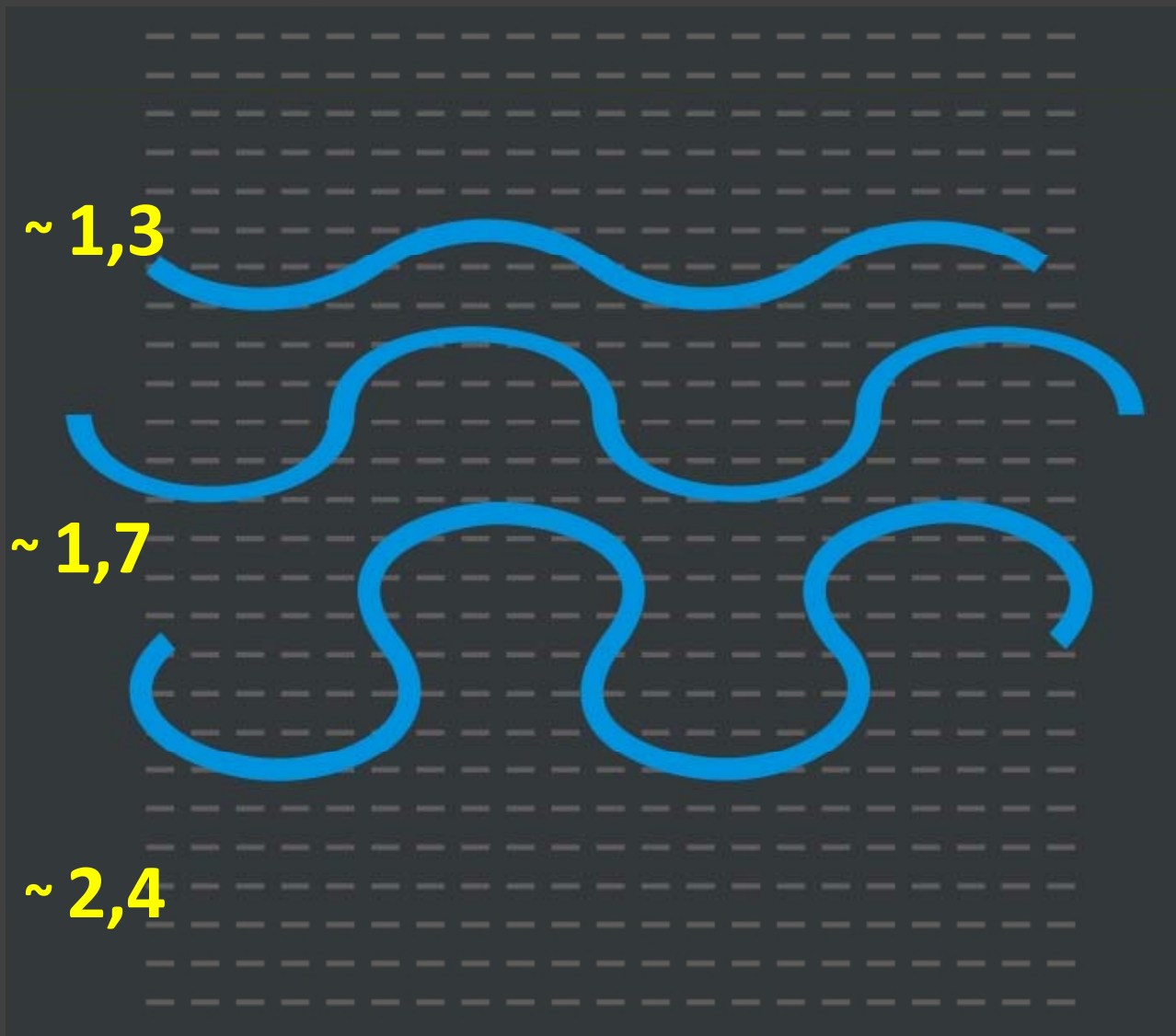
sinuosity  
+  
anisotropy



~ 1,3

~ 1,7

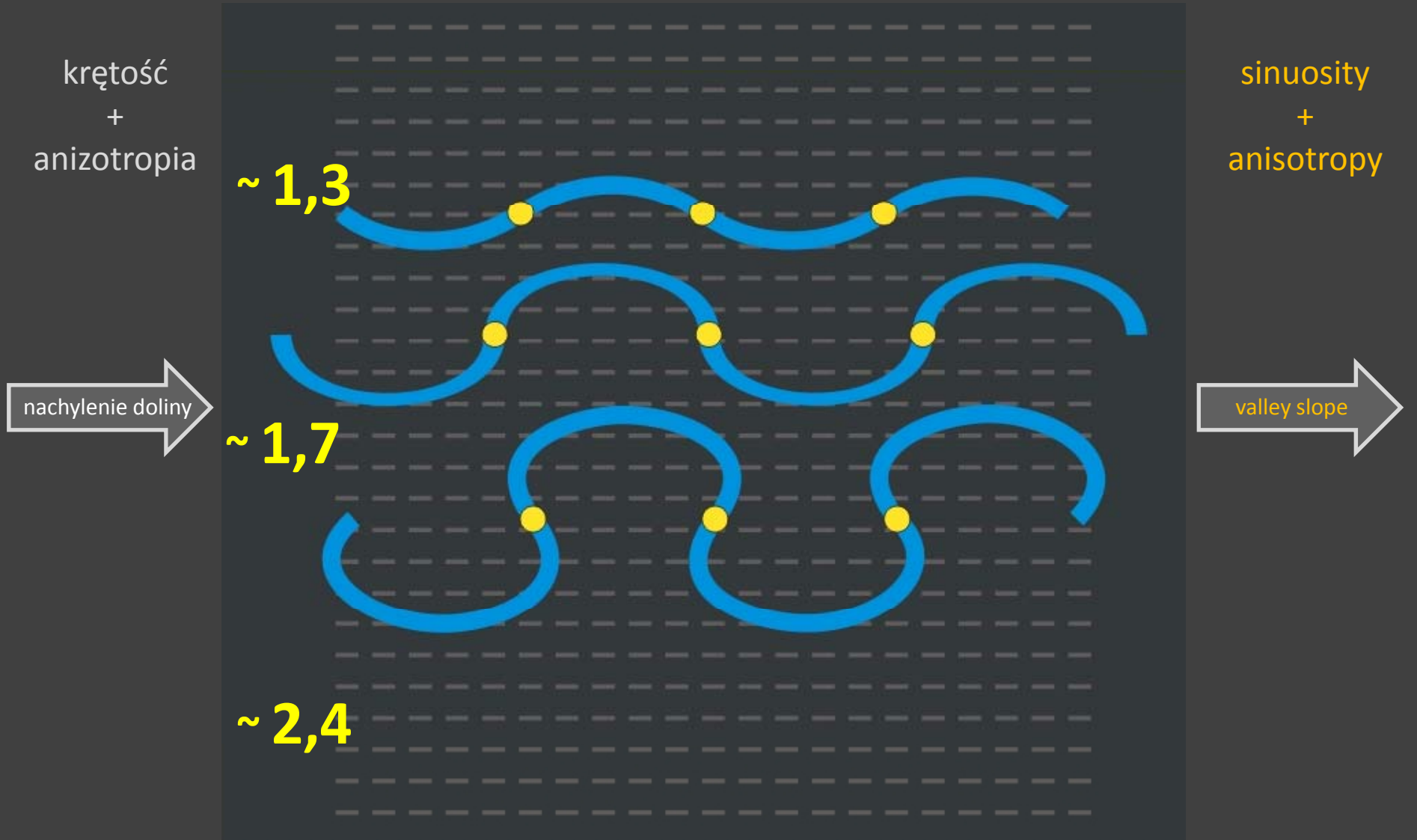
~ 2,4





## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

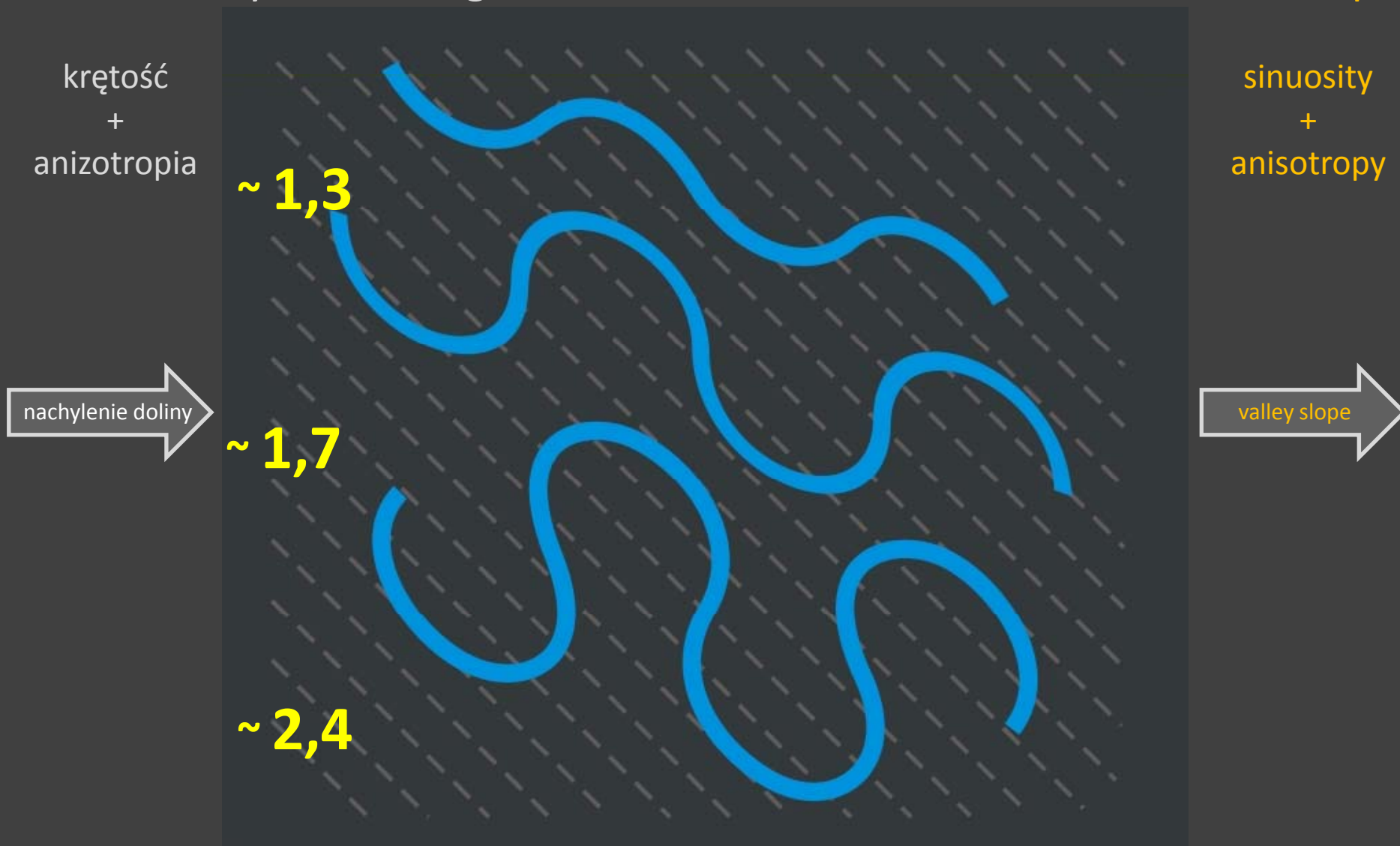
## passive transformation of river channel shape





## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

## passive transformation of river channel shape





## transformacja bierna kształtu koryta rzecznego

## passive transformation of river channel shape



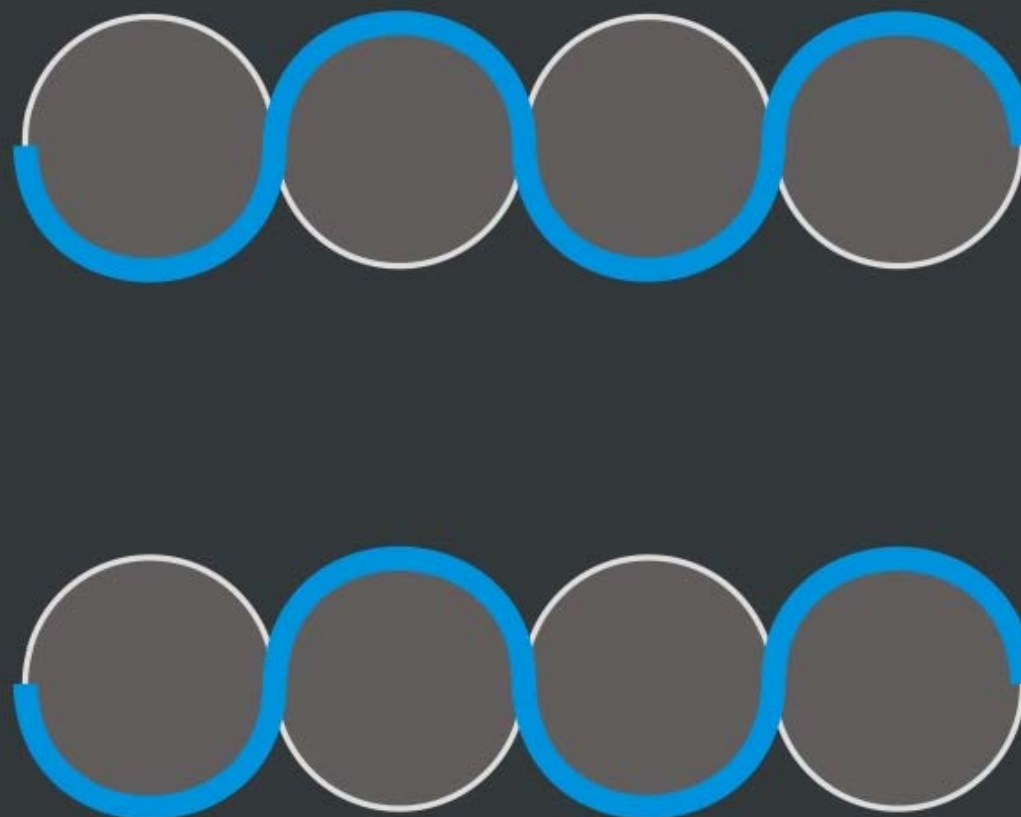
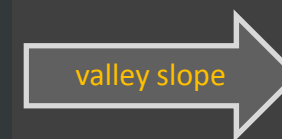
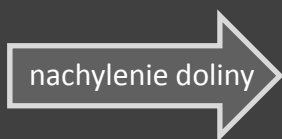


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika  
*versus*  
anizotropia

tectonics  
*versus*  
anisotropy



**P ~ 1,7**

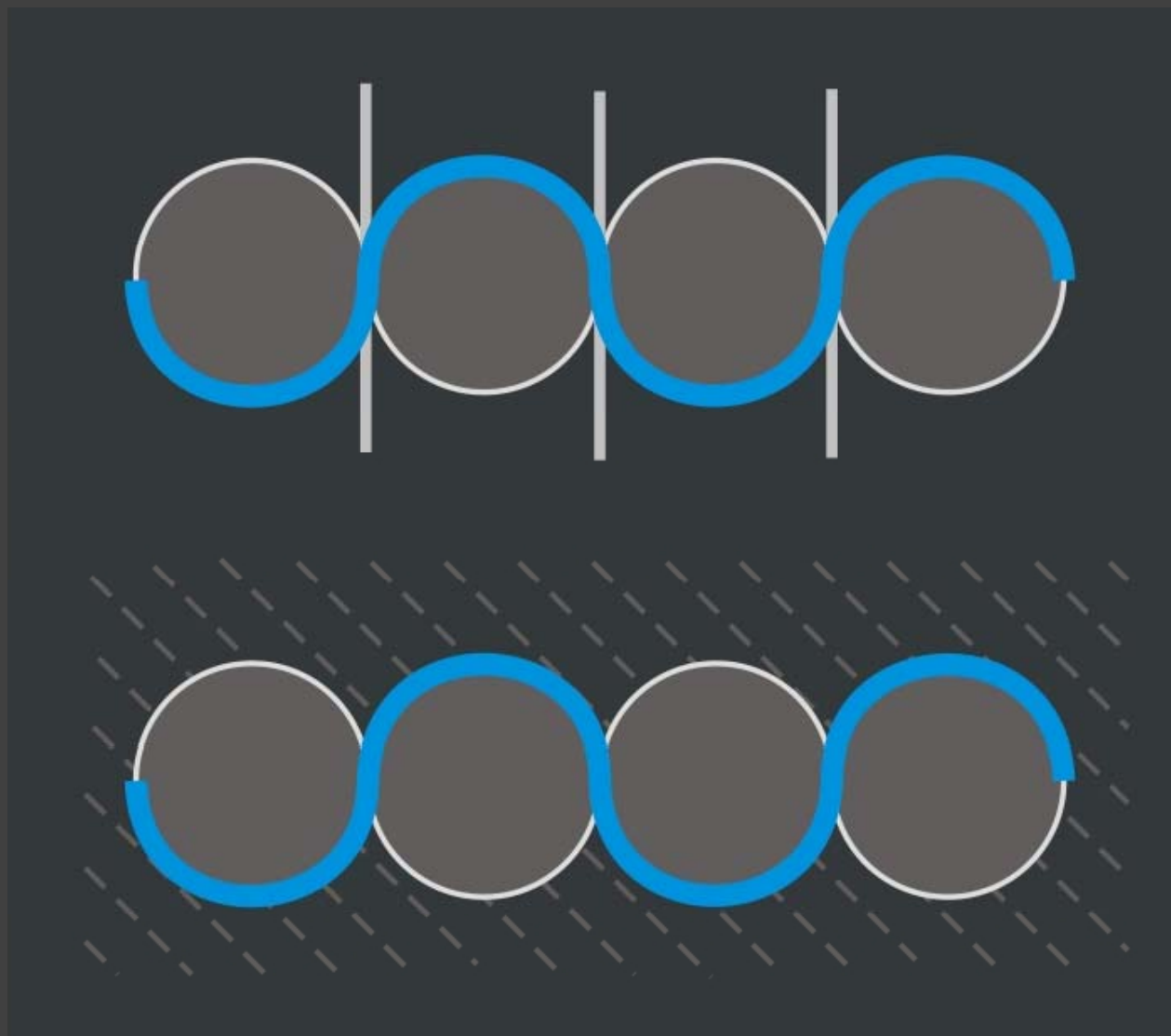
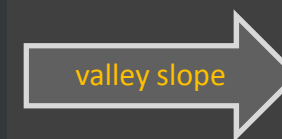
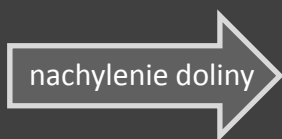


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika  
*versus*  
anizotropia

tectonics  
*versus*  
anisotropy



**P ~ 1,7**

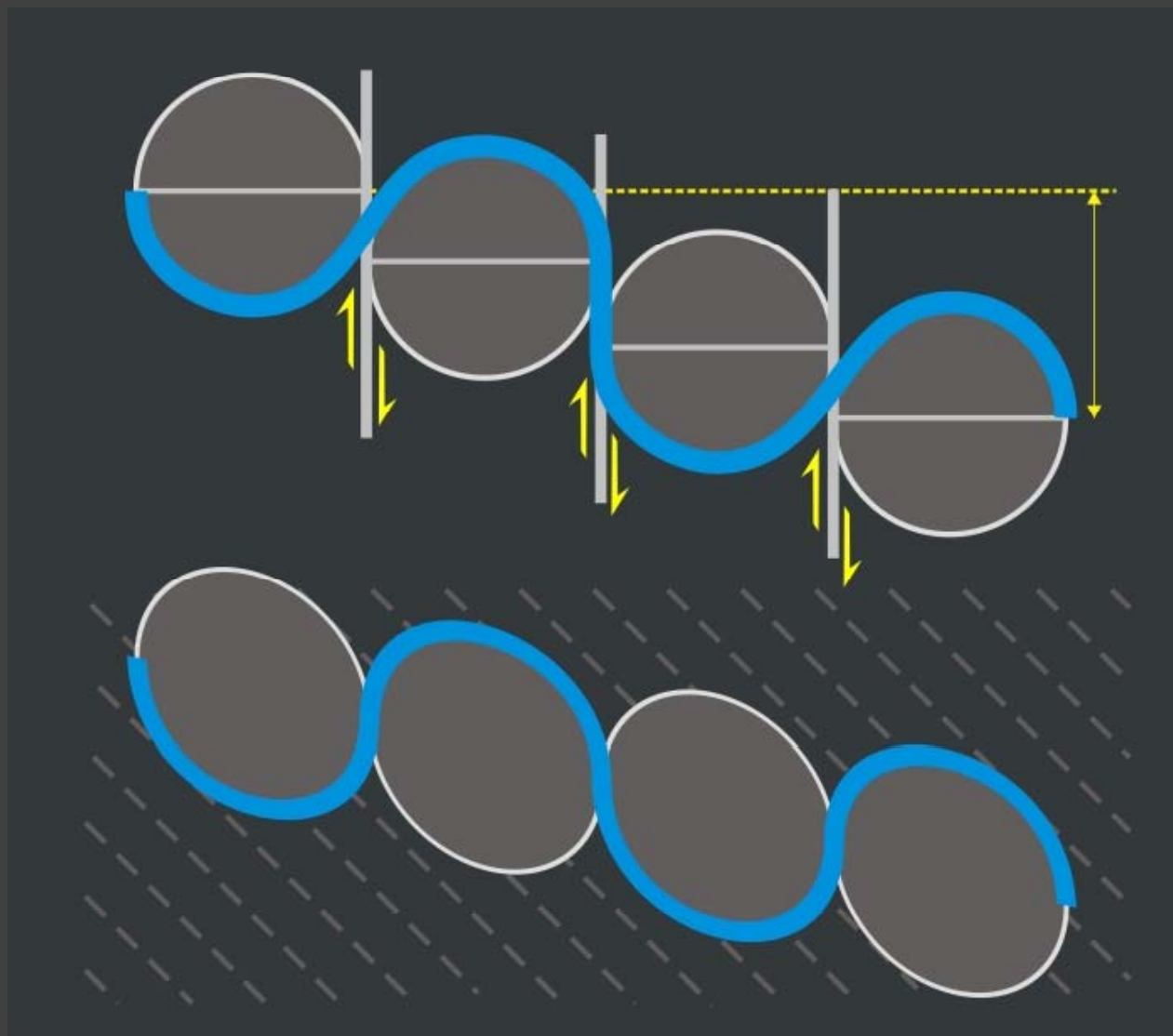
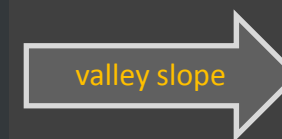
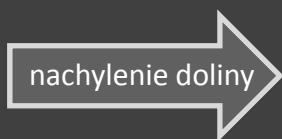


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika  
*versus*  
anizotropia

tectonics  
*versus*  
anisotropy



**P ~ 1,7**



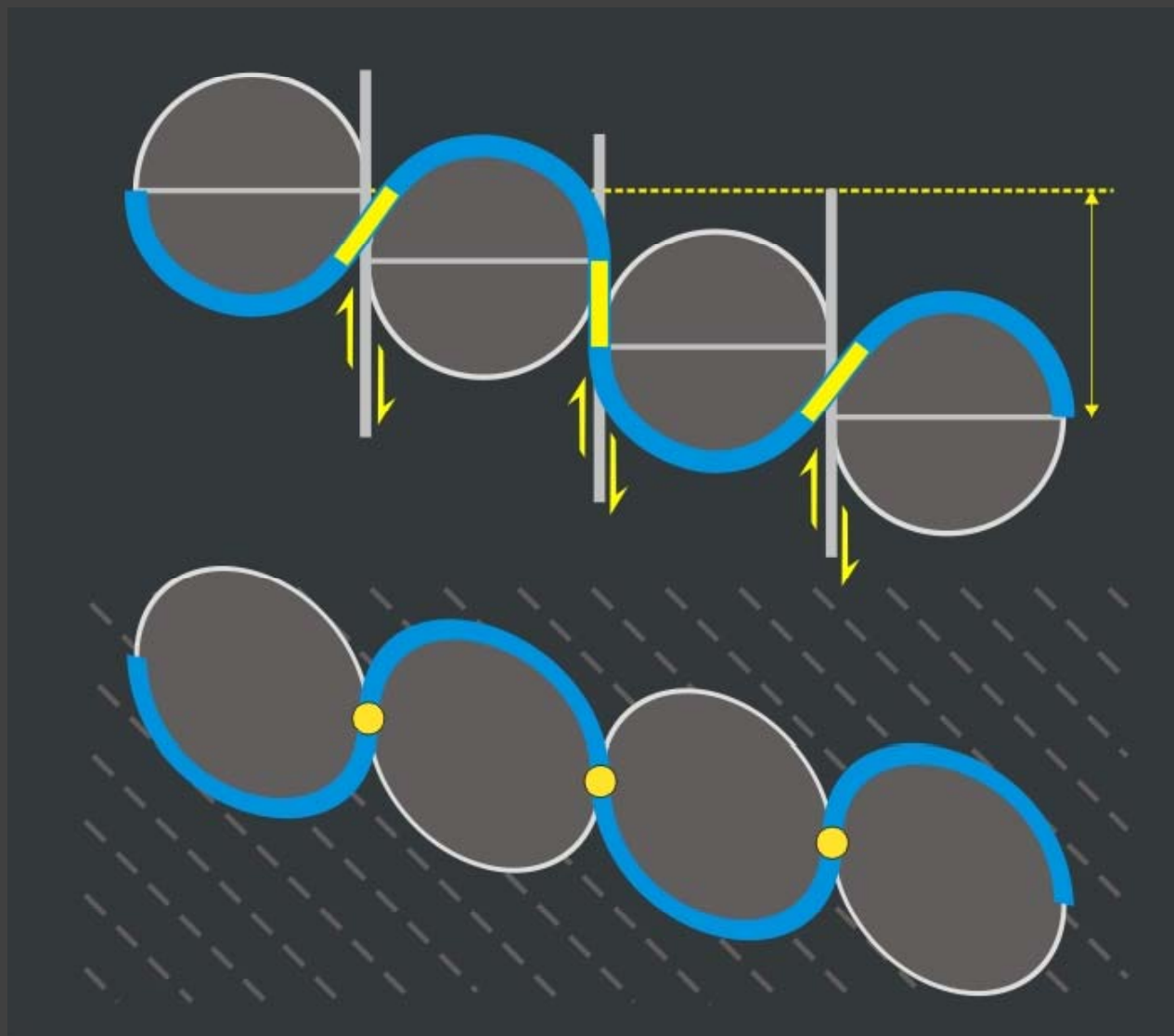
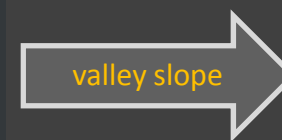
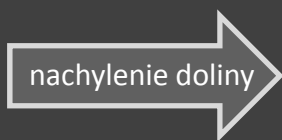


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika  
*versus*  
anizotropia

tectonics  
*versus*  
anisotropy



**P ~ 1,7**

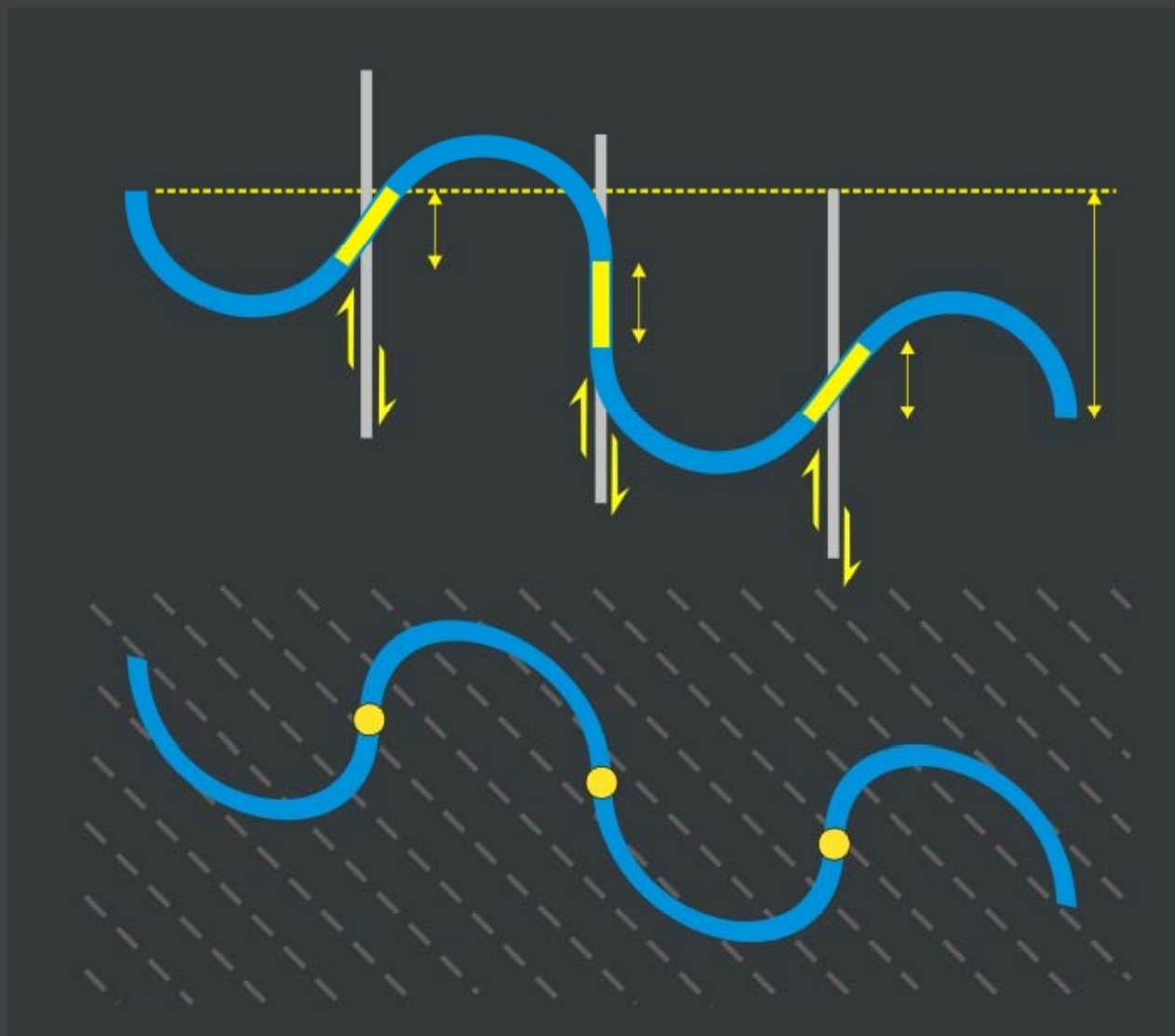
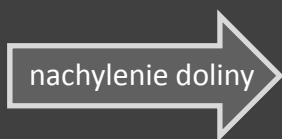


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika  
*versus*  
anizotropia

tectonics  
*versus*  
anisotropy



**P ~ 1,7**

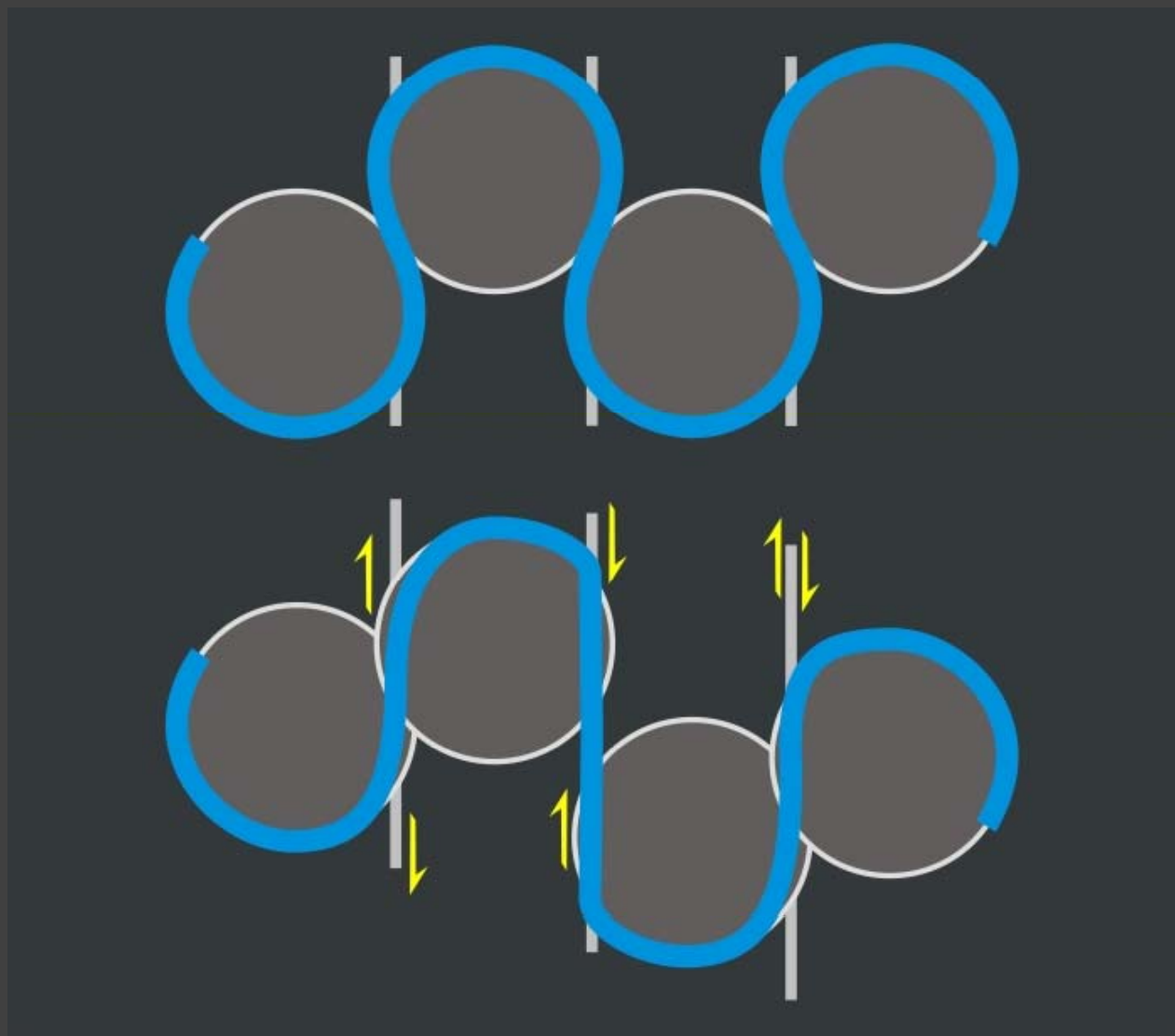
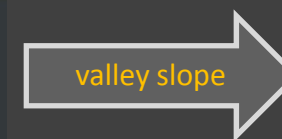
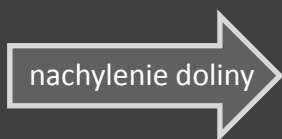


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika

tectonics



**P ~ 2,4**

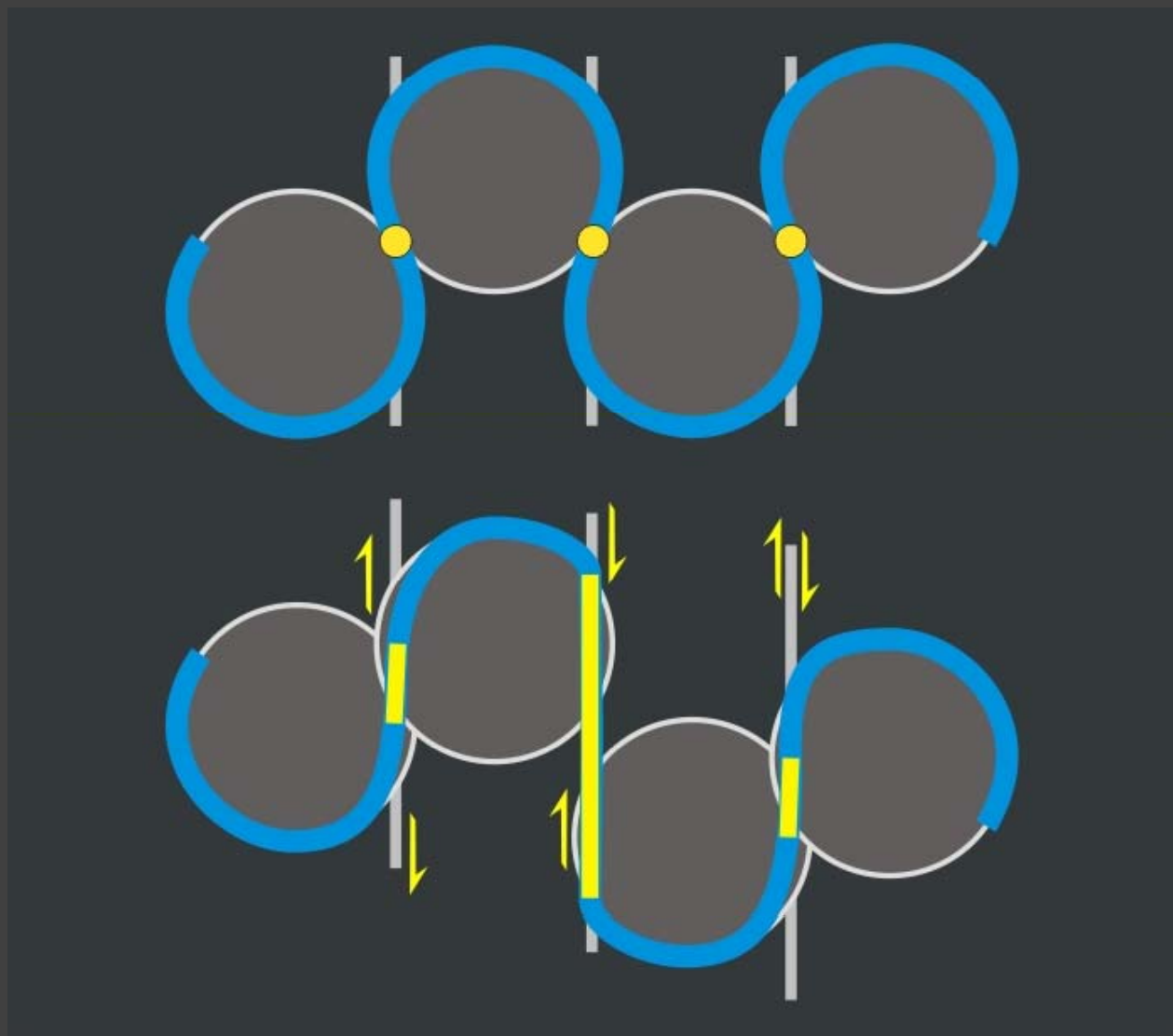
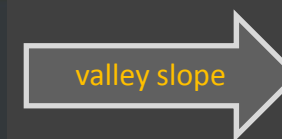
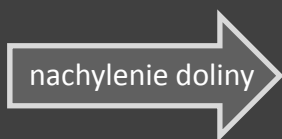


