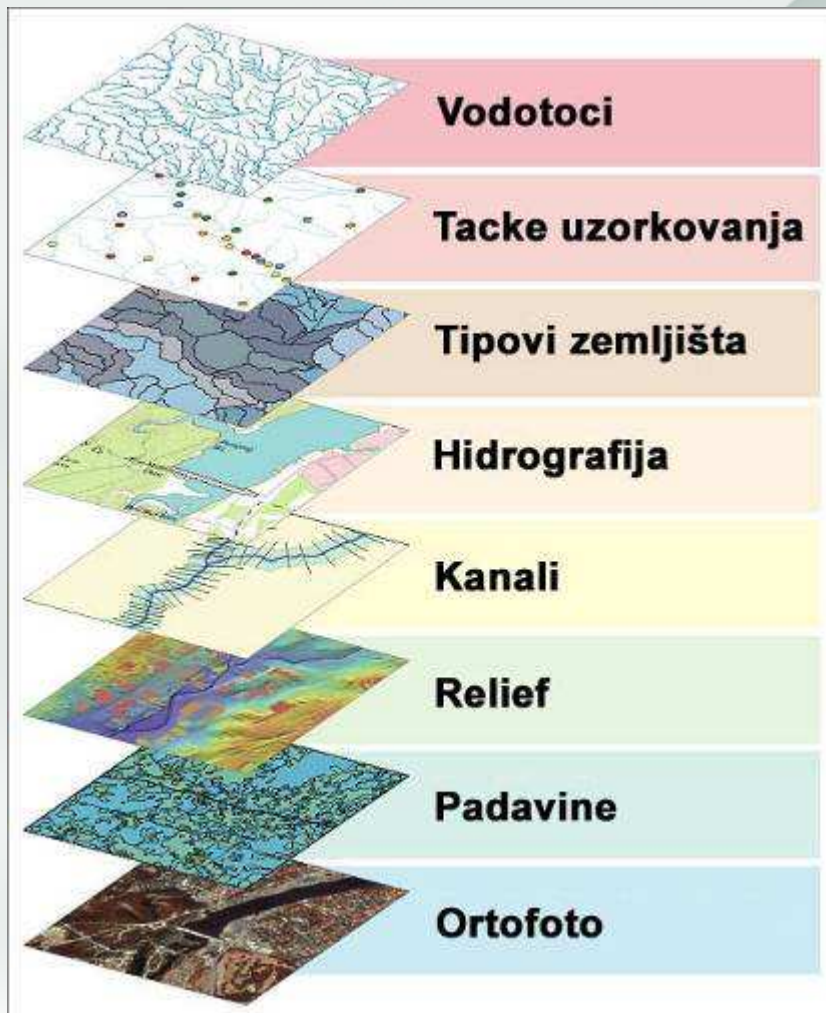


# Geografski informacioni sistem



- Kompjuterski sistem za prikupljanje, čuvanje, obradu, analizu i prikaz podataka koji su prostorno definisani
- Kompjuterski sistem koji omogućuje čuvanje i korišćenje podataka koji opisuju mesta na Zemljinoj površi

# Prostorni elementi



- Tačka
- Linija
- Poligon
- Baze podataka

# Izvori prostornih podataka



- Merenje na terenu – klasično ili GPS
- Preuzimanje planova ili karata u vektorskom formatu
- Digitalizacija karata i planova
- Obrada aerofotogrametrijskih ili satelitskih snimaka

# Digitalizacija planova ili karata

Digitalizacija sa  
skenirane karte

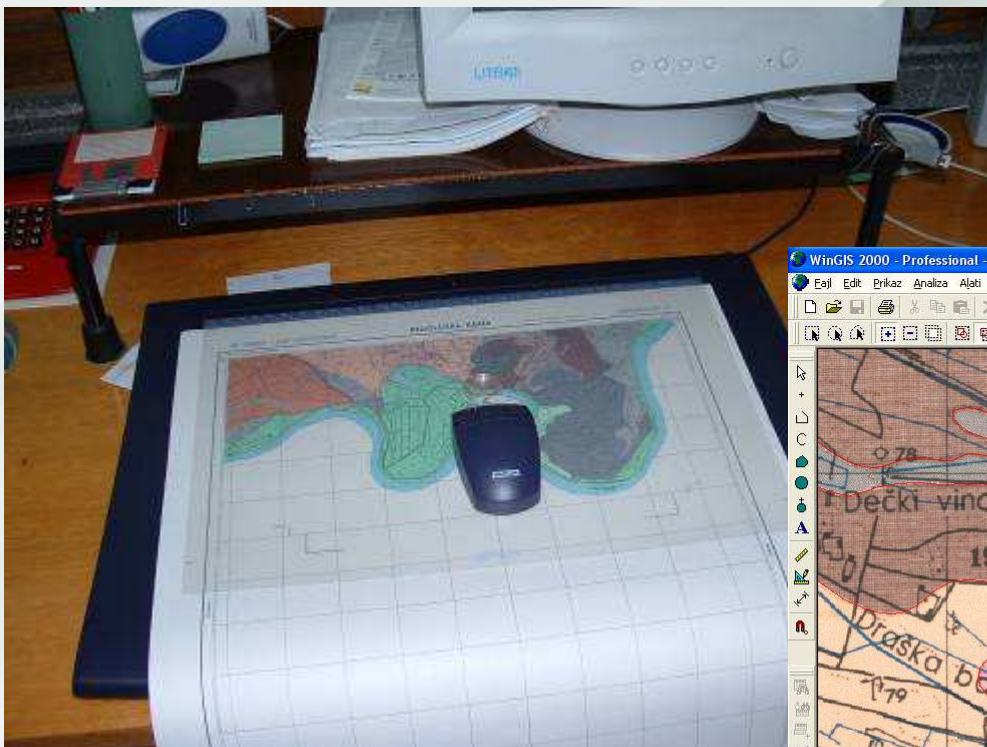
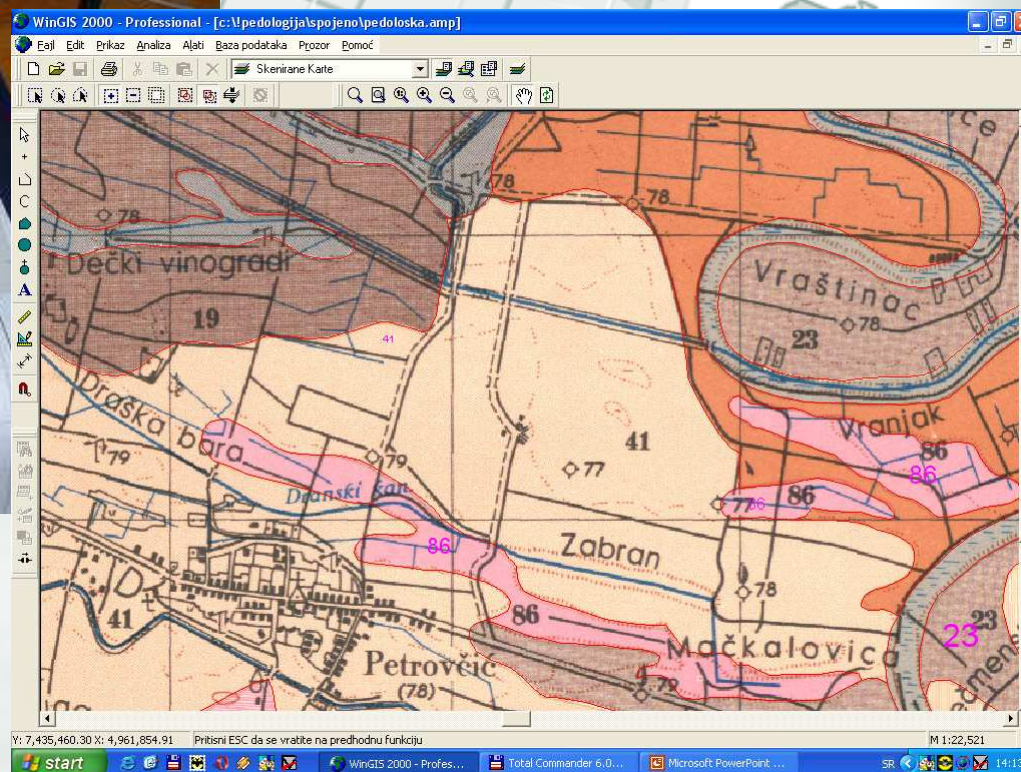
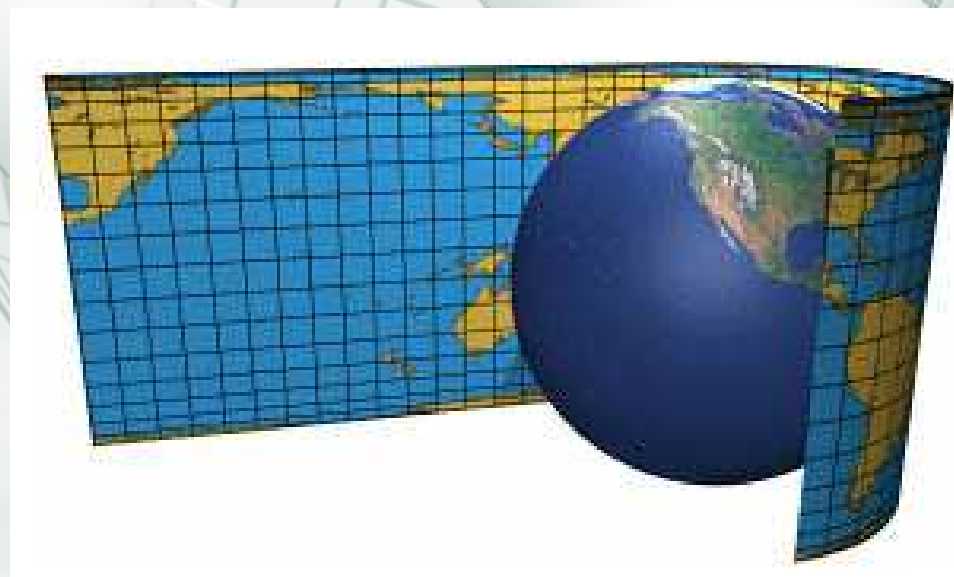


