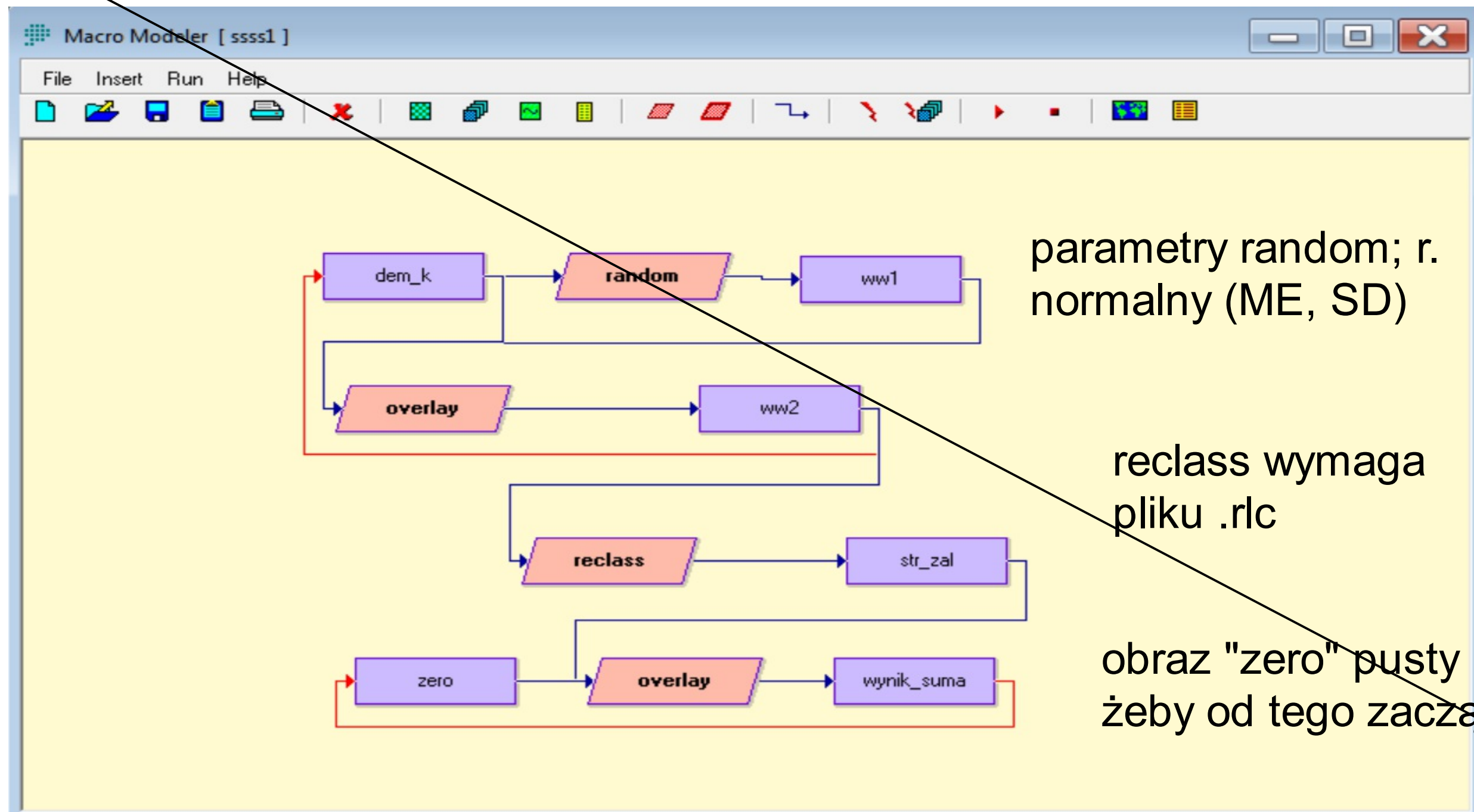


# Wpływ niepewności danych na wynik analiz GIS

1. modelowanie stref zagrożenia powodziowego
2. wybór lokalizacji

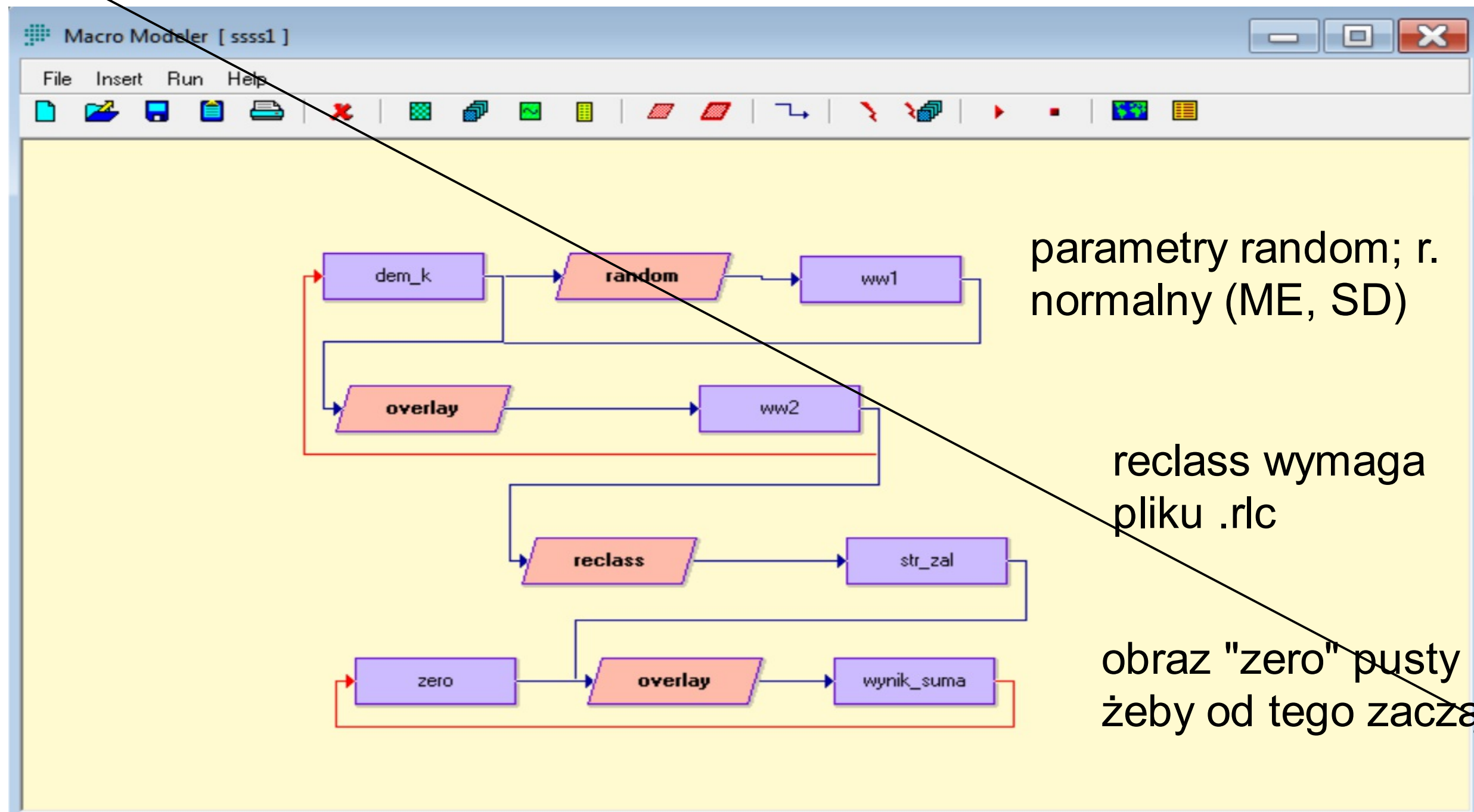
## Metoda Monte Carlo



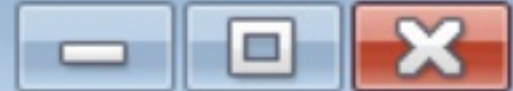
# Wpływ niepewności danych na wynik analiz GIS

