

Systemy informacji geograficznej

Wykład 3

Źródła danych przestrzennych

Oprogramowanie GIS

Metody pozyskiwania danych przestrzennych

Dane	Dane rastrowe	Dane wektorowe
Pierwotne	Cyfrowe obrazy satelitarne	Pomiary GPS
	Cyfrowe zdjęcia lotnicze	Pomiary geodezyjne
	Satelitarny skaning radarowy SRTM	Laserowy skaning lotniczy ALS LiDAR
Wtórne	Zeskanowane mapy i fotografie	Mapy topograficzne
	Cyfrowe modele terenu, utworzone na podstawie rysunku poziomicowego z map topograficznych	Baza danych topograficznych

Teledetekcja

- Teledetekcja jest pomiarem właściwości obiektów bez fizycznego kontaktu z nimi
- Rozdzielczości danych teledetekcyjnych: przestrzenna, spektralna, czasowa

Misje satelitarne

- Satelity środowiskowe
 - Landsat, SPOT, IRS, TERRA, AQUA, AURA
- Satelity wysokorozdzielcze
 - IKONOS, QuickBird, WorldView
- Satelity mikrofalowe
 - ENVISAT, ERS, RadarSat, ALOS, TERRA SAR-X
- Satelity do badania mórz
 - Topex-Posejdon, SeaWiFS
- Satelity specjalnego przeznaczenia
 - ICESat, CryoSat, GRACE , Calipso, Cloudsat

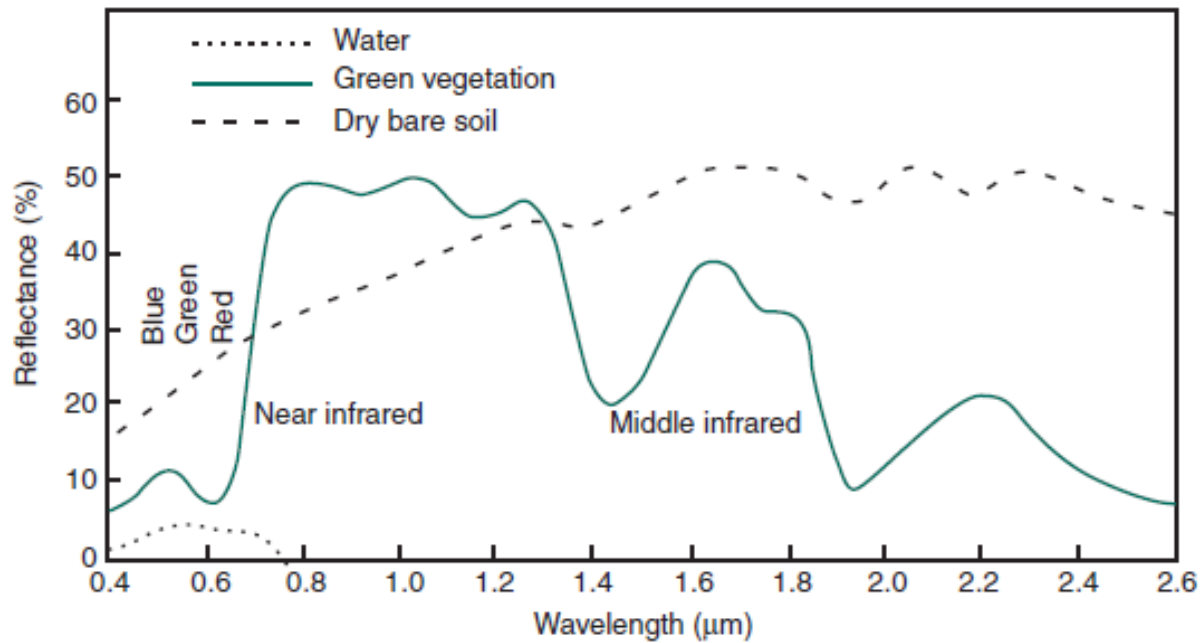
Rozdzielczość przestrzenna zdjęć satelitarnych

- MGS 1 000 m
- NOAA 1 000 m
- Terra-MODIS 1 000 m 500 m 250 m
- Landsat 30 m 15 m
- SPOT 20 m 10 m 5 m
- IRS 25 m 6 m
- IKONOS 4 m 1 m
- QuickBird 2,4 m 0,6 m
- WorldView 0,5 m

