

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU GEODETSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB FACULTY OF GEODESY  
Zavod za inženjersku geodeziju - Institute of Engineering Geodesy  
Kačićeva 26, HR-10000 Zagreb, CROATIA  
WEB: [www.geof.hr](http://www.geof.hr); Tel.: (+385 1) 456 12 22; Fax.: (+385 1) 48 28 081

---

*Usmjerenje: Inženjerska geodezija i upravljanje prostornim informacijama*

DIPLOMSKI RAD

*Ocjena kvalitete transformiranih točaka  
Austro-Ugarske katastarske geodetske osnove*

**Izradio:**  
*Zoran Krajči  
VII-5018  
Kolodvorska 82  
Voloder*

Mentor: prof. dr. sc. Miodrag Roić

Zagreb, ožujak 2002.

**Zahvala:**

*Veliku zahvalnost, u prvom redu, dugujem svom mentoru prof. dr. sc. Miodragu Roiću koji mi je pomogao svojim savjetima pri izradi ovog diplomskog rada, i što je uvijek imao strpljenja i vremena za moje brojne upite.*

*Posebnu zahvalnost iskazujem cijeloj svojoj obitelji koja me je uvijek podržavala i upućivala na pravi put posebno svojim roditeljima, koji su uvijek bili tu, uz mene, i bez kojih sve ovo što sam dosad postigao ne bi bilo moguće.*

*Također se moram zahvaliti svojim kolegama koji su mi svojim savjetima pomagali pri izradi ovog rada.*

*Velika HVALA svima!*

**Sažetak:**

U ovom radu je objašnjen način izrade baze podataka točaka izmjere katastarske općine Šašincevec, programska rješenja i način manipulacije nad podacima u bazi. Svrha izrade baze je dobiti bazu podataka s aktualnim podacima o triangulacijskim i poligonskim točkama, pomoću kojih će se ispitati sve točke izmjere i mogućnost korištenja transformiranih koordinata. Za izradu baze podataka korišten je Microsoft Access kao program koji služi za rad s relacijskim bazama podataka. Njegove su mogućnosti za izradu modela baze detaljno opisane.

**Abstract:**

This work has explained the way of making the data base of points in the survey of cadastral district Sasincevec, and the solutions obtained using computer software as well as the way of manipulation over the data in basis. The purpose of making basis is getting the data base with the actual data of trigonometry and traverse points, which are used for testing the accuracy of all points in the survey and possibility of using transform coordinates. Microsoft Access, a program the purpose of which is the work with relation data base was used. Its potentialities in making the model of basis have described in detail.

## SADRŽAJ

<b>1. UVOD</b> .....	<b>6</b>
<b>2. KATASTAR ZEMLJIŠTA</b> .....	<b>7</b>
2.1. RAZVOJ KATASTRA ZEMLJIŠTA .....	7
2.2. VRSTE KATASTRA ZEMLJIŠTA .....	8
2.3. SADRŽAJ IZMJERE I KATASTRA ZEMLJIŠTA.....	9
2.4. KATASTAR ZEMLJIŠTA NA PODRUČJU HRVATSKE.....	9
2.5. KATASTARSKE IZMJERE U HRVATSKOJ.....	13
2.5.1. <i>Grafička katastarska izmjera (geodetski stol)</i> .....	13
2.5.2. <i>Numerička katastarska izmjera</i> .....	14
2.5.3. <i>Fotogrametrijska katastarska izmjera</i> .....	14
2.6. IZRADA KATASTRA ZEMLJIŠTA.....	14
2.6.1. <i>Katastarske teritorijalne jedinice</i> .....	14
2.6.2. <i>Katastarska izmjera</i> .....	15
2.6.3. <i>Katastarsko klasiranje i bonitiranje zemljišta</i> .....	15
2.6.4. <i>Izlaganje na javni uvid</i> .....	16
2.7. ODRŽAVANJE IZMJERE I KATASTRA ZEMLJIŠTA .....	17
2.7.1. <i>Obnova izmjere i katastra zemljišta</i> .....	19
2.8. PROVEDBA PROMJENA U KASTASTRU ZEMLJIŠTA .....	19
2.8.1. <i>Geodetski elaborat</i> .....	19
2.8.2. <i>Zbirka isprava</i> .....	19
2.8.3. <i>Provedba promjena</i> .....	20
2.9. ČUVANJE I KORIŠTENJE PODATAKA DRŽAVNE IZMJERE I KATASTRA NEKRETNINA ....	21
2.10. BAZA ZEMLJIŠNIH PODATAKA .....	21
2.10.1. <i>Reforme u Republici Hrvatskoj</i> .....	22
<b>3. IZMJERA I KOMASACIJA K. O. ŠAŠINOVEC</b> .....	<b>23</b>
3.1. KOMASACIJA ZEMLJIŠTA .....	23
<b>4. RELACIJSKI MODEL PODATAKA I OBRADA PODATAKA</b> .....	<b>26</b>
4.1. MODELI PODATAKA.....	26
4.2. BAZE PODATAKA.....	26
4.3. DATA BASE MANAGEMENT SYSTEM - DBMS .....	27
4.4. AUTOCAD .....	28
4.4.1. <i>Što je novo u AutoCAD-u</i> .....	29
4.4.2. <i>Povezivanje s bazom</i> .....	29
4.4.3. <i>Rad AutoCad-a 2000 s vanjskim bazama podataka</i> .....	29
4.4.4. <i>Prilagodavanje AutoCAD-a za rad s vanjskim bazama podataka</i> .....	30
4.4.5. <i>Kreiranje opisne datoteke ODBC izvora podataka</i> .....	30
4.4.6. <i>Kreiranje OLE DB konfiguracijske datoteke</i> .....	32
4.4.7. <i>Rad s podacima i objektima</i> .....	33
4.4.8. <i>Povezivanje podataka i AutoCAD-ovih objekata</i> .....	33
4.4.9. <i>Označavanje objekata pomoću podataka iz tablica</i> .....	33
4.5. MICROSOFT ACCESS.....	36
<b>5. BAZA PODATAKA POLIGONSKE MREŽE K. O. ŠAŠINOVEC</b> .....	<b>38</b>
5.1. PLANIRANJE BAZE .....	38
5.2. KREIRANJE BAZE.....	39
5.2.1. <i>Prazna baza podataka</i> .....	39