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika

tectonics



**P ~ 2,4**

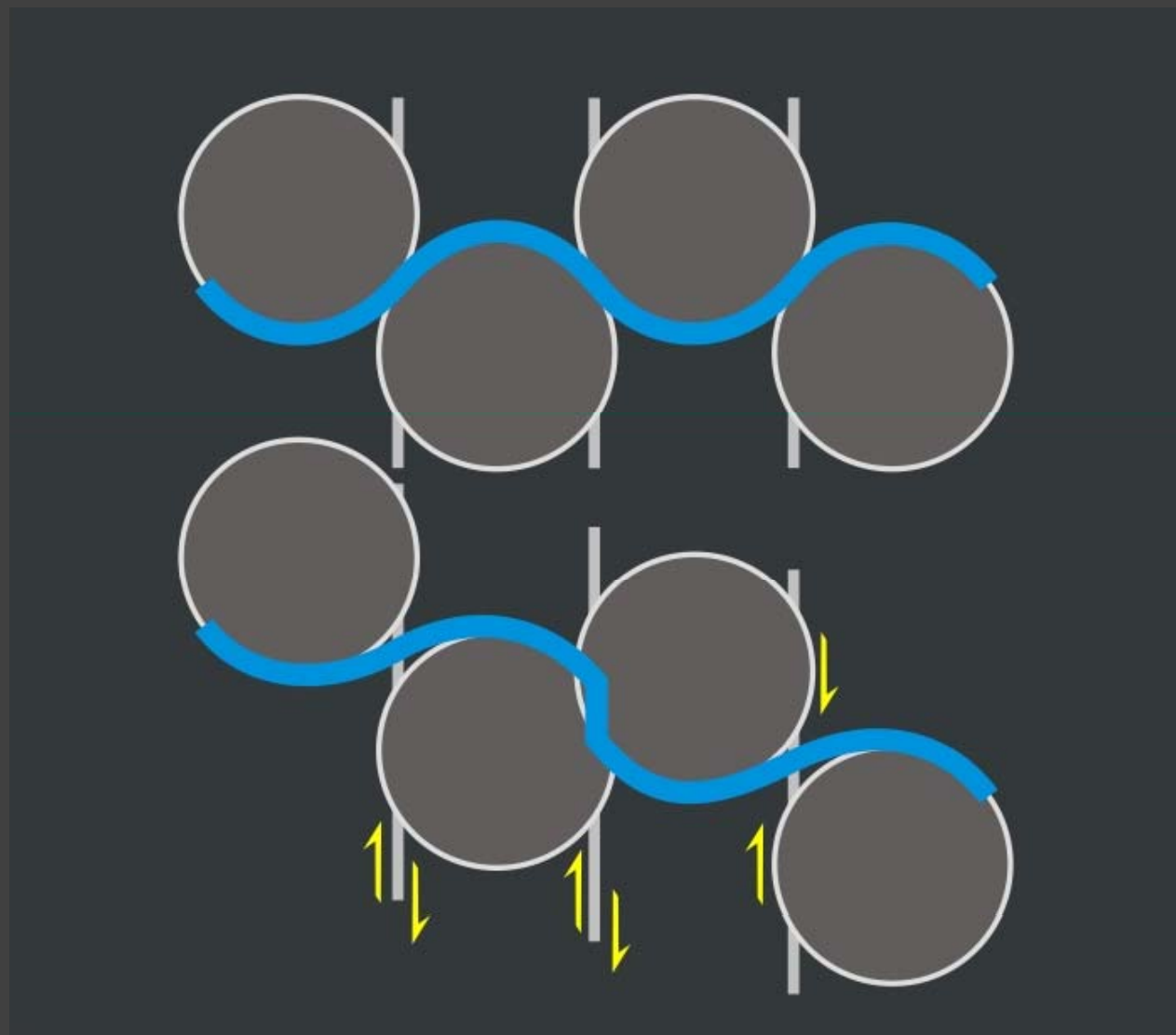
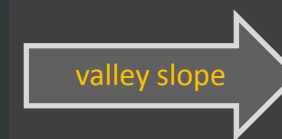
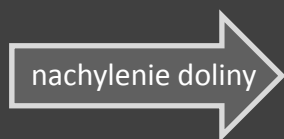


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika

tectonics



**P ~ 1,3**

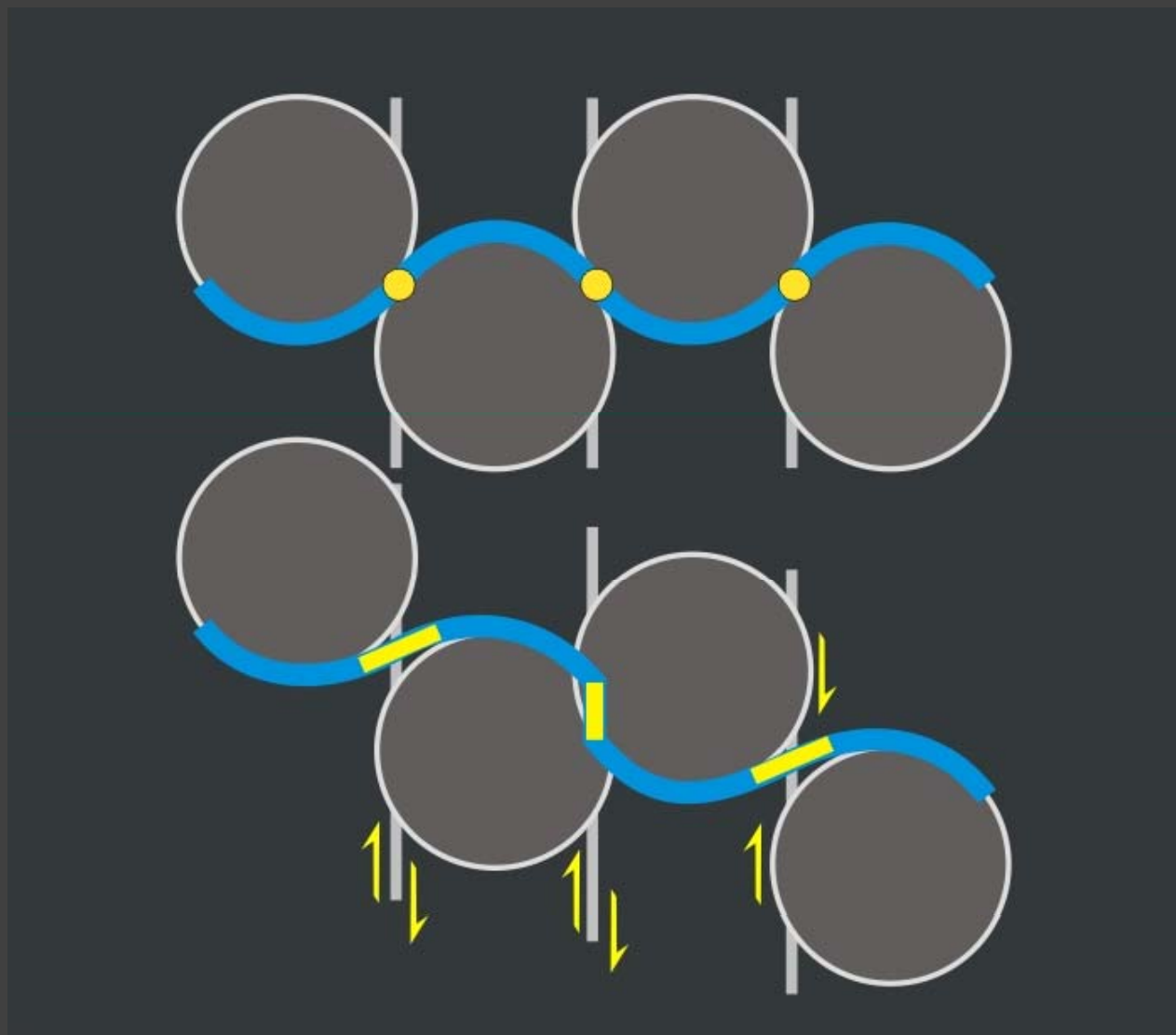
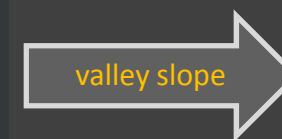
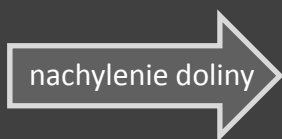


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznoego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika

tectonics



**P ~ 1,3**

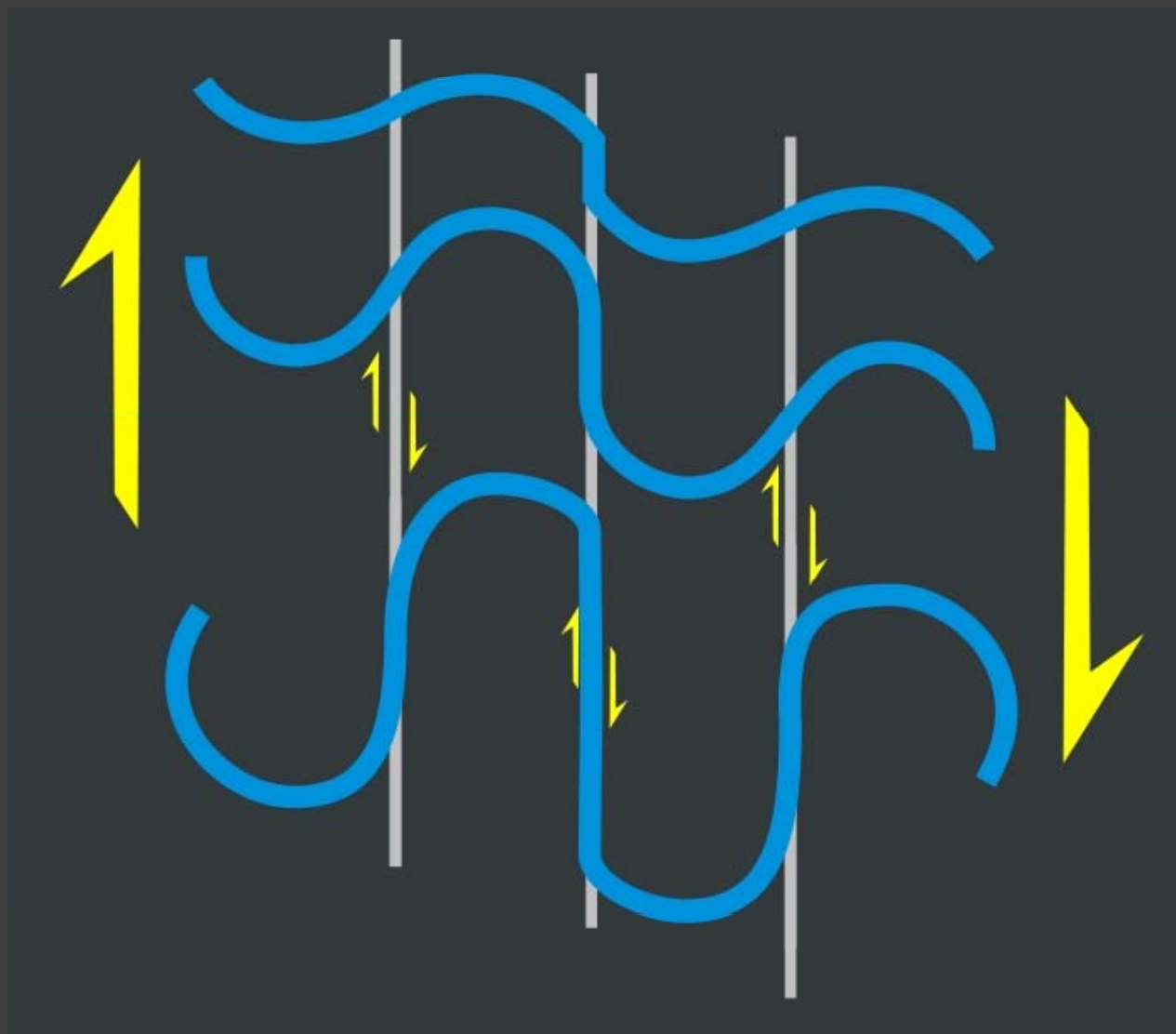
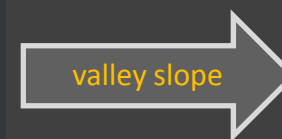
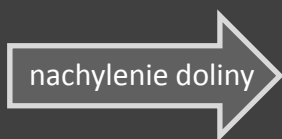


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika

tectonics



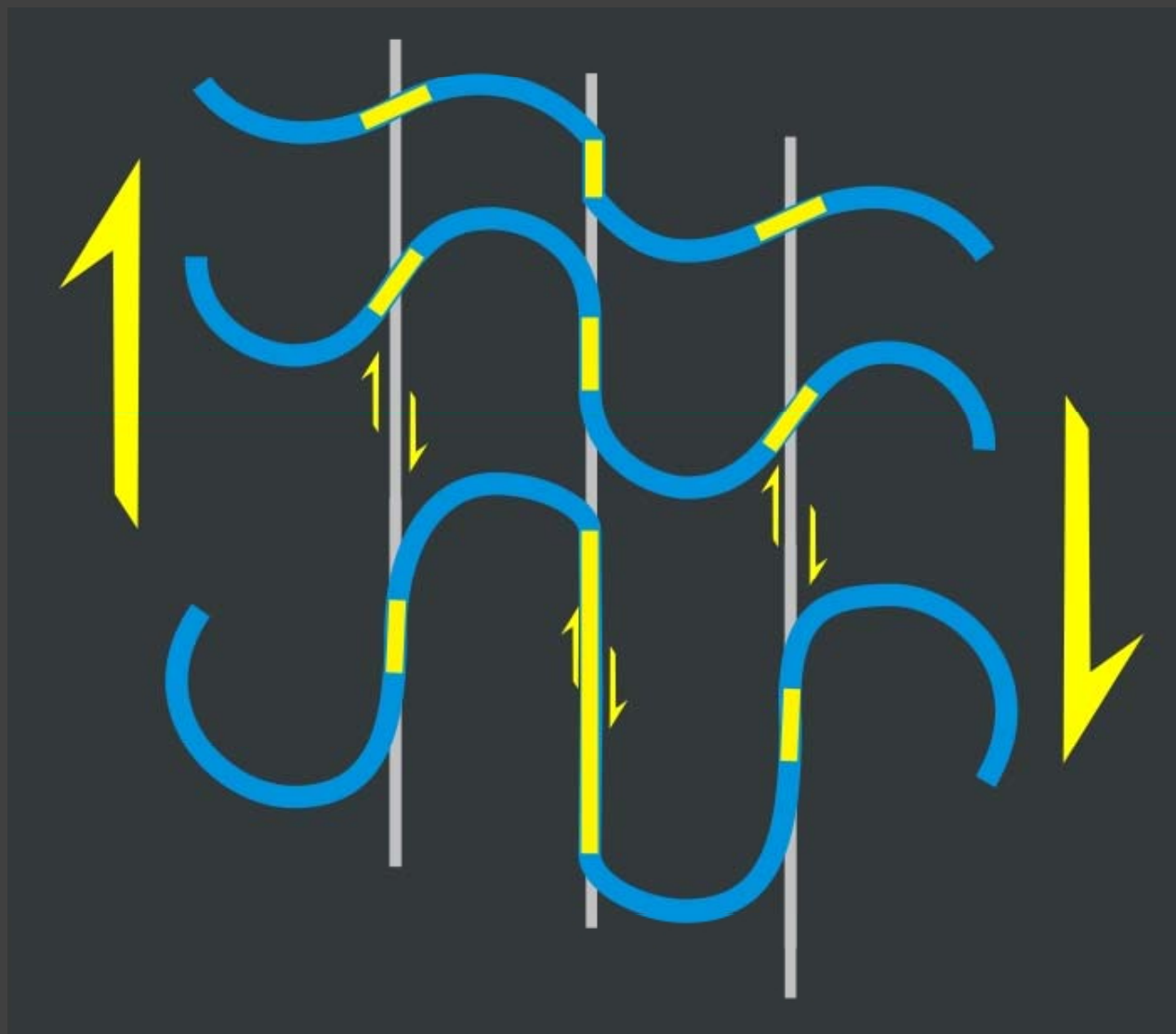
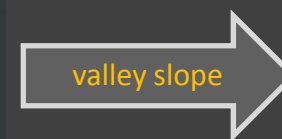
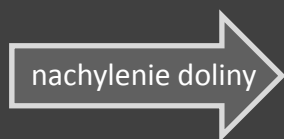


## transformacja dynamiczna kształtu koryta rzecznego

## dynamic transformation of river channel shape

tektonika

tectonics

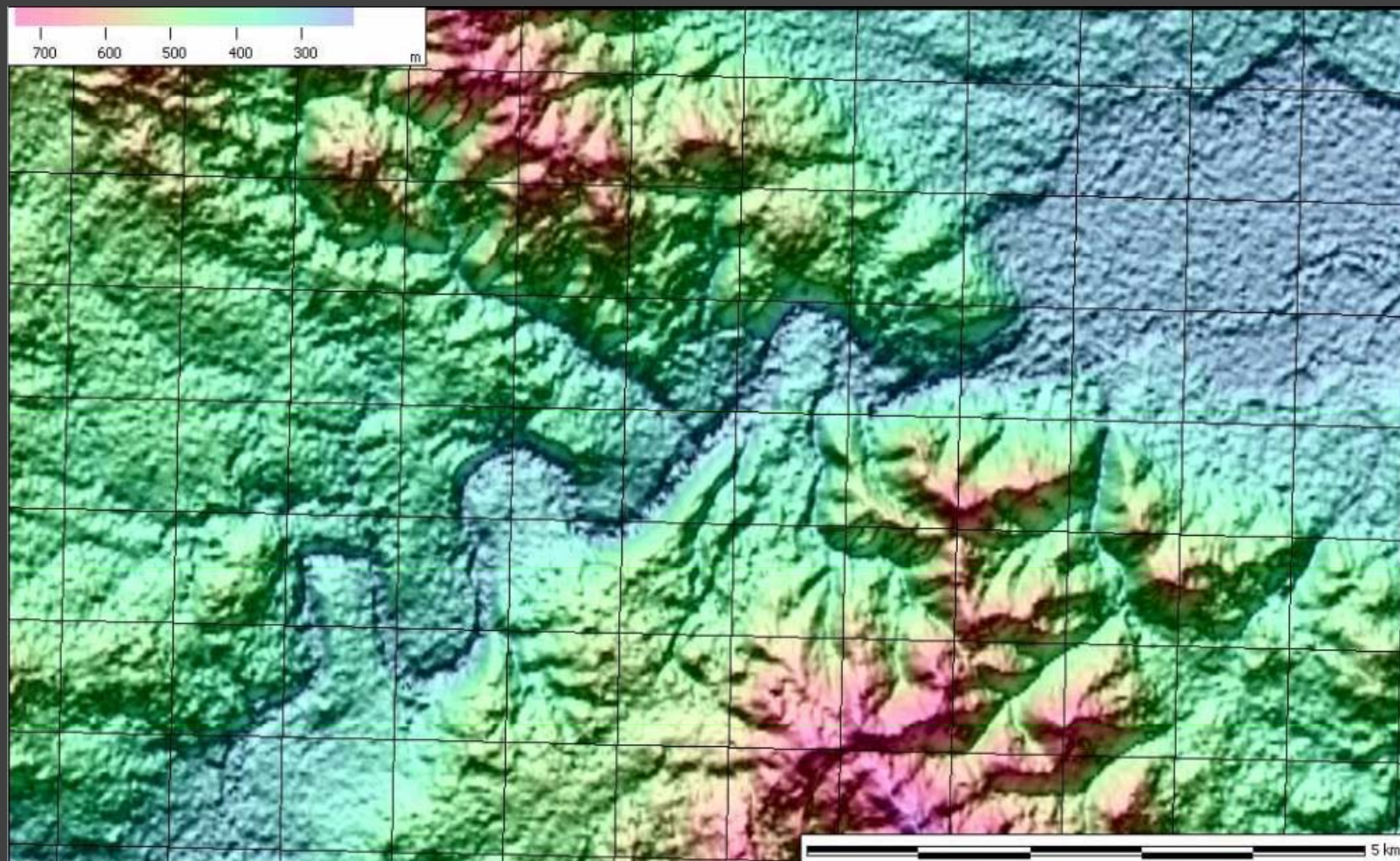






Przykład 1. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej  
(odcinek przełomowy k/Barda)

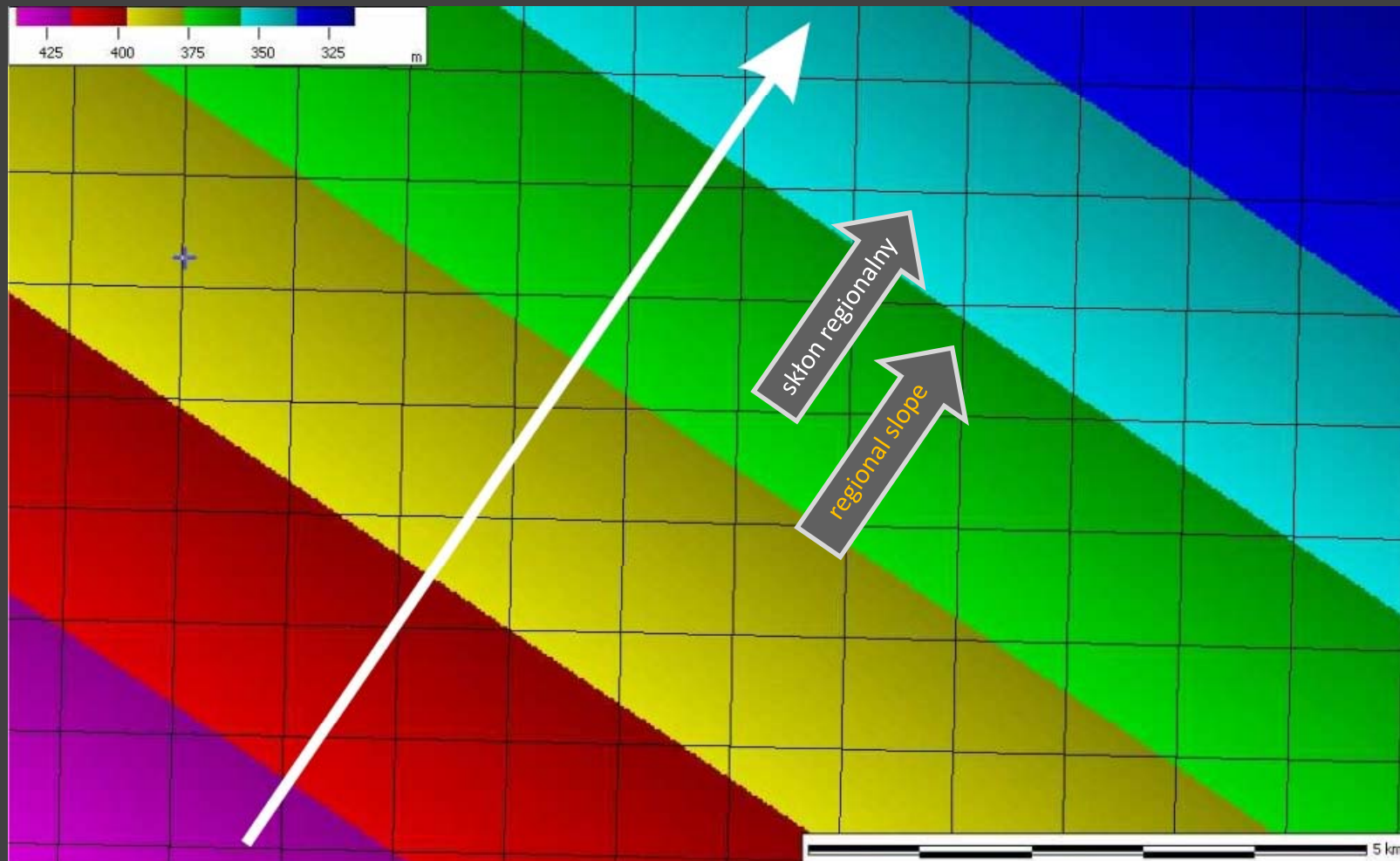
Example 1. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka  
(section near Bardo Śląskie)





Przykład 1. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej  
(odcinek przełomowy k/Barda)

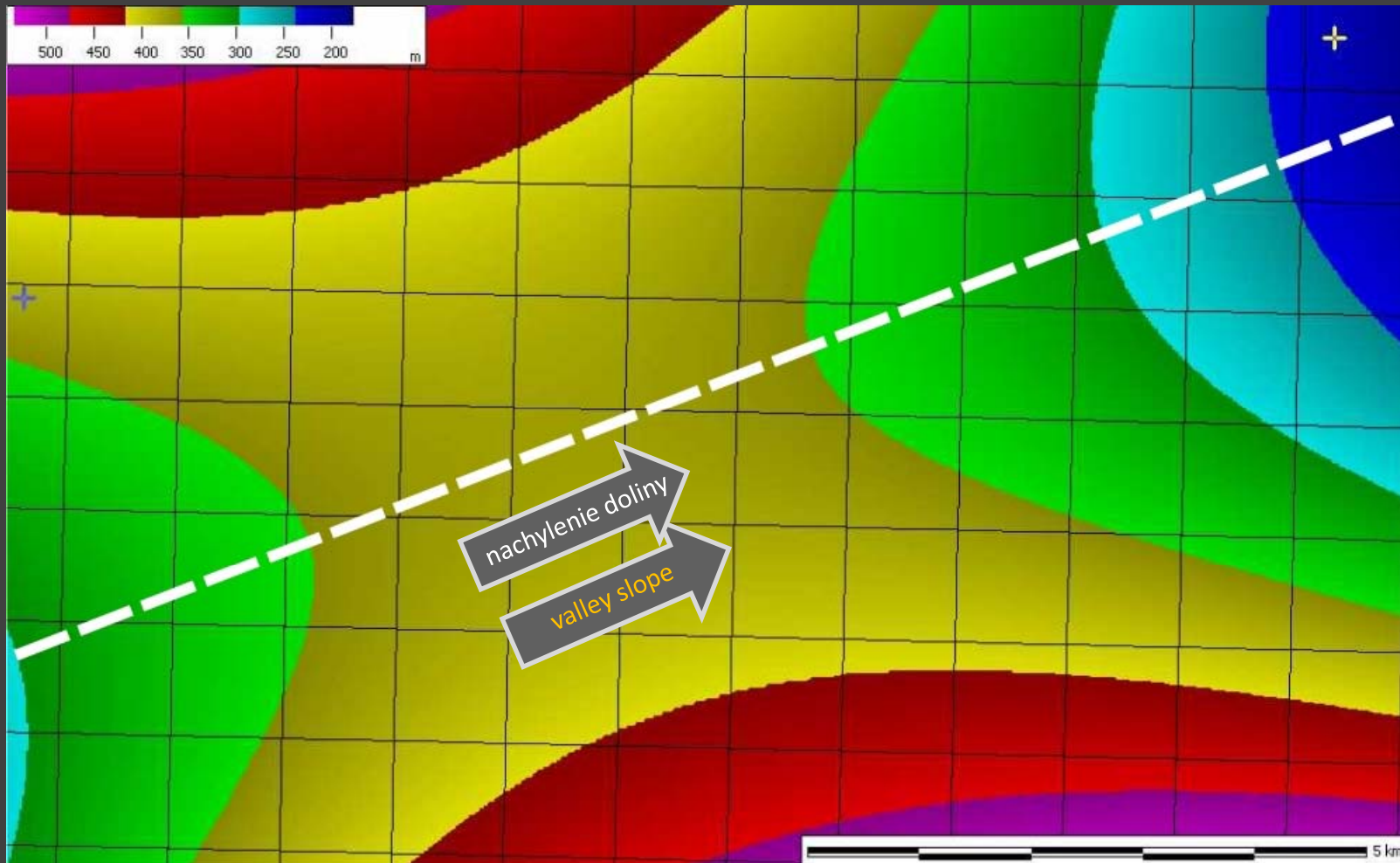
Example 1. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka  
(section near Bardo Śląskie)





Przykład 1. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej  
(odcinek przełomowy k/Barda)

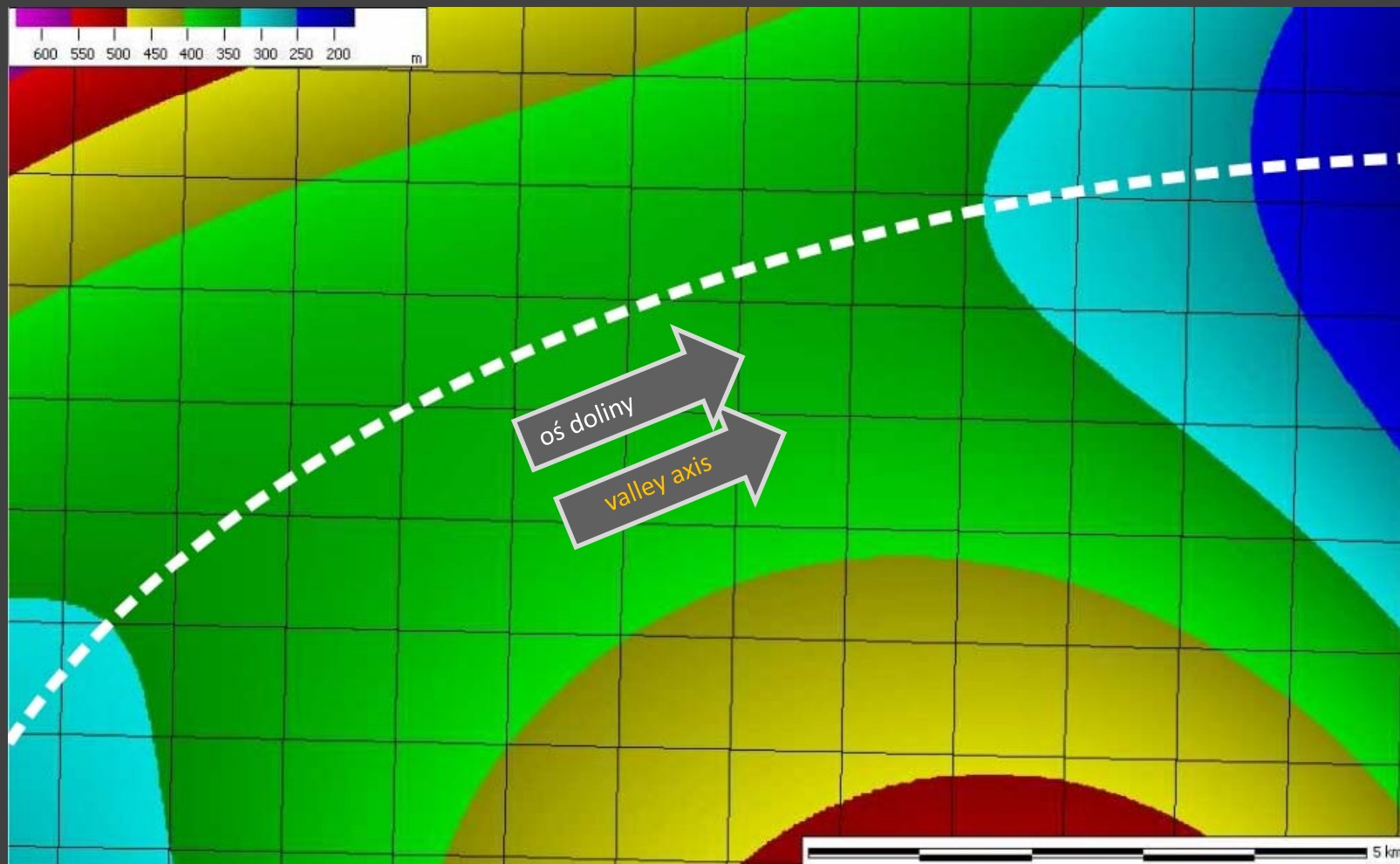
Example 1. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka  
(section near Bardo Śląskie)





Przykład 1. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej  
(odcinek przełomowy k/Barda)

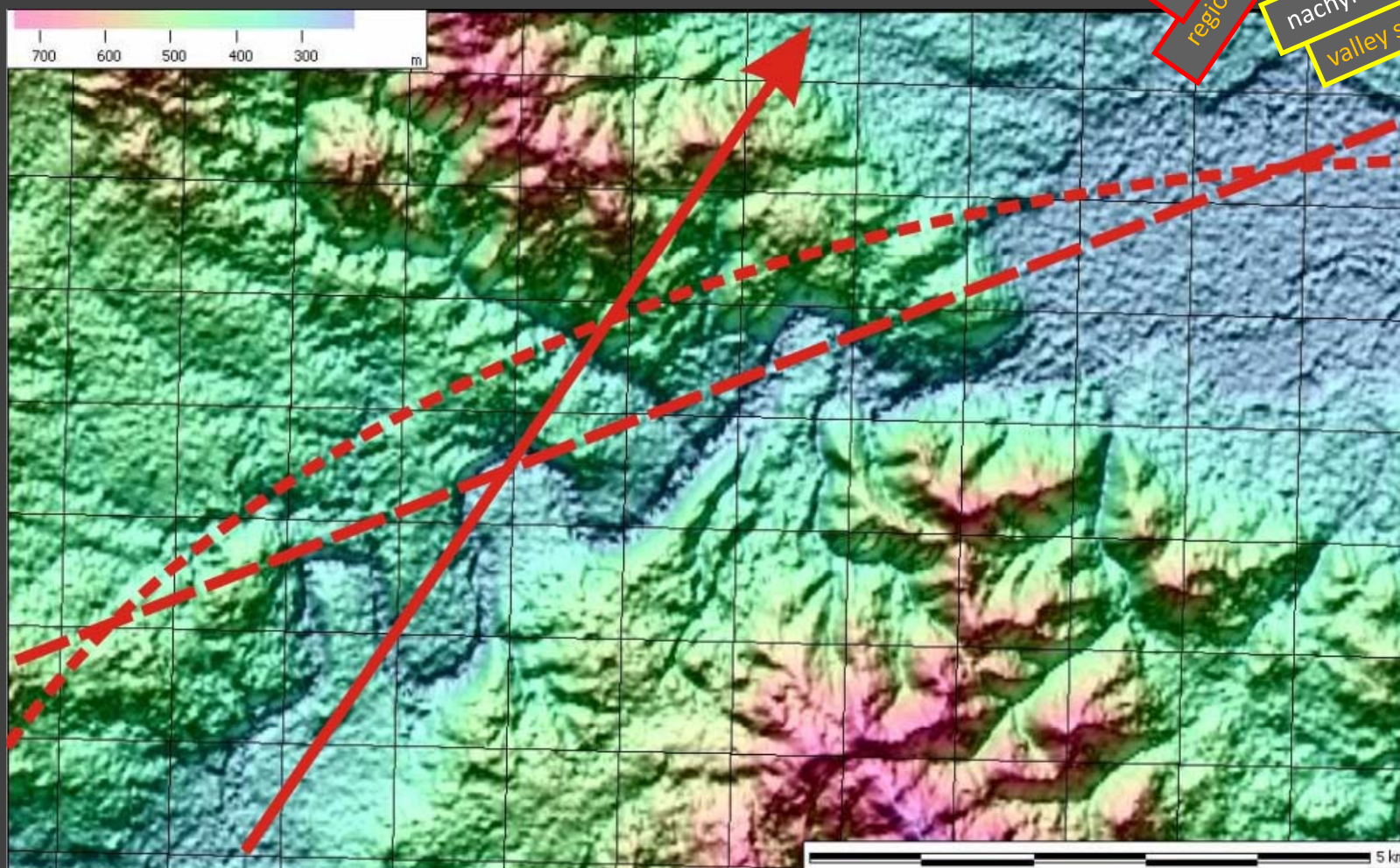
Example 1. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka  
(section near Bardo Śląskie)