Rozdzielczość spektralna

- WoldView 1 (pan)
- IKONOS 4 + 1 (pan)
- NOAA AVHRR 5
- Landsat 7 TM 7 + 1 (pan)
- Lndsat 8 OLI 11 (pan + tirs)
- MSG SEVIRI 11
- Terra Aster 14
- Terra Modis 36
- EO-1 Hyperion 220
- EO-1 LAC 256

Rozdzielczość spektralna



Zastosowanie teledetekcji satelitarnej w badaniach atmosfery

- Bilans energetyczny
- Chmury, ich rodzaje, opady
- Kierunek i prędkość wiatrów
- Temperatura i wilgotność powietrza
- Aerozole
- Ozon
- Gazy śladowe

Zastosowanie teledetekcji satelitarnej w badaniach powierzchni Ziemi

- Powykrywa roślinna
- Właściwości gleb
- Pokrywa śnieżna
- Budowa geologiczna
- Przekształcenia antropogenicznie
- Hydrologia

Zastosowanie teledetekcji satelitarnej w badaniach hydrosfery

- Kolor morza (przeźroczystość wody, zawiesiny, chlorofil, zanieczyszczenia)
- Temperatura powierzchni wody
- Wysokość fal morskich
- Prądy morskie, El Nino, La Nina
- Rzeźba powierzchni mórz i oceanów
- Rzeźba dna morskiego
- Wzrost poziomu mórz

Globalna mapa wysokości lasów w oparciu o misje Terra, Aqua i ICESat



LANDSAT



Landsat – nazwa programu zdalnego pozyskiwania zdjęć Ziemi z kosmosu. W ramach programu wystrzelono osiem sztucznych satelitów Ziemi.

Program prowadzony jest przez NASA i USGS. Jego celem było skonstruowanie serii specjalnych satelitów, wprowadzenie ich na orbitę okołoziemską, a następnie pozyskanie za pomocą aparatury umieszczonej na pokładzie danych teledetekcyjnych oraz przetworzenie ich przez ośrodki naziemne.

Pierwszy z satelitów został wystrzelony 23 lipca 1972, a najnowszy 11 lutego 2013.

Landsat 8

Orbita

wysokość orbity 705 km
czas obiegu 98,9 minuty
inklinacja 98,2 °
czas rewizyty 16 dni

Rozdzielczość przestrzenna

15 metrów panchromatyczne
30 metrów spektralne
100 metrów termalne

Rozdzielczość spektralna

Kanał 1 - Coastal / Aerosol 0.433 - 0.453 μm
Kanał 2 - Blue 0.450 - 0.515 μm
Kanał 3 - Green 0.525 - 0.600 μm
Kanał 4 - Red 0.630 - 0.680 μm
Kanał 5 - Near Infrared 0.845 - 0.885 μm
Kanał 6 - Short Wavelength Infrared 1.560 - 1.660 μm
Kanał 7 - Short Wavelength Infrared 2.100 - 2.300 μm
Kanał 8 - Panchromatic 0.500 - 0.680 μm
Kanał 9 - Cirrus 1.360 - 1.390 μm
Kanał 10 - Long Wavelength Infrared 10.30 - 11.30 μm
Kanał 11 - Long Wavelength Infrared 11.50 - 12.50 μm

Scena

170 km x 185 km

LANDSAT

- <https://earthexplorer.usgs.gov>

USGS
science for a changing world

EarthExplorer - Home Page Expires In 1:59:07

Home Login Register RSS Feedback Help

Search Criteria Data Sets Additional Criteria **Results**

4. Search Results

If you selected more than one data set to search, use the dropdown to see the search results for each specific data set.

Note: You must be logged in to download and order scenes

Show Result Controls

Data Set Click here to export your results

Landsat 8 OLI/TIRS C1 Level-1

37		Id:LC08_L1TP_191023_20181013_20181030_01_T1 Acquisition Date:13-OCT-18 Path:191 Row:23
38		Id:LC08_L1TP_191024_20181013_20181030_01_T1 Acquisition Date:13-OCT-18 Path:191 Row:24
39		Id:LC08_L1TP_190023_20181006_20181010_01_T1 Acquisition Date:06-OCT-18 Path:190 Row:23
40		Id:LC08_L1TP_190024_20181006_20181010_01_T1 Acquisition Date:06-OCT-18 Path:190 Row:24

« First » Previous 4 Next » Last »

Search Criteria Summary (Show) Clear Criteria

Mapa **Satellita**

(52° 07' 46" N, 015° 07' 37" E) Options Overlays

Google

Dane do Mapy © 2019 GeoBasis-DE/BKG (© 2009), Google Zdjęcia satelitarne © 2019 TerraMetrics | 20 km

The up-to-date Google map is not for purchase or for download; it is to be used as a guide for reference and search purposes only.

