

# PRAKTYCZNE WYKORZYSTANIE DANYCH FOTOGRAMTERYCZNYCH

## TEORIA

### Definicje

#### Fotogrametria

**Fotogrametria** (ang. *photogrammetry*) to dziedzina nauki i techniki zajmująca się pozyskiwaniem informacji przestrzennej (odtworzenie kształtów, rozmiarów i wzajemnego położenia obiektów w przestrzeni) drogą rejestracji, pomiaru, przetwarzania oraz interpretacji obrazów i zdjęć wykonanych z powierzchni Ziemi, samolotów lub satelitów.

### Dane fotogrametryczne

#### Ortofotomapa

**Ortofotomapa** jest to rastrowy obraz powierzchni terenu, powstały w wyniku przetworzenia zdjęć lotniczych lub satelitarnych. Położenie zgodne z rzutem ortogonalnym mają wyłącznie obiekty znajdujące się na powierzchni terenu (np. tereny odkryte, drogi, przyziemia budynków). Obiekty ponad poziomem terenu (np. dachy budynków) są przesunięte, a budynki i inne wysokie obiekty są „leżące”.



**Prawdziwa ortofotomapa** (tzw. *true ortho*) jest to rastrowy obraz powierzchni terenu, powstały w wyniku przetworzenia zdjęć lotniczych lub satelitarnych. Z obrazu wyeliminowane są obszary przysłonięte przez obiekty wystające (np. „leżące” budynki) i wszystkie widoczne obiekty są przedstawione w rzucie ortogonalnym, poprzez wykorzystanie w procesie jej tworzenia Numerycznego Modelu Pokrycia Terenu. Należy pamiętać, że na tym obrazie nie jest widoczne przyziemie budynku a tylko jego dach.



### Dane pomiarowe w technologii skanowania laserowego (chmura punktów)

#### Zasada działania skanera laserowego

Skanery laserowe działają według zasady podobnej do tachimetrii, czyli mierzą odległości i kąty promieni wiązki lasera padającej na dany obiekt wyznaczane w stosunku do środka skanera. Na podstawie tych danych można wyznaczyć współrzędne XY oraz wysokość w dowolnym układzie współrzędnych. Dane pozyskane są w formie **chmury punktów** (ang. *point cloud*), czyli zbioru punktów stanowiących geometryczną reprezentację skanowanego obiektu, gdzie każdy punkt ma określone współrzędne XYZ oraz składowe koloru RGB.

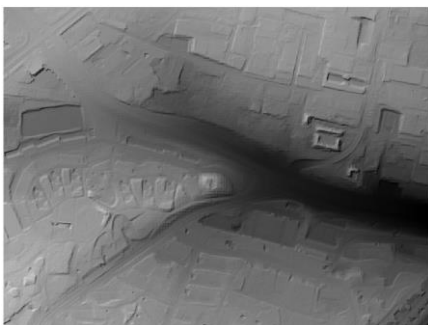


Ze względu na zróżnicowanie zastosowania technologii skaningu wyróżniamy:

- ◊ Satelitarny skanowanie laserowe (ang. *Satellite Laser Scanning – SLS*),
- ◊ Lotniczy skanowanie laserowe (ang. *Light Detection and Ranging – LIDAR* lub ang. *Airborne Laser Scanning ALS*),
- ◊ Naziemny skanowanie laserowe (ang. *Terrestrial Laser Scanning – TLS*),
- ◊ Mobilny skanowanie laserowe (ang. *Mobile Laser Scanning – MLS*).

### Ukształtowanie terenu

**Numeryczny model terenu (NMT)** (ang. *Digital Terrain Model - DTM*) jest rastrową reprezentacją wysokości terenu (zbiór punktów o określonych współrzędnych X, Y i wysokości) umożliwiającą wyznaczenie wysokości w dowolnym punkcie obszaru, dla którego model został zbudowany.



**Numeryczny model pokrycia terenu (NMPT)** (ang. *Digital Surface Model - DSM*) stanowi rastrową reprezentację powierzchni terenu wraz z wysokościami obiektów wystających ponad tę powierzchnię, takimi jak: budynki, drzewa, mosty, wiadukty i inne elementy infrastruktury oraz zagospodarowania.



## PRAKTYKA

### ZADANIE 1

#### Pozyskanie danych fotogrametrycznych

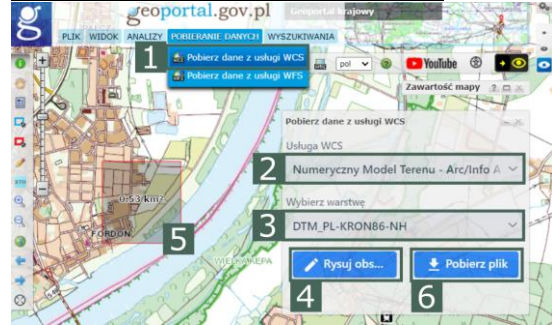
Pozyskać bezpłatne dane z Geoportalu Krajowego ([geoportal.gov.pl](http://geoportal.gov.pl)) dla wybranego przez siebie obszaru z Polski:

- ◊ Numeryczny Model Terenu [format Arc/Info ASCII Grid],
- ◊ Numeryczny Model Pokrycia Terenu,
- ◊ Ortofotomapę standardową.

Dane pobieramy dla układu wysokości DTM\_PL-KRON86-NH.