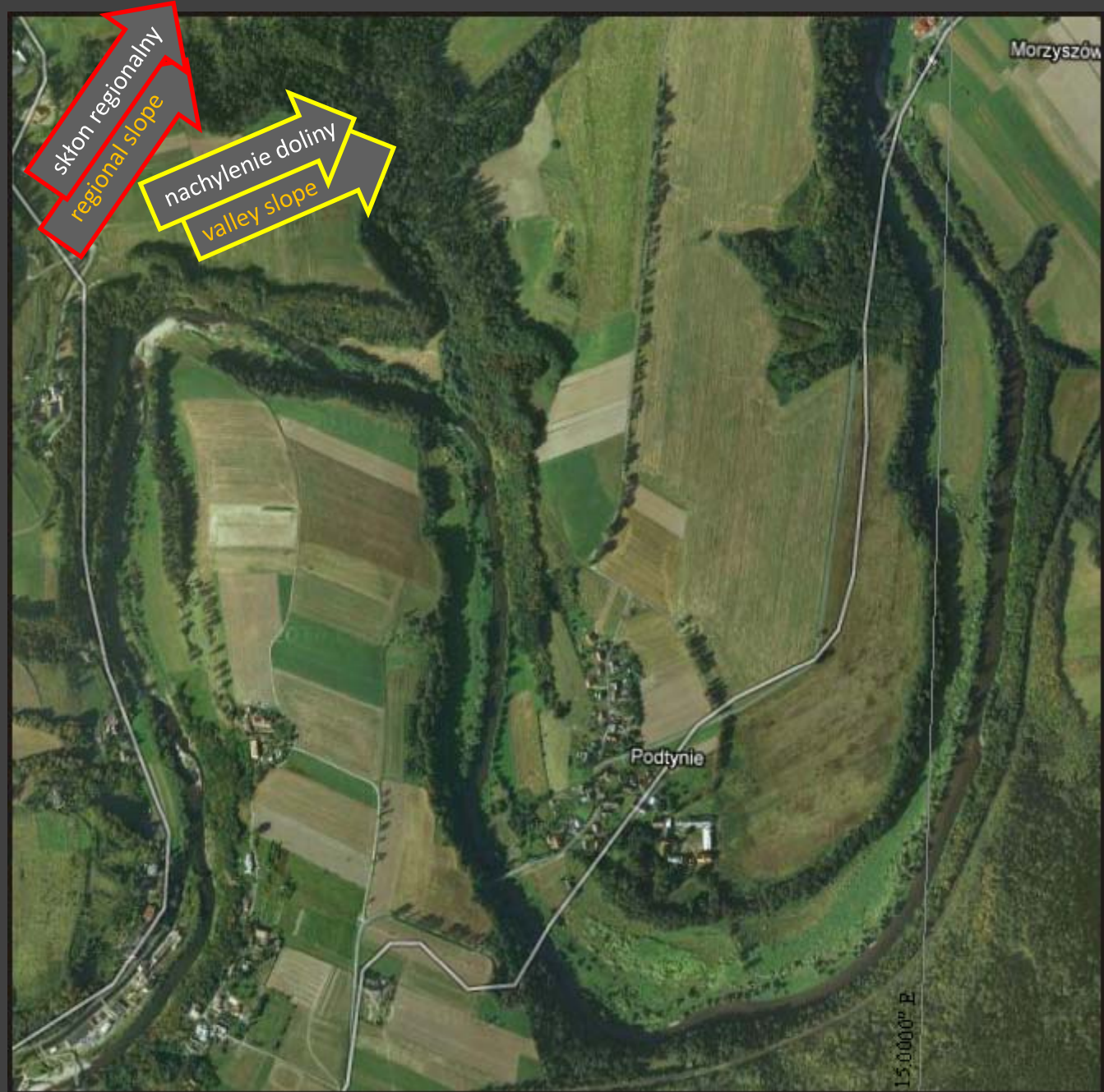
## Przykład 1. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej (odcinek przełomowy k/Barda)

Example 1. Transformation of channel/valley shape  
of the Nysa Kłodzka (section near Bardo Śląskie)



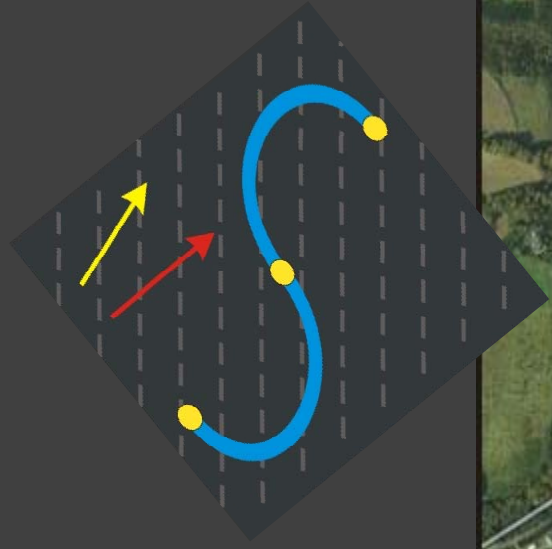
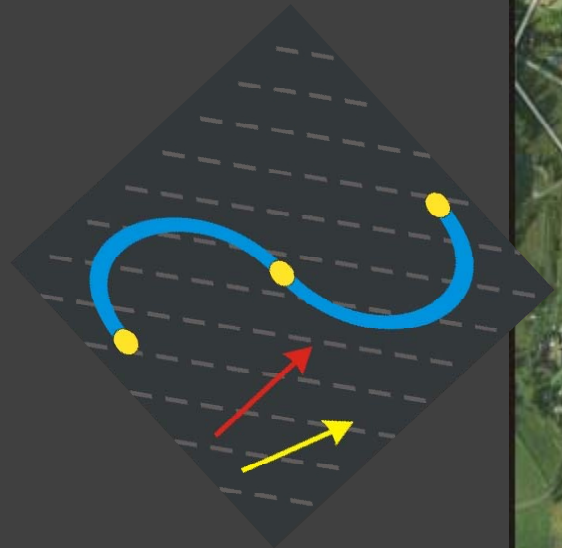
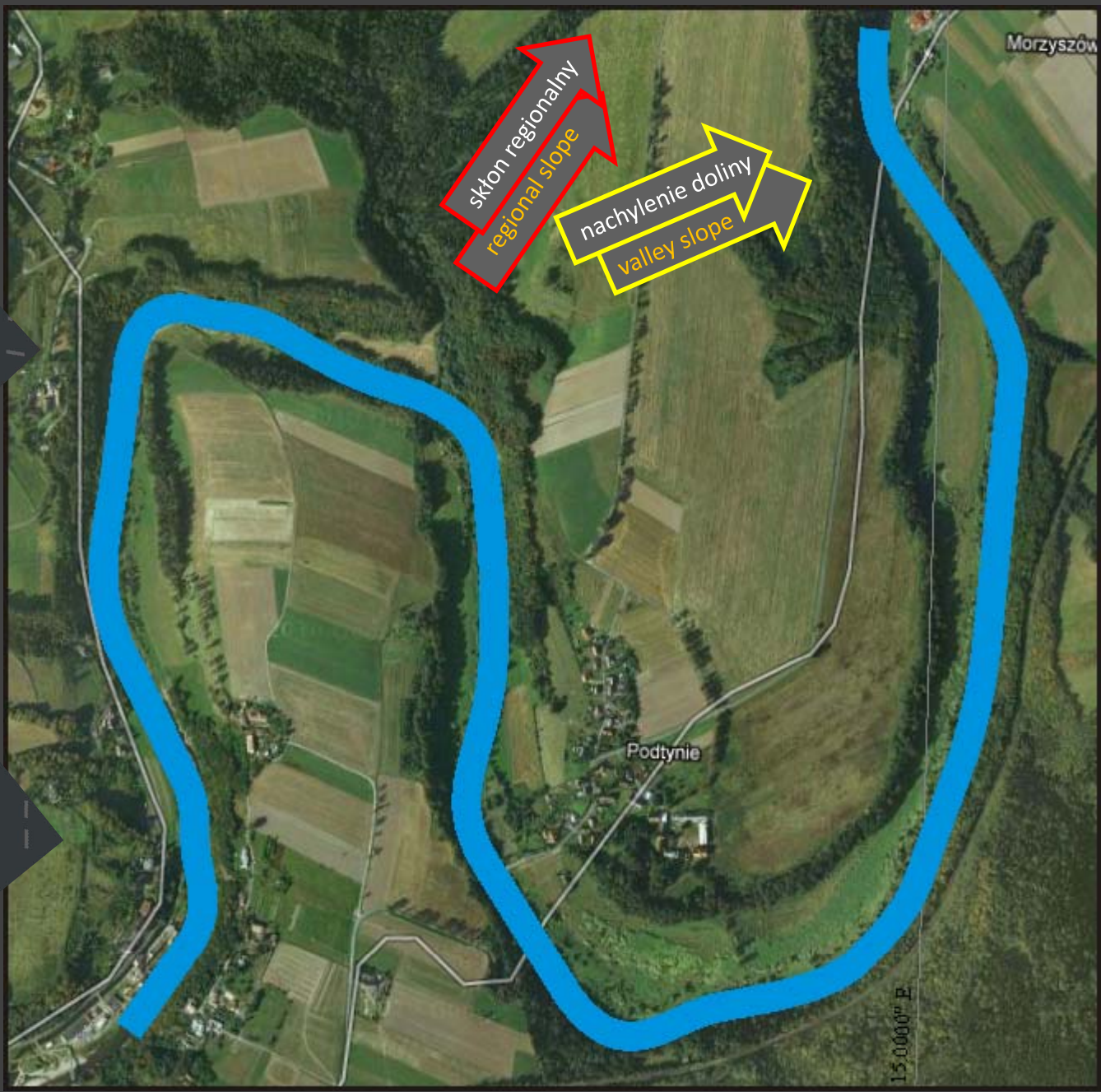


# LECTURE 2011



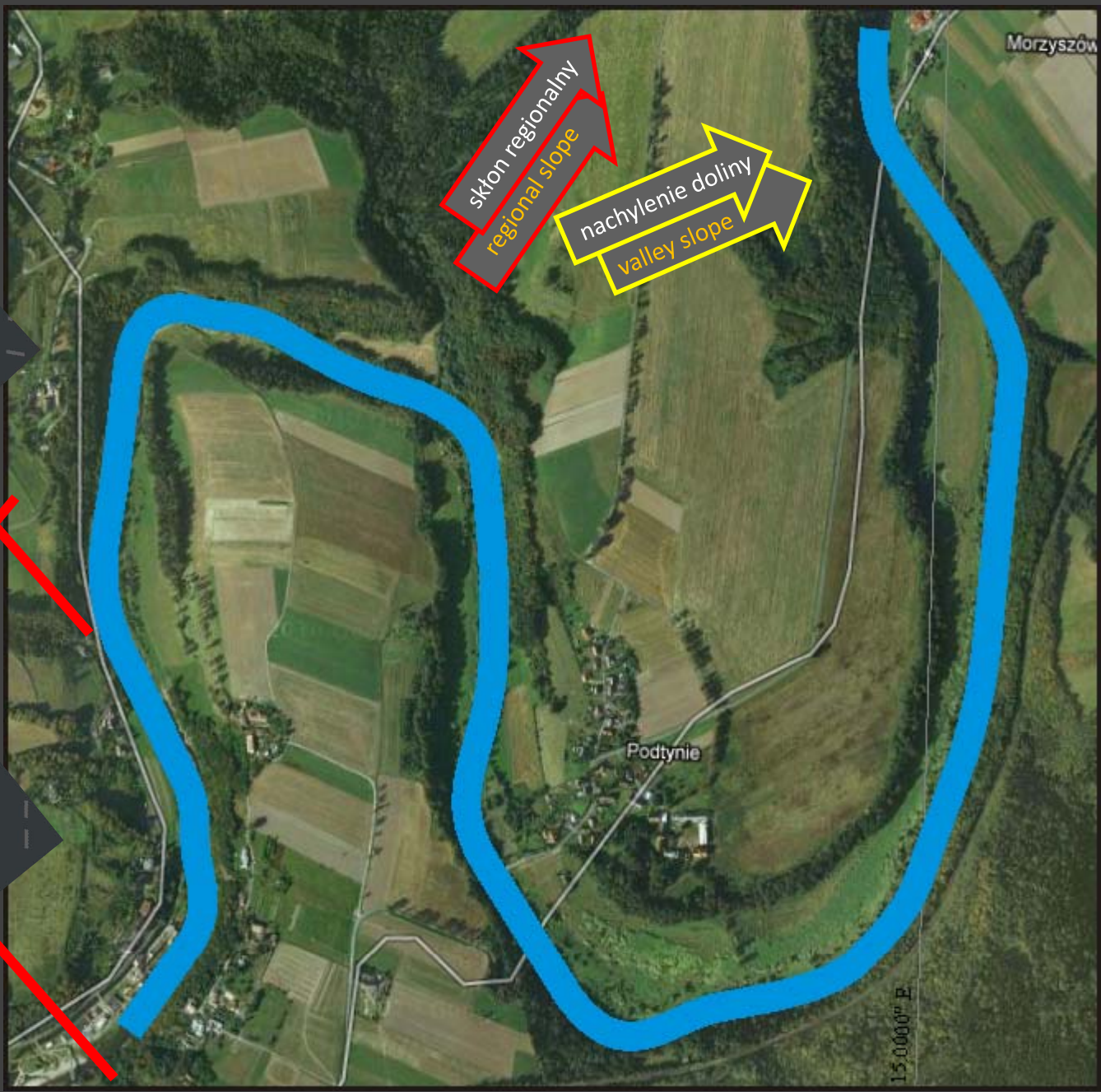


# LECTURE 2011





# LECTURE 2011



skłon regionalny  
regional slope

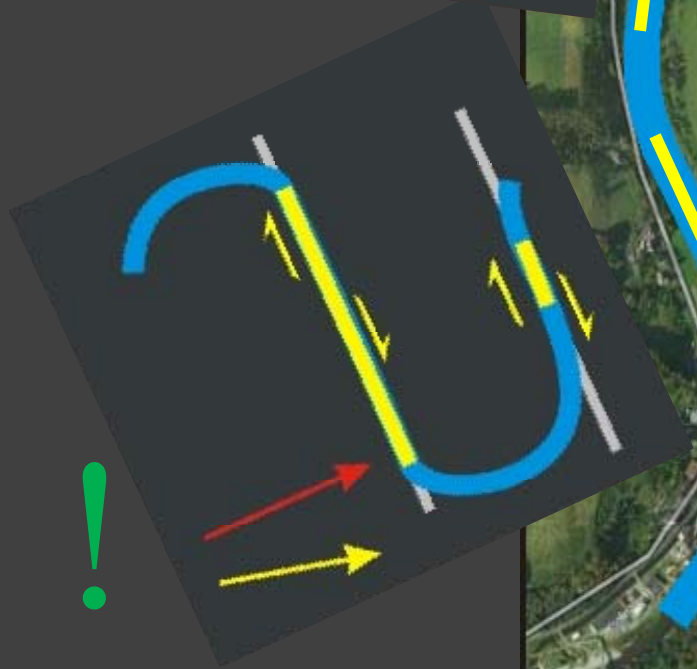
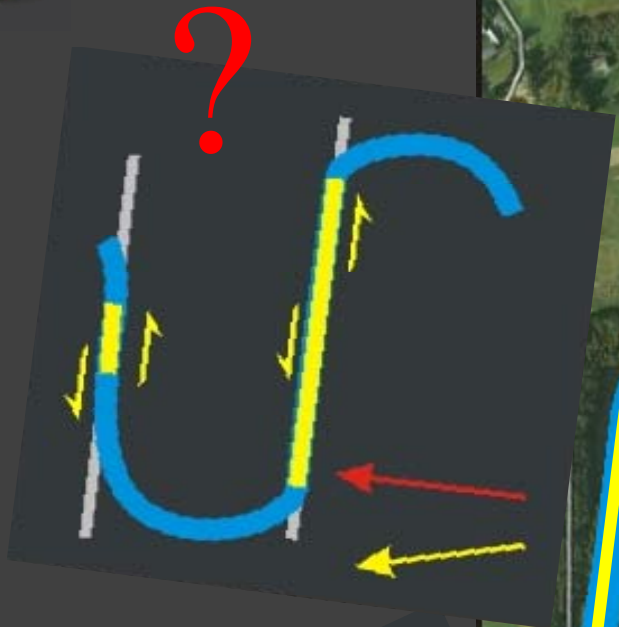
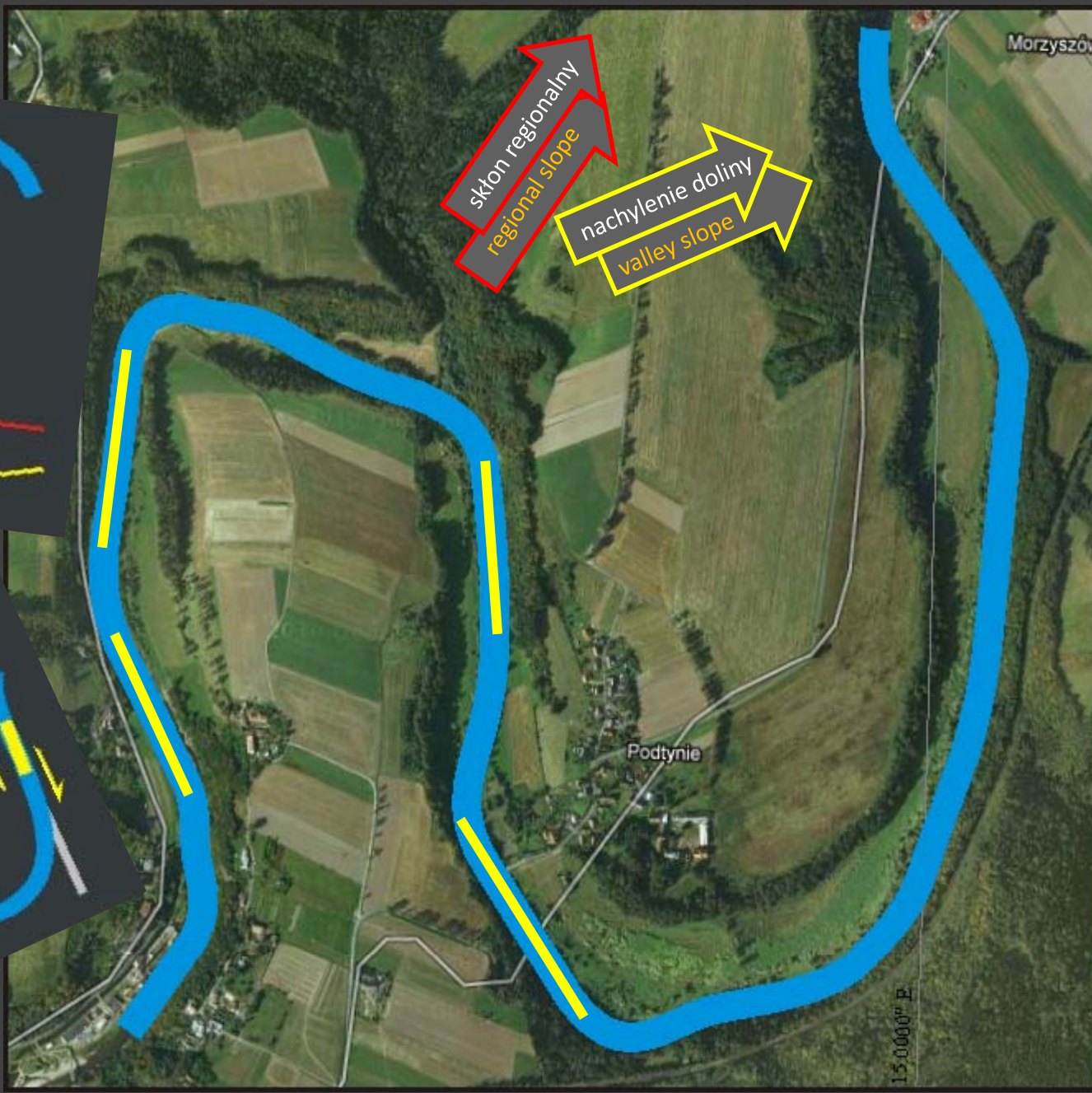
nachylenie doliny  
valley slope





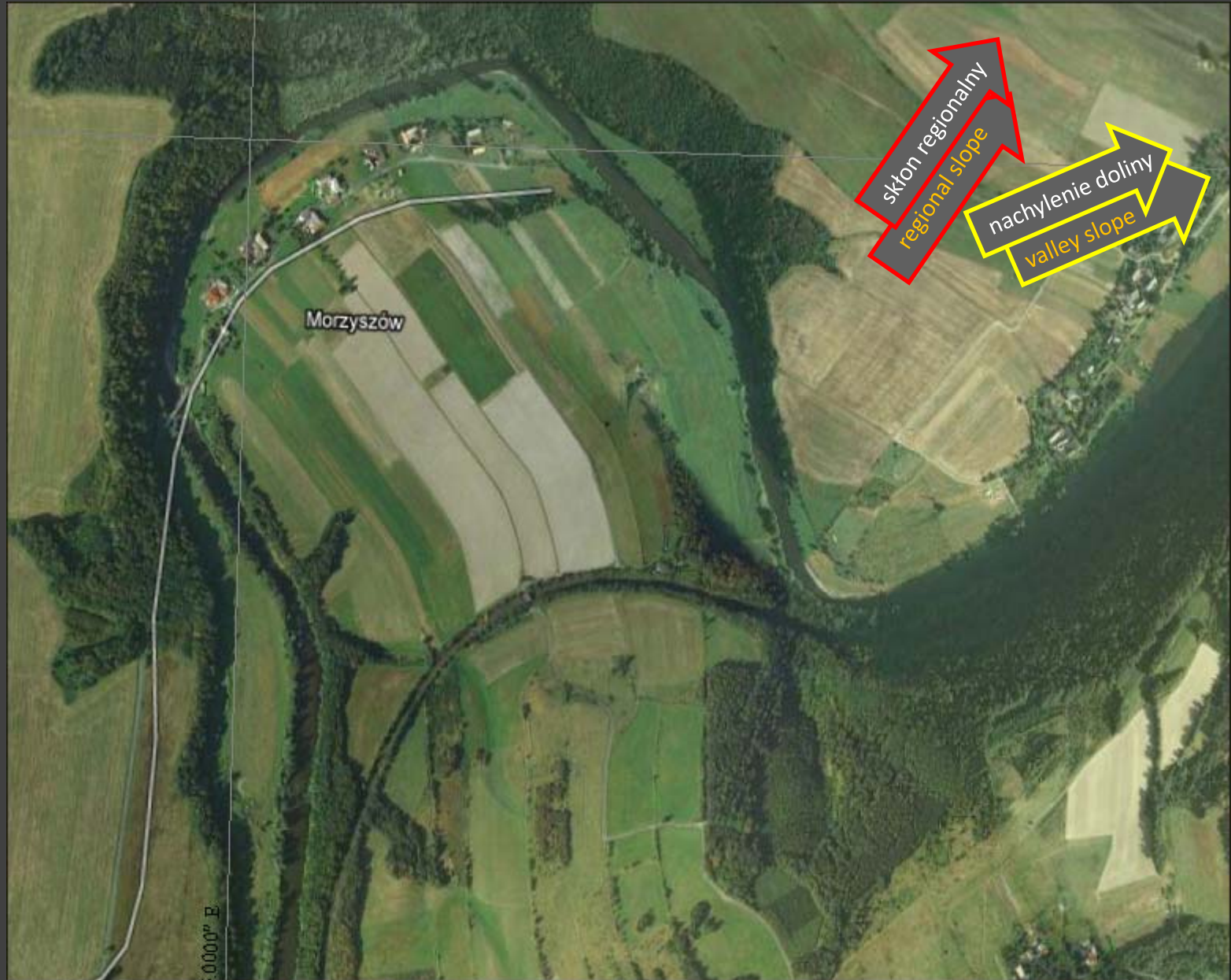


# LECTURE 2011



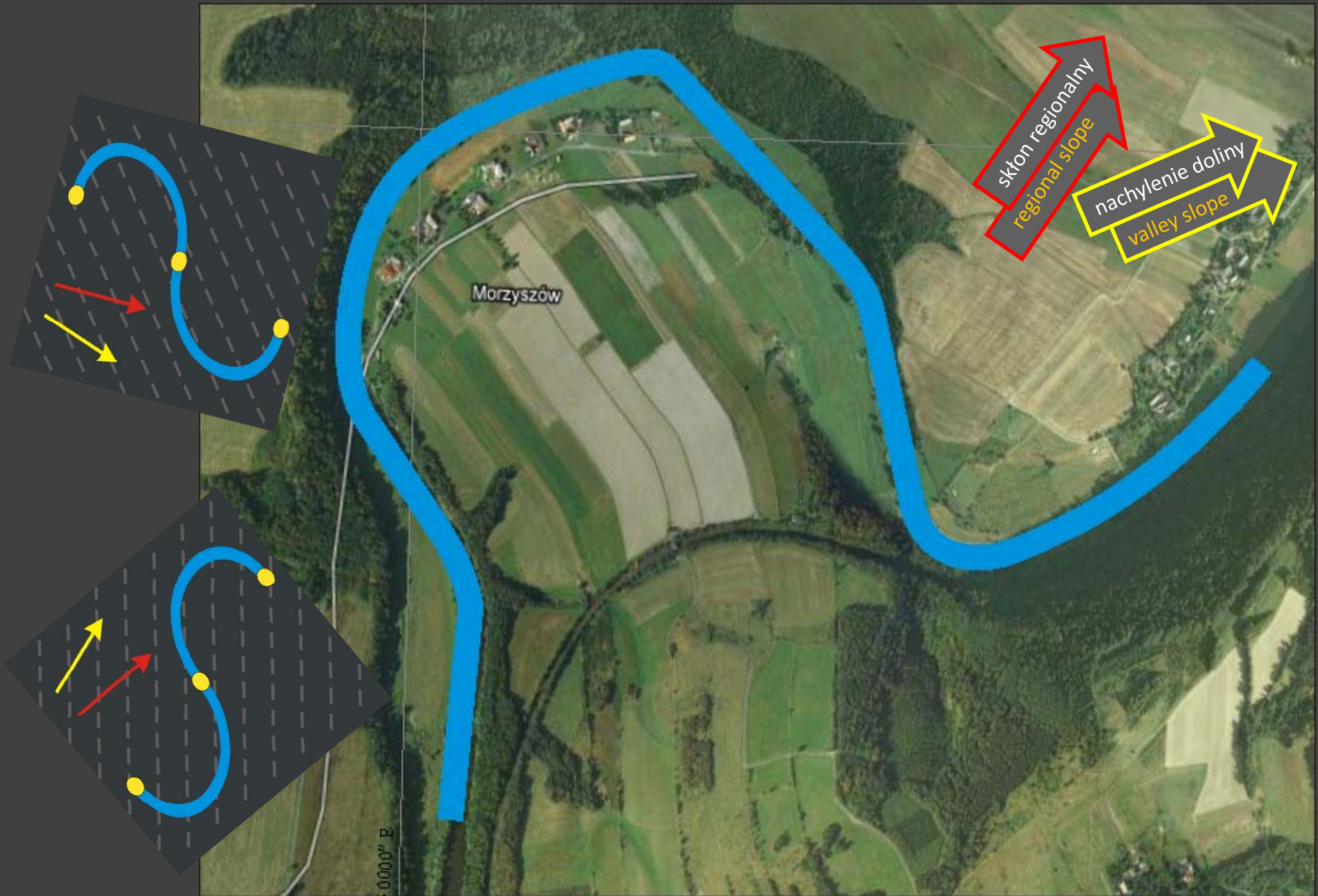


# LECTURE 2011



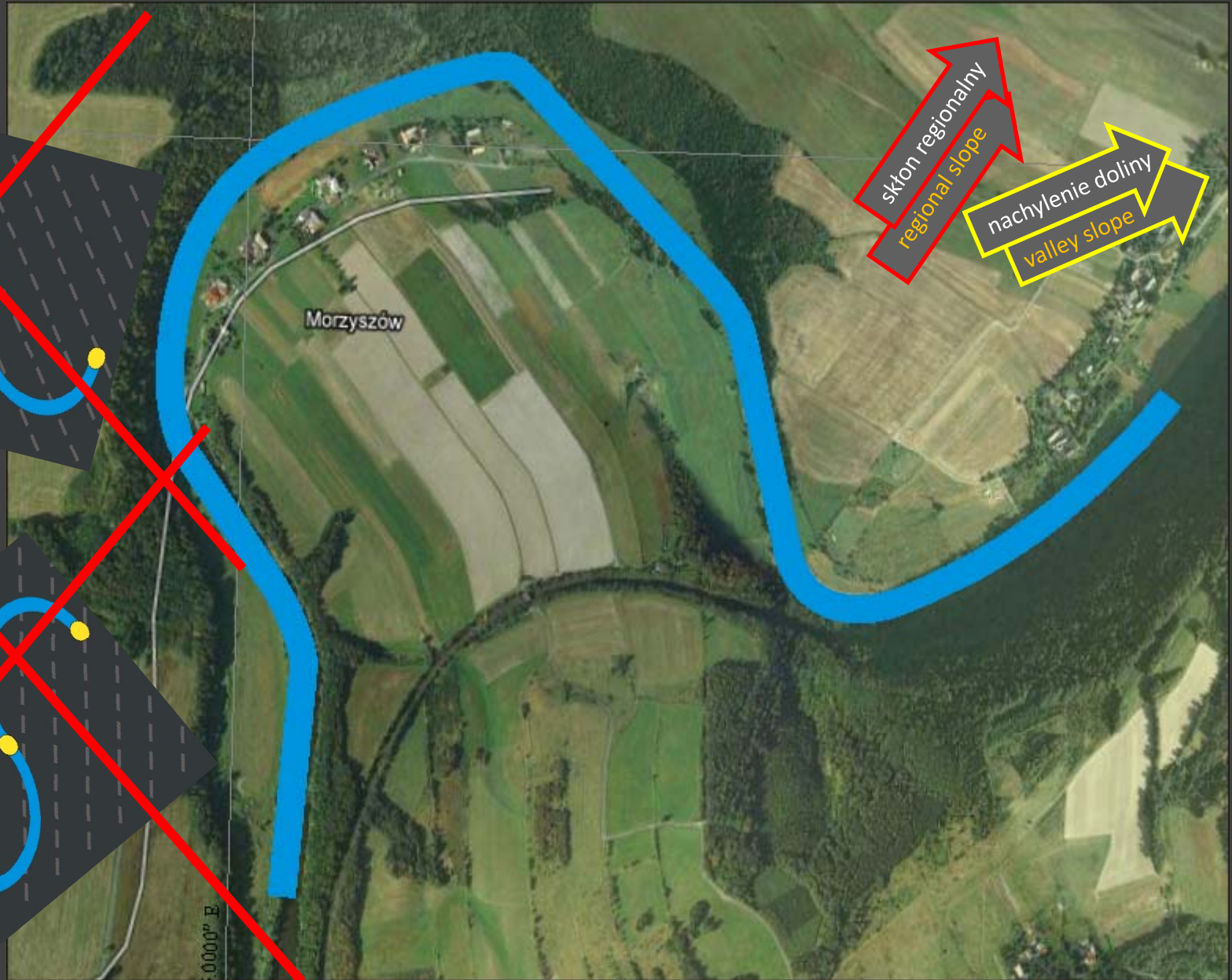


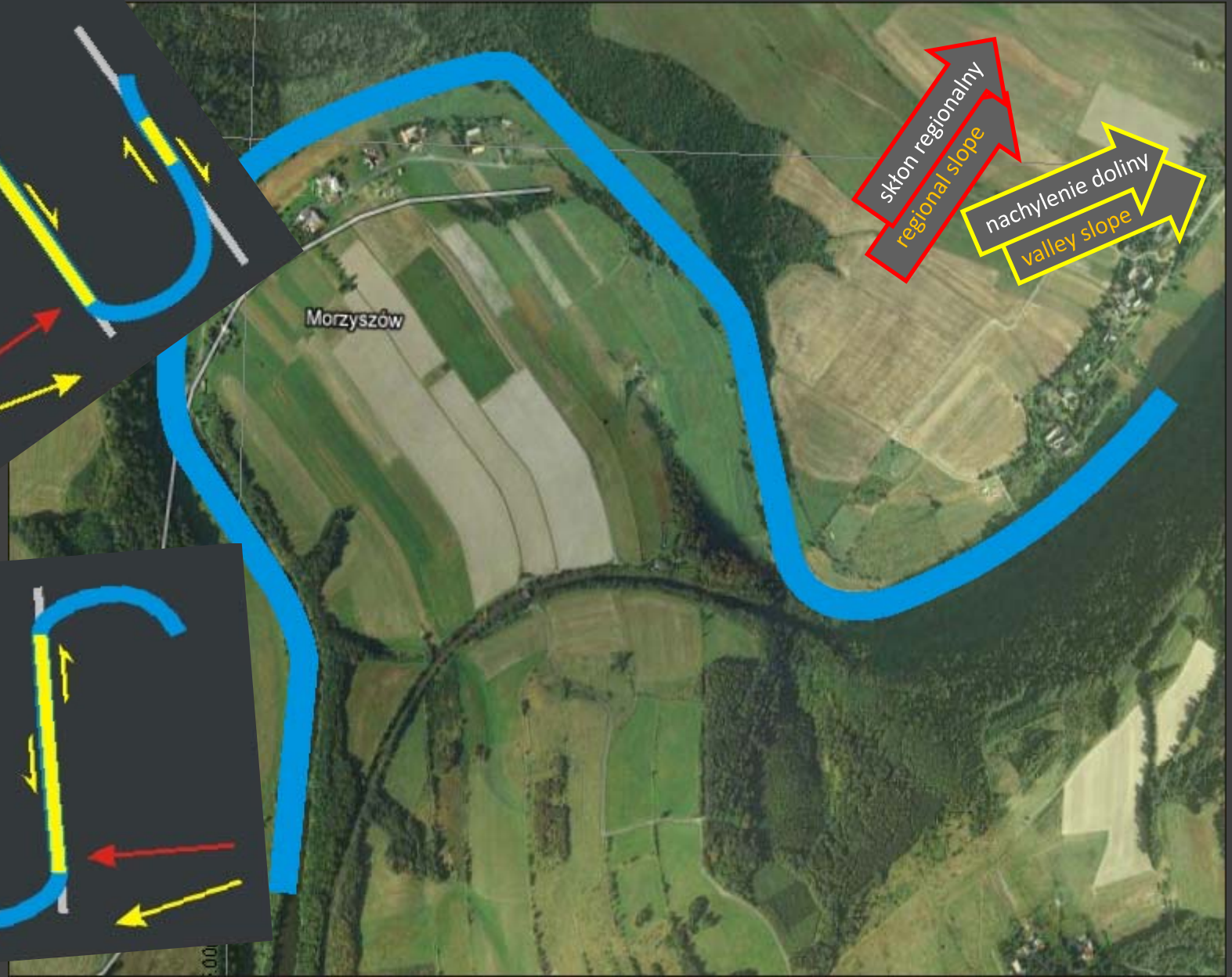
# LECTURE 2011





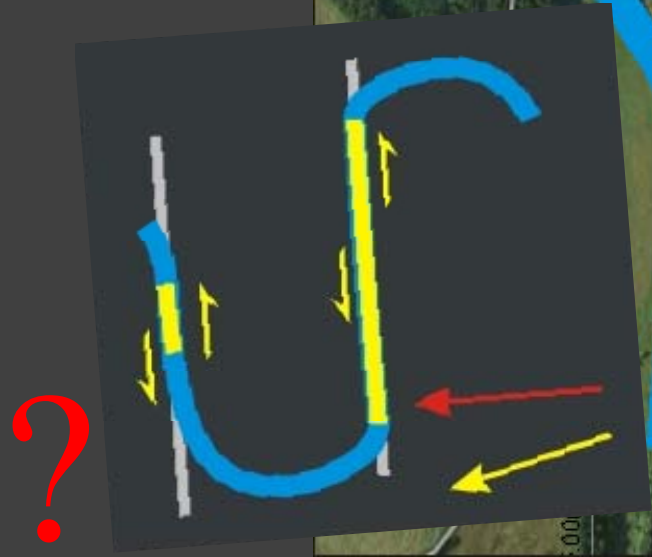
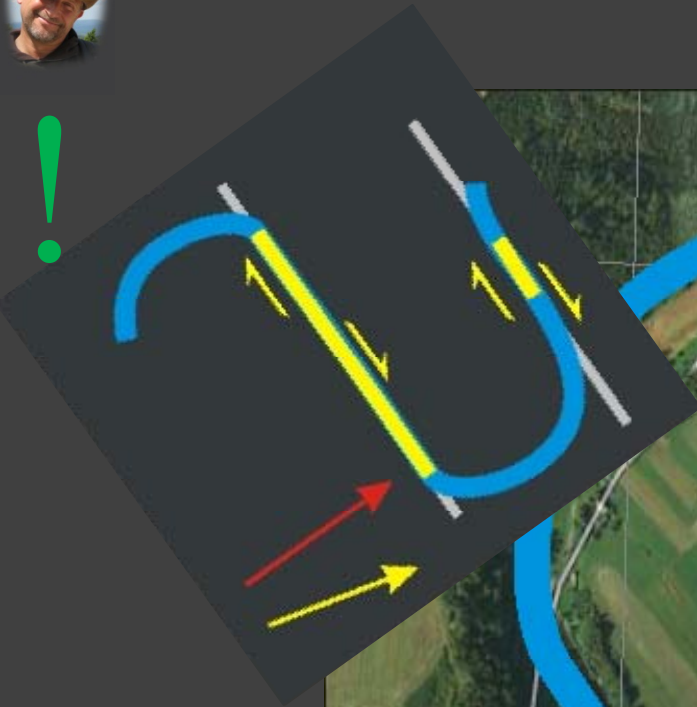
# LECTURE 2011

