

# Systemy Informacji Geograficznej

GEOINFORMACJA, II

ANNA DMOWSKA

# Analiza rzeźby terenu

---

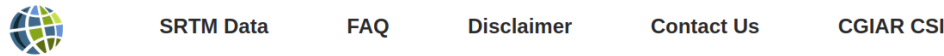
# Ćwiczenie

---

- Wyliczenie podstawowych charakterystyk rzeźby terenu (spadków i ekspozycji) dla obszaru obejmującego województwo wielkopolskie
- Wykonanie wizualizacji w postaci mapy cieniowania rzeźby (*Hillshade*).

# Dane

Ćwiczenie zostanie wykonane w oparciu o cyfrowy model rzeźby terenu SRTM.  
Dane można pobrać ze strony: <https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>



## Download Manager

- Resampled SRTM data, spatial resolution approximately 250 meter on the line of the equator, for the entire globe are available: (Click here)
- Spatial resolution approximately 30 meter on the line of the equator:

### 1 Tile Size

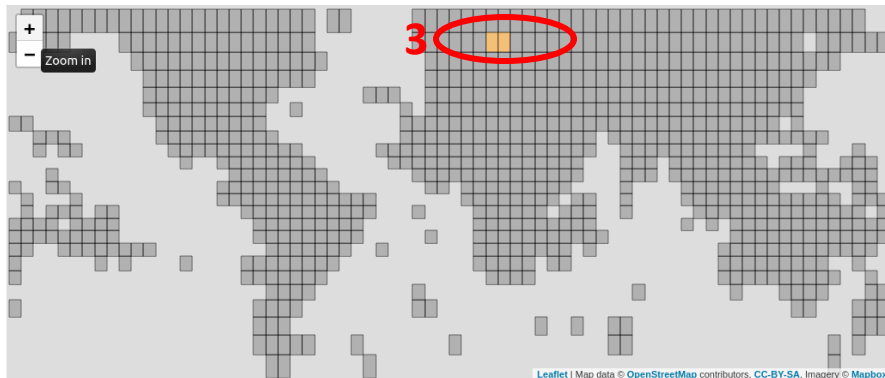
- Tile 5 x 5 degree
- Tile 30 x 30 degree

### 2 Format

- Geo TIFF
- Esri ASCII

4 Search

### 3



<p>5</p> <p>Download SRTM</p>	<p>Description</p> <p>Product: SRTM 90m DEM Version 4 Data File Name: srtm_40_02.zip Mask File Name: srtm_mk_40_02.zip Latitude Min: 15 N Max: 20 N Longitude Min: 50 E Max: 55 E Center Point Lat: 17.5 N Long: 52.5 E</p>	<p>Location</p>	<p>Image</p>
<p>Download SRTM</p>	<p>Description</p> <p>Product: SRTM 90m DEM Version 4 Data File Name: srtm_41_02.zip Mask File Name: srtm_mk_41_02.zip Latitude Min: 20 N Max: 25 N Longitude Min: 50 E Max: 55 E Center Point Lat: 22.5 N Long: 52.5 E</p>	<p>Location</p>	<p>Image</p>

**Na potrzeby ćwiczenia wystarczy pobrać tylko 1 fragment (plik srtm\_40\_02) obejmujący województwo wielkopolskie. W celu wykonania analizy dla całej Polski potrzebne byłyby dwa pliki.**

# Dane

---

## Pobieranie SRTM:

- Uruchom w przeglądarce internetowej stronę <https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/>
  - (1) Wybierz *Tile size: 5x5 degree*;
  - (2) Wybierz *Format – Geotiff*.
  - (3) Wskaż na mapie kwadraty obejmujące obszar Polski.
  - (4) Wybierz *Search*.
  - (5) W nowym oknie, które się pojawi wybierz *Download SRTM*, aby pobrać fragment SRTM.
- Wypakuj plik.

# Przygotowanie danych

---

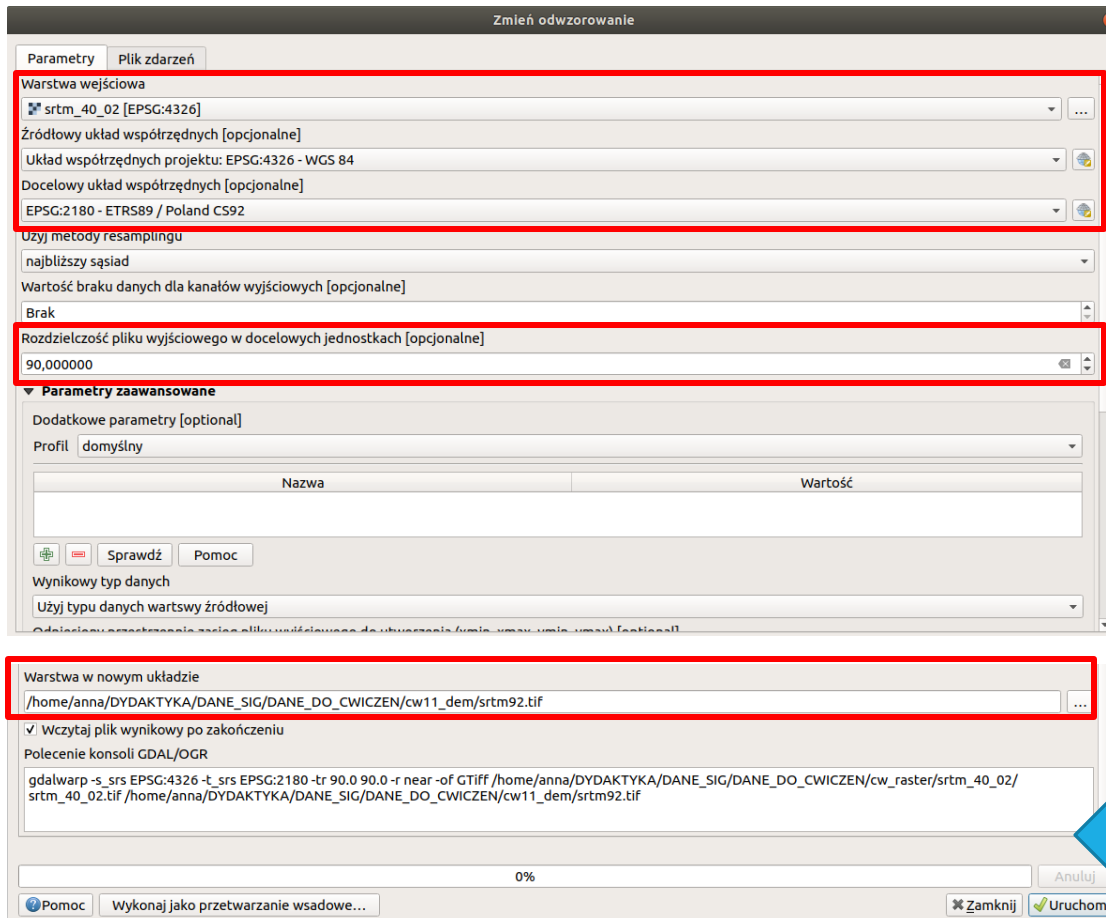
Pobrane dane są w układzie odniesienia WGS84.

Należy je przekształcić do PUWG1992 (EPSG:2180), ustawiając rozdzielczość danych jako 90 m.

Następnie dane należy dociąć do prostokąta zawierającego obszar województwa wielkopolskiego.

# Przygotowanie danych

## Zmiana odwzorowania



### Raster – Odwzorowania - Zmień odwzorowanie (Raster-Projection-Warp)

- Warstwa wejściowa: srtm\_40\_02
- Źródłowy układ współrzędnych: WGS84 (EPSG:4326)
- Docelowy układ współrzędnych: PUWG1992 (EPSG:2180)
- Rozdzielczość pliku wyjściowego w docelowych jednostkach: 90m
- Warstwa w nowym układzie: zapisać warstwę do pliku srtm92.tif

Polecenie biblioteki GDAL

# Przygotowanie danych

## *Przycięcie danych - maska*

---

- Przycięcie warstwy rastrowej do granic poligonu wektorowego - ***Raster - Cięcie - Przytnij raster do maski (Raster-Extraction-Clipper)***
- Pobranie granicy województwa wielkopolskiego (Wtyczka GIS Support)
- Wyznaczenie poligonu o zasięgu województwa wielkopolskiego (*Wektor - Narzędzia badawcze - Wyodrębnij zasięg warstwy*) - do tej warstwy zostanie docięta warstwa rastrowa.

