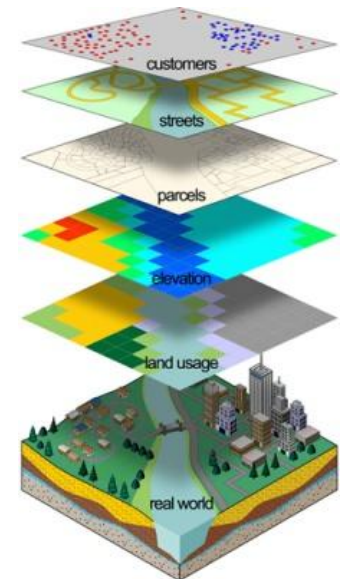


# Systemy informacji geograficznej

## Wykład 1

### Metody reprezentacji środowiska geograficznego



# Zagadnienia

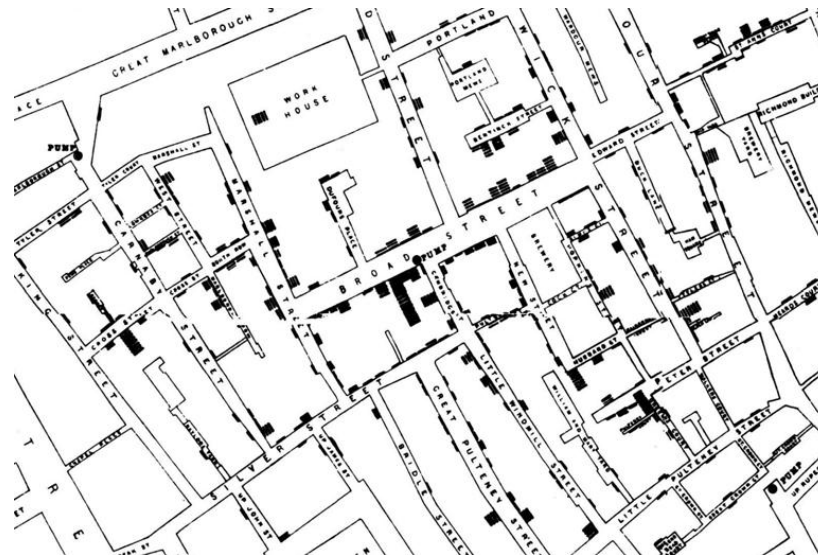
- Metody reprezentacji środowiska geograficznego
- Właściwości danych przestrzennych
- Położenie i układy współrzędnych
- Źródła danych
- Analizy i przetwarzanie danych przestrzennych
- Metody opracowania map i obrazowanie danych przestrzennych
- Zastosowania systemów geoinformacyjnych

# Literatura

- Docan D.C., 2015. ArcGIS for Desktop Cookbook. Packt Publishing, Birmingham
- Graser A. , 2016. Learning QGIS Third Edition. Packt Publishing, Birmingham.
- Litwin L., Myrda G., 2005. Systemy Informacji Geograficznej –Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS. Helion, Gliwice.
- Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W., 2006. GIS – Teoria i praktyka. PWN, Warszawa.
- Menke K., Smith R., Pirelli L., Van Hoesen J., 2015. Mastering QGIS. Packt Publishing, Birmingham.

# Pierwsza analiza geoinformacyjna

- Pierwszą znaną analizę przestrzenną wykonał w 1854 roku John Snow, angielski lekarz szukając przyczyn cholery w Soho. Rysował słupki prezentujące ilość ofiar w poszczególnych domach co pozwoliło ustalić, że ogniskiem była pompa wodna przy Broad Street, z której ludzie korzystali.



# Powstanie systemów SIP(GIS)

- Pierwszy system informacji geograficznej powstał w Kanadzie w 1963 roku – jego celem była inwentaryzacja zasobów naturalnych i analizy
- Został stworzony przez Rogera Tomlinsona i rozpoczął działanie w 1971 jako CGIS (Canadian GIS)
- Najważniejsze wprowadzone elementy systemu to
  - Wykorzystanie skanowania map
  - Wektoryzacja zeskanowanych obrazów
  - Podział danych na warstwy
  - Użycie jednolitego systemu współrzędnych
  - Pierwszy topologiczny system relacji między liniami i obszarami
  - Koncepcja tabeli atrybutów opisowych

# Podstawowe funkcje systemów GIS

- Wprowadzanie danych
- Generalizacja danych
- Przechowywanie danych
- Zarządzane danymi
- Analizy i prezentacja danych

