



# GIS day

## Geoinformatika na Građevinskom fakultetu Univerziteta u Beogradu

***Doc. dr Željko Cvijetinić, dipl.inž.geod.***

*Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu  
Beograd 20.11.2013. godine*



# *Uvod*





- ❖ *Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu je najstarija i najveća visokoškolska i naučna ustanova iz oblasti građevinarstva i geodezije u Srbiji i na teritoriji bivše Jugoslavije.*
- ❖ *Početak nastave i obrazovanja u oblasti građevinarstva i geodezije na visokoškolskom nivou vezuje se za **19. jun 1846.** godine **Inženjerska škola** pri Liceju u Beogradu.*
- ❖ *Osnivač i idejni tvorac Inženjerske škole bio je inženjer Atanasije Nikolić (1803-1882), prvi rektor Liceja, a kasnije i pokretač Srpske akademije.*
- ❖ *U Inženjerskoj školi su se predavali predmeti **Praktično zemljoмерje**, Mehanika, Arhitektura, Crtanje (Risovanje) i Nemački jezik.*



- ❖ *Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu je najstarija obrazovna institucija u Srbiji u kojoj se izučavaju **discipline** od kojih je **većina ključna za prikupljanje i obradu prostornih podataka**:*
  - *izučavanje oblika Zemlje i njenog gravitacionog polja (fizička geodezija, gravimetrija, astronomija, ...)*
  - **projektovanje i realizacija geodetske referentne osnove** kao osnove za sva prikupljanja prostornih podataka (za državni premer i razne inženjerske primene)
  - *tehnike geodetskih merenja, metode preciznih merenja, račun izravnjanja, ...*
  - **državni premer i izrada katastarskih baza podataka**
  - *primena geodezije u inženjerstvu*
  - *upravljanje nekretninama (uređenje zemljišta, katastar nekretnina, pravna pitanja, tržište nekretnina)*
  - **fotogrametrija** i daljinska detekcija
  - *kartografija (za potrebe izrade topografskih planova i karata)*
  - *geoinformatika i GIS*
  - *projektovanje i menadžment u geodeziji*
  - ...
- ❖ **Geodetska referentna osnova** i danas čini neophodan segment za korišćenje GPS tehnologije, kao najmodernije tehnike za precizno pozicioniranje u prostoru
- ❖ Najveća količina prostornih podataka se obezbeđuje primenom **aerofotogrametrijske metode** snimanja i obrade prostornih podataka



- ❖ *Može se slobodno reći da je od svih inženjerskih struka, **geodetska struka najtešnje povezana sa organizovanim prikupljanjem i obradom masovne količine prostornih podataka** (topografski i katastarski premer, geodetska snimanja za posebne potrebe i isl.)*
  
- ❖ ***Prostorni podaci koje su geodetski stručnjaci generacijama prikupljali**, a koji su pohranjeni na katastarskim, topografskim i drugim podlogama i registrima i danas predstavljaju najvažniji izvor podataka za formiranje raznih prostornih baza podataka koje **predstavljaju osnovu Nacionalne infrastrukture prostornih podataka – NIPP** (National Spatial Data Infrastructure - NSDI)*
  - *katastar zemljišta / katastar nekretnina*
  - *katastar vodova i podzemnih objekata*
  - *adresni registar (registar ulica i kućnih brojeva)*
  - *katastarsko/topografski planovi i karte, osnovna državna karta*
  - *vojne topografske karte ...*
  
- ❖ *Ovakva uloga geodetske struke je danas u Srbiji potvrđena i time što je **Republički geodetski zavod određen kao institucija koja treba da vodi poslove na formiranju NIPP-a u Srbiji***



*Uvođenje geoinformatike u nastavu na  
Građevinskom fakultetu*





- ❖ *Razvoj informatike neminovno je uticao na uvođenje odgovarajućih predmeta u nastavu*
  - *Tenika računanja*
  - *Automatska obrada podataka u geodeziji*
  
- ❖ *Od 1991. godine na Građevinskom fakultetu je za studente geodezije uveden novi predmet -*  
**Prostorni informacijski sistemi**
  - *Obuhvata izučavanje GIS-a, a posebno sa aspekta modeliranja, prikupljanja i obrade prostornih podataka*
    - *osnovni pojmovi iz GIS-a*
    - *metode prikupljanja i izvori prostornih podataka*
    - *kontrole geometrijske i topološke konzistentnosti podataka*
    - *sistemi za upravljanje bazama podataka i modeliranje podataka*
    - *modeli i modeliranje prostornih podataka*
    - *primene GIS-a*
  - *Zbog ograničenog fonda časova prostorne **analize se izučavaju u skraćenom obimu***
  - ***Studentima nedostaje osnovno informatičko predznanje** (generalno korišćenje softvera, baze podataka, programiranje, ...)*



- ❖ *Proces uvođenja geoinformatike (GIS-a) u nastavu na Građevinskom fakultetu tesno je bio povezan i sa **praktičnim iskustvima***
  - **Tim sa Građevinskog fakulteta** (inicijalno Dragan Mihajlović i Željko Cvijetinić, a kasnije su u tim uključeni i Miloš Vojinović i Momir Mitrović) **pokrenuo je 1991. godine razvoj softverskog paketa MapSoft** za podršku radu sa **Digitalnim geodetskim planom (DGP)** koji po svom modelu podataka obuhvata kompletan sadržaj topografskih/katastarskih planova u digitalnom obliku)
  - **Softver koncipiran poštujući sve osnovne principe GIS-a**
    - georelacioni model podataka
    - topologija prostornih entiteta eksplicitno ugrađena u model podataka
    - kartografski prikaz sadržaja DGP-a se postiže korišćenjem biblioteka simbola i vrednosti atributa prostornih entiteta
    - mrežni rad, ti. istovremeni pristup istoj bazi podataka od strane više korisnika u svim fazama rada
    - ....
  - Već **do 1995. razvijena je kompletna tehnologija** za podršku za rad sa sadržajem DGP-a:
    - prikupljanje podataka (fotogrametrijska stereorestitucija, digitalizacija postojećih podloga, uvoz podataka terenskih metoda snimanja, COGO alati, ...)
    - obrada podataka (kontrola topološke i geometrijske konzistentnosti sadržaja, izrada TIN DMT-a, konverzije podataka, ...)
    - analize podataka (prostorni i neprostorni upiti, preklapanje lejera, analize DMT-a, izrada izveštaja, kartografski prikaz sadržaja u skladu sa propisima, ...)
    - održavanje podataka (zaštićeni režim rada sa ograničenim pravima pristupa, vođenje istorije promena, ...)





- ❖ *Proces uvođenja geoinformatike (GIS-a) u nastavu na Građevinskom fakultetu tesno je bio povezan i sa **praktičnim iskustvima***
    - *Pored razvoja softvera, **tim je učestvovao i u izradi odgovarajuće pravne regulative iz ove oblasti** (uredbe, pravilnici, stručna uputstva)*
    - ***Veliki broj studenata i stručnjaka iz prakse se kroz rad sa novom tehnologijom upoznao i sa osnovnim principa GIS tehnologije***
    - ***Softver se i danas koristi**, kako na Građevinskom fakultetu za izvođenje nastave, tako i u Republičkom geodetskom zavodu za rad sa digitalnim sadržajem topografskih/katastarskih planova (parcele, objekti, komunalna infrastruktura,...)*
    - ***Najveća količina prostornih podataka krupne razmere** (sadržaj topografskih/katastarskih planova) **je prikupljena korišćenjem ovog softvera** – proces koji i danas traje sa nesmanjenim intenzitetom*
    - *Uočen je izuzetan **značaj***
      - *obezbeđivanja prostornih podataka,*
      - *edukacije i obuke korisnika, ali i*
      - *izbora softverskih rešenja koja će biti prilagođena potrebama korisnika i njihovom znanju i veštinama*
- Mnogi stručnjaci koji se bave GIS-om ni danas ne uviđaju koliko su ove stvari značajne. Mnogi projekti uvođenja GIS-a kod nas nisu uspeli upravo zbog zanemarivanja ove činjenice.**



# *Nastavni planovi iz 2005. i 2008. godine*





## ❖ **Ozbiljna reforma nastavnog plana i programa izvršena je 2005. godine**

- Učinjen je pokušaj usklađivanja sa bolonjskim principima, iako to još nije bio zvaničan zahtev Ministarstva prosvete, Univerziteta ili Građevinskog fakulteta
  - jednosemestralni predmeti
  - uvođenje ECTS bodova
  - uvođenje predispitnih obaveza
  - podela studija na osnovne (3 godine) i diplomske (2 godine) ...
- Uveden je nov naziv za studijske programe (i za samu katedru/odsek): **Geodezija i geoinformatika**
- Na **osnovnim akademskim studijama** osavremenjeni su nastavni planovi i programi uvođenjem niza novih predmeta
  - Za izvodjenje nastave iz geoinformatike posebno su značajni sledeći predmeti (napomena: svi predmeti na studijskom programu su obavezni):
    - Uvod u informatiku (2+2, 1. semestar)
    - Objektno-orijentisano programiranje (2+2, 2. semestar)
    - Baze podataka (1+1, 3. semestar)
    - Digitalna obrada slika (1+1, 3. semestar)
    - Geoinformatika 1 (2+1, 4. semestar)
    - Geoinformatika 2 (2+1, 5. semestar)
    - Digitalno modeliranje terena (1+1, 6. semestar)
  - Kartografija 1, Kartografija 2, Fotogrametrija 1, Daljinska detekcija



❖ U skladu **sa zahtevima iz akreditacije**, ali i **na osnovu trogodišnjeg iskustva u izvođenju nastave na osnovnim akademskim studijama, 2008. godine** je izvršena izmena nastavnog plana

- **Smanjen je broj predmeta sa 47 predmeta na 39**

- Integracija predmeta
- Prebacivanje predmeta na diplomske akademske studije

- Uvedeni su **izborni predmeti** (36 ECTS, 20% od 180 ECTS)

- Uvedena je stručna praksa

- **Povećan je fond časova vežbanja** na većem broju predmeta

- Za izvodjenje nastave iz geoinformatike posebno su značajni sledeći predmeti :

- Informatika u geodeziji (2+2, 1. semestar, obavezan)
- Osnove programiranja (2+2, 2. semestar, obavezan)
- Geoinformatika 1 (3+2, 3. semestar, obavezan, povećanje sa 2+1)
- Geoinformatika 2 (2+2, 4. semestar, obavezan, povećanje sa 2+1)
- Digitalna obrada slika (2+2, 5. semestar, izborni, povećanje sa 1+1)
- Digitalno modeliranje terena (2+2, 6. semestar, izborni, povećanje sa 1+1)
- Praktični rad iz geoinformatike (0+3, 6. semestar, izborni, novi predmet)
- Kartografija 1, Kartografija 2
- Fotogrametrija i daljinska detekcija 1, Fotogrametrija i daljinska detekcija 2

# Osnovne akademske studije

## Geodezija i geoinformatika

|                       |  | 1          |       |      | 2          |       |      | 3          |       |      | 4          |       |      | 5          |       |      | 6          |       |      |   |   |           |
|-----------------------|--|------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|---|---|-----------|
|                       |  | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS |   |   |           |
| 1                     | Matematika 1   | 4          | 4     | 10   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 2                     | Matematika 2   |            |       |      | 3          | 2     | 6    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 3                     | Matematika 3   |            |       |      |            |       |      | 3          | 2     | 6    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 4                     | Tehnička fizika 1  | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 5                     | Tehnička fizika 2  |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 6                     | Računarska geometrija  | 2          | 2     | 4    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 7                     | Osnovi geonauka  | 1          | 0     | 2    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 8                     | Osnove menadžmenta u geodeziji   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 2    | 0 | 3 |           |
| 9                     | Informatika u geodeziji  | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 10                    | Osnove programiranja   |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 11                    | Tehnika geodetskih merenja   |            |       |      | 3          | 4     | 7    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 12                    | Geodetski premer 1   |            |       |      |            |       |      | 3          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 13                    | Geodetski premer 2   |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 4    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 14                    | Praktična nastava iz premera   |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 0          | 4     | 4    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 15                    | Geodetska metrologija  |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |   |   |           |
| 16                    | Teorijska geodezija  |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 0     | 3    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 17                    | Satelitska geodezija   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 0     | 3    |            |       |      |   |   |           |
| 18                    | Fotogrametrija i daljinska detekcija 1   |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 19                    | Fotogrametrija i daljinska detekcija 2   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |   |   |           |
| 20                    | Geoinformatika 1   |            |       |      |            |       |      | 3          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 21                    | Geoinformatika 2   |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 22                    | Katastar nepokretnosti 1   |            |       |      |            |       |      | 3          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 23                    | Uređenje zemljišne teritorije  |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 4    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 24                    | Kartografija 1   |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 4    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 25                    | Kartografija 2   |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 26                    | Inženjerska geodezija 1  |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |   |   |           |
| 27                    | Inženjerska geodezija 2  |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 2    | 2 | 4 |           |
| 28                    | Teorija grešaka geodetskih merenja   |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 29                    | Račun izravnjanja - osnovni kurs   |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 30                    | Praktična nastava iz inženjerske geodezije   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 0    | 3 | 3 |           |
| 31                    | Stručna praksa   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 0    | 3 | 2 |           |
| 32                    | Izborni predmet 1 : Strani jezik, Strani jezik struke  |            |       |      | 2          | 0     | 3    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 33                    | Izborni predmet 2 : Osnove ekonomije, Osnove stvarnog i upravnog prava   | 2          | 0     | 3    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |   |   |           |
| 34                    | Izborni predmet 3 : Geodetski premer 3, Inženjerska fotogrametrija   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |   |   |           |
| 35                    | Izborni predmet 4 : Digitalna obrada slika Geodezija u prostornom planiranju i urbanizmu   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |   |   |           |
| 36                    | Izborni predmet 5 : Digitalno modeliranje terena Merne metode fizičke geodezije  |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 2    | 2 | 5 |           |
| 37                    | Izborni predmet 6 : Državni premer i propisi, Globalni navigacijski sistemi  |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 2          | 0     | 3    |            |       |      |   |   |           |
| 38                    | Izborni predmet 7 : Praktični rad iz geodetske metrologije Praktični rad iz geoinformatike<br>Praktični rad iz fotogrametrije, Praktični rad iz kartografije |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 0    | 3 | 3 | Izborni   |
| 39                    | Sintezni rad   |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       |      |            |       | 0    | 9 | 9 | 36 0.20 % |
| Ukupno (časova/vežbi) |  | 13.0       | 10.0  | 29.0 | 14.0       | 12.0  | 31.0 | 16.0       | 12.0  | 30.0 | 12.0       | 14.0  | 30.0 | 14.0       | 10.0  | 31.0 | 6.0        | 22.0  | 29.0 |   |   |           |
| Ukupno (časova/vežbi) |  | 23         | 29    |      | 26         | 31    |      | 28         | 30    |      | 26         | 30    |      | 24         | 31    |      | 28         | 29    |      |   |   | 180 ECTS  |