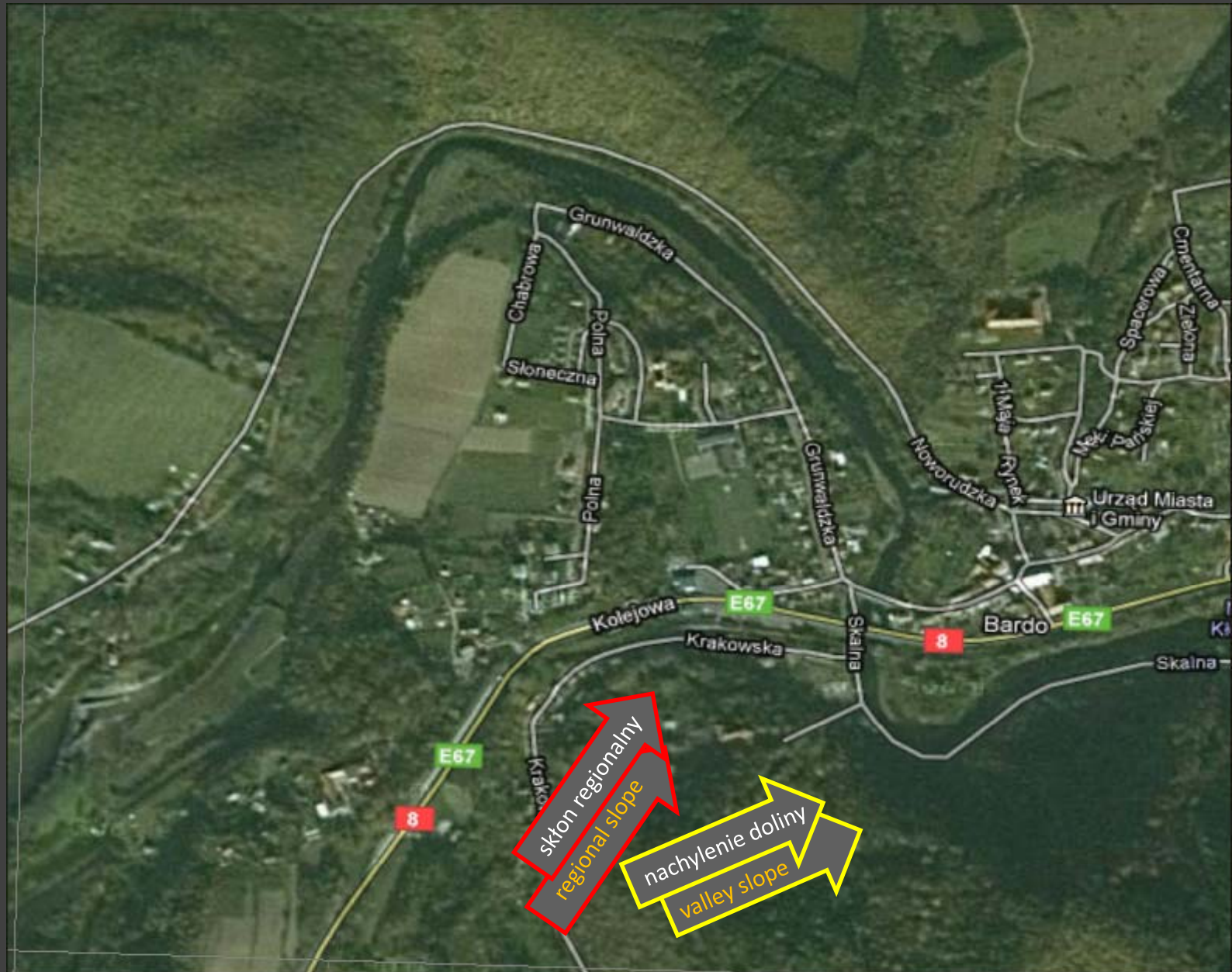




skłon regionalny  
regional slope

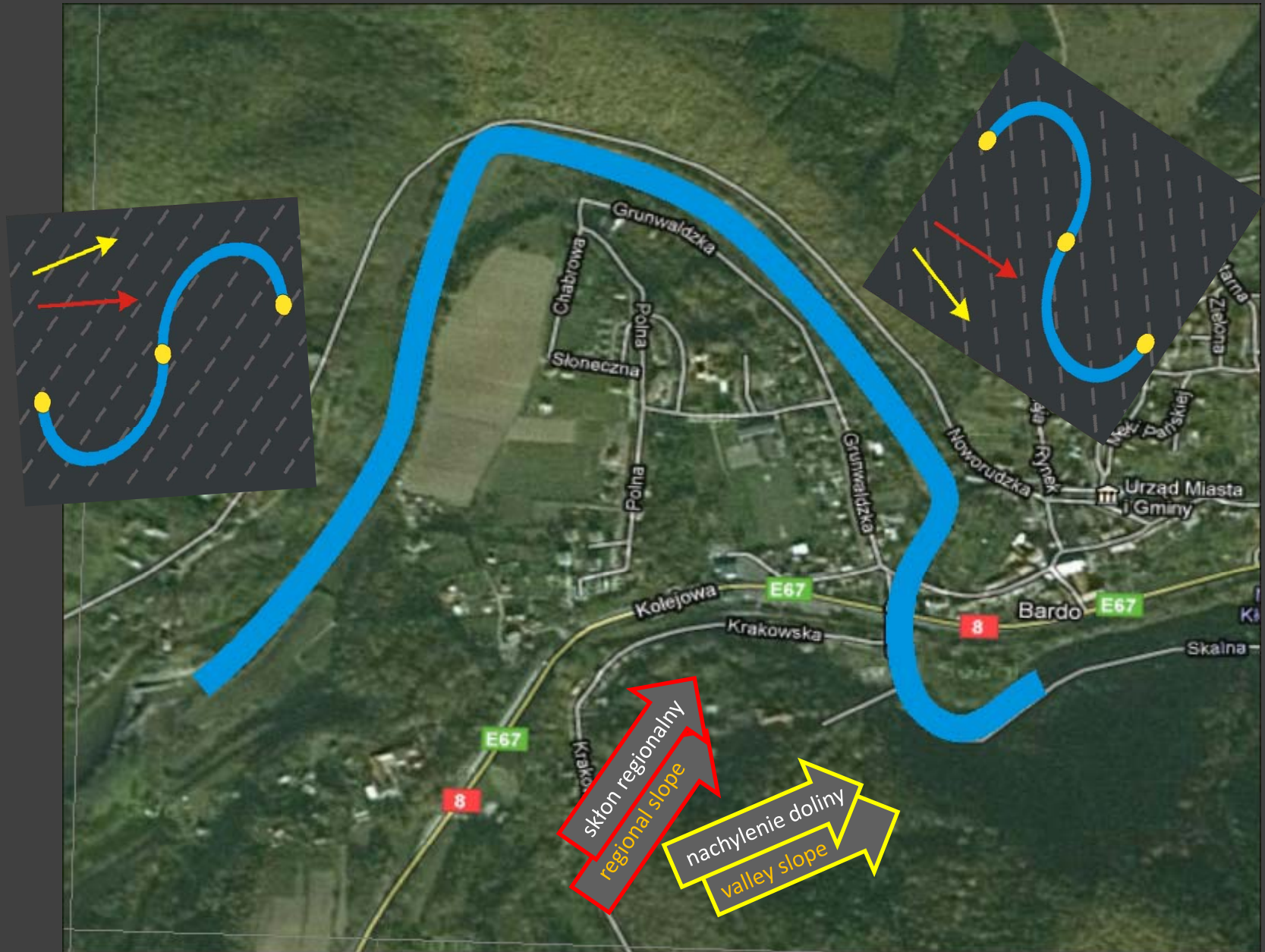
nachylenie doliny  
valley slope







# LECTURE 2011

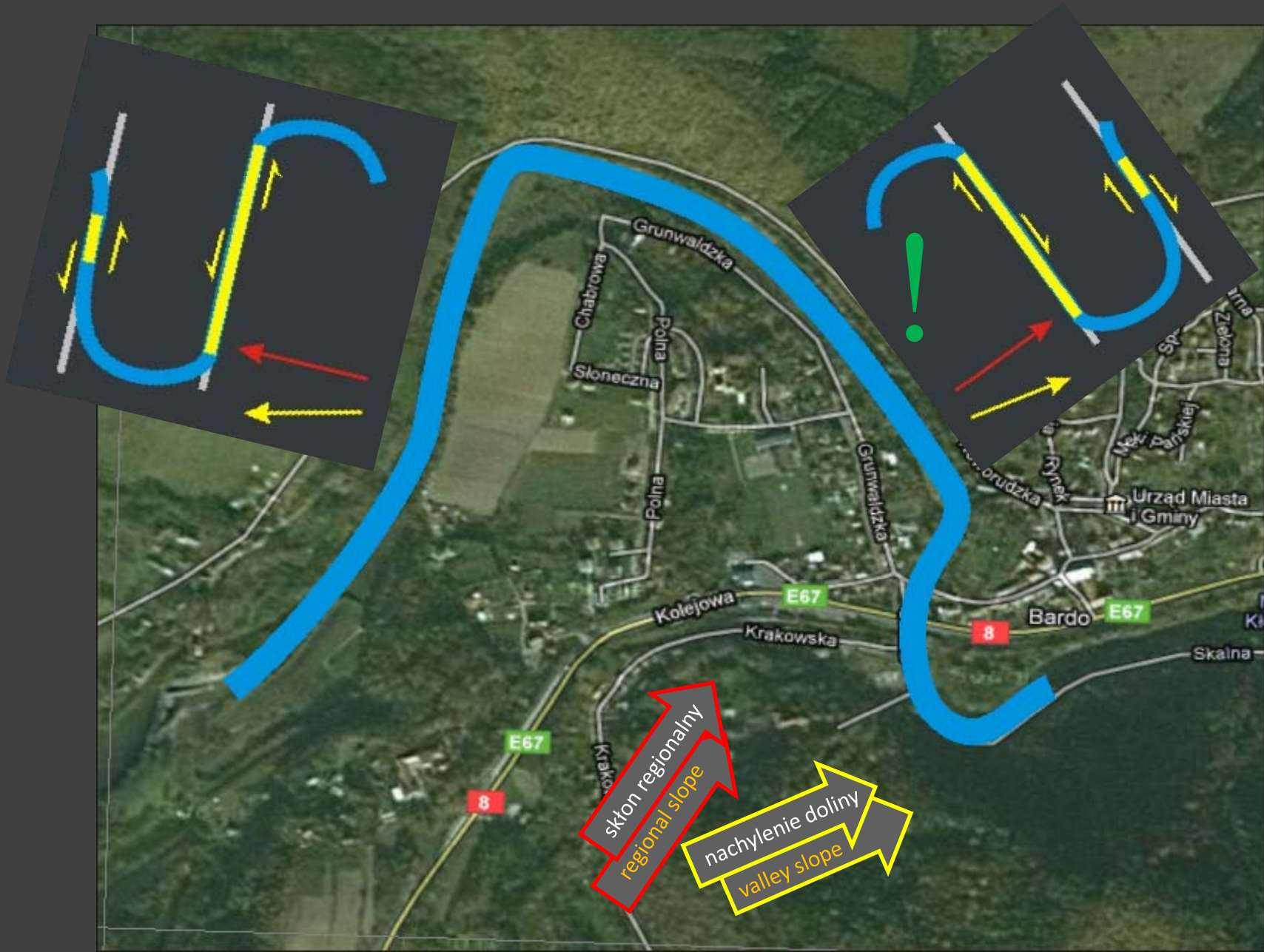








# LECTURE 2011



skłon regionalny  
regional slope

nachylenie doliny  
valley slope



# LECTURE 2011

sklon regionalny  
regional slope

nachylenie doliny  
valley slope

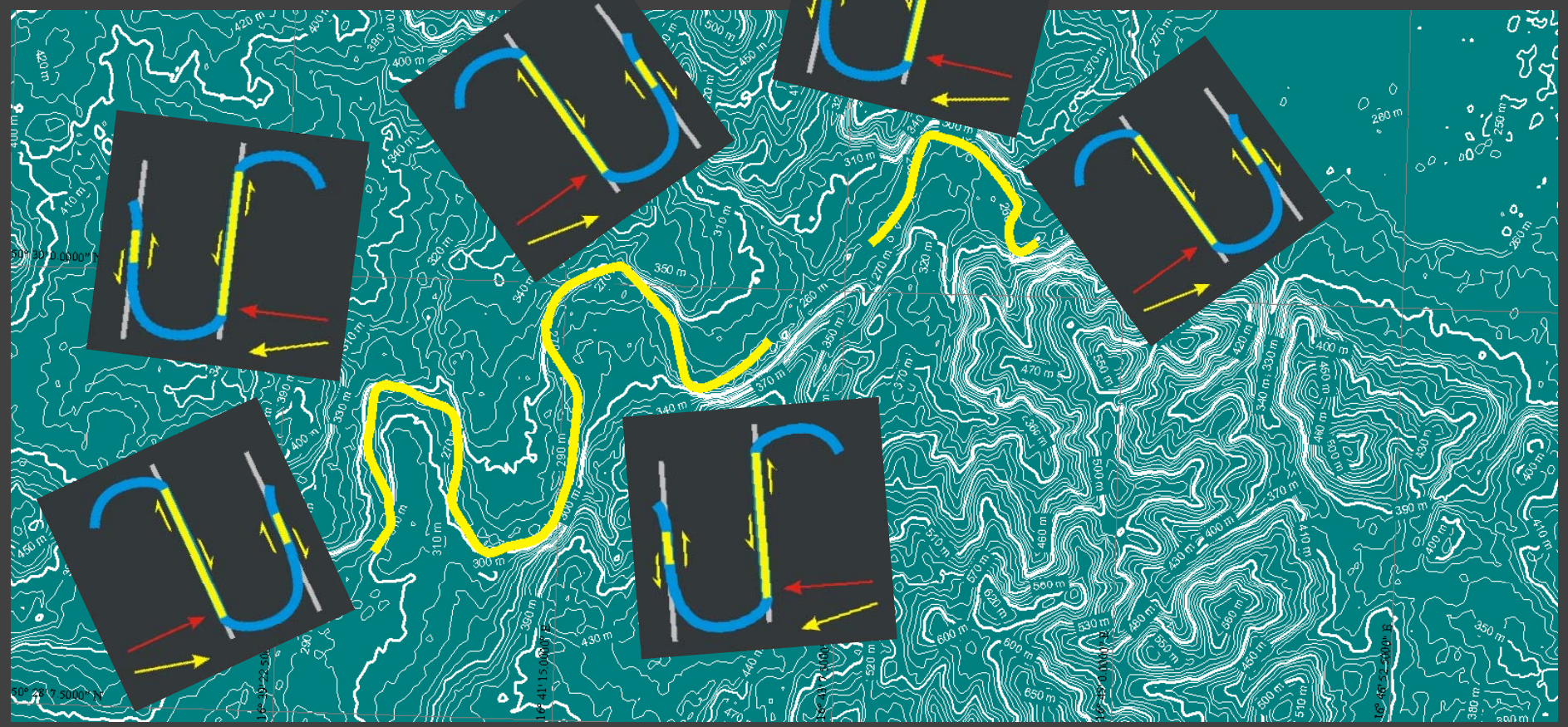




# LECTURE 2011

sklon regionalny  
regional slope

nachylenie doliny  
valley slope

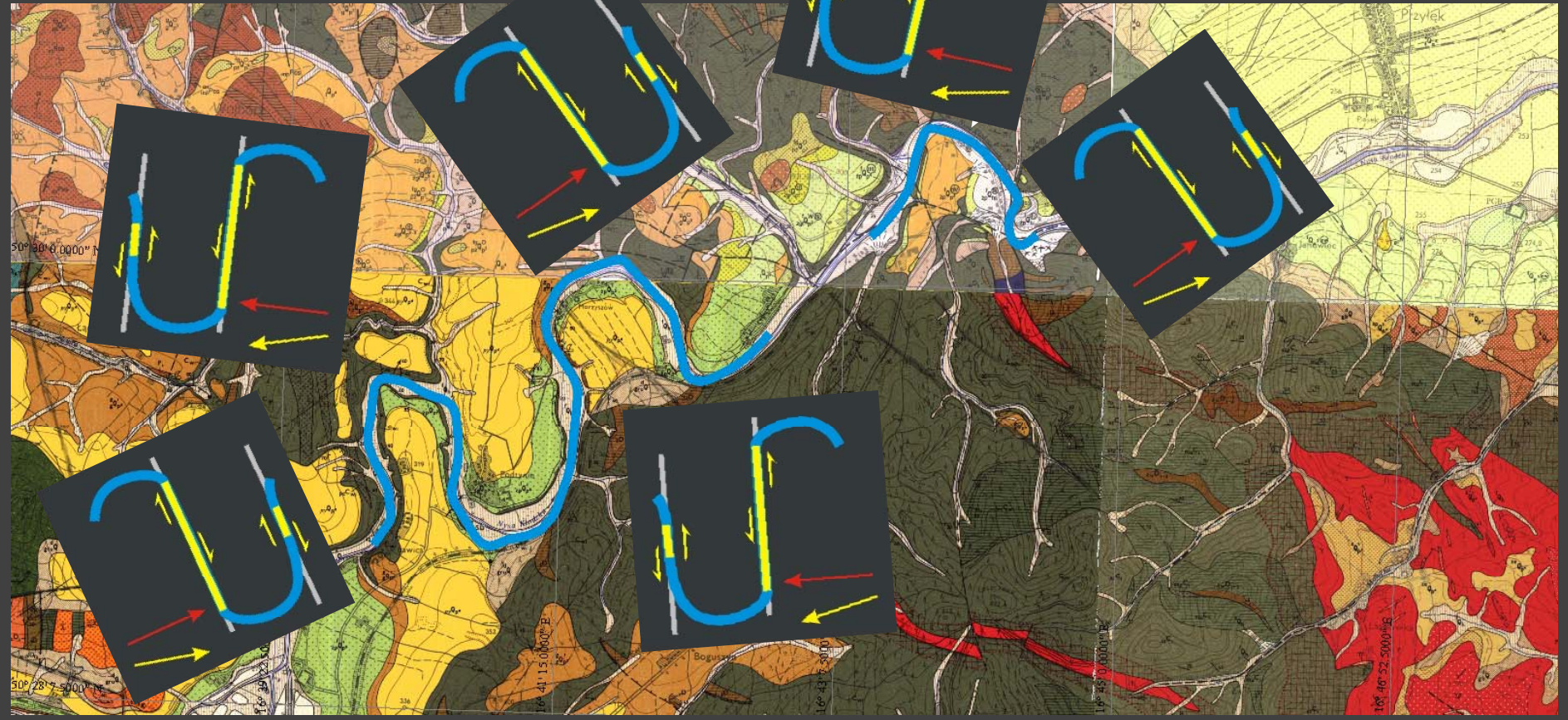




# LECTURE 2011

sklon regionalny  
regional slope

nachylenie doliny  
valley slope

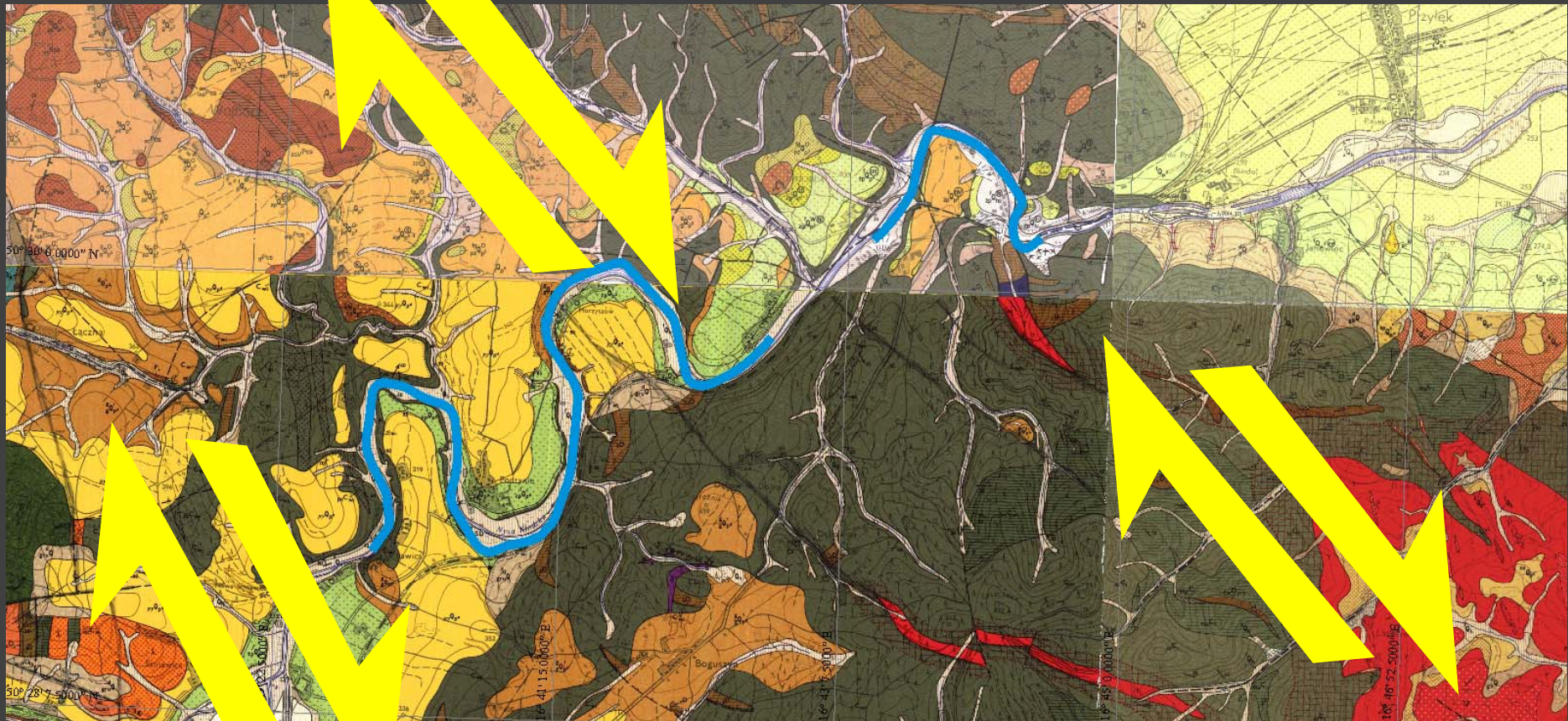




skłon regionalny  
regional slope

nachylenie doliny  
valley slope

## transformacja współczesna (czwartorzęd) recent transformation (Quaternary)





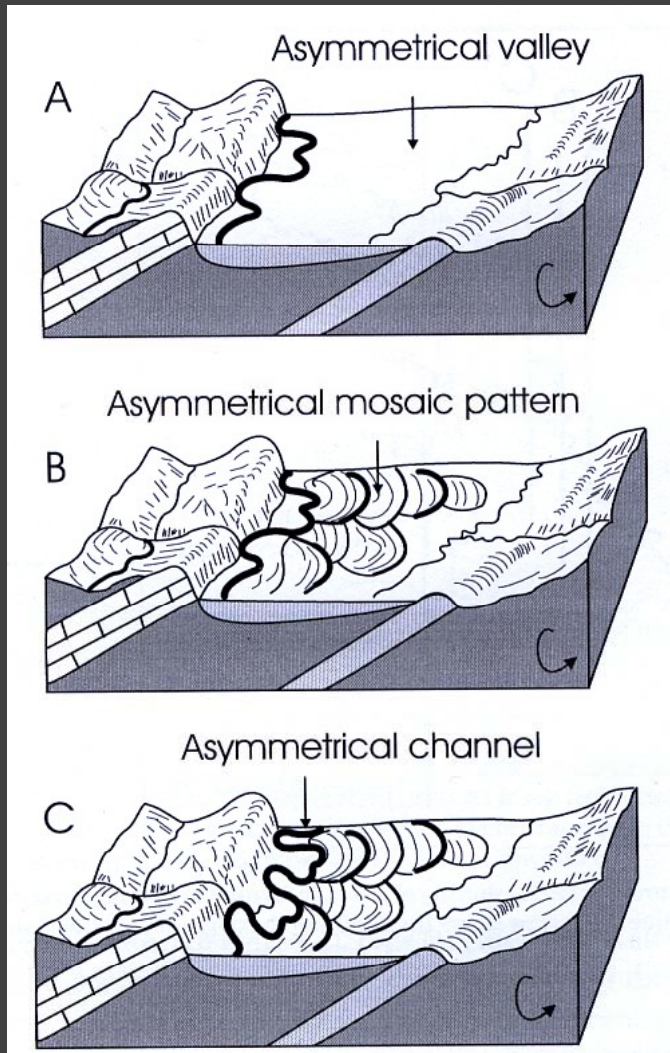
transformacja odziedziczona (kreda - miocen?)  
inherited transformation (Cretaceous – Miocene?)

skłon regionalny  
regional slope  
nachylenie doliny  
valley slope

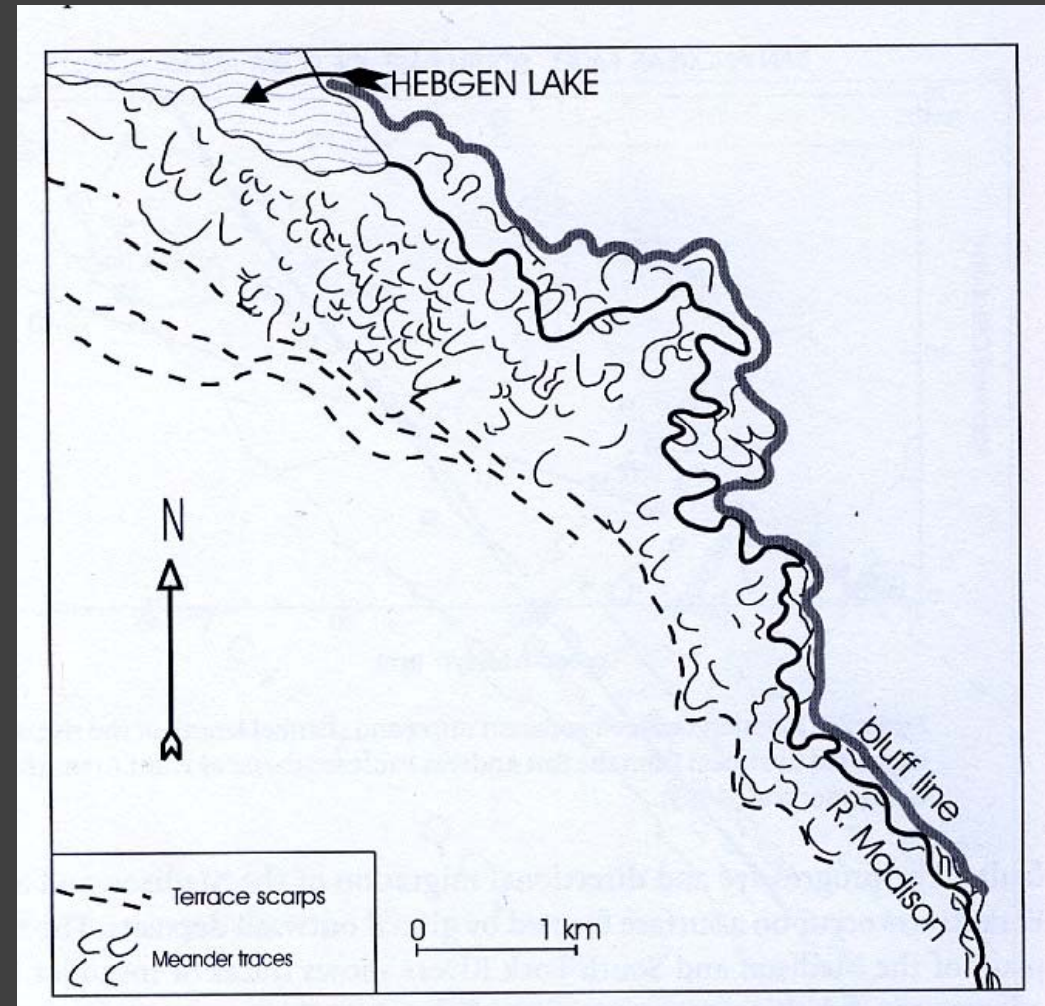




## Asymetria doliny rzecznej wymuszona geodynamiką podłoża Geodynamically forced **assymmetry** of a river valley

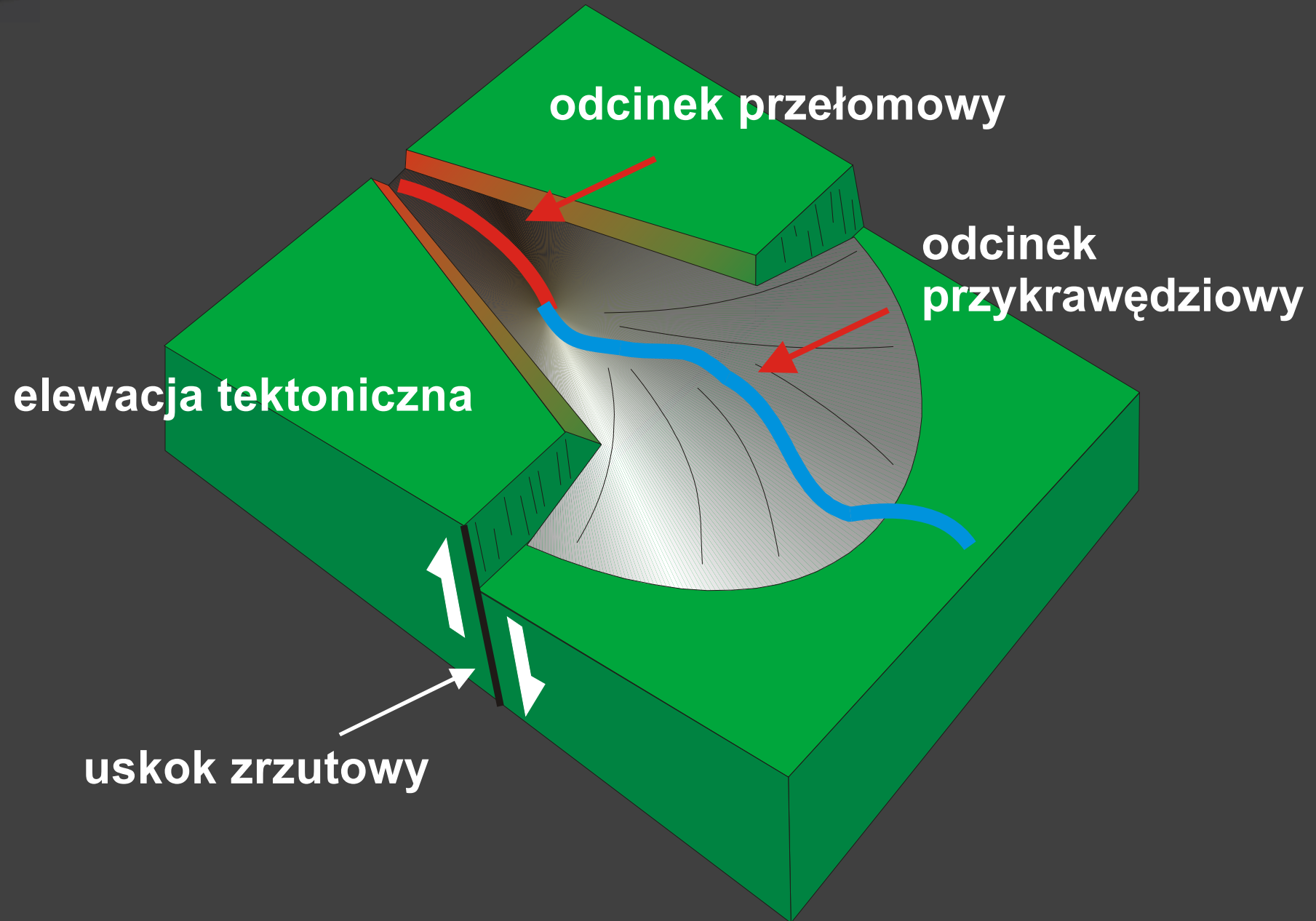


Shomm et al. 2006

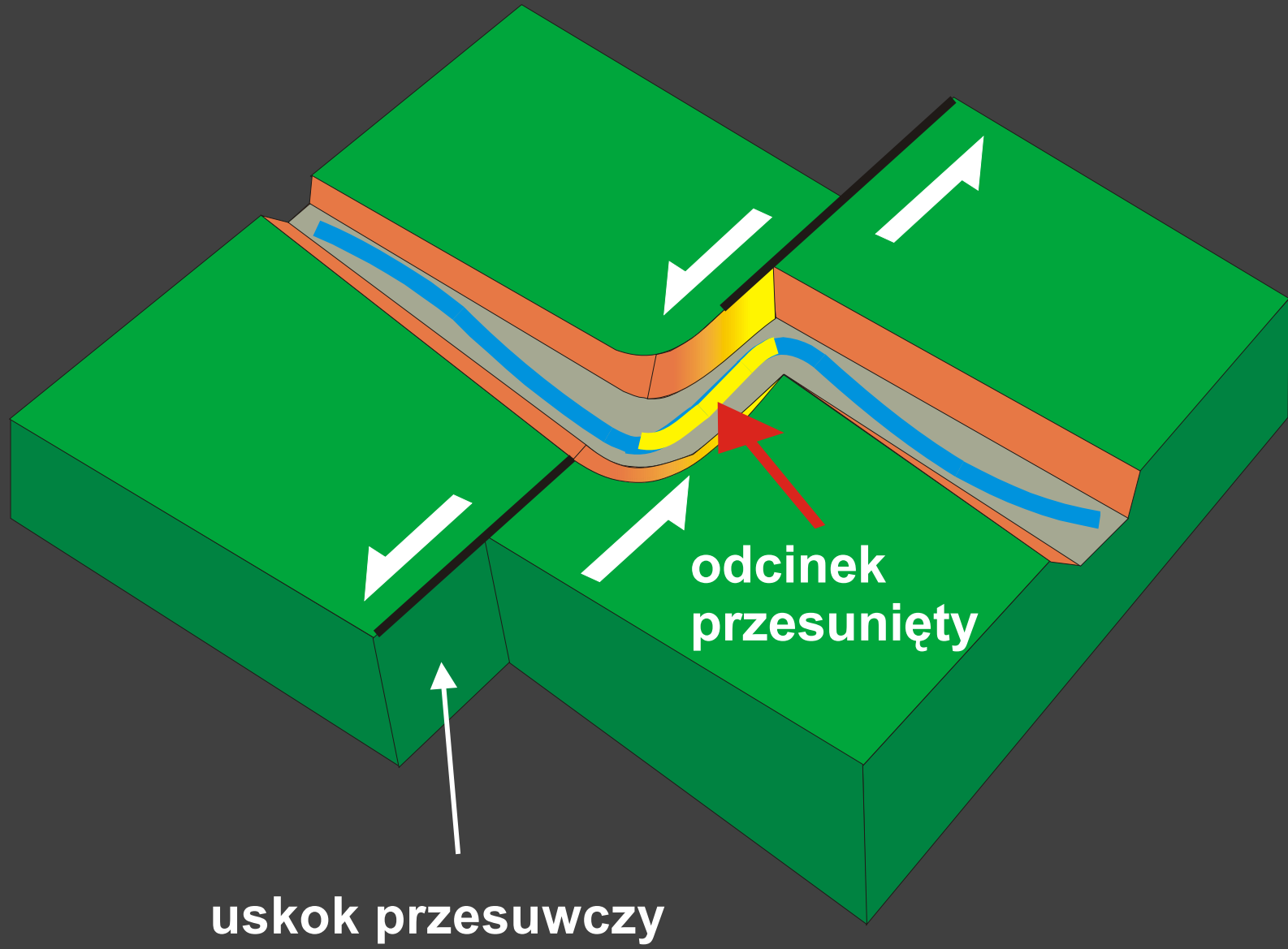


Rzeki Madison i South Fork (Leeder & Alexander 1987)

Madison and South Fork Rivers (Leeder & Alexander 1987)

