



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE  
AGH UNIVERSITY OF KRAKOW

# Geograficzne Systemy Informacyjne

Wstęp do GIS

Tomasz Bartuś  
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska  
Katedra Geologii Ogólnej i Geoturystyki

# Czym jest GIS

## Systemy Informacji Geograficznej (*Geographic Information Systems, GIS*)

– system informacyjny służący do:

- gromadzenia,
- przetwarzania,
- analizowania
- i prezentowania danych geograficznych,

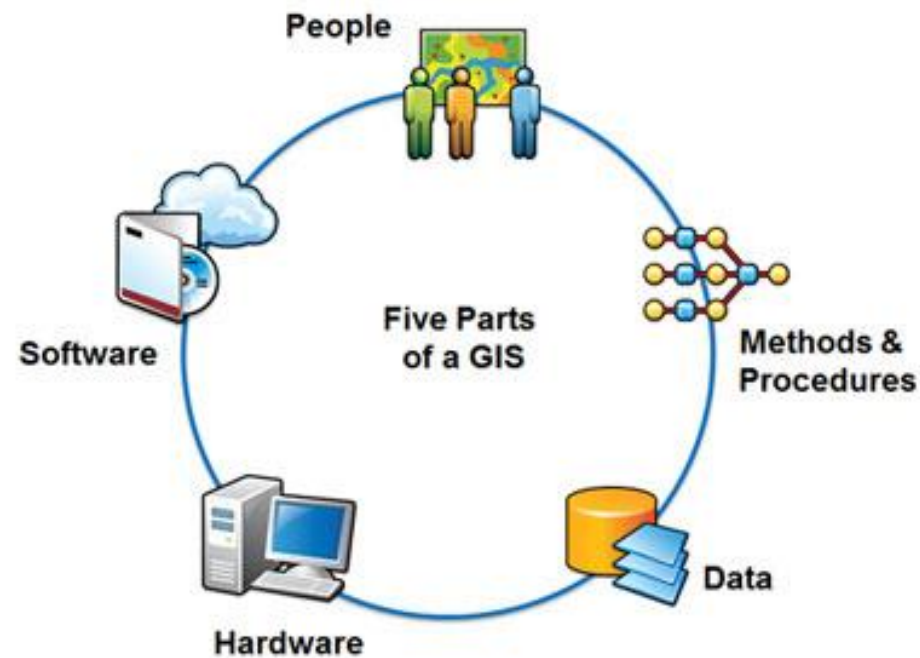
najczęściej w celu wspomaganie procesu decyzyjnego.



# GIS

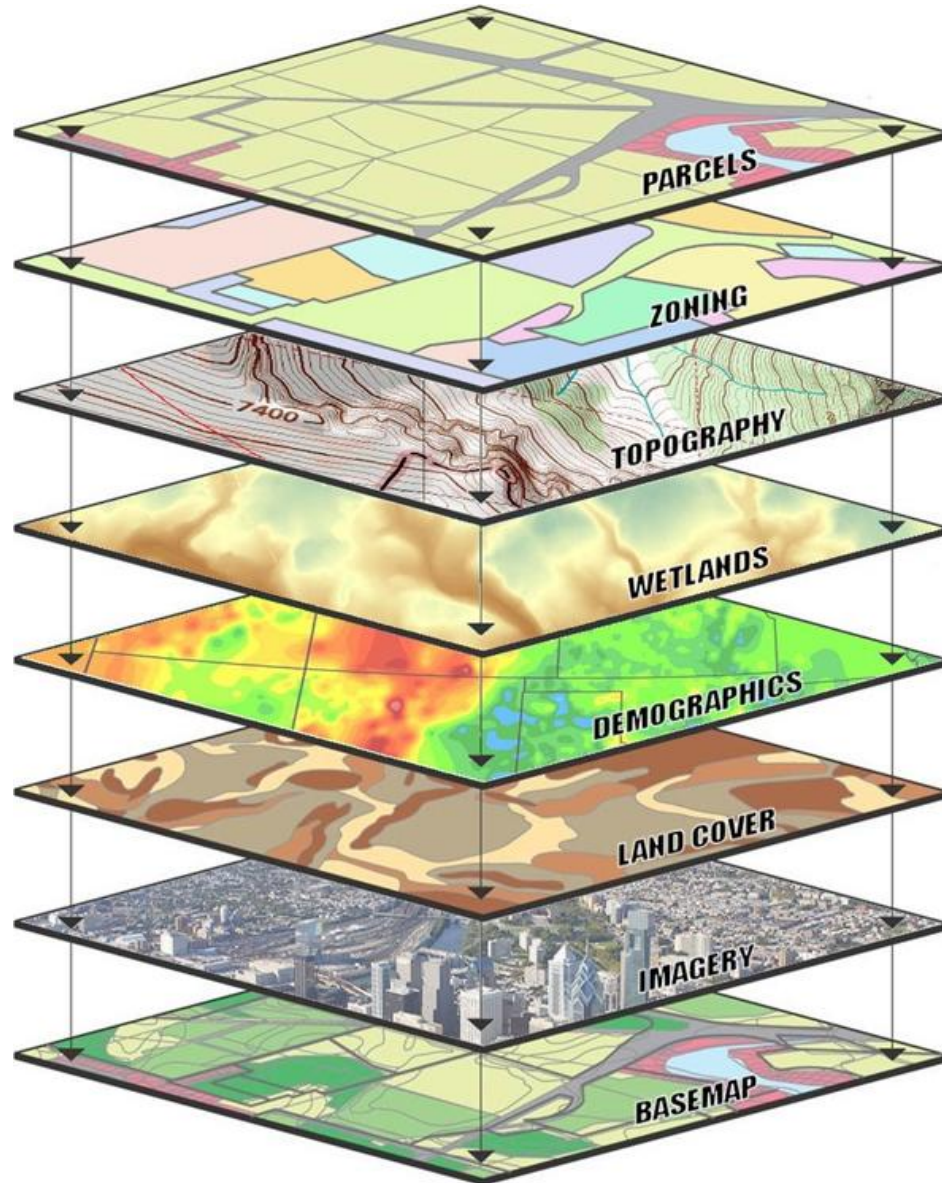
Każdy system GIS składa się z:

- bazy danych geograficznych,
- sprzętu komputerowego,
- oprogramowania,
- twórców i użytkowników GIS.



W przypadku, gdy system informacji geograficznej gromadzi dane opracowane w formie mapy wielkoskalowej (tj. w skalach 1:5000 i większych), może być nazywany **systemem informacji o terenie** (*Land Information System, LIS*).

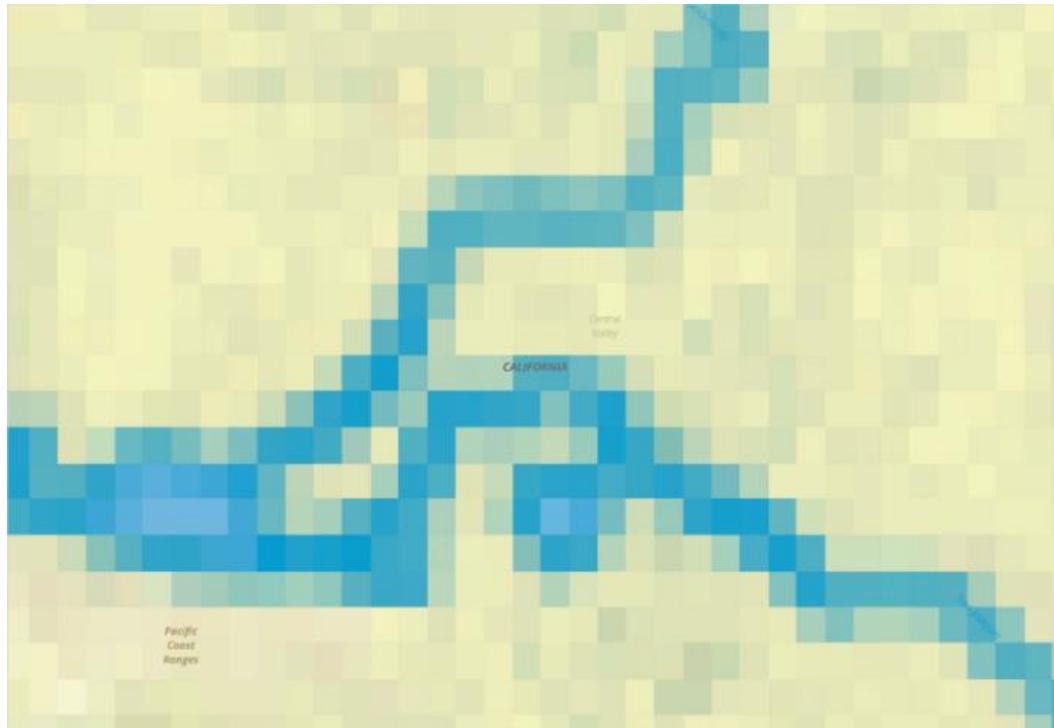
## GIS



Mapy w GIS składają się z jednej lub większej liczby **warstw tematycznych**.

## Dane

Warstwy tematyczne mogą zawierać dane  
**rastrowe** (z lewej) lub **wektorowe** (z prawej).



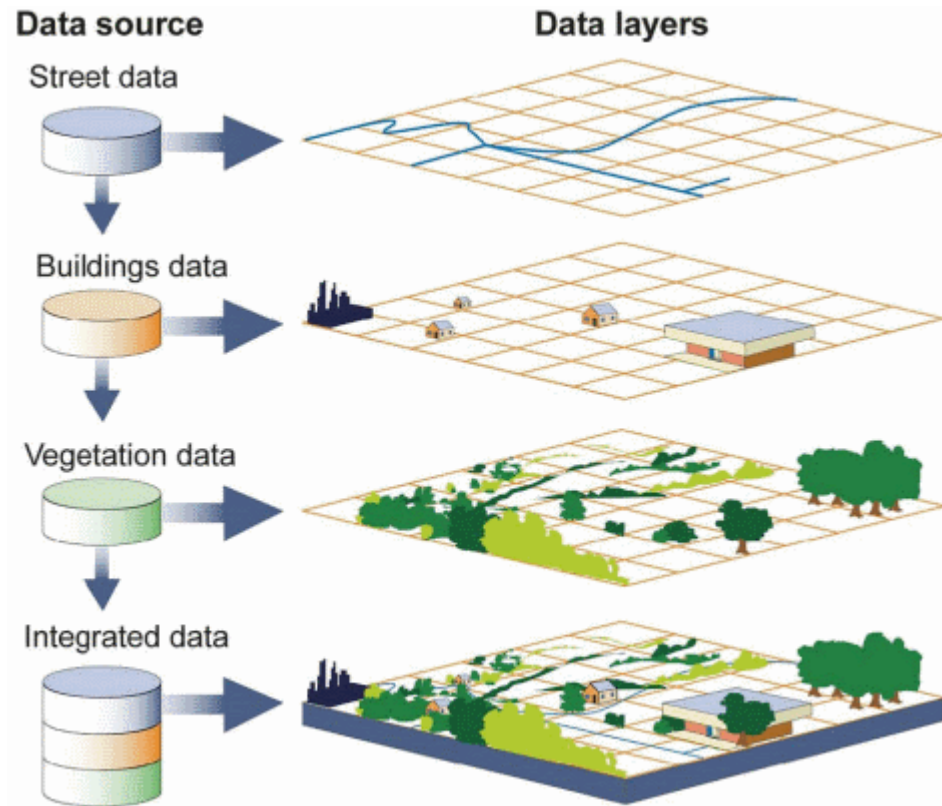
źródło: <https://www.geographyrealm.com/geodatabases-explored-vector-and-raster-data/>