❖ Na **diplomskim akademskim studijama** uvedena su tri modula:

- Geodezija
- **Geoinformatika**
- Upravljanje nepokretnostima

❖ Geoinformatika se intenzivno izučava **na modulu Geoinformatika**

❖ Za izvodjenje nastave iz geoinformatike posebno su značajni sledeći predmeti :

- *Objektno-orijentisano programiranje* (2+2, 2. semestar, obavezan)
- *Geografski informacioni sistemi* (3+2, 1. semestar, obavezan)
- *Projektovanje informacionih sistema* (2+2, 2. semestar, obavezan)
- *GIS programiranje* (0+2, 3. semestar, obavezan)
- *Informacione tehnologije u kartografiji* (2+2, 2. semestar, obavezan)
- *Projekat iz geoinformatike* (0+5, 3. semestar, izborni)
- *Web programiranje* (2+2, 2. semestar, izborni)
- *Lokacijski bazirani servisi* (2+2, 2. semestar, izborni)
- *Web GIS* (2+2, 3. semestar, izborni)
- *Web kartografija* (2+2, 3. semestar, izborni)
- *Državna kartografija, Kartografske projekcije*
- *Digitalna fotogrametrija, Daljinska detekcija*



| Diplomske akademske studije<br>Geoinformatika |   | 7          |       |      | 8          |       |      | 9          |       |      | 10         |       |      |     |         |
|---|---|------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|------------|-------|------|-----|---------|
|   |   | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS | Predavanja | Vežbe | ECTS |     |         |
| 1   | Metodologija projektovanja u geodeziji  |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 2   | Projektovanje informacionih sistema   |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 3   | Objektno orijentisano programiranje   | 2          | 2     | 6    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 4   | Digitalna fotogrametrija  |            |       |      | 3          | 2     | 6    |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 5   | Daljinska detekcija   |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |     |         |
| 6   | Geografski informacioni sistemi   | 3          | 2     | 7    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 7   | GIS programiranje   |            |       |      |            |       |      | 0          | 3     | 3    |            |       |      |     |         |
| 8   | Informacione tehnologije u kartografiji   |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 9   | Državna kartografija  |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |     |         |
| 10  | Katastar nepokretnosti 2  |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 11  | Izborni predmet 1 : Digitalna obrada signala (2+2), Elektronika u geodeziji (3+1)   | 2          | 2     | 6    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 12  | Izborni predmet 2 : Račun izravnjanja - napredni kurs (2+2), Teorija satelitskog pozicioniranja (2+2)                                   | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 13  | Izborni predmet 3 : Digitalna obrada slike (2+2), Inženjerska fotogrametrija (2+2), Geodezija u prostornom planiranju i urbanizmu (2+2) | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 14  | Izborni predmet 4 : Kartografske projekcije (2+2), Web programiranje (2+2), Servisi zasnovani na lokaciji - LBS (2+2)                   |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |            |       |      |     |         |
| 15  | Izborni predmet 5 : Web kartografija (2+2) Komasaacija - napredni kurs (2+2), Informacioni sistem inženjerskih objekata (2+2)           |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |     |         |
| 16  | Izborni predmet 6 : Web GIS (2+2) Upravljanje projektima u geodeziji (2+2), Procena vrednosti nepokretnosti (2+2)                       |            |       |      |            |       |      | 2          | 2     | 5    |            |       |      |     | Izborni |
| 17  | Izborni predmet 7 : Projekat iz geoinformatike (0+5) Projekat iz fotogrametrije (0+5), Projekat iz kartografije (0+5)                   |            |       |      |            |       |      | 0          | 5     | 5    |            |       |      | 36  | 0.40 %  |
| 18  | Stručna praksa  |            |       |      |            |       |      | 0          | 3     | 2    |            |       |      |     |         |
| 19  | Diplomski rad   |            |       |      |            |       |      |            |       |      | 0          | 30    | 30   |     |         |
| Ukupno (časova/vežbi)                         |   | 11.0       | 10.0  | 29.0 | 13.0       | 12.0  | 31.0 | 8.0        | 19.0  | 30.0 | 0.0        | 30.0  | 30.0 |     |         |
| Ukupno (časova/vežbi)                         |   | 21         |       | 29   | 25         |       | 31   | 27         |       | 30   | 30         |       | 30   | 120 | ECTS    |



*Novi nastavni plan  
(od školske 2014/2015)*







- ❖ *Kada je reč o programima za osnovne i diplomske akademske studije, izvršene su samo minimalne izmene postojećeg nastavnog plana iz 2008. godine*
- ❖ *Kada je reč o Geoinformatici:*
  - **Osnovne akademske studije**
    - **Povećan fond časova nastave iz Geoinformatike 2** (sa 2+2 na 3+2)
    - Uveden **novi izborni** predmet "**Vizuelizacija i prezentacija 3D modela u geodeziji**" (2+2, 5. semestar)
  - **Diplomske akademske studije**
    - Uveden **novi obavezan** predmet "**Projektovanje geoinformacionih sistema**" sa fondom 2+2, 2. semestar, (umesto predmeta "Projektovanje informacionih sistema")
    - Uveden **novi izborni** predmet "**Geostatistika**" (2+2, 3. semestar)
- ❖ *Veći broj predmeta je dodat na doktorskim studijama – izmene u pogledu predmeta u kojima se izučava geoinformatika su minimalne*



## *Sadržaj predmeta*





## ❖ Geoinformatika 1 (osnovne, 3. semestar, 3+2, 5 ECTS, obavezan)

### ● Sadržaj predavanja:

- *Uvod i terminologija. Istorijat i razvoj. Primene. Osnove GIS-a. Funkcije i komponente GIS-a. Hardver.*
- *Baze podataka i prostorni podaci.*
- *Osnovni prostorni koncepti.*
- *Modeli geoprostornih podataka i modeliranje. Modeli bazirani na poljima. Modeli bazirani na objektima. Vektorski podaci. Rasterski podaci.*
- *Predstavljanje prostornih podataka i algoritmi. Modeli i algoritmi za prostorne entitete. Modeli i algoritmi za predstavljanje prostornih podataka preko kontinualnih polja. Osnovni geometrijski algoritmi. Triangulacioni algoritmi. Mrežne strukture i algoritmi.*
- *Strukture i metode pristupa za prostorne podatke. Opšte strukture i metode pristupa. Jednodimenzionalno indeksiranje. Prostorno indeksiranje i upiti. Rasterske strukture za prostorne podatke. Strukture za tačkaste objekte. Strukture za linijske objekte. Strukture za kolekcije prostornih objekata.*
- *Arhitekture GIS-a. Hibridne, integrisane i arhitekture bazirane na komponentama. Distribuirani sistemi. Distribuirane baze podataka.*
- *Proračuni bazirani na lokaciji.*
- *Kartografski interfejs. Geovizualizacija. Razvoj GIS interfejsa.*
- *Vremenska komponenta kod prostornih podataka.*



## ❖ *Geoinformatika 1 (osnovne, 3. semestar, 3+2, 5 ECTS, obavezan)*

- *Odgovara definiciji geoinformatike*

*Geoinformatika je nauka koja razvija i koristi infrastrukturu informacione nauke da bi razrešila probleme geonauka i drugih povezanih inženjerskih struka*

- *Studenti se upoznaju sa osnovnim konceptima i principima u geoinformatici*
- *Teorija je dosta apstraktna, ali se čine napori da se kroz vežbe lakše savlada*
- *Polazi se od pretpostavke da će mnoge stvari "doći na svoje mesto" nakon slušanja Geoinformatike 2, ali svakako i da će se lakše razumeti Geoinformatika 2, uz koncepte i principe naučene u Geoinformatici 1*



## ❖ Geoinformatika 2 (osnovne, 4. semestar, 3+2, 5 ECTS, obavezan)

### • Sadržaj predavanja:

- *Prikupljanje prostornih podataka. Izvori podataka. Metode prikupljanja prostornih podataka (primarne i sekundarne).*
- *GIS softver. Prostorne baze podataka. Modeliranje prostornih podataka.*
- *Interpolacija kod geoprostornih podataka. Geostatističke metode interpolacije.*
- *Rasterske GIS analize (algebra karata, filtriranje, hidrološke analize,...).*
- *Vektorske GIS analize (preklapanje poligona, baferi, geokodiranje, mrežne analize,...).*
- *Digitalni model terena (prikupljanje podataka, modeli, struktura i organizacija podataka, analize, primene).*
- *Održavanje geoprostornih baza podataka.*
- *Prostorno rasuđivanje i nesigurnost (koncepti, kvalitet prostornih podataka, kvantitativni i kvalitativni pristup, prenos grešaka kod prostornih analiza).*
- *Kontrola kvaliteta prostornih podataka (kontrola tematske i topološke konzistentnosti, ocena tačnosti).*
- *Standardizacija u oblasti geoinformatike (ISO TC 211 i OGC).*
- *Distribucija prostornih podataka.*
- *Službeni geografski informacioni sistemi.*

Naziv predmeta može da bude i **Geografski informacioni sistemi** – izučavaju se prikupljanje, obrada, održavanje, analiza i distribucija geoprostornih podataka i geoinformacija, uz upoznavanje sa prostornom nesigurnošću, kontrolom kvaliteta, softverskim alatima i standardima.



## ❖ Digitalno modeliranje terena (osnovne, 6. semestar, 2+2, 5 ECTS, izborni)

### ● Sadržaj predavanja:

- *Uvod. Definicije i terminologija.*
- *Deskriptori površi terena. Strategije za prikupljanje uzorka.*
- *Tehnike prikupljanja podataka o terenu (aerofotogrametrija, LIDAR, InSAR, digitalizacija postojećih podloga, terenske metode).*
- *Modeliranje digitalne površi terena (grid, TIN i hibridni model).*
- *Interpolacija. Linearne i površinske aproksimacije i interpolacije kod DMT-a. Metode pokretnih površi. Metode konačnih elemenata.*
- *Geostatističke metode interpolacije.*
- *Specijalne metode interpolacije.*
- *Formiranje grid DMT-a.*
- *Formiranje TIN-a i DMT-a baziranog na TIN-u.*
- *Verifikacija DMT-a. Detekcija i eliminacija grešaka. Filtriranje podataka. Ocena kvaliteta DMT-a.*
- *Analize DMT-a.*
- *Rukovanje DMT bazama podataka. Vizuelizacija DMT-a. Distribucija DMT podataka. Primene DMT-a.*
- *Standardi.*



## ❖ *Praktični rad iz geoinformatike (osnovne, 6.semestar, 0+3, 3 ECTS, izborni)*

### ● *Praktična nastava:*

- *Realizacija projekta razvoja i implementacije GIS rešenja za definisani slučaj primene.*
- *Modeliranje geoprostornih podataka u izabranom softverskom rešenju.*
- *Prikupljanje neophodnih podataka.*
- *Obrada prikupljenih podataka.*
- *Prostorne analize i prezentacija rezultata.*

*Cilj predmeta je da student dobije priliku da kroz realizaciju praktičnog rada stekne nove veštine i iskustva i da se, ako tako izabere, bolje pripremi za izradu sinteznog rada*



## ❖ Geografski informacioni sistemi (diplomske, 1. semestar, 3+2, 7 ECTS, obavezan)

### ● Sadržaj predavanja:

- *Principi i arhitekture prostornih baza podataka.*
- *Modeliranje baza podataka i UML.*
- *Baze podataka i standardi za prostorne podatke (ISO TC 211 i OGC).*
- *Infrastrukture prostornih podataka.*
- *Pravna pitanja, vlasništvo i korišćenje prostornih podataka.*
- *Metapodaci prostornih podataka.*
- *Internet i Web-bazirana rešenja za publikovanje prostorne baze podataka.*
- *Podrška donošenju prostornih odluka. Data mining za prostorne podatke.*
- *Aspekti prostorno-vremenskih podataka.*
- *Nacionalna infrastruktura prostornih podataka za upravljanje informacijama o nekretninama.*
- *Napredne GIS analize kod upravljanja nepokretnostima (prostorni i neprostorni upiti, geokodiranje i uparivanje adresa, vlasničke transakcije, preklapanje poligona, vrednovanje nekretnina, oporezivanje nekretnina, analiza tržišta nekretnina, marketing...).*
- *GIS kao alat za upravljanje podacima o nekretninama, prirodnim resursima i infrastrukturom na nivou grada (ciljevi, pravni i institucionalni okvir, tehnologija, resursi).*

Naziv predmeta može da bude i **Sistemi prostornih baza podataka**, jer se upravo bavi najvažnijim aspektima razvoja i implementacije ovih sistema





## ❖ Projektovanje geoinformacionih sistema (diplomske, 2. semestar, 2+2, 5 ECTS, obavezan)

### ● Sadržaj predavanja:

- *Uvod. Informacioni sistemi.*
- *Uvod u projektovanje i implementaciju informacionih sistema.*
- *UML modeli i dijagrami. CASE i drugi alati za razvoj informacionih sistema.*
- *Analiza sistema i zahteva korisnika. Modeliranje funkcija i procesa. Modeliranje podataka.*
- *Arhitektura sistema.*
- *Projektovanje baze podataka. Implementacija sistema. Organizacija i upravljanje projektom.*
- *Uvođenje sistema u rad, edukacija korisnika i održavanje sistema.*
- *Projektovanje i implementacija geoinformacionog sistema.*
- *Analiza korisničkih zahteva, evaluacija korisnika, postojećih podataka, hardvera i softvera.*
- *Projektovanje prostorne baze podataka.*
- *Prikupljanje i konverzija podataka.*
- *Izbor hardvera i softvera.*
- *Distribucija podataka.*
- *Posebni aspekti razvoja i implementacije geoinformacionih sistema za upravljanje nepokretnostima.*

*Studenti uče kako da koristeći standardnu teoriju projektovanja informacionih sistema projektuju i realizuju geoinformacioni sistem u skladu sa zahtevima i potrebama korisnika*