PRG - granice administracyjne

Więcej informacji na [stronie wtyczki](#)

**Pobierz granice wybierając z listy:**

Stopień podziału administracyjnego:

Typ jednostki:

Filtruj jednostki według nazwy: (opcjonalne)

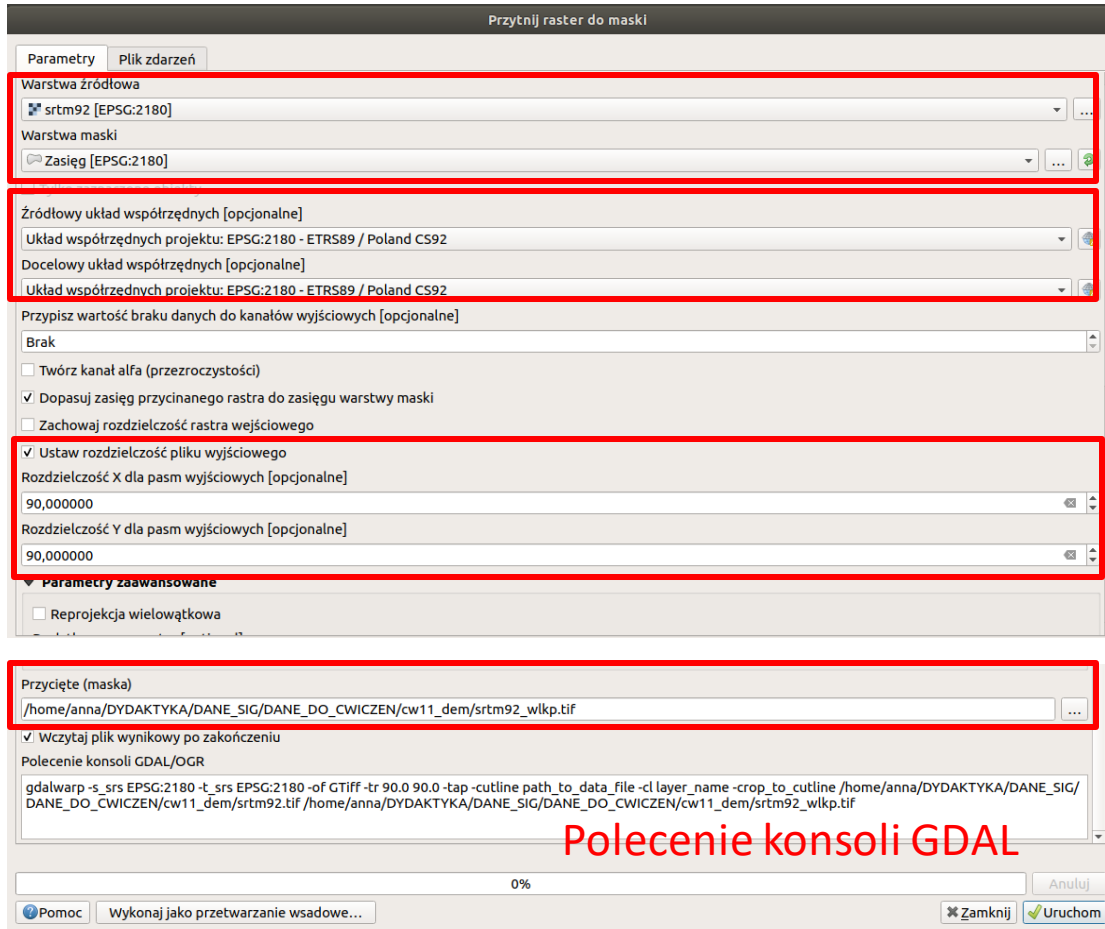
Jednostkę dla której zostanie pobrany podział:

*Wtyczka GIS Support – pobranie warstwy dla wybranego województwa*



# Przygotowanie danych

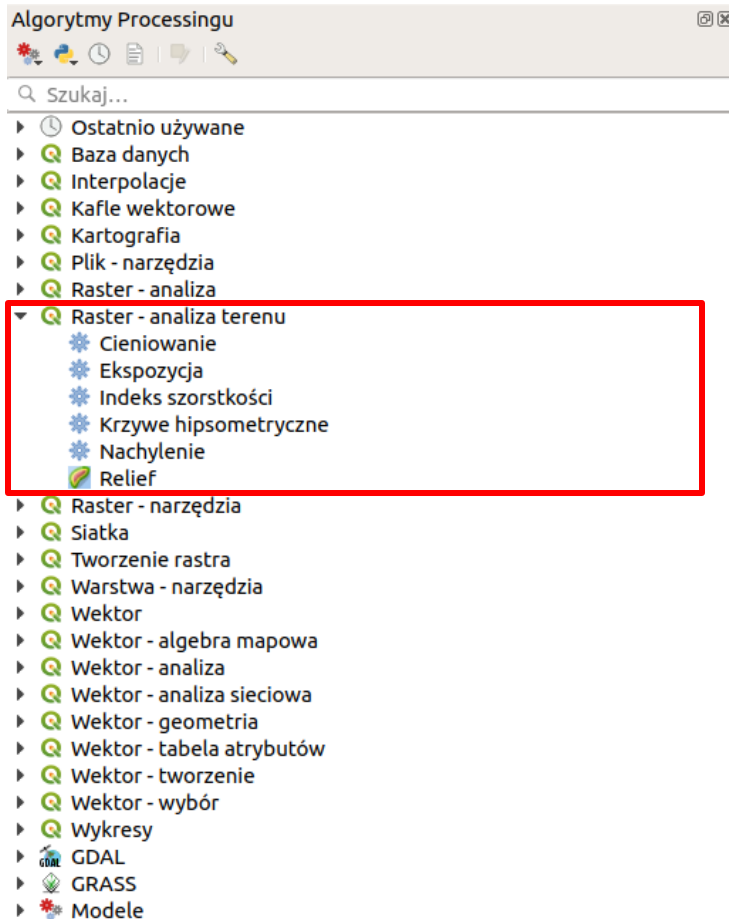
## Przycięcie danych



### ***Raster - Cięcie - Przytnij raster do maski (Raster-Extraction-Clipper)***

- Warstwa źródłowa: srtm92
- Warstwa maski: Zasięg
- Źródłowy układ współrzędnych: PUWG1992 (EPSG:2180)
- Docelowy układ współrzędnych: PUWG1992 (EPSG:2180)
- Zaznaczyć "Ustaw rozdzielczość pliku wyjściowego". Podać 90m jako rozdzielczość x oraz rozdzielczość y.
- Przycięcie (maska): zapisać warstwę do pliku srtm92\_wlkp.tif

# Analiza rzeźby terenu w QGIS



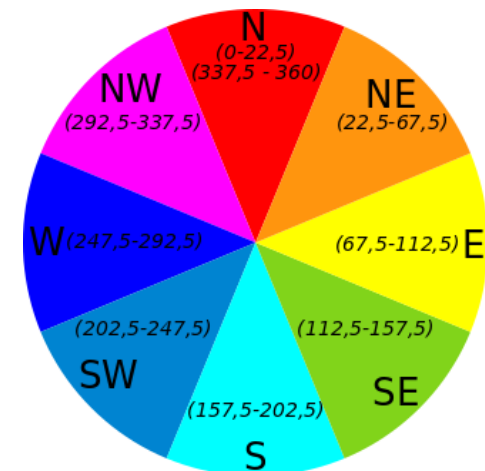
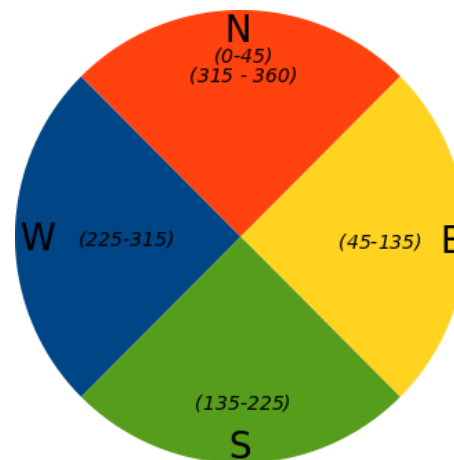
**Processing – Panel algorytmów - Raster-analazy terenu** dostarcza kilku narzędzi do przeprowadzenia analizy terenu w QGIS