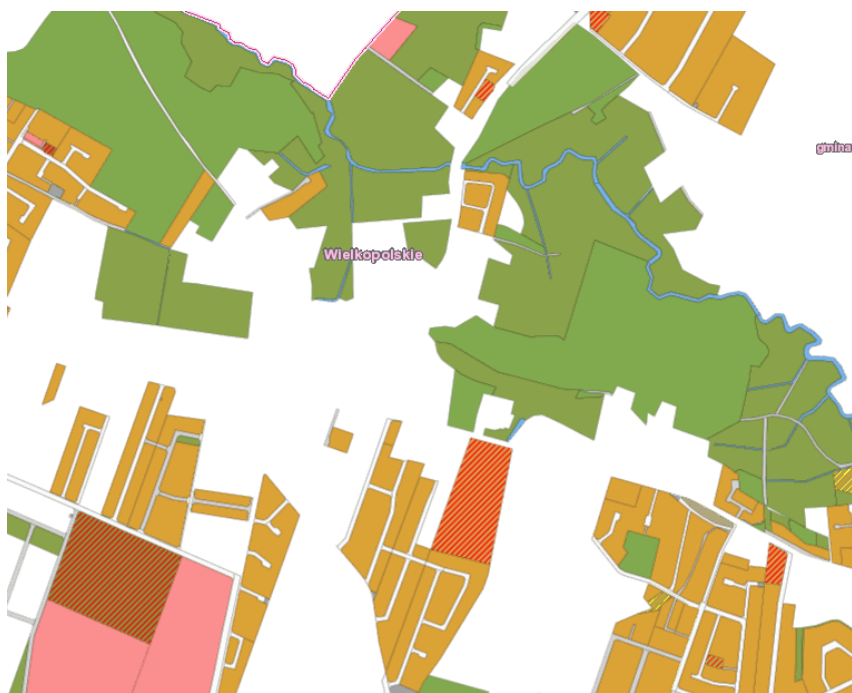
# Zastosowania systemów GIS

- Administracja i służby publiczne
- Działalność gospodarcza i planowanie rozwoju
- Logistyka i systemy transportowe
- Środowisko przyrodnicze

