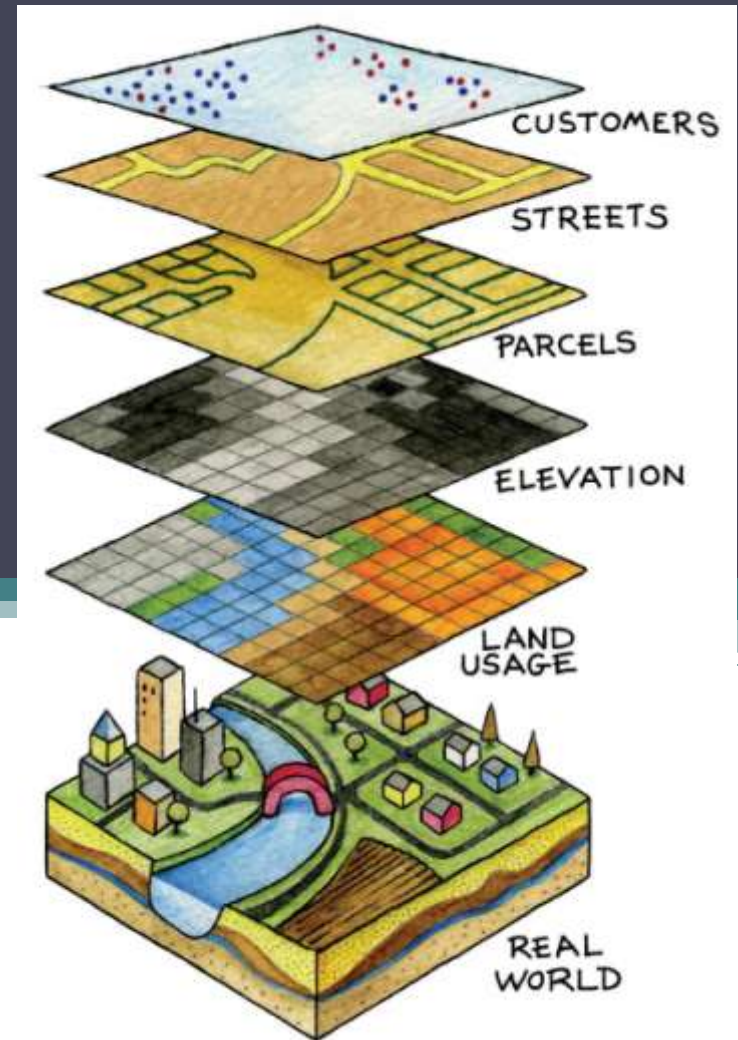


# Geografski informacijski sustavi

1. dio: osnove

2. dio: slobodni geoprostorni podaci  
slobodni GIS programi



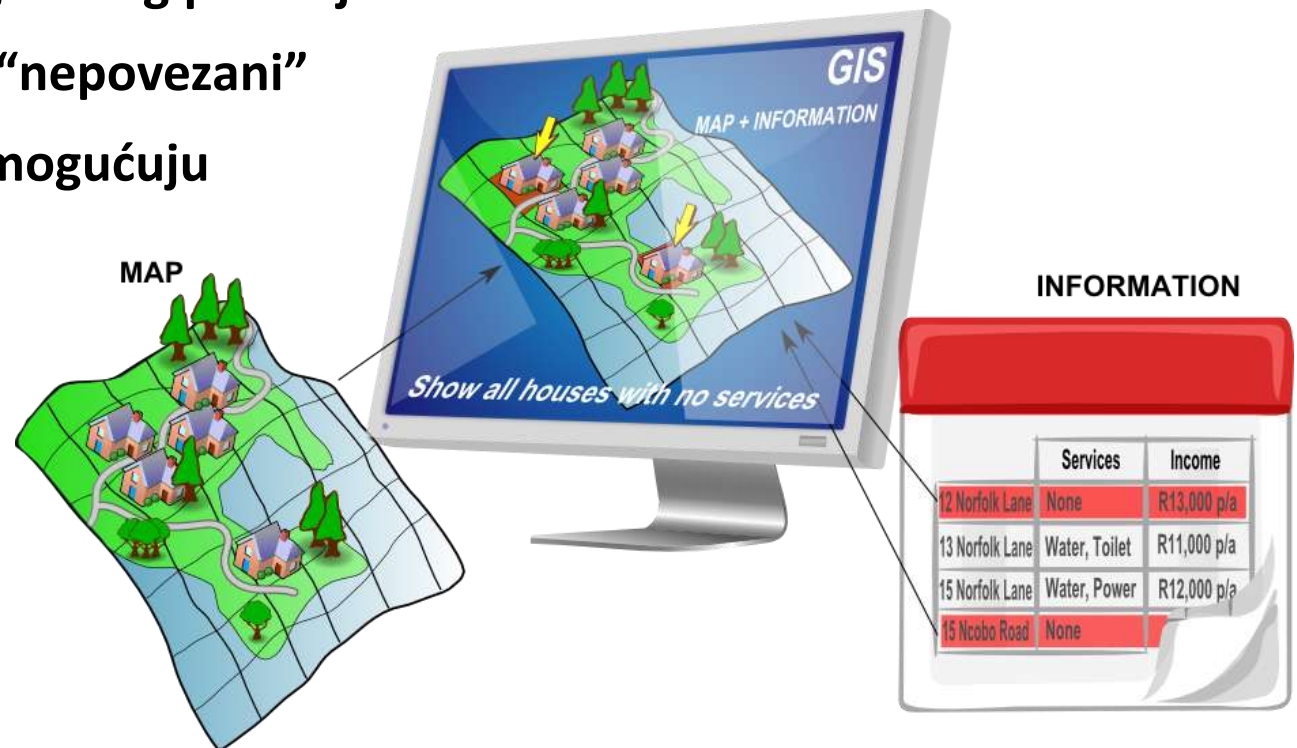
Mr.sc. Martina Baučić dipl.ing.geod.

# Uvodno o GIS-u

## ? GEOGRAFSKI INFORMACIJSKI SUSTAV - GIS

➤ informatička tehnologija koja **kombinira geografske podatke s ostalim vrstama podataka** i vizualizira ih na kartama

➤ uz pomoć geografskog položaja povezuju se inače “nepovezani” podaci i time se omogućuju njihove analize



# **GEO (geografski) INFORMACIJSKI SUSTAVI**

**IS (informacijski sustav) GIS**

## Podaci

alfa-numerički podaci, ele. dokumenti

## Geoprostorni podaci

grafički podaci– vektorski, rasterski  
geografski položaj – georeferencirani su

## Baze

relacijske baze (tablice i relacije)  
objektno-orjentirane baze (objekti,  
ponašanje)

## Geoprostorne baze

relacijske baze, objektno-orjentirane  
baze  
pohrana položajnih podataka  
(koordinata)

## Aplikacije

forme za upis alfa-numeričkih podataka,  
kontrola upisa putem padajućih lista  
pretraživanje, statistika, analiza,  
izvještaji

## GIS aplikacije

alati za crtanje, kontrola preklapanja i  
spajanja, prostorni upiti, prostorna  
pretraživanja,  
prostorne analize, tematske karte, 3D  
vizualizacija