[https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/training\\_manual/rasters/terrain\\_analysis.html](https://docs.qgis.org/3.22/en/docs/training_manual/rasters/terrain_analysis.html)

# Analiza rzeźby terenu w QGIS

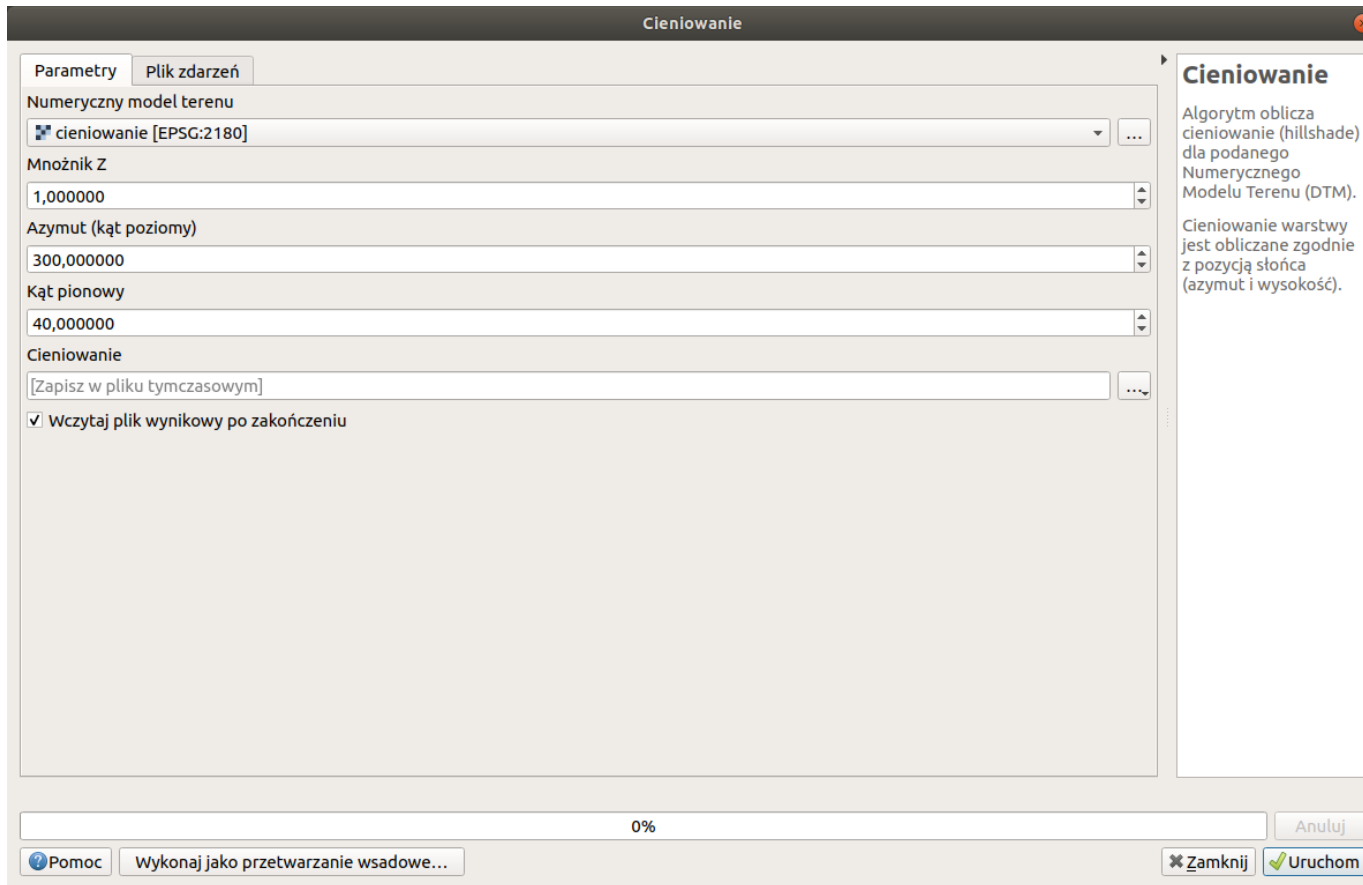
**Processing – Panel algorytmów - Raster-analizy terenu** dostarcza kilku narzędzi do przeprowadzenia analizy terenu w QGIS:

- Cieniowanie – metoda wizualizacji rzeźby terenu
- Nachylenie (spadki) - określa jak stromy jest stok (wyrażony w stopniach)
- Ekspozycje - wyrażona jako kierunek, w którym teren jest nachylony (wyrażony w stopniach w zakresie 0-360, 0 – kierunek N)