Tabla za digitalizaciju



# Kartografske projekcije

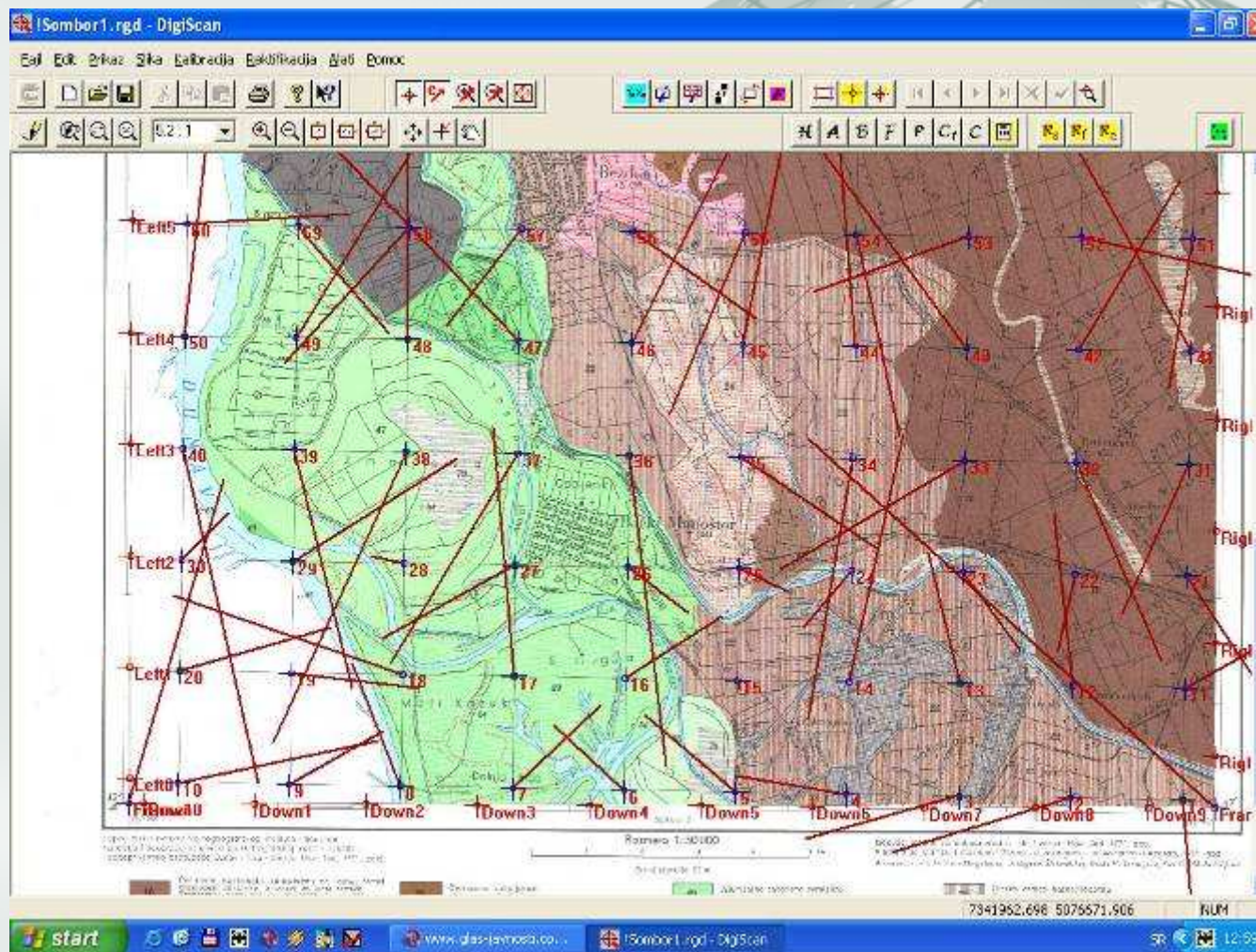
Način preslikavanja sa zakrivljene Zemljine površi na projekcionu površ: ravan, cilindar ili konus