1. modelowanie stref zagrożenia powodziowego
2. wybór lokalizacji

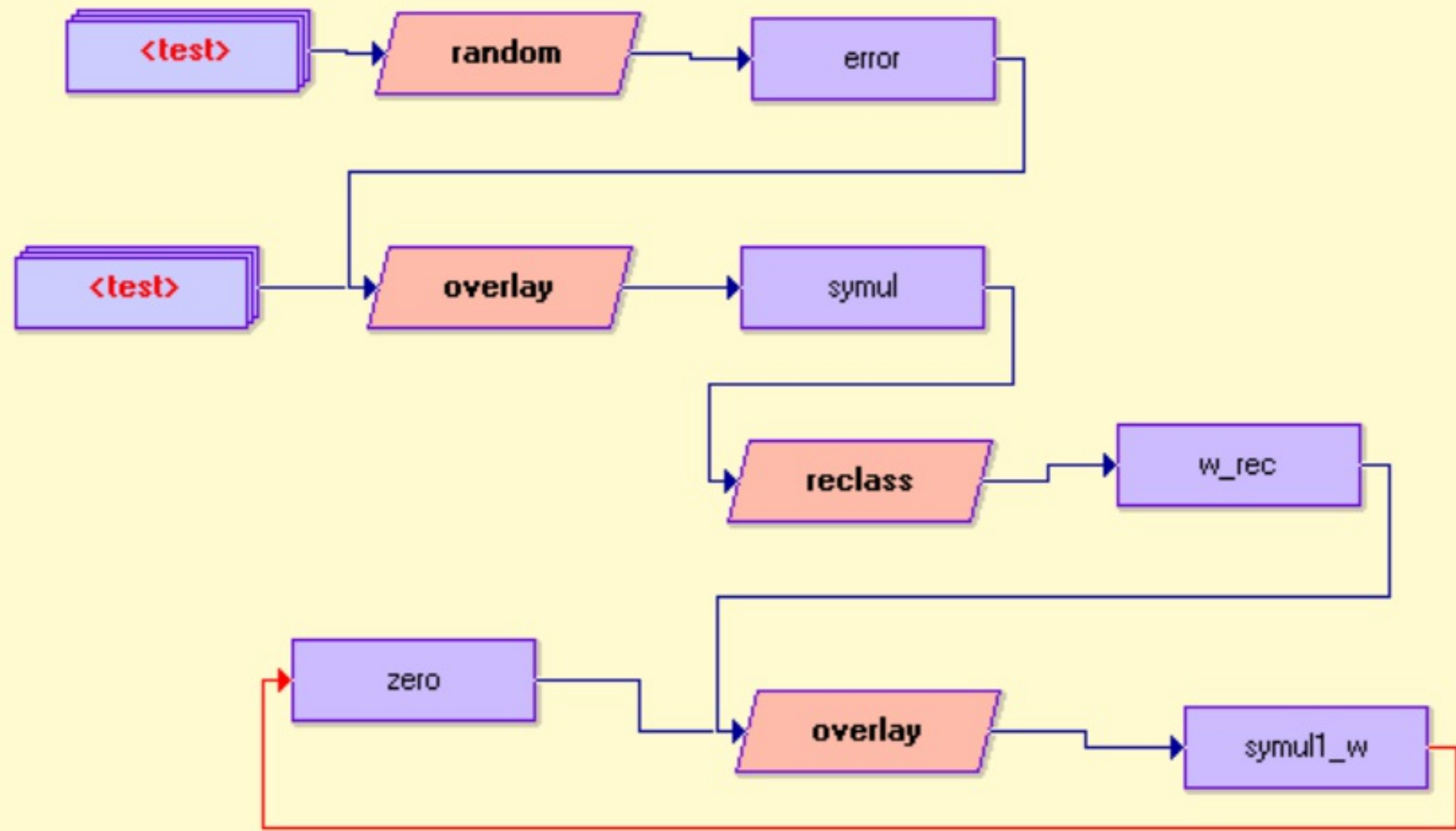
## Metoda Monte Carlo

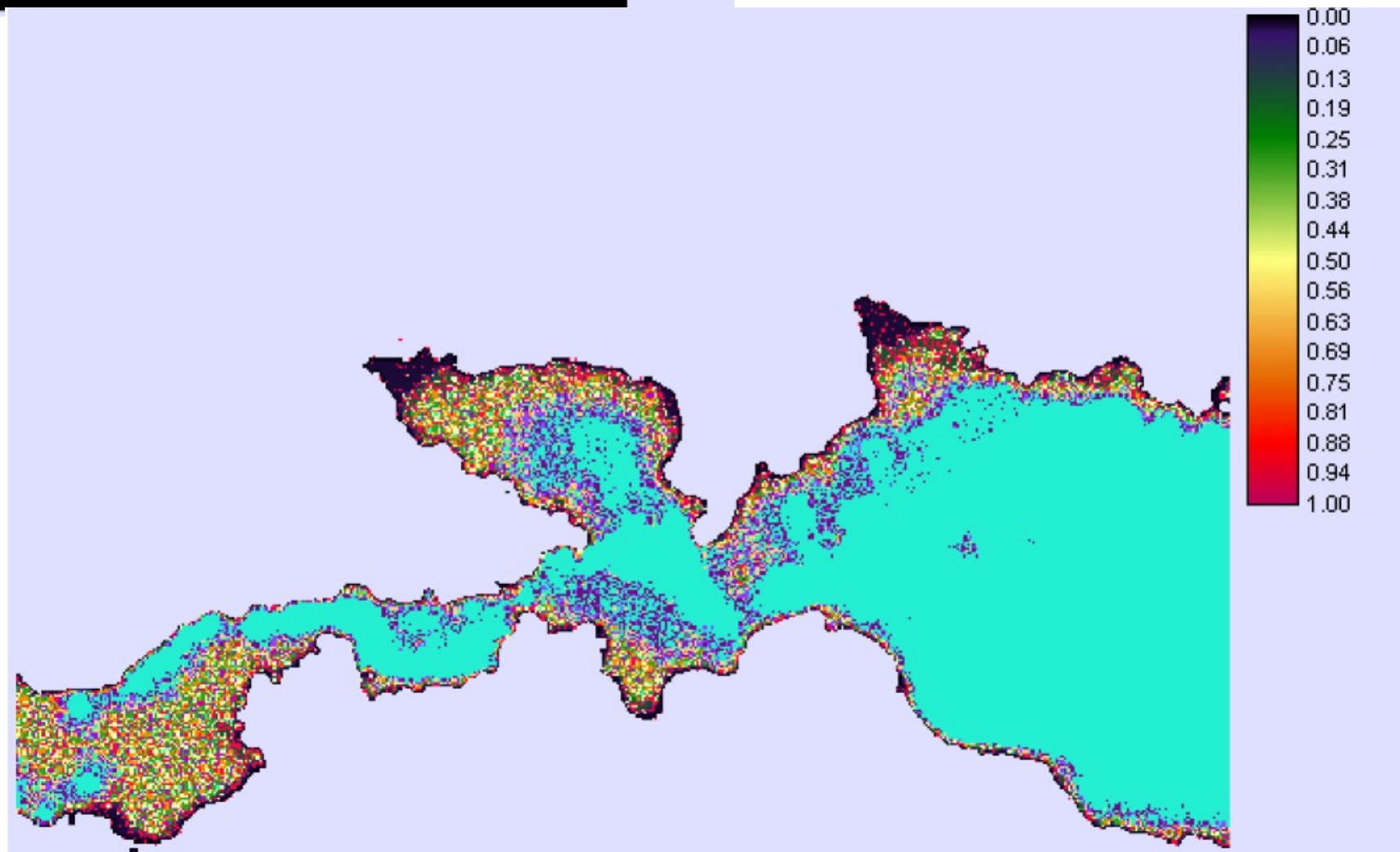
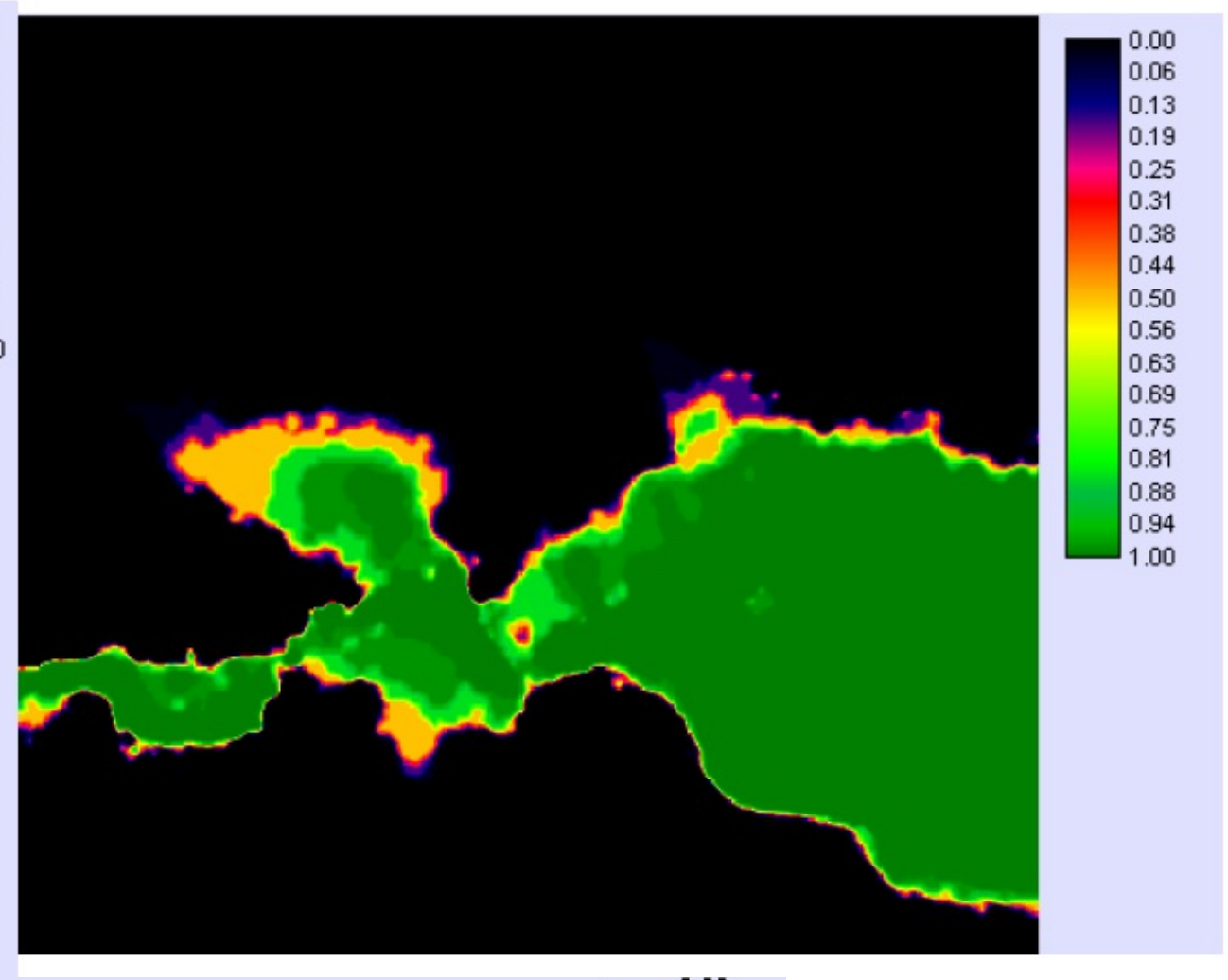
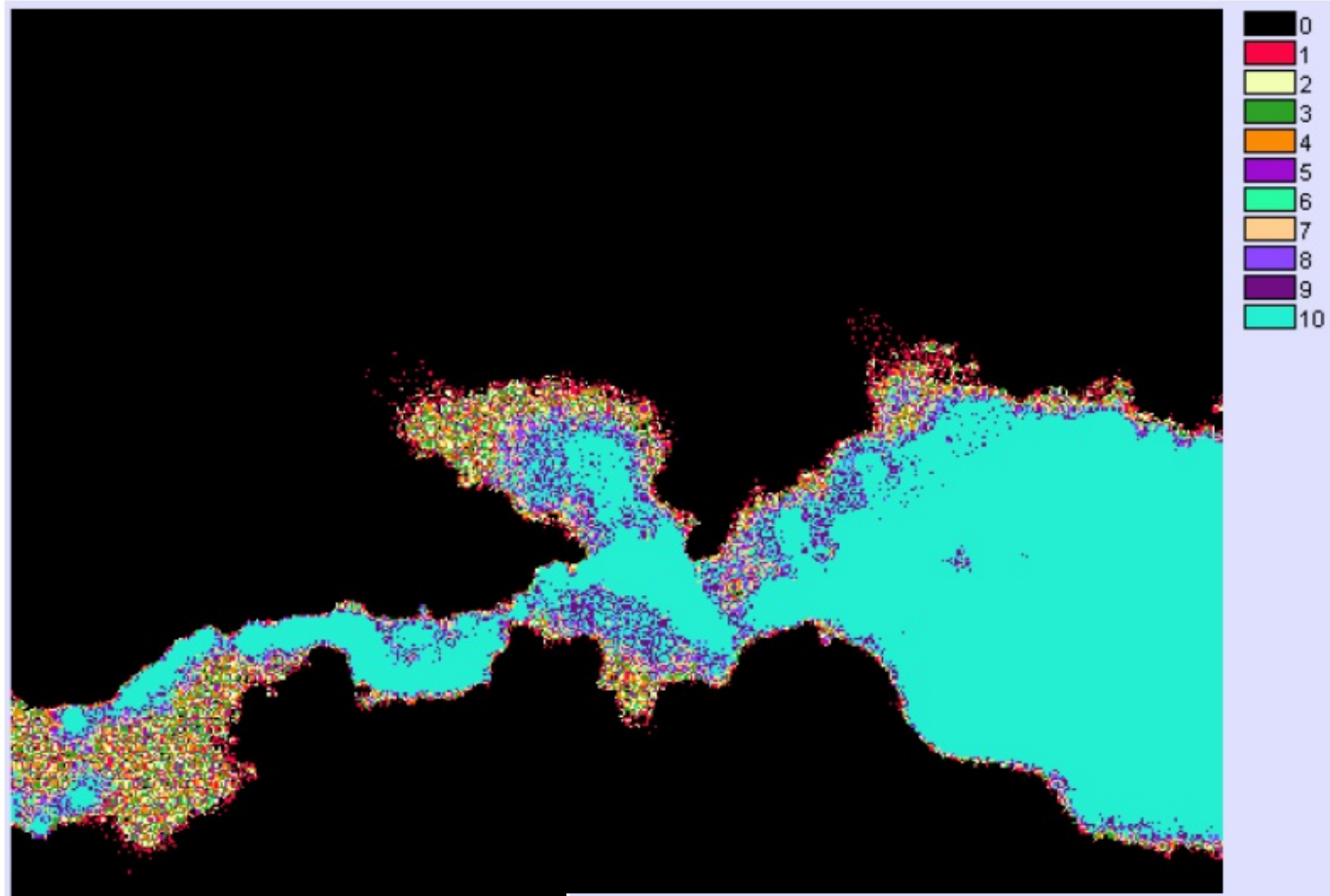


Macro Modeler [ symul1\_ver2\_OK ]