## WEB aplikacije

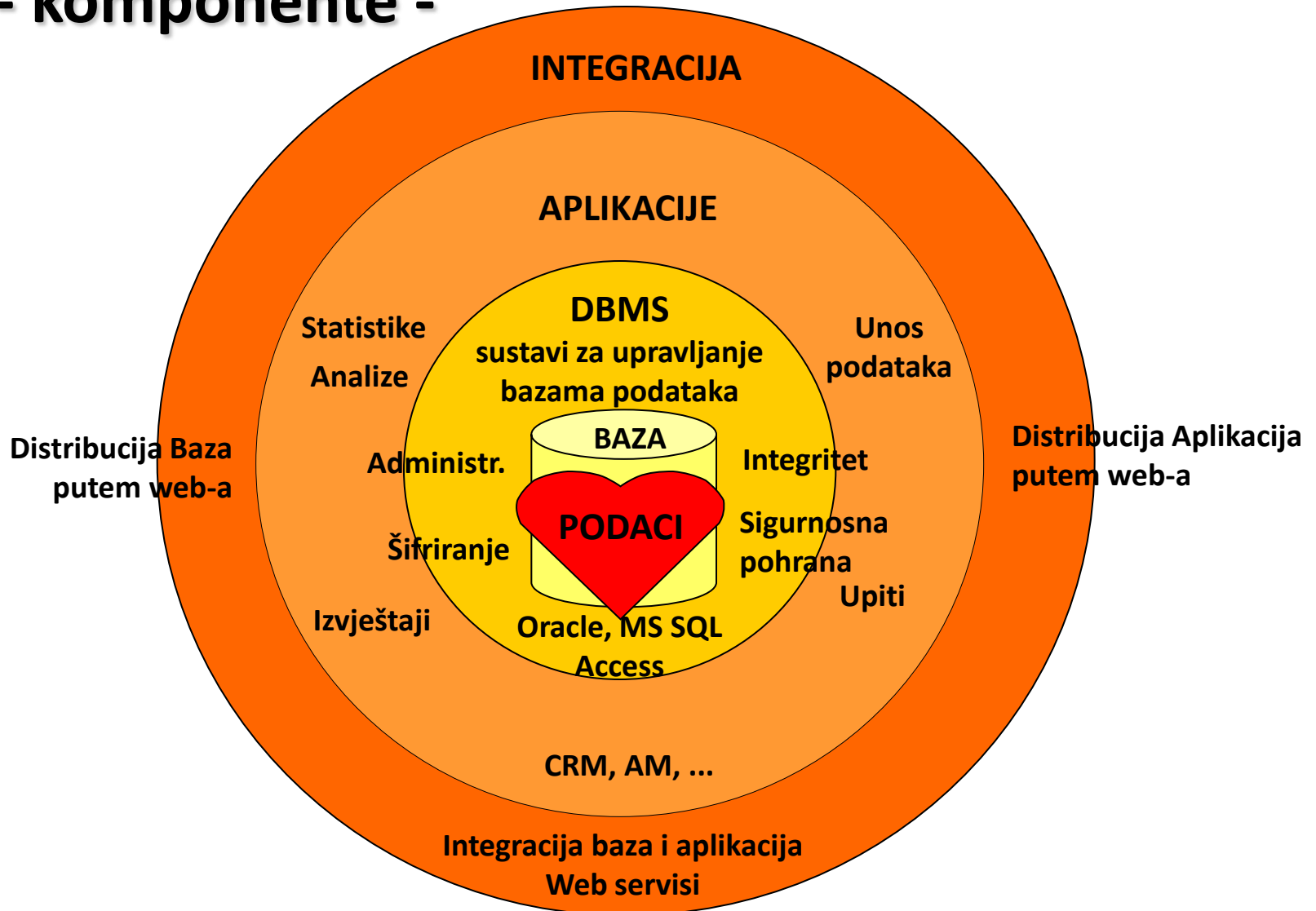
## WEB GIS aplikacije

## INFORMATIKA

## GEO(infor)MATIKA

# INFORMACIJSKI SUSTAVI

## - komponente -



# ? GIS – odgovori na pitanja

## JEDNOSTAVNA PITANJA.....SLOŽENA PITANJA

LOKACIJA	UVJETI	RUTIRANJE	MODELIRANJE UZORAKA	MODELIRANJE TRENDOVA	ŠTO AKO - MODELIRANJE
Što se nalazi na br. 2 u Istarskoj?  Gdje su hidranti? -----	Koje je stanje ceste na dionici x?  Koja kuća nema kanalizaciju? -----	Koji je najbolji put za kamion koji sakuplja smeće?  -----	Koji je uzorak plaćanja kom. naknade po MO?  -----	Sa sadašnjim trendom koliko će biti potrebno da sve kuće dobiju kanalizaciju?  -----	Koji će biti utjecaj na ekonomski prirast ako razvoj ograničimo na užu zonu?  -----
relacijske baze i upiti  -----	grafički ispis, ortofoto  -----	prostorne analize GPS računanje udaljenosti  -----	statističke analize  -----	prostorno-vremenski modeli  -----	expertni sustavi  -----
simboli koji prezentiraju točke	simboli koji prezentiraju objekte	linije koje prikazuju putanje	preklop površina različite obojenosti	niz karata, animacije	“stabla odlučivanja” niz karata

## EVIDENCIJE.....ANALIZA.....PLANIRANJA / SCENARIJI

# ? IZGRADNJA GEOPROSTORNIH BAZA

## ➤ MODELIRANJE PODATAKA

## ➤ Relacijske baze i modeli: tablice i odnosi među njima

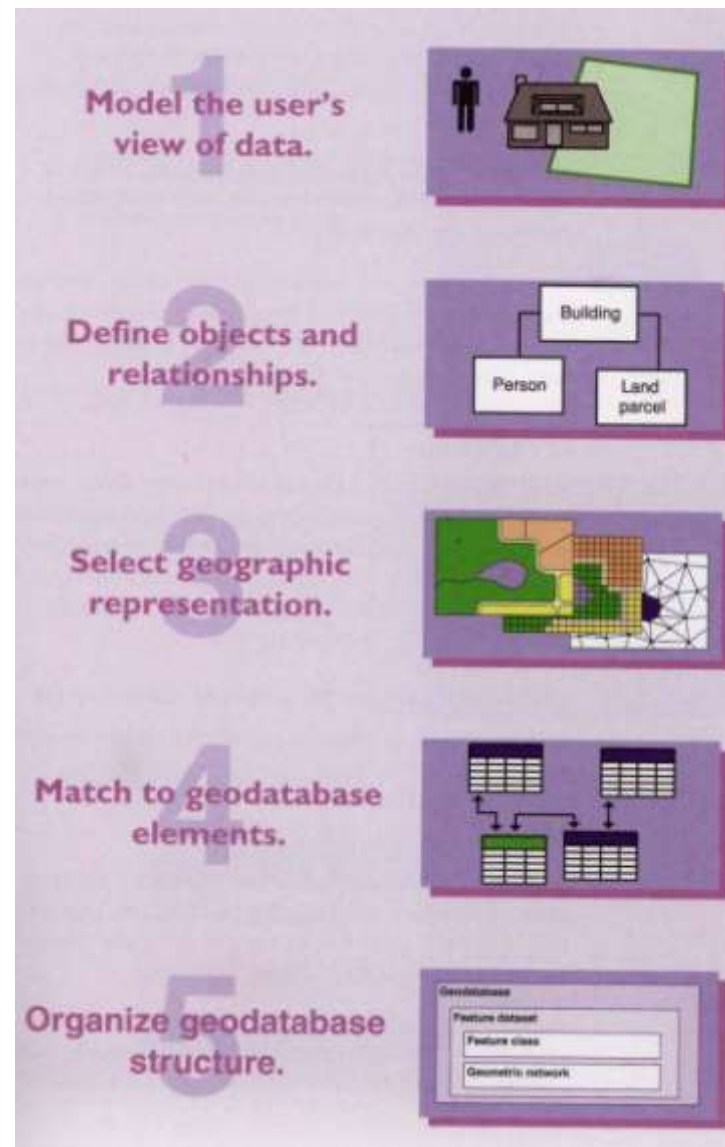


## ➤ Objektno-orijentirane baze i modeli: atributi, metode, stanje



## ➤ UML unified modelling language

## ➤ GML geographic markup language



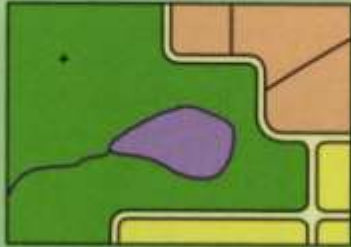
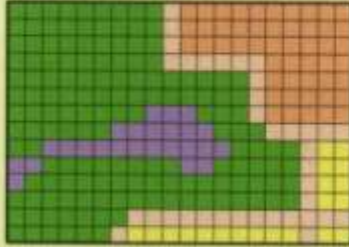
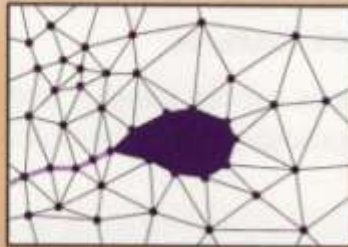