# Georeferenciranje rastera

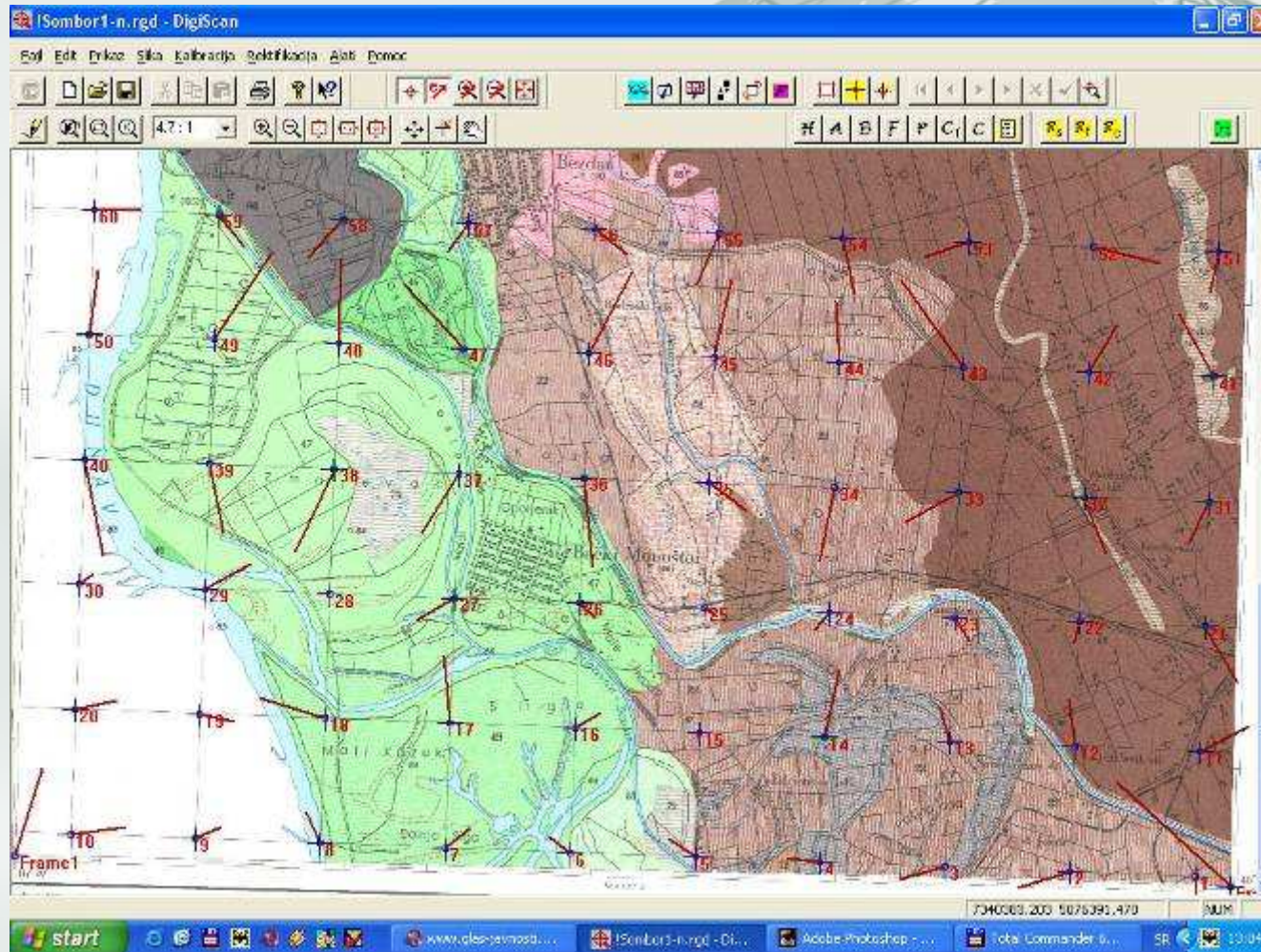
- Transformacija rastera putem rotacije i promene razmere
- Postavljanje rastera na odgovarajuće mesto u koordinatnom sistemu
- Afina transformacija: neophodno 3 tačke
- Veći broj merenih tačaka na rasteru u postupku georeferenciranja - bolje određivanje parametara za georeferenciranje