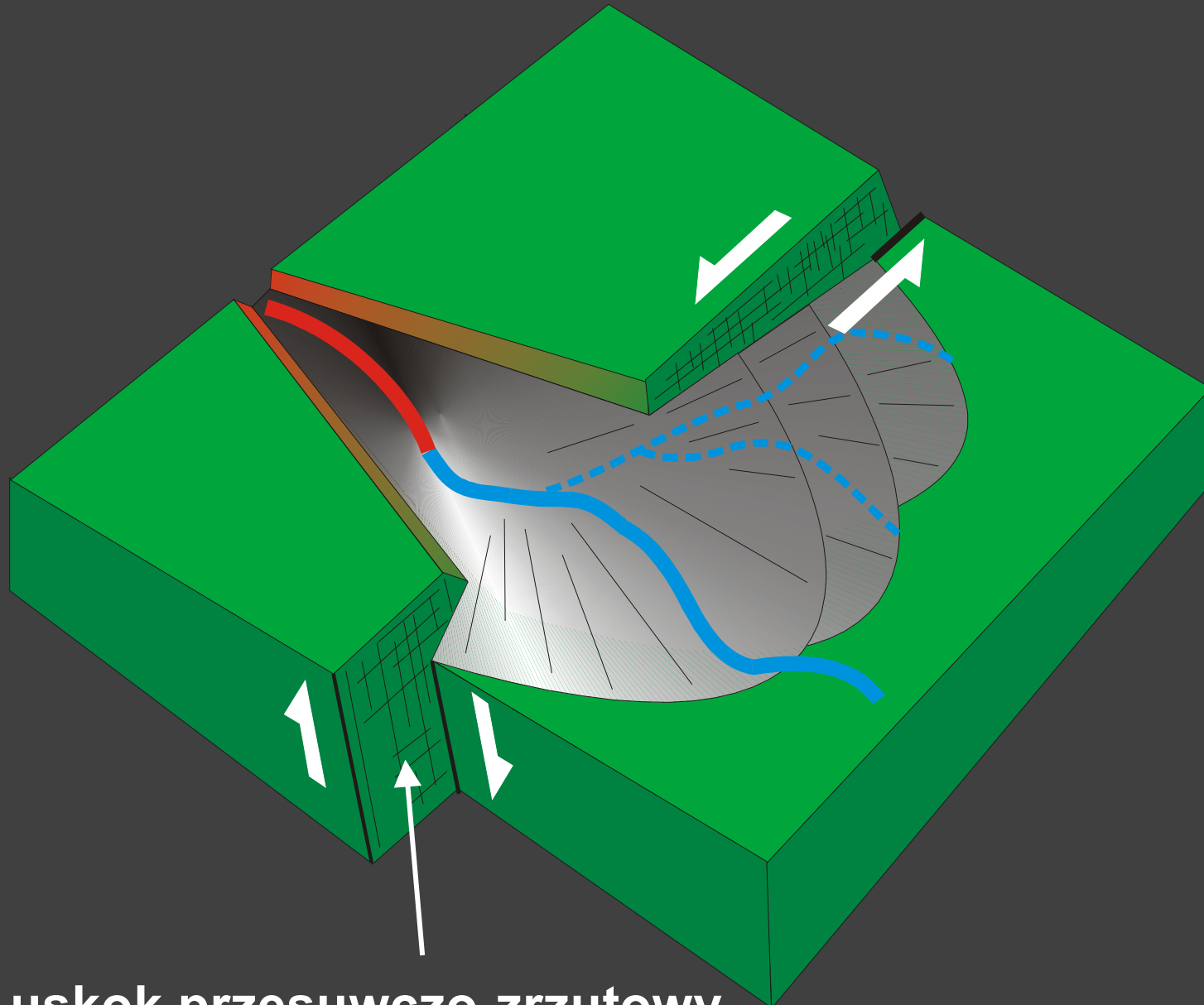






uskok przesuwczy

odcinek przesunięty

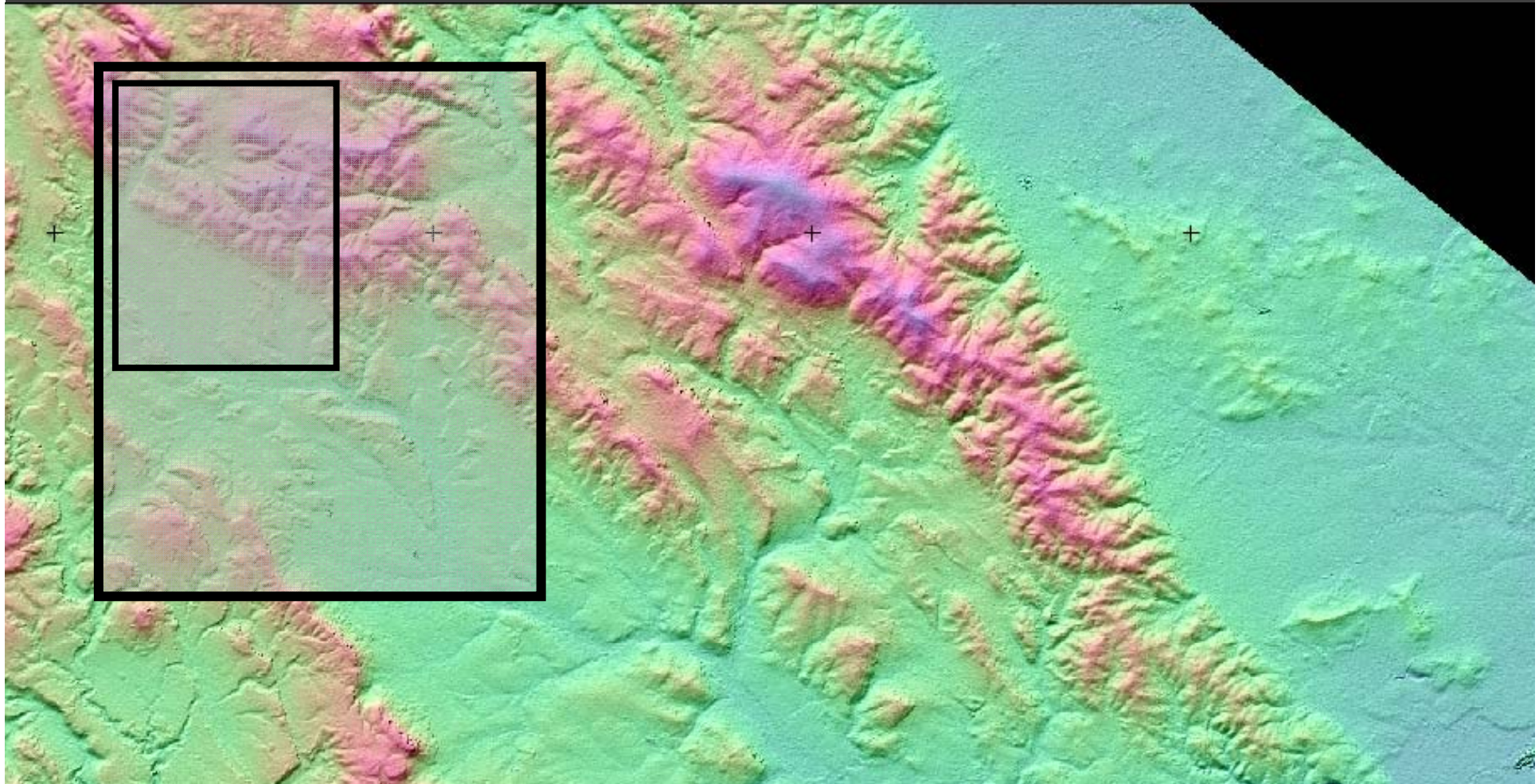


uskok przesuwczo-zrzućowy



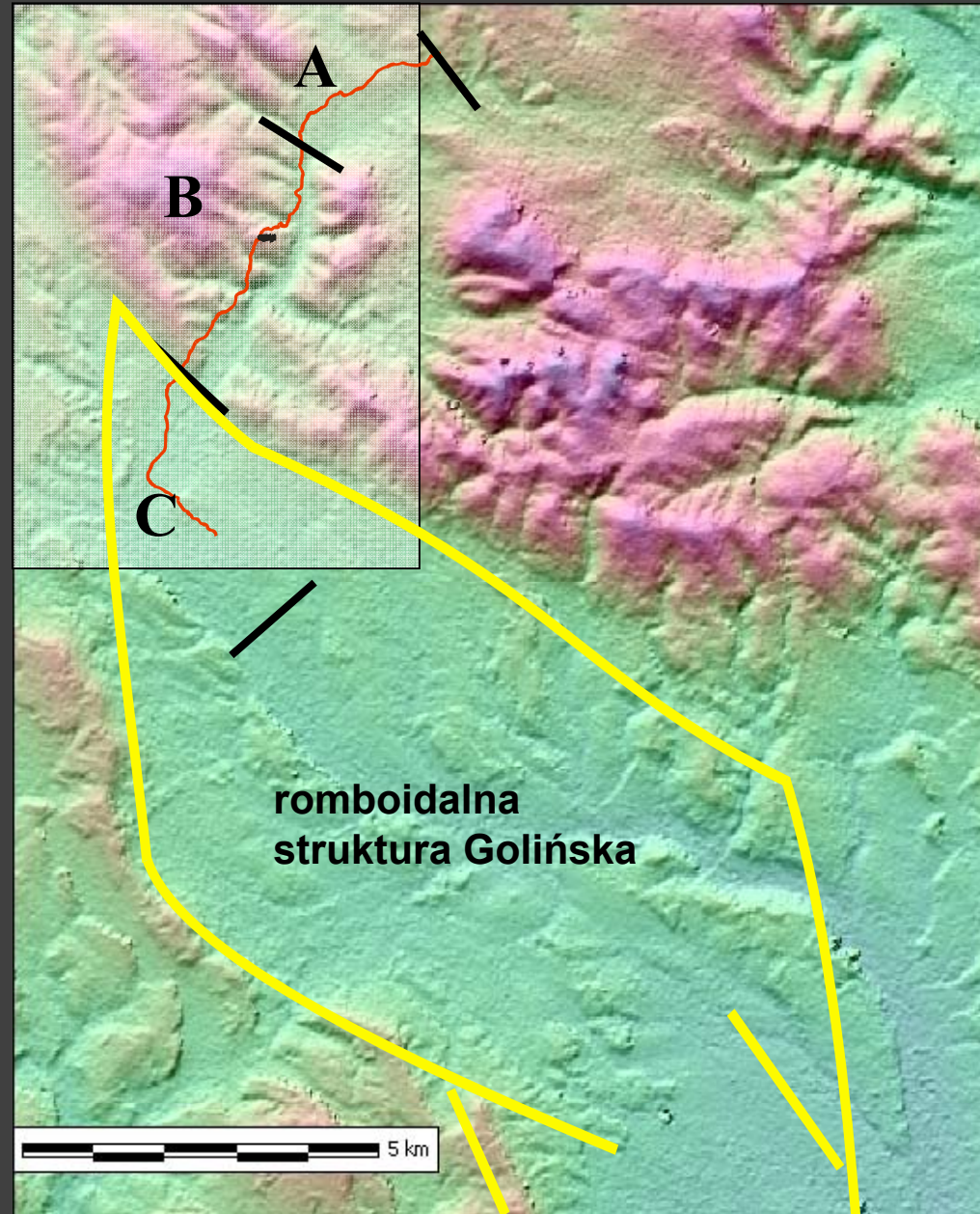
## Przykład 2. Transformacja kształtu koryta/doliny Ścinawy (odcinek zachodni k/Mieroszowa)

Example 2. Transformation of channel/valley shape of the Ścinawa River  
(western section near Mieroszów)



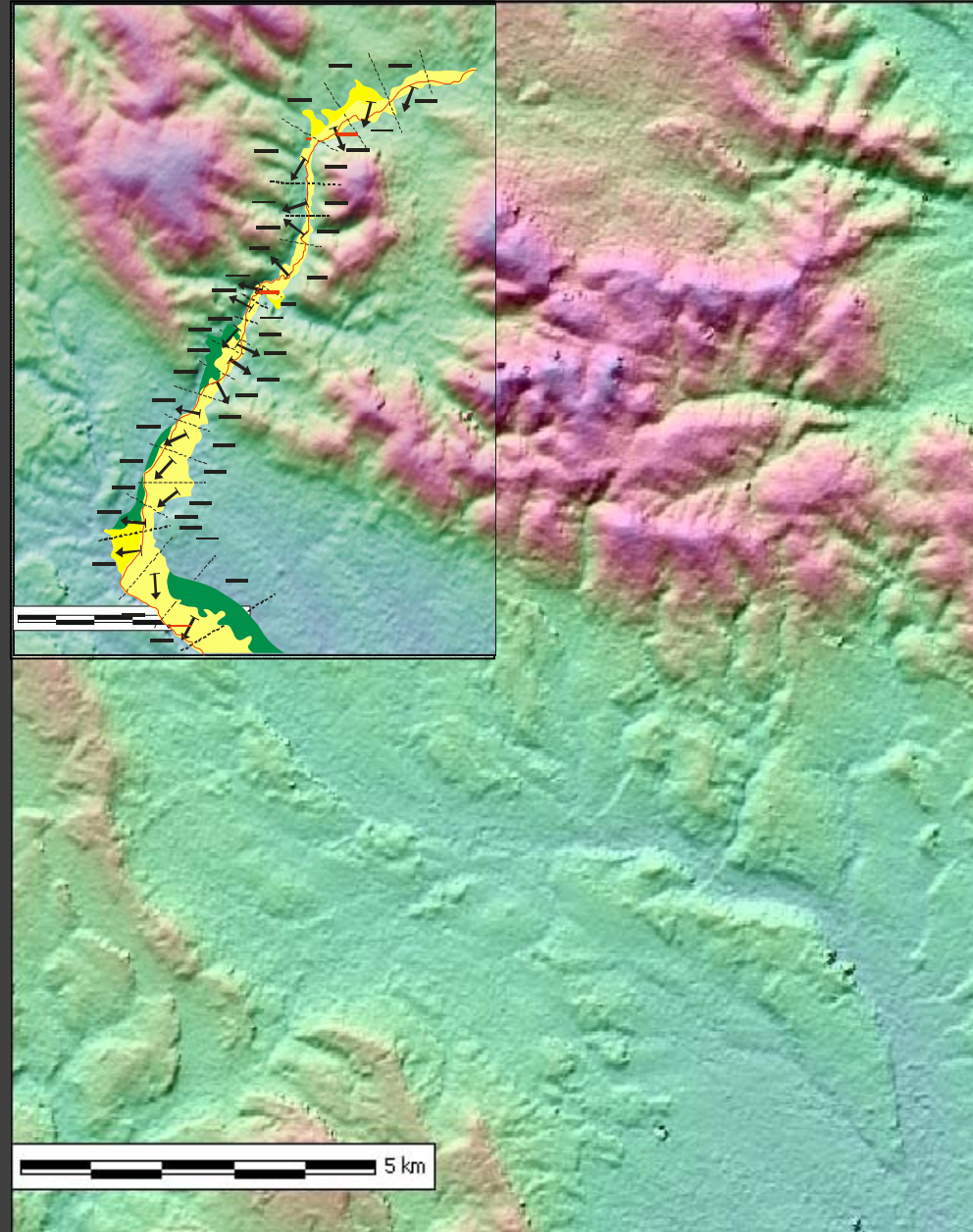


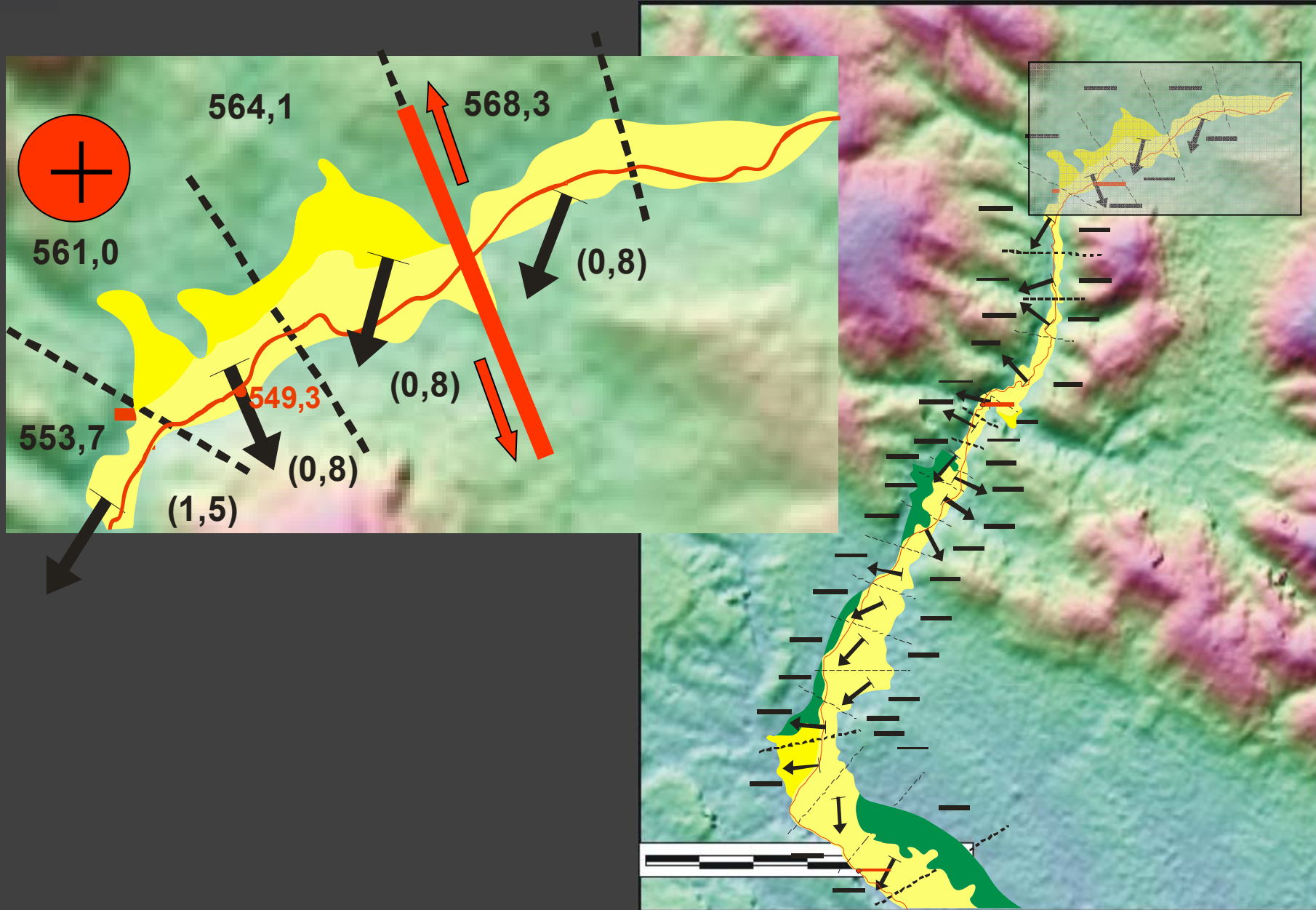
- A – odcinek źródłowy
- B – odcinek przełomowy
- C – odcinek „basenowy”

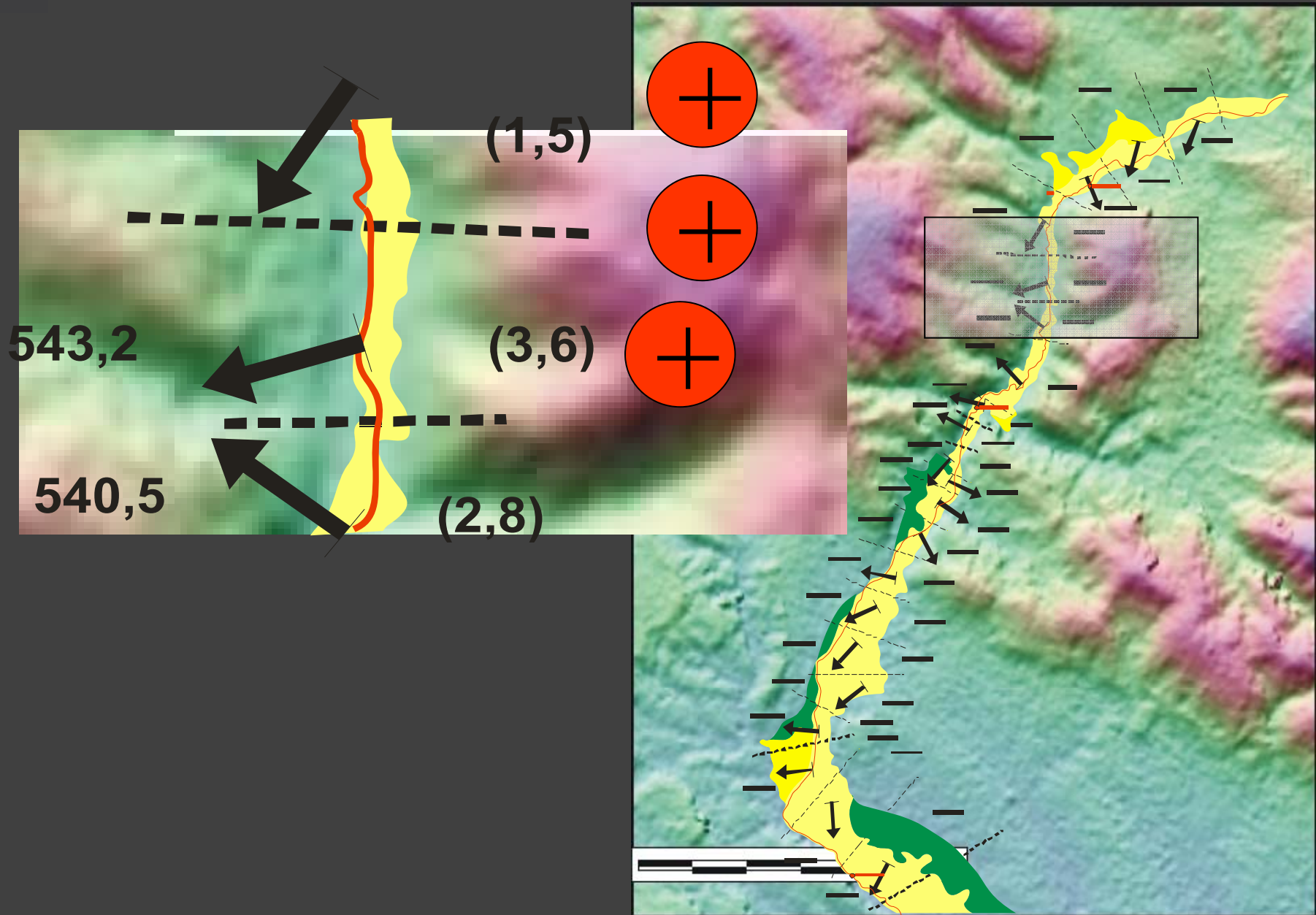


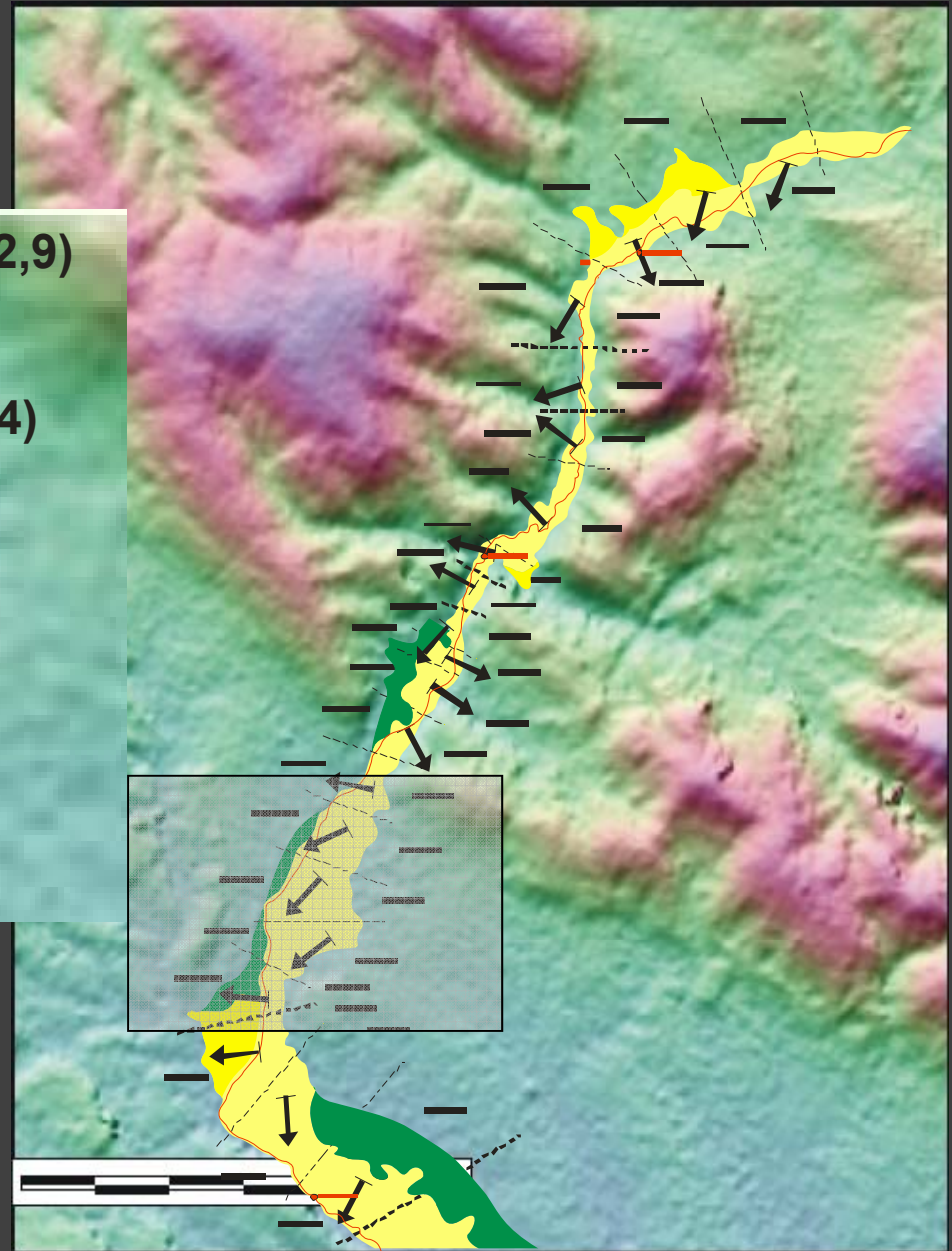
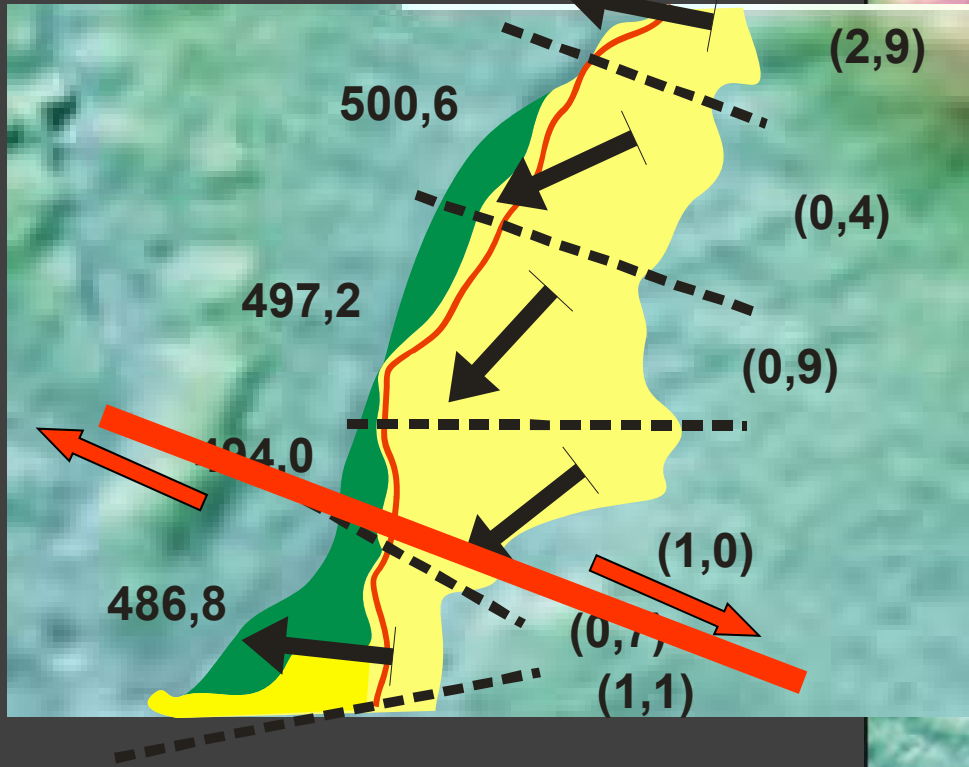


- A – odcinek źródłowy
- B – odcinek przełomowy
- C – odcinek „basenowy”





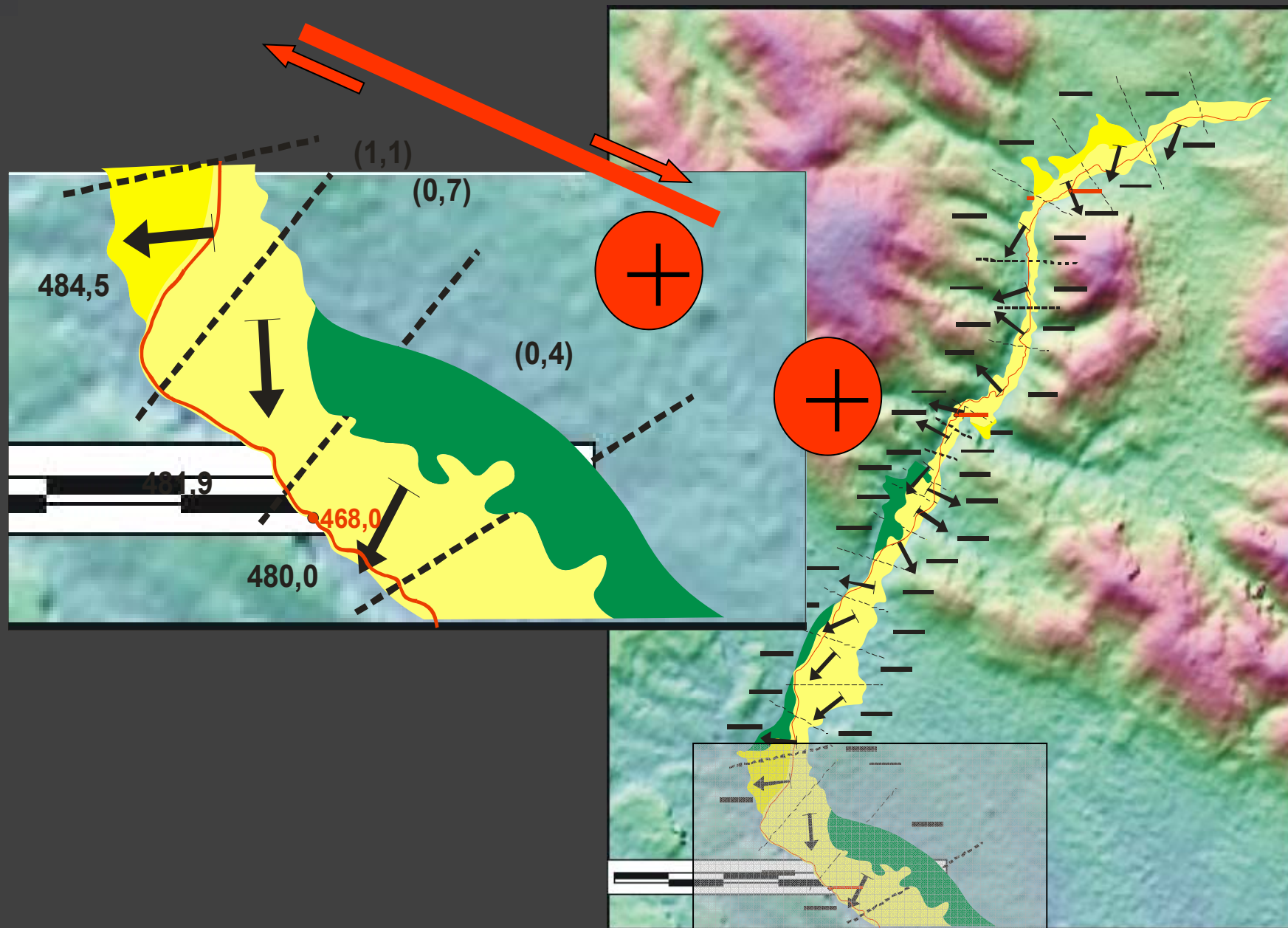








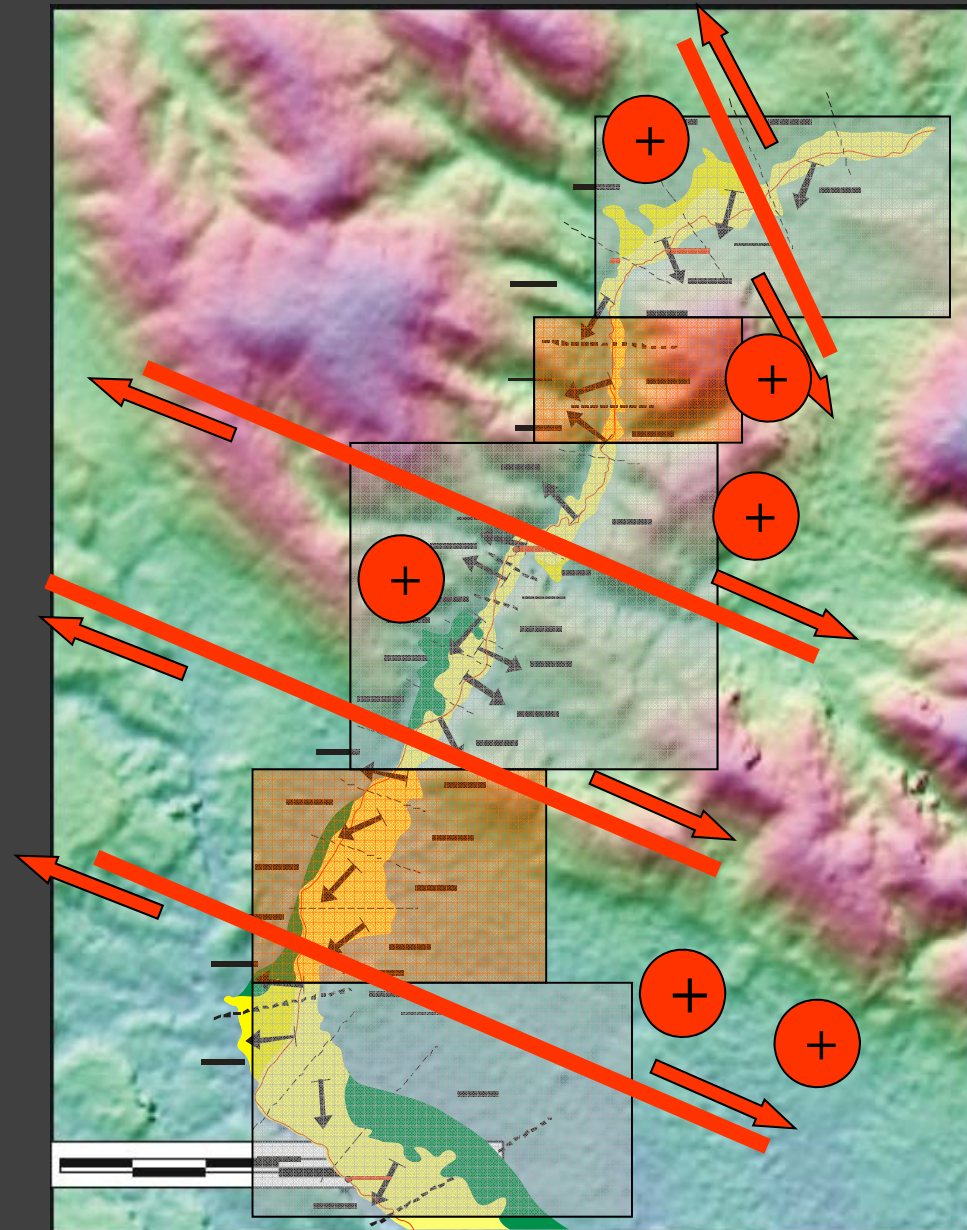
# LECTURE 2011





## Geodynamika zachodniej części synklinorium śródsudeckiego

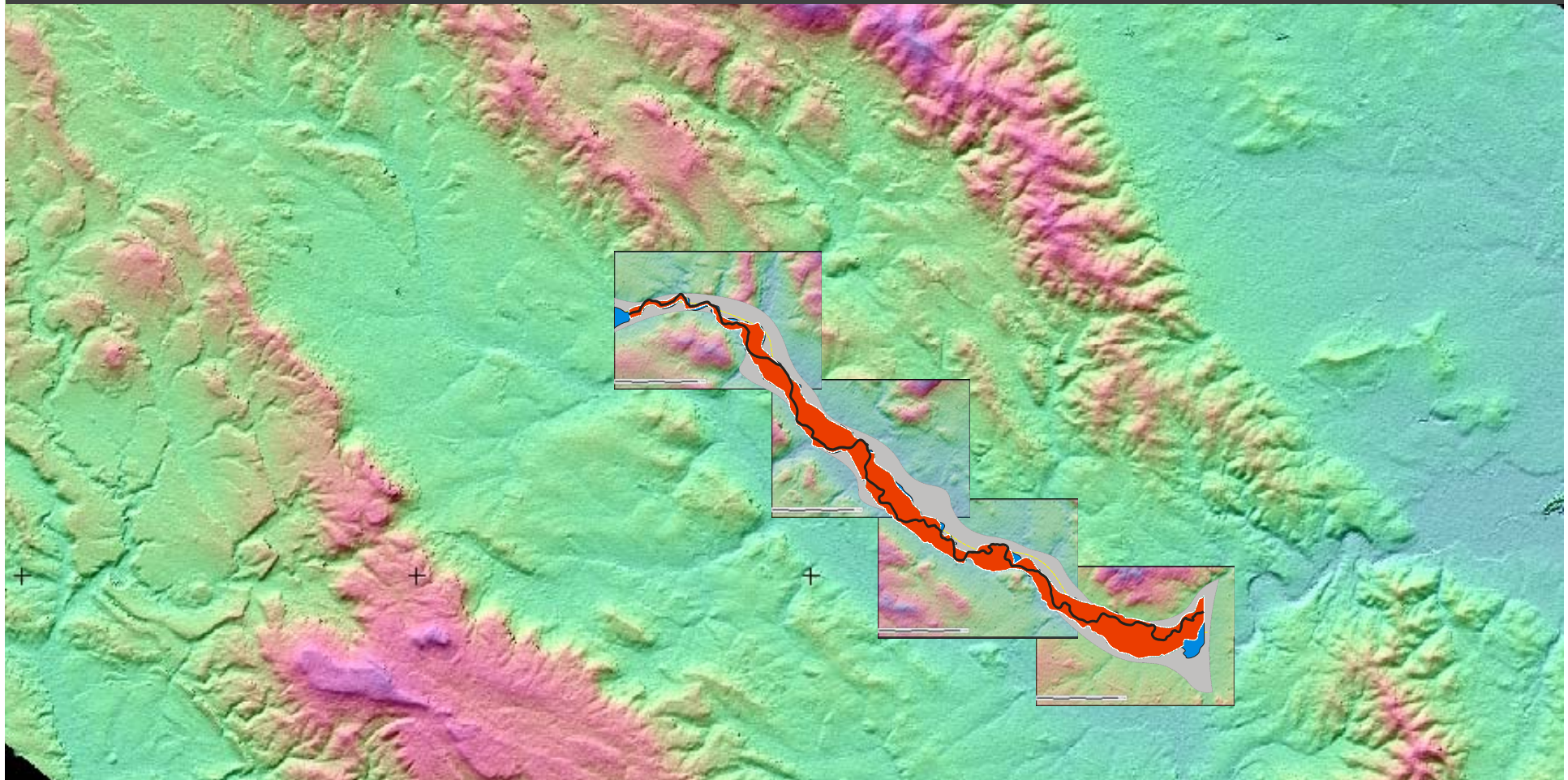
Geodynamics of western part of  
the Intrasudetic Synclinorium