## Grafika wektorowa vs. rastrowa



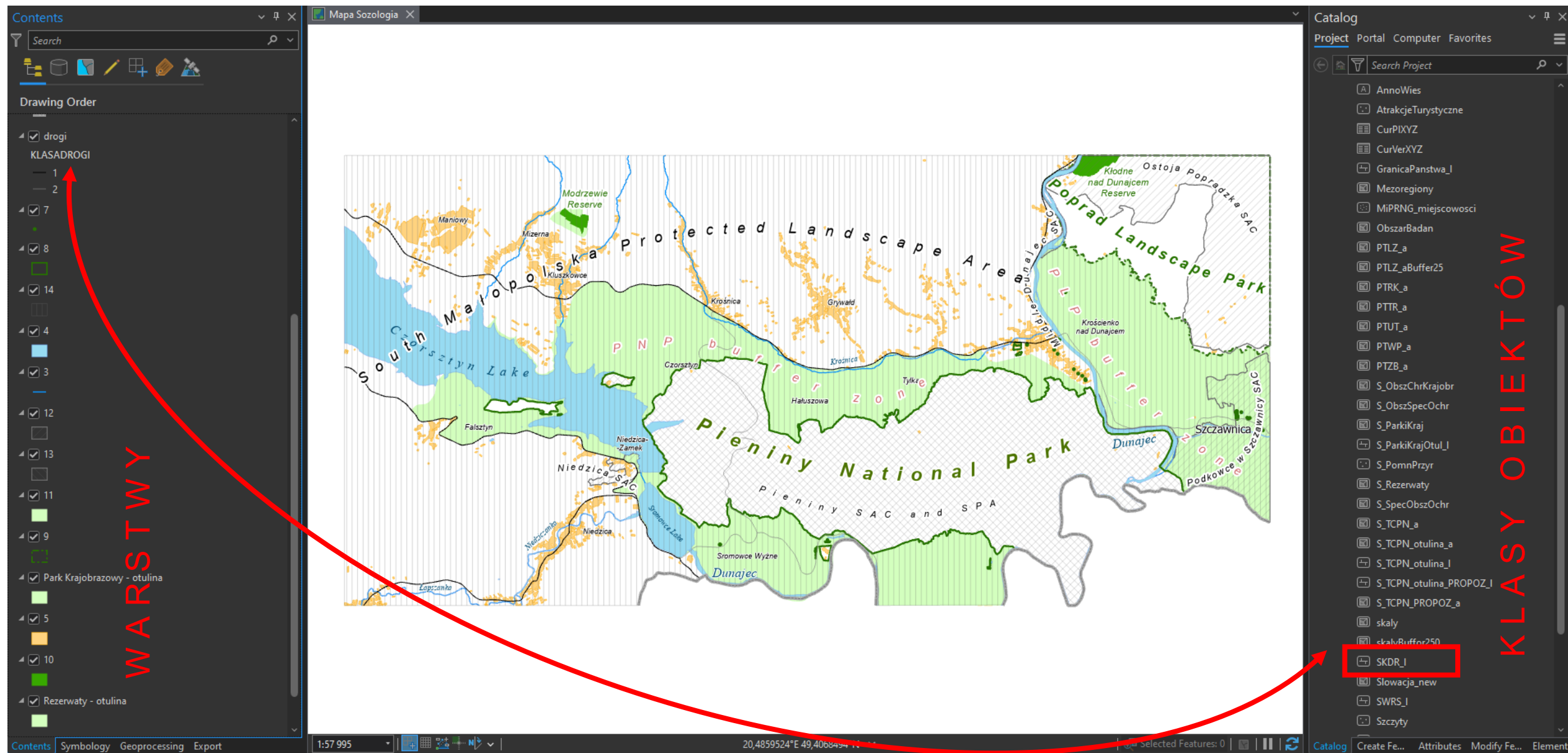
# GIS



źródło: <https://docs.geoserver.geo-solutions.it>

Warstwy wektorowe są współcześnie najczęściej reprezentowane przez **klasy obiektów przestrzennych** - zbiory danych gromadzone w bazach danych geograficznych, reprezentujące obiekty świata rzeczywistego.