---

5.2.2.	<i>Tablice</i> .....	39
5.2.3.	<i>Veze između tablica</i> .....	40
5.2.4.	<i>Unos podataka</i> .....	42
5.2.5.	<i>Upiti (Query)</i> .....	42
5.2.6.	<i>Obrasci (Form)</i> .....	43
5.2.7.	<i>Izveštaji (Report)</i> .....	45
5.2.8.	<i>Switchboard</i> .....	47
<b>6.</b>	<b>TRANSFORMACIJA KOORDINATA</b> .....	<b>49</b>
6.1.	AFINA TRANSFORMACIJA.....	49
6.1.1.	<i>Određivanje transformacijskih koeficijenata</i> .....	50
6.1.2.	<i>Transformacija koordinata nepoznatih točaka</i> .....	51
6.2.	HELMERTOVA TRANSFORMACIJA .....	52
6.3.	MICROSOFT EXCEL .....	53
<b>7.</b>	<b>ZAKLJUČAK</b> .....	<b>67</b>

**Prilozi**

**Literatura**

**Životopis**

## 1. Uvod

U geodeziji rješavanje određenih problema i zadaća nije moguće isključivo samo na temelju grafičkih sadržaja i podataka. Zato isključivo grafički podaci i sadržaji, a bez niza numeričkih i drugih opisnih podataka ne pružaju mogućnost kvalitetnog rješavanja postavljenih zadaća.

Hrvatski Zakoni na temelju hrvatskog Ustava, a prvenstveno: Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima, Zakon o zemljišnim knjigama (NN 91/96), te drugi zakoni koji reguliraju područje nekretnina ili prostornog planiranja, nadalje Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstva i državnih upravnih organizacija (NN 92/96), obvezuju geodetsko-katastarsku službu, ali su istovremeno i poticaj za reafirmaciju te djelatnosti.

Služba, koja je zbog ograničenja privatnog vlasništva i zapostavljanja privatne poljoprivredne proizvodnje u zadnjem polustoljeću dospjela na margine civilizacijskih aktivnosti, u novom sustavu koji obnavlja stare prave vrijednosti, ako se dobro postavi, brzo će zauzeti svoje nekadašnje cijenjeno i vrijedno mjesto u društvu (Kapović i dr. 1997).

Katastar je na česticama zasnovani zemljišni informacijski sustav s aktualnim podacima o zemljištu i interesima na njemu, odnosno katastar jest evidencija o česticama zemljišta, zgradama i dijelovima zgrada kao i drugim građevinama koje trajno leže na zemljištu ili ispod njegove površine, ako zakonom nije drukčije određeno.

Ako se Katastar zemljišta reformira tako da postane evidencija pravih i stvarnih podataka o nekretninama i vlasnicima, onda će takav katastar biti interesantan i lako će ponovno postati građanima i gospodarstvu, upravnim i pravnim tijelima, te bankama i burzama nekretnina temeljni servis za nekretnine.

Cilj ovog diplomskog rada je napraviti bazu podataka stalnih geodetskih točaka katastarske općine Šašincev, kako bi mogli ispitati mrežu korištenu pri izmjeri i mogućnost korištenja transformiranih koordinata za održavanje izmjere. Izradom baze dobit ćemo bazu podataka s aktualnim podacima o triangulacijskim i poligonskim točkama.

Podatke: koordinate triangulacijskih i poligonskih točaka (računate točke) sam dobio zajedno sa kopijom skice poligonske mreže K. o. Šašincev u Odjelu za formiranje zemljišno-katastarskih baza podataka, Gradskog zavoda za katastar i geodetske poslove u Zagrebu. Poligonska mreža K. o. Šašincev sastoji se od oko 330 poligonskih vlakova koji sadrže oko 1500 poligonskih i oko 50 trigonometrijskih točaka. Na kraju rada su priloženi podaci o 15 trigonometrijskih točaka koje su poslužile za kontrolu transformiranih točaka.

Za izradu diplomskog rada korišteni su programi Microsoft Access kao sustav za upravljanje relacijskim bazama podataka, AutoCAD za povezivanje podataka i objekata, Microsoft Excel za računanje transformacije koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustav Gauss-Krügerove projekcije i Microsoft Word kao program za obradu teksta.

## 2. Katastar zemljišta

Katastar zemljišta je skup grafičkih i pisanih dokumenata u kojima je iskazan određeni broj informacija o svakoj zemljišnoj čestici i nepokretnim objektima koji se nalaze na njoj (Medić i dr. 1999). Katastar zemljišta kao evidencija o položaju, obliku, površini, kulturi, načinu iskorištavanja i posjedniku svake pojedine čestice služi za tehničke, gospodarske i statističke potrebe te za izradbu Zemljišnih knjiga, a služio je i kao podloga za izračunavanje katastarskog prihoda. Da bi katastar zemljišta mogao udovoljiti svojoj svrsi mora se neprekidno održavati u suglasnosti sa stvarnim stanjem u naravi i po potrebi obnavljati.

Postoji više objašnjenja o postanku i značenju riječi katastar. Prema nekima ona potječe od latinske riječi "*capitastrum*" koja je u doba Rimskog Carstva bila naziv za knjigu rasporeda poreza i drugih davanja od zemljišta. Drugi smatraju da riječ dolazi od grčke riječi "*katastichon*" što označuje popis poreznih obveznika.

Danas riječ katastar ima znatno šire značenje. Radovi na izmjeri i izradi katastra zemljišta izvode se na osnovi srednjoročnih (višegodišnjih) i godišnjih programa. Programima se utvrđuju područja na kojima će se izvršiti izmjera i za koje će se izraditi katastar. Programe izmjere i izrade katastra zemljišta donosi Vlada Republike Hrvatske. Budući su radovi izmjere složeni, dugotrajni i skupi, potrebite su za njihovo izvođenje temeljite pripreme.

Dokumentaciju izmjere i katastra zemljišta čine originalni podaci izrađeni i prikupljeni detaljnom izmjerom, klasiranjem i bonitiranjem zemljišta, kao i planovi, karte i drugi akti, propisi i pregledi utemeljeni na podacima utvrđenih pri izmjeri. Dokumentacija se sastoji od one koja se koristi i trajno održava sukladno stvarnom stanju na zemljištu i dokumentacije koja se arhivira u posebnim arhivama i čuva uz mogućnost izuzetnog korištenja kad za to nastane potreba.

Uvid u dokumentaciju izmjere i katastra zemljišta slobodan je, ako za pojedine podatke nije ograničen posebnim propisima. Uvid se vrši u službenim prostorijama tijela uprave nadležnog za geodetske poslove. Originalni podaci ne smiju se iznositi izvan službenih prostorija, prvenstveno se radi o topografsko-katastarskim planovima. Međutim, kod terenskih radova koriste se indikacijske skice. Službena osoba na traženje zainteresirane stranke izdaje ispravu o činjenicama koje proizlaze iz podataka izmjere i katastra zemljišta ili daje na korištenje podatke izmjere i katastra zemljišta s kojima raspolaže.