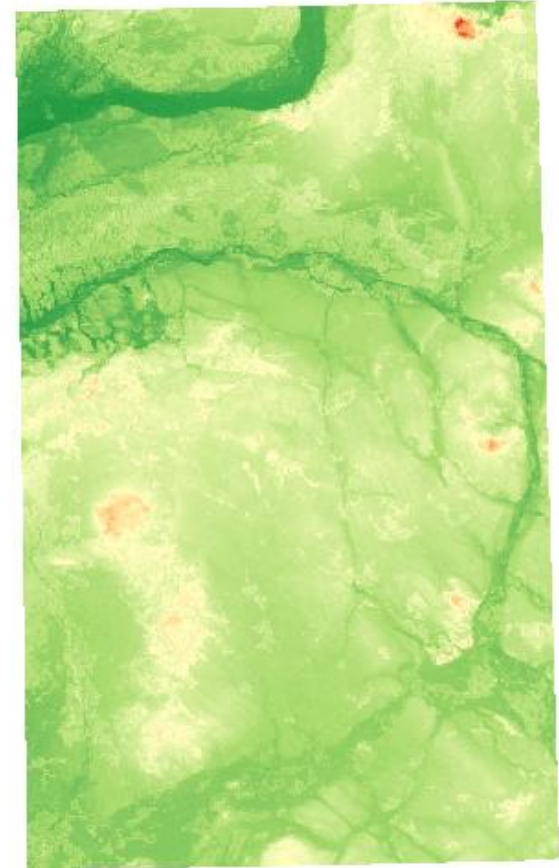
LANDSAT

(obraz wielospektralny)



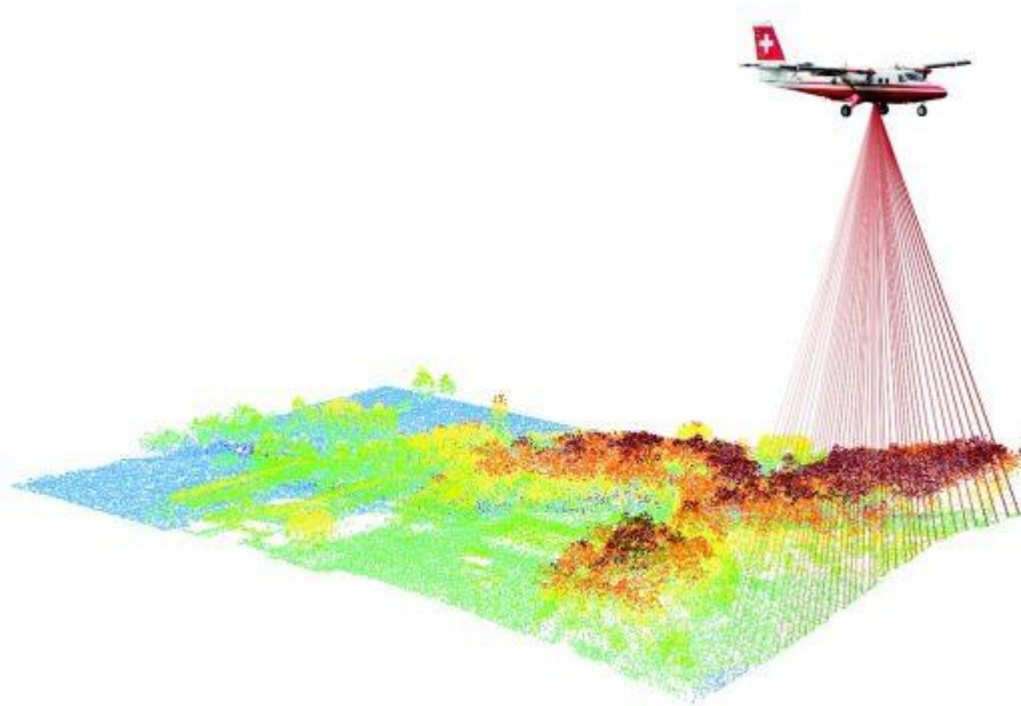
SRTM

- **Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)** – międzynarodowa misja przeprowadzona przez agencje kosmiczne Stanów Zjednoczonych (NASA), Niemiec (DLR) oraz Włoch (ASI), której celem było zebranie z pokładu promu kosmicznego Endeavour danych do opracowania numerycznych modeli terenu (NMT) lądów znajdujących się pomiędzy 56° szerokości geograficznej południowej a 60° równoleżnikiem szerokości geograficznej północnej.
- Rezultatem tej misji jest NMT, powszechnie znany jako SRTM. Była to pierwsza tego typu misja, która dostarczyła tak szczegółowy i jednorodny pod względem dokładności NMT dla niemalże 80% lądów Ziemi.
- Misja SRTM była pierwszym przypadkiem wykorzystania metody interferometrii radarowej, jednoprzebiegowej w celu pozyskania NMT z orbity okołozemskiej