# Analiza rzeźby terenu

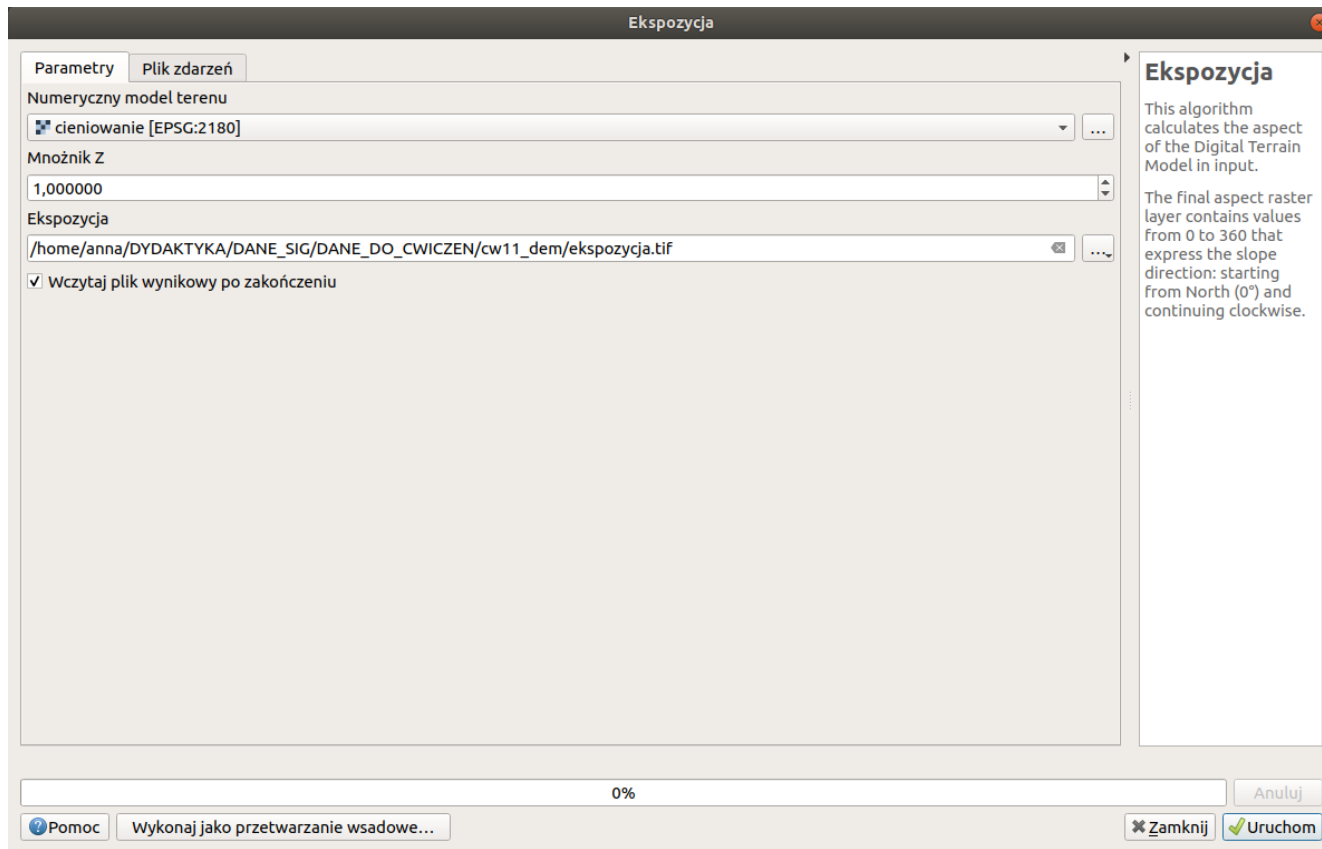
## *Cieniowanie (Hillshade)*



# Analiza rzeźby terenu

## *Ekspozycje (Aspect)*

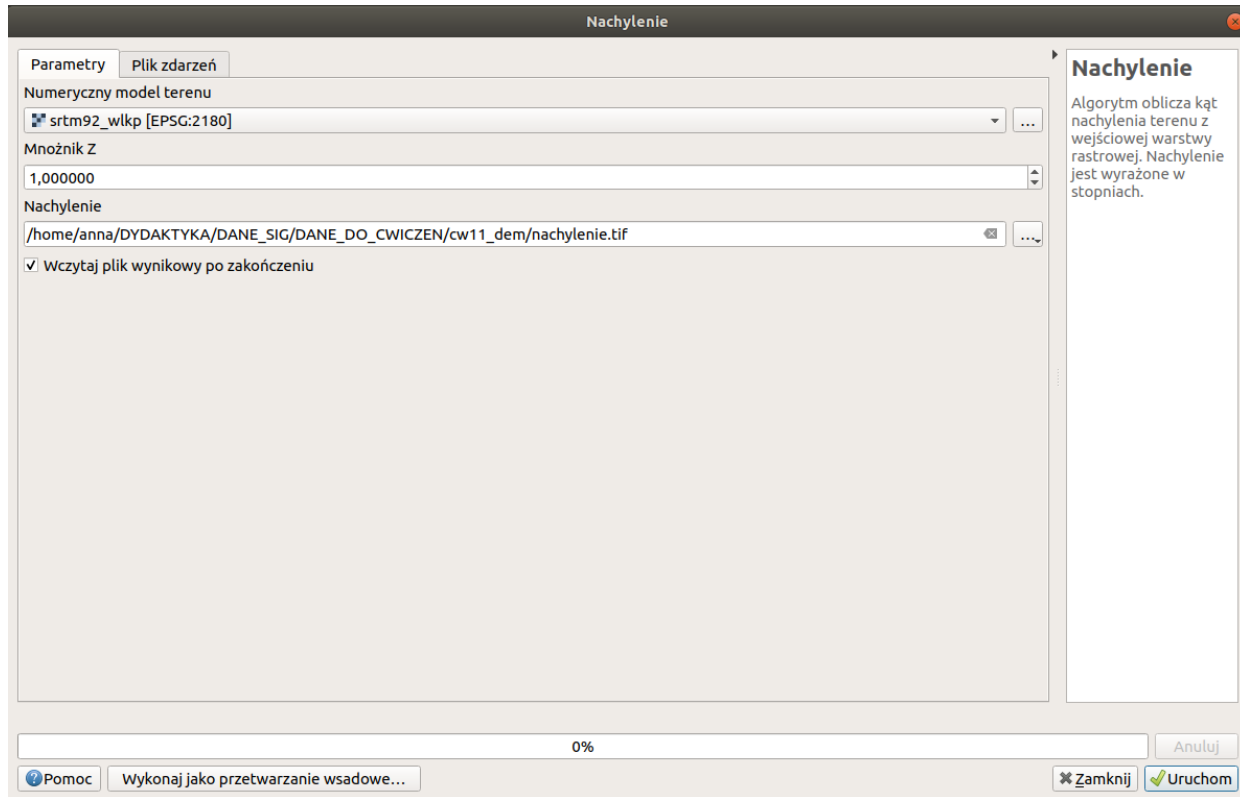
---



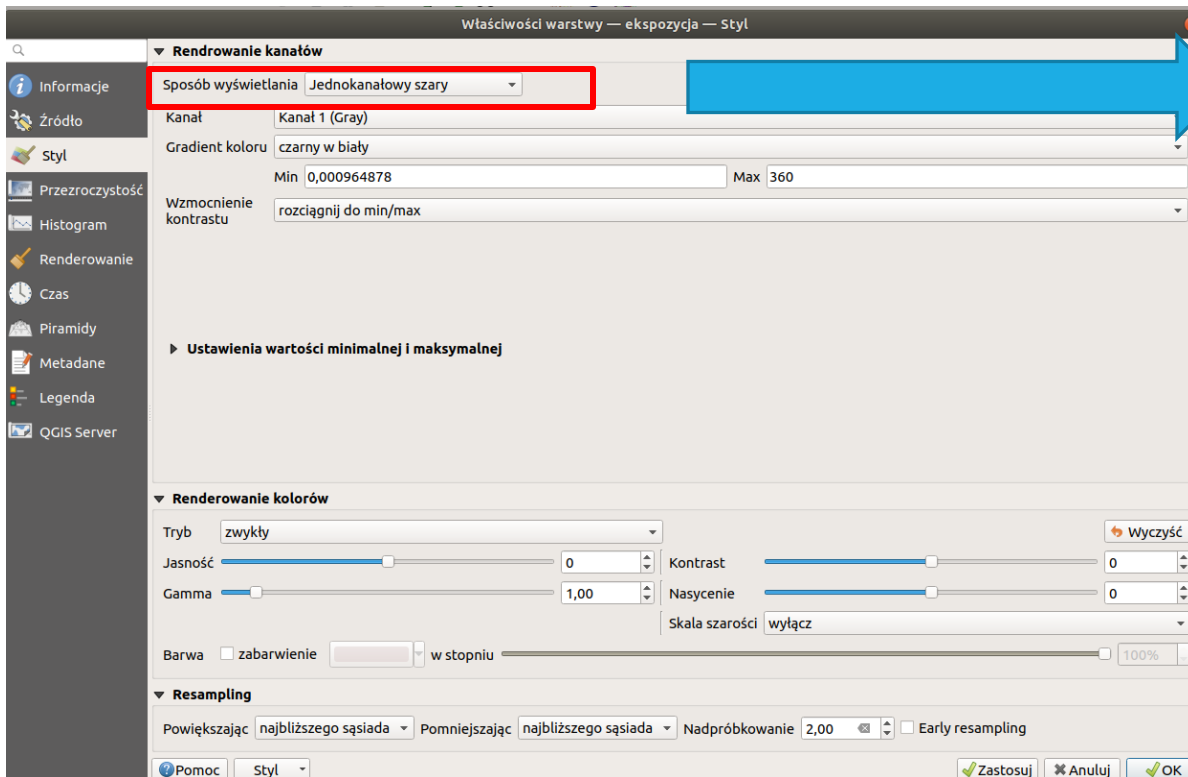
# Analiza rzeźby terenu

## *Nachylenie (Slope)*

---



# Stylizacja warstwy rastrowej

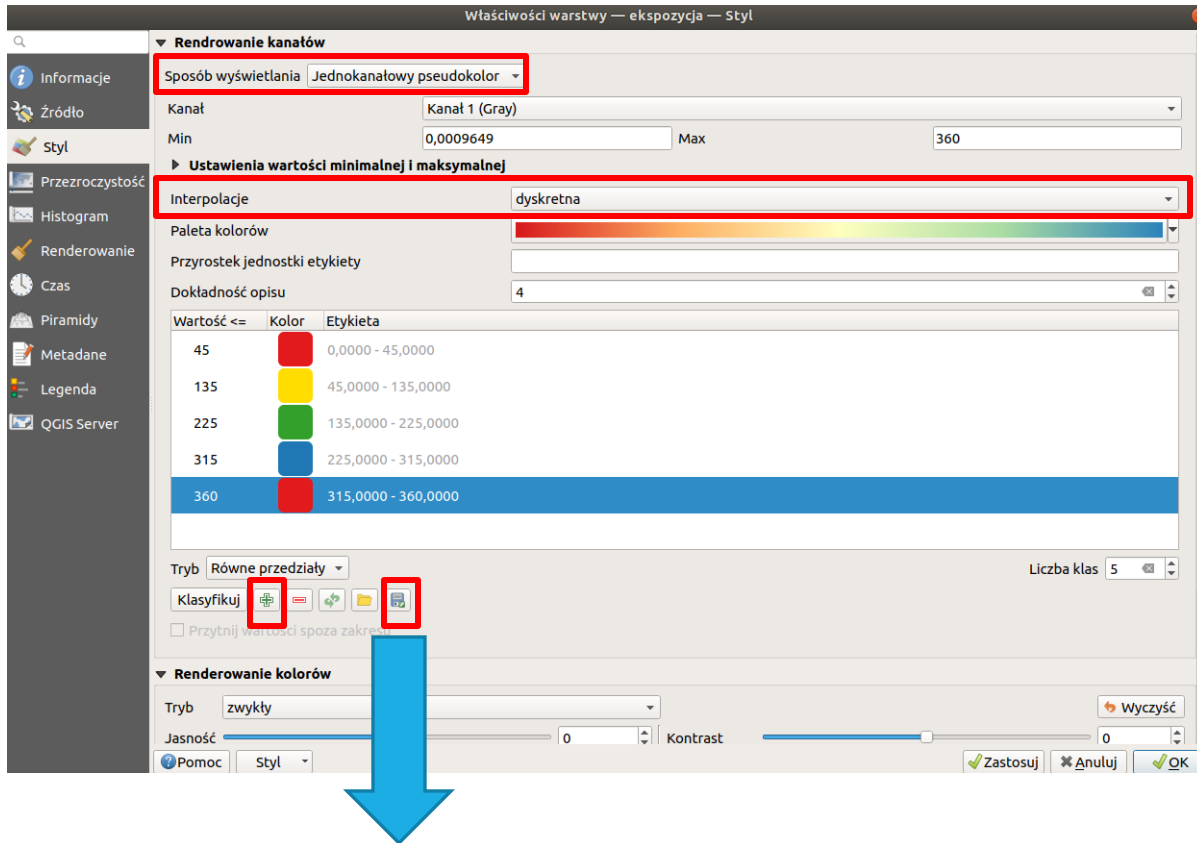


- Kolor wielokanałowy
- Paleta/Unikalne wartości
- Jednokanałowy szary
- Jednokanałowy pseudokolor**
- Cieniowanie
- Warstwie

Wskazać Sposób wyświetlania - Jednokanałowy pseudokolor

# Stylizacja warstwy rastrowej

## Ekspozycje



Wybrać Interpolacja – dyskretna.  