# ? GEOPROSTORNI PODACI (geopodaci)

VEKTORSKI – modeliranje diskretnih geopodataka

RASTERSKI – modeliranje kontinuiranih geopodataka- **INTERPOLACIJE**

TIN (triangular irregular network) – modeliranje visina terena

	Vector data representation	Raster data representation	Triangulated data representation
<b>Focus of model</b>	 <p>Vector data is focused on modeling discrete features with precise shapes and boundaries.</p>	 <p>Raster data is focused on modeling continuous phenomena and images of the earth.</p>	 <p>Triangulated data is focused on an efficient representation of a surface that can represent elevation or other quality, such as concentration.</p>
<b>Sources of data</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Compiled from aerial photography</li><li>Collected from GPS receivers</li><li>Digitized from map manuscripts</li><li>Sketched on top of raster display</li><li>Vectorized from raster data</li><li>Contours from triangulation</li><li>Reduced from survey field data</li><li>Imported from CAD drawings</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Photographed from an airplane</li><li>Imaged from a satellite</li><li>Converted from a triangulation</li><li>Rasterized from vector data</li><li>Scanned blueprints, photographs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Compiled from aerial photography</li><li>Collected from GPS receivers</li><li>Imported points with elevations</li><li>Converted from vector contours</li></ul>

# ? GEOPROSTORNI PODACI

Georeferencirani podaci:

koordinatni sustav definiran geodetskim datumom i kartografskom projekcijom

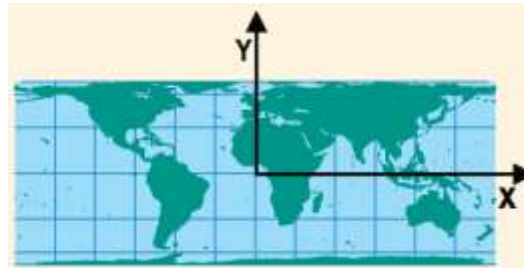
(spatial reference, EPSG)

Prikladnost podataka:

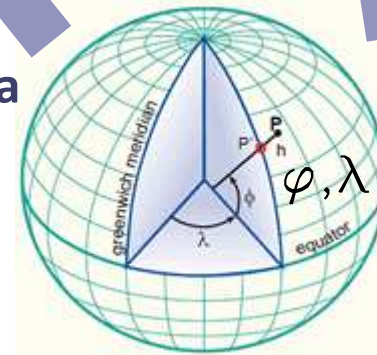
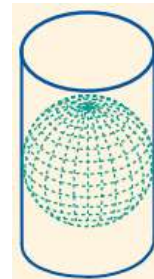
mjerilo, kvaliteta,  
preciznost, domene  
atributa

Preduvjet integriranja  
podataka:

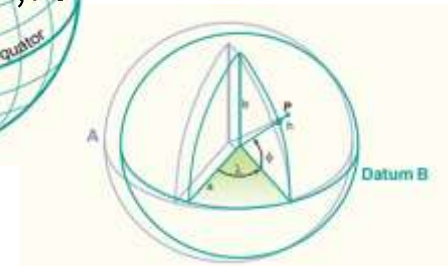
nalaze se u istom  
koordinatnom sustavu



kartografska  
projekcija



geodetski  
datum





# ? MODELIRANJE VEKTORSKIH PODATAKA

skijalište  
marina  
rudnik

TOČKE



vodotoci  
ceste

LINIJE

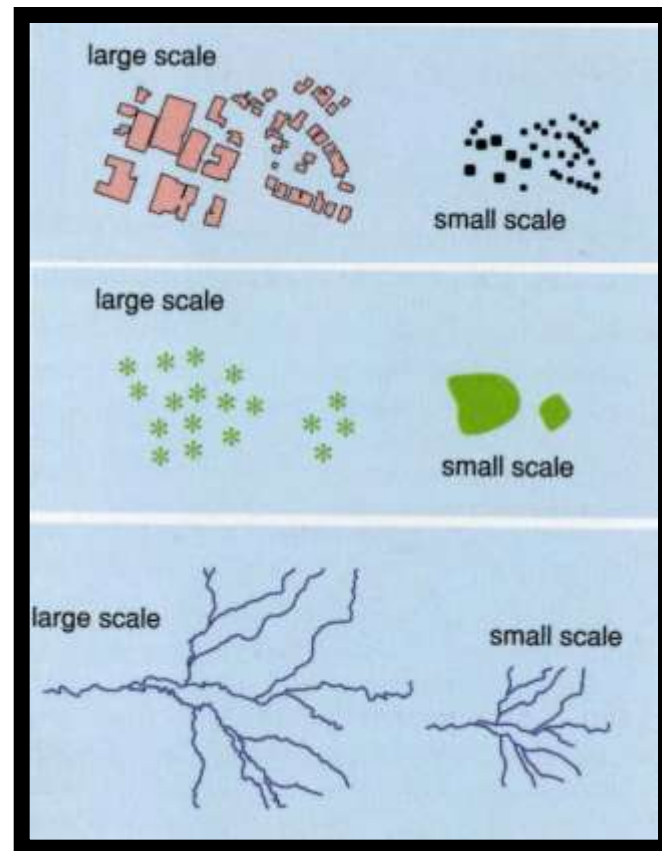


države  
namjena  
vrste tla

POLIGONI



KARTOGRAFSKA GENERALIZACIJA



# ? MODELIRANJE VEKTORSKIH PODATAKA

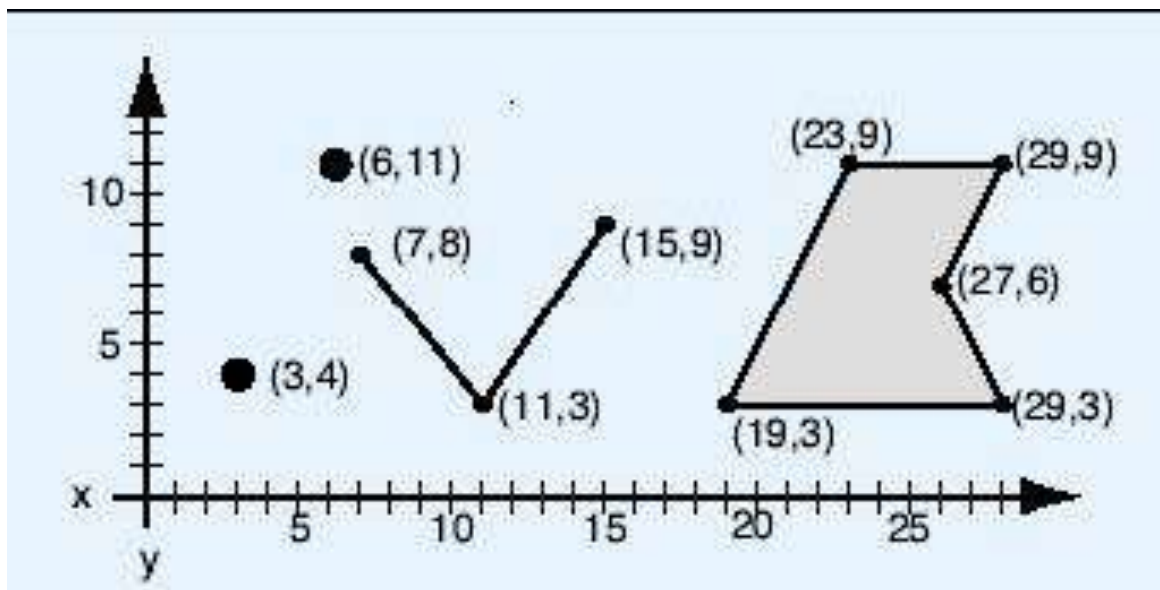
Geografski objekti su generalizirani na jednostavne grafičke elemente:

Točke

Linije

Poligone

Grafički elementi su preko koordinata smješteni u prostor

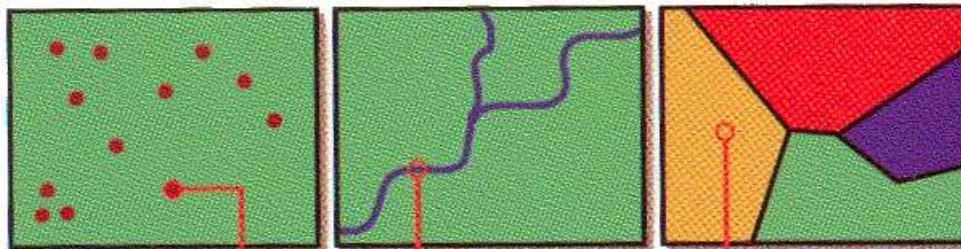


# ? MODELIRANJE VEKTORSKIH PODATAKA

Veza grafičkih elemeneta s opisnim-atributnim:

**1 grafički element ima pripadajući 1 redak u tablici**

Map Data



Attribute Data


Points


Lines

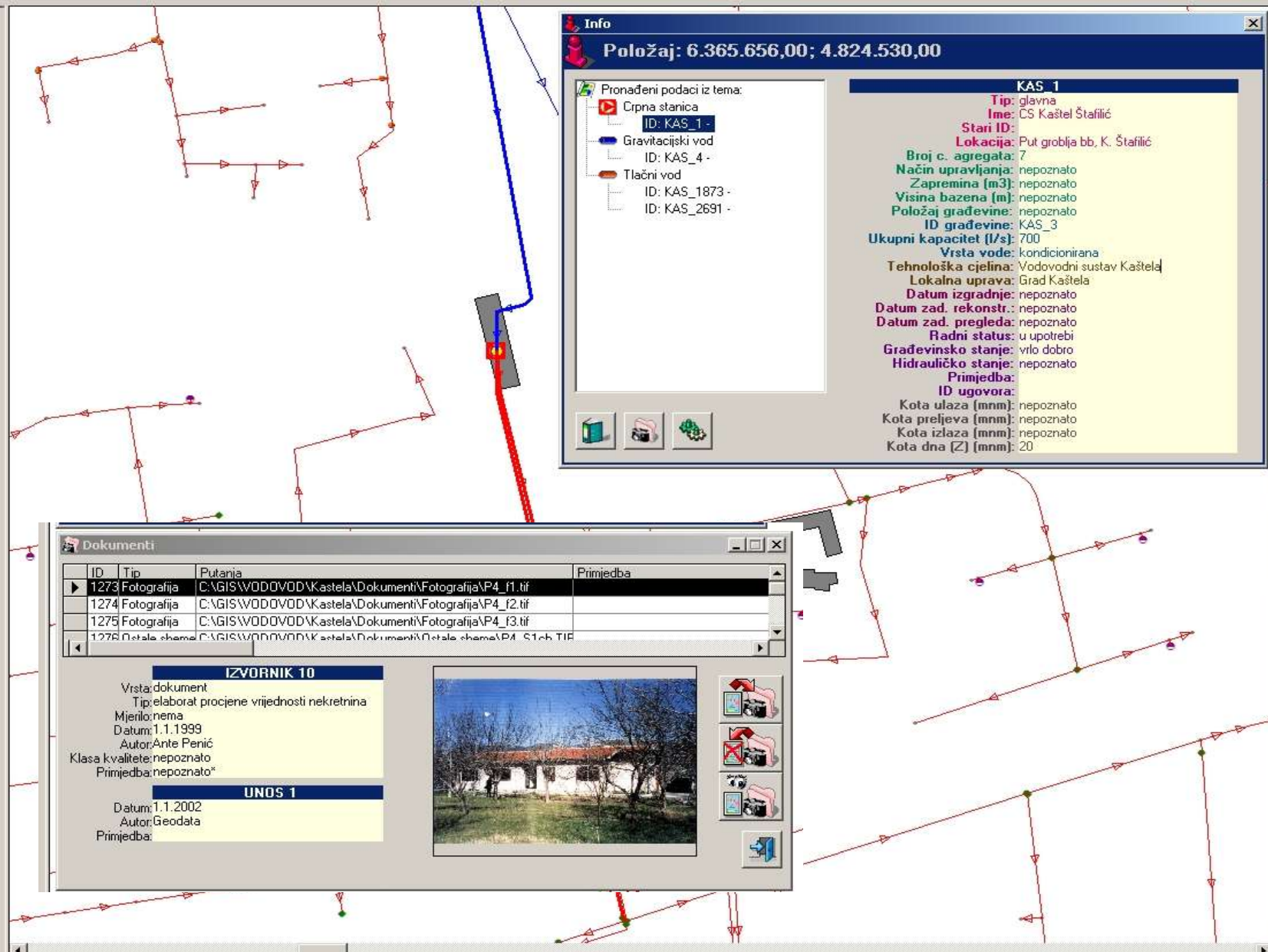

Areas

ESRI: shp, coverage, geodatabase

Autodesk: dwg s tzv. linkovima



- Priključni vod
- Tlačni vod
- Gravitacijski vod
- Zasun/ventil
- Spoj
- Hidrant
- Ispust
- Crpna stanica
- Zahvat
- Priključno okno
- Kapa
- Okno
- Točka promjene
- Građevinski objekt
- 60Trogir19.tif
- 60Trogir18.tif



**Info**

**Položaj: 6.365.656,00; 4.824.530,00**

Pronađeni podaci iz tema:

- Crpna stanica
  - ID: KAS\_1 -
- Gravitacijski vod
  - ID: KAS\_4 -
- Tlačni vod
  - ID: KAS\_1873 -
  - ID: KAS\_2691 -

**KAS\_1**

**Tip:** glavna  
**Ime:** CS Kaštel Štafilić  
**Stari ID:**  
**Lokacija:** Put groblja bb, K. Štafilić  
**Broj c. agregata:** 7  
**Način upravljanja:** nepoznato  
**Zapremina (m3):** nepoznato  
**Visina bazena (m):** nepoznato  
**Položaj građevine:** nepoznato  
**ID građevine:** KAS\_3  
**Ukupni kapacitet (l/s):** 700  
**Vrsta vode:** kondicionirana  
**Tehnološka cjelina:** Vodovodni sustav Kaštela  
**Lokalna uprava:** Grad Kaštela  
**Datum izgradnje:** nepoznato  
**Datum zad. rekonstr.:** nepoznato  
**Datum zad. pregleda:** nepoznato  
**Radni status:** u upotrebi  
**Građevinsko stanje:** vrlo dobro  
**Hidrauličko stanje:** nepoznato  
**Primjedba:**  
**ID ugovora:**  
**Kota ulaza (mnm):** nepoznato  
**Kota preljeva (mnm):** nepoznato  
**Kota izlaza (mnm):** nepoznato  
**Kota dna (Z) (mnm):** 20

**Dokumenti**

ID	Tip	Putanja	Primjedba
1273	Fotografija	C:\GIS\WODOVOD\Kaštela\Dokumenti\Fotografija\P4_f1.tif	
1274	Fotografija	C:\GIS\WODOVOD\Kaštela\Dokumenti\Fotografija\P4_f2.tif	
1275	Fotografija	C:\GIS\WODOVOD\Kaštela\Dokumenti\Fotografija\P4_f3.tif	
1276	Detala schema	C:\GIS\WODOVOD\Kaštela\Dokumenti\Detala schema\PA_S1ch.tif	

**IZVORNIK 10**

Vrsta: dokument  
 Tip: elaborat procjene vrijednosti nekretnina  
 Mjerilo: nema  
 Datum: 1.1.1999  
 Autor: Ante Penić  
 Klasa kvalitete: nepoznato  
 Primjedba: nepoznato\*

**UNOS 1**

Datum: 1.1.2002  
 Autor: Geodata  
 Primjedba:



# ? RASTERSKI PODACI

Veza s atributnim podacima:

1 piksel – jedna vrijednost (broj, text)  
(npr. za svaki piksel imamo vrijednost  
nadmorske visine u metrima)

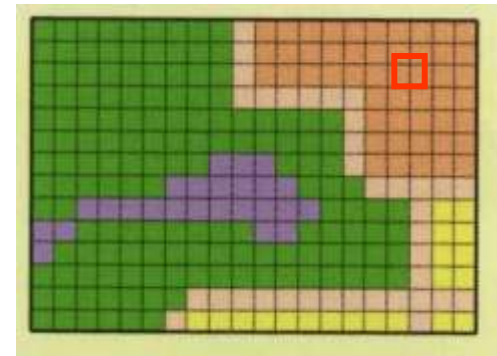
1 piksel – 1 redak u tablici  
(npr. namjena prostora)

Georeferenciranost:

1 piksel – (x,y) položaju prostoru (njegov centar)

Višekanalni rasterski podaci:

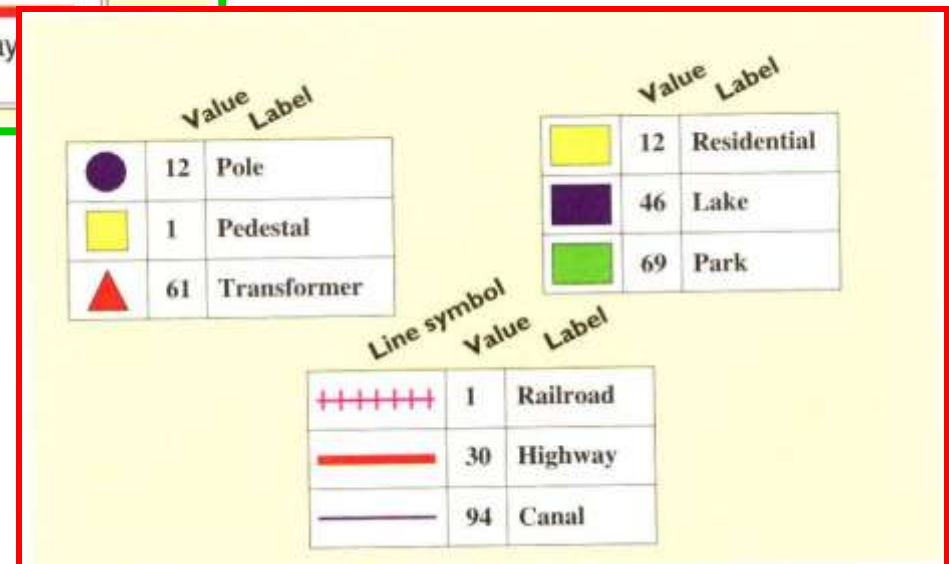
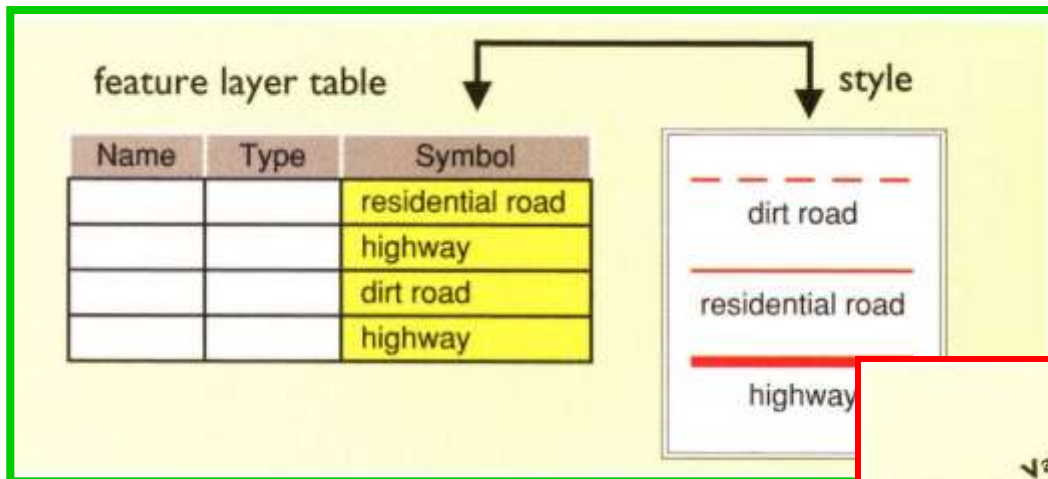
za isti položaj imamo više “kanala” tj. dobivamo više vrijednosti –  
satelitski snimci



Attribute Data


# ? PRIKAZ VEKTORSKIH PODATAKA NA KARTAMA

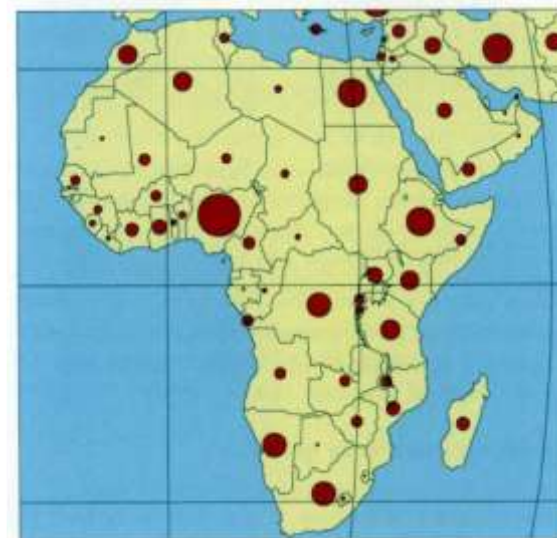
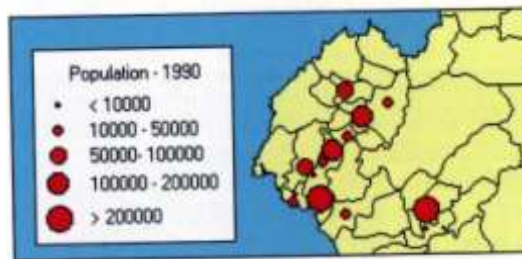
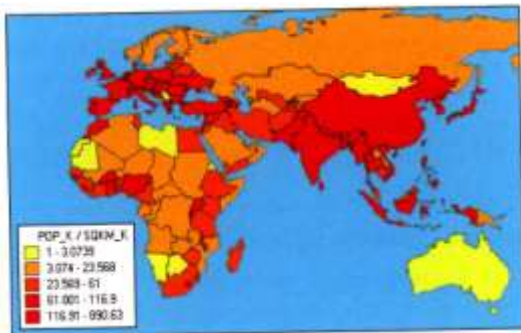
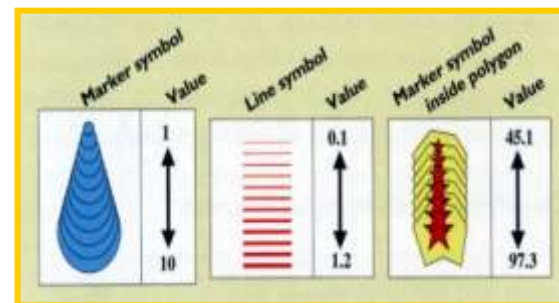
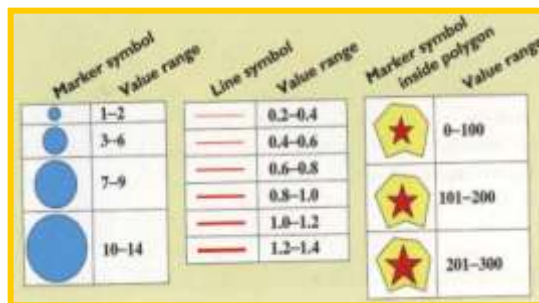
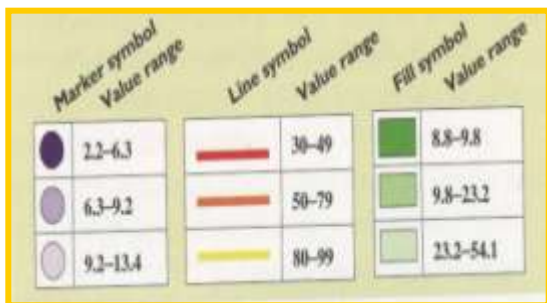
## simboliranje