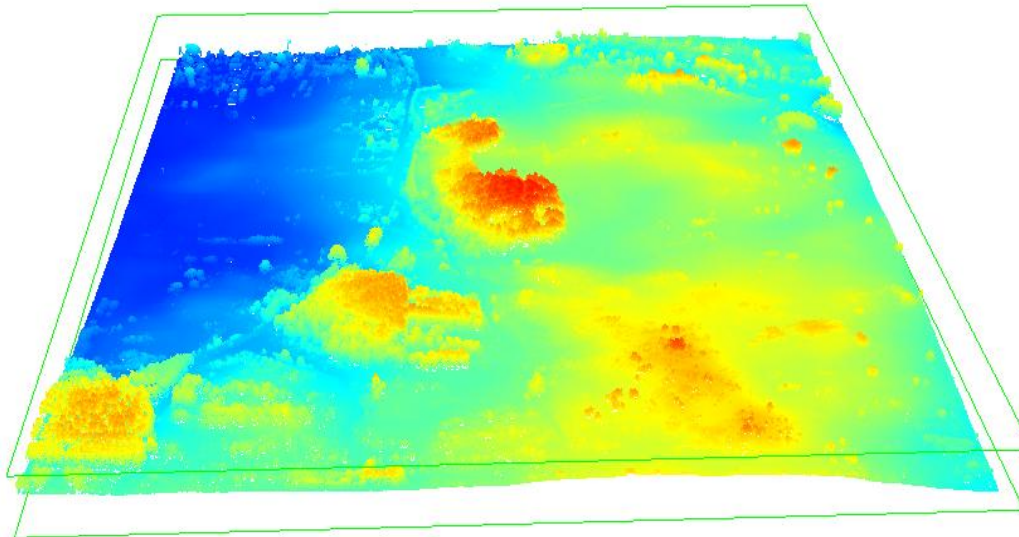
LiDAR

- LiDAR to angielska nazwa lotniczego skaningu laserowego (Light Detection and Ranging). Metoda ta polega na tworzeniu modelu powierzchni terenu na podstawie pomiaru odległości pomiędzy aparaturą pomiarową znajdującą się na pokładzie samolotu a punktami terenowymi.