(Zostaną przypisane wskazane kolory do przedziałów kolorów, brak interpolacji koloru; np. Wszystkie wartości między 45-135 mają przypisany kolor żółty)

Używając znaku + dodać 5 przedziałów.  
Podać wartości 0, 45, 135, 225, 360  
Ustawić kolory

Ikonka "dyskietki" pozwala na zapisanie stylizacji do pliku txt.

```
# Generowany przez QGIS plik eksportu kolorów mapy
INTERPOLATION:DISCRETE
45,227,26,28,255,0,0000 - 45,0000
135,255,221,0,255,45,0000 - 135,0000
225,51,160,44,255,135,0000 - 225,0000
315,31,120,180,255,225,0000 - 315,0000
360,227,26,28,255,315,0000 - 360,0000
```





# Stylizacja warstw rastrowych

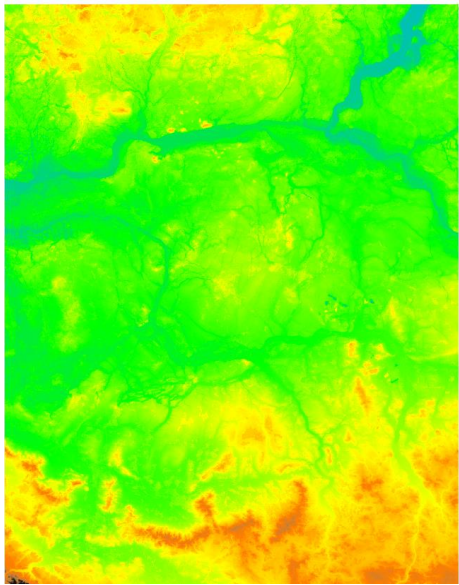
## *Nachylenie*

---

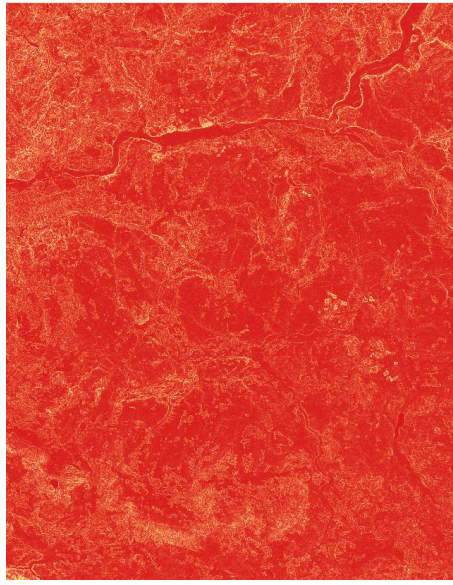
Ustawić wybraną paletę dla warstwy nachylenie.