Podaci izmjere i katastra zemljišta koje je zainteresirana stranka dobila od nadležnog tijela ne smiju se umnožavati i ustupati drugima. Osnivanje i održavanje svih službenih evidencija o nekretninama mora se temeljiti na podacima izmjere i katastra zemljišta, tj. katastar zemljišta je temeljna evidencija nekretnina.

Pored katastra zemljišta postoji katastar zgrada, katastar šuma, katastar voda, katastar vodova itd. Međutim, svaki od ovih oblika katastra temelji se na osnovnim podacima izmjere i katastra zemljišta (Majetić 1992).

### 2.1. Razvoj katastra zemljišta

Povijesno praćeno, uspostavljanje pregleda o zemljištu seže u daleku prošlost i predstavlja začetke ustanove katastra zemljišta. Uređivanje odnosa na zemljištu i raspoređivanje obveza na prihod od njega vrlo rano je uvjetovalo postojanje pregleda o zemljištu u vlasništvu pojedinca. Grčki povjesničar Herodot spominje da je perzijski kralj Darije uveo plaćanje poreza na prihod od zemljišta i da je zbog toga naredio da se u osvojenim zemljama Male Azije izmjerom utvrdi prostorna veličina zemljišta i dohodak s njega.

U starom je Egiptu rijeka Nil redovito izlazila iz svog korita i plavila velike površine, nakon čega su se u nanesenom mulju gubile međe i medne oznake čestica zemljišta. Zbog toga je bilo potrebno zemljište i grafički i opisno prikazati prema stanju prije poplave, kako bi se izgubljene međe mogle ponovno uspostaviti i istodobno utvrditi veličina obaveza na prihod. Prvobitno su pregledi o zemljištu uspostavljeni bez točne izmjere, ali to nije pružalo dovoljno sigurnosti o stvarnom stanju posjeda, pa ni o obavezama pojedinca. Zbog toga su mnoge države prišle detaljnoj izmjeri i procjeni zemljišta.

Grad Milano, povodom uvođenja poreza na zemljište 1714. godine uspostavlja katastar zemljišta koji se bazira na rezultatima izmjere (planovi 1:2000) i procjene vrijednosti prihoda. Sačuvani dokumenti pokazuju da se i na našem području u to doba obavljala detaljna izmjera zemljišta i uspostavljali odgovarajući pregledi. Po nalogu Grimanija, mletačkog namjesnika za Dalmaciju, poduzeta je 1756. godine izmjera većeg područja sjeverne Dalmacije i izrađeni su planovi (mape) na kojima su prikazane čestice zemljišta. Ove mape, nazvane Grimanijeve mape, sačuvane su za 56 sela i pohranjene su u Državnom arhivu u Zadru (Tomić1979).

Mnogo širih razmjera bio je pokušaj austrijskog cara Josipa II da radi pravilnog oporezivanja zemljišta uspostavi katastar zemljišta na cjelom području Carevine. Izmjera je izvršena u vremenu od 1785. do 1790. godine. Ovaj tzv. Jozefinski katastar nema nikakve praktične vrijednosti jer je vrlo nestručno izveden, pa i nije bio u upotrebi. Slični poduhvati poduzimani su u toku XVIII stoljeća u Francuskoj, Pruskoj, Bavarskoj i drugim evropskim zemljama, ali nisu dali željene rezultate.

Osnovnu prekretnicu učinio je Napoleon 1807. godine kada je naredio da se pristupi izmjeri u svim općinama i procjeni svaka čestica zemljišta, sa svrhom da se izradi dobar parcelarni katastar koji će imati točne i pogodne planove da osiguraju granice vlasništva i uklone parnice o njima. Na zahtjev Franje I katastarskoj izmjeri prišlo se tek 1817. godine, a na našem području 1818. godine.

## **2.2. Vrste katastra zemljišta**

Obzirom na strukturu informacija i na način na koji se one prikazuju u dokumentaciji postoji i više vrsta katastra zemljišta:

- Klasični europski parcelarni katastar zemljišta, čija je glavna karakteristika da na planovima i kartama prikaže oblik i položaj svake čestice zemljišta, a u ostaloj dokumentaciji površinu, katastarsku kulturu i posjednika. Napravljen je po uzoru na Napoleonov katastar.
- Thorrensov katastar zemljišta uveden je najprije u Australiji i Novom Zelandu, a kasnije su ga prihvatile i mnoge Azijske i Afričke zemlje. Kod ovog katastra se registracijom zemljišta utvrđuje točan opis postojećeg stanja vlasništva i drugih stvarnih prava na zemljištu, što proizlazi iz nacrtu izrađenog na temelju izmjere jedne ili grupe čestica zemljišta koje su nečije vlasništvo.
- Register of Deeds je prihvaćen u SAD-u i Kanadi. To je pregled o zemljištu i njegovom vlasništvu, kao i o nekim drugim činjenicama koje su vezane za to zemljište. Razlikuje se od europskog katastra zemljišta, po tome što ne sadrži toliko podataka i ima drugačije oblikovanu strukturu zemljišnih jedinica u prirodi, a od Thorrensovog katastra zemljišta se razlikuje po tome što se kod njega radi o registraciji na temelju isprave, a ne na registraciji na temelju naslova stjecanja, gubitka ili ograničenja nekog prava vezanog za zemljište.



Nadalje katastar zemljišta prema svrsi kojoj služi u pojedinim zemljama dijeli se na:

- porezni katastar zemljišta koji se osniva u prvom redu radi pravilnog razreza poreza i drugih obaveza koje su dužni snositi vlasnici, posjednici ili uživaoci zemljišta
- pravni katastar zemljišta kojem je temeljna zadaća pružiti zakonski dokaz o vlasništvu i drugim stvarnim pravima na nekretninama
- tehnički katastar zemljišta raspolaže širim rasponom tehničkih podataka o zemljištu i objektima koji su izgrađeni na tom zemljištu
- polivalentni katastar zemljišta je takav oblik katastra u kojemu se iskazuje više podataka o zemljištu i objektima na njemu, te se on može iskoristiti za različite svrhe. Ovakav katastar evidentira više različitih podataka o nekretninama: tehničkih, gospodarskih, fiskalnih, pravnih a po potrebi i drugih.

### **2.3. Sadržaj izmjere i katastra zemljišta**

Geodetska izmjera zemljišta u svrhu izrade katastra zemljišta, te njihovo održavanje i obnova izvode se na način propisan zakonom. Izmjerom se utvrđuju mjerni i opisni podaci o zemljištu radi korištenja tih podataka za izradu planova i karata, za potrebe prostornog uređenja i korištenja građevinskog zemljišta, za izradu katastra zemljišta i drugih prostornih evidencija, za istraživačke radove i dr.