# DigiScan iz paketa MapSoft



pre transformacije

# DigiScan iz paketa MapSoft



posle transformacije

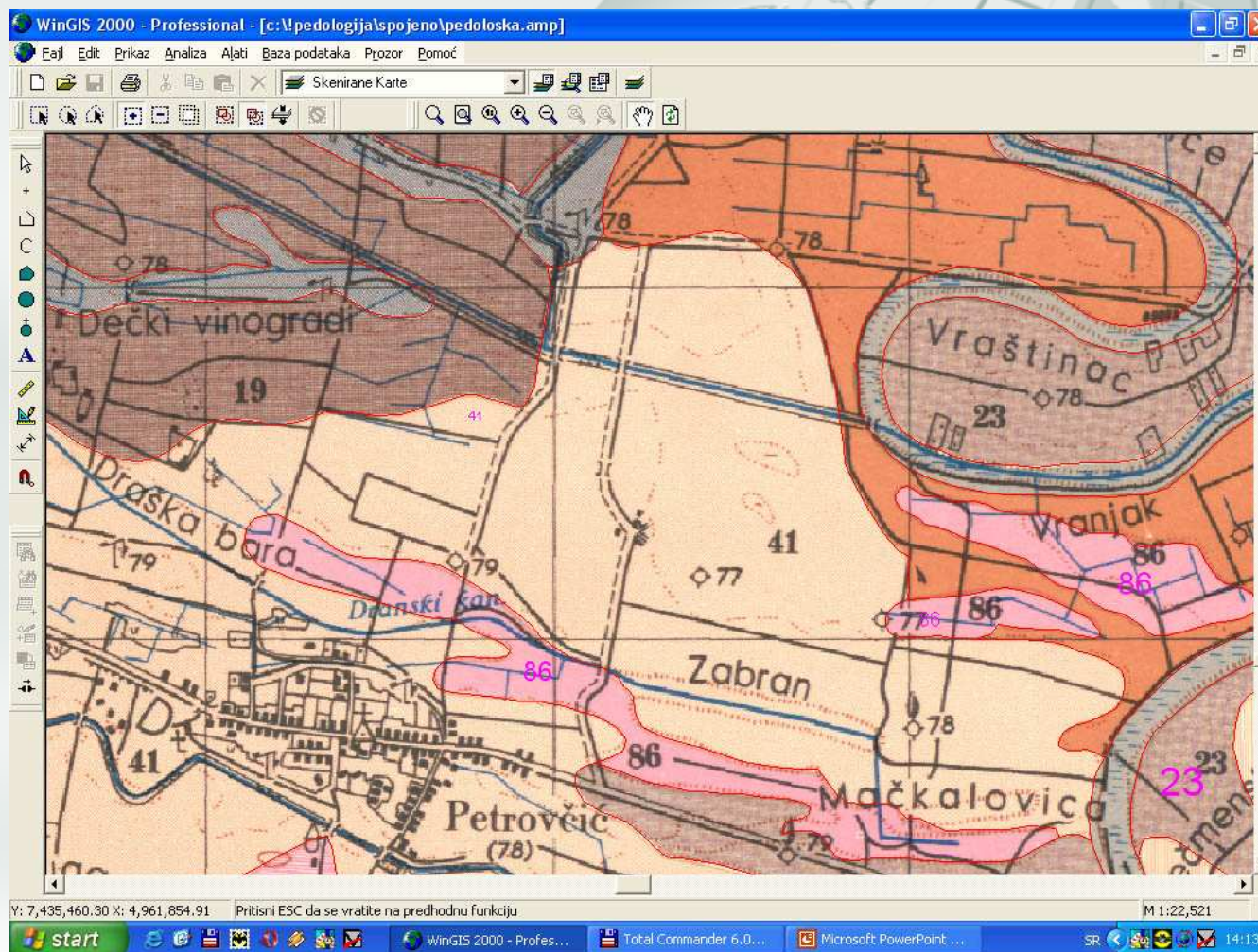


# Tačnost digitalizacije

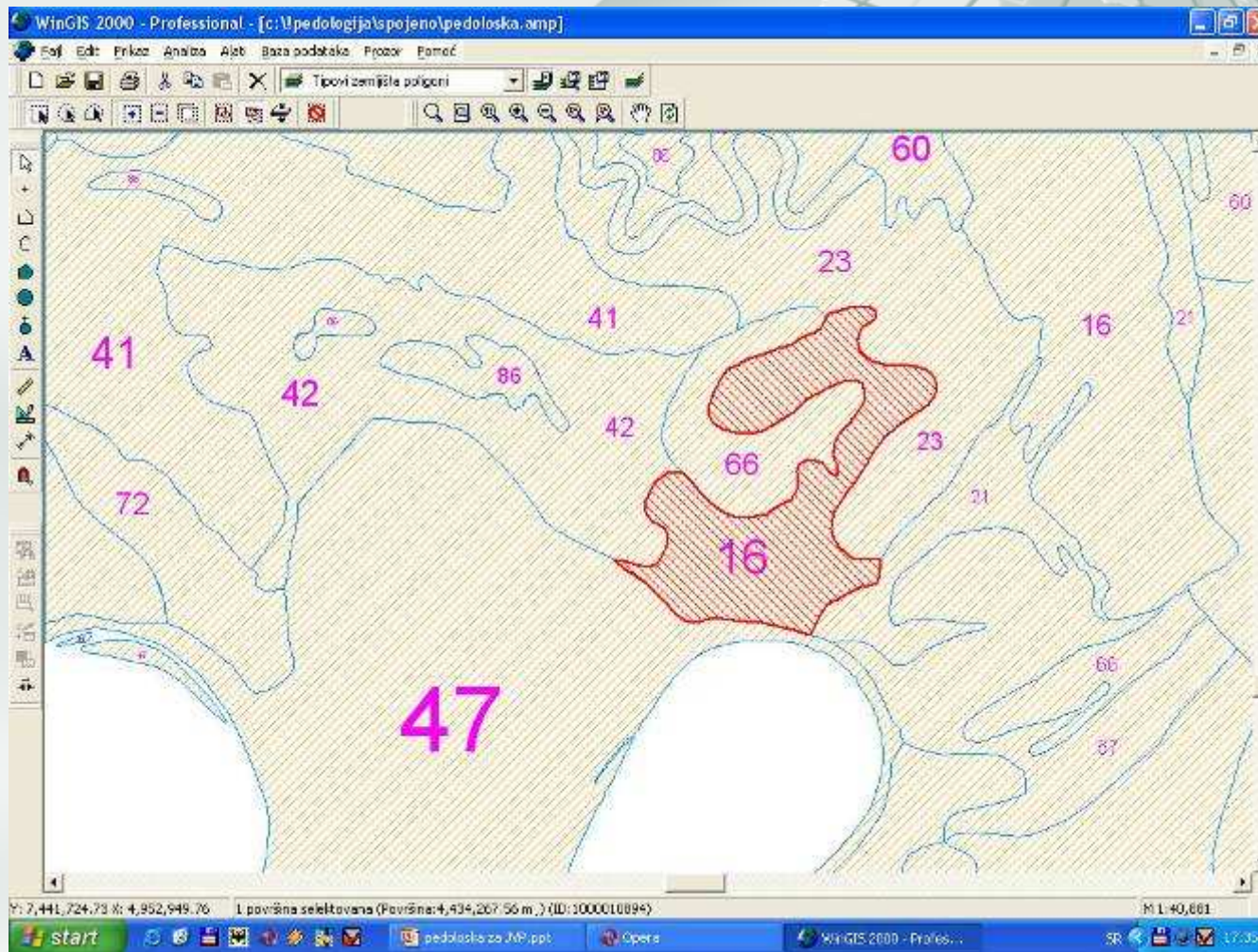
- Tačnost korišćene podloge
- Razmera
- Tačnost georeferenciranja
- Greška pozicioniranja kursora

$$\Delta \geq 0.2 - 0.3 M$$

# Digitalizacija listova pedološke karte u programu WinGis



# Formiranje poligona



# Povezivanje poligona sa bazom podataka

The screenshot displays the WinGIS 2000 Professional interface. The main window shows a map with a red polygon overlaid on a terrain map. The polygon is filled with a red diagonal hatching pattern. The map contains various colored regions and numbers. A purple arrow points from the red polygon to the data table on the right.

The data table on the right is titled "WinMONITOR - Professi..." and contains the following data:

ozn	Tip	Skupki	grup
47	Aluvijalno novstvo zemljište		Semi
16	Čemozem karbonatni (micelarni) r		Tere
84	Solonjevo solovškasti		Semi
20	Čemozem sa znacima ogledjavanja		Tere
80	Močvarno gljivo zaslanjeno zeml		Semi
72	Ritška crnica beskarbonatna		Semi
60	Solonjevo		Semi
50	Aluvijalno zaslanjeno zemljište		Semi
21	Čemozem beskarbonatni		Tere
80	Močvarno gljivo zaslanjeno zeml		Semi
21	Čemozem beskarbonatni		Tere
60	Močvarno gljivo zaslanjeno zeml		Semi
50	Aluvijalno zaslanjeno zemljište		Semi
21	Čemozem beskarbonatni		Tere
27	Čemozem na peskovitom lezu		Tere
29	Čemozem lovaslo-peskoviti na pi		Tere
29	Čemozem lovaslo-peskoviti na pi		Tere
15	Čemozem karbonatni (micelarni) r		Tere
21	Čemozem beskarbonatni		Tere
73	Ritška crnica beskarbonatna pesk		Semi
67	Ritška crnica karbonatna peskov		Semi
60	Livadska crnica karbonatna na le		Semi
77	Ritška crnica zaslanjena		Semi
66	Ritška crnica karbonatna		Semi
76	Ritška crnica		Semi
25	Čemozem solonšakasti		Tere
20	Čemozem sa znacima ogledjavanja		Tere
16	Čemozem karbonatni (micelarni) r		Tere
44	Pseudoglebovi		Tere
47	Aluvijalno novstvo zemljište		Semi
62	Livadska crnica ogledjavana		Semi
79	Močvarno gljivo zemljište		Semi
21	Čemozem beskarbonatni		Tere
22	Čemozem slabo ogledjaveni		Tere
72	Ritška crnica beskarbonatna		Semi

# Selekcija poligona upitom iz baze podataka

The screenshot displays the WinGIS 2000 Professional interface. The main window shows a map of land parcels with a grid overlay. The status bar at the bottom indicates the map's coordinates and area: "W: 7,531,491.59 X: 5,072,971.19 34 površine(a) selektovane(a) (Ukupna površina: 72,070,767.72 m.) M.L.:898,538".