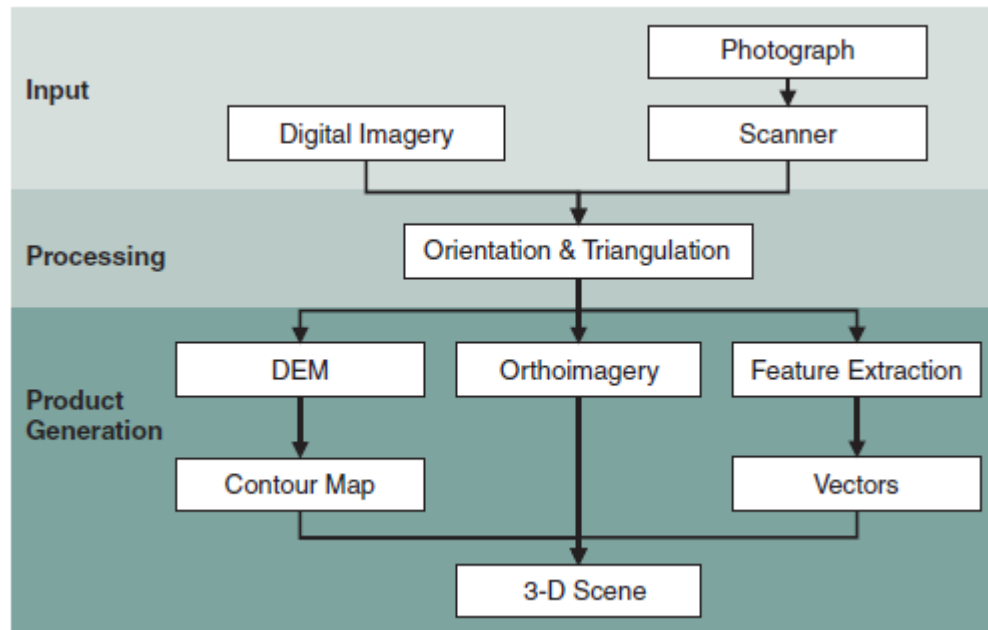
LiDAR

- Format LAS -pliki binarne zawierające chmurę punktów pochodzącą z lotniczego skaningu laserowego.
- Punkty są podzielone na 12 klas:
 0. punkty przetwarzane, ale niesklasyfikowane,
 2. punkty leżące na gruncie,
 3. punkty reprezentujące niską roślinność, tj. w zakresie 0-0.40 m,
 4. punkty reprezentujące średnią roślinność, tj. w zakresie 0.40-2.00 m,
 5. punkty reprezentujące wysoką roślinność, tj. w zakresie powyżej 2.00 m,
 6. punkty reprezentujące budynki, budowle oraz obiekty inżynierskie;
 7. szum,
 9. punkty reprezentujące obszary wód
 12. punkty z obszarów wielokrotnego pokrycia
- LAStools – narzędzie do wizualizacji i obróbki danych LiDAR
- Opis danych: <http://www.codgik.gov.pl/index.php/zasob/numeryczne-dane-wysokosciowe.html>



FOTOGRAMETRIA

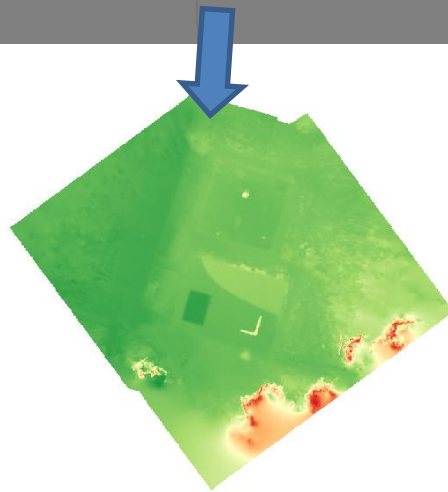
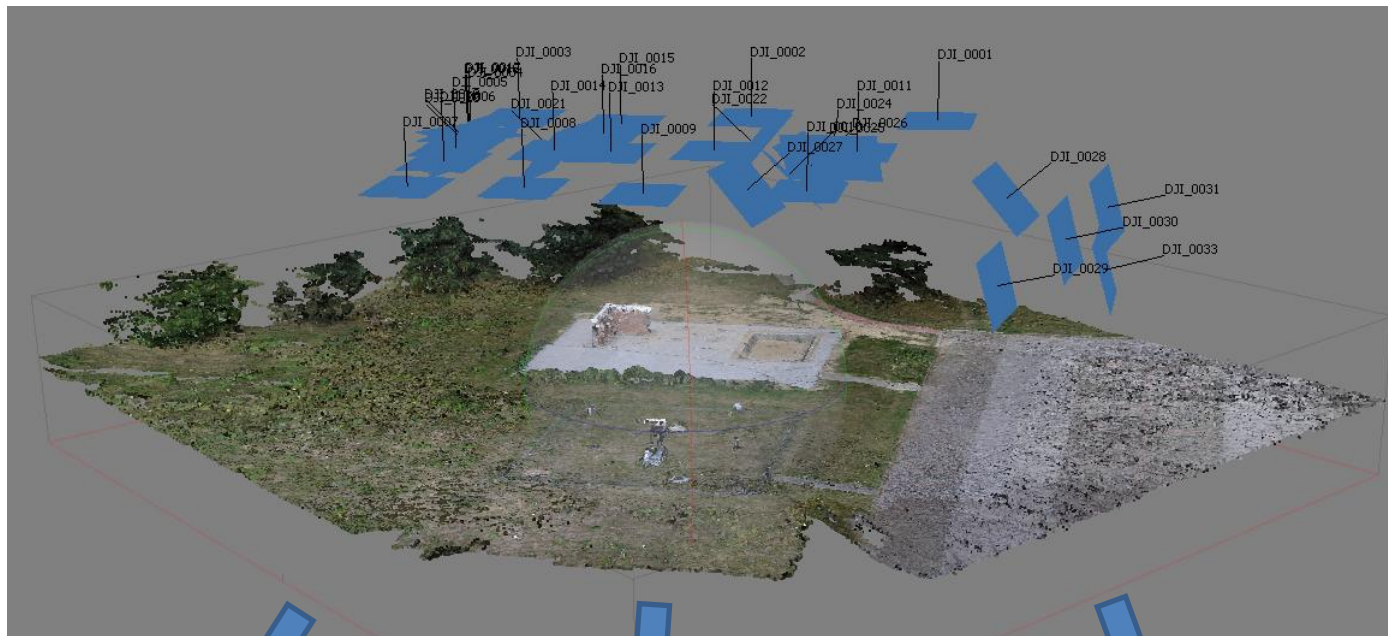
- Fotogrametrię stosuje się do wykonywania pomiarów na fotografiach i innych obrazach