Katastarska izmjera i katastar nekretnina su od posebnog državnog interesa i u nadležnosti su Državne geodetske uprave (DGU).

Dokumentaciju izmjere i katastra zemljišta održavaju i čuvaju tijela državne uprave nadležna za katastarsko-geodetske poslove. Dokumentacija obuhvaća originalne podatke prikupljene detaljnom izmjerom, klasiranjem i bonitiranjem zemljišta, kao i planove, karte i niz popisa i pregleda izrađenih na temelju prikupljenih podataka.

Katastar zemljišta sadrži podatke o zemljištu u pogledu njegova položaja, oblika, površine, načina iskorištavanja, proizvodne sposobnosti, katastarskog prihoda i posjednika. Navedeni podaci se utvrđuju, obrađuju i evidentiraju u odnosu na katastarsku česticu zemljišta.

Katastarska čestica je dio zemljišta koji se iskorištava na isti način i pripada istom posjedniku. Svaka čestica označena je brojem katastarske čestice i nazivom katastarske općine u kojoj leži. Položaj i oblik svake katastarske čestice i objekata koji se na njoj nalaze prikazani su na planovima dok se ostali podaci upisuju u posebne popise i preglede.

Planovi i odgovarajući popisi i pregledi u koje su upisani podaci o katastarskim česticama na području jedne katastarske općine čine katastarski operat te katastarske općine.

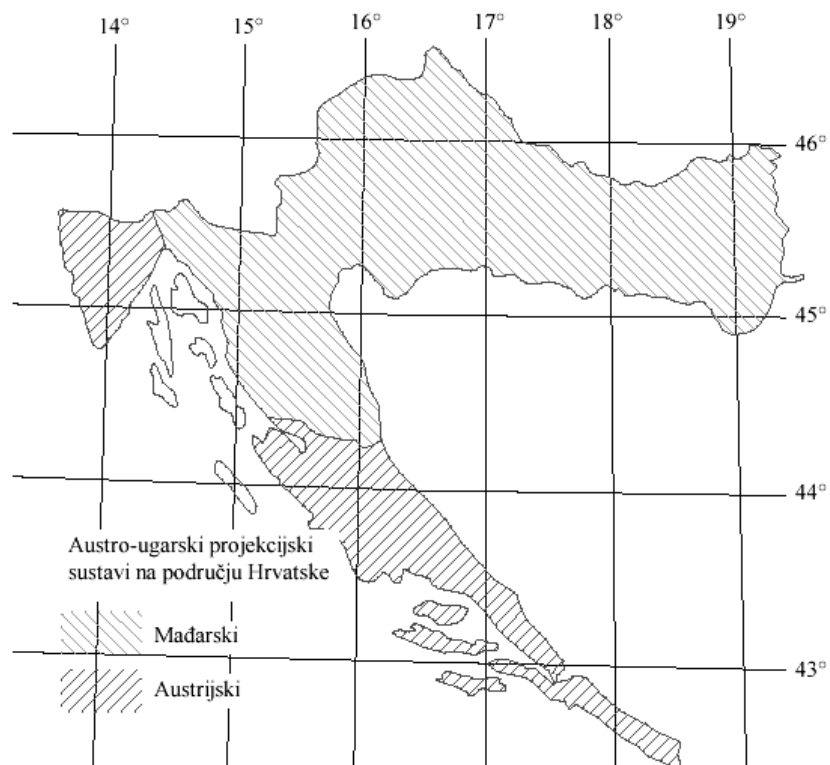
### **2.4. Katastar zemljišta na području Hrvatske**

Pojedini dijelovi Hrvatske bili su u prošlosti u sastavu različitih država i zbog toga se proces uspostavljanja katastra zemljišta odvijao u različitim vremenskim razdobljima i pod različitim uvjetima. Čitav posao oko uspostavljanja katastra zemljišta na našem području trajao je od 1818 do 1884. godine.

Katastarska izmjera zemljišta u Hrvatskoj razlikuje se prema vremenskom razdoblju u kojem je obavljena i kakva je metoda mjerenja primijenjena pri izmjeri terena. Poslije prvog svjetskog rata primijenjene su numeričke metode (ortogonalna i polarna) mjerenja (prije je postojala samo grafička izmjera).

Katastarska izmjera na našem području obavljena je u nekoliko vremenskih razdoblja, u raznim projekcijskim sustavima, te se cijeli teritorij s obzirom na postojeće planove može podijeliti na (slika 1):

1. područje austrijskog katastra,
2. područje mađarskog katastra,
3. područje jugoslavenskog katastra.



Slika 1. Uspostavljanje katastra zemljišta na teritoriju Hrvatske

Na našem području izmjera je počela 1818. godine, a završena je 1839. godine u okviru austrijskog katastra. Temelj izmjere činila je trigonometrijska mreža 1., 2., 3. i 4. reda. Točke 1., 2. i 3. reda određene su numerički, dok su točke 4. reda određivane grafičkom metodom. To je trokutna mreža koja polazi od Beča i ide do našeg područja preko Koruške, Štajerske, Sjeverne Hrvatske i Dalmacije, a spojena je preko Kranjske s tada postojećom Francusko - talijanskom mrežom na području Venecije (Medić i dr. 1999).

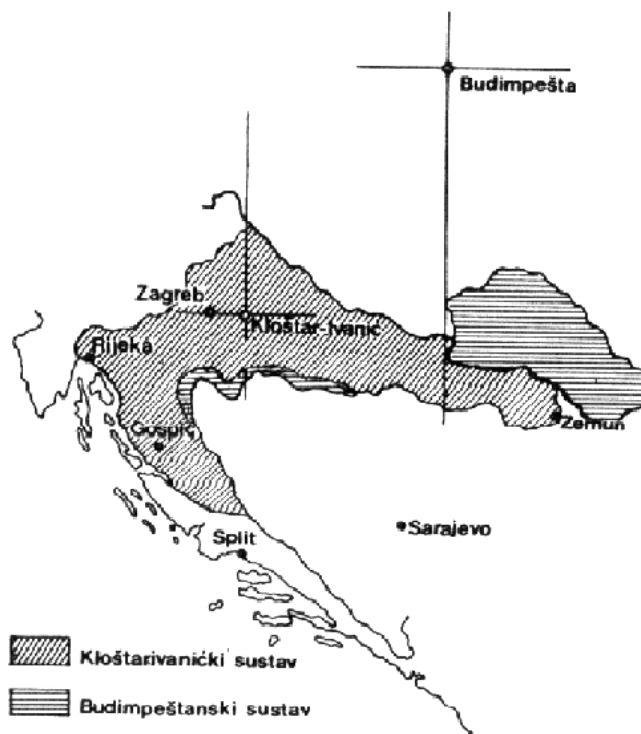
Cjelokupno područje tadašnje Austrije bilo je podijeljeno na sedam koordinatnih sustava, a naše područje preslikano je u dva koordinatna sustava i to:

1. sustav s ishodištem u tornju crkve Sv. Stjepana u Beču, u kojeg je preslikano područje Dalmacije,
2. sustav s ishodištem u triangulacijskoj točki Krim kod Ljubljane, u kojeg je preslikano područje Istre.