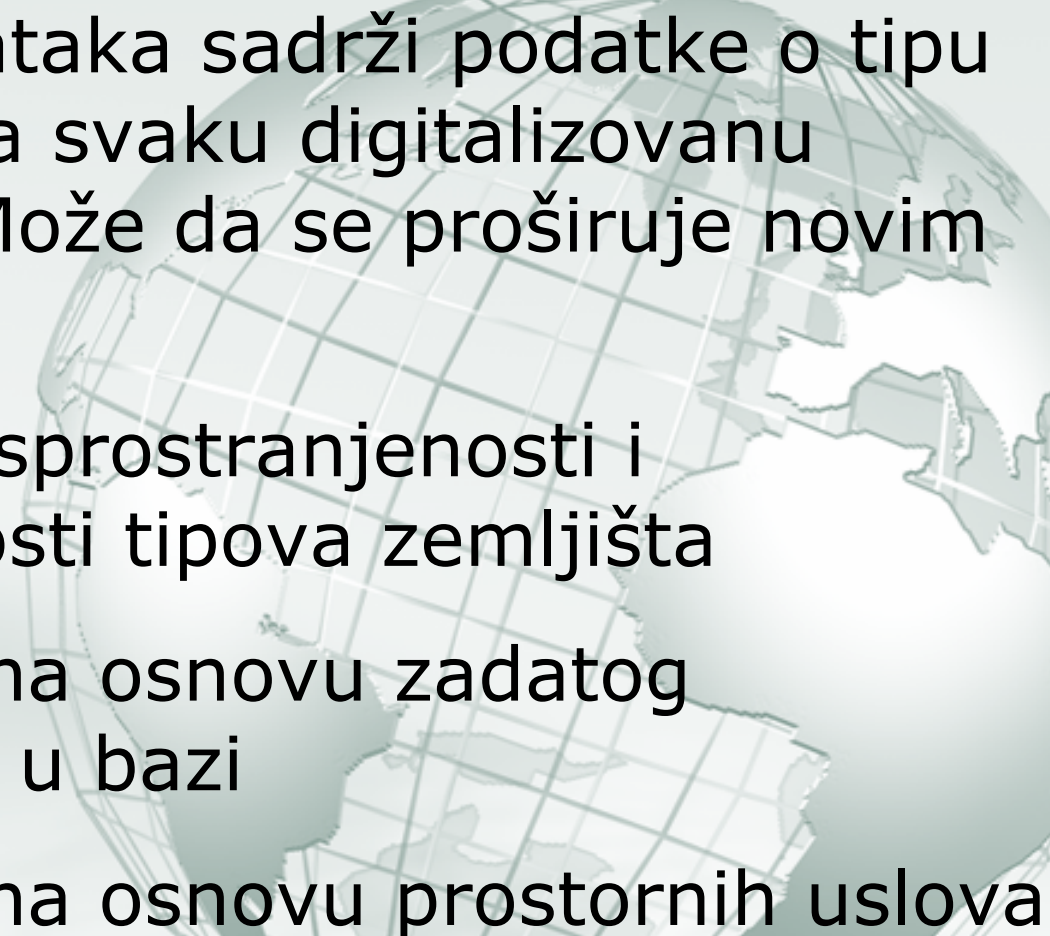
Two data tables are visible on the right side of the interface:

**tipovi zemljišta:**

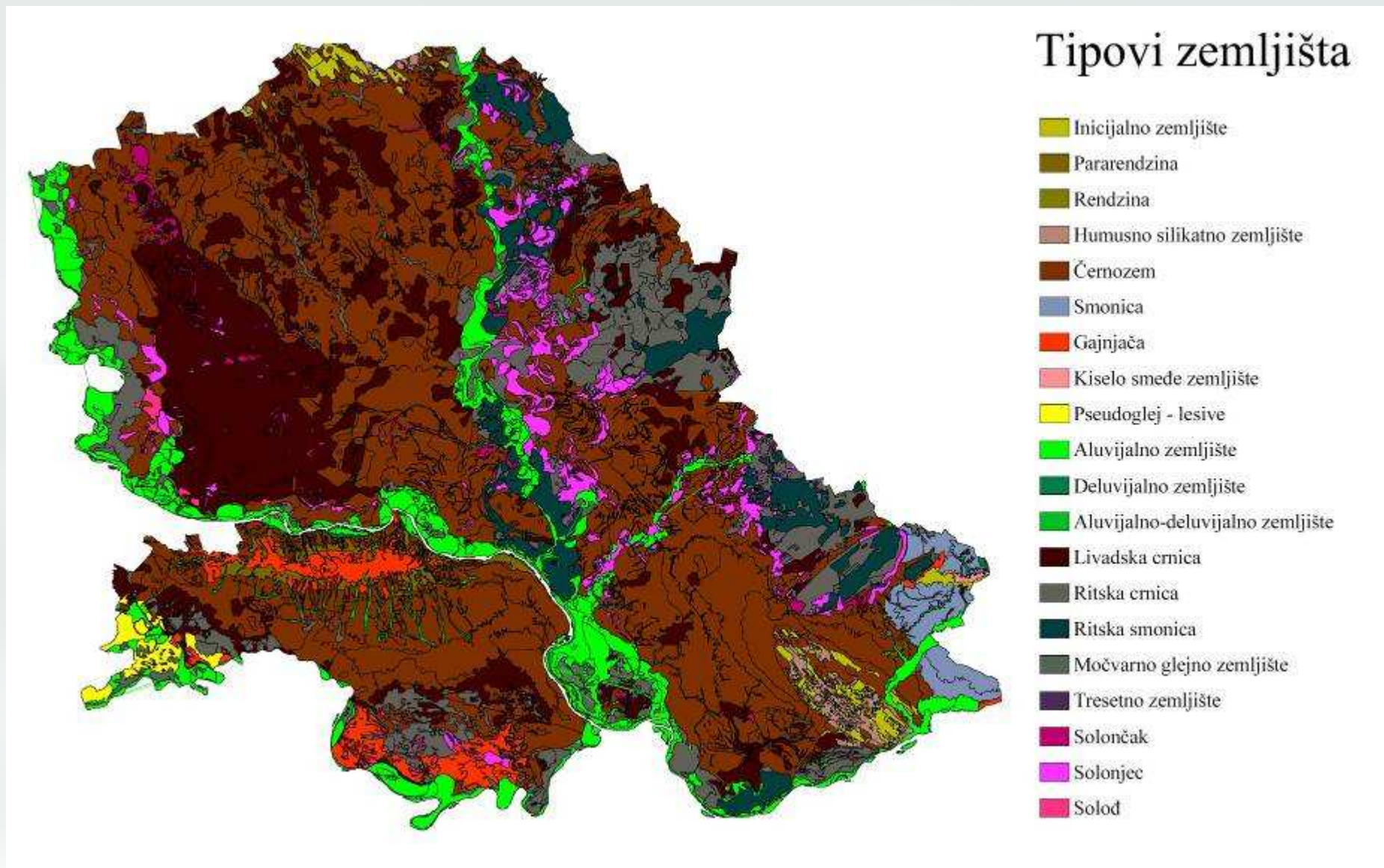
ProjID	Area (oznaka tipa)
100002163	179372.72 12
100002145	919010.71 12
1000012130	1612437.51 12
1000012103	763511.86 12
1000012098	799833.28 12
100002065	1051218.02 12
1000012027	1389552.74 12
1000010002	1615774.15 12
100000954	439140.58 12
100000946	1295704.1 12
100000905	476334.82 12
100000906	292037.5 12
100000578	129001.98 12
100000502	1277533.96 12
100001941	2411792.27 12