# Warstwa vs. klasa obiektów



**WARSTWY**

**KLASY OBIEKTÓW**

**Contents**

Search

Drawing Order

- ☒ drogi
- KLASADROGI
- 1
- 2
- ☒ 7
- ☒ 8
- ☒ 14
- ☒ 4
- ☒ 3
- ☒ 12
- ☒ 13
- ☒ 11
- ☒ 9
- ☒ Park Krajobrazowy - otulina
- ☒ 5
- ☒ 10
- ☒ Rezerwaty - otulina

**Mapa Sozologia**

**Catalog**

Project Portal Computer Favorites

Search Project

- AnnoWies
- AtrakcjeTurystyczne
- CurPIXYZ
- CurVerXYZ
- GranicaPanstwa\_I
- Mezoregiony
- MiPRNG\_miejscowosci
- ObszarBadan
- PTLZ\_a
- PTLZ\_aBuffer25
- PTRK\_a
- PTTR\_a
- PTUT\_a
- PTWP\_a
- PTZB\_a
- S\_ObszChrKrajobr
- S\_ObszSpecOchr
- S\_ParkiKraj
- S\_ParkiKrajOtul\_I
- S\_PomnPrzyr
- S\_Rezerwaty
- S\_SpecObszOchr
- S\_TCPN\_a
- S\_TCPN\_otulina\_a
- S\_TCPN\_otulina\_I
- S\_TCPN\_otulina\_PROPOZ\_I
- S\_TCPN\_PROPOZ\_a
- skaly
- skalyBuffer250
- SKDR\_I**
- Słowacja\_new
- SWRS\_I
- Szczyty

1:57 995

20,4859524°E 49,4066494°N

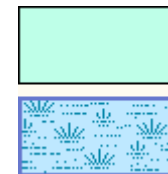
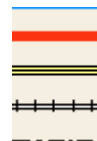
Selected Features: 0

Create Fe... Attributes Modify Fe... Element



## Organizacja danych

Obiekty wektorowe na mapach mają swoje **położenie**,  
**kształt** i **symbol**.



Elementy pogrupowane w klasach obiektów mają:

- ✓ taki sam typ geometrii,
- ✓ identyczne charakterystyki atrybutowe
- ✓ znajdują się w tej samej przestrzeni geograficznej.

## Organizacja danych



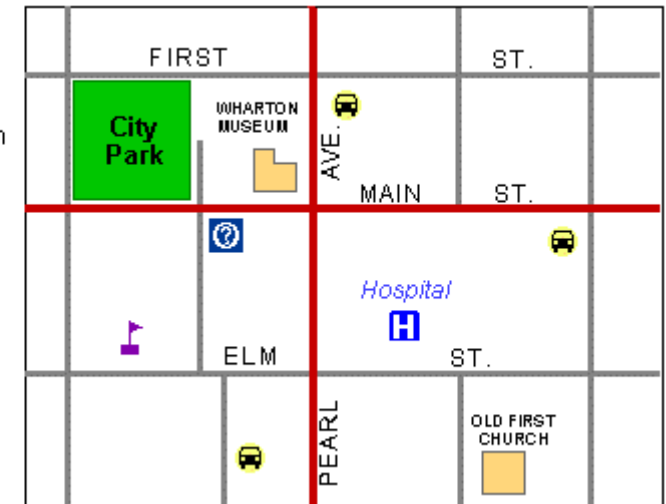
W świecie rzeczywistym obiekty geograficzne mogą mieć różnorodne kształty.

W modelu wektorowym obiekty geograficzne są reprezentowane głównie przez elementy o typie geometrii:

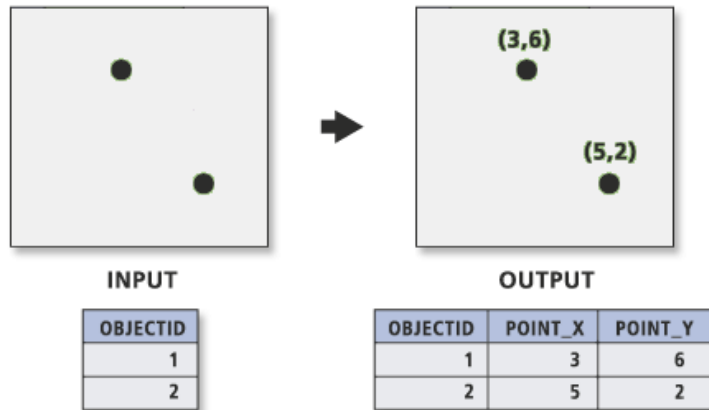
- punktowej,
- liniowej,
- poligonowej (wieloboki).

### Legend

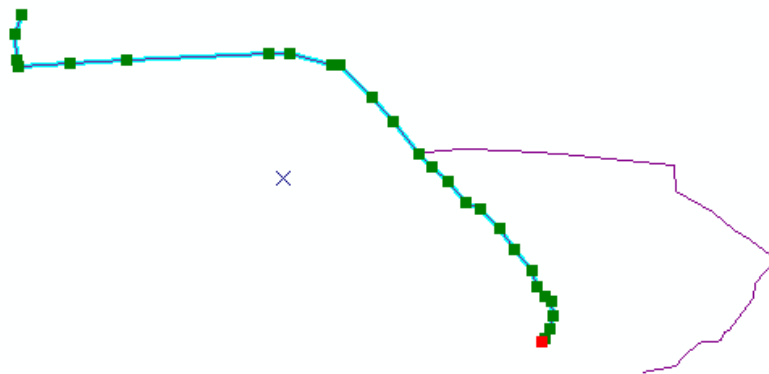
-  Public parking
-  Tourist information
-  Hospital
-  School
-  Attraction
-  Park