Fotogrametria

- Obrazy pochodzące ze zdjęć lotniczych lub satelitarnych są poddawane przetworzeniu w procesach orientacji i triangulacji w efekcie powstaje zdjęcie fotogrametryczne.
- **Orientacja** jest procesem tworzenia modelu stereoskopowego (streogramu).
- **Triangulacja** jest wykorzystywana do łączenia zestawu obrazów w spójny model.
- W wyniku analizy fotogrametrycznej powstają takie produkty jak: cyfrowy model wysokościowy (CMW lub DEM ang. digital elevation model), ortofotomapa, obiekty wektorowe i trójwymiarowe sceny.
- **Cyfrowy model wysokościowy** jest macierzą wartości wysokości terenu, która powstaje w wyniku pomiaru paralaksy ze stereogramu utworzonego z dwu dopasowanych obrazów cyfrowych na podstawie punktów kontrolnych.
- **Ortofotomapa** jest obrazem lotniczym skorygowanym ze względu na zmienność wysokości terenu, odzwierciedloną przez CMW.
- Ostatecznym efektem analizy fotogrametrycznej jest trójwymiarowa scena, stanowiąca połączenie obiektów wektorowych, CMW i ortofotomapy.

Fotogrametryczna mapa z drona



Pomiary terenowe

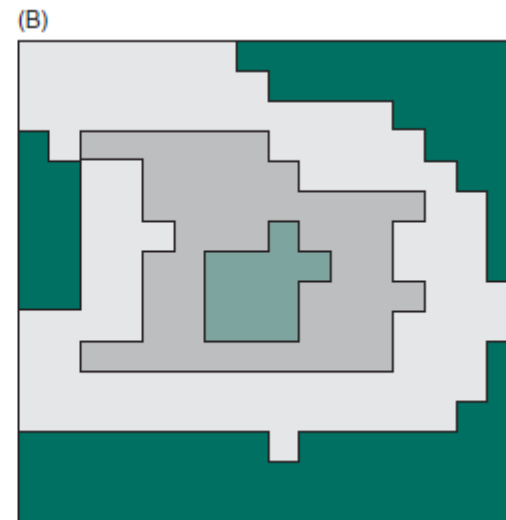
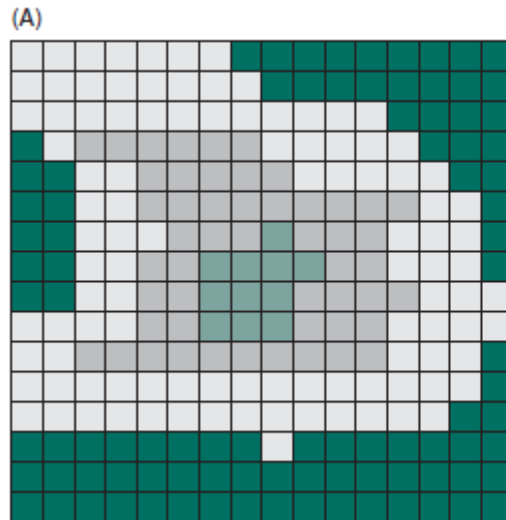
- Metody GPS (D-GPS, RTK)
- Metody geodezyjne: pomiary tachimetrem lub niwelatorem elektronicznym