## Przykład 3. Transformacja kształtu koryta/doliny Ścinawy (odcinek wschodni)

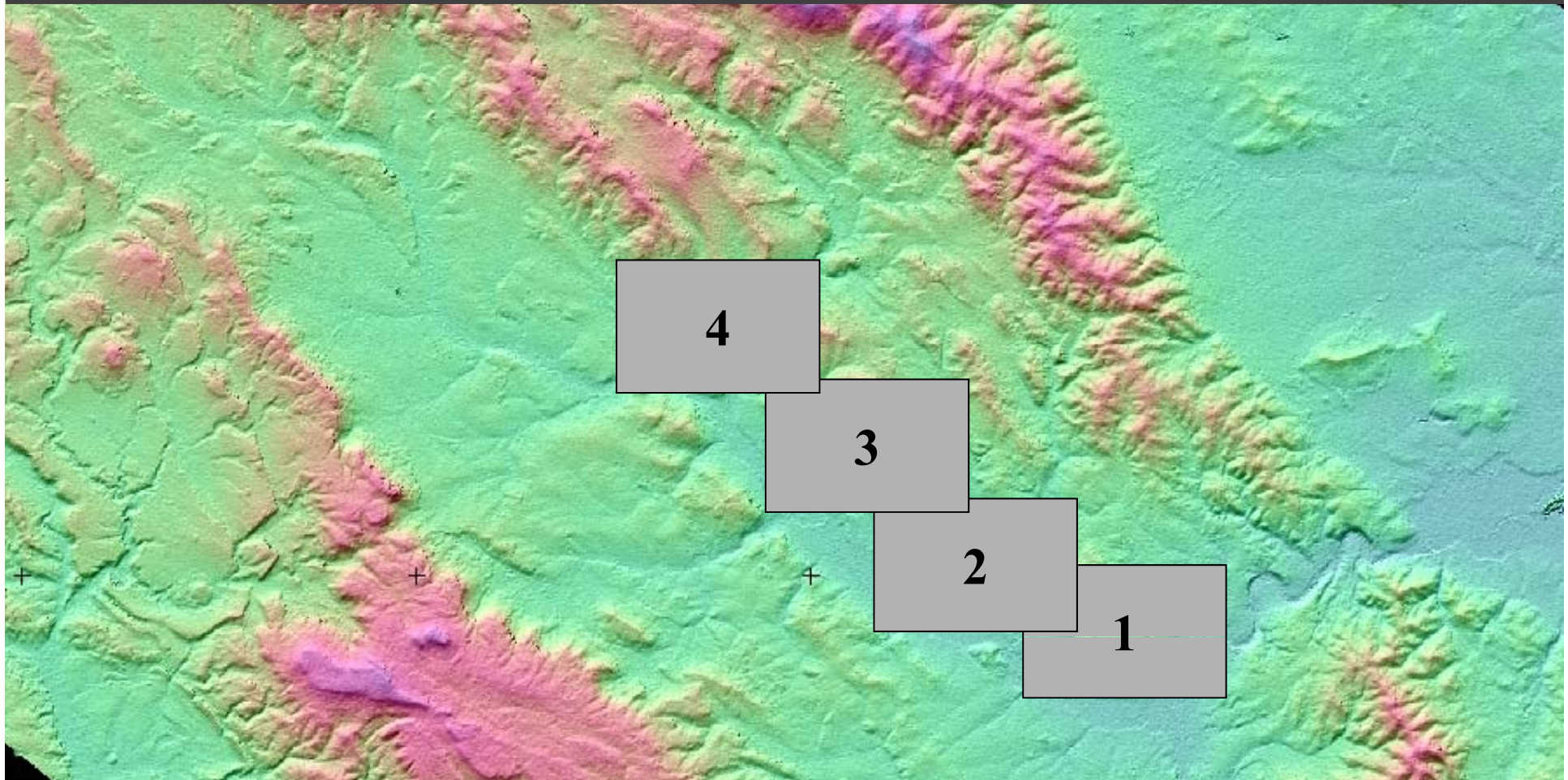
Example 3. Transformation of channel/valley shape of the Ścinawa River  
(eastern section)





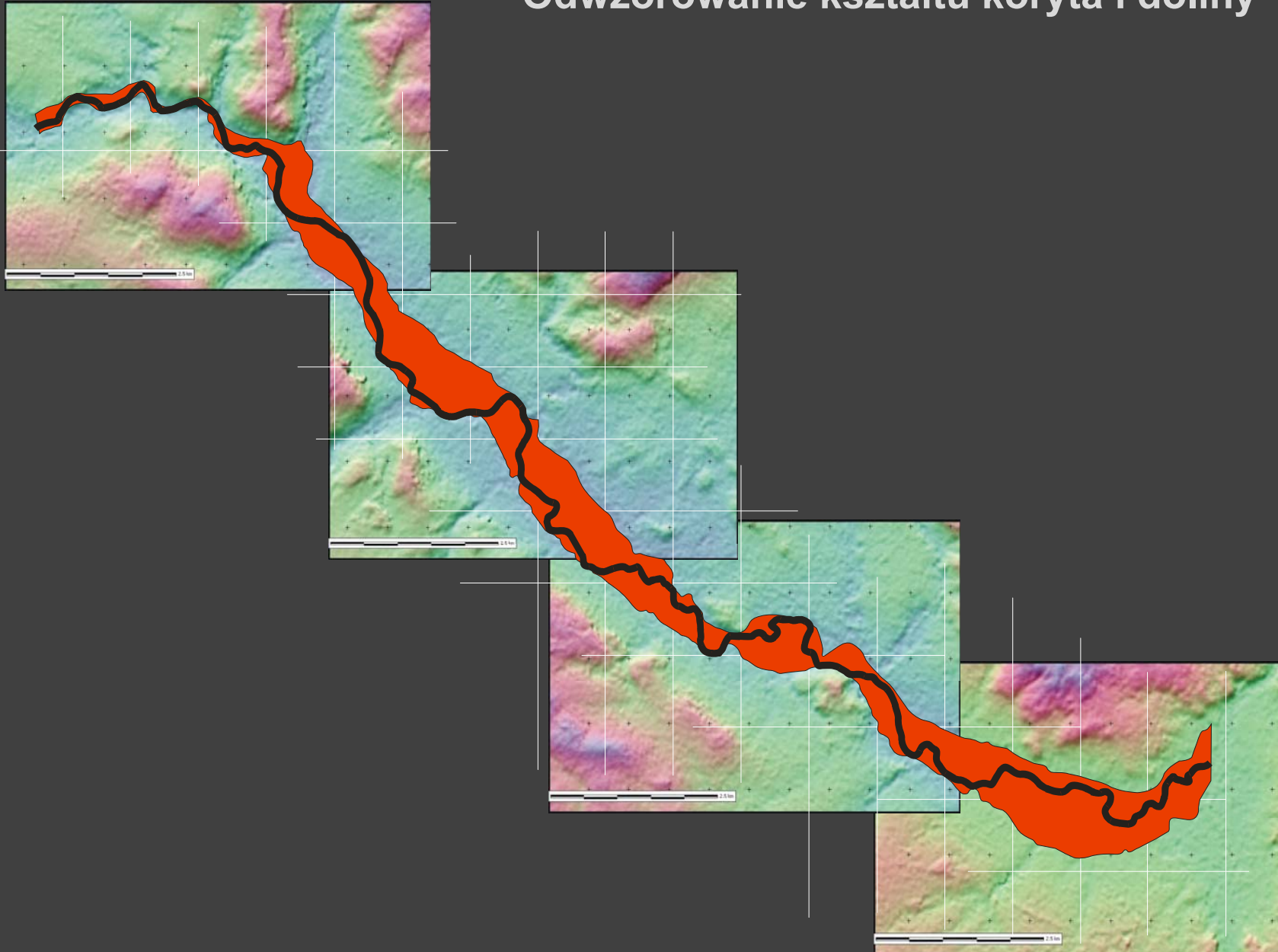
## Przykład 3. Transformacja kształtu koryta/doliny Ścinawy (odcinek wschodni)

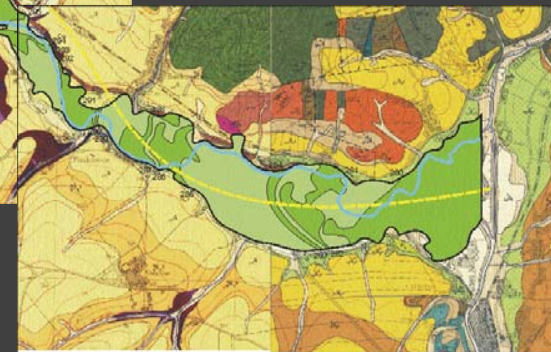
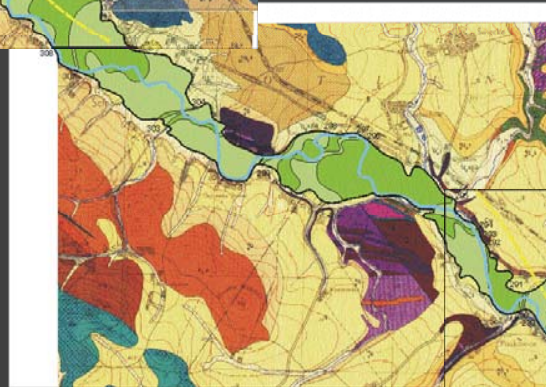
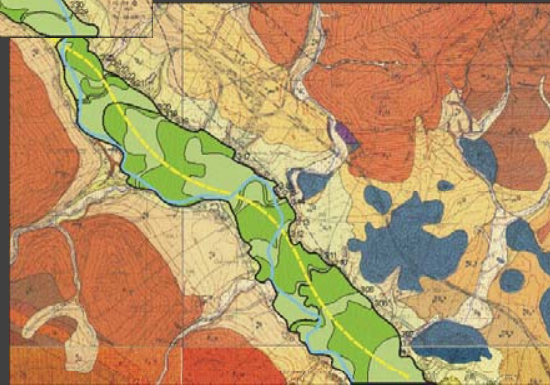
Example 3. Transformation of channel/valley shape of the Ścinawa River  
(eastern section)





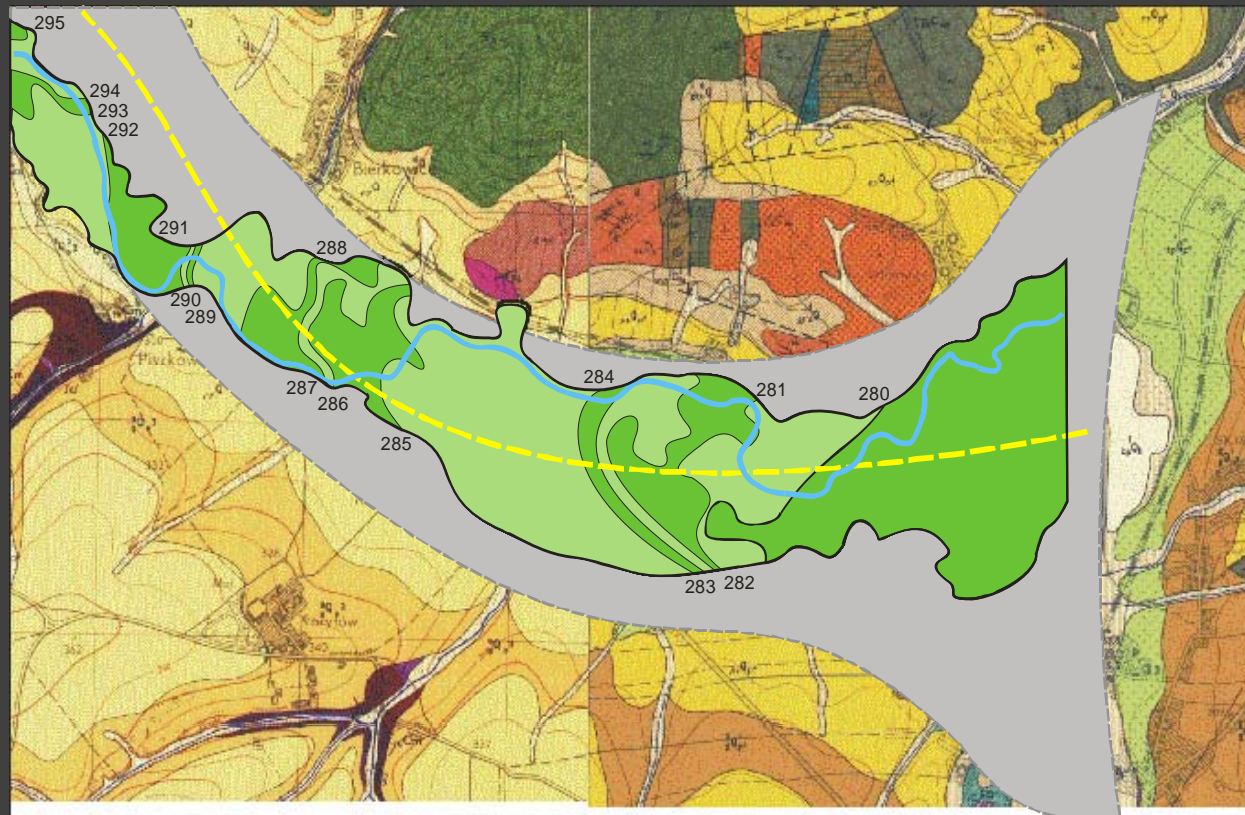
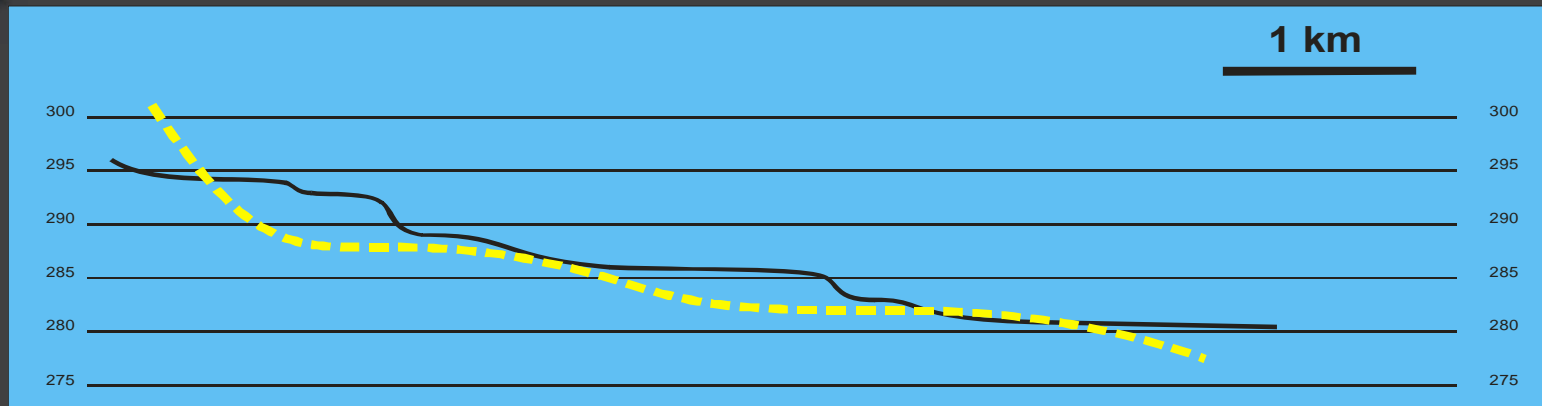
## Odwzorowanie kształtu koryta i doliny





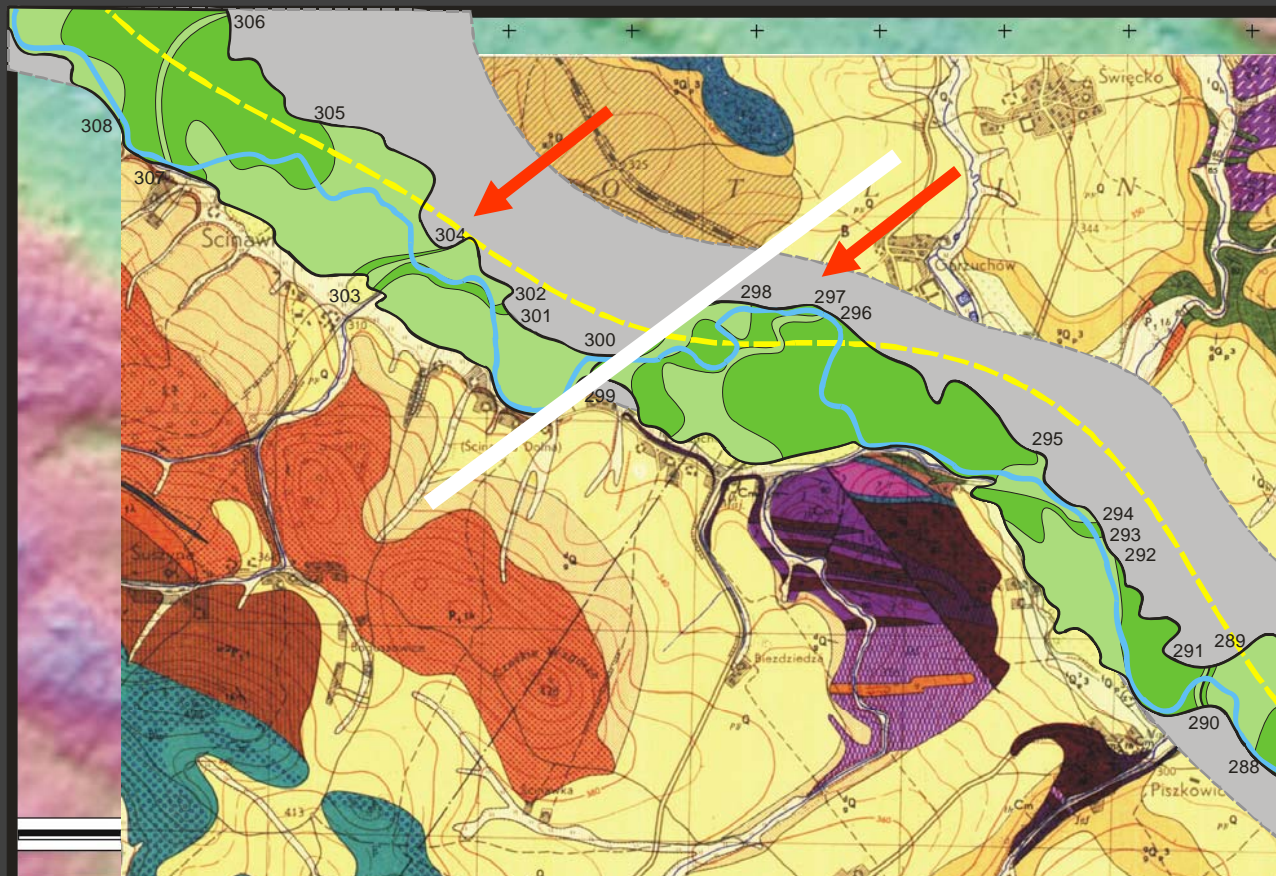
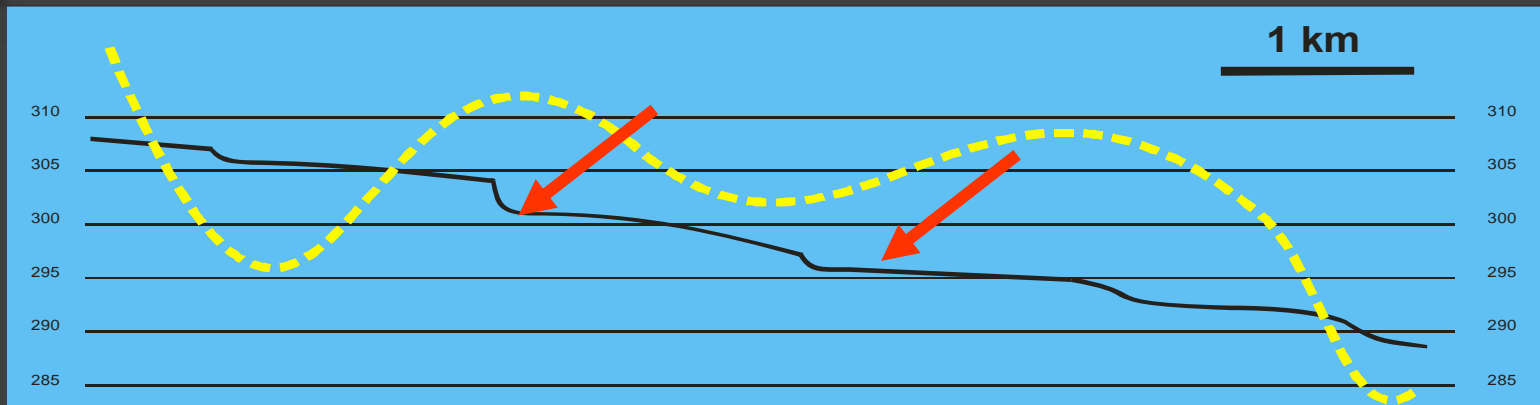
## Arkusze:

- Radków
- Nowa Ruda
- Szalejów
- Wambierzyce
- Kłodzko



segment 1

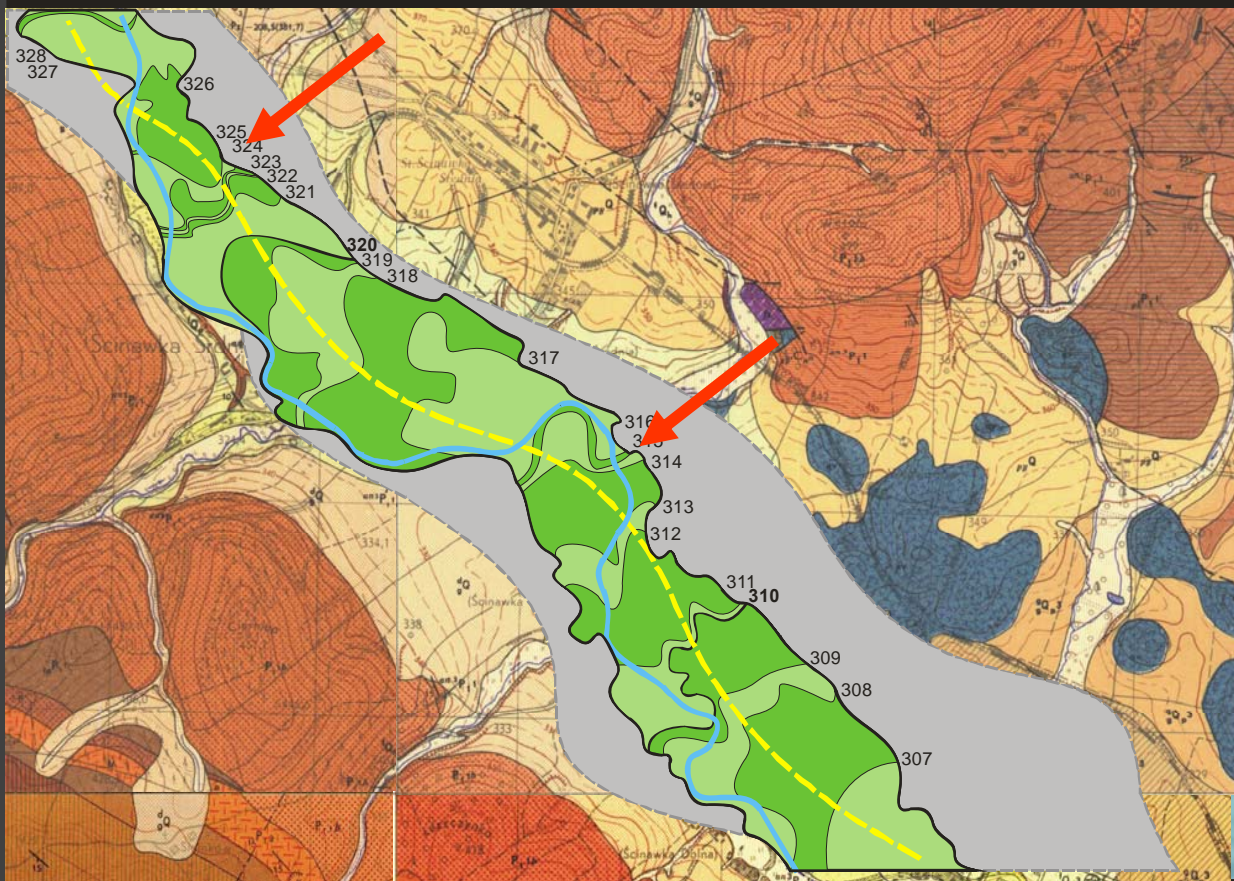
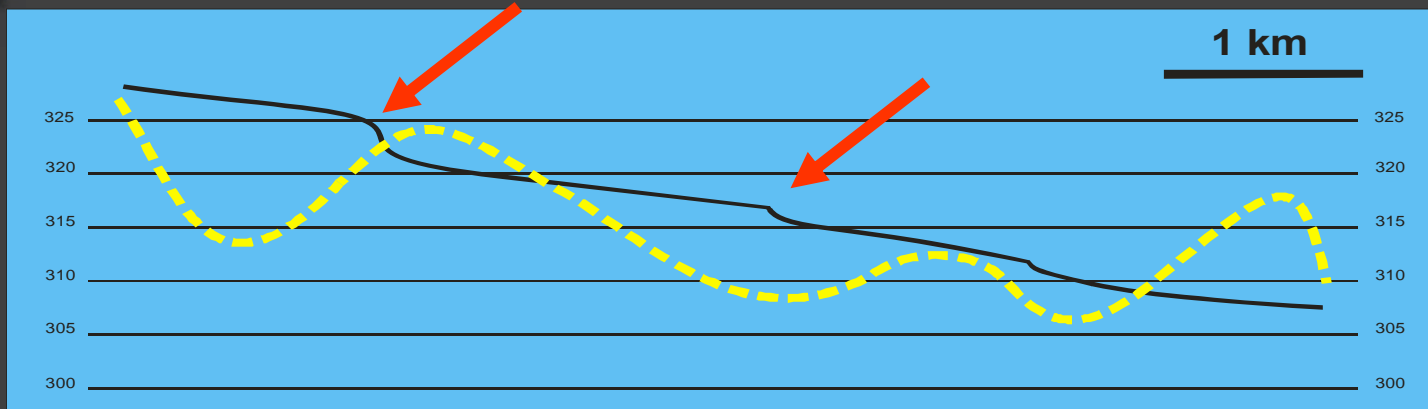
section 1



segment 2

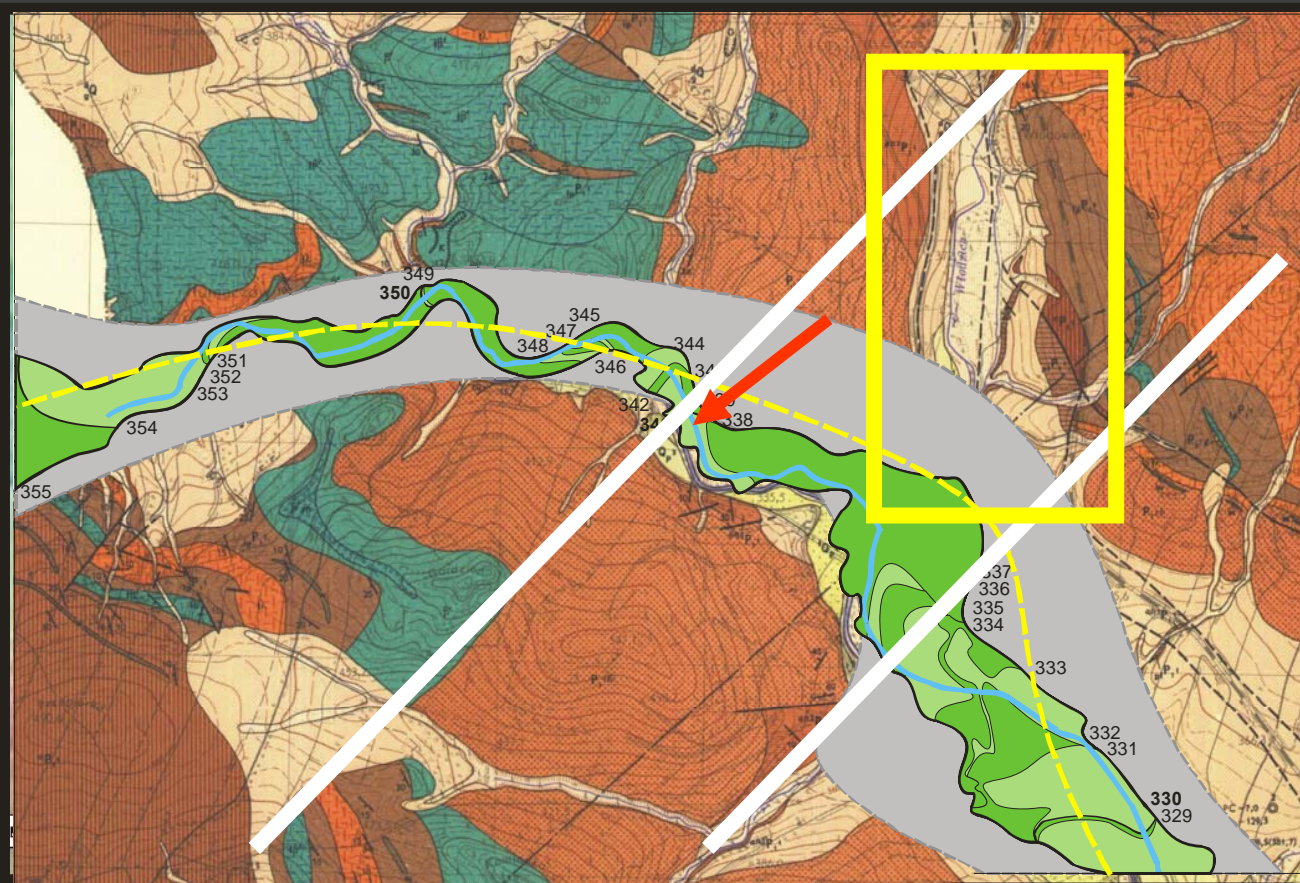
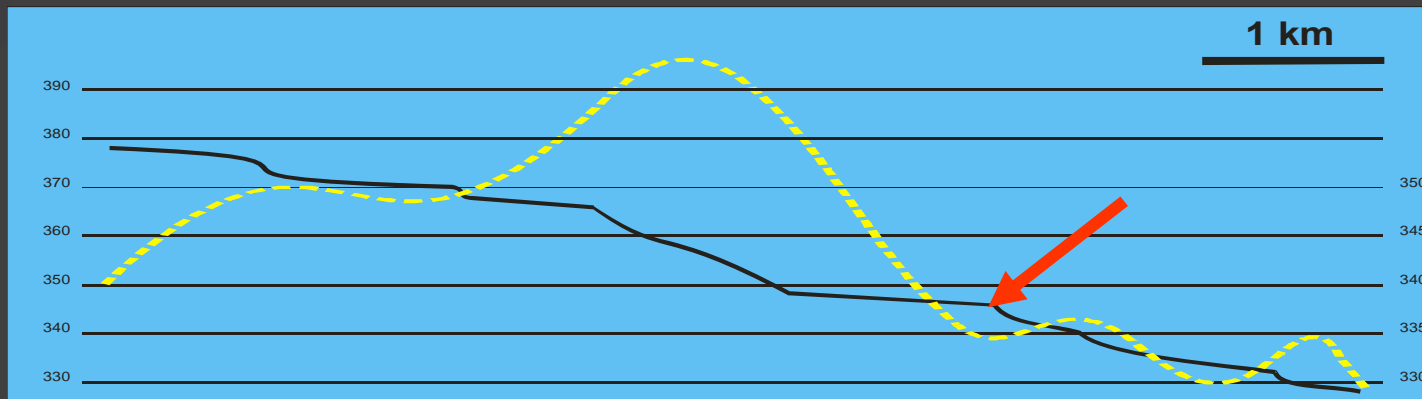
section 2





segment 3

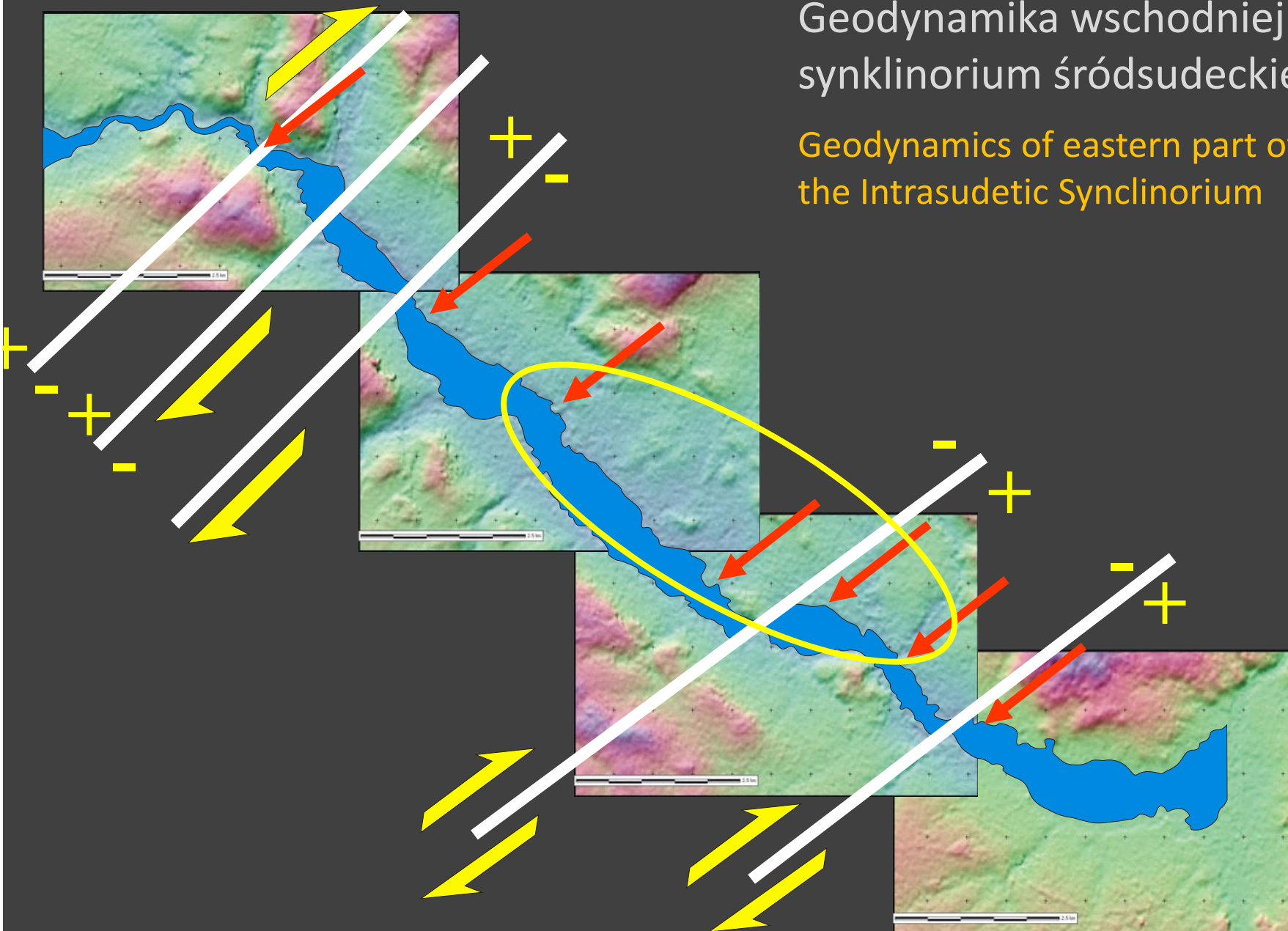
section 3





## Geodynamika wschodniej części synklinorium śródsudeckiego

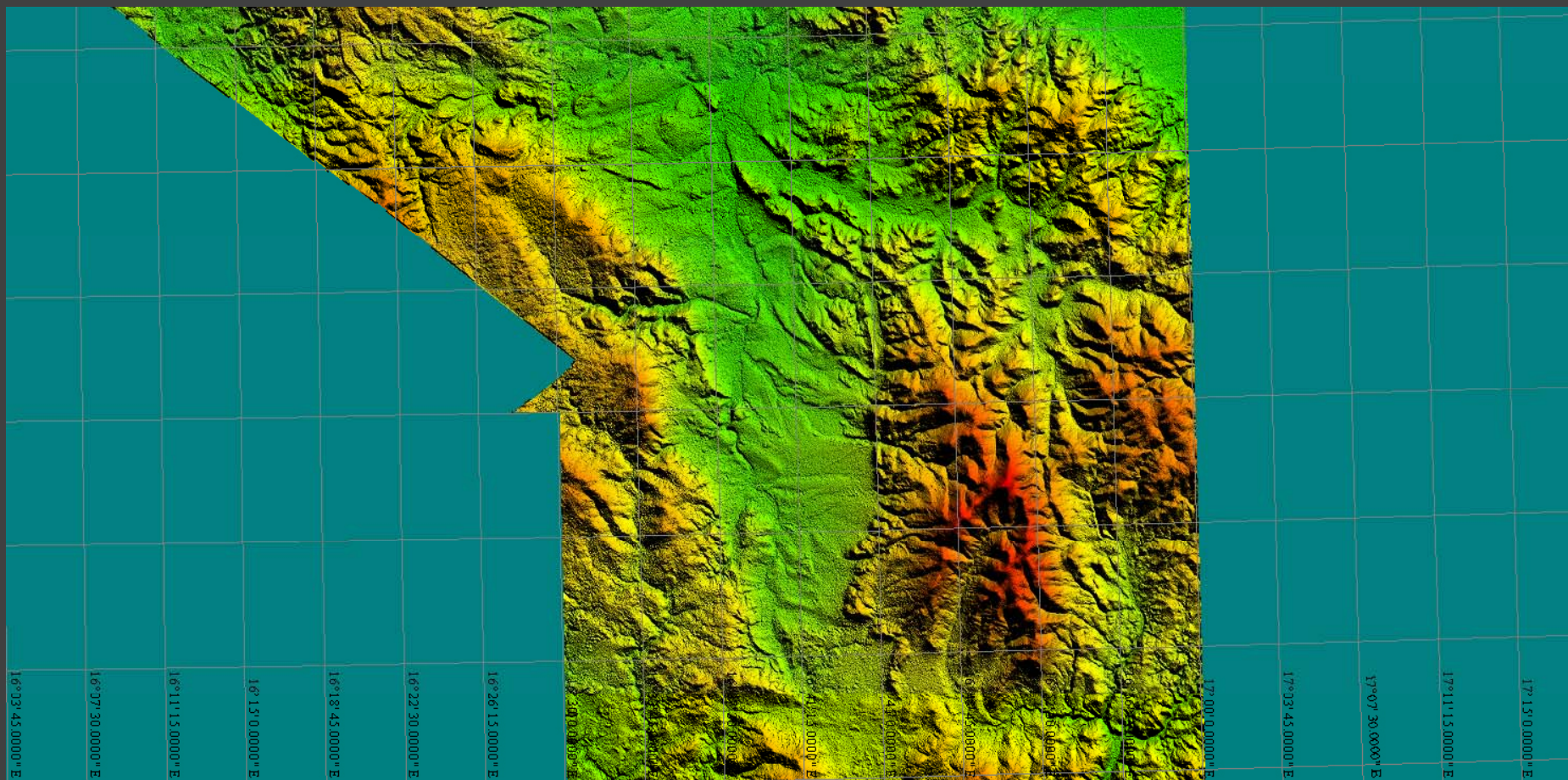
Geodynamics of eastern part of  
the Intrasudetic Synclinorium