U projekcijskim sustavima mađarskog katastra izrađeni su planovi za onaj dio koji je prije 1918. godine bio u mađarskom dijelu Austro-Ugarske monarhije, tj. za Hrvatsku bez Istre i Dalmacije.

To područje preslikano je u Hrvatskoj u dva koordinatna sustava (slika 2) i to:

1. Kloštar-Ivanički sustav s ishodištem u franjevačkoj crkvi u Kloštar-Ivaniću, u kojeg je preslikano područje Međimurja i uže Hrvatske.  
Budući su koordinate dobivenih trigonometrijskih i poligonskih točaka katastarske općine Šašincev u Kloštar-Ivaničkom koordinatnom sustavu, opisati ćemo ga detaljnije,
2. Budimpeštanski sustav s ishodištem u triangulacijskoj točki Gelérthehu u Budimpešti, u kojeg je preslikano područje Slavonije.



Slika 2. Koordinatni sustavi mađarske katastarske izmjere (Tomić 1979)

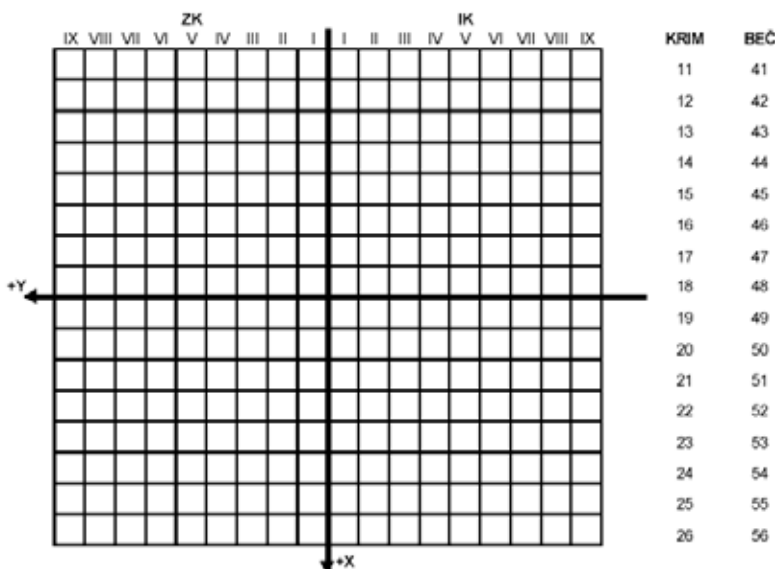
Kloštar-Ivanički koordinatni sustav dobio je naziv po točki triangulacije I reda, a to je kao što smo već spomenuli, toranj franjevačke crkve u Kloštar-Ivaniću, nedaleko Ivanić Grada (Borčić i Frančula 1969). Triangulacija je započeta 1855. godine, a radove je izvodio poznati geodet Franz Horsky. On je obavio radove na mreži I reda na području uže Hrvatske, a slijedeće godine te radove je nastavio Franz Jeroljinek na području Slavonije. Prvu stranu triangulacije u svojoj mreži uzeo je Horsky iz Glavne prekodunavske mreže.

Triangulacija je izračunata smatrajući površinu Zemlje ravninom. Prema tome koordinate točaka Kloštar-Ivaničkog sustava mogu se smatrati koordinatama u ravnini i nikakva projekcija nije primijenjivana da bi se prešlo s elipsoida ili kugle na ravninu. Prvi put je primijenjena jedna projekcija za prijelaz s elipsoida na ravninu (i to pomoću kugle) tek 1863. godine.

Os x koordinatnog sustava je meridijan kroz ishodište s pozitivnim smjerom prema jugu. Os y je pravac okomit na meridijan s pozitivnim smjerom prema zapadu. Prvi kvadrant je jugozapadni (SW), drugi kvadrant je sjeverozapadni (NW), treći kvadrant je sjeveroistočni (NO) i četvrti kvadrant je jugoistočni (SO). Sustav je podijeljen na kolone i zone (slika 3).

Jedinica za dužinu bila je hvat (hv), pa širina i visina zona i kolona tj. dimenzije temeljnog triangulacijskog lista iznose 4000 hvati (1 hv = 1.896484 m). Kolone su označavane rimskim brojevima istočno i zapadno od osi x, a zone arapskim brojevima počev od najsjevernije zone.

U Bečkom sustavu os y se nalazi između 48 i 49 zone, a u Krimskom između 18 i 19 zone. Mjerilo plana je 1" = 40° tj. jedan palac na planu je jednak 40 hvati u naravi. Budući da se hvat dijelio na 6 stopa, a stopa na 12 palaca to je 1 hvat = 72 palca, pa mjerilo plana iznosi  $1:40 \times 72 = 1:2880$  na području Hrvatske.



Slika 3. Podjela na zone i kolone

Svaki se temeljni triangulacijski list dijeli na 20 sekcija (listova mjerila 1:2880) veličine 1000 x 800 hvati s površinom svakog lista od 500 katastarskih jutara. Jedinica za površine je ovdje četvorni hvat (1 čhv = 3.59665 m<sup>2</sup>). Veća jedinica za površinu je jutro ili ral, koje ima 1600 čhv (1 jutro = 5754.542 m<sup>2</sup>). Na području sjeverne Dalmacije mjerilo kartiranja je 1:2904.16723. Ova je razlika nastala uslijed pogreške učinjene 1823. godine u priključku izmjere ovog dijela na ranije razvijenu triangulaciju.

Austrija je 1873. godine odlučila uvesti metarski sustav, te je izvršena nova podjela na zone i kolone, tako da je paralelama sa osi x na širini od 8 kilometara podijeljeno svako područje na kolone, a paralelama sa osi y na udaljenosti od 10 kilometara podijeljeno je svako područje na zone.

Svaki ovako dobiveni triangulacijski list podijeljen je na 40 sekcija. Dimenzije sekcija su 1600 x 1250 m. Mjerilo planova je ovdje 1:2500, daljnja podjela je na listove 1:1250 i 1:625.