File Insert Run Help





## Modelowanie stref zagrożenia powodziowego

Jak możemy wyznaczyć str. zalewową:

1. PCLASS = IDRISI
2. ręcznie RECLASS z uwzględnieniem RMS
3. Monte Carlo

Porównać z zasięgiem strefy na hydroportalu:

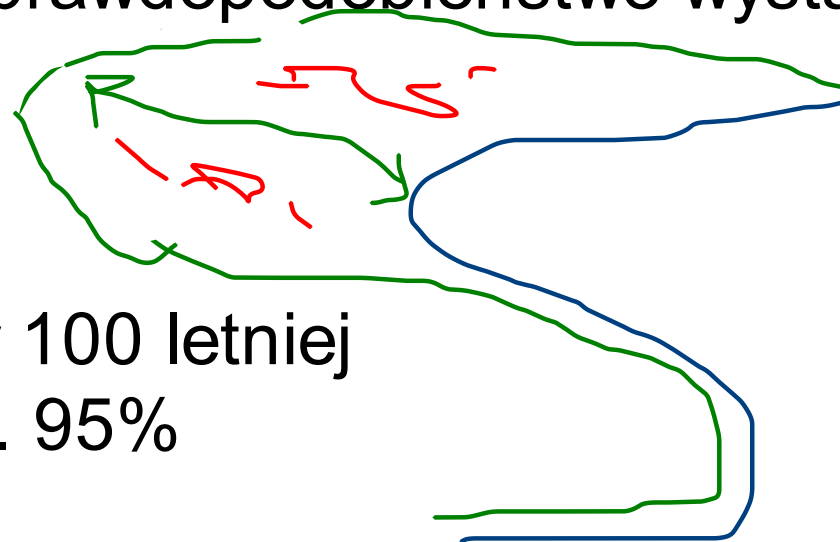
m. twardą, —  
m. miękka —

Prawdopodobieństwo:

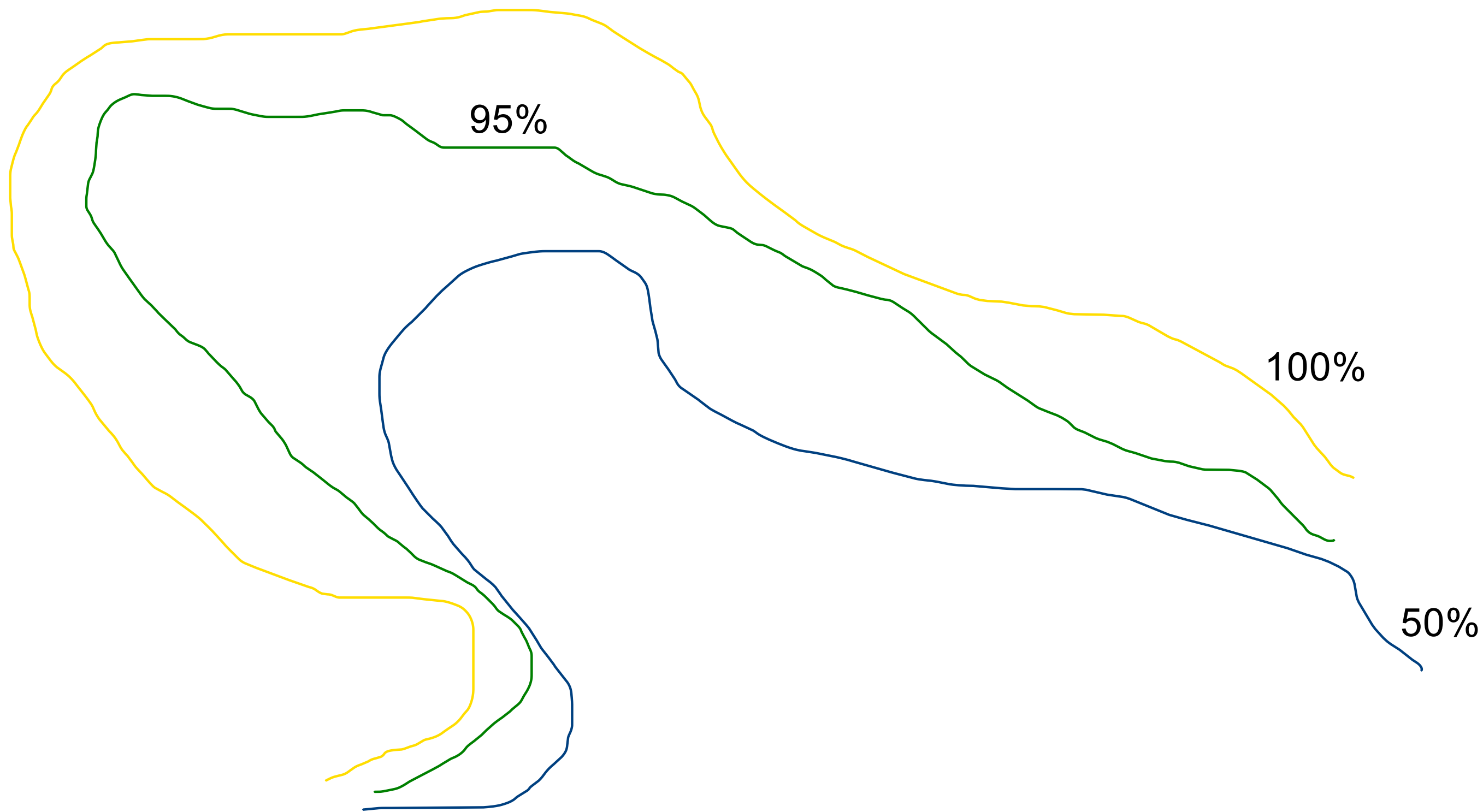
- wynika z niepewności danych - geodezji np. 95% prawdopodobieństwa, że woda nie przekroczy granicy strefy
- niepewność zjawiska powodzi: np. powódź 100 letnia = 1/100 lat, prawdopodobieństwo wystąpienia powodzi

45% ryzyka

granica wody 100 letniej  
z prawdopod. 95%



- granica strefy wody 100 letniej  
m. twardą 50%



## RYZYKO - pojęcie

podejmowanie decyzji:

- w warunkach pewności, znamy konsekwencje, deterministyczne
- w warunkach ryzyka - istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska i ono jest znane
- w warunkach niepewności - istnieje prawdopodobieństwo wystąpienia zjawiska i ono jest NIEznane ;-(

$RYZYKO = \text{Prawdopodobieństwo} * \text{Koszt}$

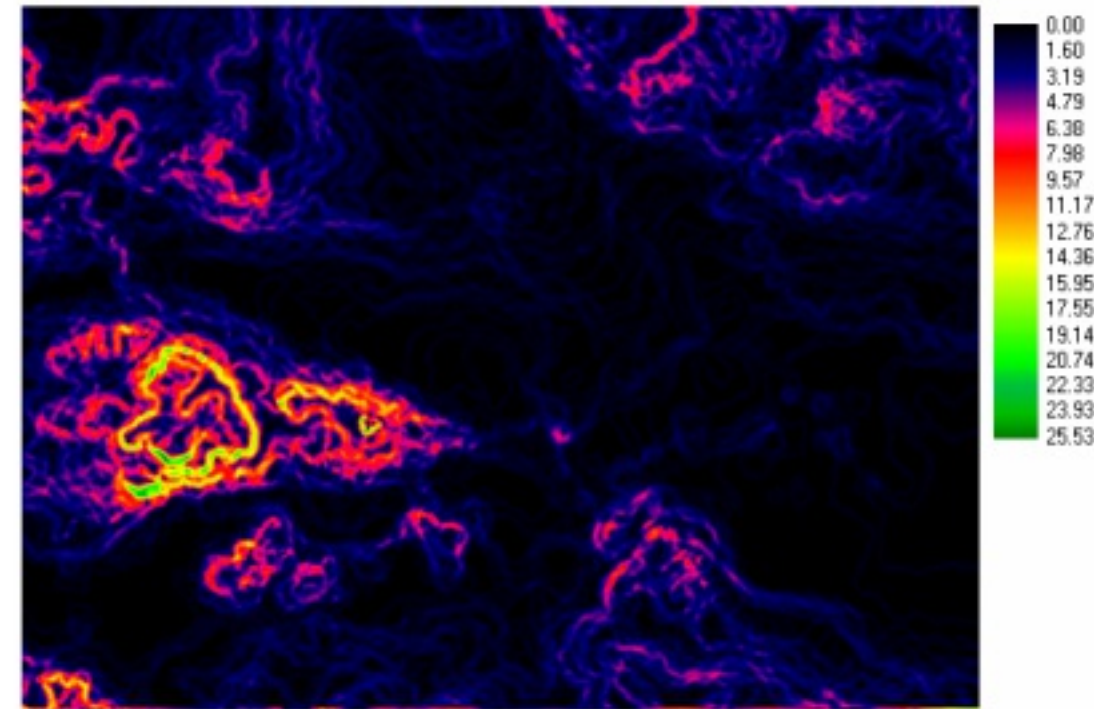
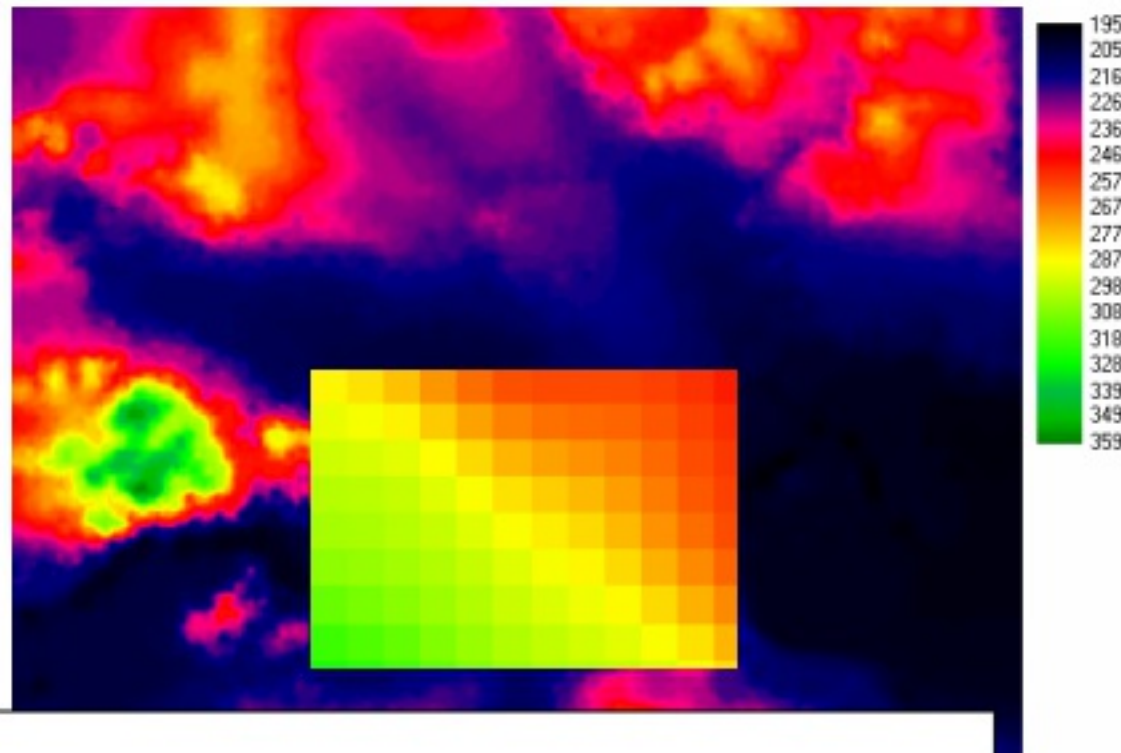
MAPA RYZYKA POWODZIOWEGO