## Przykład 4. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej (odcinek południowy k/Międzylesia)

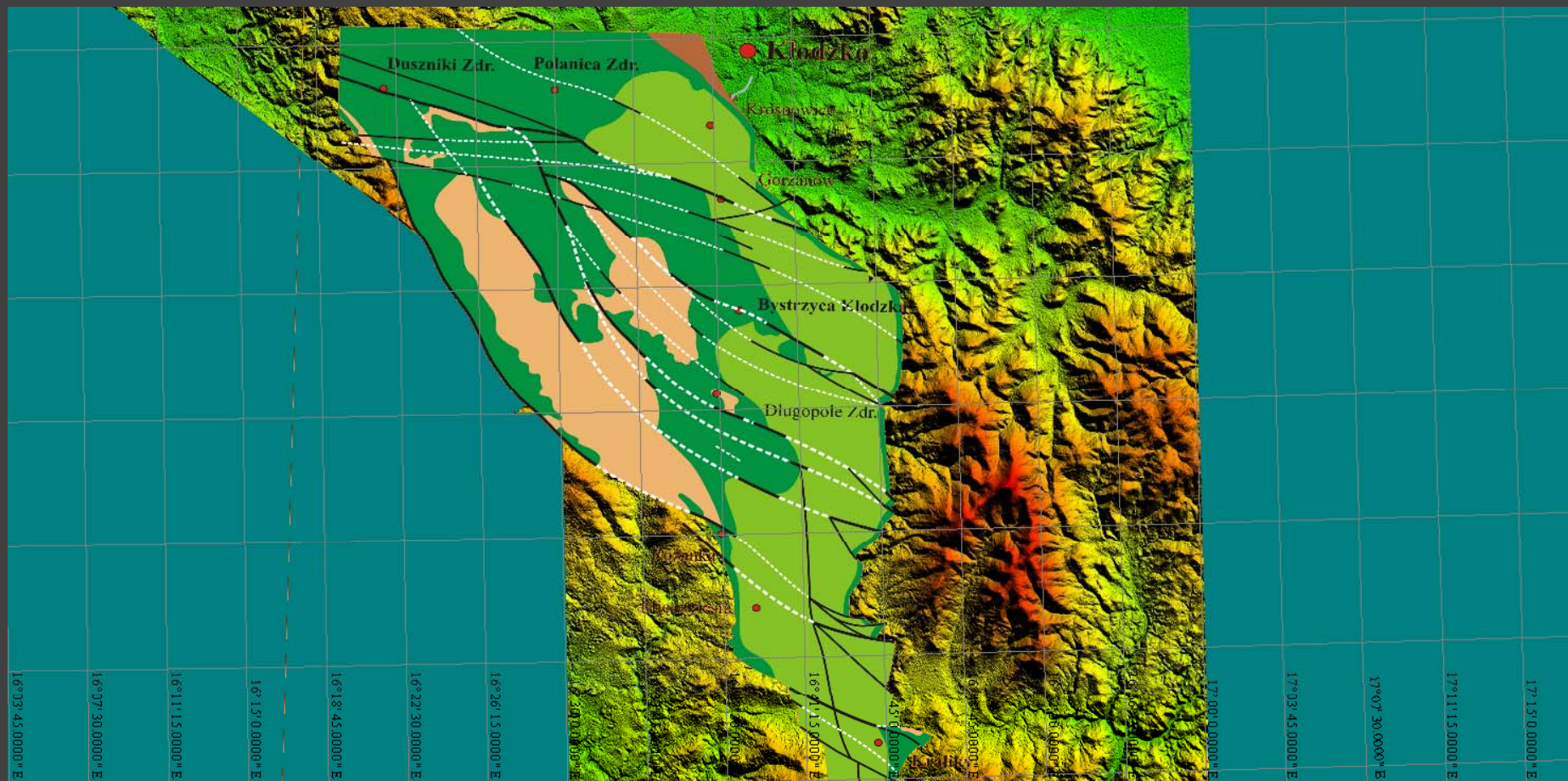
Example 4. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka River  
(section near Międzylesie)





## Przykład 4. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej (odcinek południowy k/Międzyzlesia)

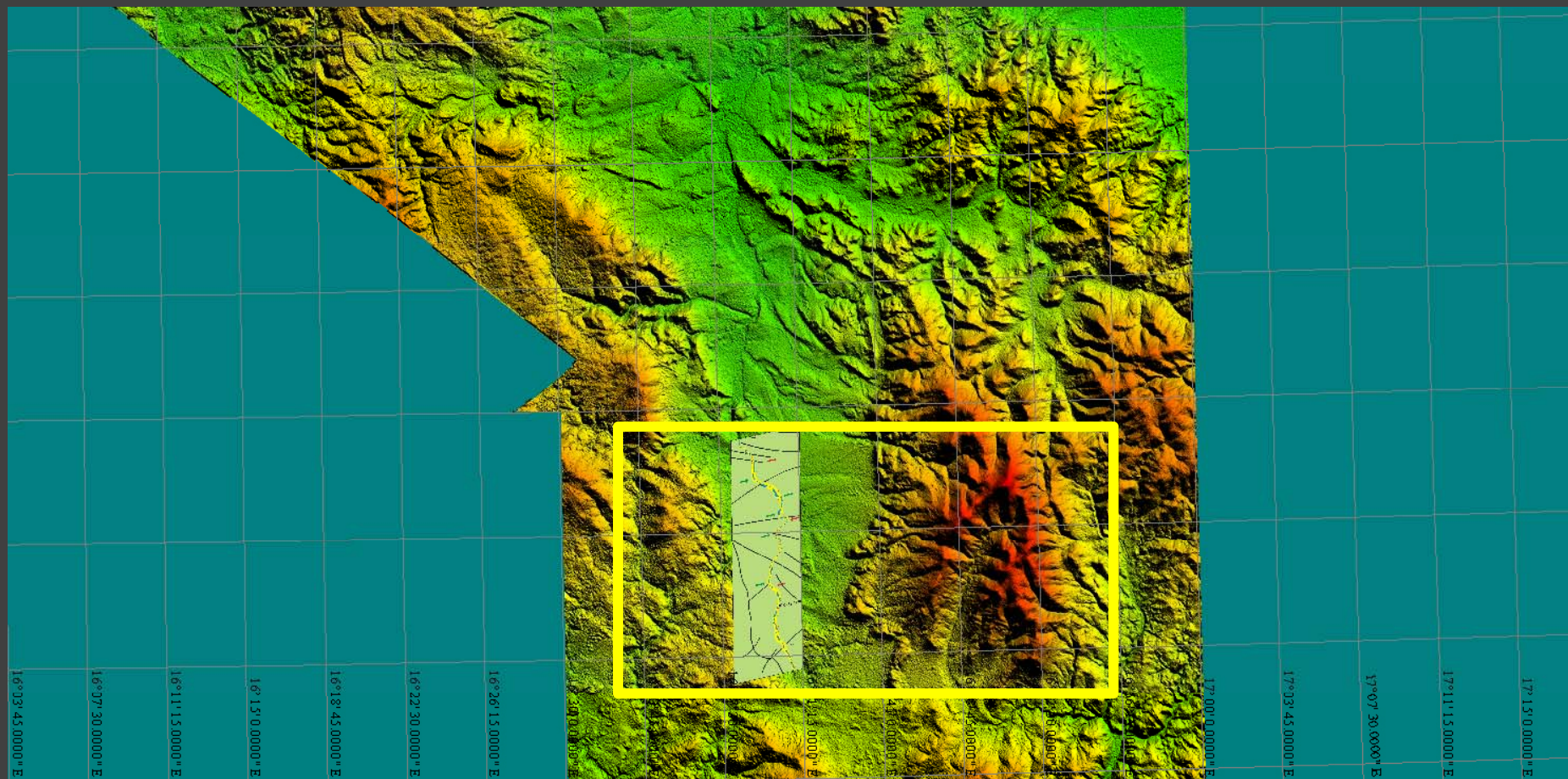
Example 4. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka River  
(section near Międzyzlesie)





## Przykład 4. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej (odcinek południowy k/Międzylesia)

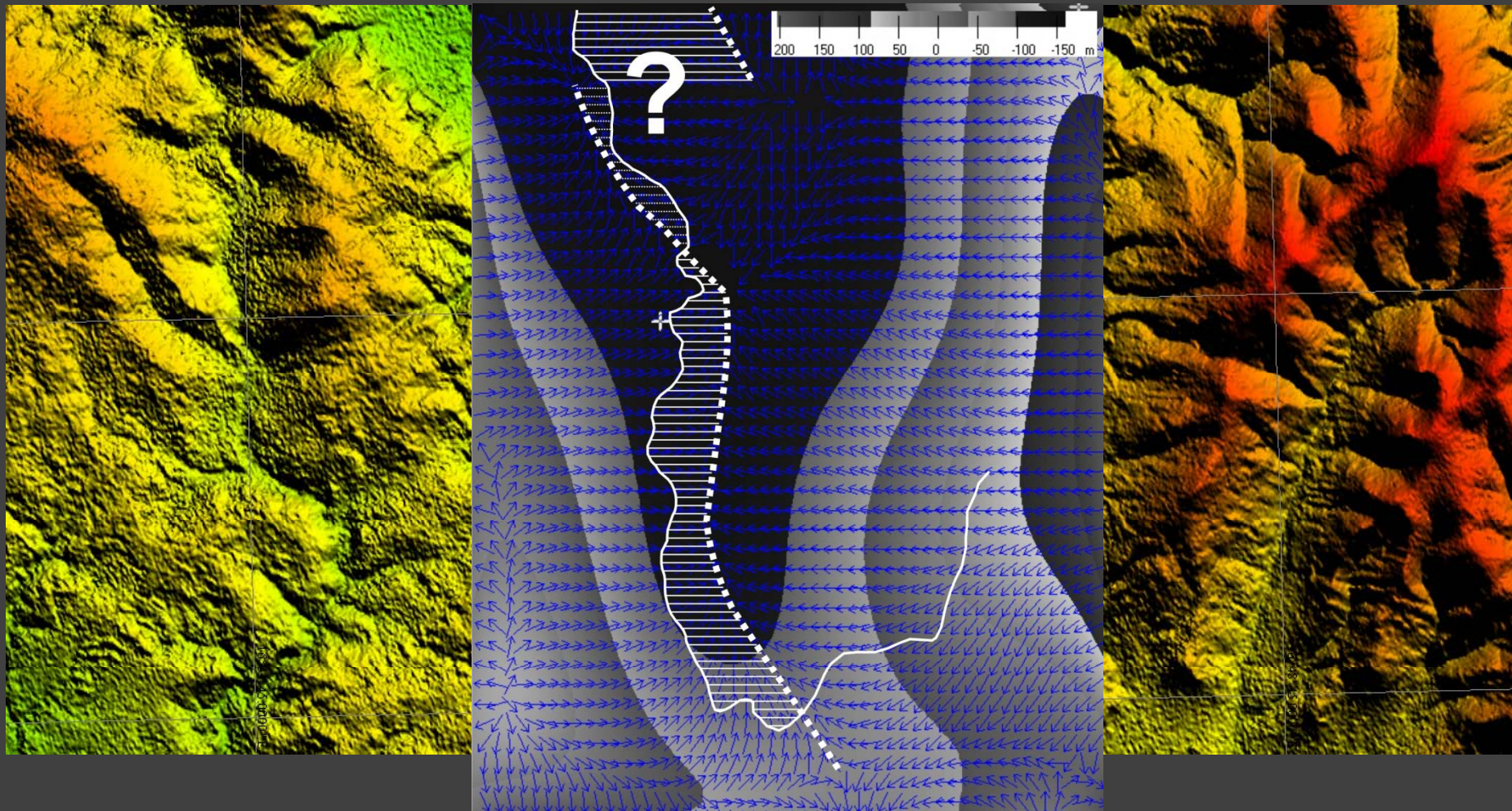
Example 4. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka River  
(section near Międzylesie)





## Przykład 4. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej (odcinek południowy k/Międzylesia)

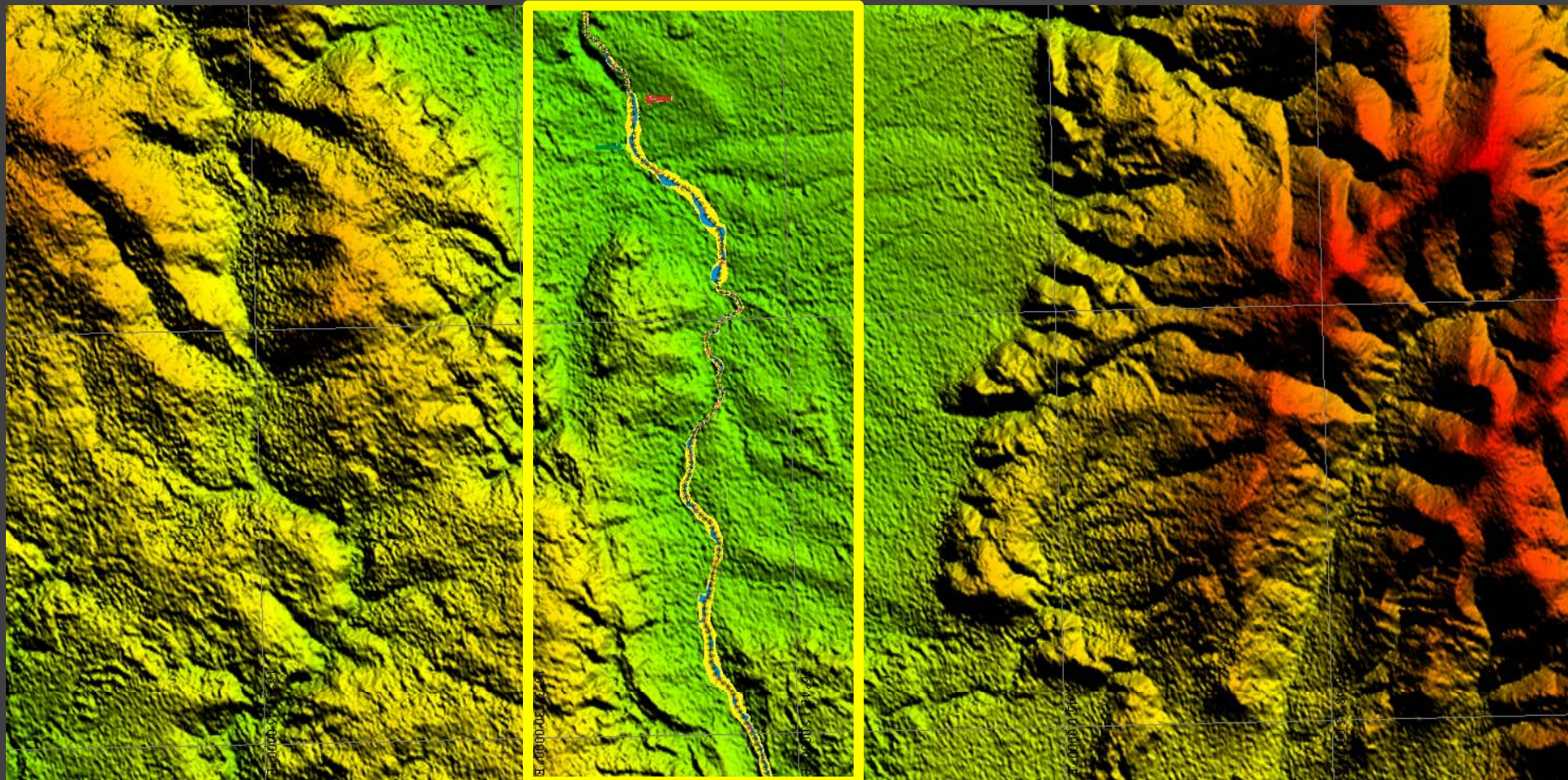
Example 4. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka River  
(section near Międzylesie)





## Przykład 4. Transformacja kształtu koryta/doliny Nysy Kłodzkiej (odcinek południowy k/Międzylesia)

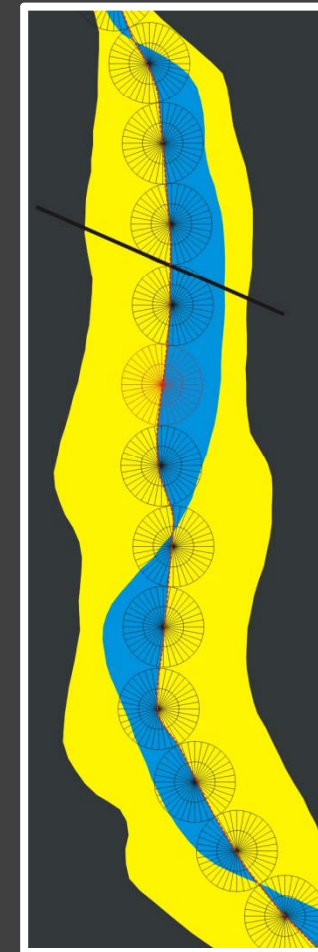
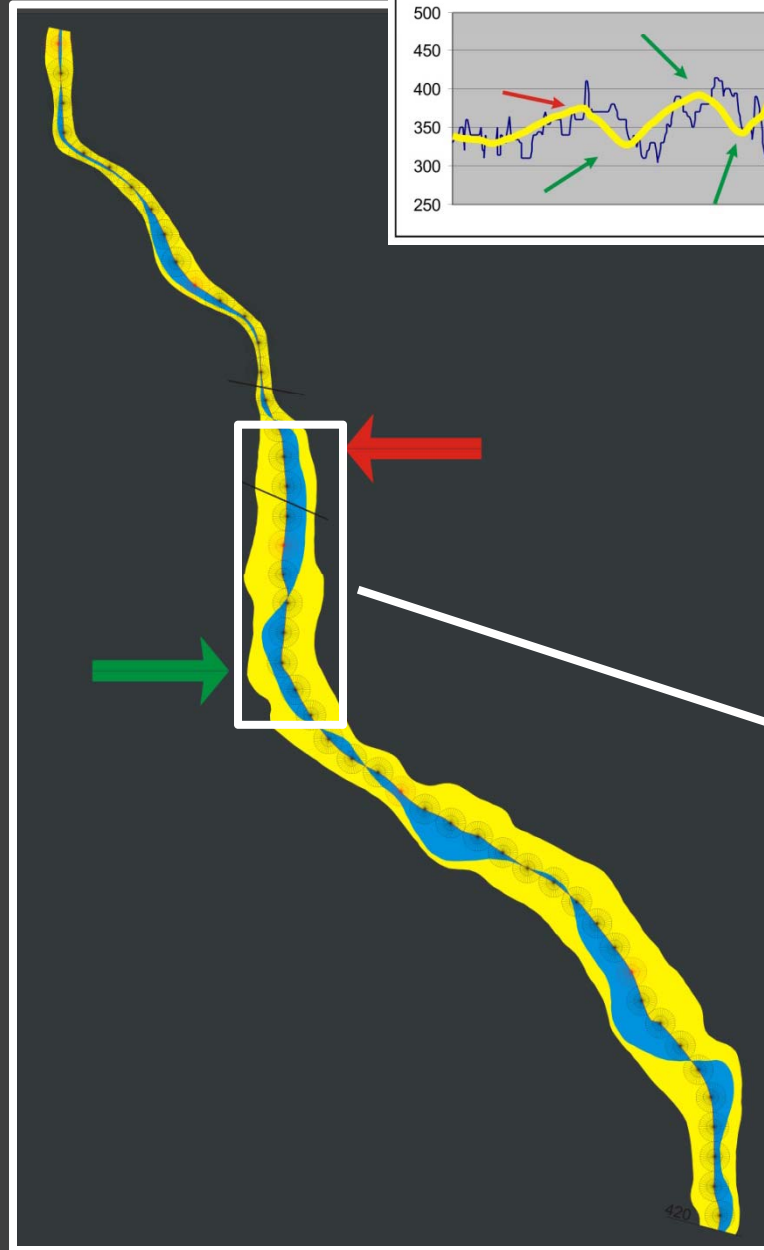
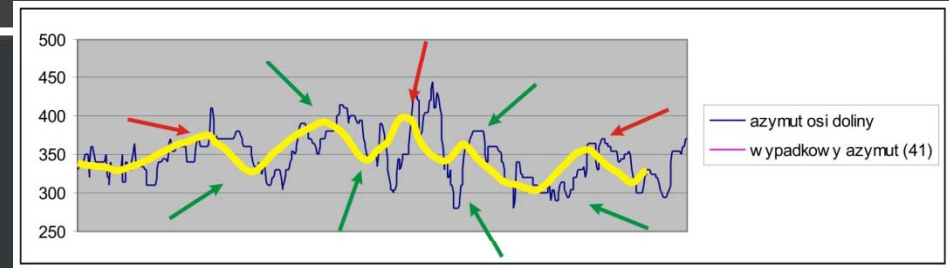
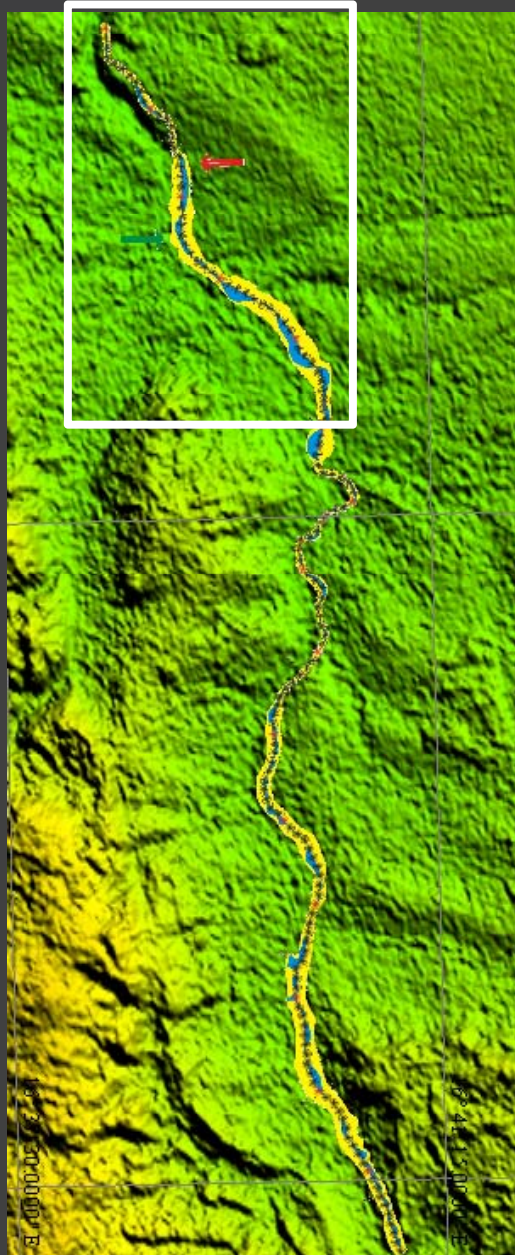
Example 4. Transformation of channel/valley shape of the Nysa Kłodzka River  
(section near Międzylesie)

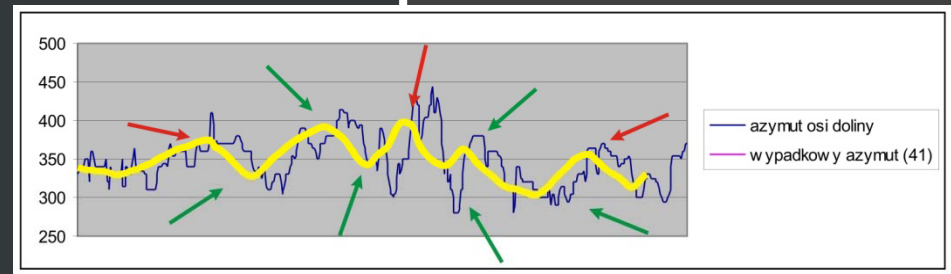
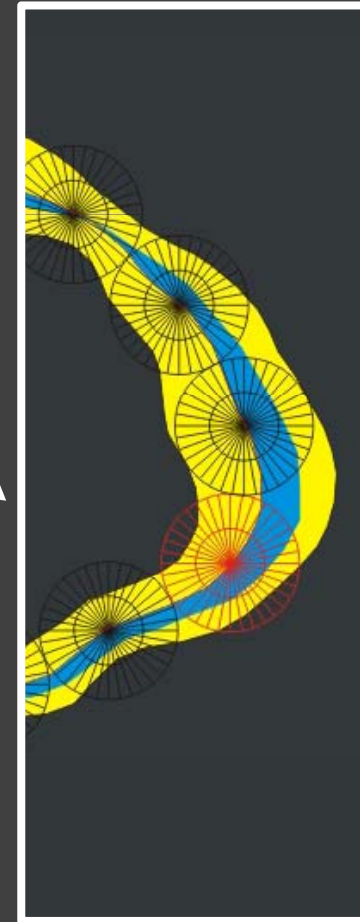
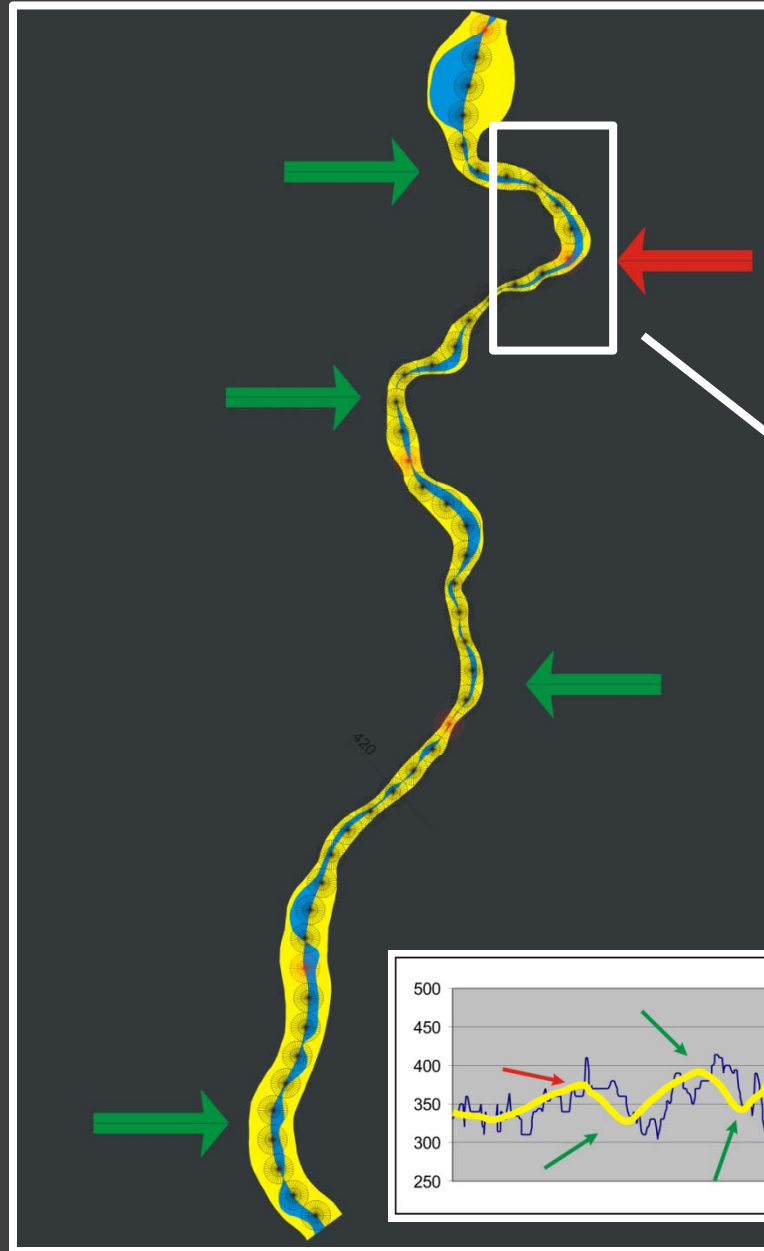
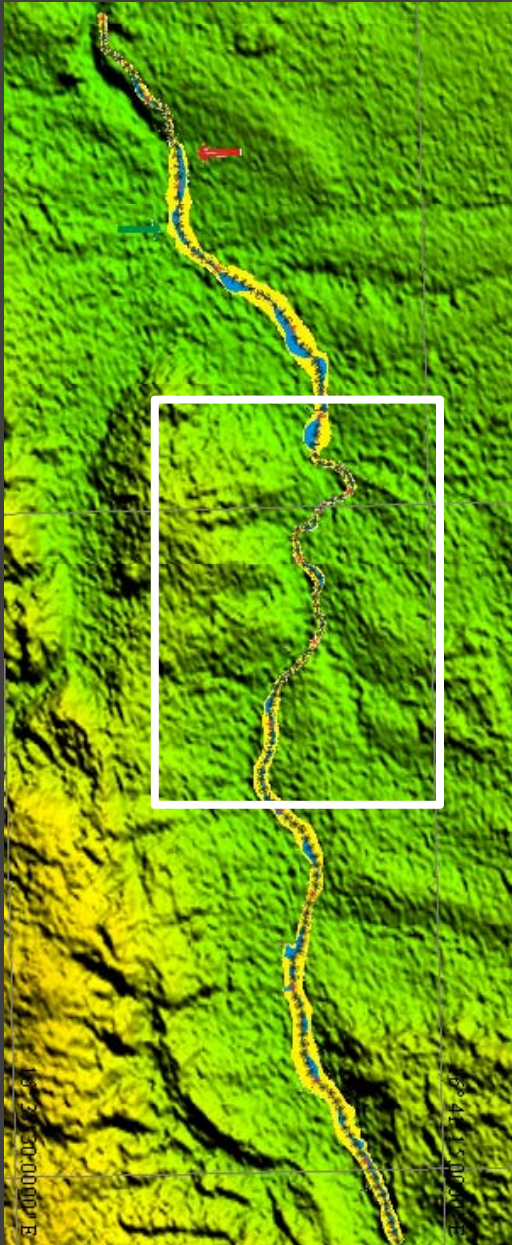


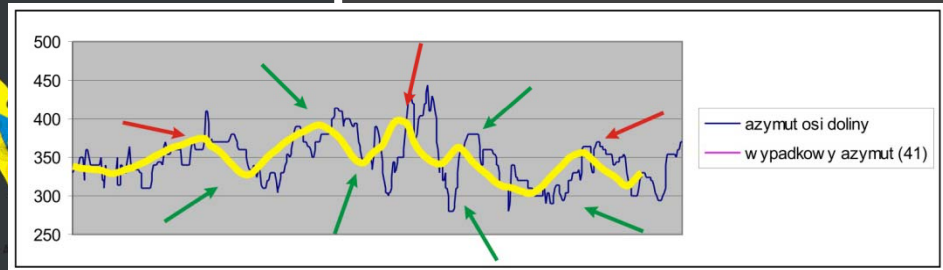
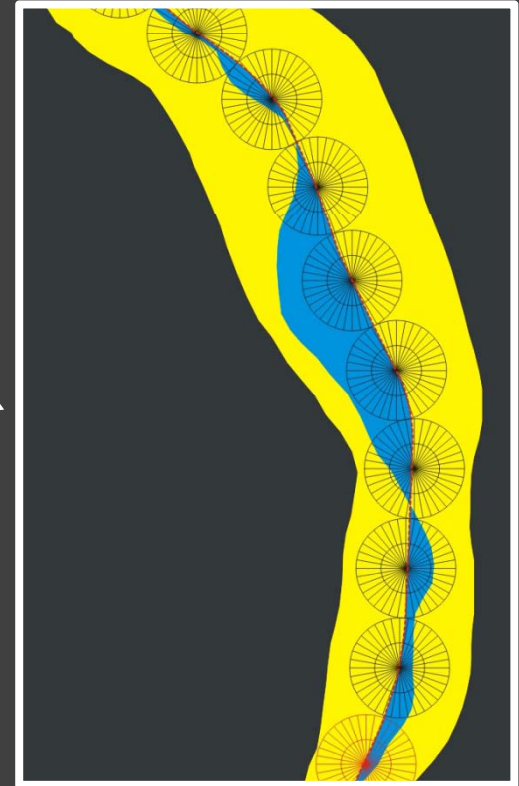
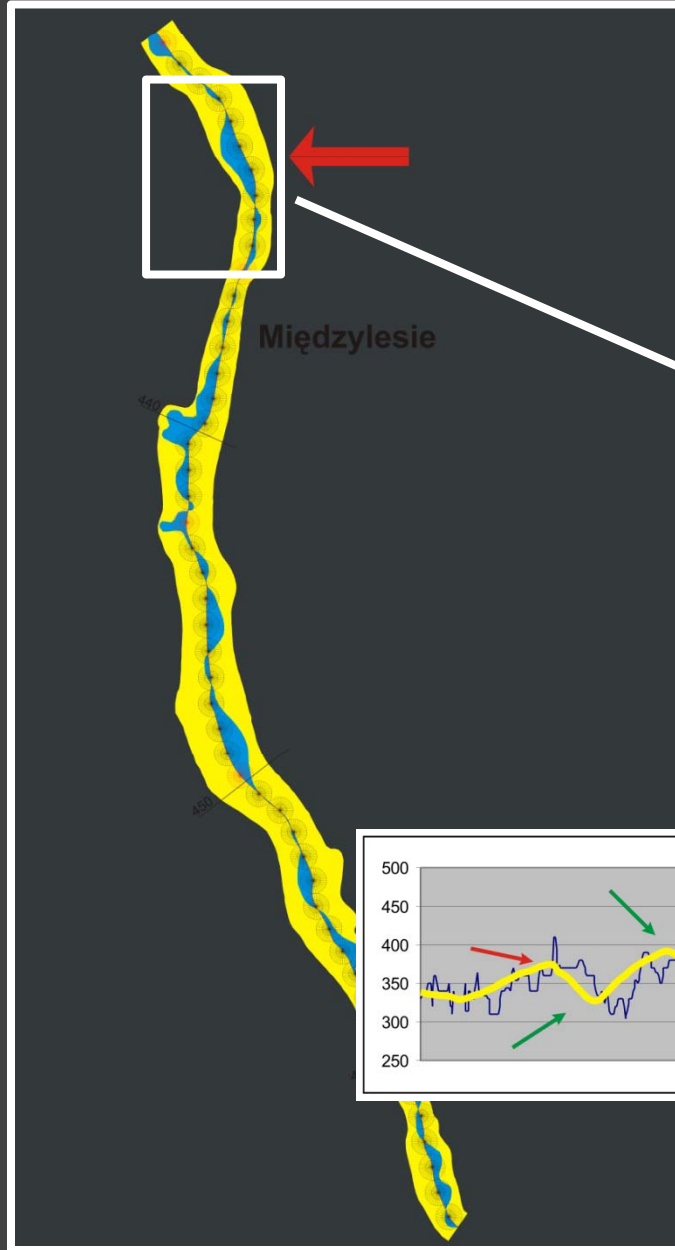
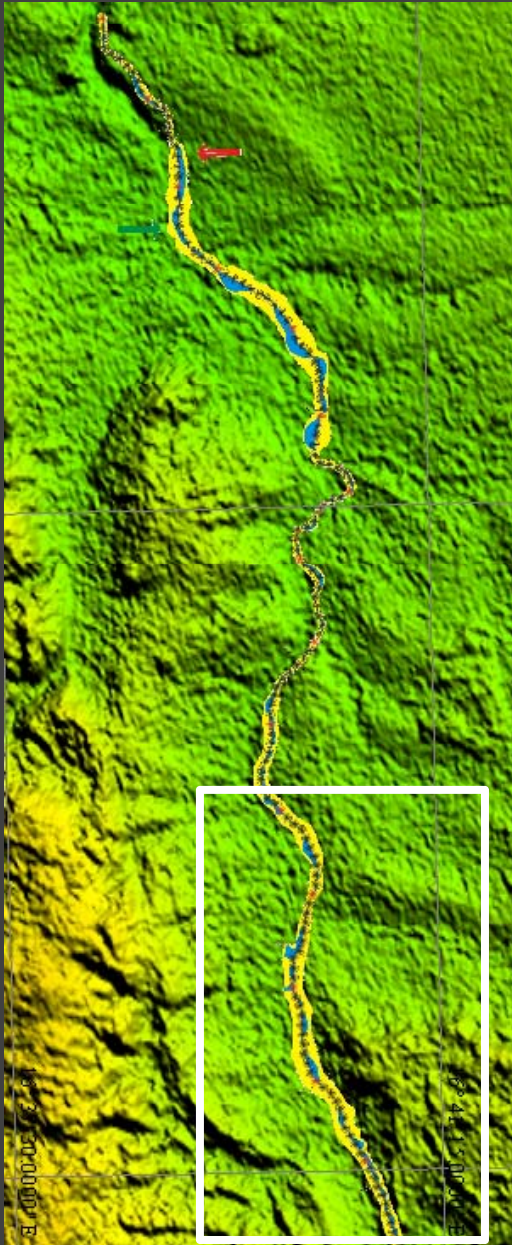