Bivša jugoslavenska država nastala poslije prvog svjetskog rata, imala je katastarsku izmjeru i instituciju katastra zemljišta samo na području koje je do tada bilo u sastavu Austro-Ugarske monarhije. Zbog toga je nova izmjera izvršena u većem dijelu Srbije i Makedonije, dok su u ostalim republikama izvedene samo izmjere manjih područja, uglavnom gradova. Izmjera spomenutih područja izvršena je do 1923. godine.

Za cjelo područje bivše Jugoslavije uvedena je 1929. godine jedinstvena Gauss-Krügerova projekcija meridijanskih zona. Područje bivše Jugoslavije preslikalo se na tri na elipsoid poprečno postavljena cilindra, po petnaestom, osamnaestom i dvadesetprvom meridijanu.

Prema tome se područje Hrvatske preslikava u dva koordinatna sustava, koji se označavaju kao peti i šesti od početnog Greenwichkog meridijana. Paralelama sa osi x na udaljenosti od 22.5 km dijeli se područje svakog sustava na kolone i paralelama sa osi y na udaljenosti od 15 km dijeli se područje na redove.

Da na području preslikavanja ne bude negativnih koordinata y dodaje se osi y vrijednost od 500.000 m. Pred ordinatu y stavlja se na mjesto milijuna broj sustava u kojem se točka nalazi, tako da osi x imaju ordinatu y: 5.500.000 m u petom i 6.500.000 m u šestom sustavu. Ovakvom razdiobom na zone i kolone dobiveni temeljni triangulacijski listovi, dimenzija 22.5 x 15.0 km, dijele se na detaljne listove u ovisnosti od mjerila u kojem je izmjera na nekom dijelu kartirana (Macarol 1985).

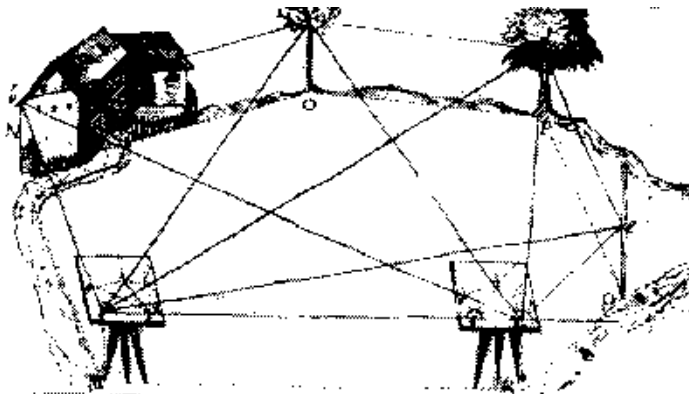
## **2.5. Katastarske izmjere u Hrvatskoj**

Na području Hrvatske katastarske izmjere počele su se izvoditi od 1818. godine i mogu se podijeliti na:

- Grafičku katastarsku izmjeru
- Numeričku katastarsku izmjeru
- Fotogrametrijsku katastarsku izmjeru

### **2.5.1. Grafička katastarska izmjera (geodetski stol)**

Prva katastarska izmjera u Hrvatskoj počela je 1818. suglasno odredbama Zakona iz 1817. i trajala je sve do kraja 19. stoljeća. Izmjera je obavljena grafičkom metodom mjerenja – geodetskim stolom (slika 4), pri čemu je već na terenu bio potpuno kartiran i dovršen katastarski plan. Ti su planovi imali isključivo porezni značaj pa su bili daleko točniji u ekstravilanu nego u naseljima i ta se suprotnost osjetila i osvećivala tek u ovom stoljeću, kada katastarski planovi grafičke katastarske izmjere u pogledu svoje točnosti a zbog naglog razvitka gradova, svojim sadržajem više nisu mogli pratiti te promjene i razvoj. On je za naselja postao neupotrebljiv. Danas su na području Hrvatske grafički planovi izrađeni u mjerilu 1:720, 1:1440, 1:1452, 1:2880, 1:2904, 1:5760 i 1:5808. U razdoblju od 1822. do 1900. ima ukupno 35.440 listova, što pokriva površinu od 4.850.810 ha, odnosno preko 86% područja Republike Hrvatske (Božićnik 1995).



Slika 4. Geodetski stol

### 2.5.2. Numerička katastarska izmjera

Od značajnih numeričkih izmjera te vrste bila je izmjera grada Zagreba (1910–1914) s vrsno izrađenim listovima katastarskog plana u mjerilu 1:1000. Između dva svjetska rata od 1918. do 1945. izvršene su u Hrvatskoj pojedinačne numeričke katastarske izmjere vrlo skromnog opsega kao npr. u Crikvenici, okolici Zagreba i u Varaždinu s izrađenim katastarskim planovima u sustavu državne izmjere u Gauss-Krügerovoj projekciji. Intenzivna obnova katastarske izmjere naših gradova započela je tek nakon drugog svjetskog rata i to ponajprije u porušenom Zadru, Rijeci, Splitu i drugim gradovima na obali i u unutrašnjosti. Klasična metoda (tahimetrijska i ortogonalna) numeričke katastarske izmjere primijenjivana je u Hrvatskoj od 1910. pa sve do kraja 1970. kada je tom metodom izmjeren, kao posljednji u Hrvatskoj, Mali Lošinj. Tom je metodom izmjere pokrivena u Hrvatskoj površina od oko 200.000 ha tj. oko 3.5% površine državnog područja (Božićnik 1995).

### 2.5.3. Fotogrametrijska katastarska izmjera

Budući je tzv. klasična poligonalna i ortogonalna katastarska izmjera bila vrlo spora u izvođenju, od 1970. u obnovi katastarske izmjere se počela koristiti fotogrametrijska metoda mjerenja. Ta je metoda korištena čak i na onim područjima Republike Hrvatske gdje je njezina kakvoća, u odnosu na ondašnju praksu, očito dolazila u pitanje posebno u pogledu točnosti prikaza zemljišnih čestica u istarskim, primorskim i dalmatinskim gradićima (Cres, Trogir, Pag i dr.). Primijena fotogrametrije pri snimanju spomenutih područja opravdana je nižom cijenom izvođenja i bržim dobivanjem katastarskog plana suvremenog sadržaja.

Fotogrametrijskom metodom mjerenja i izradbom katastarskog plana u mjerilu 1:500, 1:1000, 1:2000 i 1:5000 pokriveno je oko 175.000 ha tj. oko 3% državnog područja.

Danas se može ocijeniti da su uz korištenje svih navedenih metoda mjerenja izrađeni katastarski planovi u sustavu državne izmjere Gauss-Krügerove projekcije, u Republici Hrvatskoj za ukupno oko 850.000 ha odnosno oko 14% državnog područja (Božićnik 1995).