- prawdop. wody stuletniej
- prawdop. wynikające z niepewności danych

HYDROPORTAL

Zagadnienie związane z prawem przenoszenia się błędów

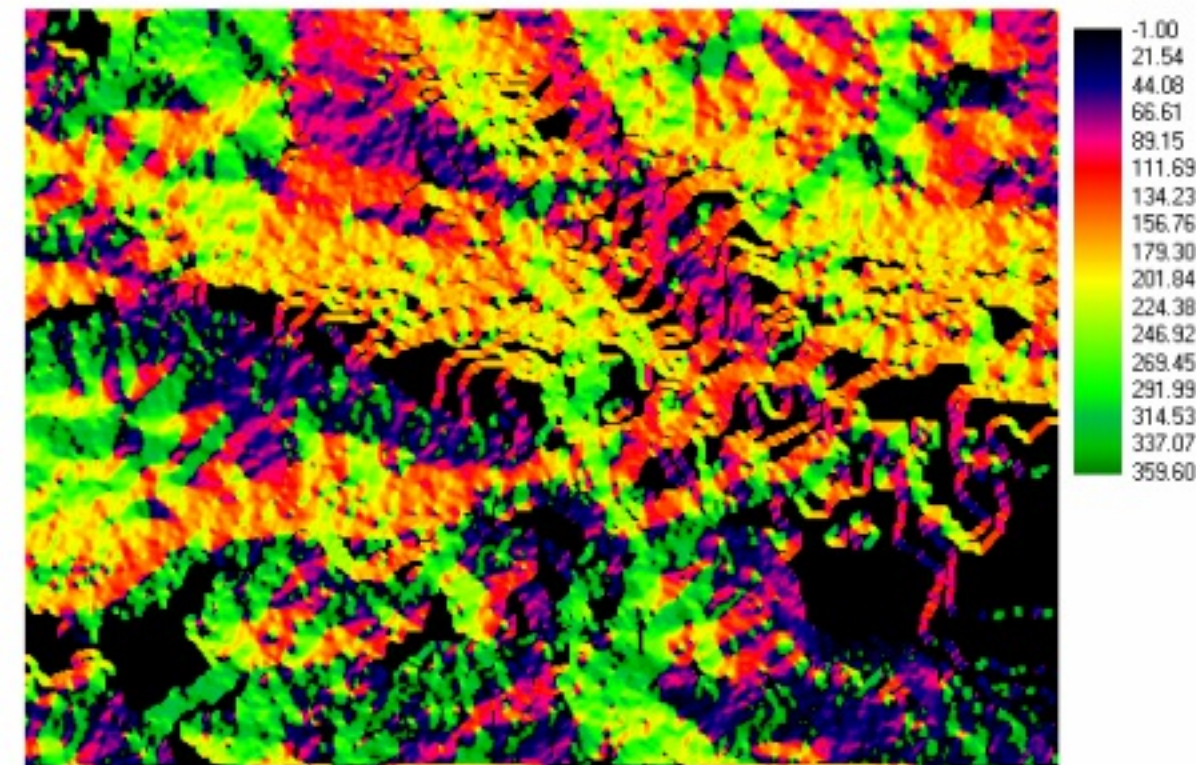
# Analizy GIS – generowanie map nachyleń i ekspozycji



$$S = \arctan \left( \sqrt{\left[ \frac{(z_3 - z_1)}{2\Delta h} \right]^2 + \left[ \frac{(z_4 - z_2)}{2\Delta h} \right]^2} \right)$$

$$m_s = \pm \frac{\sqrt{2}}{2\Delta h (1 + \tan^2 S)} m_z$$

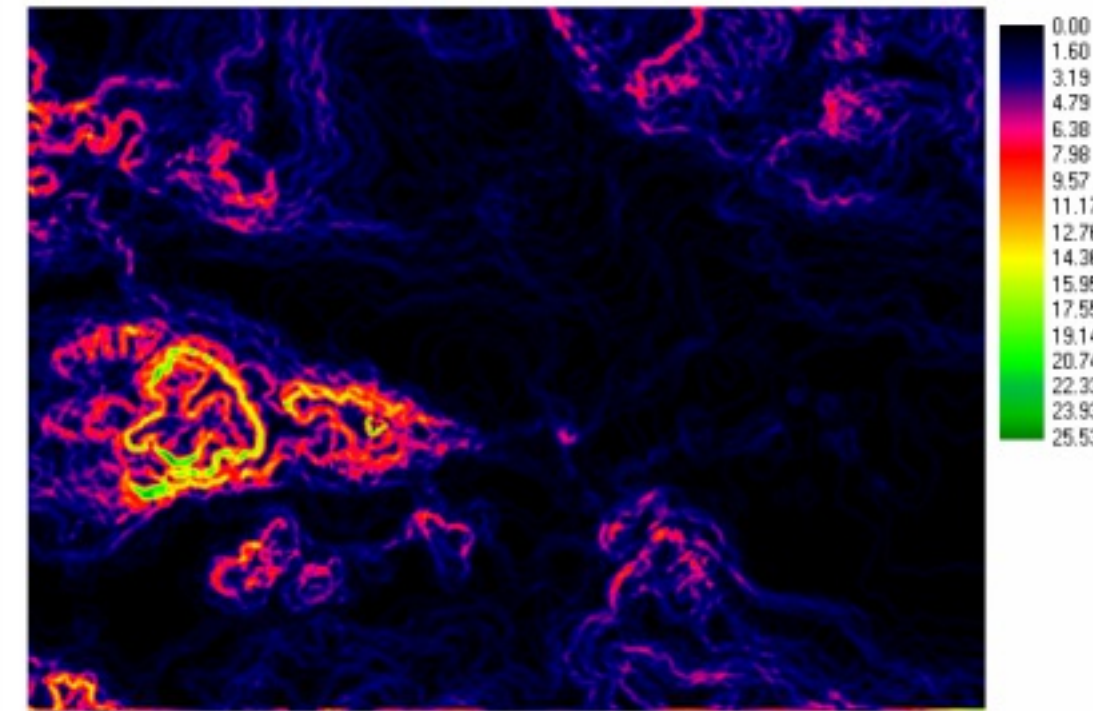
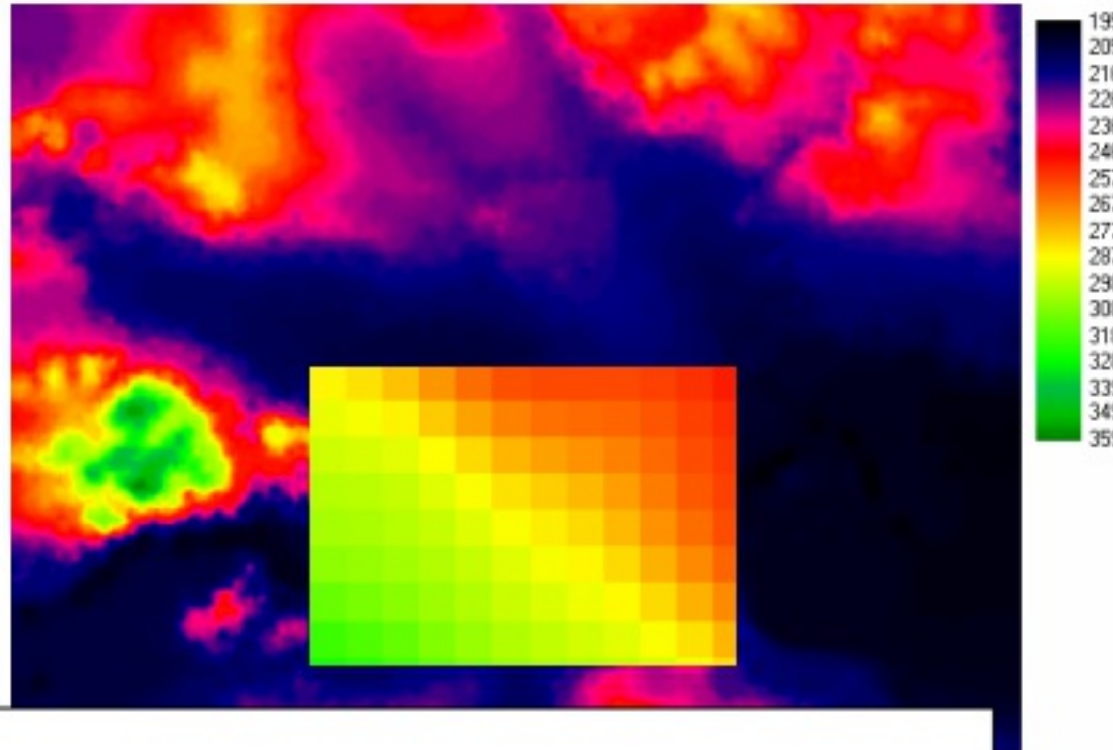
GIS ;-)