Digitalizacja i wektoryzacja

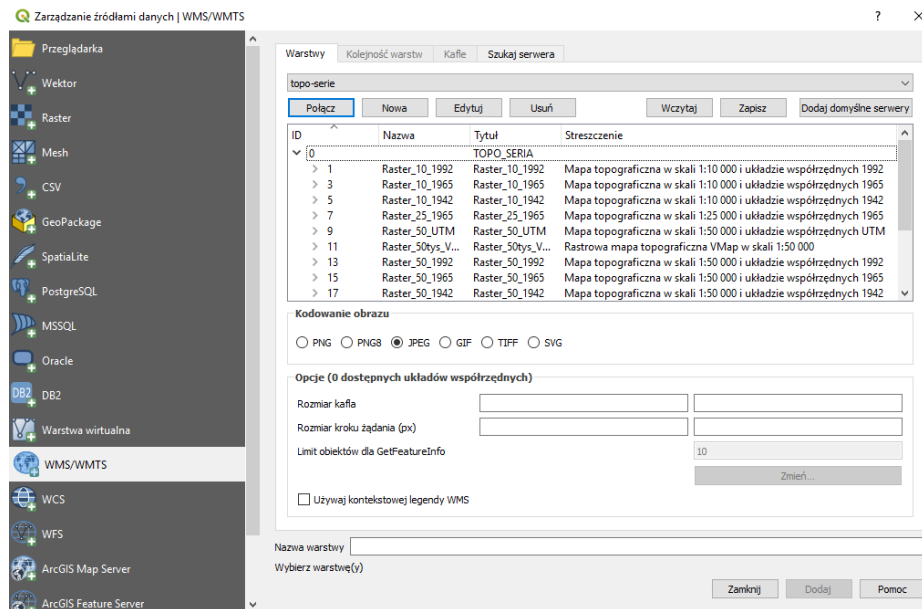
- Digitalizacja ręczna – digitalizacja mapy na pulpicie przy użyciu elektronicznego digitalizera
- Digitalizacja ekranowa – ręczna digitalizacja obiektów z ekranu komputera
- Wektoryzacja – zamiana danych rastrowych na wektorowe, odwrotnością jest rasteryzacja
 - Automatyczna – obejmuje cały plik rastrowy, który jest w wyniku jednej operacji konwertowany na obiekty wektorowe
 - Półautomatyczna – wskazywanie pikseli będących początkiem linii wektorowych

Wektoryzacja automatyczna i rasteryzacja



Metadane

- Metadane obiektów dokumentują zawartość zbioru danych, są to więc swojego rodzaju dane o danych.
- Metadane automatyzują proces wyszukiwania danych w zasobach archiwalnych, działają podobnie jak katalogi biblioteczne, porządkując informacje według autorów, dziedzin i położenia geograficznego.
- Metadane obiektów są formalnymi opisami zbiorów danych, które pozwalają je scharakteryzować pod kątem potrzeb różnych użytkowników



Web-GIS i geoportale

- Geoportal (www.geoportal.gov.pl)
- OSM (<https://wiki.openstreetmap.org/wiki/Planet.osm>)
- GDOŚ (<http://www.gdos.gov.pl/>)
- CORIN Land Cover (<http://clc.gios.gov.pl>)
- GUS (<https://geo.stat.gov.pl>)
- Inne
 - Mapy archiwalne <http://igrek.amzp.pl> , <http://mapy.amzp.pl>
 - Mapy USGS <https://earthexplorer.usgs.gov>

Oprogramowanie GIS

- Do oprogramowania GIS można zaliczyć każdy program zawierający funkcje wprowadzania, gromadzenia, analizowania oraz wizualizacji danych geoprzestrzennych.
- Oprogramowanie GIS staje się coraz bardziej wyspecjalizowaną gałęzią przemysłu komputerowego, zawierającą szereg aplikacji, często specjalnie zaprojektowanych na potrzeby konkretnej branży (administracji, przemysłu, transportu).
- Typy oprogramowania
 - Komercyjne
 - Niekomercyjne Open Source