## ❖ Web GIS (diplomske, 3. semestar, 2+2, 5 ECTS, izborni)

### • Sadržaj predavanja:

- *Distribuirani GIS i GIS servisi (uvod, definicije, osnovne komponente, primene).*
- *Osnove mreža i Interneta (komunikacioni modeli, protokoli, LAN, WAN).*
- *Klijent-server arhitektura i arhitektura distribuiranih sistema (Web klijent-server arhitektura, DCOM, .NET, CORBA, Java).*
- *Web GIS servisi (publikovanje statičkih karata, statička i interaktivna Web kartografija, OpenGIS WMS, WFS i WFC).*
- *Distribuirani GIS (arhitektura, komponente, razvoj).*
- *Standardi za distribuirane GIS servise (OpenGIS i ISO/TC 211).*
- *Osnove GML-a (HTML, XML, GML, elementi, atributi, geometrijski elementi).*
- *Komercijalni softver, alati i komponente za razvoj Web GIS aplikacija (ESRI, Intergraph, MapInfo, Google i Microsoft alati).*
- *Aspekti kvaliteta i sigurnosti kod distribuiranog GIS-a.*
- *Primene distribuiranog GIS-a (razmena podataka i data warehousing, inteligentni sistemi za transport, primene kod planiranja i upravljanja projektima).*



## ❖ Lokacijski bazirani servisi (diplomske, 2. semestar, 2+2, 5 ECTS, izborni)

### • Sadržaj predavanja:

- *Pozicioniranje i navigacija za potrebe LBS-a (satelitska navigacija uz pomoć sistema GPS, EGNOS i Galileo, radio pozicioniranje).*
- *Telekomunikaciona infrastruktura (principi bežične/wireless komunikacije, mreže za GSM, GPRS i UMTS; WLAN).*
- *Distribucija podataka, zaštita privatnosti, autorizacija.*
- *Distribuirani geoinformacioni servisi za LBS. Geokodiranje, reverzno geokodiranje, mapiranje i vizuelizacija na malim ekranima mobilnih uređaja, telefonima i PDA uređajima.*
- *Klasifikacija servisa (business-cases). Pozicioniranje, praćenje, upravljanje flotom vozila, aplikacije vezane za lične primene...*



## ❖ GIS programiranje (diplomske, 3. semestar, 0+3, 3 ECTS, obavezan)

- *Praktična nastava (vežbe):*
  - *Upoznavanje sa osnovnim konceptima GIS kastomizacije i programiranja.*
  - *Kastomizacija GIS softvera.*
  - *Korišćenje SQL-a za prostorne i neprostorne upite.*
  - *Jezici za pisanje skript procedura.*
  - *Objektni modeli GIS softvera.*
  - *Izrada skript procedura za konkretne probleme.*

## ❖ Projekat iz geoinformatike (diplomske, 3. semestar, 0+5, 5 ECTS, obavezan)

- *Praktična nastava:*
  - *Analiza projektnog zadatka.*
  - *Izbor odgovarajućih projektnih rešenja.*
  - *Eksperimentalna verifikacija predloženih rešenja.*
  - *Pisanje projektne dokumentacije.*

*Cilj predmeta je da student dobije priliku da kroz realizaciju praktičnog rada stekne nove veštine i iskustva i da se, ako tako izabere, bolje pripremi za izradu sinteznog rada*



# Vežbe





- ❖ **Naročita pažnja je posvećena izvođenju vežbanja**, jer u okviru njih studenti usvajaju praktične veštine i lakše usvajaju, proveravaju i utvrđuju teoretska znanja sa predavanja
  
- ❖ **Osnovne studije:**
  - **Vežbe iz svih geoinformatičkih predmeta** (Geoinformatika 1, Geoinformatika 2, Digitalna obrada slika, Digitalno modeliranje terena) **izvode se isključivo u računarskim učionicama** po sistemu jedan student-jedan računar
  - Materijal za vežbe i rezultati se primaju i predaju **isključivo u digitalnom obliku** (preko odgovarajućih web prezentacija)
  
- ❖ **Diplomske studije:**
  - Uglavnom se koristi **projektni pristup** gde studenti koristeći stečena teoretska znanja sa predavanja i dodatna uputstva na pripremnim vežbama, manje-više samostalno (pojedinačno ili u manjim grupama) realizuju neki manji projekat ili seminarski rad (izbegava se mogućnost plagiranja radova prethodnih generacija studenata)
    - implementacija GIS rešenja za neki problem (izbor softvera, razvoj modela podataka, prikupljanje i obrada podataka, prostorne analize) uz pisanje izveštaja
    - implementacija web GIS-a (postavljanje web i web GIS servera, priprema i integracija podataka, ...)
    - kustomizacija softvera (razvoj nove funkcionalnosti kroz primenu programiranja)



## Naslovna

vežbe

eOrebnik

## GEOINFORMATIKA 2

Ova prezentacija je namenjena studentima IV semestra Odsjeka za geodeziju i geoinformatiku Građevinskog fakulteta u Univerzitetu u Beogradu

### Obaveštenja:

[Pravila za dobijanje potpisa u školskoj 2012/2013](#)

### Kontakt:

Nastavnik: doc.dr. Željko Cvijetinović dipl.inž.geod. [zeljkoc@grf.bg.ac.rs](mailto:zeljkoc@grf.bg.ac.rs)  
Asistenti: mr. Miloš Vojinović dipl.inž.geod. [milosv@grf.bg.ac.rs](mailto:milosv@grf.bg.ac.rs)  
Momir Mitrović dipl.inž.geod. [mitrovic@grf.bg.ac.rs](mailto:mitrovic@grf.bg.ac.rs)  
Nenad Brodić dipl.inž.geod. [mitrovic@grf.bg.ac.rs](mailto:mitrovic@grf.bg.ac.rs)

### Adresa:

Katedra za geodeziju i geoinformatiku  
Građevinski fakultet Univerziteta u Beograd  
Bulevar Kralja Aleksandra 73  
kabinet broj 2.



147.91.21.108/geoinformatika2/products.htm

## [Vežba 1](#)

Uvod u Idrisi

## [Vežba 2](#)

Prostorne analize rasterskih podataka 1

Rok za predaju vežbe 2 je: 08.04.2013.

## [Vežba 3](#)

Prostorne analize rasterskih podataka 2

Rok za predaju vežbe 3 je: 15.04.2013.

## [Vežba 3a](#)

Prostorne analize rasterskih podataka 3

Rok za predaju vežbe 3a je: 22.04.2013.

## [Vežba 4](#)

Analiza vektorskih podataka

Rok za predaju vežbe 4 je: 29.04.2013.

## [Vežba 5](#)

Topološke operacije vektorskih podataka

Rok za predaju vežbe 5 je: 05.05.2013.

## [Vežba 6](#)

Statističke analize prostornih podataka

Rok za predaju vežbe 6 je: 19.05.2013.

## [Vežba 7](#)

Prezentacija prostornih podataka

Rok za predaju vežbe 7 je: 26.05.2013.

## [Vežba 8](#)

Prostorne i mrežne analize vektorskih podataka

Rok za predaju vežbe 8 je: 10.06.2013.



## Vežba 2: Prostorne analize rasterskih podataka

### 1 Cilj vežbe:

Cilj vežbe je praktično upoznavanje sa nekim od osnovnih prostornih operacija nad rasterskim podacima. Konkretno biće koeifitene tri prostorne operacije i to klasifikacija, određivanje bafer zona i aritmetičke operacije nad georeferenciranim rasterima. Za izradu ove vežbe pretpostavlja se da je student savladao osnovne principe softvera izložene u uvodnoj vežbi.

### 2 Uvod:

Kao što je pomenuto, Idrisi podržava preko 200 analitičkih modula koji predstavljaju zasebne programe i služe za rešavanje određenih zadataka. Postoje dva načina za njihovo pokretanje:

- Preko osnovnih stavki menija u okviru glavnog prozora menija (*GIS Analysis, Modeling, Image Processing, Reformat, ...*);
- Preko *List-box-a*, koji sadrži padajući meni u okviru koga možemo izabrati bilo koji Idrisi-ov modul (Slika 1 ).



Slika 1

Tokom rešavanja ovog zadatka koristeće se tri modula i to:

- **Reclass**
- **Buffer**
- **Overlay**

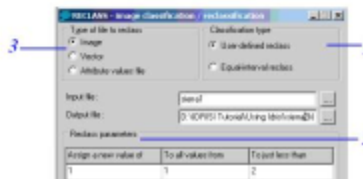
U narednim poglavljima biće objašnjeni osnovni principi i korisnički interfejs ova tri modula. Detaljan opis svih modula softvera Idrisi dat je u Help-u samog programa.

#### 2.1 Modul *Reclass*

Ulazni podaci za klasifikaciju u okviru ovog modula mogu biti rasterski podaci, vektorski podaci ili alfanumerički podaci u tabelarnom obliku.

Ako su ulazni podaci u rasterskom obliku ovaj modul pod klasifikacijom podrazumeva segmentaciju digitalnih vrednosti grupe piksela rastera u unapred definisane klase (kategorije). Za svaku klasu moramo da poznajemo granice intervala (pragove segmenata) digitalnih vrednosti i samu digitalnu vrednost nove klase (koja će biti dodeljena pikselima koji u ulaznoj slici ulaze u interval klase)

Ako se radi o vektorskim ili atributskim klasifikacijama onda se pod klasifikacijom podrazumeva prevođenje vrednosti karakteristika (features) vektorskih podataka ili vrednosti atributa iz druge kolone rasterskih podataka u nove povezane kategorije.





147.91.21.108/geoinformatika2/prod02.htm

Sa modulom HISTO kreira se histogram podele opsega vrednosti podataka u klase sa korisnički definisanim širinom klase. Frekvencija pojavljivanja određenog opsega vrednosti unutar svake klase prikazuje se u vidu tabova. Takođe su dostupne graficke i numeričke opcije izlaza podataka. HISTO može osnovne statističke vrednosti, kao što su srednja vrednost i standardna devijacija vrednosti histograma.

Pokretanje modula:

Iz menija na: *GIS Analysis / Statistics / Histo*.

Iz *List box*-a sa Slike 1. izborom ili kucanjem : *Histo*

## 3 Zadatak:

### 3.1 Tekst zadatka

Investitor želi da izgradi motel na području opštine Čajetina. Postavljeni su mu uslovi da se budući hotel mora nalaziti iznad nadmorske visine od  $X_m$  ( $X_m$ =broj indeksa) i takođe ne sme biti udaljen više od  $100+i$  metara od puteva ( $i$  predstavlja realni broj (atribut ID) studenta iz eDnevnika). Od podataka na raspolaganju su digitalni model terena za područje od interesa (u formi rastera) i mreža puteva tog područja (takođe u formi rastera).

Zadatak je da se osnovu pocioženih digitalnih podataka područja i predstavljenih uslova za lokaciju objekta generiše mapa potencijalnih lokacija i izračuna njena ukupna površina.

Za rešavanje zadatka koristiti softver *Idrisi*.

### 3.2 Postupak izrade zadatka

**Korak 1:** Izvršiti analizu digitalnog modela na području od interesa za projekat pomoću modula *Histogram*. Ova analiza podrazumeva da se odredi srednja vrednost visine na području od interesa i odredi histogram frekvencije visina, ali samo za područje koje zadovoljava kriterijum visine (područje iznad nadmorske visine od  $X_m$  ( $X_m$ =broj indeksa)).

U podešavanjima parametara modula:

- izabrati povoljan tip grafika,
- prikazati frekvenciju pojavljivanja visina, a ne kumulativni prikaz,
- za podešavanja prikazati visine od  $X_m$  ( $X_m$ =broj indeksa) do maksimalne visine u područja
- za korak računanja frekvencije odabrati 10 m

Nakon podešavanja izvršiti preračunavanje i crtanje histograma klikom na dugme *Update*.

Kao rezultat ovog koraka sačuvati histogram u Microsoft Word datoteci pod imenom *ImePrezime-HISTOGRAM.doc* tako što se prvo klikom na dugme *Save to Clipboard* i potom *Paste* u Microsoft Wordu i izvrši kopiranje histograma.

**Korak 2:** Pomoću modula *Reclass* izvršiti reklasifikaciju ulaznog lejera koji sadrži prikaz digitalnog modela terena datog područja. U okviru ovog modula treba podesiti sledeće parametre:

Izabrati korisnički definisani tip klasifikacije sa dve klase:

- 0 - za područje ispod tražene visine
- 1 - za područje iznad tražene visine

Izlazno ime rasterske datoteke treba da bude *ImePrezime-RECLASS.rst*

**Korak 3:** Pomoću modula *Buffer* kreirati rastersku datoteku koja će ulazni lejer koji sadrži mrežu puteva datog područja podeliti na bafer zone sa karakterističkom koja je postavljena u zadatku. U okviru ovog modula treba podesiti sledeće parametre:

- definisati odstojanje od puteva zadato u uslovu zadatka

- definisati tip klase:

- 0 - za područje puteva
- 1 - za područje u okviru bafer zone
- 0 - za područje van bafer zone

Izlazno ime rasterske datoteke treba da bude *ImePrezime-BUFFER.rst*

**Korak 4:** Pomoću modula *Overlay* kreirati rastersku datoteku koja će predstavljati zbir dva lejera dobijena u koraku 2 i koraku 3.

Izlazno ime rasterske datoteke treba da bude *ImePrezime-OVERLAY.rst*

**Korak 5:** Napraviti mapu od dobijenog rastera iz prethodne tačke. Korističenjem modula *Area* sračunati površine koje se nalaze u dobijenim lejerima. Editovati legendu tako što će se uz boje dati opis šta znači i upisati površina u hektarima.

Nakon toga treba čekirati ovaj lejer u okviru *Idrisi Composer*-a i ikoničenjem predviđene opcije treba snimiti lejer u BMP formatu (opcija *Save* u okviru *Composer*-a).

Ime rasterske datoteke (u kojoj se nalazi slika) treba da bude *ImePrezime-POTENCIJALNE\_LOKACIJE\_HOTELE.BMP*

### 3.3 Podaci

Ulazni podaci u zip formatu



❖ U skladu sa podelom GIS-a na osnovne komponente

- Softver
- Hardver
- Podaci
- Korisnici

*i poštujući nove (stare) trendove da **savremeni razvoj i implementacija GIS-a treba da je baziran na korisnicima i podacima** (ključne komponente sistema), a ne tehnologiji (hardver i softver), pažnja studenata se tokom izučavanja geoinformatike usmerava na:*

- *principe, metode i tehnike rada (modeliranje, prikupljanje, obrada, održavanje, analiza i distribucija prostornih podataka)*
- *primenu standarda (ISO TC 211 i OGC)*
- *kvalitet podataka*
- *primenu projektnog principa (analiza korisničkih zahteva, projektom se na osnovu analize korisničkih zahteva i potreba bira optimalna hardverska i softverska konfiguracija, ...)*
- *pravna pitanja korišćenja podataka*
- *značaj odgovarajuće edukacije svih kategorija korisnika za korišćenje GIS-a*
- ...