**listovi 50000:**

PROG/SID	Oznaka lista	ID digitalizera
100000197	Brijuna 1	8
100000198	Vukovar 1	8
100000199	Sember 3	7
100000200	Sember 1	7
100000301	Baja 3	7
100000302	Brijuna 2	8
100000303	Vukovar 4	8
100000304	Vukovar 2	8
100000305	Sember 4	7
100000306	Sember 2	7
100000307	Baja 4	7
100000309	Sabac 1	8
100000309	Bečka Palanka 3	8
100000310	Bečka Palanka 1	8
100000311	Vibac 3	7

- 
- Baza podataka sadrži podatke o tipu zemljišta za svaku digitalizovanu površinu. Može da se proširuje novim podacima
  - Analiza rasprostranjenosti i zastupljenosti tipova zemljišta
  - Selekcija na osnovu zadatog kriterijuma u bazi
  - Selekcija na osnovu prostornih uslova

# Izrada tematskih karata



# GIS model Futoškog parka





## **Prikupljanje prostornih podataka:**

- Geodetsko snimanje totalnom geodetskom stanicomn
- Digitalizacija sa skeniranih planova i ortofoto snimaka

## **Prikupljanje atributnih podataka:**

- Studenti Hortikulture i PA su na osnovu skice, na terenu identifikovali svako stablo odnosno žbun i za svako stablo ili žbun su prikupljeni potrebni atributni podaci, koji su zatim uneti u bazu podataka.

# Radno okruženje u GIS aplikaciji

The screenshot displays the ArcMap software interface. The main window shows a GIS map with various layers and features. A table titled "Identified 1 feature" is visible, providing details for a selected feature. The table includes fields such as FID, Shape, broj, Y, X, H, objekat, BROJ\_1, C\_L, VRSTA, VISINA, PRVE\_GRANE, OBIM, PRECNIK, SIRINA\_KRO, TRULEZ, MEH\_OST, FIT\_OST, VITALNOST, DEKORATIV, FOTO, FOTO2, NAPOMENA, and Stats\_zast.

Field	Value
FID	130
Shape	Point_ZM
broj	1290
Y	7408428.641
X	5012612.764
H	78.484
objekat	drvo
BROJ_1	2336
C_L	L
VRSTA	Tilia cordata Mill.
VISINA	10.8
PRVE_GRANE	2.7
OBIM	150
PRECNIK	48
SIRINA_KRO	12.2
TRULEZ	*
MEH_OST	*
FIT_OST	
VITALNOST	5
DEKORATIV	5
FOTO	100-0321
FOTO2	
NAPOMENA	
Stats_zast	1

# Rad sa atributima iz baze podataka

The screenshot displays the ArcMap interface with a map of a park area. A data table titled "Attributes of Listopadno" is overlaid on the map, showing a list of trees with their attributes. The table has the following columns: FID, Shape, broj, Y, X, H, objekat, BROJ\_1, C\_L, VRSTA, VISINA, PRVE\_GRAINE, OBIM, PRECIHK, SIRINA\_KRO, TRULEZ, MEH\_OST, FIT\_OST, VITALNOST, DEKORATIVN, and FOTO. The table contains 26 rows of data, each representing a tree with its specific characteristics.

FID	Shape	broj	Y	X	H	objekat	BROJ_1	C_L	VRSTA	VISINA	PRVE_GRAINE	OBIM	PRECIHK	SIRINA_KRO	TRULEZ	MEH_OST	FIT_OST	VITALNOST	DEKORATIVN	FOTO
0	Point ZM	132	7408292.78	5012839.926	78.3	drvo	132	L	Acer platanoides L.	6	1.9	60	19	6	*	*	*	4	100-301	
1	Point ZM	133	7408292.778	5012831.863	78.361	drvo	133	L	Acer platanoides L.	8	1.8	130	41	9.3	*	*	*	4	100-0002	
2	Point ZM	134	7408292.913	5012824.202	78.394	drvo	134	L	Acer platanoides L.	6	1.8	63	20	5.8	*	*	*	4	4	
3	Point ZM	135	7408293.123	5012815.879	78.469	drvo	135	L	Acer platanoides L.	8	2	112	36	9	*	*	*	3	3	
4	Point ZM	136	7408293.202	5012808.854	78.554	drvo	136	L	Acer platanoides L.	7.5	2.6	77	25	6.2	*	*	*	3	3	
5	Point ZM	137	7408309.195	5012812.072	78.612	drvo	137	L	Betula pendula Roth.	15	2	143	46	8	*	*	*	4	4	100-0004
6	Point ZM	138	7408312.541	5012811.359	78.563	drvo	138	L	Betula pendula Roth.	14	2	110	35	6.4	*	*	*	4	4	
7	Point ZM	139	7408310.846	5012809.55	78.604	drvo	139	L	Betula pendula Roth.	13	1.8	104	33	5	*	*	*	4	4	
8	Point ZM	140	7408313.417	5012802.648	78.843	drvo	140	L	Juglans regia L.	13	2	80	25	8.2	*	*	*	4	4	100-0005
9	Point ZM	141	7408314.603	5012810.133	78.893	drvo	141	L	Betula pendula Roth.	14	2.3	110	35	8.1	*	*	*	4	4	
10	Point ZM	142	7408319.571	5012808.384	78.869	drvo	142	L	Betula pendula Roth.	13	1.8	62	20	4.5	*	*	*	1	1	
11	Point ZM	143	7408320.94	5012810.683	78.888	drvo	143	L	Betula pendula Roth.	13	1.8	100	32	5.8	*	*	*	1	1	
12	Point ZM	144	7408322.745	5012808.405	78.787	drvo	144	L	Betula pendula Roth.	14	1.8	110	35	7.5	*	*	*	1	1	
13	Point ZM	145	7408336.62	5012801.394	78.997	drvo	145	L	Tilia tomentosa Mhch.	10.5	2.4	240	76	8.7	*	*	*	3	3	
14	Point ZM	146	7408342.493	5012803.425	78.732	drvo	146	L	Betula pendula Roth.	11	2	100	32	7.8	*	*	*	2	2	
15	Point ZM	147	7408344.897	5012801.474	78.799	drvo	147	L	Tilia tomentosa Mhch.	6	2.1	60	19	6.6	*	*	*	2	2	
16	Point ZM	148	7408345.179	5012805.206	78.501	drvo	148	L	Betula pendula Roth.	10.5	2.7	90	29	5.2	*	*	*	1	1	
17	Point ZM	149	7408345.339	5012807.252	78.449	drvo	149	L	Betula pendula Roth.	10.5	3.5	100	32	3	*	***	*	1	1	
18	Point ZM	150	7408346.798	5012809.703	78.377	drvo	150	L	Betula pendula Roth.	9.5	2.7	75	24	4.8	*	***	*	2	2	
19	Point ZM	151	7408346.55	5012811.964	78.345	drvo	151	L	Betula pendula Roth.	9.5	4.5	60	19	4	*	***	*	1	1	
20	Point ZM	152	7408344.465	5012813.586	78.327	drvo	152	L	Betula pendula Roth.	13	3	90	29	2.5	*	**	*	1	1	
21	Point ZM	153	7408342.588	5012815.788	78.4	drvo	153	L	Betula pendula Roth.	13.1	3.3	90	29	7.2	*	*	*	3	3	
22	Point ZM	154	7408346.897	5012816.51	78.284	drvo	154	L	Betula pendula Roth.	13	3.3	96	31	4.5	*	***	*	3	3	
23	Point ZM	155	7408347.587	5012814.195	78.263	drvo	155	L	Betula pendula Roth.	9.5	3.7	100	32	3.8	*	***	*	1	1	
24	Point ZM	156	7408353.18	5012806.512	78.393	drvo	156	L	Tilia tomentosa Mhch.	13	1	180	57	8.3	*	*	*	4	4	
25	Point ZM	157	7408360.516	5012801.923	78.703	drvo	157	L	Tilia tomentosa Mhch.	6	2.3	80	25	5.8	*	*	*	3	4	
26	Point ZM	158	7408354.16	5012813.991	78.4	drvo	158	L	Acer campestre L.	15	1.7	150	48	10.3	*	*	*	4	4	