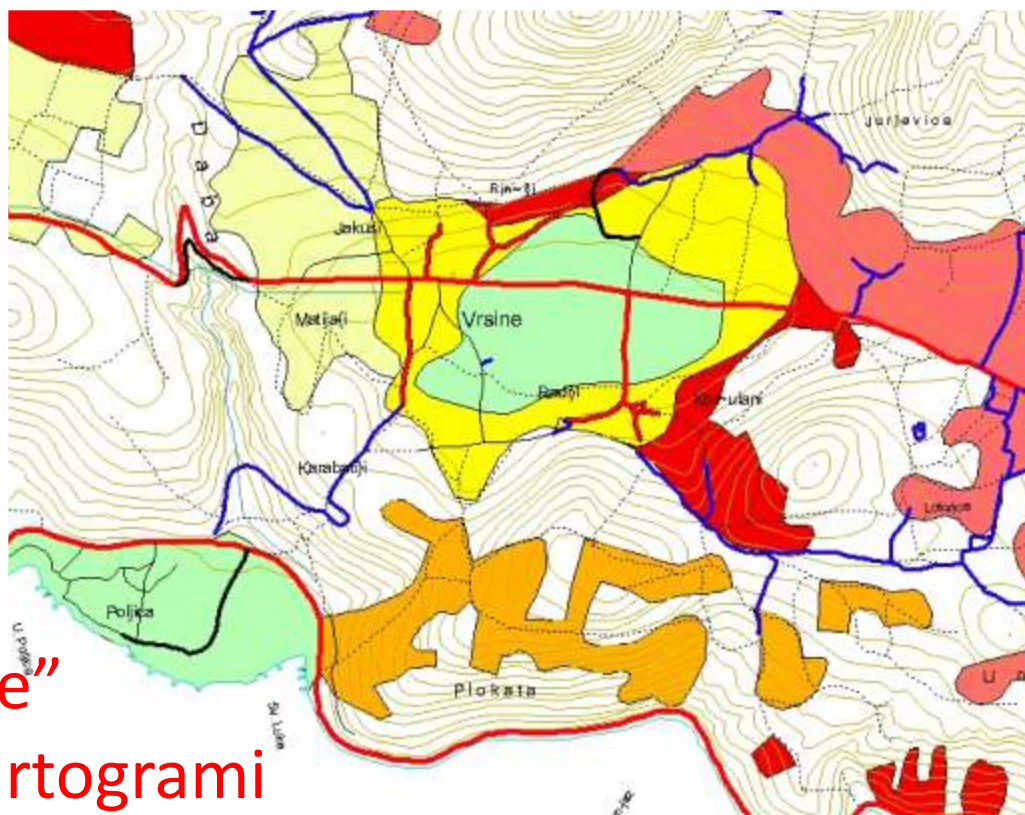
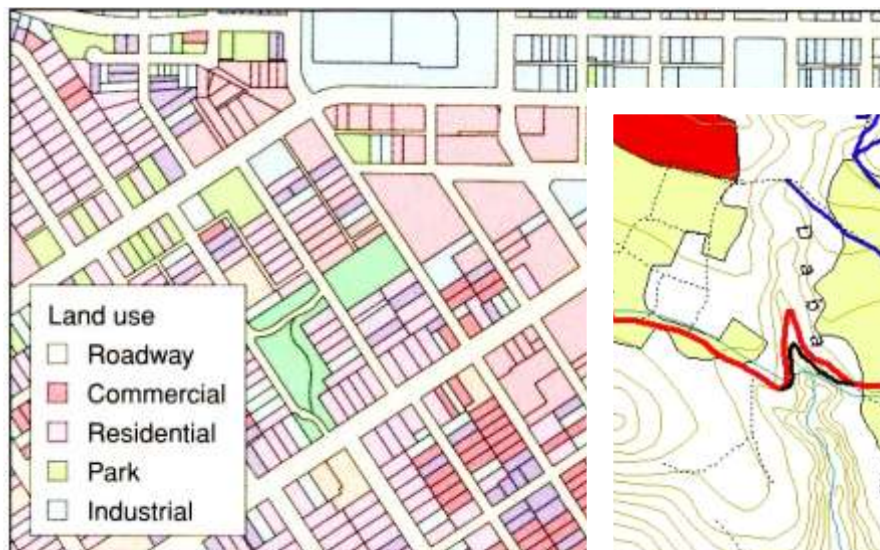


# ? PRIKAZ VEKTORSKIH PODATAKA NA KARTAMA

Variranje simbola po boji, veličini (po klasama ili kontinuirano)



# ? PRIKAZ VEKTORSKIH PODATAKA NA KARTAMA



“Unique value”  
koropletne karte, kartogrami

# ? KLASIFICIRANJE PODATAKA

## METODE KLASIFICIRANJA, npr...

**Prirodno grupiranje**

**Natural breaks**

(Jenksova metoda:

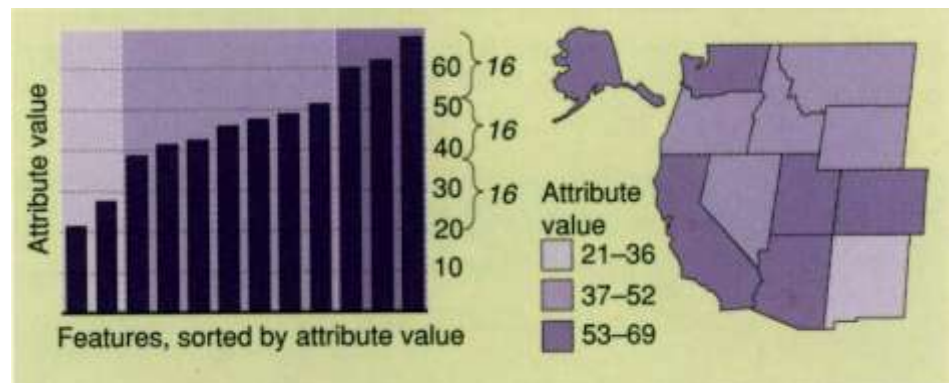
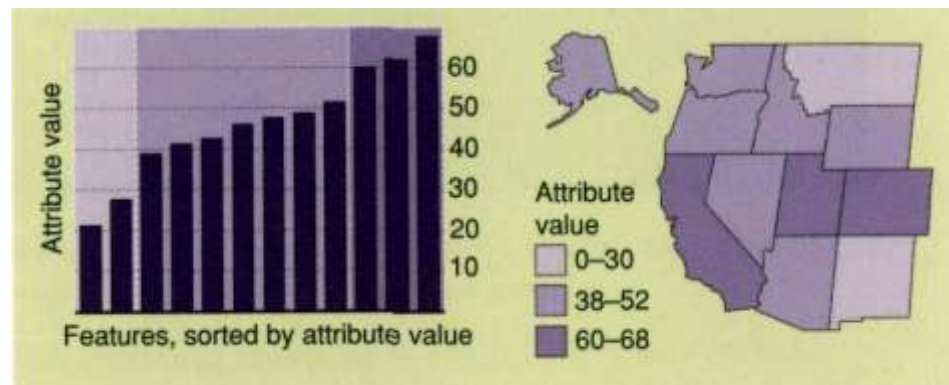
mini. varijance

unutar klase,

maks. između klasa)

**Jednaki intervali**

**Equal intervals**



# ? OSNOVE BAZA PODATAKA

- Relacijska baza podataka sastoji se od jedne ili više tablica
- Podaci su smješteni u tablice
- Redak u tablici opisuje jedan “entitet”, npr jednog čovjeka
- Kolone u tablici sadrže attribute koje opisuju tog čovjeka npr. ime, prezime, datum
- U svakoj tablici jedna kolona predstavlja jedinstveni identifikator retka

<b>ID</b>	<b>Ime</b>	<b>Prezime</b>	<b>Datum rođenja</b>	<b>Mjesto</b>
<b>234</b>	<b>Marija</b>	<b>Horvat</b>	<b>12.3.1975.</b>	<b>Split</b>
<b>235</b>	<b>Ivan</b>	<b>Lerotić</b>	<b>3.5.1980.</b>	<b>Karlovac</b>
<b>236</b>	<b>Dinko</b>	<b>Kovač</b>	<b>15.12.1975.</b>	<b>Sisak</b>
<b>237</b>	<b>Ana</b>	<b>Dukić</b>	<b>4.5.1969.</b>	<b>Rijeka</b>



# ? UPITI NAD BAZAMA PODATAKA

## ŠTO JE SQL?

- SQL (pronounced "ess-que-el") = Structured Query Language
- koristi se za komuniciranje s bazama podataka (prema ANSI standardu)
- Za upite nad bazama, održavanje podataka u bazama...
- Koje baze koriste SQL: Oracle, Sybase, Microsoft SQL Server, Access, Ingres
- standardne SQL komande su: "Select", "Insert", "Update", "Delete", "Create" i "Drop"

# ? SQL

- SQL upit definiira KRITERIJ po kojem želimo iz baze “izvući” željene podatke

```
select "column1" ,"column2"  
from "tablename"  
where "condition"
```

Marija Horvat

```
select ime, prezime  
from ljudi  
where mjesto = "Split"
```

ID	Ime	Prezime	Datum rođenja	Mjesto
234	Marija	Horvat	12.3.1975	Split
235	Ivan	Lerotić	3.5.1980.	Karlovac
236	Dinko	Kovač	5.12.1975	Sisak
237	Ana	Dukić	4.5.1969.	Rijeka

- Ime **kolone** definira koje podatke želimo, “\*” označava da želimo sve kolone
- Ime **tablice** govori iz koje tablice želimo podatke
- **Where dio** specificira KRITERIJ  
(koristimo se operatorima npr. =Equal, >Greater than, <Less than, >=Greater than or equal, <=Less than or equal, <>Not equal to, LIKE, AND OR)



# PODRUČJA PRIMJENE

Potreba za obradom  
velike količine  
podataka uključujući  
i njihov položaj i  
veličinu u prostoru!