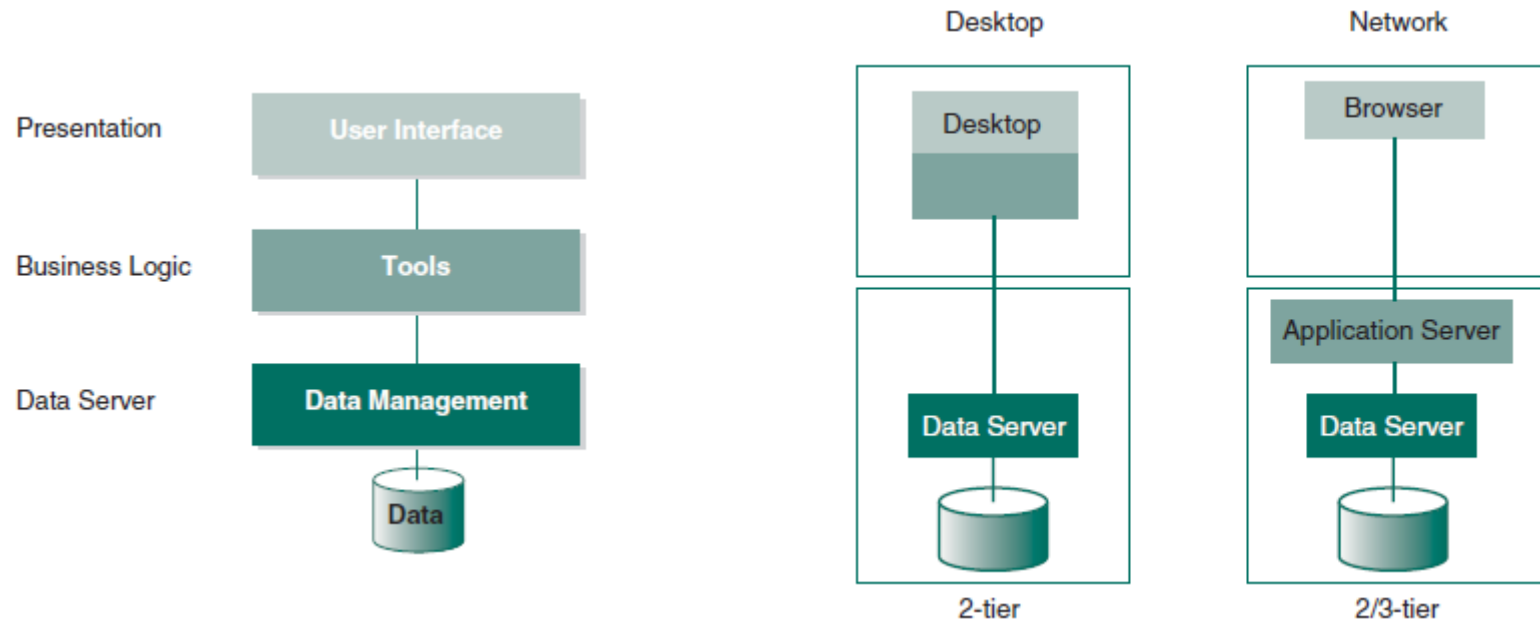
Typy oprogramowania GIS

- **Desktop GIS** - programy używane do tworzenia, edycji, zarządzania, analizowania i wyświetlania danych geoprzestrzennych. Są one niekiedy sklasyfikowane w trzech kategoriach funkcjonalności: GIS Viewer, GIS Editor i GIS Analyst.
- **DBMS** - Przestrzenne systemy zarządzania bazami danych są używane do przechowywania danych, ale często również analizy i zarządzania danymi.
- **Serwery mapowe (WebMap)** - oprogramowanie do wyświetlania i dystrybucji map w Internecie.
- **Server GIS** - takie same funkcje jak desktop GIS, tylko że online.
- **WebGIS** - program służące do wyświetlania danych, a także zawierające funkcje analizy i zapytań przez przeglądarki internetowe, np. Google Maps - funkcje wyświetlania i zapytań, również tworzenie i edycja danych (budowa własnych map)
- **Mobile GIS** - oprogramowanie dla telefonów komórkowych i komputerów przenośnych

Funkcje oprogramowania GIS

- Przeglądanie danych
- Tworzenie danych (budowa i rozszerzanie bazy danych)
- Edycja danych (modyfikowanie danych)
- Gromadzenie danych
- Integracja danych z różnych źródeł
- Transformacja (np. przekształcenie układu współrzędnych)
- Zapytania (wyniki selekcji danych)
- Analiza (uzyskiwanie nowej informacji z oryginalnych danych)
- Tworzenie map

Architektura oprogramowania GIS



Przykłady oprogramowania komercyjnego

- **ESRI ArcGIS** - kompletna platforma GIS stworzona przez ESRI (Environmental Systems Research Institute), na którą składają się rozwiązania typu desktop, serwerowe, mobilne, a także specjalistyczne narzędzia dla deweloperów (Komponenty: ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox, ArcGlobe, ArcScene, ArcGIS Server)
- **Intergraph GeoMedia** oprogramowanie desktopowe i serwerowe przeznaczone do wizualizacji i analizy danych przestrzennych
- **MapInfo Professional** – oprogramowanie desktopowe do zarządzania przestrzennymi bazami danych
- **TerrSet (IDRISI) – Clark Lab** oprogramowanie desktopowe GIS i oprogramowanie teledetekcyjne przeznaczone do analiz związanych z wspieraniem decyzji

Przykłady oprogramowania Open Source

OSGeo www.osgeo.org

- Desktopowe
 - QGIS
 - GRASS GIS
 - SagaGIS
- Web-GIS
 - Geoserver
 - MapServer
 - OpenLayers
- Bazy danych przestrzennych
 - PostGIS
- Biblioteki przestrzenne
 - GDAL/OGR
 - GEOS

GRASS GIS