*dok se **softver i hardver tretiraju kao alati.***



## ❖ Softver se tretira kao alat

- **izbegava se pretvaranje vežbi u kurseve za obuku** za rad sa odgovarajućim GIS softverskim rešenjima
- kroz korišćenje različitih softverskih alata studenti imaju priliku da vide kako su određeni principi, metode i tehnike rada implementirane/podržane **u različitim GIS softverskim rešenjima**
- studenti se **navikavaju na promenu softverskog alata** u zavisnosti od problema koji treba rešiti
- kod izrade praktičnih radova, seminarskih, projekata, sinteznih i diplomskih radova studenti su u prilici da biraju odgovarajuće GIS softversko rešenje

## ❖ Koriste se različiti softverski alati

- **Na osnovnim studijama**
  - za vektorske podatke **QuantumGIS** (prethodno korišćen **Manifold**)
  - za rasterske podatke **Idrisi**
  - na predmetima gde se izučava kartografija koristi se **SAGA** i **ArcGIS**
  - za georeferenciranje podloga koristi se softver **DigiScan** (iz MapSoft paketa)
  - za digitalno modeliranje terena koristi se softver **SurfIng** (iz MapSoft paketa)
  - kada se radi sa podacima topografskih i katastarskih planova koristi se softver **MapSoft**
- **Na diplomskim studijama i za realizaciju studentskih radova** (praktični, seminarski, projekat, sintezni i diplomski rad)
  - koriste se skoro sva dostupna softverska rešenja vodećih proizvođača GIS softvera (**ESRI, Intergraph, Autodesk, Cadcorp**, i dr.) kao i razna **Open Source** rešenja (QuantumGIS, GeoServer, SAGA, R, OpenLayers, ...)



# *Naučni rad*





- ❖ *Naučni rad se realizuje u okviru doktorskih studija, kroz naučne projekte i samostalan rad istraživača na fakultetu*
- ❖ *U okviru doktorskih studija izučava se Open Source softver R, a posebno njegovi moduli za rad sa prostornim podacima*
- ❖ *Neka istraživanja:*
  - *primene prostornih analiza za posebne primene koristeći geostatističke metode i metode mašinskog učenja (neuronske mreže i sl.),*
  - *optimizacija rada sa prostornim podacima kod lokacijski baziranih servisa za upravljanje flotom vozila*
  - *napredne tehnike za ekstrakciju podataka i informacija iz snimaka dobijenih iz daljinske detekcije i fotogrametrije*
  - *obrada oblaka tačaka dobijenog laserskim skeniranjem*
  - *izrada i održavanje krupnorazmenih (katastarskih) prostornih baza podataka*
  - *izrada prostornih baza podataka sa različitim nivoom detaljnosti korišćenjem postupaka generalizacije osnovnog seta podataka*



## *Rezultati*

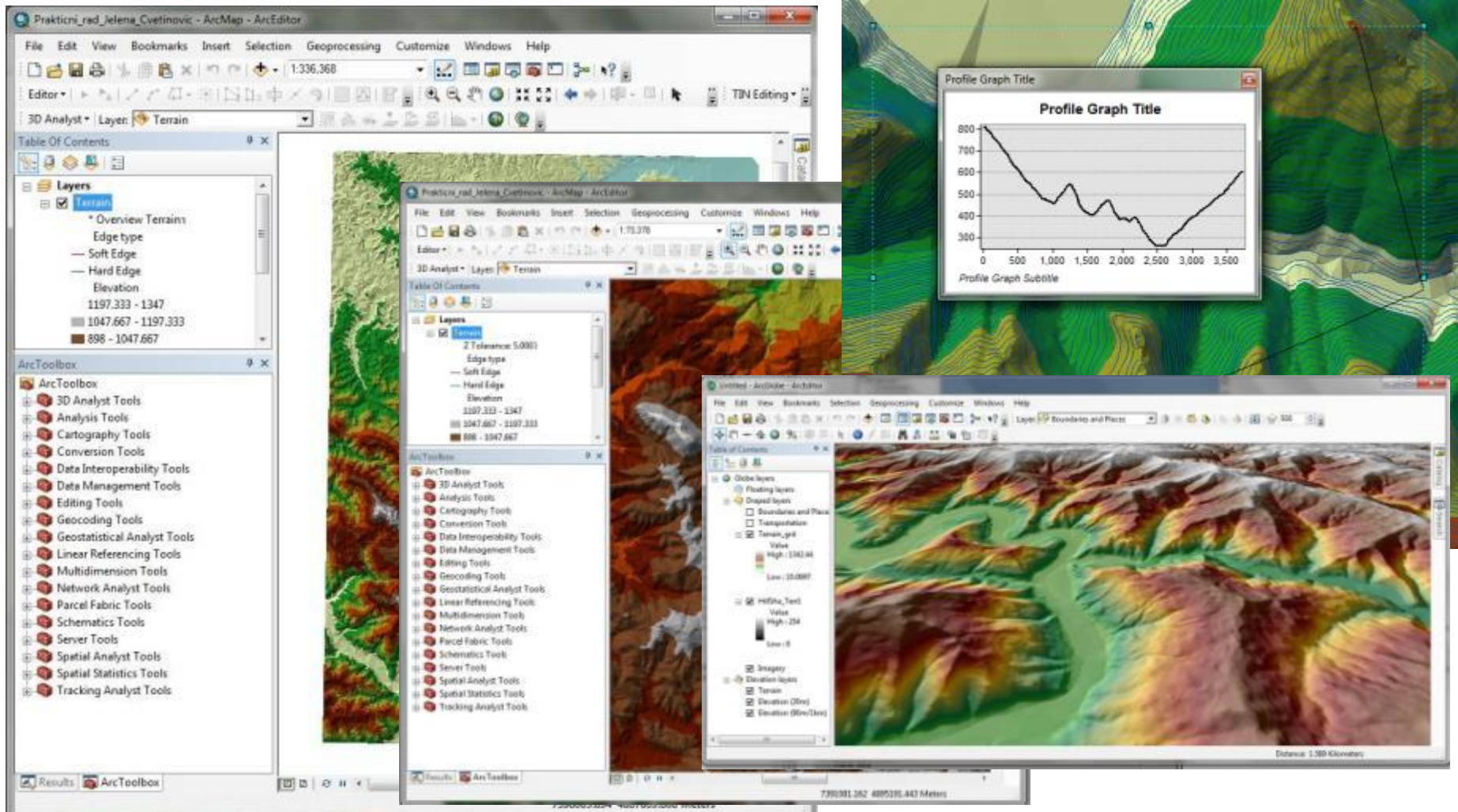




- ❖ *Kroz seminarske, praktične radove, projekte, sintezne i diplomske radove **razvijen je veliki broj korisnih GIS aplikacija i stečena značajna nova znanja i iskustva***
- ❖ *Svršeni studenti našeg fakulteta su u Republičkom geodetskom zavodu, ali i drugim institucijama uključeni u vrlo značajne projekte gde intenzivno primenjuju stečena znanja iz geoinformatike*
- ❖ *Studenti na doktorskim studijama – značajan broj njih je završio smer geoinformatika i planira da se dalje usmerava u tom pravcu*
- ❖ *Pokrenuta su naučna istraživanja za koja su znanja iz geoinformatike neophodna*
- ❖ *Značajan broj studenata planira ili je već započeo nastavak školovanja u inostranstvu, a neki od njih već postižu vredne rezultate iz geoinformatike i dodirnih disciplina*



## Formiranje i korišćenje ArcGIS Terrain skupa podataka (Jelena Cvetinović)





## Razvoj novih softverskih funkcija u GIS softveru Idrisi korišćenjem programskog jezika .NET Visual Basic (Stefan Stojković)

The screenshot displays the Idrisi software interface. On the left, a Notepad window titled 'ANALYSIS - Notepad' contains a script with the following content:

```
EXTENSIONNAME Basic Analysis //Must be set
HELPPFILE ANALYSIS.HLP //use "" if no help file

BEGINACTIONLIST
ANALYSIS_EDIT=Idrisi32,Bringup_Edit
//Database Query
ANALYSIS_RECLASS=ANALYSIS.DLL,LaunchExtensionModule,5000
ANALYSIS_OVERLAY=ANALYSIS.DLL,LaunchExtensionModule,5001
ANALYSIS_CROSTAB=STATS.DLL,LaunchExtensionModule,2005
ANALYSIS_ASSIGN=ANALYSIS.DLL,LaunchExtensionModule,5004
ANALYSIS_EXTRACT=STATS.DLL,LaunchExtensionModule,2001
ANALYSIS_HISTO=STATS.DLL,LaunchExtensionModule,2000
ANALYSIS_Hidroloske_Analize=Hidroloske_Analize.exe
ANALYSIS_AREA=ANALYSIS.DLL,LaunchExtensionModule,5007
ANALYSIS_PERIM=ANALYSIS.DLL,LaunchExtensionModule,5008
```

Below the script is a grayscale topographic map of a terrain. To the right of the map is a vertical legend bar with numerical values ranging from 0.01 to 0.99 in increments of 0.06, representing elevation or slope values.

On the right side of the interface, the 'SURFACE - surface analysis' dialog box is open. It contains the following settings:

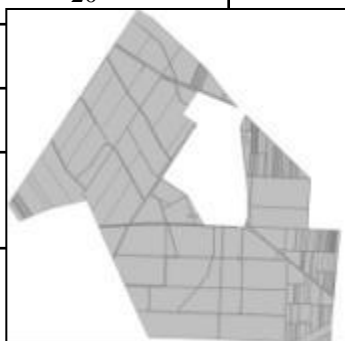
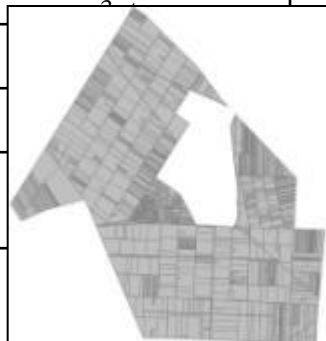
- Calculate:  Slope,  Slope and aspect,  Analytical hillshading,  Aspect
- Input elevation model: elevation model.rst
- Output hillshading image: hillshading image.rst
- Sun azimuth in degrees clockwise from north (0 to 360): 315
- Sun elevation angle in degrees (0 to 90): 30
- Hillshading image title: hillshading image title

Buttons for 'OK', 'Close', and 'Help' are visible at the bottom of the dialog box.



## Utvrdjivanje efekata uređenja zemljišne teritorije komasacijom korišćenjem GIS alata Manifold softvera (Mihajlo Dimitrijević)

| Parametri                        | Stanje pre uređenja zemljišne teritorije | Stanje posle uređenja zemljišne teritorije |
|----------------------------------|--|--|
| Broj parcela                     | 1612                                     | 388  |
| Prosečna površina parcela        | 14 214 m <sup>2</sup>                    | 58 970 m <sup>2</sup>                      |
| Parcela sa maksimalnom površinom | 352 843 m <sup>2</sup>                   | 820 405 m <sup>2</sup>                     |
| Parcela sa minimalnom površinom  | 10 m <sup>2</sup>                        | 102 m <sup>2</sup>                         |
| Broj iskaza                      | 151                                      | 149  |
| Prosečna površina po iskazu      | 151 747 m <sup>2</sup>                   | 153 561 m <sup>2</sup>                     |
| Iskaz sa maksimalnom površinom   | 18 339 921 m <sup>2</sup>                | 18 079 156 m <sup>2</sup>                  |
| Iskaz sa minimalnom površinom    | 103 m <sup>2</sup>                       | 1 314 m <sup>2</sup>                       |
| Broj parcela koje imaju          | 20                                       | 3  |



|     |
|-----|
| 148 |
| 42  |
| 64  |

### 7.2. SKRIPT ZA PRORAČUN ODNOSA STRANA PARCELA PRE KOMASACIJE SA KOMENTARIMA

#### Sub Main

```

Set components = document.ComponentSet
'pozivanje upita koji daje duzine strana parcela
set query = components(components.ItemByName("Duzine upit"))
'smestanje rezultata upita u tabelu
Set table = query.Table
Set records = table.RecordSet
'pozivanje upita koji služi da da broj parcela
set query1 = components(components.ItemByName("query 2"))
Set table1 = query1.Table
Set records1 = table1.RecordSet
Set record1 = records1(recordIndex)
'deklaracija promenljive id kao integer(CInt) koja uzima vrednosti kolone id iz upita query 2
id = CInt(record1.Data("id"))
set query3 = components(components.ItemByName("query"))
Set table3 = query3.Table
Set records3 = table3.RecordSet
Set record3 = records3(recordIndex)
'id prve parcele
prvi = CInt(record1.Data("prvi"))
'id zadnje parcele
zadnji = CInt(record1.Data("zadnji"))
'for petlja ide po id-jevima od prvog do poslednjeg
For id = prvi to zadnji
    'dodeljivanje vrednosti za promenljive max i min za svaku parcelu
    max = 0
    min = 3000
'for petlja ide od 0 do broja linija koje cine parcelu
For recordIndex = 0 to records.Count-1
    Set record = records(recordIndex)
    'deklaracija promenljive id1 koja uzima vrednosti id-jeva iz upita Duzine upit
    id1 = CInt(record.Data("id"))

```



## Izrada 3D modela naselja korišćenjem ArcGIS softvera (Nenad Brodić)

| Max EntCol | Min LyrCol | Max LyrCol | Min BlkCol | Max BlkCol | Min Elevat | Max Elevat | Min Thicken |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 4          | 172        | 172        | 0          | 0          | 366.630874 | 372.321131 | 0           |
| 4          | 172        | 172        | 0          | 0          | 366.630874 | 372.625423 | 0           |
| 4          | 172        | 172        | 0          | 0          | 367.192157 | 392.002107 | 0           |
| 4          | 172        | 172        | 0          | 0          | 367,1      | 373,5      | 0           |
| 4          | 172        | 172        | 0          | 0          | 367,1      | 371,8      | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 1,1        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 1,9        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 9,7        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 3,3        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 253        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 384        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 179        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 6,3        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 9,9        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 385        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 172        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 2,8        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 1,7        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 251        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 148        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 384        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 175        |            | 0           |
| 4          |            |            |            |            | 1,5        |            | 0           |

Join Data

Join lets you append additional data to this layer's attribute table so you can, for example, symbolize the layer's features using this data.