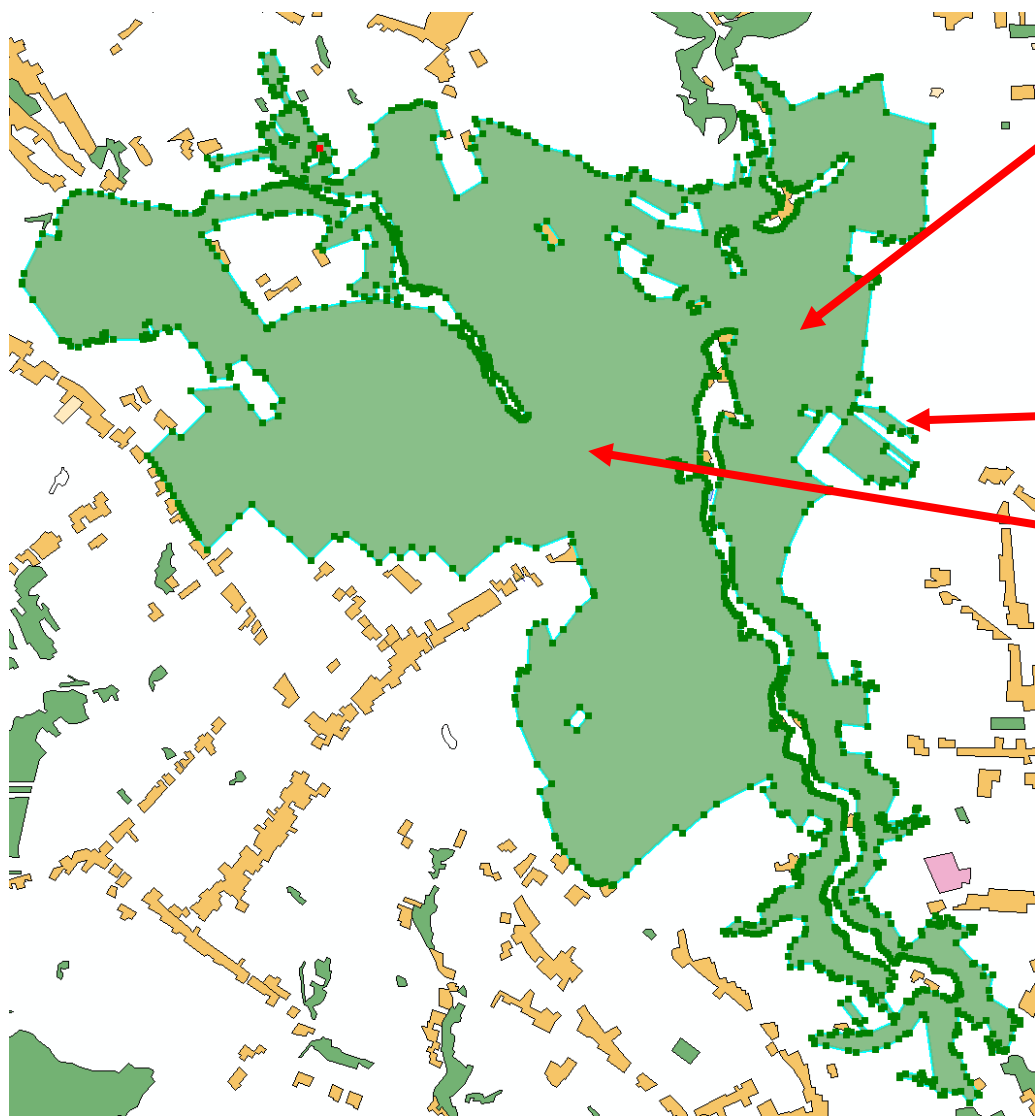
## Organizacja danych



- Każdy obiekt ma swój unikalny zestaw cech.
- Punkt składa się z pary współrzędnych X i Y
- Linia jest to sekwencją dwóch lub więcej par współrzędnych.