delta d = wielkość oczka NMT

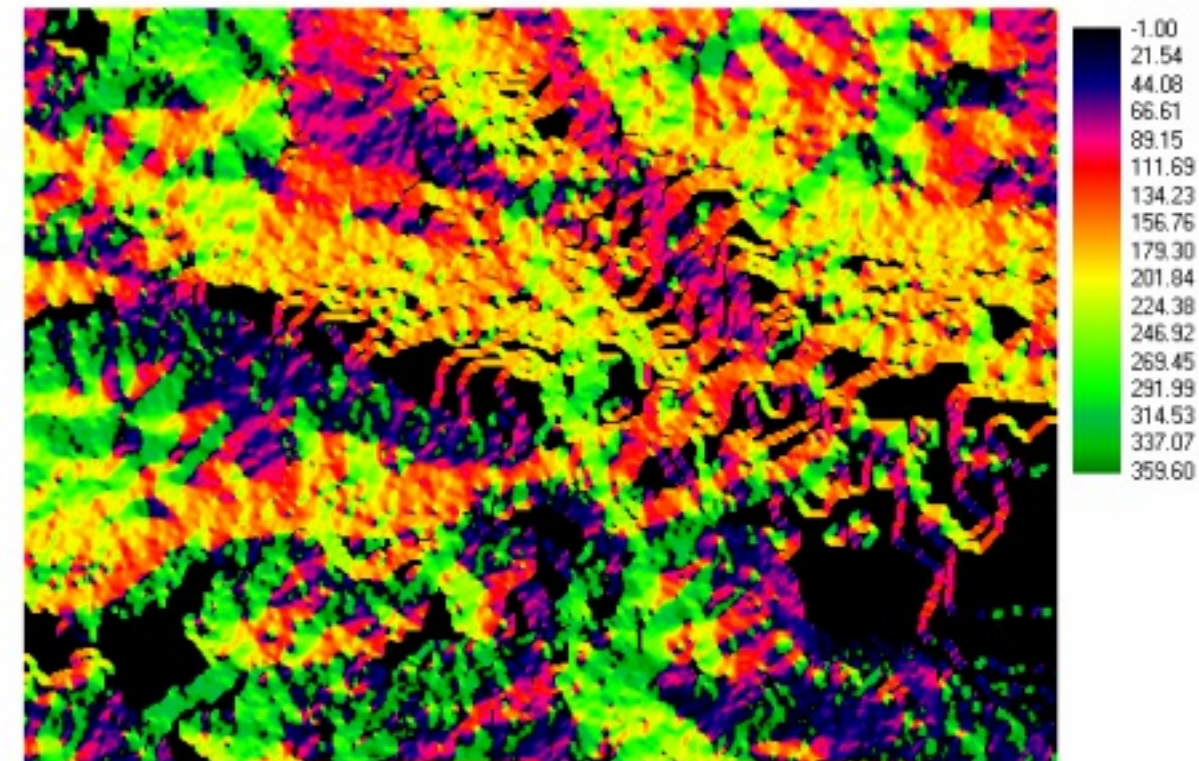


# Analizy GIS – generowanie map nachyleń i ekspozycji

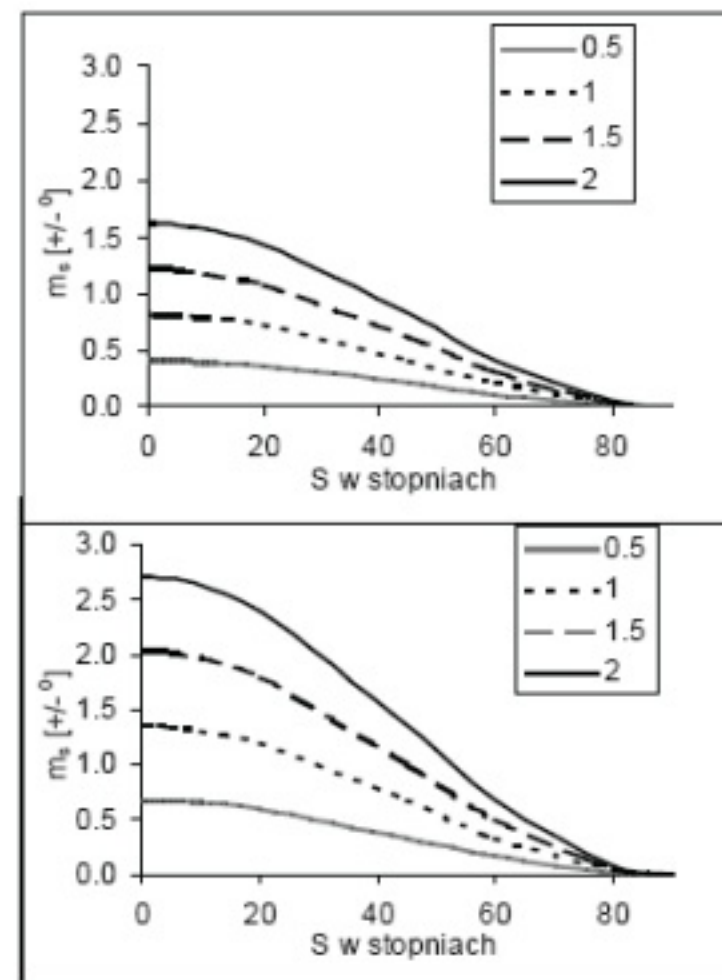


$$S = \arctan \left( \sqrt{\left[ \frac{(z_3 - z_1)}{2\Delta h} \right]^2 + \left[ \frac{(z_4 - z_2)}{2\Delta h} \right]^2} \right)$$

$$m_s = \pm \frac{\sqrt{2}}{2\Delta h (1 + \tan^2 S)} m_z$$



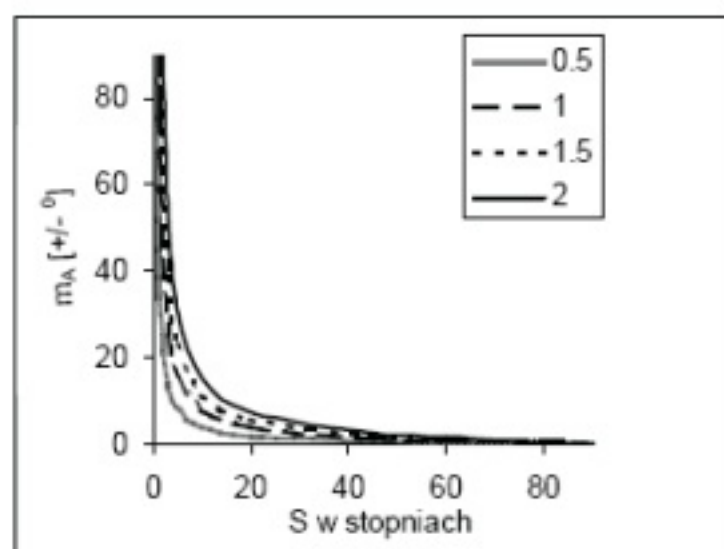
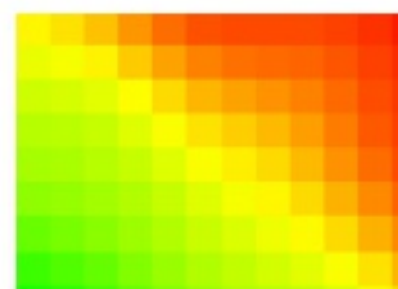
# Nachylenia



$$m_s = \pm \frac{\sqrt{2}}{2\Delta h(1 + \tan^2 S)} m_z$$

Rys. 25. Zależność błędu nachylenia  $m_s$  od nachylenia,  $S$ , dla różnych wartości błędu modelu  $m_z$  (+/- 0.5, 1, 1.5, oczko siatki – 50 m (górny wykres) i 30 m (dolny wykres))