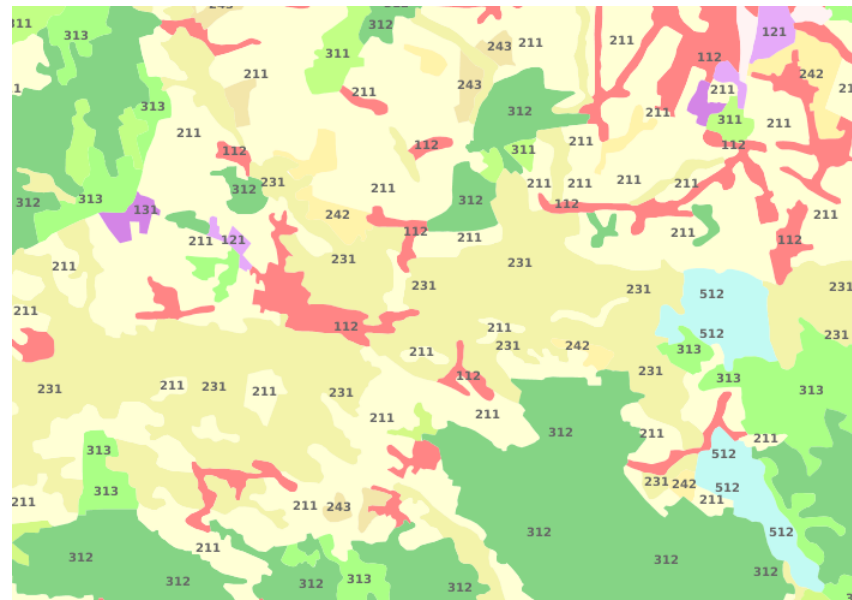




# Działalność gospodarcza i planowanie rozwoju

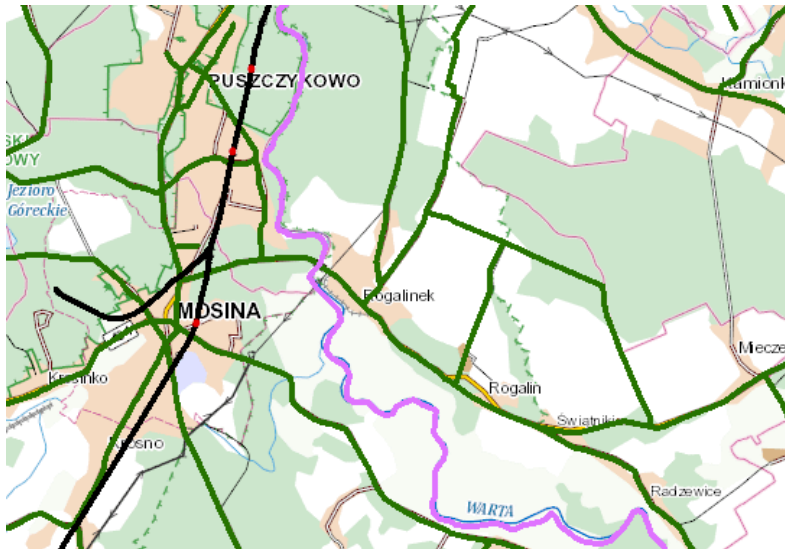


Plany zagospodarowania przestrzennego



Pokrycie terenu w Corin Land  
Cover

# Logistyka i systemy transportowe

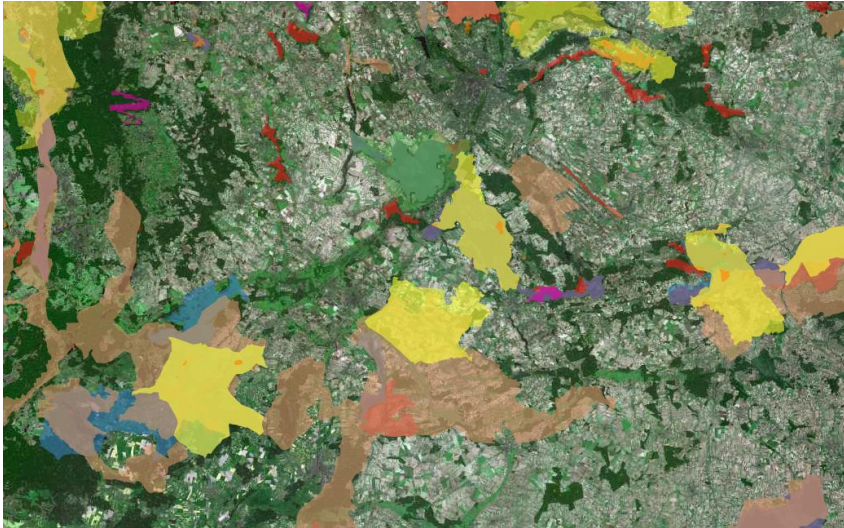


Sieci transportowe w  
Geoportalu

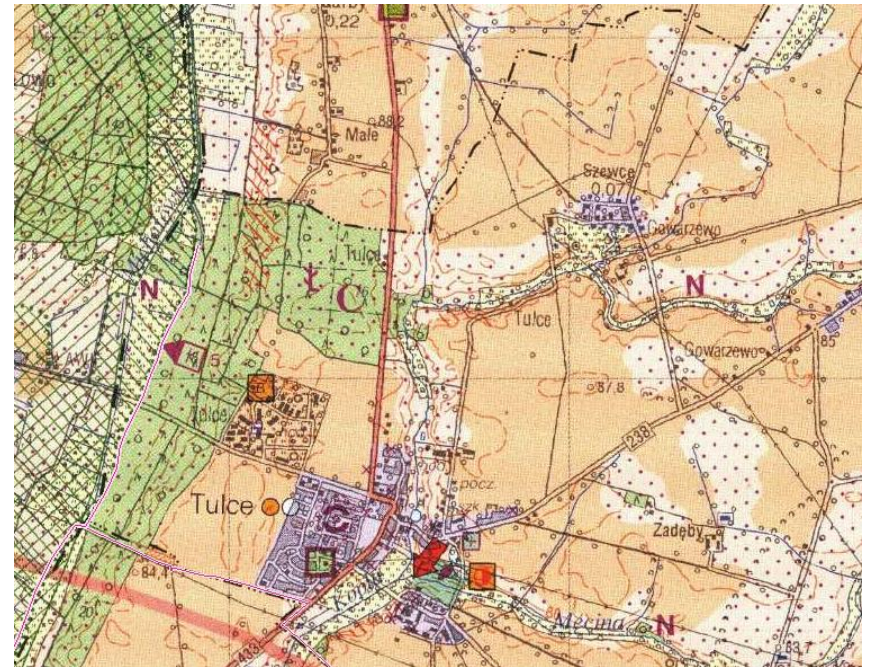


Sieć dróg z OSM

# Środowisko przyrodnicze



Obszary chronione w  
[http://geoserwis.gdos.gov.pl/  
mapy](http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy)



Mapa sozologiczna w  
Geoportalu

# Pojęcie reprezentacji reguła Toblera

- Reprezentacją graficzną środowiska jest uproszczony rysunek przechowany w bazie danych komputera
- Reprezentacja jest oparta na regułach
- Reprezentacja pomaga przekazywać wiedzę o środowisku geograficznym.
- W systemach geoinformacyjnych stosuje się często metodę interpolacji w celu uzyskania danych dla obszarów w których nie prowadzi się pomiarów ani obserwacji – stosuje się wtedy metodę autokorelacji przestrzennej.
- Reguła Toblera zwana pierwszym prawem geografii, podana przez Waldo Toblera amerykańskiego kartografa: wszystkie obiekty są ze sobą powiązane, a siła powiązań maleje wraz ze wzrostem odległości.