## ➤ POLJOPRIVREDA I ŠUMARSTVO

- praćenje poljoprivrednih kultura i šuma
- “precizna” obrada (dodavanje potrebnih aditiva, ovisno o registriranom stanju usjeva, samo na ta uža područja, a ne na cijele uzgoje)
- gospodarenje šumama

## ➤ U POSLOVANJU TVRTKI

- Analiza prostornog rasporeda potencijalnih korisnika

## ➤ OBRANA I OBAVJEŠTAJNE SLUŽBE

- Sustavi upravljanja trupama
- Sustavi praćenja

## ➤ EKOLOGIJA I ZAŠTITA, UPRAVLJANJE ZAŠTIĆENIM PODRUČJIMA

- Planiranje zaštićenih područja
- Praćenje migracija životinja
- Utjecaj izgradnje novih prometnica na okoliš

# PODRUČJA PRIMJENE

## ➤ ELEKTROENERGETIKA

- Analiza g
- Održavar
- Analiza p

## ➤ HITNE S

- Rasporec

## ➤ DRŽAVI

- Katastar
- Prostorn

## ➤ ZDRAVS

- Epidemic

## ➤ OCEANOGRFIJA, OBALNA PODRUČJA

- Praćenje svojstava mora
- Analiza erozije

## ➤ VODNOGOSPODARSTVO

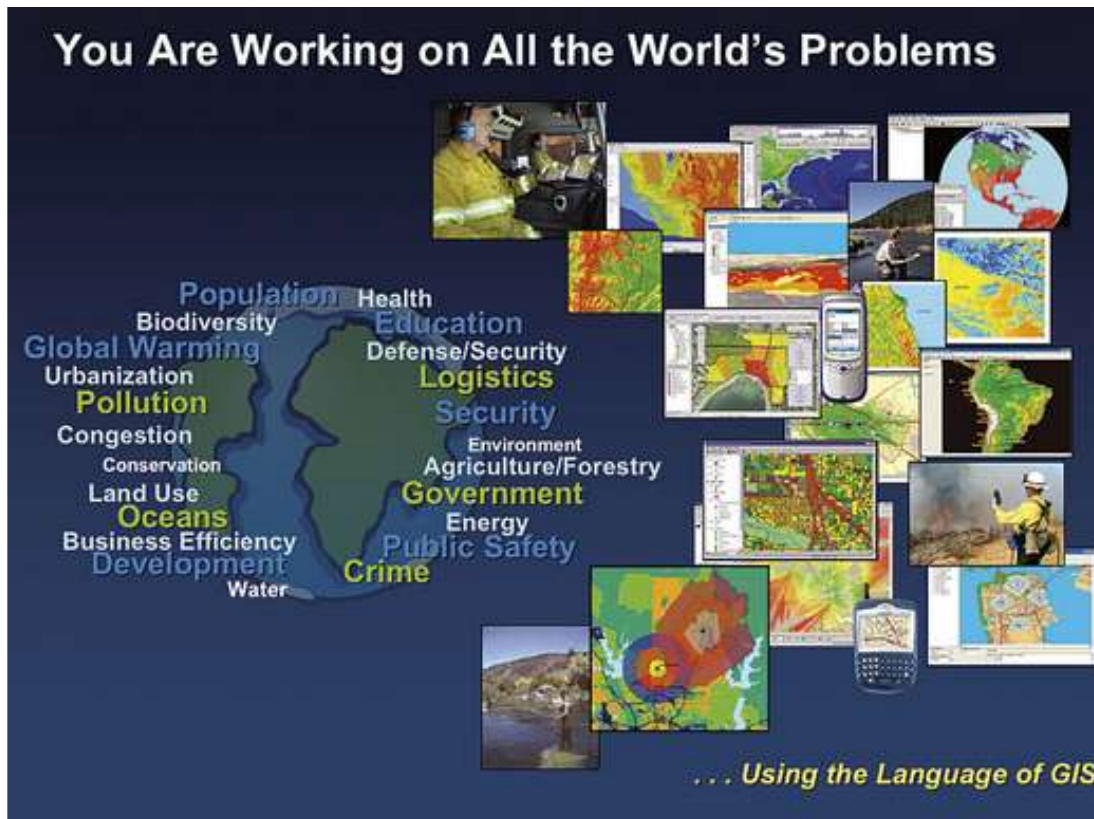
avljanje  
a zagađenja  
ie mreže

E  
adova za planiranje  
ičnih veza

ža

RAVA

'stvo



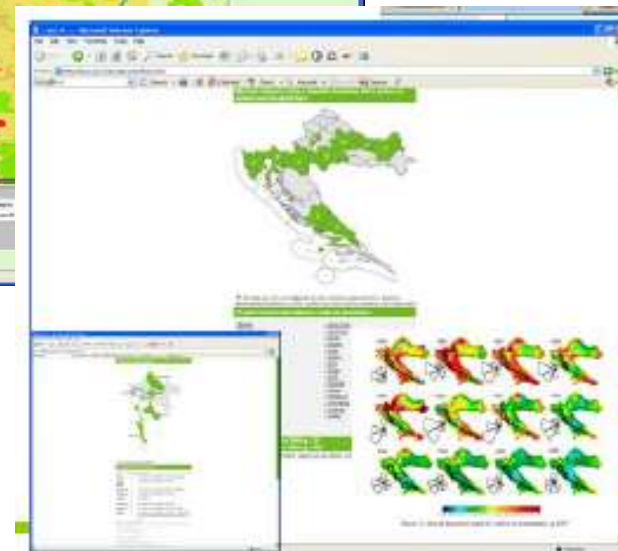
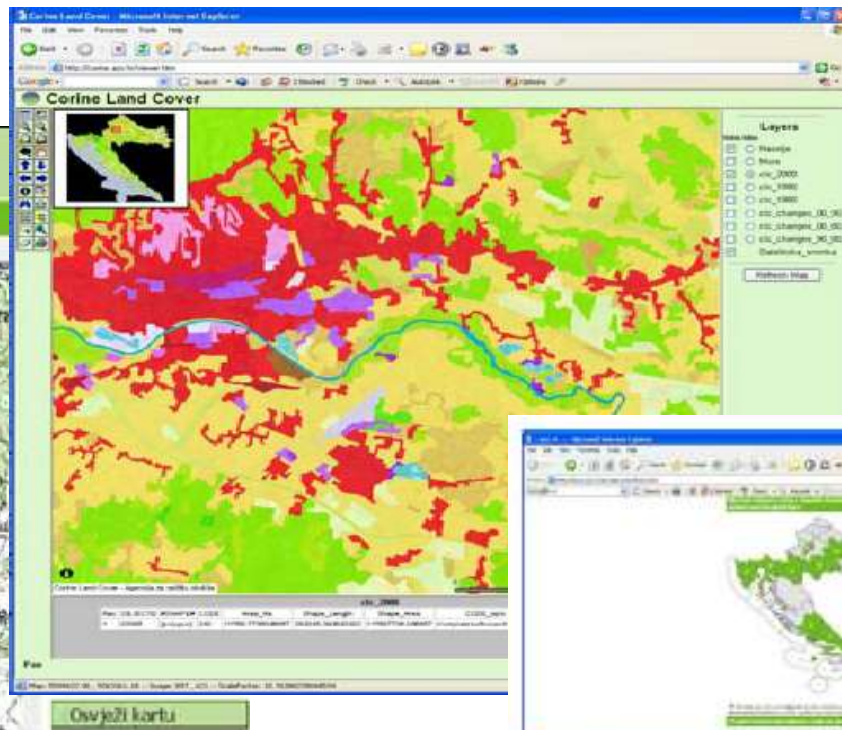
➤ ...