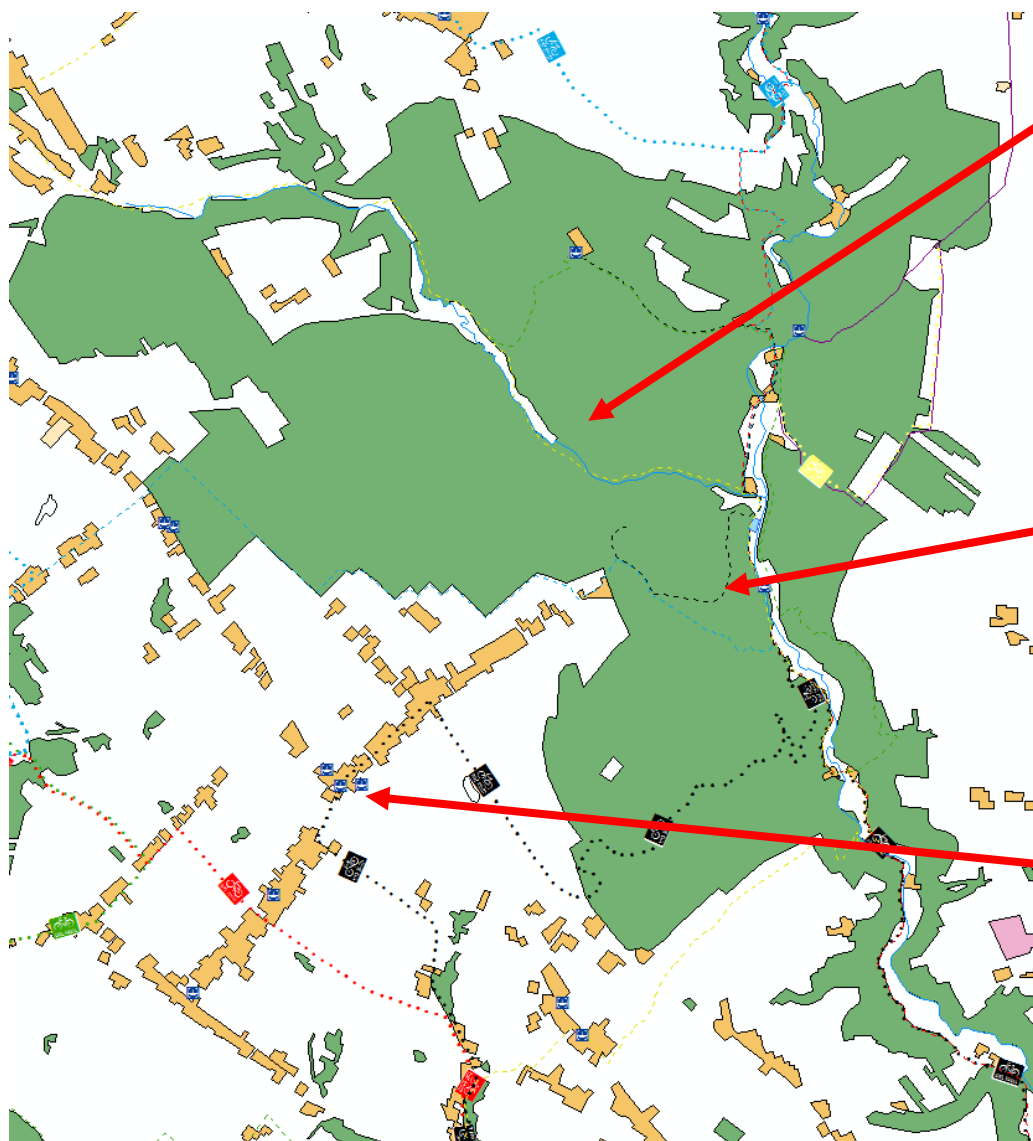
## Organizacja danych



- **Poligon** składa się z jednej lub większej liczby linii, których punkt początkowy i końcowy współrzędnych par są takie same.
- **Linia** ma długość,
- Poligony posiadają **obwód** i **powierzchnię**.