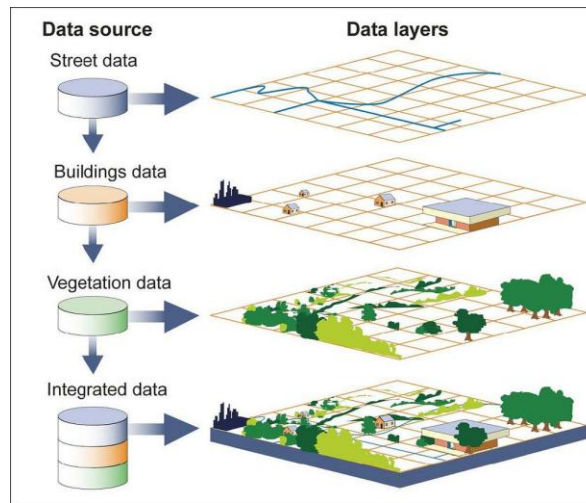


# Mapa cyfrowa

- **Cyfrowa reprezentacja danych** opiera się na układzie binarnym, każda informacja o środowisku jest sprowadzana do kombinacji zer i jedynek
- **Mapa cyfrowa** przechowuje umiejscowienie i kształt geometryczny obiektów geograficznych wraz informacjami opisującymi te obiekty

# Warstwa

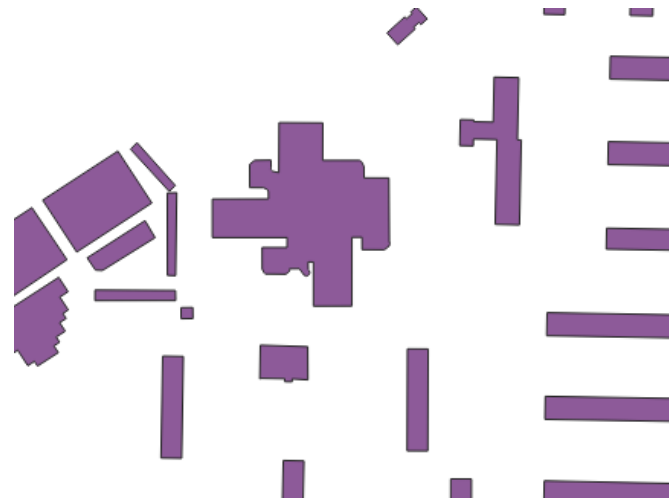
- Warstwa obejmuje obiekty posiadające cechy wspólne, geometrie i opis, wartości jednego zjawiska np. warstwa dróg, budynków



Source: GAO.

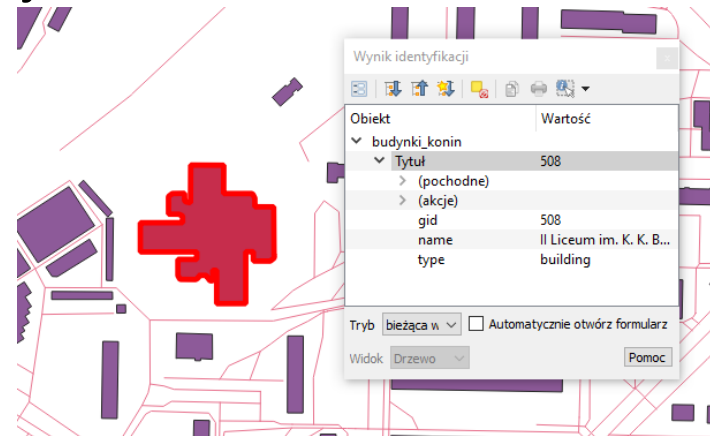
# Obiekt

- Obiekt to składnik warstwy, jest to najmniejszy samodzielny element, jaki można wyróżnić na mapie. Obiekt jest symbolicznym przedstawieniem pewnego elementu otaczającego nas świata.
- Można go przedstawić za pomocą symbolu graficznego lub figury geometrycznej



# Atrybuty opisowe

- Systemy GIS pozwalają opisywać każdy obiekt
- Każdy obiekt może być opisany dowolną ilością dowolnego typu
- Atrybutami mogą być
  - Dane liczbowe
  - Dane tekstowe
  - Data
  - Dane graficzne, dźwięk i animacja





# Obiekty dyskretne

- Środowisko geograficzne może być reprezentowane przez obiekty dyskretne oraz ciągłe (pola)
- W modelu środowiska reprezentowanym przez dyskretne obiekty pusta przestrzeń jest wypełniona obiektami o wyraźnie określonych granicach

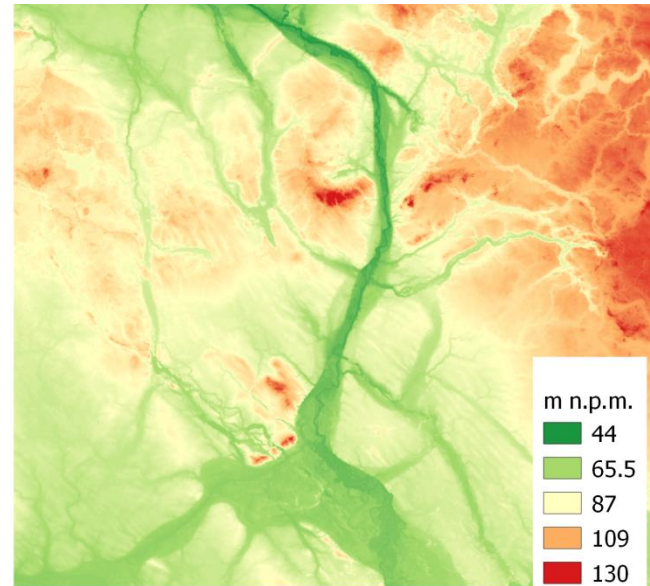


# Pola – zjawiska ciągłe

- Pole jest ciągłą reprezentacją środowiska geograficznego wyrażoną przez zmienne, których wartości mogą być określone w dowolnym punkcie pola