# Stylizacja warstwy rastrowej

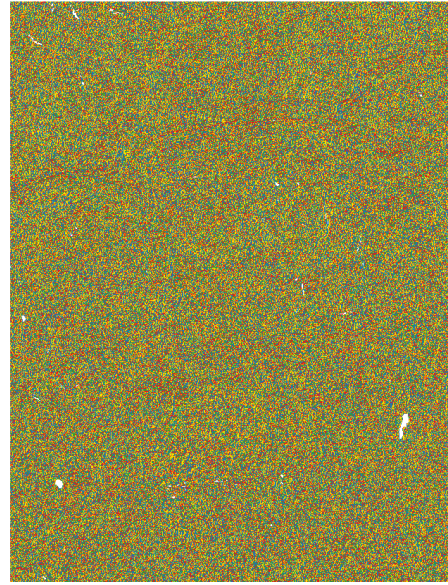
---



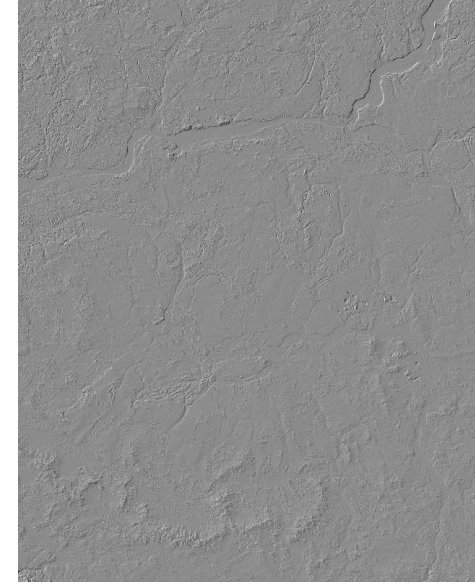
DEM



Spadki

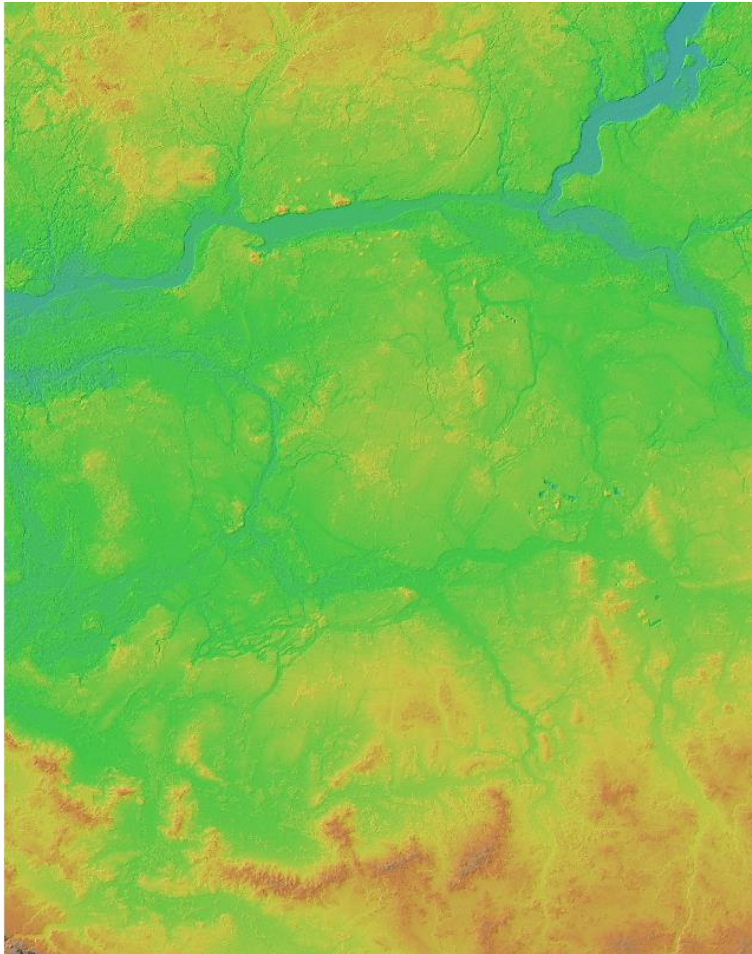


Ekspozycje



Cieniowanie

# Cieniowanie rzeźby

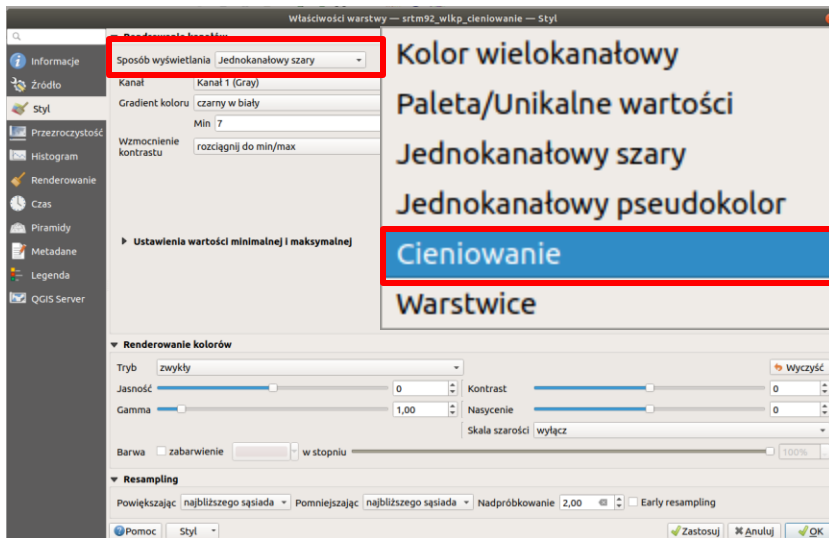


Wykonanie mapy cieniowania rzeźby na podstawie "wyliczonej" warstwy z cieniowaniem

- W panelu warstw w QGIS ustawić warstwy w następującej kolejności (od góry): dem (srtm92\_wlkp) a potem hillshade (cieniowanie). Pozostałe warstwy wyłączyć z widoku wyświetlania.
- Ustawić przezroczystość (Transparency) na około 50% dla warstwy dem (srtm92\_wlkp).

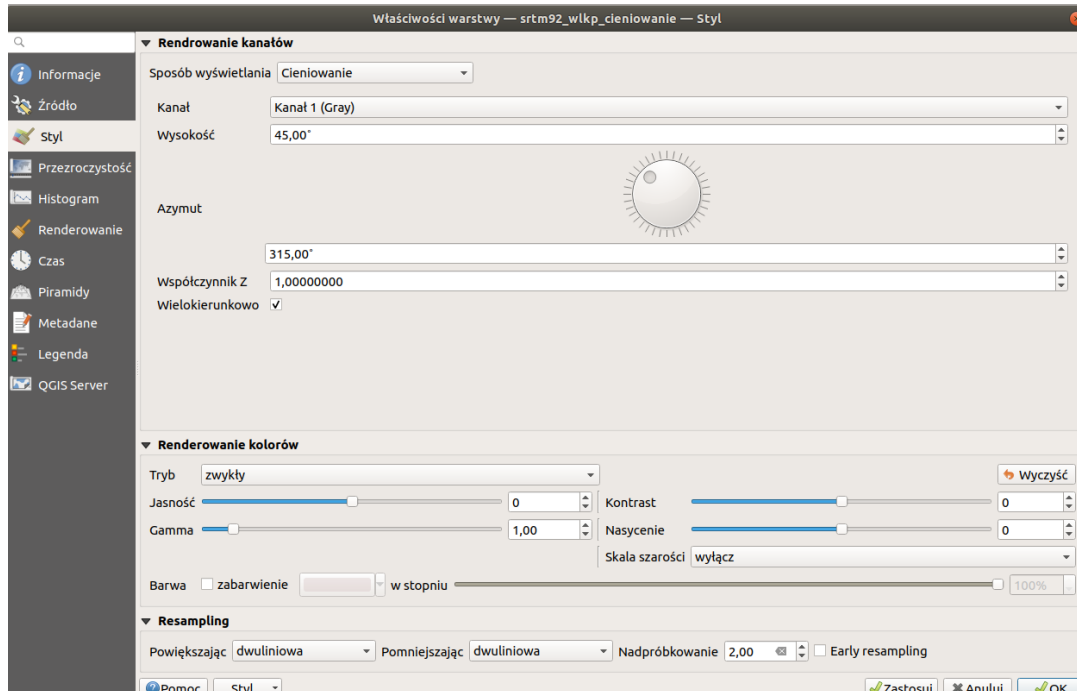


# Cieniowanie rzeźby



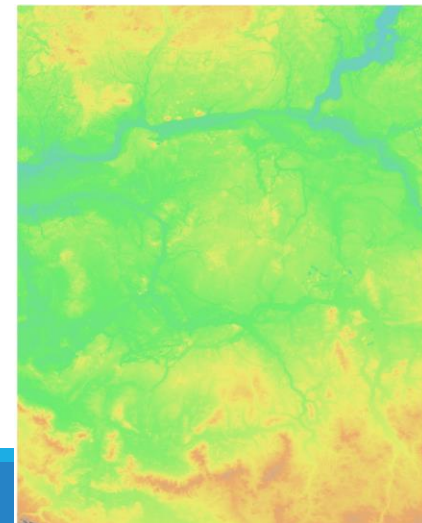
- Mapę cieniowania rzeźby (hillshade) można obliczyć wykorzystując jedno z narzędzi Analizy rzeźby terenu
- QGIS daje także możliwość “wykonania” mapy cieniowania tylko na potrzeby wizualizacji.
- W panelu warstw w QGIS utworzyć kopię (opcja Duplikuj warstwę) warstwy srtm92\_wlkp i zmienić jej nazwę na srtm92\_wlkp\_cieniowanie
- Dla warstwy srtm92\_wlkp\_cieniowanie zmienić sposób wyświetlania w zakładce Styl na Cieniowanie