## 2.6. Izrada katastra zemljišta

Izrada katastra zemljišta izvodi se točno po navedenom redu:

1. utvrđivanje katastarskih teritorijalnih jedinica,
2. katastarska izmjera,
3. katastarsko klasiranje i bonitiranje zemljišta,
4. izlaganje na javni uvid podataka izmjere i katastarskog klasiranja zemljišta,
5. izrada katastarskog operata

### 2.6.1. Katastarske teritorijalne jedinice

Katastarske teritorijalne jedinice jesu: katastarska općina i katastarski kotar. Katastarska općina je temeljna teritorijalna jedinica za koju se izrađuje katastar zemljišta – katastarski operat. Ona u pravilu obuhvaća područje jednog naseljenog mjesta s pripadajućim zemljištem. U pravilu katastarsku općinu čine jedno selo ili gradsko naselje s okolnim zemljištem koje koriste žitelji tog sela odnosno naselja. Katastarsku općinu može sačinjavati više zaselaka. U velikim gradovima područje grada može se podijeliti iz praktičnih razloga na nekoliko katastarskih općina.

Katastarski kotar je teritorijalna jedinica za katastarsko klasiranje. Područje katastarskog kotara čine teritorijalno povezane katastarske općine koje imaju približno iste prirodne i

gospodarske uvjete za poljoprivrednu proizvodnju. Pod prirodnim uvjetima za poljoprivrednu proizvodnju smatraju se klimatski, pedološki i hidrološki uvjeti, a pod gospodarskim uvjetima smatraju se prometni uvjeti, udaljenost od tržišta i potrošačkih centara te način i vrsta ratarske i stočarske proizvodnje. Područje katastarskog kotara može se izmijeniti ako su se bitnije promijenili prirodni i gospodarski uvjeti poljoprivredne proizvodnje koji su utjecali na njegovo određivanje.

### 2.6.2. Katastarska izmjera

Katastarskom izmjerom utvrđuju se katastarske čestice, način njihova iskorištavanja i njihovi posjednici. Katastarska izmjera je detaljna izmjera terena jednom od geodetskih metoda mjerenja pri čemu treba obuhvatiti i sve izgrađene i prirodne objekte. Katastarska izmjera mora biti izvršena tako da se na temelju ustanovljenih podataka u granicama točnosti izmjere može ustanoviti stanje kakvo je bilo u vrijeme izmjere.

Pored izmjere objekata, granica kultura i konfiguracije terena uspostavljaju se i prostorna prava, ovlaštenja i tereti na zemljištu. Katastarskom izmjerom ustanovljavaju se: položaj, oblik i površina svake katastarske čestice. Prikupljaju se podaci o korisniku i utvrđuje kultura svake katastarske čestice. Kulturu utvrđuje komisija za katastarsko klasiranje i bonitiranje zemljišta što znači da kultura utvrđena izmjerom nije konačna.

Prije početka katastarske izmjere sastavlja se popis kuća i abecedni popis posjednika. Popis se izrađuje da bi se točni podaci o posjedniku upisali u detaljne skice izmjere i u elaborat. Po završenom računanju površina čestica sastavlja se i popis površina čestica.

### 2.6.3. Katastarsko klasiranje i bonitiranje zemljišta

Katastarskim klasiranjem zemljišta utvrđuje se za svako zemljište način iskorištavanja odnosno katastarska kultura i proizvodna sposobnost svake katastarske čestice plodnog zemljišta, uzimajući pri tome u obzir prirodne i gospodarske uvjete koje katastarska čestica ima za proizvodnju u poljoprivredi i šumarstvu.

U katastarsko klasiranje spadaju slijedeći radovi:

1. određivanje katastarskih kotara,
2. određivanje kotarskih uzornih zemljišta,
3. izračunavanje katastarskih prihoda,
4. određivanje općinskih uzornih zemljišta,
5. određivanje kulture i klase svake katastarske čestice.

Bonitiranjem zemljišta utvrđuje se plodnost zemljišta na osnovi njegovih prirodnih svojstava, te ostalih prirodnih uvjeta za proizvodnju, bez obzira na postojeći način njegova iskorištavanja.

Temelje klasiranja čine:

1. odabiranje i određivanje uglednih zemljišta na području katastarskog kotara za svaku postojeću kulturu i klasu,
2. utvrđivanje klasa koje su zastupljene kod svake postojeće kulture na području svake katastarske općine.

Za svaku kulturu utvrđuje se koliko njenih klasa postoji u katastarskom kotaru. Kultura koja ima najbolje prirodne i ekonomske uvjete proizvodnje uvrštava se u prvu klasu, kultura koja ima neposredno slabije prirodne i ekonomske uvjete, u drugu klasu i tako do najviše osme klase.

Nakon što se utvrde okviri katastarskih klasa za svaku katastarsku kulturu na području katastarskog kotara, utvrđuju se okviri katastarskih klasa za svaku katastarsku kulturu koja postoji u svakoj katastarskoj općini istog katastarskog kotara. Katastarske klase svake katastarske kulture koja postoji u katastarskoj općini ne moraju počinjati od prve katastarske općine niti ići neprekinutim brojčanim redom (Medić i dr. 1999).

#### 2.6.4. Izlaganje na javni uvid

Podaci utvrđeni katastarskom izmjerom i klasiranjem zemljišta izlažu se na javni uvid korisnicima zemljišta i zainteresiranim strankama. Na taj im se način pruža mogućnost da zaštite svoje pravo ili neki pravni interes. Podaci se odnose na: položaj, oblik, naziv, površinu, način iskorištavanja odnosno na katastarsku kulturu, katastarsku klasu i na korisnika katastarske čestice.

Izlaganje na javni uvid podataka izmjere i klasiranja zemljišta obuhvaća:

1. provjeravanje podataka izmjere i klasiranja,
2. rješavanje prigovora od strane posjednika i zainteresiranih stranaka na podatke izmjere zemljišta,
3. otklanjanje pogrešaka i nedostataka u podacima izmjere zemljišta i usklađivanje tih podataka sa stvarnim stanjem.

Na podatke utvrđene katastarskom izmjerom može se staviti prigovor. Prigovor može biti na netočno utvrđeni oblik i površinu, na način iskorištavanja ili na ime i ostale podatke o posjedniku. Podaci izmjere i klasiranja zemljišta koji se koriste pri izlaganju sadržani su u elaboratu koji ima slijedeće dijelove:

1. popis kuća,
2. abecedni popis posjednika,
3. detaljne skice ili foto-skice,
4. katastarske planove,
5. popis površina.