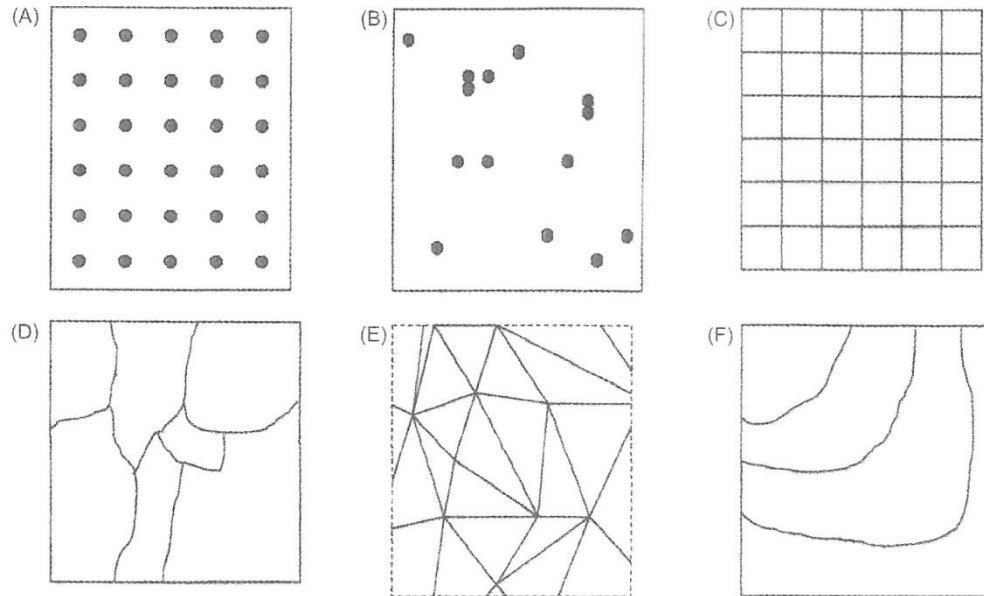


Corin Land Cover



Cyfrowy model wysokościowy

# Reprezentacja pola

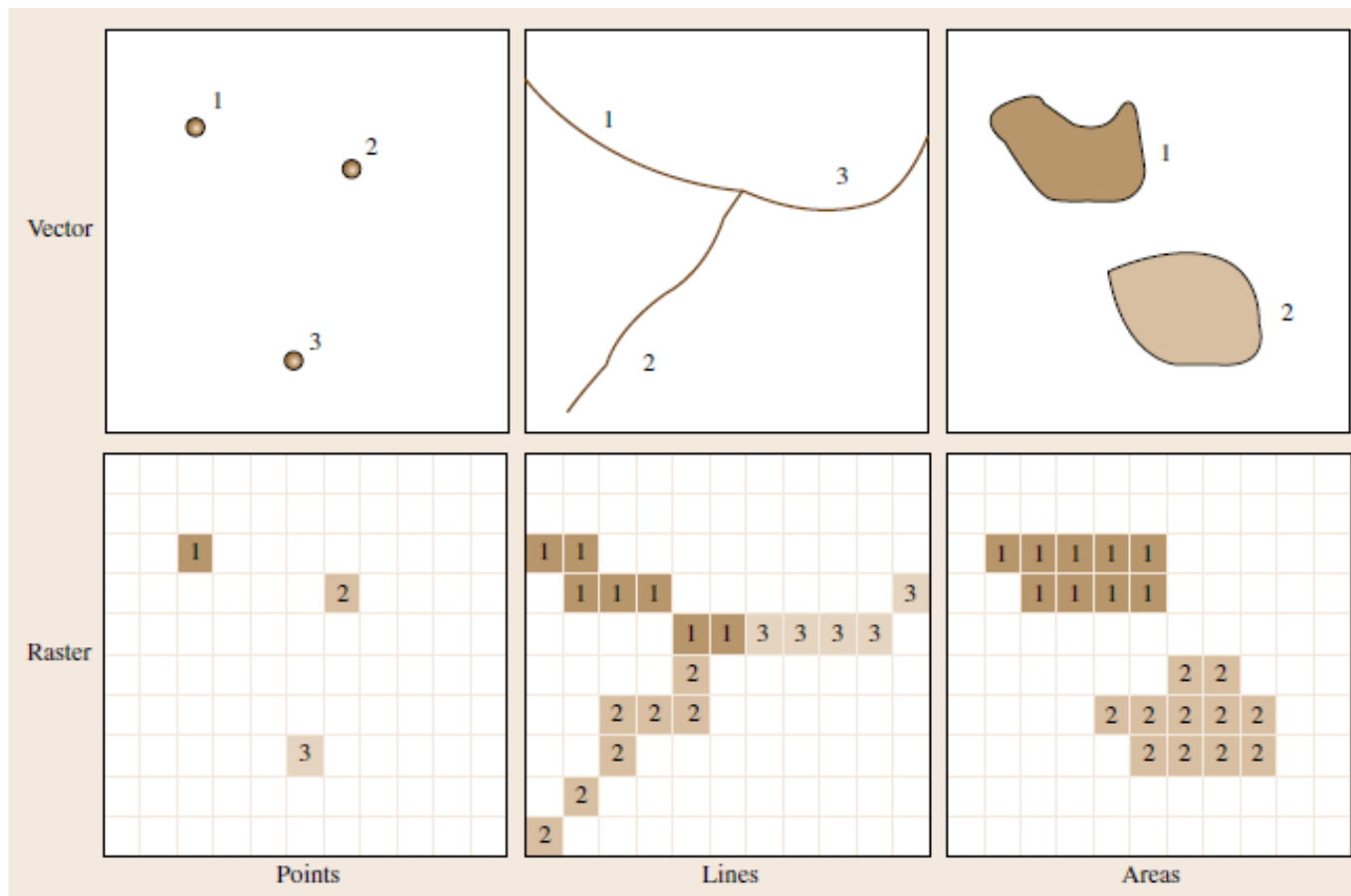


- (A) regularna siatka punktów (np. wysokość nad poziomem morza w cyfrowym modelu terenu)
- (B) nierównomiernie rozmieszczone punkty (np. wartości temperatury zmierzonej w stacjach)
- (C) prostokątne komórki (np. wielkość promieniowania odbitego zarejestrowana przez skaner satelity)
- (D) wielokąty reprezentujące pola o nieregularnych kształtach (np. kategoria pokrycia terenu)
- (E) nieregularna siatka trójkątów (model wysokościowy TIN),
- (F) linie łamane reprezentujące wektoryzowane izoliny (np. poziomicę )

# Modele danych przestrzennych

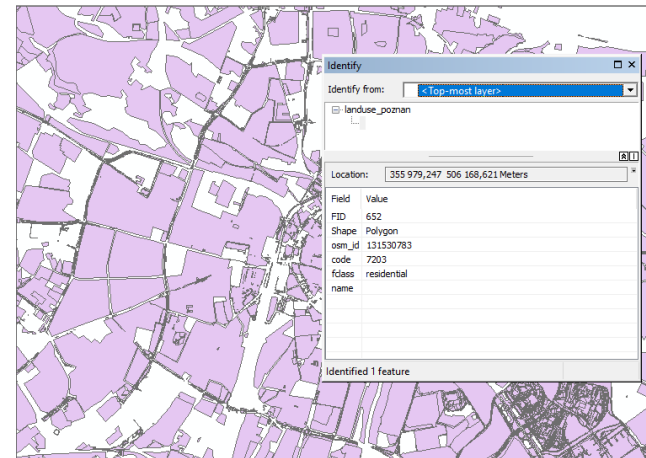
- Model rastrowy
- Model wektorowy