# Cieniowanie rzeźby

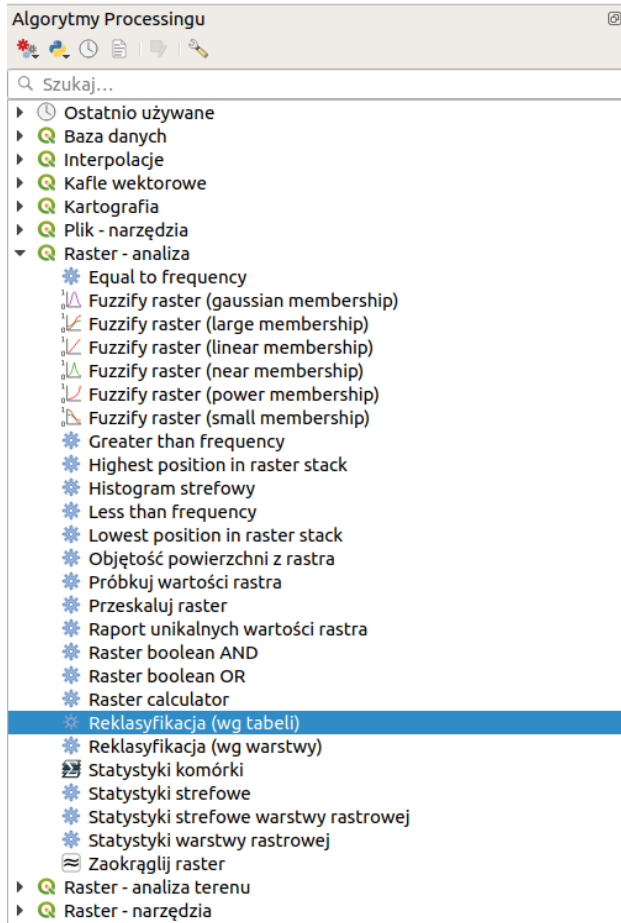


Wybrać następujące opcje:

- Resampling –dwuliniowo (Bilinear)
- Zaznaczyć opcję Wielokierunkowo (Multidirectional)
- Można zmienić także Współczynnik Z (Z Factor).



# Reklasyfikacja wartości



Reklasyfikacja warstwy *ekspozycja* do 4 klas:

- 1 – ekspozycje północne
- 2 – ekspozycje wschodnie
- 3 – ekspozycje południowe
- 4 – ekspozycje zachodnie

Narzędzie reklasyfikacji znajduje się w  
*Processing – Algorytmy Processingu – Raster –  
analiza – Reklasyfikacja (wg tabeli)*

# Reklasyfikacja wartości

Reklasyfikacja (wg tabeli)

Parametry | Plik zdarzeń

Warstwa rastrowa  
ekspozycja [EPSG:2180]

Numer kanału  
Kanał 1 (Gray)

Tabela reklasyfikacji  
Niezmienna tabela (5x3) ...

**Zaawansowane parametry**

Wyjściowa wartość braku danych  
-9999,000000

Granice zasięgu  
min < wartość <= max

Używaj wartości no data, gdy żaden zakres nie jest zgodny z wartością

Wynikowy typ danych  
Int16

Raster po reklasyfikacji  
/home/anna/DYDAKTYKA/DANE\_SIG/DANE\_DO\_CWICZEN/cw11\_dem/ekspozycja\_rcl2.tif

Wczytaj plik wynikowy po zakończeniu

0%

Pomoc | Wykonaj jako przetwarzanie wsadowe... | Zamknij | Uruchom

## Reklasyfikacja (wg tabeli)

Algorytm ponownie klasyfikuje kanał rastra, przypisując nowe wartości klas w oparciu o zakresy wybrane w tabeli

Zdefiniowanie tabeli reklasyfikacji (patrz kolejny slajd)

Granice przedziałów

Typ danych



# Reklasyfikacja wartości

## *Tabela reklasyfikacyjna dla ekspozycji*

Reklasyfikacja (wg tabeli)

Parametry Plik zdarzeń

Tabela reklasyfikacji

	Minimum	Maksimum	Wartość
1	0	45	1
2	45	135	2
3	135	225	3
4	225	315	4
5	315	360	1

OK  
Anuluj  
Dodaj wiersz  
Usuń wiersz(e)  
Usuń wszystko

**Reklasyfikacja (wg tabeli)**  
Algorytm ponownie klasyfikuje kanał rastra, przypisując nowe wartości klas w oparciu o zakresy określone w ustalonej tabeli.

0%

Pomoc Wykonaj jako przetwarzanie wsadowe... Zamknij Uruchom

# Stylizacja warstwy

Właściwości warstwy — ekspozycja\_rcl2 — Styl

**▼ Renderowanie kanałów**

Sposób wyświetlania: Paleta/Unikalne wartości

Kanał: Kanał 1 (Gray)

Paleta kolorów: Random colors

Wartość	Kolor	Etykieta
---------	-------	----------

Klasyfikuj   Usuń wszystkie

**▼ Renderowanie kolorów**

Tryb: zwykły

Jasność:  0

Kontrast:  0

Gamma:  1,00

Nasycenie:  0

Skala szarości: wyłącz

Barwa  zabarwienie  w stopniu  100%

**▼ Resampling**

Powiększając: najbliższego sąsiada Pomniejszając: najbliższego sąsiada Nadpróbkowanie: 2,00  Early resampling

# Stylizacja warstwy





Właściwości warstwy — ekspozycja\_rcl2 — Styl




**Rendrowanie kanałów**

Sposób wyświetlania: Paleta/Unikalne wartości


Kanał: Kanał 1 (Gray)


Paleta kolorów: Random colors


Wartość	Kolor	Etykieta
1		1
2		2
3		3
4		4


Klasyfikuj   Usuń wszystkie 


**Rendrowanie kolorów**

Tryb: zwykły 



Jasność:  0

Kontrast:  0

Gamma:  1,00





Nasylenie:  0

Skala szarości: wyłącz

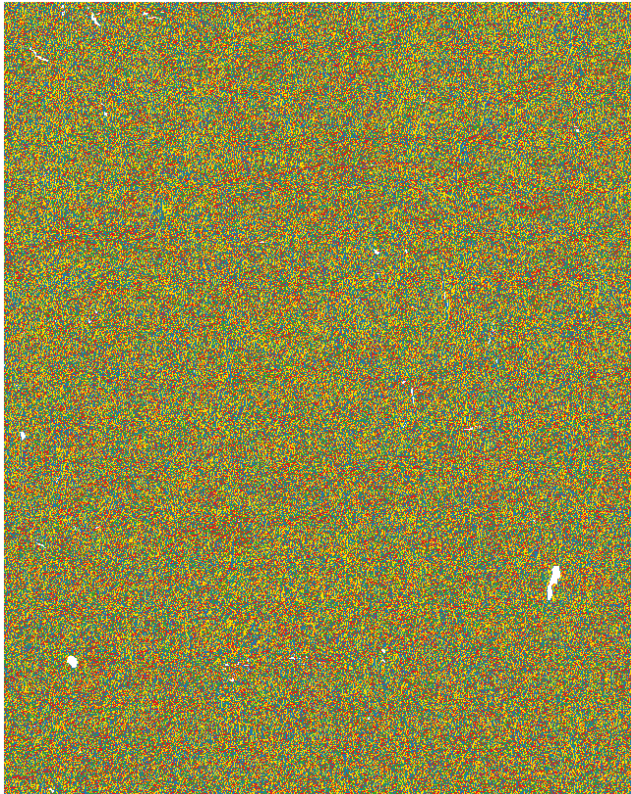
Barwa:  zabarwienie  w stopniu  100%

**Resampling**

Powiększając: najbliższego sąsiada Pomniejszając: najbliższego sąsiada Nadpróbkiwanie: 2,00  Early resampling