# Prostorni raspored selektovanih zapisa u atributnoj tabeli

The screenshot displays the ArcMap interface with the 'Select by Attributes' dialog box open. The dialog shows a WHERE clause: `"VRSTA" = 'Liquidambar styraciflua L.'`. The main map area shows a spatial distribution of points and polygons. A table titled 'Selected Attributes of Listopadno' is visible at the bottom, showing the following data:

FID	Shape *	broj	Y	X	H	objekat	BROJ_1	C_L	VRSTA	VISIJA	PRVE_GRAINE	OBIM	PRECHNIK	SIRINA_KRO	TRULEZ	MEH_OST	FIT_OST	VITALNOST	DEKORATIVN	F
325	Point ZM	2086	7408244.763	5012566.363	78.903	drvo	2086	L	Liquidambar styraciflua L.	7	1.9	113	36	10.4				5	5	21
746	Point ZM	4153	7408398.173	5012320.582	77.28	drvo	4153	L	Liquidambar styraciflua L.	10.5	2.2	123	39	10		*		4	4	4
747	Point ZM	4154	7408403.902	5012321.101	77.451	drvo	4154	L	Liquidambar styraciflua L.	17.6	6.2	93	30	5.5		*		4	4	4
748	Point ZM	4155	7408406.84	5012321.095	77.64	drvo	4155	L	Liquidambar styraciflua L.	16.2	2.2	172	55	9.2		*		4	4	4

# Prikaz podataka u atributnoj tabeli za selektovanu površinu (poligon)

The screenshot displays the ArcMap interface with a map showing several polygons. One polygon, labeled 5601, is highlighted in pink. The 'Identify' window is open, showing the location and attributes of the selected feature. The 'Attributes of Cvetna površina' window is also open, displaying a table of attributes for the selected feature.

Field	Value
FID	0
Shape	Polygon
Id	5601
Vrsta	Bellis perennis
povrsina	82
P_geom	65.76151
Stats_zast	1

FID	Shape	Stats_zast	Id	Vrsta	povrsina	P_geom
0	Polygon	1	5601	Bellis perennis	82	65.76151
1	Polygon	1	5602	Viola wittrockiana	135	134.876071

# WMS server – Web Map Service Server

Pristup podacima:

- web browser (Internet Explorer, Firefox, Opera...)
- GIS aplikacija sa ugrađenim WMS klijentom (ArcGIS, QGis, Google Earth...)
- Server na osnovu zahteva generiše odgovor u obliku slike pogodne za čitanje web browser-om ili tekstualnih podataka

# Pristup podacima

- Slobodan pristup: javni podaci u SAD su svima dostupni i putem Interneta
- Ograničeni – autorizovani pristup: podaci se mogu zaštititi od neautorizovanog korišćenja putem lozinke i mogu se prenositi u kriptovanom obliku.

**Kriptovanje i dekriptovanje usporava učitavanje podataka**

# DATUM

## (prostorna definicija GIS podataka)

- Elipsoid (Bessel, WGS84 ...)
- Projekcija (korišćen elipsoid, projekcija: Gaus-Kriggerova, UTM ...)

Svaki skup podataka mora imati jasno definisan datum, da bi se raznorodni podaci mogli zajedno koristiti





# WMS server o zemljištima Vojvodine

Radi istraživanja mogućnosti distribucije GIS podataka putem interneta, prethodno prikazani podaci o tipovima zemljišta Vojvodine postavljeni su na WMS server:

<http://www.geoservis.ftn.uns.ac.rs/test/wms5.html>

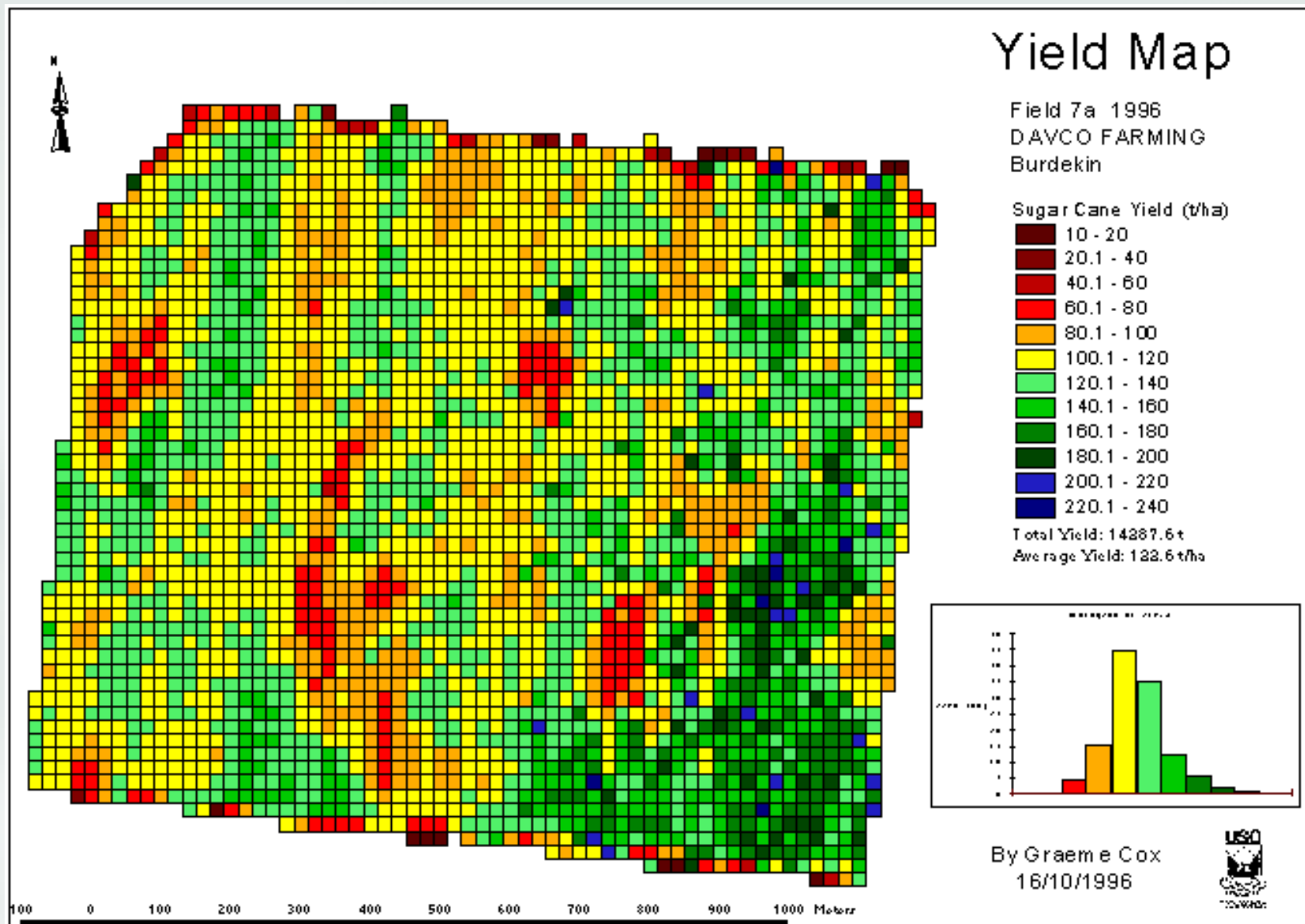
# Precision Agriculture (site specific farming)

## U prevodu: Precizna poljoprivreda

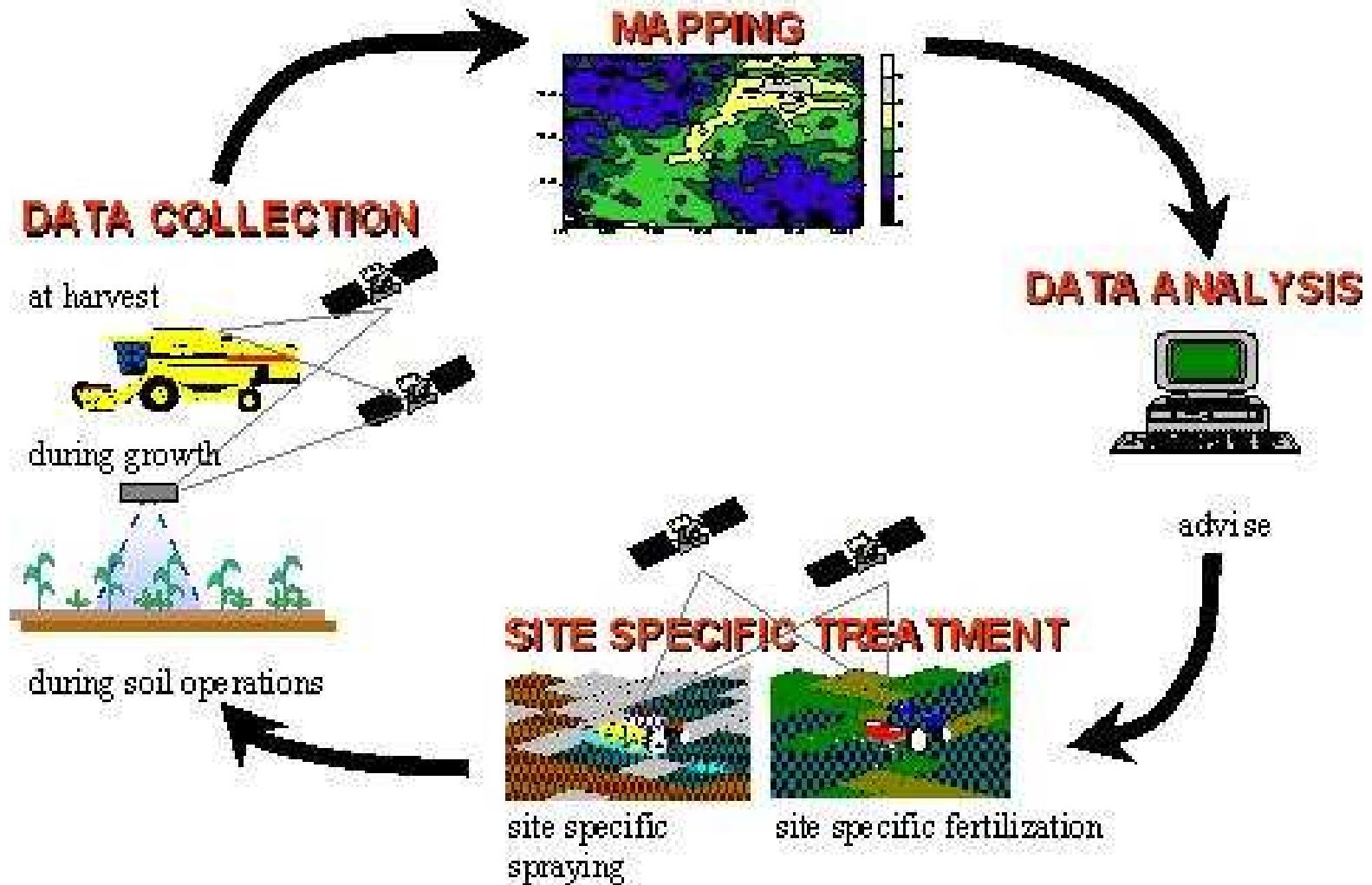
Velika poljoprivredna tabla → nehomogeni uslovi za poljoprivrednu proizvodnju

Mala površina → homogeni uslovi za poljoprivrednu proizvodnju

Deoba velike table na male površine (npr. 10\*10 m) sa homogenim uslovima za poljoprivrednu proizvodnju



# Precision Agriculture Cycle



## Neophodni uslovi za primenu precizne poljoprivrede:

Sistem trenutnog pozicioniranja-> GPS

Obrada podataka koji su prostorno definisani,  
analiza i donošenje odluke -> GIS

Sistem senzora za prikupljanje podataka

Prilagođena oprema