# Wektor i raster



# Dane wektorowe

- W reprezentacji wektorowej wszystkie linie składają się z punktów połączonych odcinkami.
- Obszar jest przedstawiany jako figura wyznaczona przez punkty, zwane wierzchołkami połączone odcinkami prostymi tworząc wielobok (poligon)
- Informacje graficzne na mapach wektorowych mogą być prezentowane generalnie za pomocą:
  - Punktów – reprezentujących np. słupy, drzewa, hydranty
  - Linii – reprezentujących np. drogi, sieci energetyczne, rurociągi
  - Powierzchni (poligonów) – które mogą symbolizować budynki, działki, obszary administracyjne

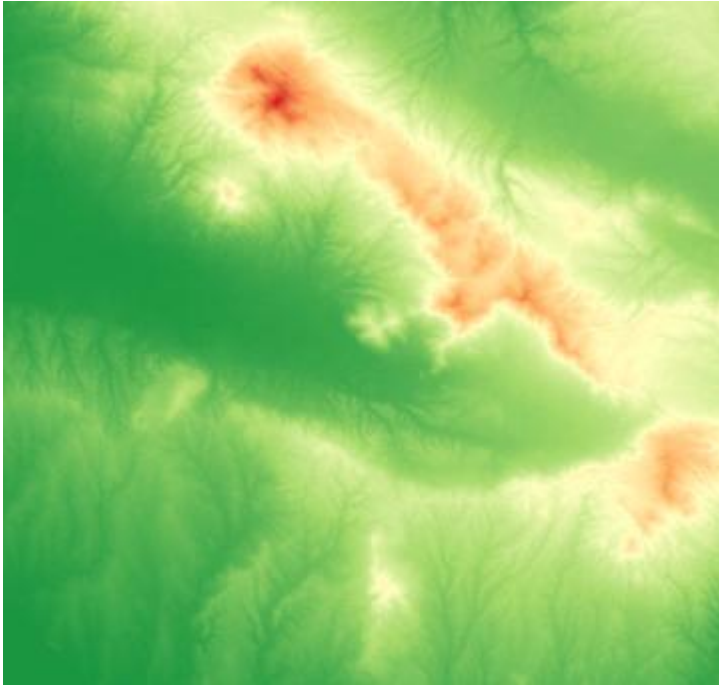


# Dane rastrowe

- W reprezentacji rastrowej przestrzeń jest podzielona na prostokątne (zwykle kwadratowe) uporządkowane w wiersze i kolumny pola podstawowe, komórki, którym przypisano atrybuty