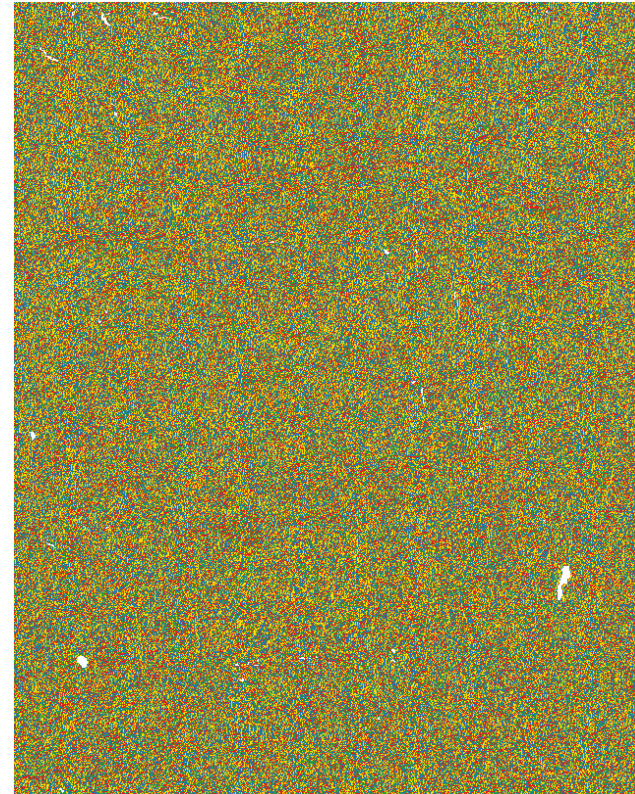
 Styl   

# Stylizacja warstwy



ekspozycja\_rcl2

- 1
- 2
- 3
- 4



ekspozycja

- 0,0000 - 45,0000
- 45,0000 - 135,0000
- 135,0000 - 225,0000
- 225,0000 - 315,0000
- 315,0000 - 360,0000

# Zadanie

---

Wyznaczenie 4 grup obszarów:

- 11: Małe spadki, małe wysokości
- 12: Małe spadki, duże wysokości
- 21: Duże spadki, małe wysokości
- 22: Duże spadki, duże wysokości

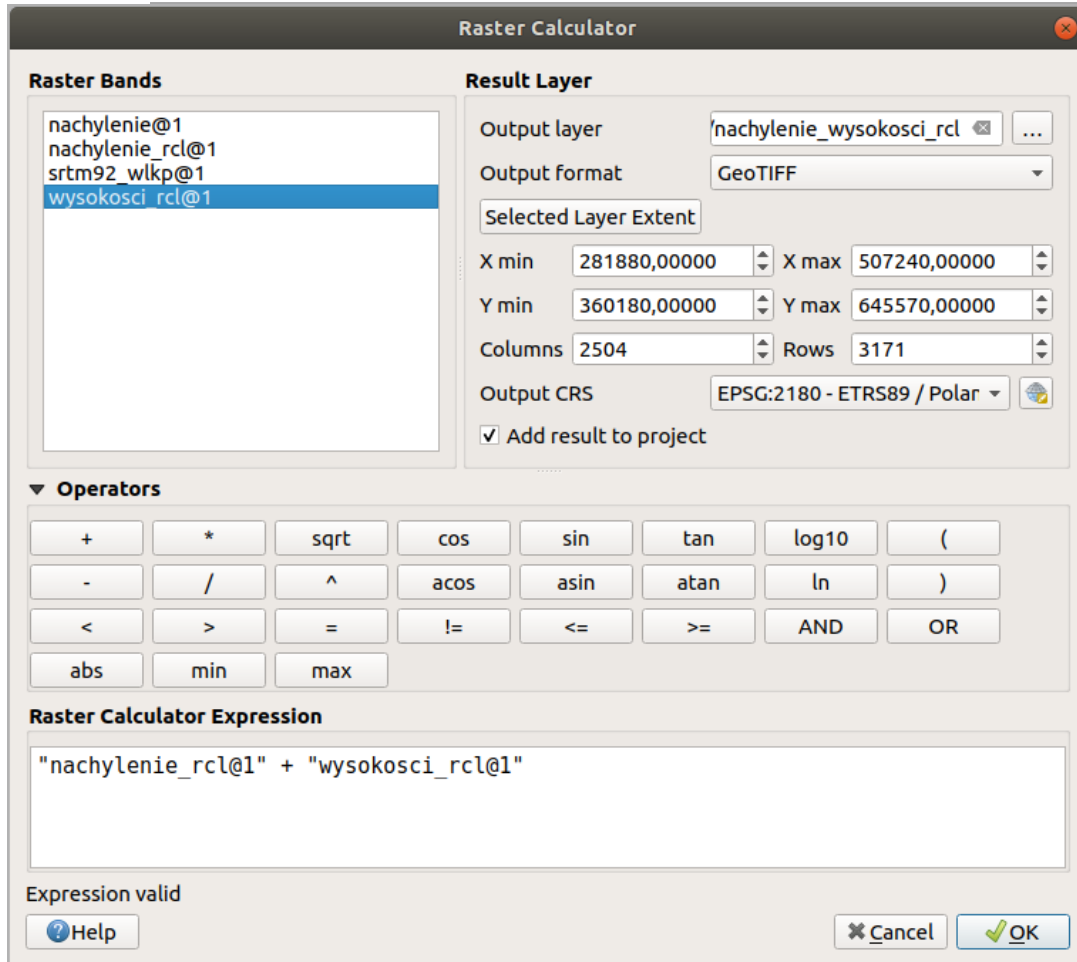
Wartość	Po reklasyfikacji
Spadki	
0-2	10
>2	20
Wysokość	
0-100	1
> 100	2

# Zadanie

---

- Reklasyfikacja spadków (warstwa nachylenie) na 2 klasy (spadki\_rcl) (Ustawić typ danych Int16)
- Reklasyfikacja wysokości (warstwa srtm92\_wlkp) na 2 klasy (wysokosci\_rcl) (Ustawić typ danych Int16)
- Dodanie warstw spadki\_rcl oraz wysokosci\_rcl
- Przypisanie stylizacji do warstwy wynikowej

# Kalkulator rastrów - operacje algebraiczne na danych rastrowych

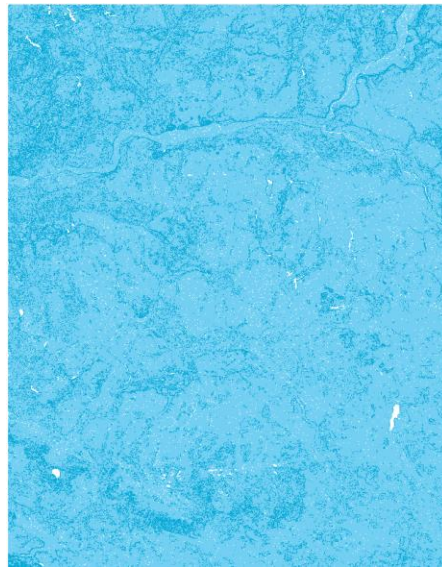
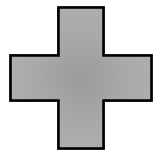


# Zadanie

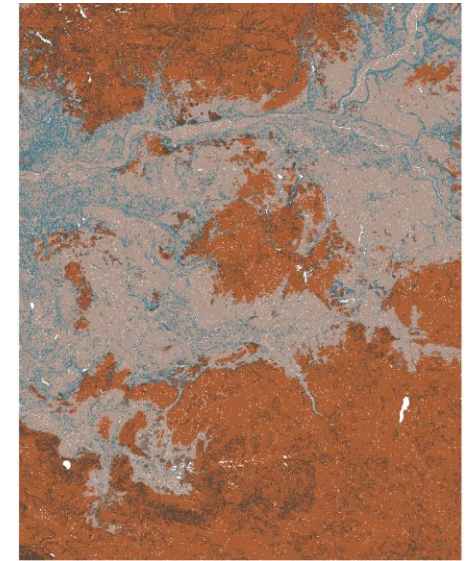
---



Zreklasyfikowane  
wysokości



Zreklasyfikowane  
nachylenie



Mapa wynikowa

21	22
11	12