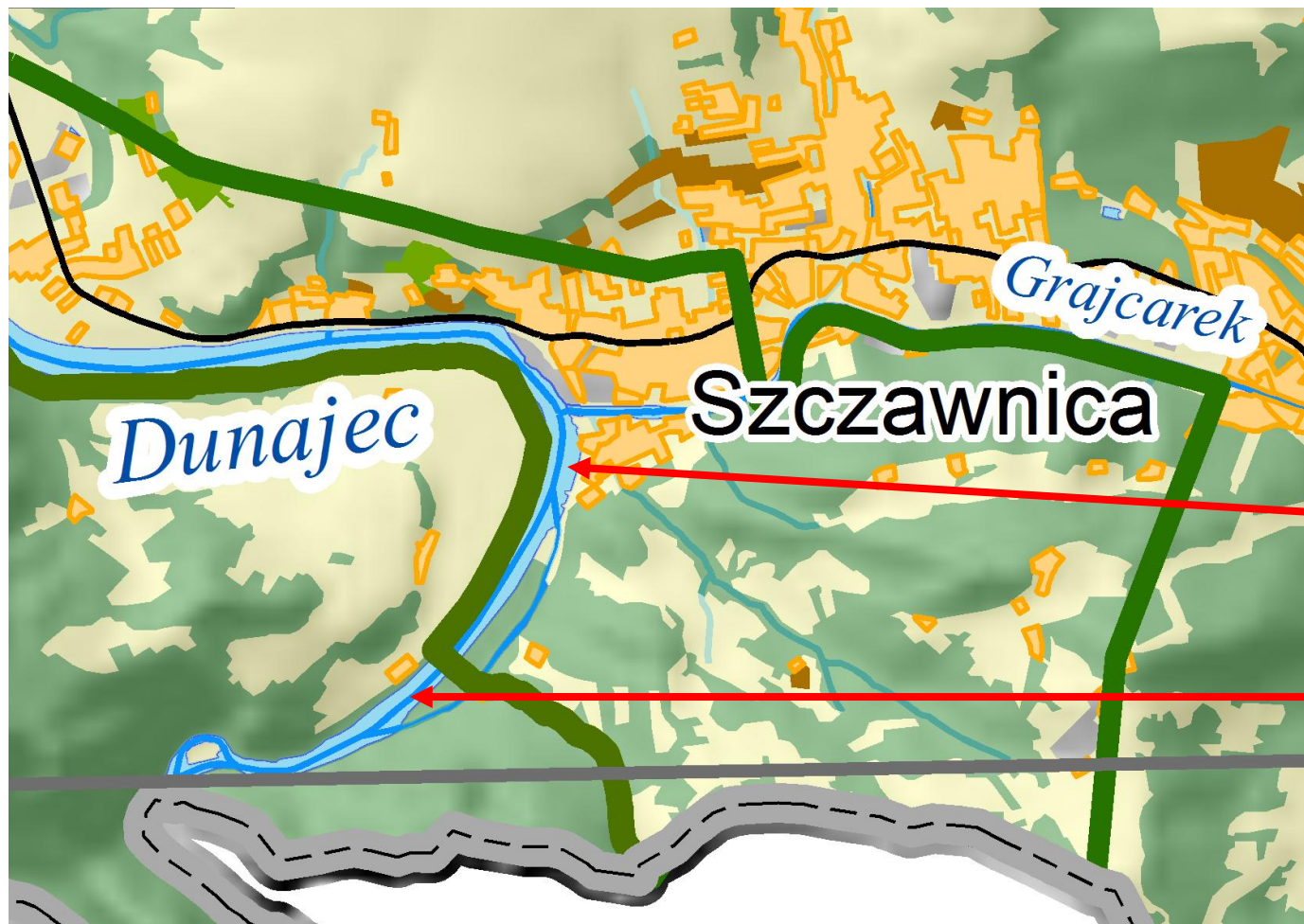


## Organizacja danych



- **Poligony** reprezentują wystarczająco duże obiekty cechujące się posiadaniem powierzchni np.: granice państw, kontury budynków, jeziora.
- **Linie** przedstawiają obiekty zbyt wąskie, aby być poligonami np.: ulice, rzeki, linie telefoniczne.
- **Punkty** reprezentują obiekty zbyt małe, aby być poligonami np.: miasta, drzewa, szpitale.

## Organizacja danych



- Wykorzystywany typ geometrii obiektów zależy od ilości szczegółów, które muszą być pokazane.
- Obiekt może być reprezentowany na mapie za pomocą poligonu w jednej warstwie i linii albo punktu w innej warstwie.

## Obiekt > informacja

Table

drogi

KOD1000K	KOD1000 NI	KATZARZ	KATZA NIL	KLASADROGI	KLDRG NIL	MATNAWIERZ	MAT
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	inna		inna		gruntNaturalny	
	inapplicable	gminna		lokalna		tluczen	
	inapplicable	powiatowa		glowna		masaBitumiczna	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	inna		inna		gruntNaturalny	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	inna		inna		masaBitumiczna	
	inapplicable	inna		inna		gruntNaturalny	
	inapplicable	inna		inna		tluczen	
	inapplicable	inna		inna		kostkaPrefabrykowana	
	inapplicable	inna		inna		kostkaPrefabrykowana	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	inna		inna		masaBitumiczna	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	zakladowa		inna		plytyBetonowe	
	inapplicable	inna		inna		kostkaPrefabrykowana	
	inapplicable	inna		inna		beton	
	inapplicable	gminna		lokalna		masaBitumiczna	
	inapplicable	zakladowa		inna		kostkaPrefabrykowana	

1 | (0 out of 3833 Selected)

drogi

- Obiekty przestrzenne mają swój opis za pomocą zestawu **atrybutów** np.:
  - ✓ droga (nazwa, ograniczenie prędkości, czy jest jednokierunkowa czy dwukierunkowa itd.).
  - ✓ miasto (liczba ludność, liczba szkół, średnia miesięczna temperatura itd.).

## Atrybuty

**Atrybutami** (*attributes*) w GIS nazywamy szczególny rodzaj informacji opisowych związanych z obiektami przestrzennymi np.: liczba ludności może być atrybutem miasta, kraju, kontynentu, a numer, szerokość, rodzaj nawierzchni mogą opisywać drogi.



## Tabele atrybutowe

FID	Shape <sup>a</sup>	CITY_NAME	CNTRY_NAME	STATUS
0	Point	Drammen	Norway	Provincial capital
1	Point	Dundee	United Kingdom	Other
2	Point	Hunterston	United Kingdom	Other
3	Point	Ronne	Denmark	Provincial capital
4	Point	Petropavlovsk	Kazakhstan	Provincial capital
5	Point	Teesport	United Kingdom	Other
6	Point	Gdynia	Poland	Other
7	Point	Schwerin	Germany	Provincial capital
8	Point	Bremerhaven	Germany	Other
9	Point	Europoort	Netherlands	Other
10	Point	Dunkirk	France	Other

- Atrybuty obiektów są przechowywane w **tabelach atrybutów**.
- Atrybuty wszystkich obiektów tej samej warstwy są przechowywane w jednej tabeli atrybutów.