What do you want to join to this layer?

Join data from another layer based on spatial location

1. Choose the layer to join to this layer, or load spatial data from disk:

ObjectHeight

2. You are joining: Points to Polygons

Select a join feature class above. You will be given different options based on geometry types of the source feature class and the join feature class.

Each polygon will be given a summary of the numeric attributes of the points that fall inside it, and a count field showing how many points fall inside it.

How do you want the attributes to be summarized?

Average  Minimum  Standard Deviation

Sum  Maximum  Variance

Each polygon will be given all the attributes of the point that is closest to its boundary, and a distance field showing how close the point is (in the units of the target layer).

Note: A point falling inside a polygon is treated as being closest to the polygon, (i.e. a distance of 0).

3. The result of the join will be saved into a new layer.

Specify output shapefile or feature class for this new layer:

D:\Sintezni rad\Objekti\_Visina.shp

About Joining Data OK Cancel



## Prostorne analize biotopa grada Beograda korišćenjem ArcGIS softvera (Ana Đuričić)

**Attributes of Biotopi\_all**

| OcenaPovr1 | Shape_Length | Shape |
|------------|--------------|-------|
| 0          | 2342,207834  | 8978  |
| 0          | 1484,381889  | 3731  |
| 0          | 78,020419    | 25    |
| 0          | 188,605863   | 1981  |
| 0          | 119,274678   | 70    |
| 0          | 80,157152    | 427   |
| 0          | 745,176745   | 2301  |
| 0          | 108,973406   | 4     |
| 0          | 60,005281    | 22    |
| 0          | 1400,092441  | 3200  |
| 0          | 1389,177361  | 2756  |
| 0          | 67,804759    | 286   |
| 0          | 381,427302   | 2790  |
| 0          | 620,569497   | 1545  |
| 0          | 964,33663    | 517   |
| 0          | 126,169396   | 866   |

**Procentualna zastupljenost biotopa na nivou Glavne grupe**

| Glavna grupa | Procentualna zastupljenost |
|--------------|----------------------------|
| 70,9067      | 70,9067                    |
| 3,5071       | 3,5071                     |
| 0,5021       | 0,5021                     |
| 0,5399       | 0,5399                     |
| 5,8338       | 5,8338                     |
| 4,8522       | 4,8522                     |
| 1,8723       | 1,8723                     |
| 7,0084       | 7,0084                     |
| 1,7425       | 1,7425                     |
| 2,0026       | 2,0026                     |
| 1,425        | 1,425                      |
| 7,0684       | 7,0684                     |
| 5,5723       | 5,5723                     |
| 4,8522       | 4,8522                     |
| 3,8271       | 3,8271                     |
| 0,0020       | 0,0020                     |

**Summarize**

Summarize creates a new table containing one record for each unique value of the selected field, along with statistics summarizing any of the other fields.

- Select a field to summarize:  
GlavnaGrup
- Choose one or more summary statistics to be included in the output table:  
 Minimum  
 Maximum  
 Average  
 Sum  
 Standard Deviation  
 Variance
- Specify output table:  
dri folder\BiotopBG\_Data\_radni folder\Biotopi\_GG.dbf

Summarize on the selected records only

Buttons: About Summarizing Data, OK, Cancel

**OCENA POROZNOSTI TLA**

0 1 2 3 4 5

**Karta poroznosti površina na teritoriji Beograda**

0 750 1.500 3.000 4.500 6.000 Meters



## 3D modeliranje u okruženju softvera Cadcorp 7.1 (Aleksandar Sekulić)

**Query**

Build an attribute query, or a spatial query, or both

Attribute Query

Enter the query to use, or build a simple query using the controls, below.

Columns: PROCOD1, PROCOD2, max, min, broj, TBN, Origin Z

Typical values: 0, 1, 2, \*

Query: broj = 0

Spatial Query against the currently selected items

The currently selected item(s) must...  all

contain  equal  touch

be disjoint from  be parallel to  be within

intersect  overlap  be crossed by

... the ... of the found items.

origin  extents  geometry

**View Details**

Graphics:  Show bounding  Show history

Height:  Smooth  Cancel

Lin: 102076.4732714076  
Angle: 93.427°  
Elevation: 38.626°  
Cone: 45.000°

**Query Results**

Review the query results, and choose how to use them

| IPDV    | NPV | SY | LAY | DYPOV |
|---------|-----|----|-----|-------|
| 1ob36   | 3   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob59   | 3   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob106  | 3   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob118  | 4   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob119  | 4   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob120  | 4   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob125  | 4   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob148  | 4   | 1  | 1   | 0     |
| 1ob543  | 4   | 1  | 1   | 0     |
| 1o23    | 51  | 1  | 100 | 0     |
| 1o11111 | *   | *  | *   | *     |

Action

Overlay for query results:  Filter  Copy  0.SHP  Replicate

Create a new (phased) overlay using the query as the overlay filter and/or spatial filter. The data will not be copied, just drawn again in another overlay. This is known as 'phasing' an overlay.

**3D Model**

Wireframe view of a terrain model.

**3D Map**

Aerial view of a city with buildings colored in blue, green, and red.



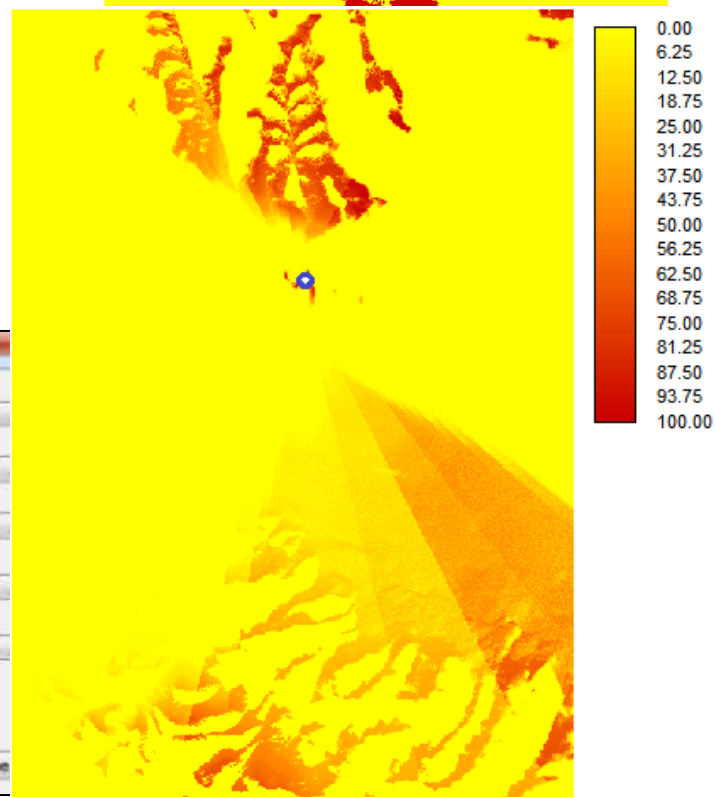
## Ocena nesigurnosti rezultata DMT analiza korišćenjem GIS softvera Idrisi (Stefan Stojković)

```
Idrisi.RunModule("EXTRACT", ModParams, True, "", "", "", "", True)
ModParams = OutR10 + "*" + OutR4 + "**1*2**" + OutR8
Idrisi.RunModule("EXTRACT", ModParams, True, "", "", "", "", True)

Dim kol As Integer = i - presek
Dim red As String = kol.ToString + "-" + i.ToString + "    "
red = red.Remove(10)

For z As Integer = 1 To 4
    Dim citaj As New IO.StreamReader(OutR5)
    Dim procitao As String = citaj.ReadLine.Substring(2)
    procitao = procitao + "
"
    red = red + "    " + procitao.Remove(12)
    kol = 5 + z
    OutR5 = OutR5.Remove(OutR2.Length() - 5) + kol.ToString + ".avl"
    citaj.Close()
Next

OutR5 = OutR5.Remove(OutR2.Length() - 5) + "5.avl"
sat1 = (My.Computer.Clock.LocalTime.Hour)
min1 = (My.Computer.Clock.LocalTime.Minute)
```



Monte Carlo

analysis

Watershed     Flow     Toposhape

Slope     Aspect     Runoff

Viewshed

Viewer height: 0

Search distance: 10000000

Viewshed output type:

Boolean     Proportional

Input elevation model: C:\Users\stefan\Desktop\ekspertiment\TestPoducnje.rst

Output mean: C:\Users\stefan\Desktop\ekspertiment\aredina.rst

Output standard deviation: C:\Users\stefan\Desktop\ekspertiment\varjansa.rst

Report .bit file: C:\Users\stefan\Desktop\ekspertiment\izvestaj.bit

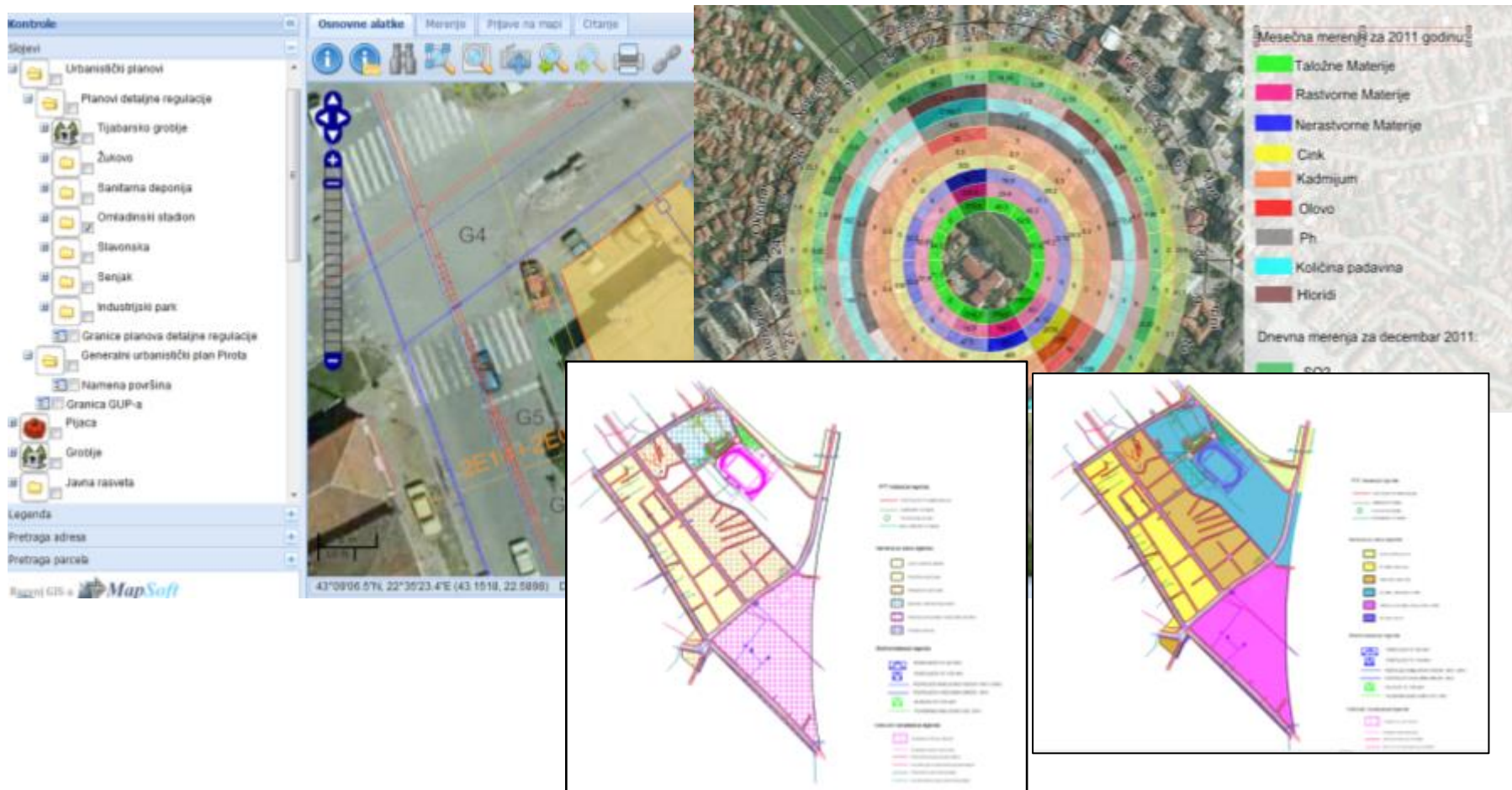
View source image: C:\Users\stefan\Desktop\ekspertiment\TackaPosmatranja.rst