# Azymuty

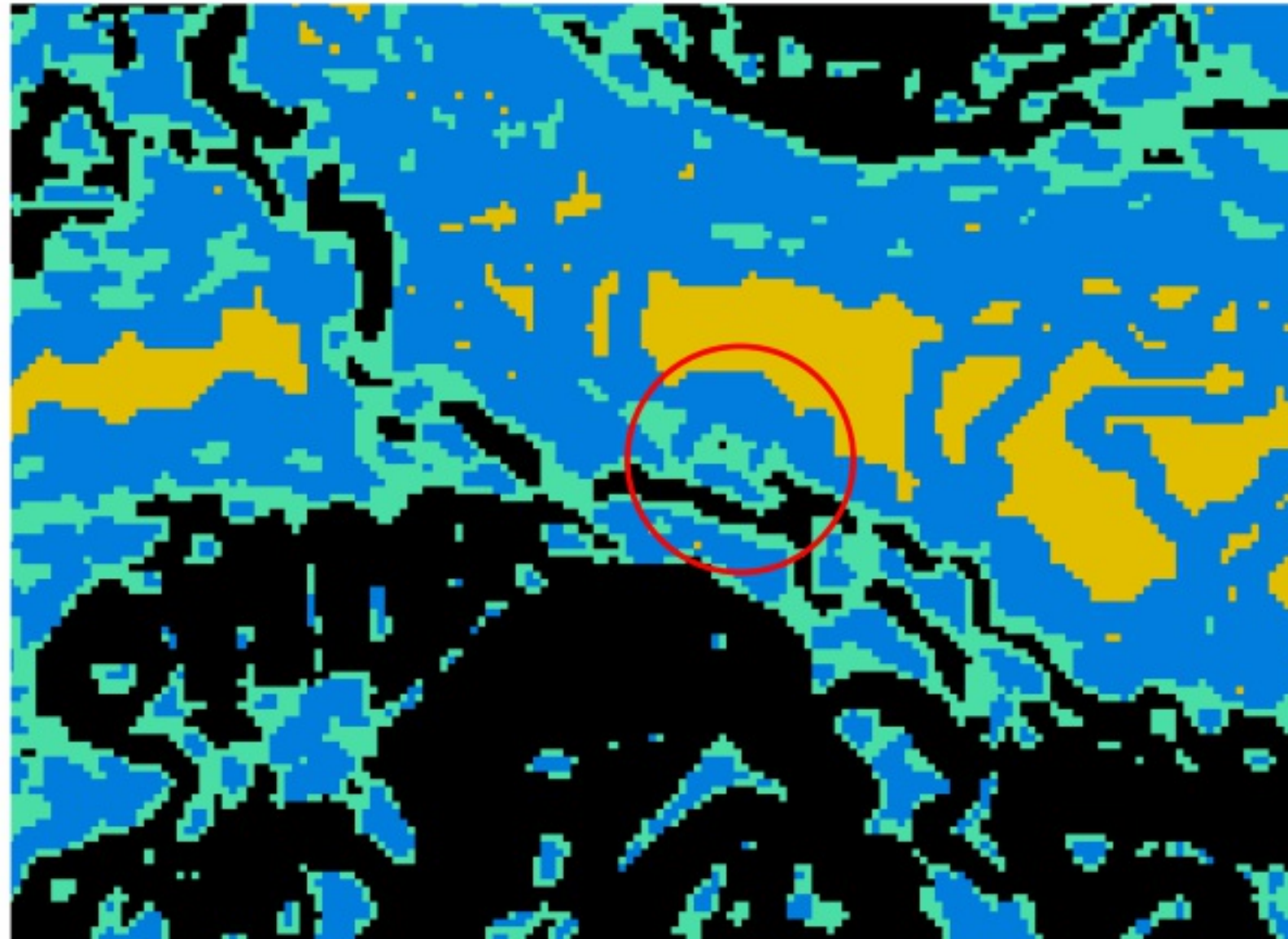


$$S = \arctan \left( \sqrt{\left[ \frac{z_3 - z_1}{2\Delta h} \right]^2 + \left[ \frac{z_4 - z_2}{2\Delta h} \right]^2} \right)$$
$$A = \arctan \left( \frac{z_3 - z_1}{z_4 - z_2} \right)$$

Rys. 26. Zależność błędu azymutu,  $m_A$ , od nachylenia,  $S$ , dla różnych wartości błędu modelu  $m_z$  (+/- 0.5, 1, 1.5, 2 m) – oczko siatki – 30 m.

$$m_A = \pm \frac{1}{\sqrt{2\Delta h \tan S}} m_z$$

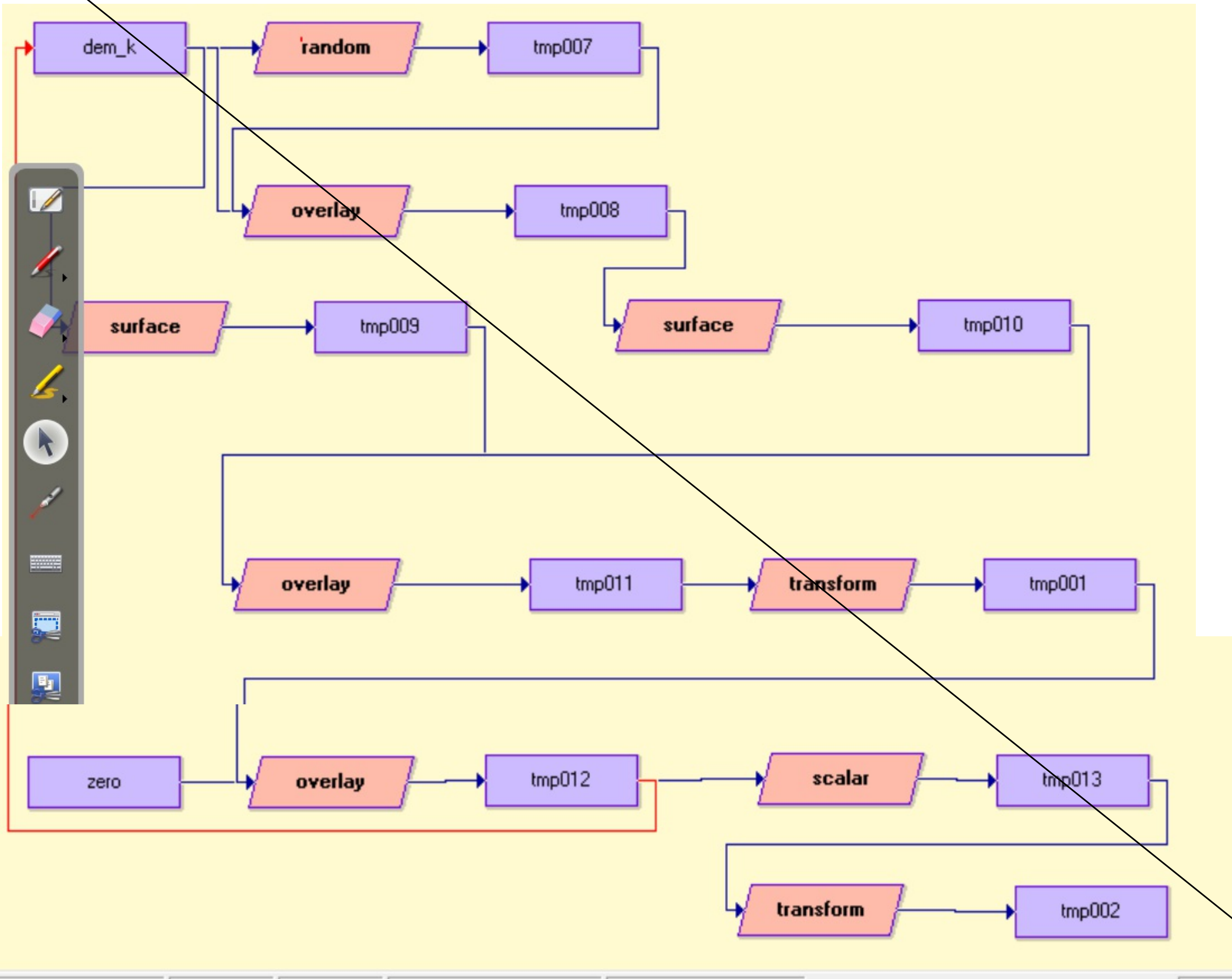
# Analizy GIS – prognozowanie rozkładu błędu nachyleń i ekspozycji