## Tabele atrybutowe

Identyfikator  
rekordu

atrybut

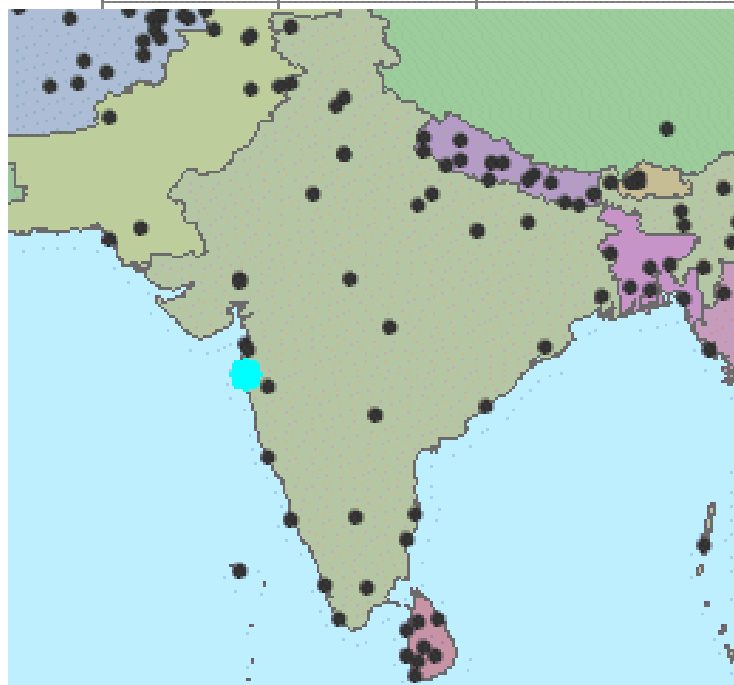
FID	Shape*	CITY_NAME	CNTRY_NAME	STATUS
0	Point	Drammen	Norway	Provincial capital
1	Point	Dundee	United Kingdom	Other
2	Point	Hunterston	United Kingdom	Other
3	Point	Ronne	Denmark	Provincial capital
4	Point	Petropavlovsk	Kazakhstan	Provincial capital
5	Point	Teesport	United Kingdom	Other
6	Point	Gdynia	Poland	Other
7	Point	Schwerin	Germany	Provincial capital
8	Point	Bremerhaven	Germany	Other
9	Point	Europoort	Netherlands	Other
10	Point	Dunkirk	France	Other

rekord

- Każdy obiekt jest w tablicy opisany za pomocą **rekordu** (wiersza).
- Każdy atrybut zapisywany jest w tej samej kolumnie (w polu rekordu).
- Każdy rekord posiada unikalny identyfikator (**klucz podstawowy**).

## Relacja obiekt > rekord

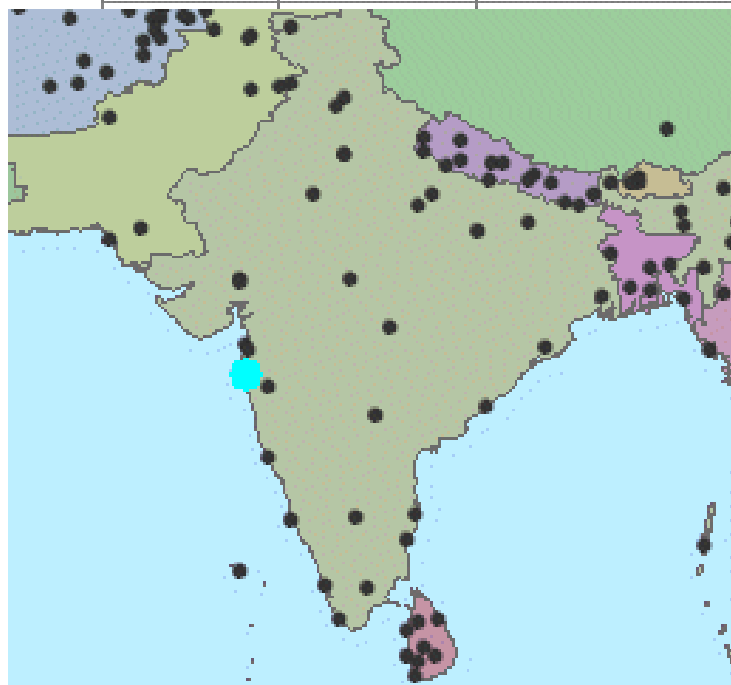
FID	Shape*	CITY_NAME	CNTRY_NAME	STATUS
694	Point	Bolu	Turkey	Provincial capital
1304	Point	Bombay	India	Provincial capital
2018	Point	Bombo	Uganda	Provincial capital
			Dominican Republic	Provincial capital
			Cote d'Ivory	Provincial capital
			Chad	Provincial capital
			Cote d'Ivory	Provincial capital
			Germany	Other
			Somalia	Provincial capital



- Każdy obiekt na mapie jest połączony przez unikalny identyfikator (klucz – np. **FID**, **OBJECTID**) ze swoim rekordem w tablicy atrybutów.
- Relacja ma charakter **jeden-do-jednego**.

## Relacja obiekt > rekord

FID	Shape <sup>*</sup>	CITY_NAME	CNTRY_NAME	STATUS
694	Point	Bolu	Turkey	Provincial capital
1304	Point	Bombay	India	Provincial capital
2018	Point	Bombo	Uganda	Provincial capital
			Dominican Republic	Provincial capital
			Cote d'Ivory	Provincial capital
			Chad	Provincial capital
			Cote d'Ivory	Provincial capital
			Germany	Other
			Somalia	Provincial capital



- Ponieważ obiekty na mapie są związane ze swoimi rekordami w tabeli, można kliknąć obiekt na mapie i zobaczyć powiązane z nim atrybuty albo po wybraniu rekordu w tabeli, zobaczyć związany z nim obiekt.



## Skala mapy

**SKALA MAPY** to związek między wielkością obiektów na mapie i wielkością odpowiadających im obiektów w świecie rzeczywistym.

Skala jest powszechnie wyrażana jako stosunek np.: 1:24 000.  
Oznacza to, że jednostka na mapie jest równa 24 000 jednostek na powierzchni ziemi.

Inaczej mówiąc obiekty na powierzchni Ziemi są 24 000 razy większe niż reprezentujące je obiekty na mapie.

## Skala mapy



**Mapa małoskalowa** to taka która ma mniej szczegółów np. budynków, dróg, drzew.

**Mapa wielkoskalowa** jest dokładniejsza, widać na niej więcej szczegółów.