Number of iteration: 100    DEM precision: 1

Intermediate results: 10

23 %    Ok    Close

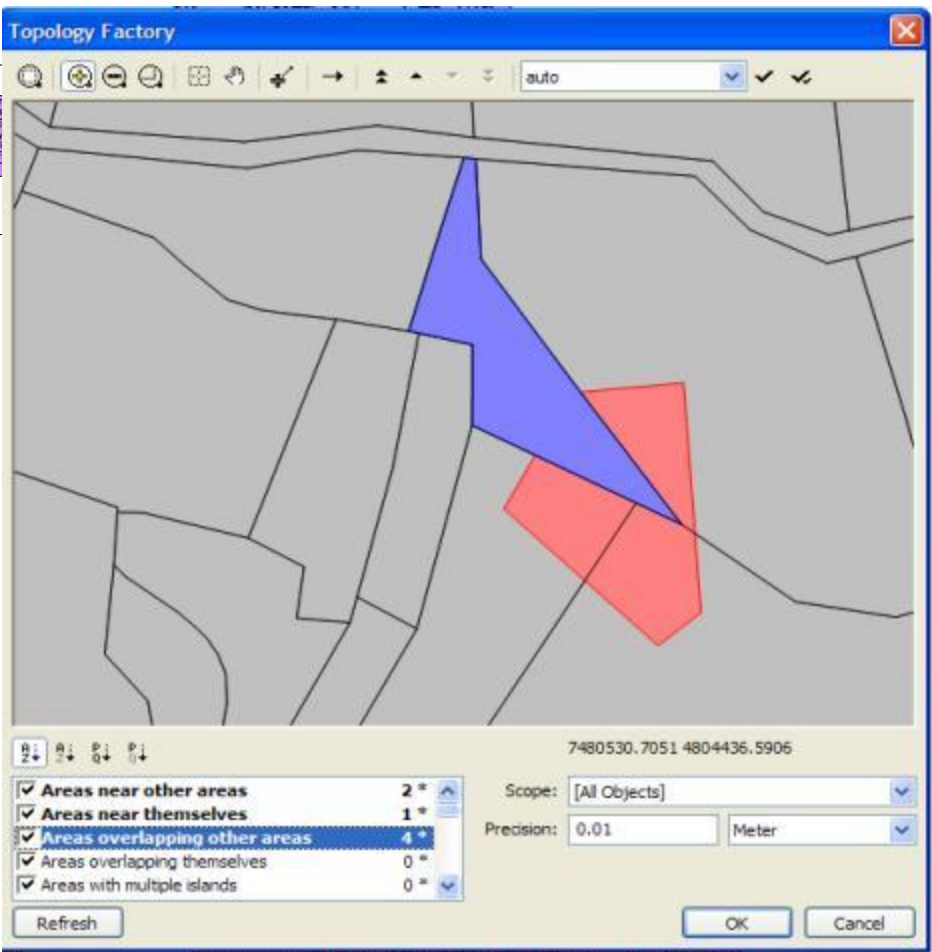
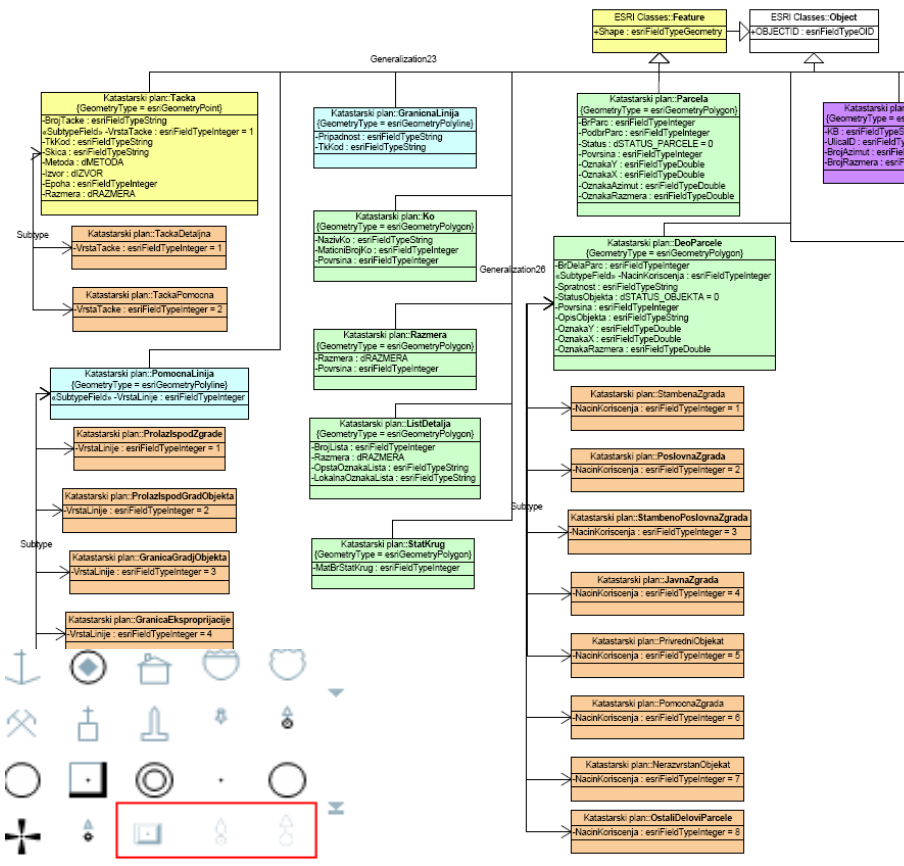
## Unapređenje sadržaja geoportala opštine Pirot (Nemanja Stančić)







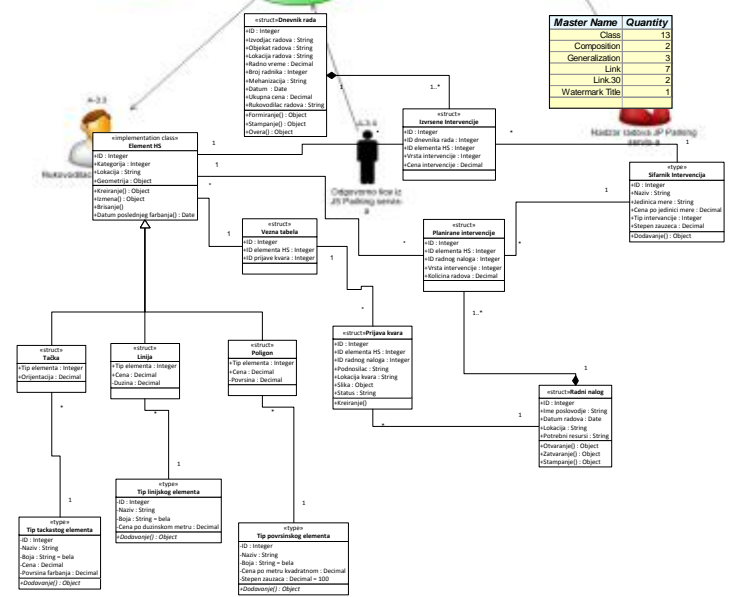
## Model podataka Digitalnog katastarskog plana u softverskom okruženju Manifold (Milan Gagulić)



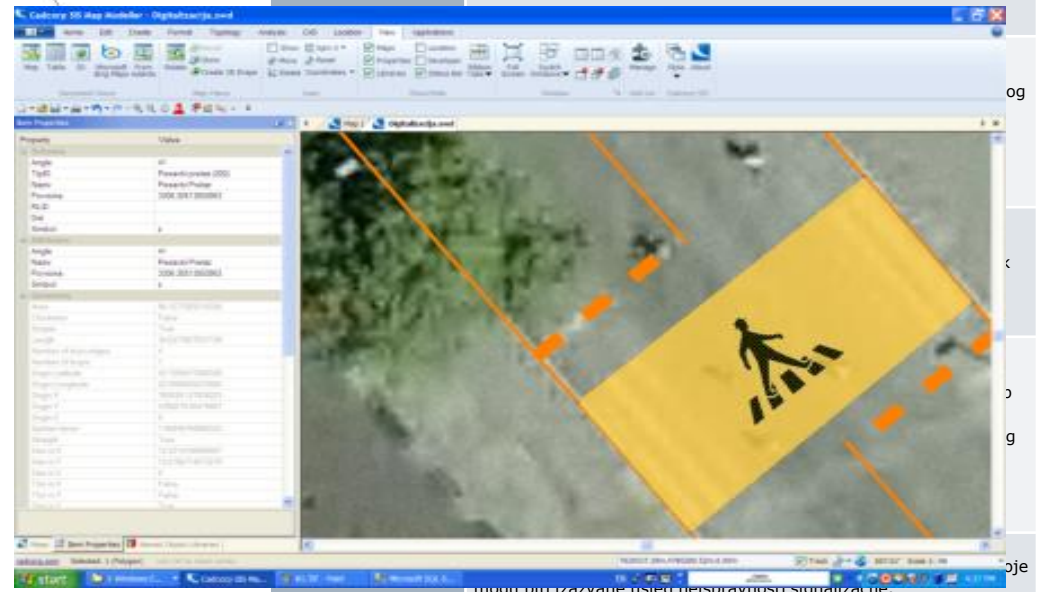
## Projekat katastra horizontalne saobraćajne signalizacije (Nenad Brodić i Bojan Vujičić)



| Ključna reč                                    | Značenje (mooguća upotreba)  |
|--|--|
| Dnevnik rada                                   | Dnevnik rada je dokument koji <u>Poslovođa</u> vodi prilikom izvršavanja intervencije na dnevnom nivou, u dnevnik rada se upisuju sve činjenice relevantne za taj posao.<br><br>(dnevnika rada, dnevniku rada) |
| Element horizontalne saobraćajne signalizacije | Pod elementom horizontalne signalizacije se smatra jedan horizontalni (na površini kolovoza ili trotoara) saobraćajni znak iz skupa propisanih (pešački prelaz, razdelna linija, itd.)                         |
| Element vertikalne saobraćajne signalizacije   | Pod elementom vertikalne signalizacije se smatra jedan vertikalni (na vertikalnom stubu) saobraćajni znak iz skupa propisanih (semafor, znak naredbe, itd.)  |
| Prioritet prijave                              | Prioritetom prijave se definiše važnost prijave kao i razlog da se što pre otkloni kvar na tom elementu.   |
| Radni nalog                                    | Radni nalog je dokument kojim se naručuju određeni poslovi i na osnovu kojih <u>Poslovođa</u> planira svoje aktivnosti i vodi Dnevnik rada.  |



| Master Name     | Quantity |
|-----------------|----------|
| Class           | 13       |
| Composition     | 2        |
| Generalization  | 3        |
| Link            | 7        |
| Link SO         | 2        |
| Watermark Title | 1        |



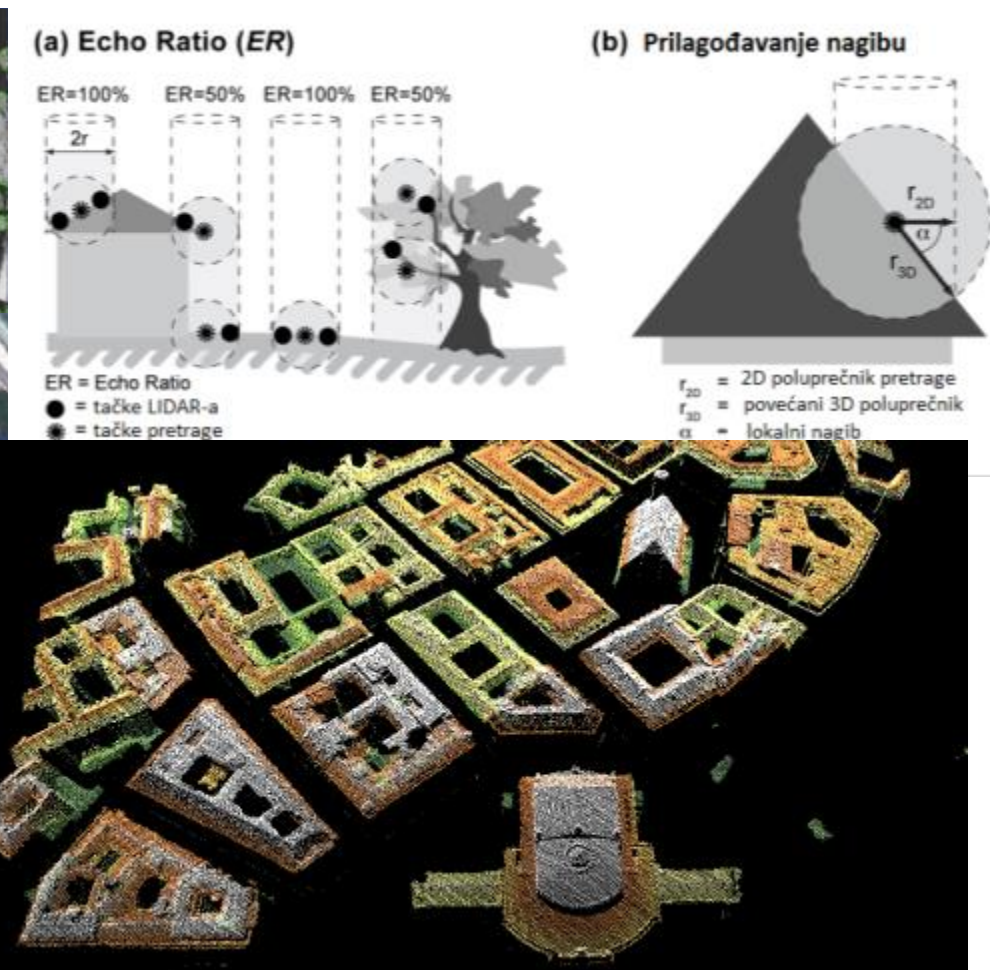
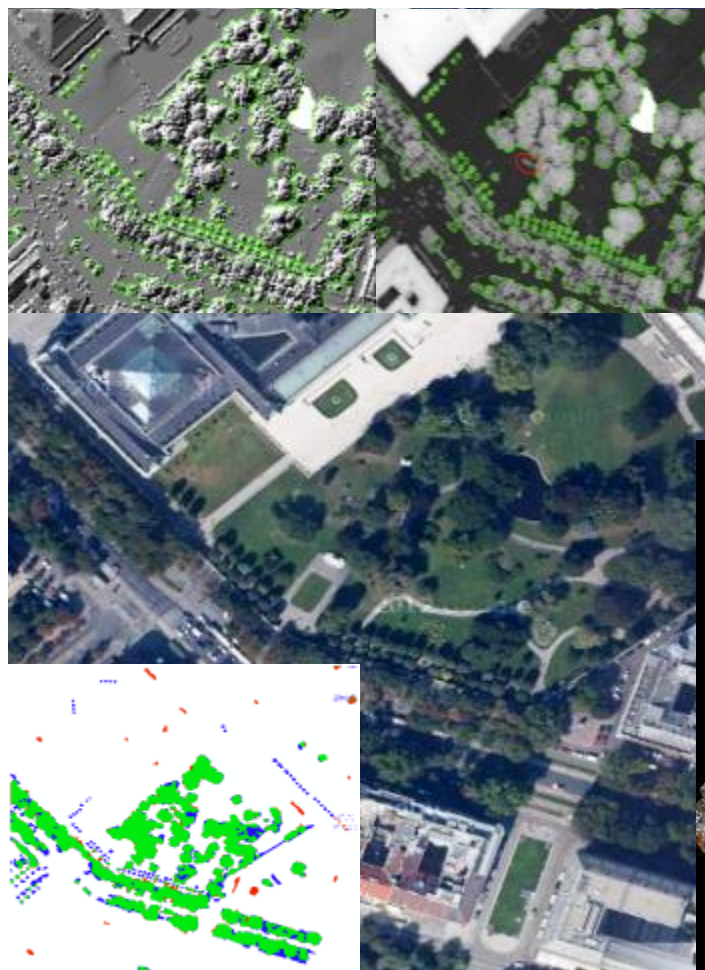
saobraćajne signalizacije mogu biti izazvane usled neispravnosti signalizacije.