# PRIMJERI IZ HRVATSKE

## AGENCIJA ZA ZAŠTITU OKOLIŠA

The screenshot shows the website of the Agency for Environmental Protection (Agencija za zaštitu okoliša). The header includes the agency's logo and name. Below the header, there are several navigation and search options. A map of Croatia is displayed, with a red hatched area indicating a specific region of interest. The interface includes a search bar, a scale of 1:50,000, and a search for 'Općina'. Below the map, there are sections for 'Fotografije odgajališta' and 'Dijelovi odgajališta'. A table at the bottom lists data for two entries:

Dops. broj odgajališta	Dopisak	Status	Površina [ha]
1	117	Klasovica granica odgajališta	23,268
2	117	Kategorija bez općida	7,220





# PRIMJERI IZ HRVATSKE

MINISTARSTVO  
POLJOPRIVRDE,  
RIBARSTVA I  
RURALNOG RAZVOJA

<http://www.arkod.hr/>



The screenshot shows a Windows Internet Explorer browser window displaying the website <http://www.arkod.hr/>. The browser's address bar shows the URL. The website content includes a 3D aerial map of a rural landscape with a town, fields, and a lake. The map is titled "VASA ZEMLJA. KAO NA DLANU." and features the ARKOD logo. To the right of the map is the "agronet" logo and the text "MINISTARSTVO POLJOPRIVRDE, RIBARSTVA I RURALNOG RAZVOJA". Below the map, there is a section titled "AGENCIJA ZA PLAĆANJA U POLJOPRIVREDI, RIBARSTVU I RURALNOM RAZVOJU". The text on the page describes ARKOD as a new system for land parcel evidence in the RH, established for the entire Republic of Croatia, and designed to facilitate the submission of subsidy requests. It also mentions that the system will be used for the payment of subsidies to agricultural households listed in the Register (upon previous announcement and invitation).

ARKOD je novi sustav evidencije zemljišnih parcela u RH.

ARKOD se uspostavlja i vodi za čitavo područje Republike Hrvatske.

ARKOD će poljoprivrednicima omogućiti lakši i jednostavniji način podnošenja zahtjeva za poticaje.

Do ulaska u Europsku Uniju, Upisnik poljoprivrednih gospodarstava će i dalje biti temeljna evidencija koju Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju koristi za dodjelu poticaja

Upis u ARKOD obavlja se u regionalnim uredima Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju u kojima su poljoprivrednici upisani u Upisnik (uz prethodnu najavu i poziv iz

TV Spot Jug

TV Spot Sjever

# PRIMJERI IZ HRVATSKE

## GRAD SPLIT

<http://clgis.split.hr>

The screenshot displays the 'GIS za građane - Grad Split' web application running in a Windows Internet Explorer browser. The browser's address bar shows the URL <http://clgis.split.hr/gissplit/>. The application interface features a central map of the city of Split, Croatia, with various navigation and information tools. On the right side, there is a sidebar with several sections:

- Ulica**: A dropdown menu showing street names: 114. BRIGADE, 141. BRIGADE, 15. STUDENOGA, and 4. GARDIJSKE.
- KB**: A text input field for postal codes.
- Upišite naziv objekta**: A dropdown menu showing facility names: ambulanta:KMAN, ambulanta:LOKVE, ambulanta:MAKSIMIR, and ambulanta:MEJE.
- OSVJEŽI**: A button to refresh the data.
- Administrativna podjela**: A list of administrative divisions with checkboxes:
  - Granice grada
  - Sjedište grada
  - Granice naselja
  - Gradski kotari/MO
  - Sjedišta GK/MO
  - Ulice
  - Kućni brojevi
- Komunalno gospodarstvo**: A section for utility services, partially visible as 'Kom. turke i jav. uslar'.

The browser's taskbar at the bottom shows several open applications: 'start', 'GIS\_UVR\_1\_uvodne ...', 'Izvedbeni plan\_GISU...', 'Microsoft PowerPoint ...', and 'GIS za građane - Gra...'. The system tray indicates the time as 14:11 and the location as HR.

# PRIMJERI IZ HRVATSKE

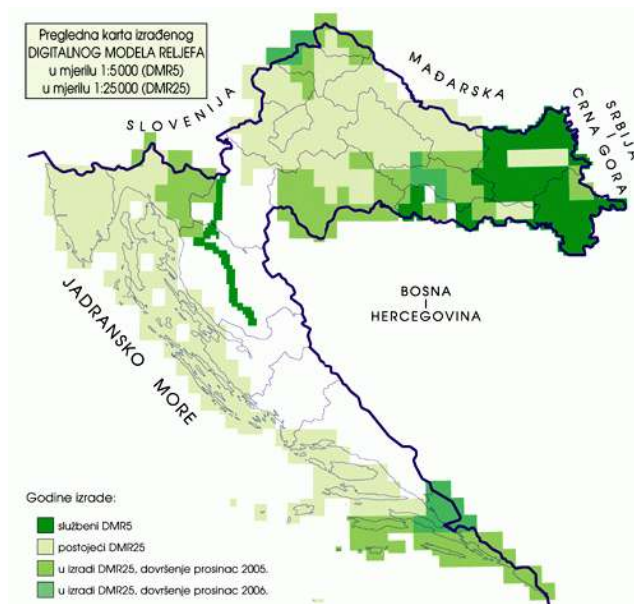
## DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA

Službeni proizvođač prostornih podataka [www.dgu.hr](http://www.dgu.hr)

•Cjenik

Proizvodi:

- katastarski planovi
- topografske karte 1:25.000 i sitnije
- Hrvatska osnovna karta 1:5000
- prostorne jedinice
- web katastar (pisani dio, nema mapa)





# PRIMJERI IZ HRVATSKE

## DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA

### •GEOPORTAL



NASLOVNA

PODACI I SERVISI

PREGLEDNIK

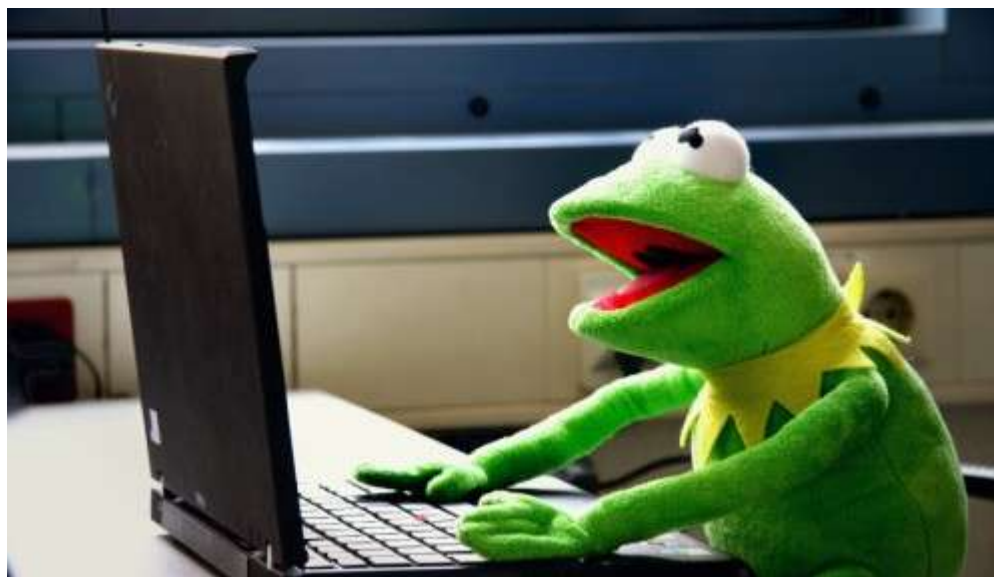
A screenshot of the GEOPORTAL web application interface. The interface is divided into several sections:

- Top Navigation:** Includes the "GEOPORTAL" logo and three menu items: "NASLOVNA", "PODACI I SERVISI", and "PREGLEDNIK".
- Left Panel:** Contains a "Sadržaj" (Content) section with a tree view of map layers. The layers include:
  - Digitalna ortofoto karta
    - DOF5
    - Toponimi
    - DOF5 - podjela na listove
  - Hrvatska osnovna karta
    - HOK5
    - HOK5 - podjela na listove
  - Topografska karta
    - TK25
    - TK25 - podjela na listove
  - Središnji registar prostornih jedinica
    - Županije
- Below the "Sadržaj" section is a "Pregledna karta" (Overview map) section, which currently shows a red dashed rectangular box on a white background.

- Main Map Area:** Displays a satellite-style aerial photograph of Dubrovnik, Croatia. The map is surrounded by a toolbar with various navigation and interaction tools. Above the map, the scale is set to "Mjerilo 1 : 5000". Below the map, there is a scale bar showing 100 meters and 500 feet, and a coordinate string: "Koordinate (HTRS96): E = 631388.5, N = 4723785.3 | φ = 42.642567, λ = 18.102207".

# ? PITANJA

Hvala na pažnji!  
Pitanja?



**Polaznik GIS radionice**