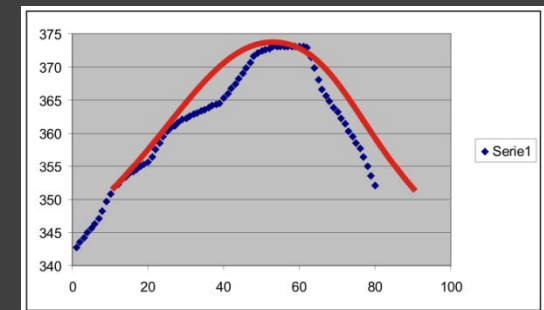
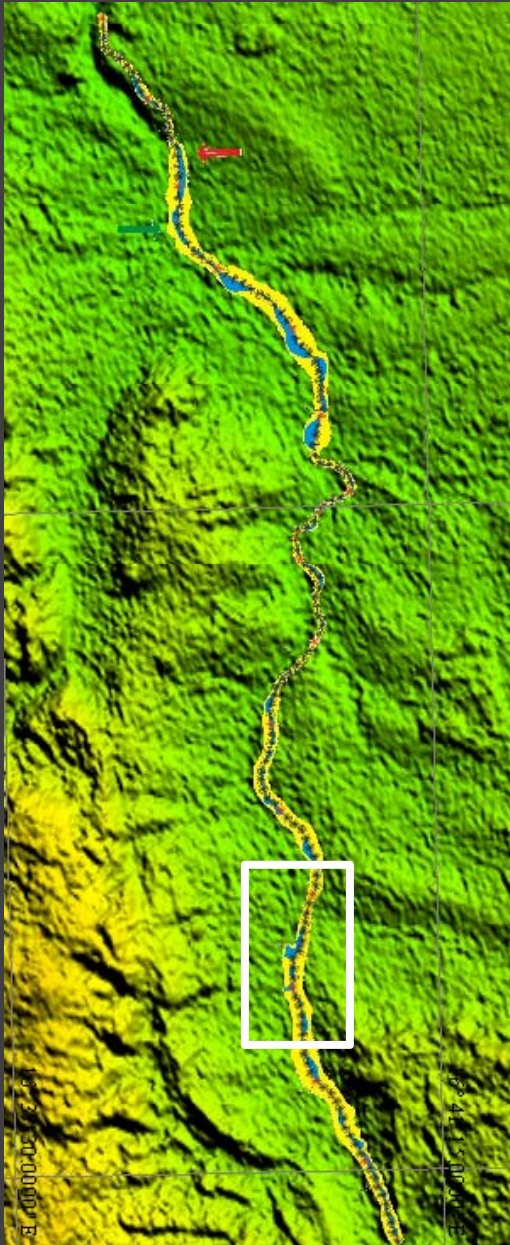


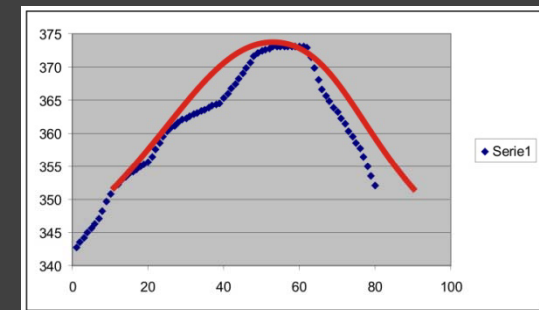
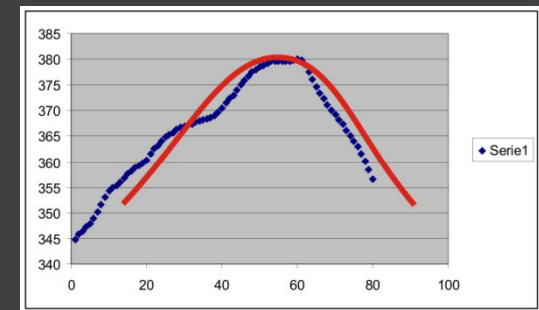
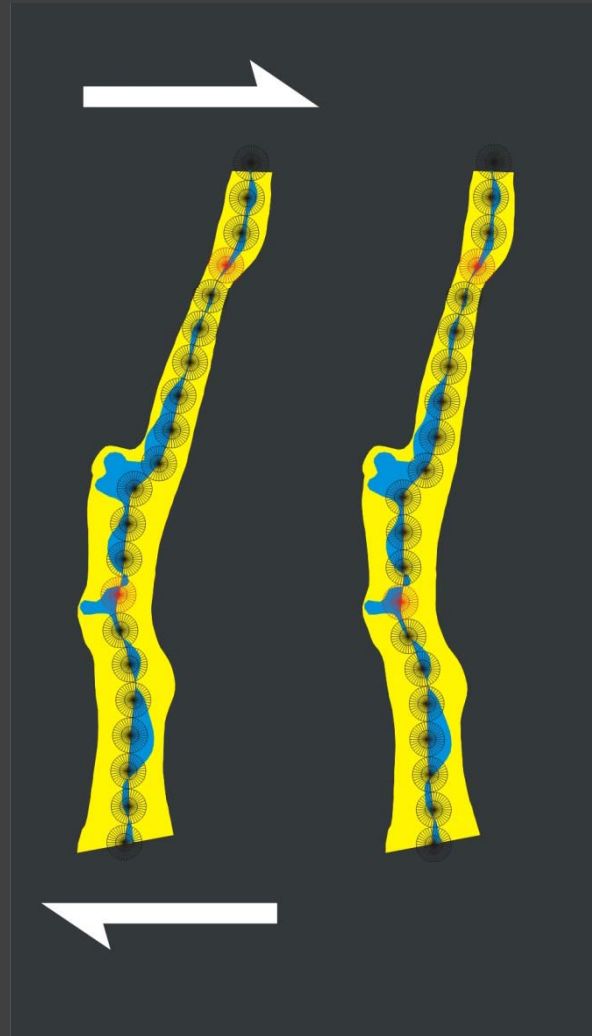
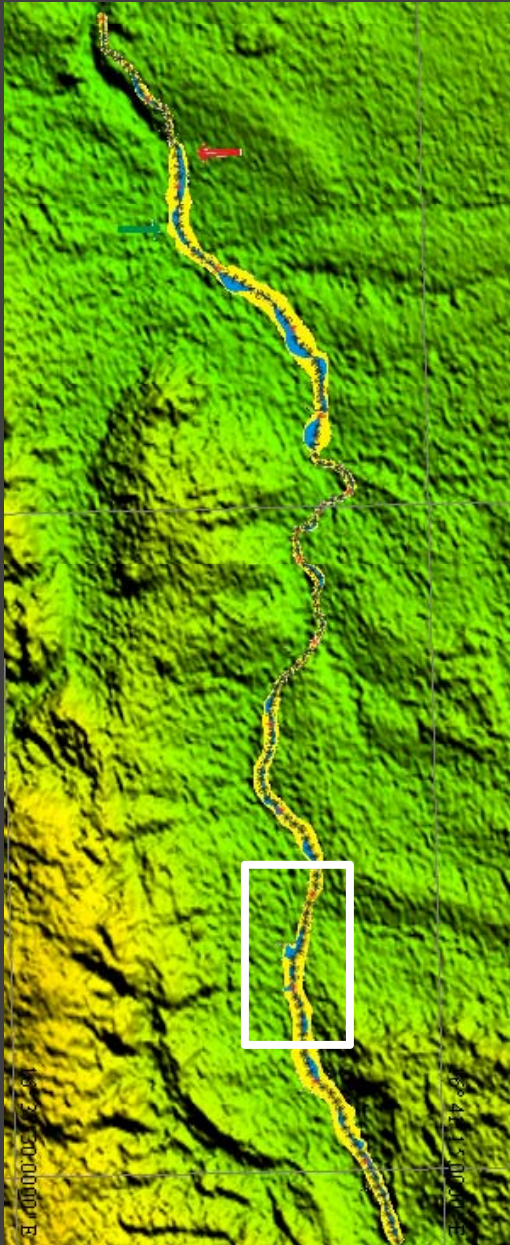
# LECTURE 2011

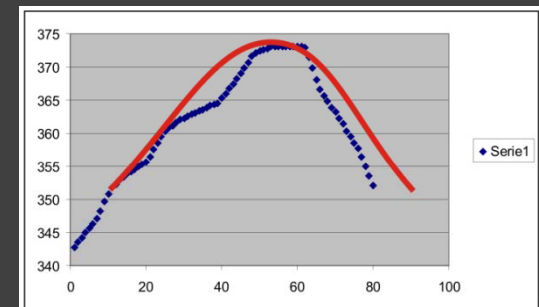
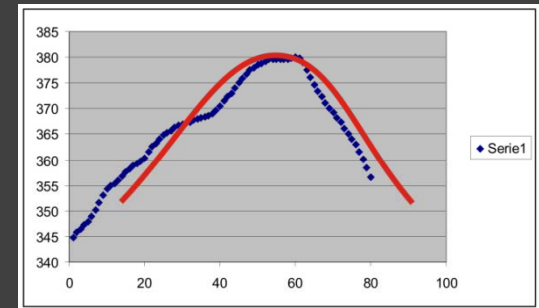
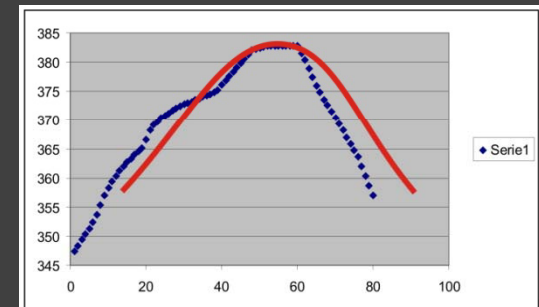
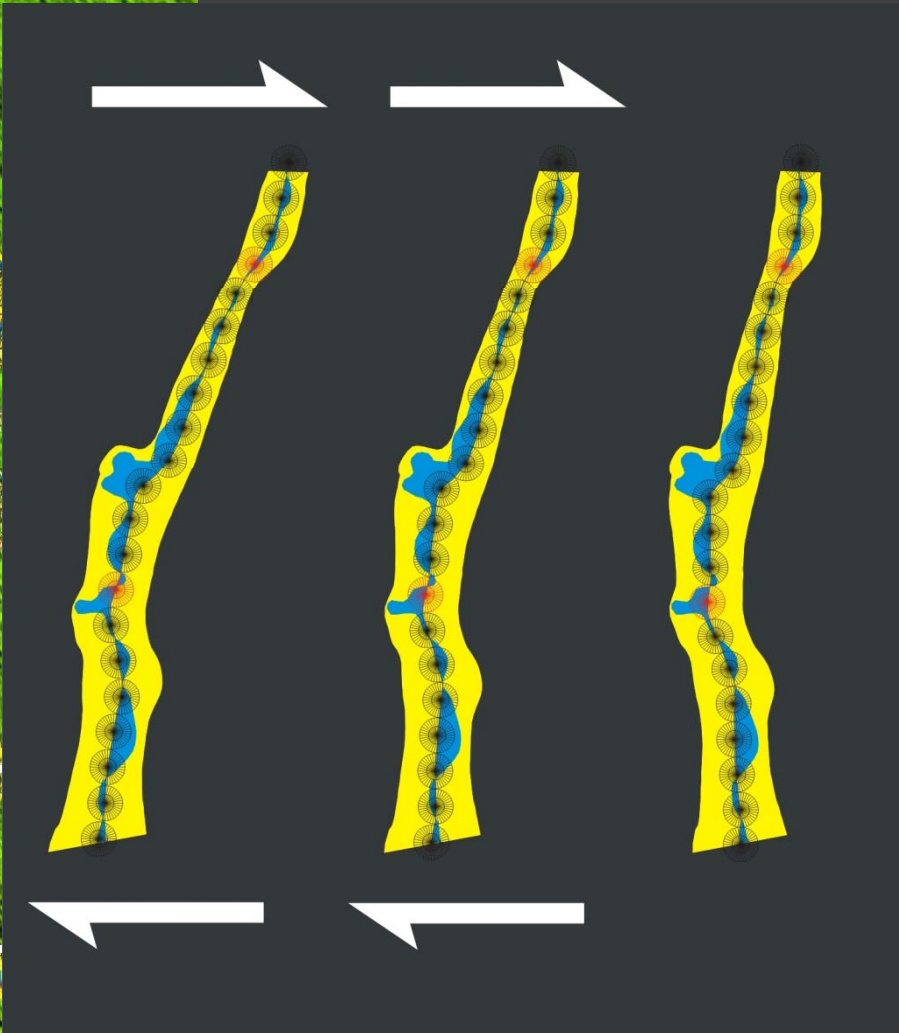
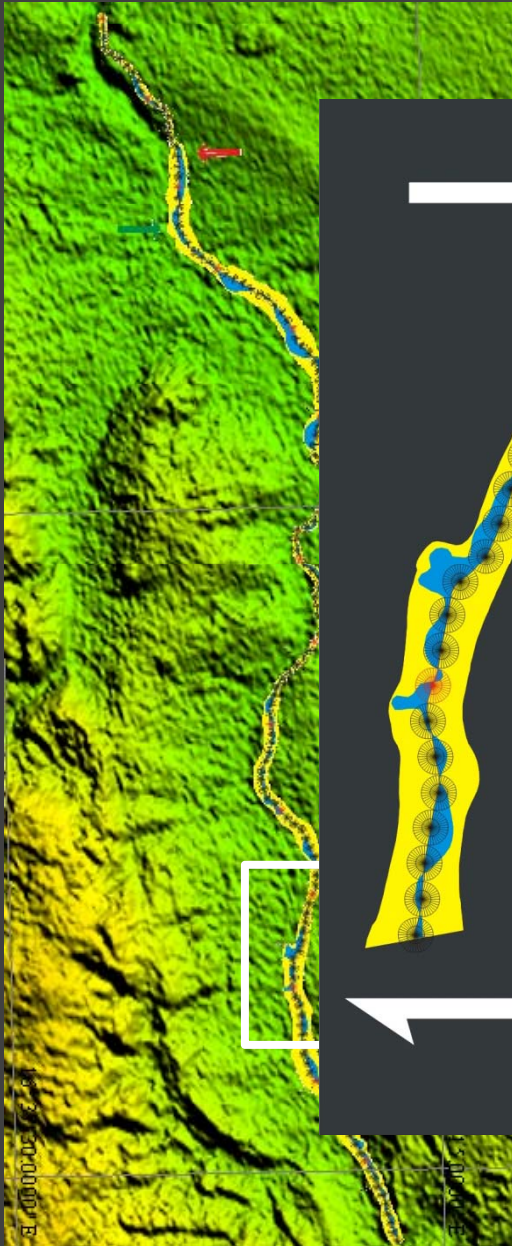






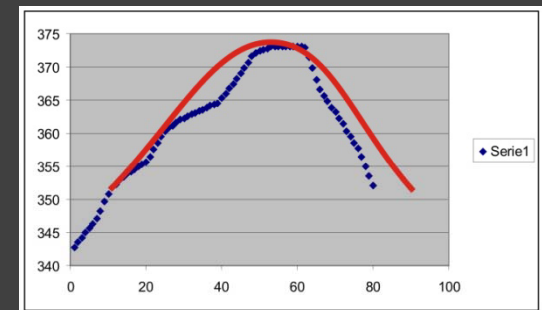
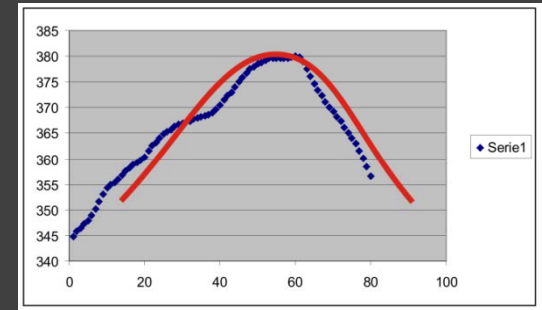
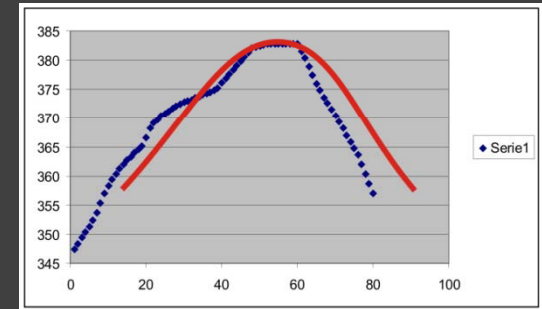
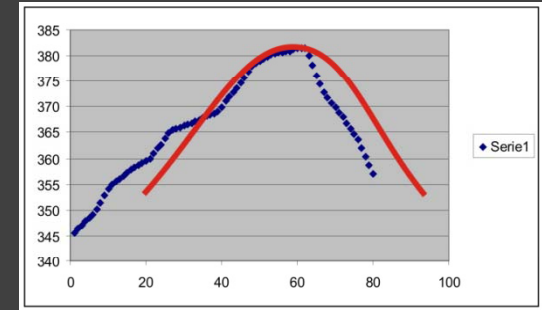
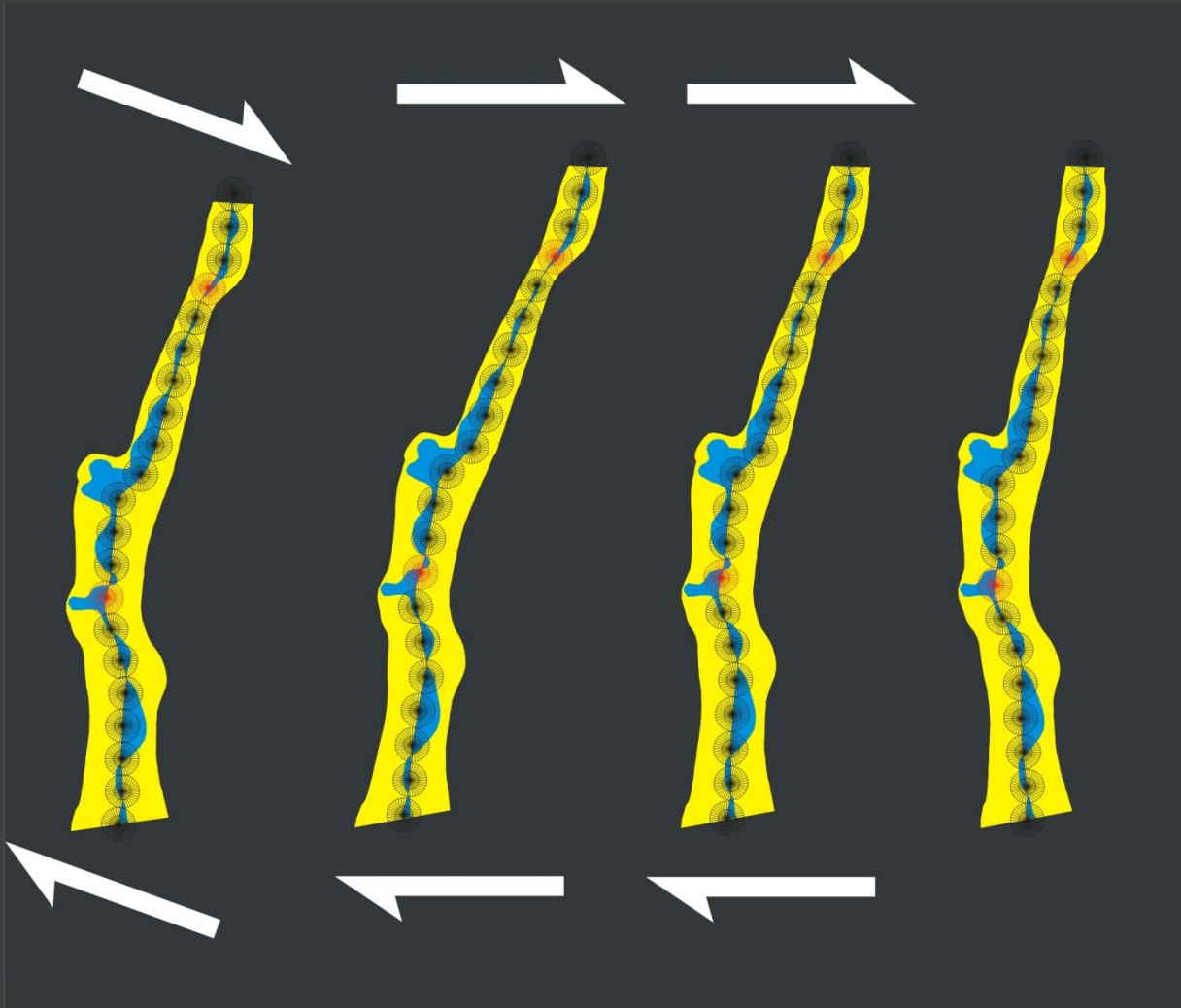








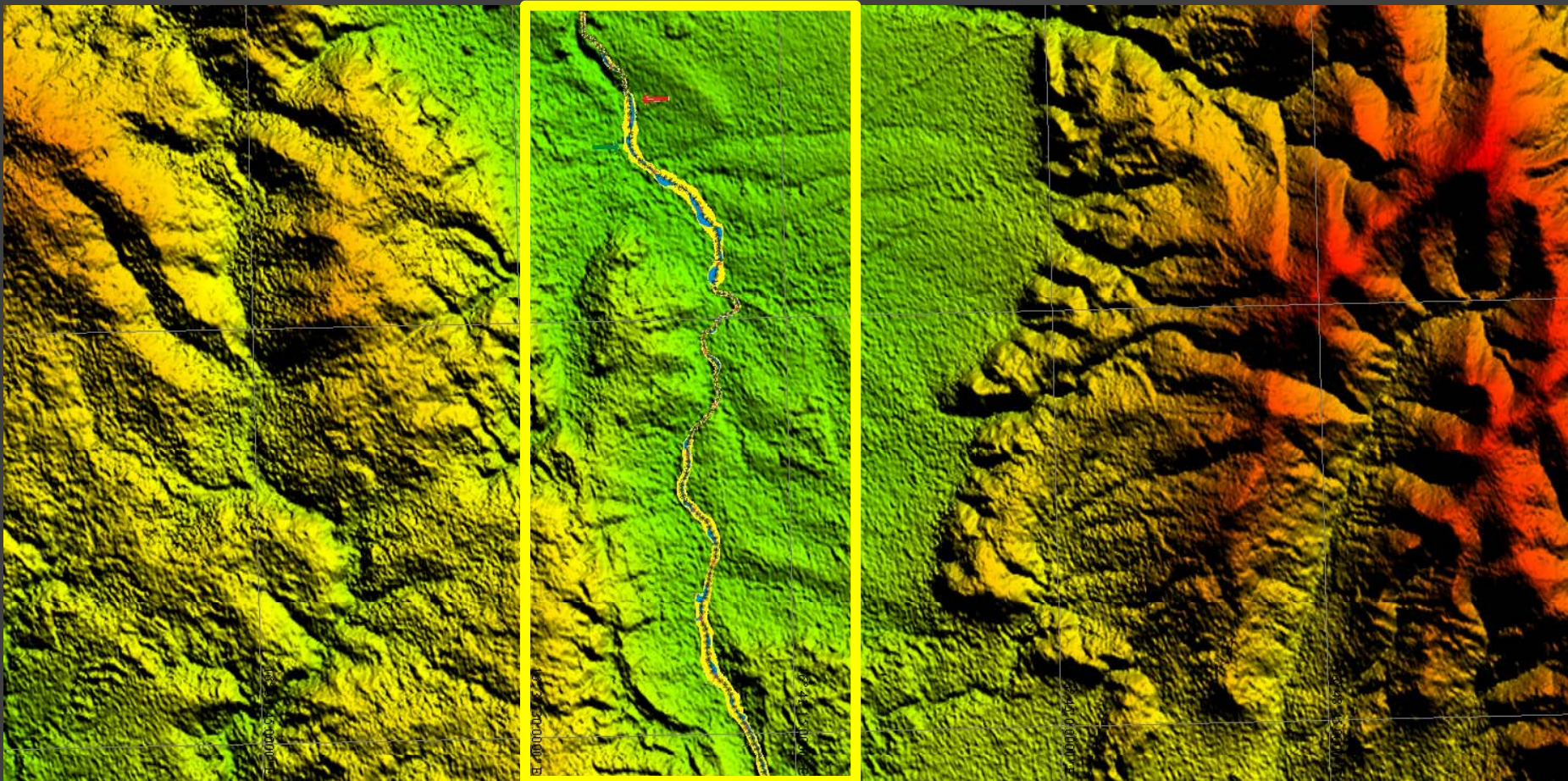
# LECTURE 2011





## Koryto i dolina Nysy Kłodzkiej (odcinek południowy k/Międzylesia)

Channel and valley of the Nysa Kłodzka (section near Międzylesie)

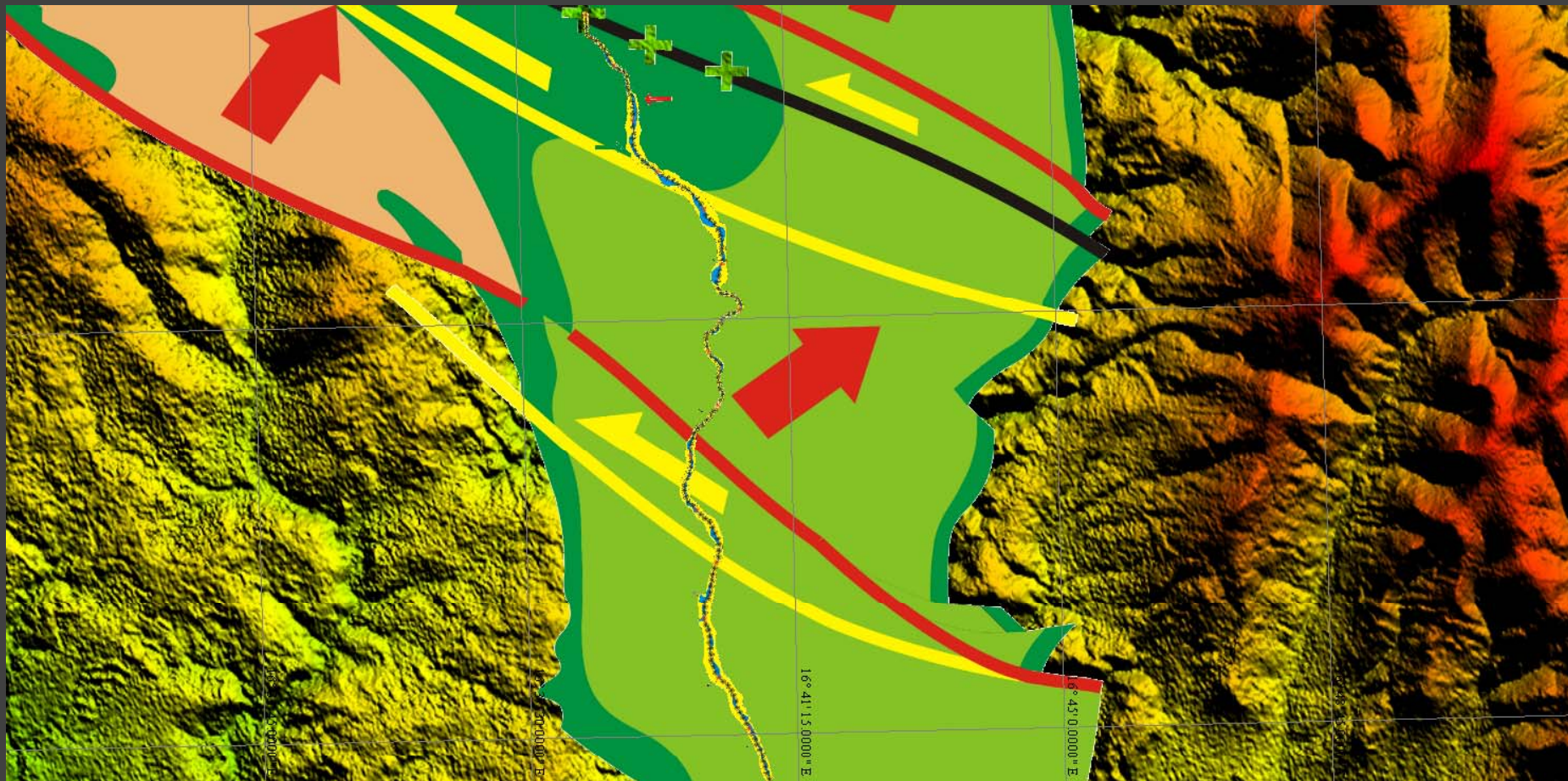






## Geodynamika południowej części rowu Górnej Nisy Kłodzkiej

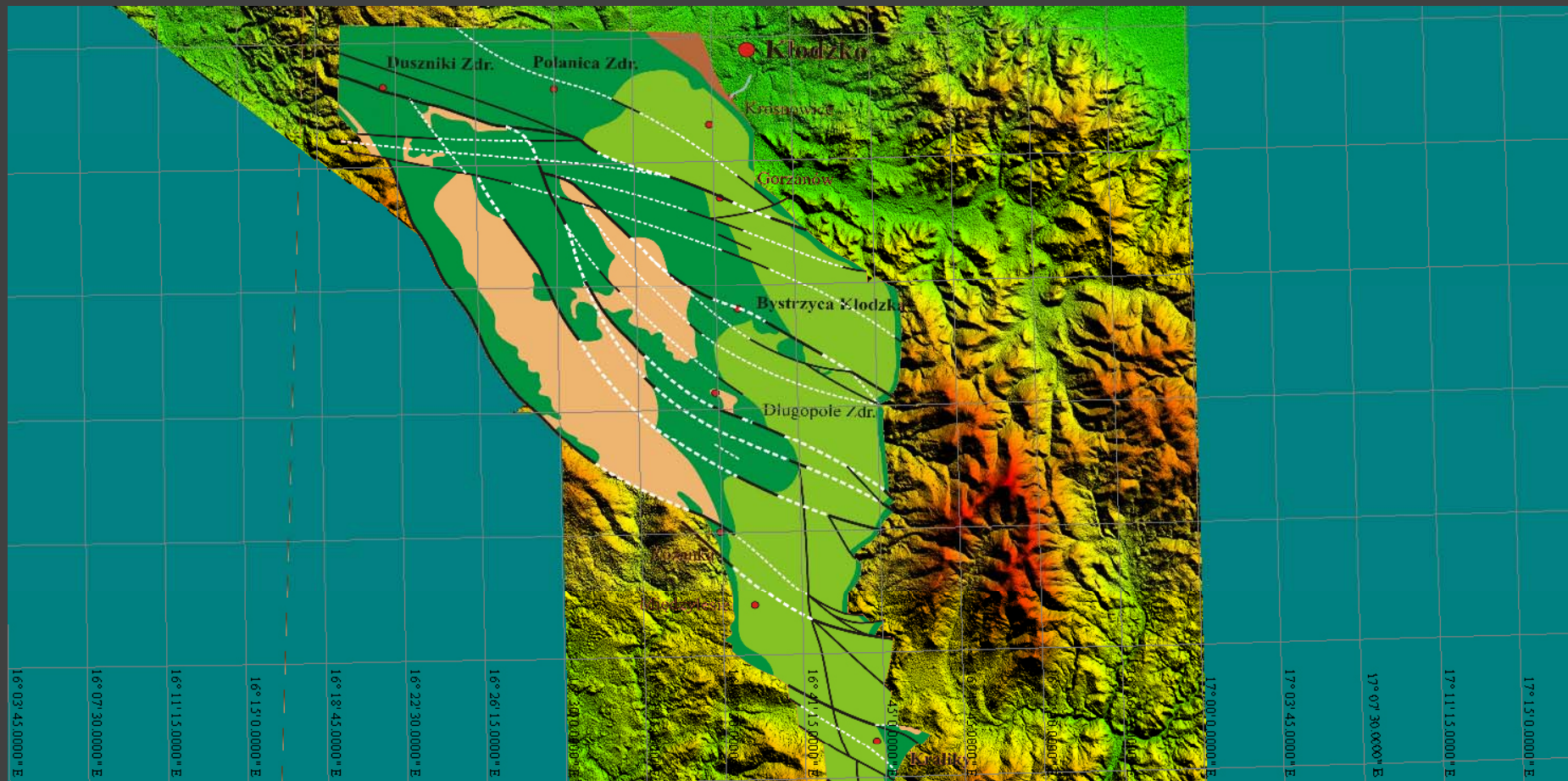
### Geodynamics of southern part of the Upper Nysa Kłodzka Trough





## Rów Górnej Nysy Kłodzkiej

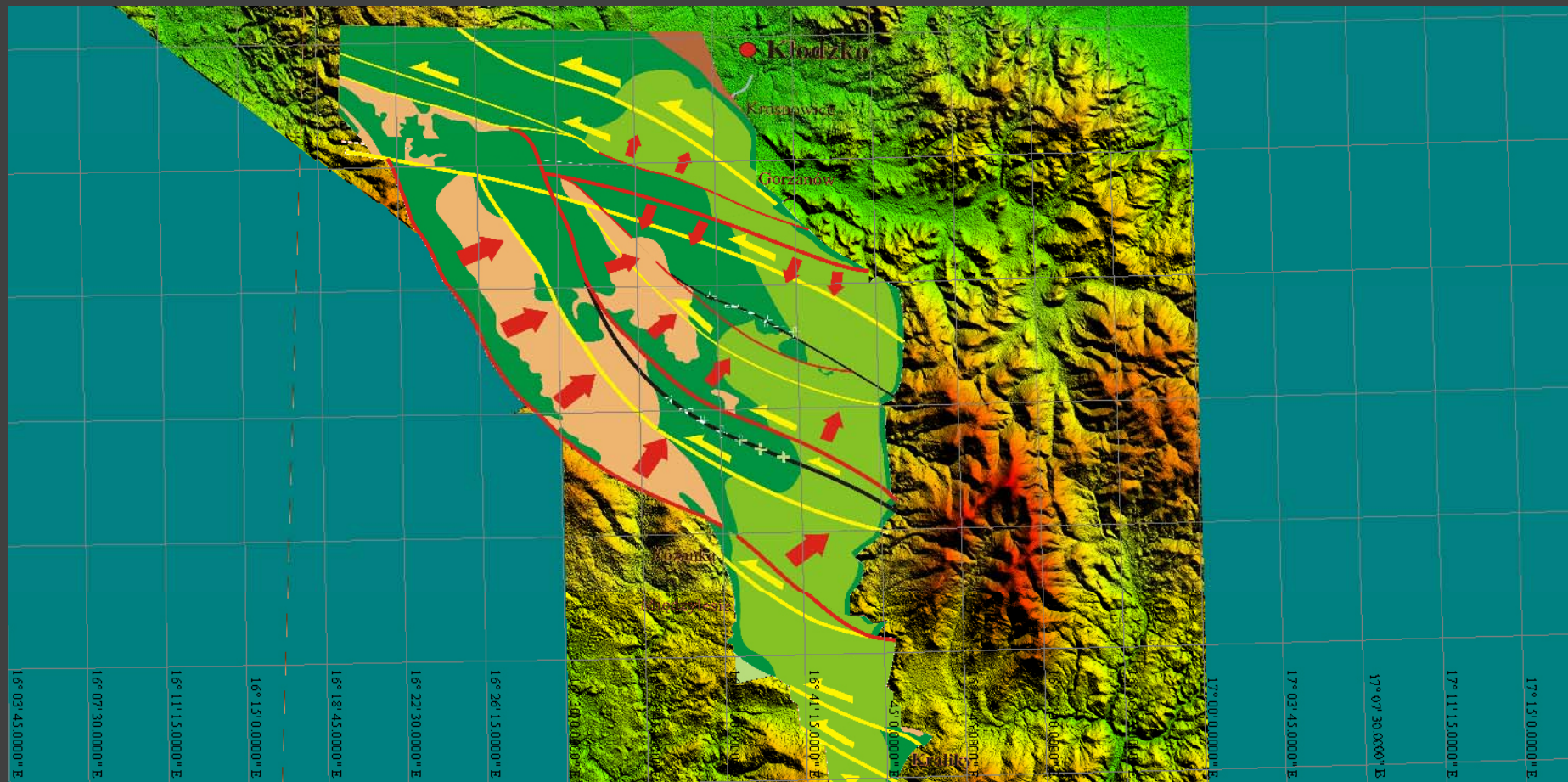
### Upper Nysa Kłodzka Trough





## Geodynamika rowu Górnej Nisy Kłodzkiej

### Geodynamics of the Upper Nysa Kłodzka Trough





Przykład 5. Transformacja kształtu koryta/doliny Pełcznicy  
(odcinek k/Książa)

Example 5. Transformation of channel/valley shape of the Pełcznica River  
(section near Książ)



**19 maja 2011**

Posiedzenie Naukowe PTG

**J. Wojewoda**

**M. Kaczorowski**

**Geologia i geodynamika masywu Książa (struktura Świebodzic)**