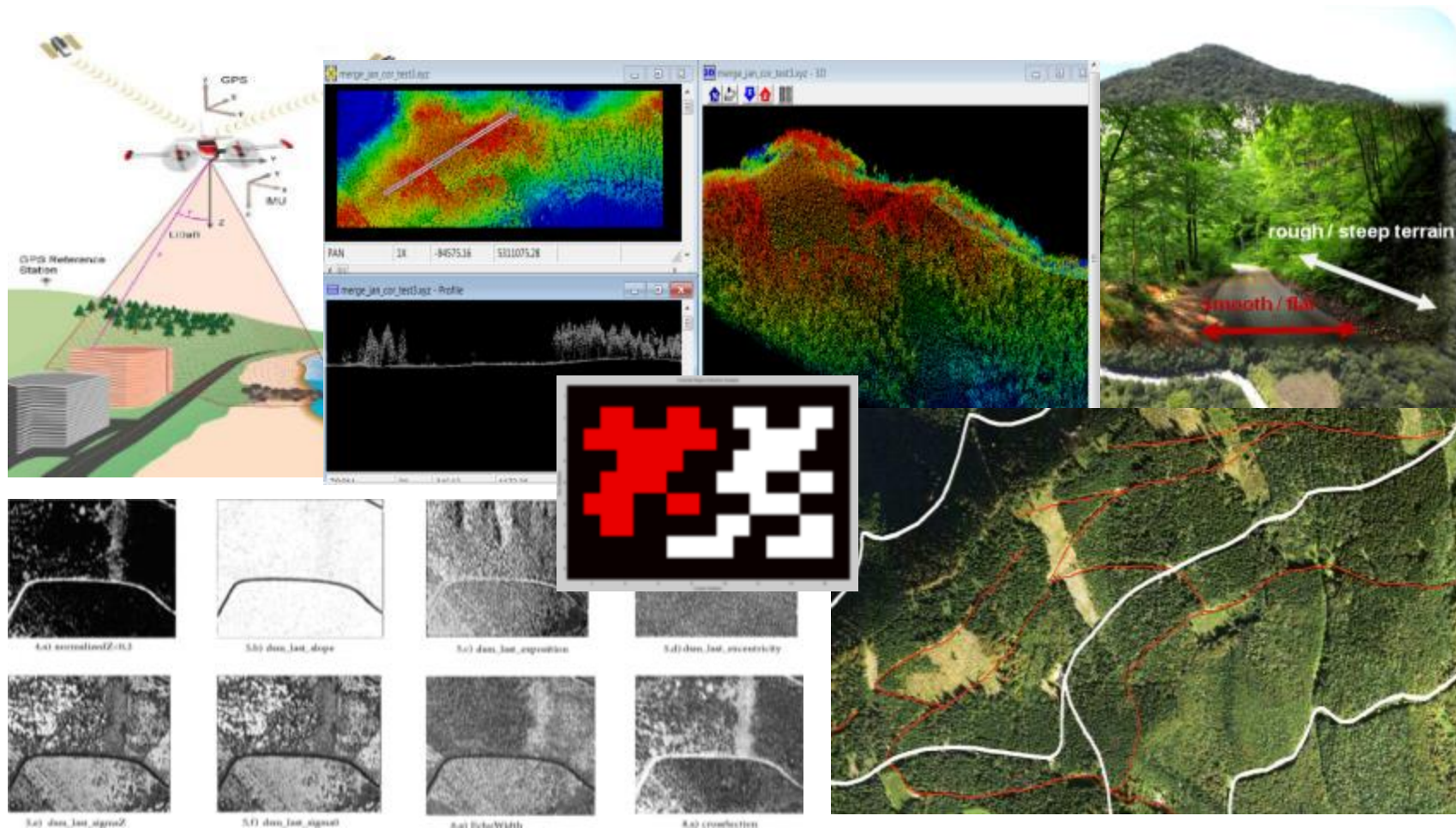
## Razvoj aplikacije za prikupljanje prostornih podataka na Android operativnom sistemu (Mitko Aleksandrov)

|   |   |  |  |  |  |
|---|---|--|--|--|--|
| <p><b>Подешавање</b></p> <p>Подешавање радног окружења</p> <p>Подешавање AVD-а и уређаја за тестирање</p> | <p>Инсталација Android SDK</p> <p>Креирање и повезивање уређаја који мож...</p> |  | <pre> Results for FeatureType 'PS_LinijaHS': ----- GEOMETRY = [GEOMETRY (LineString) with 2 points] FEATURE_ID = 1898 TipID = 148 Naziv = Parking Mesto Duzina = 199.55868284619245 DebljinaLinije = 0.12 RLID = 2 NazivDelaUlice = Zona 1 ObjekatIDString = DD3A8939- 03D4-42E5-881D-2AC01ED01502 Del = false GEOMETRY = [GEOMETRY (LineString) with 7 points] FEATURE_ID = 1543 TipID = 102 </pre> |  | <pre> Results for FeatureType 'StareParceleSaUcesnicima': ----- GEOMETRY = [GEOMETRY (Polygon) with 81 points] IDParcela = 49322 BrojParcele = 21291 BrojPosedovnogLista = 000 SifraReona = K PovrsinaOperatUkupno = 4129 PovrsinaPlan = 4230.63 Neplodno = 1 BrojIskaza = 1000 Korisnici = TINA PALANKA [1/1]: ----- GEOMETRY = [GEOMETRY (Polygon) with 5 points] IDParcela = 48732 BrojParcele = 21131/5 </pre> |
| <p><b>Развој</b></p> <p>Креирање апликације</p>   | <p>Креирање изворних и А...</p>   |  |  |  |  |
| <p><b>Отклањање грешака и тестирање</b></p> <p>Изградња и покретање апликације</p>                        | <p>Издавање апликације</p>  |  |  |  |  |
| <p><b>Дистрибуција</b></p>  |   |  |  |  |  |

Obrada podataka laserskog skeniranja za urbana područja korišćenjem programskog sistema OPALS (Nenad Brodić)



Ekstrakcija šumskih puteva iz podataka laserskog snimanja iz vazduha (Ana Đuričić)





## Održavanje sadržaja digitalnog katastarskog plana korišćenjem ArcGIS softvera (Miloš Vidulović)

| Feature klasa  | Topološko pravilo            | Feature klasa |
|----------------|------------------------------|---------------|
| GRANICNALINIJA | End Point Must Be Covered By | TACKA         |
| POMOCNALINIJA  | End Point Must Be Covered By | TACKA         |
| GRANICNALINIJA | Must Not Intersect           |               |
| POMOCNALINIJA  |                              |               |
| DEOPARCELE     |                              |               |
| PARCELA        |                              |               |
| RAZMERA        |                              |               |
| KO             |                              |               |
| STATKRUG       |                              |               |
| KO             |                              |               |
| KO             |                              |               |
| RAZMERA        |                              |               |
| KO             |                              |               |
| STATKRUG       |                              |               |
| KO             |                              |               |
| RAZMERA        |                              |               |
| PARCELA        |                              |               |
| DEOPARCELE     |                              |               |
| DEOPARCELE     |                              |               |
| GRANICNALINIJA |                              |               |

Bazna tabela

| OBJECTID |
|----------|
|          |
|          |
|          |
|          |
|          |

Add tabela

| OBJECTID | Other | Columns |
|----------|-------|---------|
|          |       |         |
|          |       |         |
|          |       |         |

Arhivska tabela

| OBJECTID |
|----------|
|          |
|          |
|          |
|          |

Delete tabela

| Deleted at | Deletes... | Row_ID |
|------------|------------|--------|
|            |            |        |
|            |            |        |
|            |            |        |

The screenshot displays the ArcGIS interface. A 'Conflicts' dialog box is open, showing a comparison between the 'Current' and 'Pre-Record' states for a conflict between 'DKP\_RAD\_3.DBO.GRANICNALINIJA' and 'DKP\_RAD\_3.DBO.TACKA'. The 'Conflict' column shows 'Must Not Intersect'. Below this, a 'Table of Contents' window lists the database tables, with 'DKP\_RAD\_3.DBO.PARCELA Archive' selected. At the bottom, a 'Table' window shows a data table for 'DKP\_RAD\_3.DBO.PARCELA Archive'.

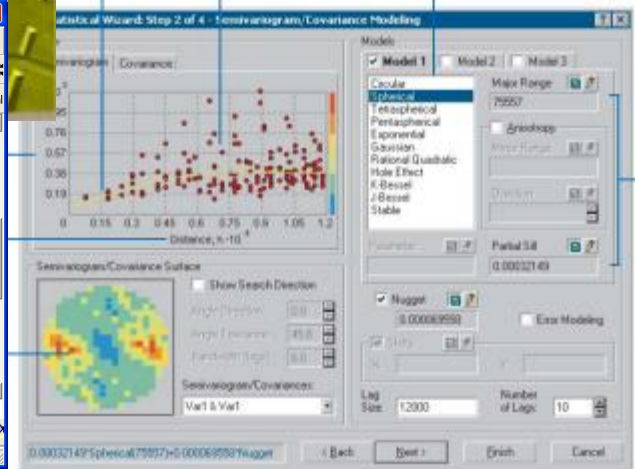
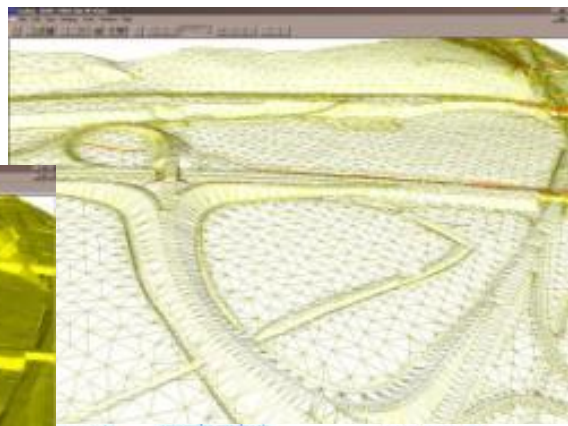
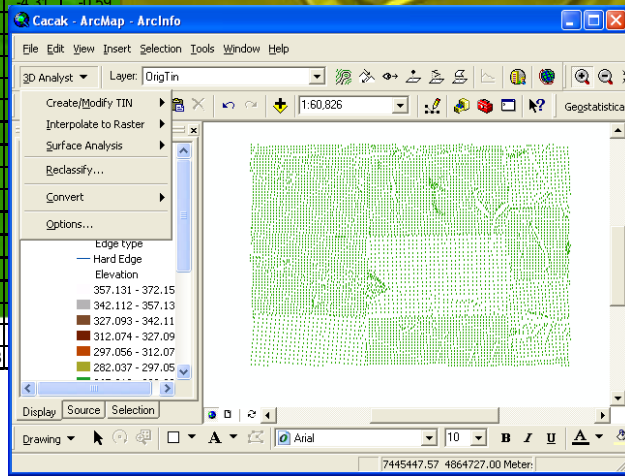
| OBJECTID | OBPAAC | PODOBPARC | STATUS | POVRшина | OZNAKAY | OZNAKAX | OZNAKAZDM | OZNAKARAZM | Shape*  | GDB FROM DATE*       | GDB TO DATE* |
|----------|--------|-----------|--------|----------|---------|---------|-----------|------------|---------|----------------------|--------------|
| 1473     | 296    | 0         | 0      | 3363     | -0.96   | 5       | 0         | 1          | Polygon | 9/30/2011 6:30:03 PM | 12/31/9999   |
| 1474     | 290    | 0         | 0      | 71       | 0.35    | 2.15    | 10        | 1          | Polygon | 9/30/2011 6:30:03 PM | 12/31/9999   |
| 1475     | 186    | 0         | 0      | 10       | 0.81    | -0.36   | 318       | 1          | Polygon | 9/30/2011 6:30:03 PM | 12/31/9999   |
| 1477     | 646    | 1         | 0      | 556      | -#N/A   | -#N/A   | -#N/A     | -#N/A      | Polygon | 9/30/2011 6:49:15 PM | 12/31/9999   |
| 1476     | 646    | 2         | 0      | 526      | -#N/A   | -#N/A   | -#N/A     | -#N/A      | Polygon | 9/30/2011 6:49:15 PM | 12/31/9999   |
| 1479     | 650    | 2         | 0      | 866      | -#N/A   | -#N/A   | -#N/A     | -#N/A      | Polygon | 9/30/2011 7:16:46 PM | 12/31/9999   |
| 1480     | 850    | 1         | 0      | 859      | -#N/A   | -#N/A   | -#N/A     | -#N/A      | Polygon | 9/30/2011 7:19:46 PM | 12/31/9999   |
| 1481     | 1481   | 0         | 0      | 2060     | -#N/A   | -#N/A   | -#N/A     | -#N/A      | Polygon | 9/30/2011 7:31:07 PM | 12/31/9999   |

The diagram shows a yellow parcel with IDs 117 and 116. Below it is a data table:

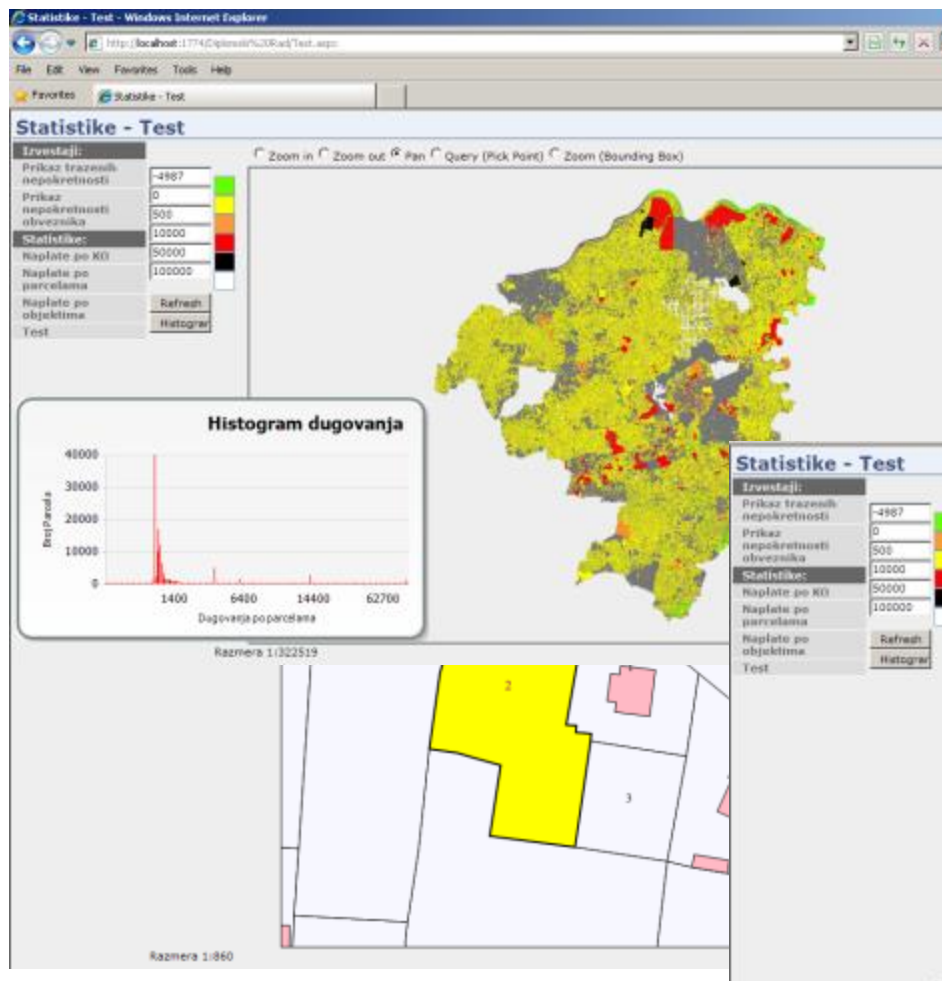
| FIN | GDB FROM DATE        | GDB TO DATE |
|-----|----------------------|-------------|
| 336 | 7/24/2005 8:27:59 AM | 12/31/9999  |
| 137 | 7/29/2005 2:23:43 PM | 12/31/9999  |

## Analiza metoda interpolacije kod digitalnog modeliranja terena (Milutin Milenković)

| Metoda      | Kontrolni grid 100m |                |         |       |       | Strukturne linije |                |         |       |      | Visinske tačke |                |         |       |      |
|-------------|---------------------|----------------|---------|-------|-------|-------------------|----------------|---------|-------|------|----------------|----------------|---------|-------|------|
|             | $\Delta_{max}$      | $\Delta_{min}$ | Srednja | STDEV | RMSE  | $\Delta_{max}$    | $\Delta_{min}$ | Srednja | STDEV | RMSE | $\Delta_{max}$ | $\Delta_{min}$ | Srednja | STDEV | RMSE |
| CR10N64     | 3,43                | -3,96          | -0,17   | 0,81  | 0,83  | -                 | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| CR2N16      | 3,37                | -3,53          | -0,16   | 0,74  | 0,76  | 4,19              | -5,28          | -0,92   | 1,54  | 1,79 | -              | -              | -       | -     | -    |
| CR2N64      | 3,39                | -3,94          | -0,17   | 0,77  | 0,79  | 4,21              | -5,00          | -0,95   | 1,55  | 1,82 | 4,32           | -7,68          | -0,13   | 0,95  | 0,96 |
| CR0,2N64    | 5,04                | -6,86          | -0,16   | 0,83  | 0,85  | -                 | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| CR0,1N64    | 13,08               | -35,61         | -0,16   | 1,63  | 1,64  | 65,27             | -19,68         | -0,67   | 3,97  | 4,03 | 23,55          | -168,36        | -0,13   | 2,58  | 2,58 |
| CRoptN15    | 3,45                | -4,67          | -0,16   | 1,06  | 1,07  | 6,25              | -11,31         | -0,80   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| CR5N64      | 3,41                | -3,96          | -0,17   | 0,80  | 0,82  | -                 | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| CRoptN64    | 4,36                | -7,45          | -0,16   | 0,78  | 0,80  | 10,81             | -19,02         | -0,79   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| ST10N16     | 3,37                | -3,39          | -0,16   | 0,73  | 0,74  | 4,27              | -6,76          | -0,81   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| ST10N64     | 3,49                | -3,84          | -0,17   | 0,78  | 0,79  | 5,20              | -9,32          | -0,87   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| ST5N64      | 3,57                | -4,04          | -0,17   | 0,84  | 0,86  | -                 | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| ST1N64      | 4,44                | -4,29          | -0,16   | 1,02  | 1,03  | -                 | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| ST0,1N64    | 4,82                | -4,23          | -0,15   | 1,17  | 1,18  | -                 | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| SToptN15    | 3,45                | -6,14          | -0,16   | 1,09  | 1,10  | 6,53              | -12,98         | -0,79   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| ST 35N64    | 10,46               | -18,28         | -0,16   | 1,23  | 1,24  | 18,22             | -23,58         | -0,83   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| SToptN64    | 4,89                | -4,27          | -0,15   | 1,20  | 1,21  | 4,80              | -12,90         | -1,69   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| RBF-MQ      | 3,45                | -4,67          | -0,15   | 1,02  | 1,04  | 4,65              | -4,94          | -0,77   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| OK-SfN64    | 2,61                | -3,98          | -0,11   | 0,60  | 0,61  | 4,35              | -4,32          | -0,61   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| OK-Ek-N96   | 3,03                | -3,39          | -0,08   | 0,55  | 0,56  | 4,34              | -4,29          | -0,54   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| OK-Ek-N64   | 2,58                | -3,86          | -0,11   | 0,59  | 0,60  | 4,35              | -4,31          | -0,50   | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| OK-Ek-N16   | 3,28                | -3,85          | -0,14   | 0,71  | 0,72  | 4,33              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| UK-SfN64    | 9,76                | -4,07          | -0,01   | 0,81  | 0,81  | 4,52              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| UK-Ek-N96   | 10,32               | -3,93          | 0,07    | 0,91  | 0,91  | 4,42              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| UK-Ek-N64   | 10,44               | -3,98          | 0,00    | 0,84  | 0,84  | 4,50              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| UK-Ek-N16   | 9,01                | -4,66          | -0,05   | 0,90  | 0,90  | 4,76              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| Lok.Pol.opt | 29,27               | -10,23         | -0,12   | 1,43  | 1,43  | 5,74              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| IDW2N64     | 3,81                | -4,85          | -0,17   | 0,99  | 1,01  | 4,40              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| IDW2N16     | 3,37                | -3,86          | -0,18   | 0,91  | 0,92  | 4,45              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| IDW2N8      | 3,37                | -3,86          | -0,17   | 0,92  | 0,93  | 4,45              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| Topo To     | 55,67               | -4,02          | 4,23    | 9,50  | 10,40 | 39,10             | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| TIN         | 58,37               | -4,55          | 4,80    | 11,02 | 12,02 | 44,22             | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| NN          | 3,37                | -4,19          | -0,16   | 0,72  | 0,74  | 4,41              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| P0,5 DL--   | 3,37                | -5,12          | -0,16   | 0,74  | 0,69  | 3,44              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| P1 DL--     | 3,43                | -6,17          | -0,16   | 0,72  | 0,68  | 3,37              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| P1 DLvs     | 6,17                | -4,09          | -0,07   | 0,67  | 0,67  | 4,41              | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |
| P1 DLme     | 6,93                | -4,56          | -0,06   | 0,73  | 0,73  | 4,458             | -              | -       | -     | -    | -              | -              | -       | -     | -    |



## Kartografska vizuelizacija rezultata prostornih upita (Milan Trifunović)





## Prilagođavanje desktop GIS softvera potrebama korisnika (Bojan Vujičić)

**Grupe**

**Ključ za kartiranje**

**Vrednovanje**

**Vrste**

**Mapa biotopa - područje Karaburma**

**Data Sources**

- Cadastral BDS, FDB, ODB
- ESRI Shape
- MapInfo TAB, MIF/MID
- TIFF, JPG, GIF, BMP
- ECW
- Oracle Spatial
- PostGIS
- SQL Server
- etc.
- over 160 formats!

**Bespoke GIS Solutions developed using the Cadcorp GIS Control**

- Viewer
- Manager
- Modeller

**Customised Desktop**

- Map Manager + GisLink
- Map Editor + GisLink
- Map Modeller + GisLink

**Over 300 Desktop Menu Commands**

**Application Programming Interface Over 450 methods**

**Web Solutions**

- Map Browser
- GeognoSIS

**Desktop GIS**

- Map Reader
- Map Viewer
- Map Manager
- Map Editor
- Map Modeller

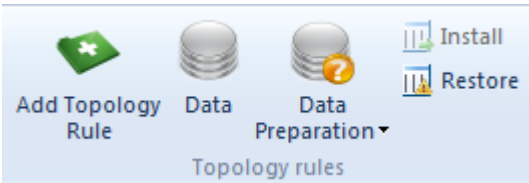
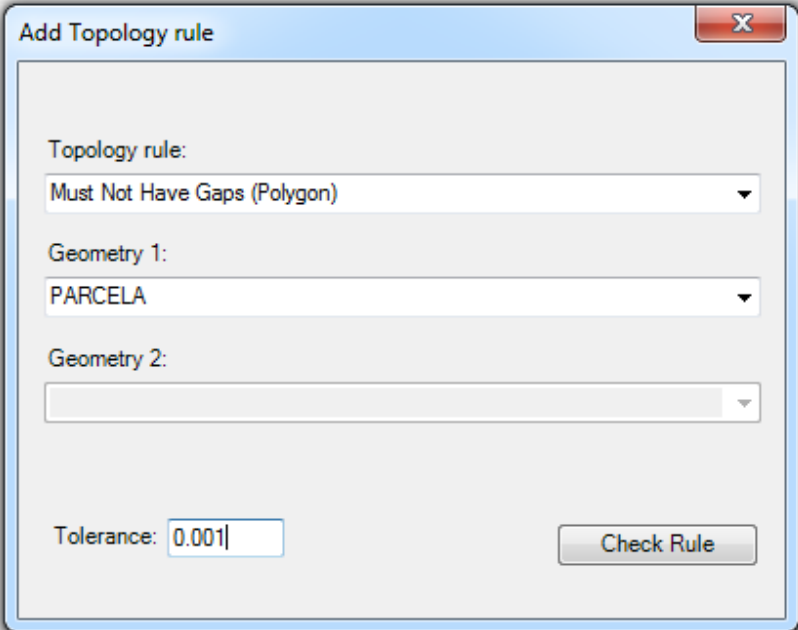
**Podaci o biotopu**

|            |       |                    |                    |                 |   |
|------------|-------|--------------------|--------------------|-----------------|---|
| ID         | 12385 | Glavna grupa       | 4                  | Reprezentativni | 1 |
| Tip        | 1     | Napomena           |                    |                 |   |
| Polje      | 1     | Datum registracije | 11/23/2007 12:00:1 |                 |   |
| Varijacija | 1     | Uznes              | 0                  |                 |   |
| Zapadnja   | 0     | Potvrđena vrednost | 1                  |                 |   |



Implementacija topologije za prostorne podatke korišćenjem Microsoft SQL Servera  
(Nenad Višnjevac)

```
SELECT  
T.*,  
CASE  
  WHEN x.FID IS NOT NULL AND BROJ > 0 THEN 1  
  ELSE 0  
END AS RESULT  
INTO #TempTable  
FROM dbo.PARCELAMOJE T  
LEFT JOIN  
(SELECT DISTINCT T.FEATURE_ID AS FID, COUNT(T.FEATURE_ID) AS BROJ  
FROM dbo.PARCELAMOJE T, dbo.PARCELAMOJE O WITH (INDEX (Prostorni_indeks))  
WHERE T.Geometry.STIntersects(O.Geometry) = 1 AND T.Geometry.STTouches(O.Geometry)  
AND T.FEATURE_ID != O.FEATURE_ID  
GROUP BY (T.FEATURE_ID)) x  
ON T.FEATURE_ID = x.FID;
```





## *Problemi*





- ❖ **Nedovoljan nivo predznanja iz informatike** kod pojedinih studenata
- ❖ **Nedostatak kvalitetne literature na srpskom jeziku** –
  - geoinformatika, kao i informatika, vrlo se brzo razvija, pa je te promene teško pratiti u domaćoj literaturi
  - sa druge strane, postoji obilje literature na engleskom (Internet, literatura uz softver, knjige), ali studenti nemaju naviku da koriste dodatnu literaturu (problem poznavanja jezika ili nešto drugo?)
- ❖ **Školovanje po principu 3+2 godine**
  - geoinformatika kao predmet se u okviru studijskog programa dosta rano uči – već od 3. semestra, pa studenti nisu upoznati sa mnogim korisnim stvarima (metode prikupljanja prostornih podataka - posebno fotogrametrija i daljinska detekcija, kartografija i kartografske projekcije, katastar, geodetski planovi, ...)
- ❖ **Nedovoljan broj nastavnika i saradnika za izvođenje nastave iz informatike** (angažovanje istih nastavnika i za studente geodezije i za studente građevine) – nedovoljno angažovanje na vežbama iz informatičkih predmeta (**ne izvode se sve vežbe u računarskim učionicama**)
- ❖ **Veliko opterećenje za grupu nastavnika i saradnika** koji su angažovani na izvođenju nastave **iz geoinformatike**



- ❖ *Studenti sa završenim **osnovnim akademskim studijama** (3 godine studija) izjednačeni sa studentima*
  - *koji završe **strukovne akademske studije** (3 godine studija) na Visokoj građevinsko geodetskoj školi u Beogradu*
- ❖ *Studenti sa završenim **diplomskim akademskim studijama** (5 godina studija), kod dobijanja licenci Republičkog geodetskog zavoda su izjednačeni sa studentima:*
  - *koji završe **osnovne akademske studije** (4 godine studija) na Tehničkom fakultetu u Novom Sadu*
  - *Koji završe **strukovne akademske studije** (3 godine studija) na Visokoj građevinsko geodetskoj školi u Beogradu + **specijalističke studije** (1 godina studija) na istoj školi*
- ❖ ***Nedovoljno definisan status studenata smera Geoinformatika pri zapošljavanju** (ne pravi se distinkcija u odnosu na studente koji završe druge smerove) – tržište rada bi ovo trebalo da samo reguliše (problem je zapošljavanje u državnim organima, gde znanje nije presudno)*
- ❖ ***Kriterijumi za savladavanje gradiva na grupi predmeta iz Geoinformatike i na smeru Geoinformatika** na diplomskim akademskim studijama) **su viši** nego na ostalim predmetima/smerovima – smanjeno interesovanje prosečnih studenata, ali je pozitivan efekat što najbolji studenti često biraju upravo ovaj smer*



*Hvala na pažnji!*