Maksymalna wartość zaznaczanego obszaru to: 7 km<sup>2</sup>.

Pobieranie danych przy pomocy usługi WCS:



### ZADANIE 2

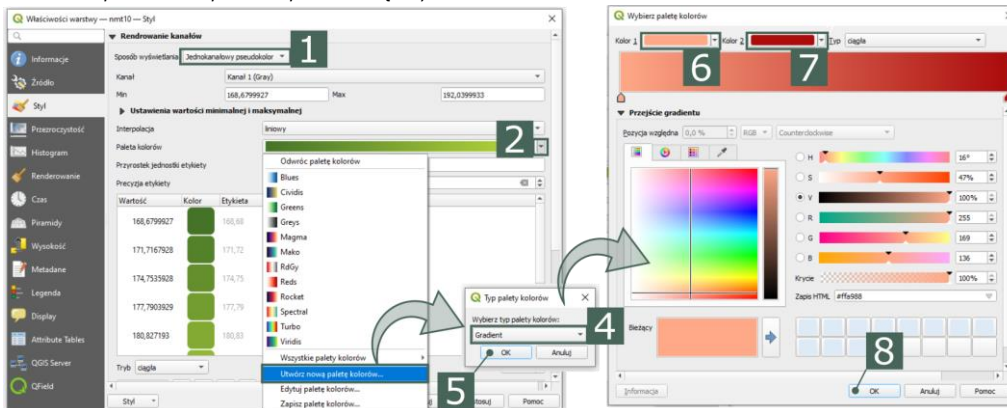
#### Wizualizacja danych

Należy wgrać pobrane pliki do programu QGIS i wykonać zadania:

- ◊ zmienić stylizację Numerycznego Modelu Terenu – jeden kolor o różnej intensywności, w skali rosącej (czyli najjaśniejszy dla najmniejszej wysokości, najciemniejszy dla największej wysokości),
- ◊ wykonać profil terenu przez Numeryczny Model Terenu i Numeryczny Model Pokrycia Terenu – kolor NMT zielony, kolor NMPT czerwony,
- ◊ wgrać archiwalną ortofotomapę i porównać zmiany zagospodarowania terenu dla różnych okresów czasu.

#### Zmiana stylizacji:

Na wybranej warstwie klikamy prawym przyciskiem myszy i wybieramy *Właściwości*.  
 W otwartym oknie wybieramy zakładkę *Styl*.



Ustawiamy wizualizację NMT:

- (1) sposób wyświetlania: jednokanałowy pseudokolor,
- (2) rozwijamy opcje palety kolorów,
- (3) tworzymy nową paletę,
- (4) wybieramy typ: gradient,
- (5) [OK],
- (6) najjaśniejszy kolor,
- (7) najciemniejszy kolor,
- (8) [OK].

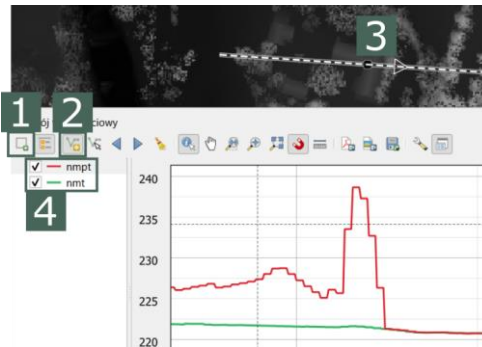
Zamykamy okno *Właściwości*.

#### Wykonanie przekroju:

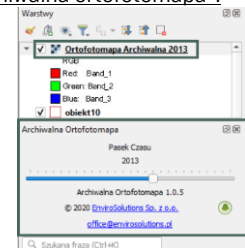
Widok -> Przekrój wysokościowy

Wykonujemy profil:

- (1) dodajemy warstwy,
- (2) wybieramy opcję rysowania linii przekroju,
- (3) zaznaczamy kolejne punkty, prawym przyciskiem myszy zatwierdzamy,
- (4) zmieniamy kolorystykę NMT i NMPT oraz ich kolejność.



#### Wtyczka „Archiwalna ortofotomapa”:



### ZADANIE 3

#### Wgranie chmury punktów

Przy pomocy udostępnianych otwartych danych przez miasto Lublin ([otwartedane.lublin.eu](http://otwartedane.lublin.eu)) wczytać chmurę punktów z 2022 roku [URL chmury punktów: <https://gis.lublin.eu/pobierzdane/chmura/2022/ept.json>] a następnie wykonać:

- ◊ wizualizację według klasyfikacji obiektów,
- ◊ przekrój przez wybrany fragment o miąższości (szerokości) 20 metrów,
- ◊ wizualizację 3D.

Wczytanie chmury punktów z linku w QGIS:  
 Warstwa -> Dodaj warstwę -> Dodaj warstwę chmury punktów

Wykonanie profilu przez chmurę punktów:  
 Widok -> Przekrój wysokościowy

Wizualizacja 3D:  
 Widok -> Widok 3D mapy -> Nowy widok 3D mapy

## ZALICZENIE TEMATU

ZALICZENIE w 1 terminie – wykonanie zadań na zajęciach

ZALICZENIE w 2 i 3 terminie - nie wykonanie zadań na zajęciach skutkuje odrobieniem zajęć poprzez samodzielne wykonanie wszystkich zadań i przekazania ich w formie sprawozdania prowadzącemu zajęcia.