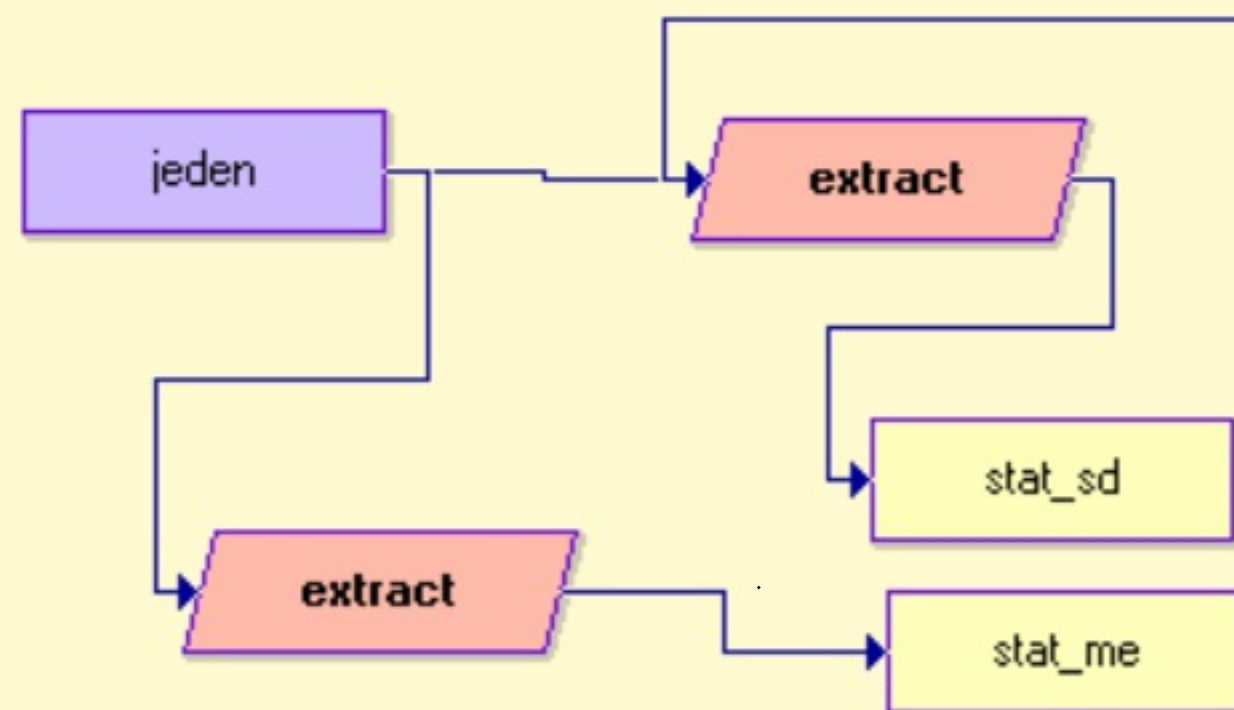
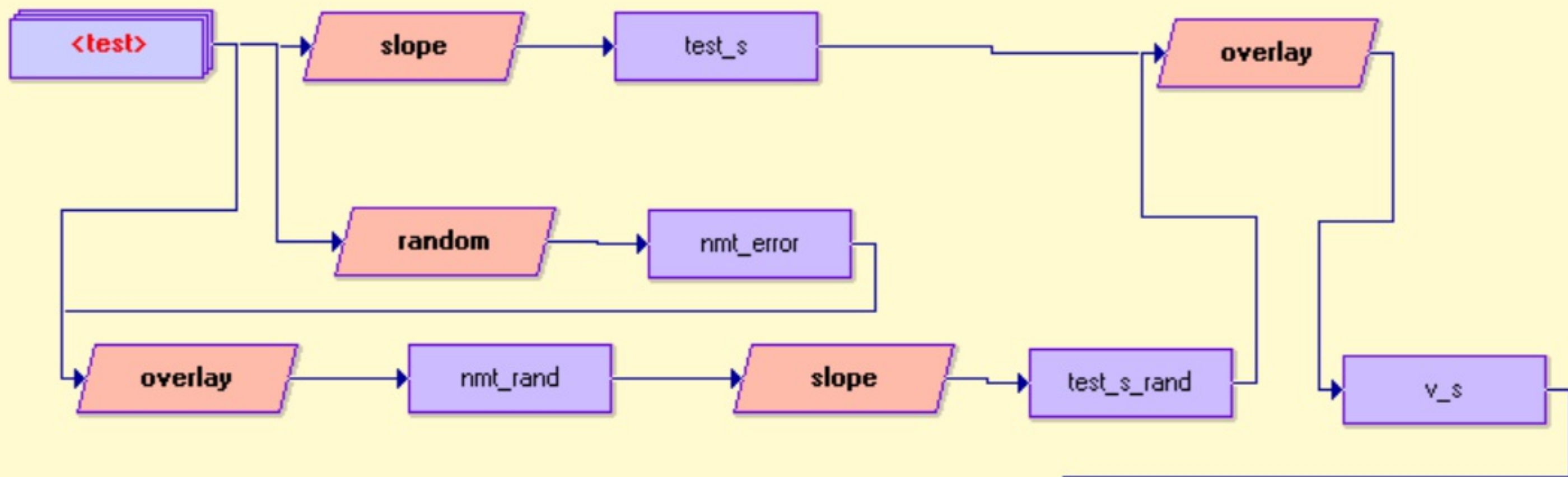


$$m_s = \pm \frac{\sqrt{2}}{2\Delta h(1 + \tan^2 S)} m_z$$

**Prawdopodobieństwo:**

Yellow	1
Blue	0.95-1
Cyan	0.5-0.95





## PORÓWNANIE RÓŻNYCH METOD

Propagacja błędu NMT na nachylenia 0, 0.1 m

1. IDRISI błąd nachyleń value error: 4.04 stopnia
2. analitycznie:  $me (ms) = 4.08$ ,  $me(sd) = 0.96$
3. rms MC sr. 4.441156
4. MC  $me -2.864210$ ,  $sd = 3.271459$



koszt prac ziemnych  
1.7 mln zł.  
ryzyko  
800 000 zł.

powierzchnia 4 ha  
cena gruntu  
20 mln zł.

Olszanicka

Junacka

Królowej Jadwigi

Chelmska



# Metoda Monte Carlo

Metody statystyczne, obecnie głównie metoda Monte Carlo, są często stosowane z powodu swojej prostoty. W metodzie Monte Carlo wykonuje się analizę przestrzenną najpierw w oparciu o istniejące w bazie GIS dane. Następnie dane wejściowe są sztucznie zaburzane błędem przypadkowym (o zadanym rozkładzie) i analiza przestrzenna wykonywana jest powtórnie. Potem obliczana jest różnica pomiędzy wynikiem analizy na danych zaburzonych i niezaburzonych. Odchylenie standardowe tak uzyskanej mapy różnicowej traktowane jest jako przybliżenie błędu analizy przestrzennej wykonanej na danych obciążonych błędem.

Wadą metody statystycznej jest przede wszystkim uzyskiwanie jednej wartości błędu analizy przestrzennej (odchylenie statystyczne mapy różnicowej), konieczność wielokrotnego powtarzania analizy w celu uzyskania **rozkładu przestrzennego błędu analizy** oraz praktycznie niemożność wprowadzenia **rozkładu przestrzennego błędu danych źródłowych**.

## Slope IDRISI

IDRISI default

DEM value error = 1m

SLOPE = 1.35 stopnia ?

Monte Carlo 1.16

$(\sqrt{2}) / (2 * 30 * (1 + (\tan(\text{rad}([\text{slope}])))^2))$

srednie ms 1.315

# NIEPWENOŚĆ DANYCH GIS NA PRZYKŁADZIE SYSTEMU DOPLAT BEZPOŚREDNICH IACS

IACS Intergrated Administration Control System Geodezja

1. LPIS Land Parcel Indentification System

2. Kontrola na miejscu

działka referencyjna = działka katastralna ????

działka rolna = uprawa