89	89	88	87	86	86
89	89	88	87	86	86
88	88	88	87	86	86
87	87	87	87	86	85
86	86	86	86	86	85

# Przykłady obrazów rastrowych



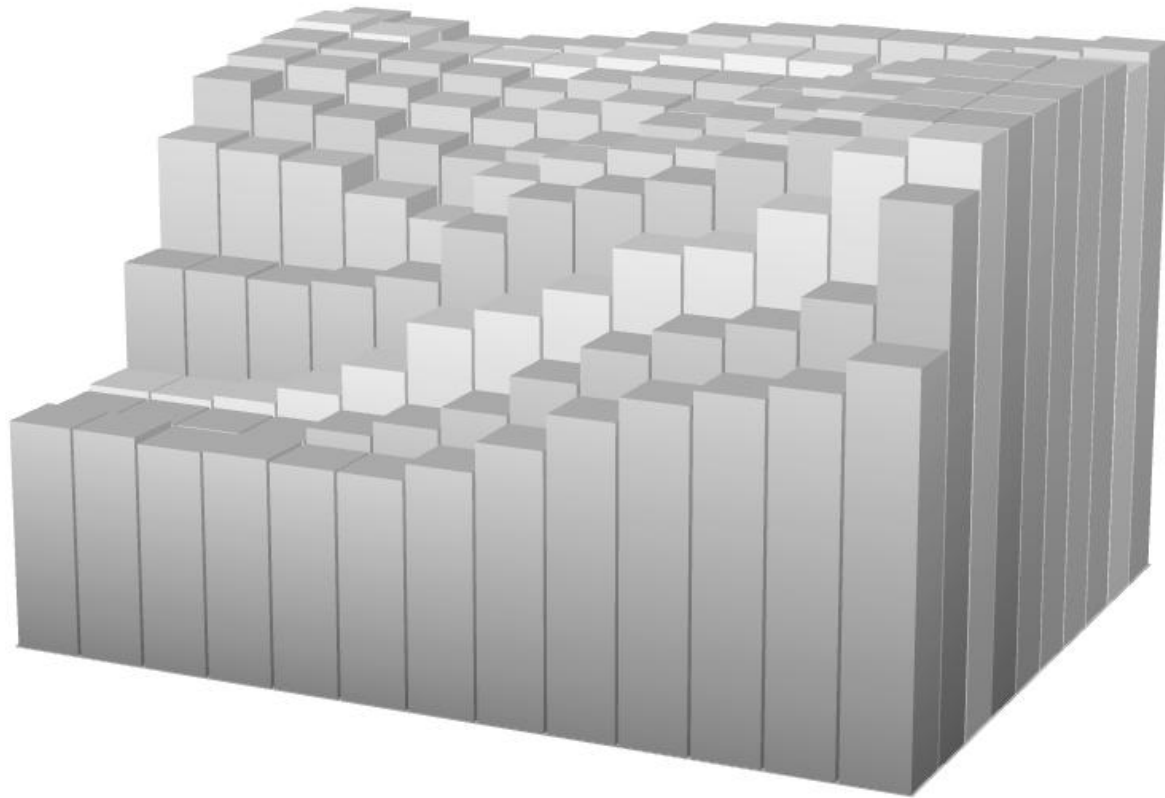
Cyfrowy model wysokościowy (CMW): każda komórka przechowuje informację o wysokości nad poziomem morza



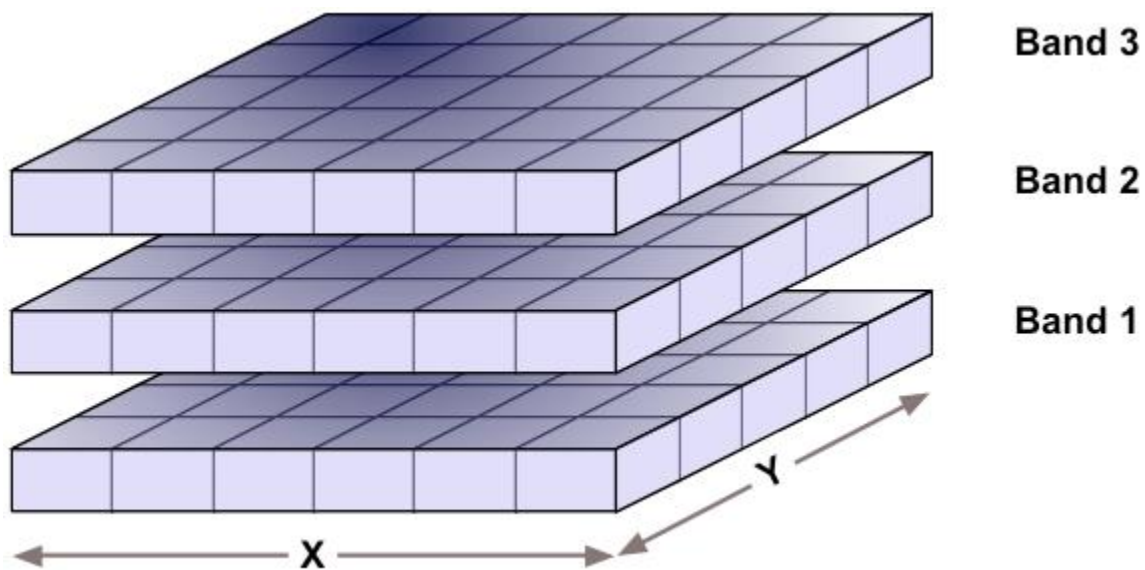
Obraz satelitarny LANDSAT: każda komórka przechowuje informację o ilości odbitego światła w danym zakresie fal



# Przykład rastra cyfrowy model wysokościowy (CMW)



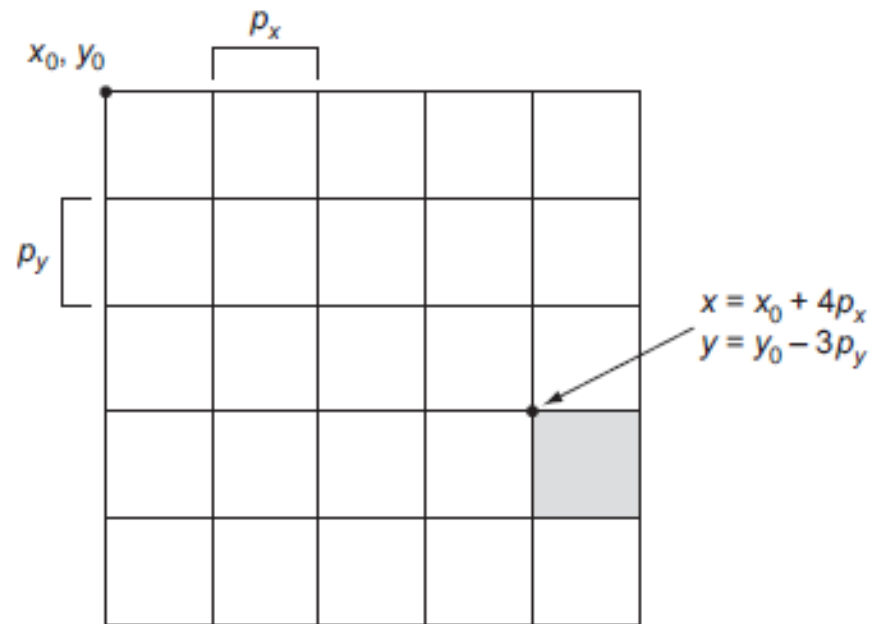
# Raster wielokanałowy



# Cechy danych rastrowych

- Ilość kanałów w rastrze
- Typ komórki rastra (pixela) w kanale:
  - 1 bit Boolean - GDT\_Byte
  - Unsigned integer 16, 32 bits – GDT\_UInt16, GDT\_UInt32
  - Signed integers 16, 32 bits – GDT\_Int16, GDT\_Int32
  - float: 32, 64 bits – GDT\_Float32, GDT\_Float64
- Współrzędne rastra i układ współrzędnych
- Wysokość i szerokość komórki rastra np. 30x30m

# Współrzędne rastra



# Metody generalizacji wg McMastera i Shea (1992)

- Upraszczanie lub wybór punktów
- Wygładzanie
- Agregacja
- Łączenie
- Scalanie
- Dekompozycja
- Wybór obiektów
- Przewiększanie obiektu
- Wzmocnienie
- Przemieszczenie
- Klasyfikacja

Spatial and Attribute Transformations (Generalization Operators)	Representation in the Original Map	Representation in the Generalized Map	
	At Scale of the Original Map	At 50% Scale	At 50% Scale
<b>Simplification</b>			
<b>Smoothing</b>			
<b>Aggregation</b>			
<b>Amalgamation</b>			
<b>Merge</b>			
<b>Collapse</b>			
<b>Refinement</b>			
<b>Typification</b>			
<b>Exaggeration</b>			
<b>Enhancement</b>			
<b>Displacement</b>			
<b>Classification</b>	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20	1-5, 6-10, 11-15, 16-20	Not Applicable

# Generalizacja kształtu

- Generalizacja obiektów liniowych lub powierzchniowych polega na upraszczaniu kształtu przez zmniejszanie liczby punktów w ich reprezentacji graficznej