Podaci izmjere i klasiranja zemljišta upisuju se u popisne listove. Popisni list se izrađuje posebno za svakog posjednika na području jedne katastarske općine iz podataka elaborata. Popisni list sadrži:

1. Naziv i sjedište organizacije odnosno osobne podatke posjednika, vlasnika, mjesto stanovanja i kućni broj.
2. Ulicu i broj vlastite kuće. Upisuje se samo ako posjednik ima vlastitu kuću.
3. Podatke o česticama po njihovom aritmetičkom redu i to za svaku česticu: broj plana i skice, naziv rudine, kulturu i klasu iz detaljnih skica, a površine čestica iz popisa površina.



Objava izlaganja mora uslijediti najmanje 15 dana prije početka izlaganja. Komisija za izlaganje dužna je pismenim putem pozvati svakog posjednika. Po završenom izlaganju komisija sastavlja popis prigovora stavljenih na podatke utvrđene izmjerom zemljišta za čije rješavanje je potrebno izvršiti uviđaj ili naknadnu izmjeru terena.

Naknadnom detaljnom izmjerom terena obuhvaća se jedna ili više cijelih katastarskih čestica na koje se odnosi promjena. Svaki slučaj naknadne detaljne izmjere povezuje se s prethodnom izmjerom na način da se na skici detaljne izmjere uokviri ljubičastim tušem detalj koji je predmet naknadne detaljne izmjere i naznači broj skice i slučaja naknadne detaljne izmjere. Skice naknadne detaljne izmjere numeriraju se brojevima koji slijede iza posljednjeg broja postojećih skica detaljne izmjere.

Nove stalne geodetske točke numeriraju se u nastavku postojećih. Za naknadne detaljne izmjere osnivaju se posebni svesci zapisnika koji se numeriraju u nastavku postojećih, a na svakom svesku ispisuje se naznaka: "Naknadna detaljna izmjera". Sva naknadna detaljna izmjera unosi se na katastarske planove. Nakon što upravno tijelo koje obavlja izlaganje riješi sve prigovore korisnika i zainteresiranih stranaka, dostavlja ispravljeni odnosno dopunjeni elaborat izmjere klasiranja zemljišta, kopiju katastarskog plana i popis prigovora izvoditelju radova izmjere zemljišta, koji provodi utvrđene promjene u popisnim listovima, definitivno sređuje i numerira popisne listove te sastavlja rekapitulaciju površina katastarskih čestica u njima. Ukupna površina mora se slagati s ukupnom površinom iskazanom u popisu površina. Upravno tijelo koje obavlja izlaganje dužno je u popisnim listovima provesti rješenja donesena o žalbama na podatke utvrđene klasiranjem zemljišta (Majetić 1992).

## **2.7. Održavanje izmjere i katastra zemljišta**

Dokumentacija izmjere i katastra zemljišta mora se, u pogledu njenog sadržaja, trajno održavati u skladu sa stvarnim stanjem na terenu. Odražavanje izmjere i katastra zemljišta obuhvaća:

1. praćenje i utvrđivanje promjena nastalih na zemljištu koje utječu na podatke izmjere i katastra zemljišta,
2. provođenje utvrđenih promjena na kartama, planovima i ostalim dijelovima katastarskog operata.

Izmjera promjena nastalih na zemljištu i njihova obrada mora se izvoditi s istom točnošću koja je primijenjena prilikom izmjere i izrade katastra zemljišta. Poslovi održavanja izmjere i katastra zemljišta, pored praćenja i utvrđivanja promjena na zemljištu i njihova provođenja na planovima, kartama i ostalim dijelovima katastarskog operata obuhvaćaju i:

1. obnavljanje uništenih ili oštećenih oznaka mreže stalnih geodetskih točaka,
2. otklanjanje utvrđenih nedostataka u svim dijelovima katastarskog operata,
3. umnožavanje dotrajalih ili oštećenih planova, karata i ostalih dijelova katastarskog operata.

Posjednici zemljišta dužni su u roku od 30 dana od nastale promjene, prijaviti tijelu uprave nadležnom za katastarsko-geodetske poslove svaku promjenu na zemljištu koja utječe na podatke upisane u katastarskom operatu. Promjena nastala na zemljištu može se provesti u katastarskom operatu samo na temelju rješenja tijela uprave nadležnog za katastarsko-geodetske poslove. Na temelju rješenja koje donose sudovi ili nadležna tijela uprave, ne može se provesti promjena u katastarskom operatu.

O promjenama oblika, površine i načina iskorištavanja zemljišta koje je proveo u katastru zemljišta tijelo uprave nadležno za katastarsko-geodetske poslove dužno je obavijestiti nadležni sud. Obavijest nadležnom sudu obavlja se dostavljanjem prijavnog lista, a ako se radi o promjeni u obliku i površini, nastaloj diobom, spajanjem ili mijenjanjem granica katastarske čestice, prijavnom listu potrebno je priložiti i kopiju plana na kojoj će biti vidljiva nastala promjena.

Pored redovnog održavanja tijelo uprave nadležno za katastarsko-geodetske poslove dužno je, najmanje svake desete godine, a u gradovima svake pete godine, izvršiti uspoređivanje podataka izmjere i katastra zemljišta sa stvarnim stanjem na terenu i utvrđene promjene provesti u katastarskom operatu.

Popis promjena (obrazac br. 6) je pomoćni registar svih utvrđenih promjena na zemljištu u toku jedne kalendarske godine, služi za bržu i jednostavniju provedbu promjena u svim dijelovima katastarskog operata. Sastavlja se za svaku kalendarsku godinu i zaključuje se krajem godine. Popis promjena sadrži dva stanja: dosadašnje (staro) stanje s podacima o dosadašnjem posjedniku i zemljištu i novo stanje s podacima o novom posjedniku i zemljištu. Sve promjene koje nisu vezane za terenske radove unose se u popis promjena odmah po prispjeću odnosno po izvršenoj evidenciji o prispjeću. Promjene za koje je potreban uviđaj na licu mjesta ili izmjera na terenu, upisuje se u popis promjena tek nakon što je izvršen uviđaj odnosno izmjera na terenu.

Promjene na zemljištu za koje je potreban uviđaj na licu mjesta ili izmjera na terenu, a predmet su održavanja katastra zemljišta mogu nastati:

- u granicama katastarske općine,
- u obliku i veličini čestice,
- u kulturi odnosno načinu upotrebe zemljišta.

Promjene u granicama katastarske općine nastaju:

- kada se dio katastarske općine odvaja i pripaja drugoj katastarskoj općini,
- kada se postojeća katastarska općina cijepa na dvije ili više katastarskih općina,
- kada se dvije ili više katastarskih općina spaja u jednu,
- kada se ispravlja pogreška prvobitne izmjere ili kartiranja granice.

Promjena u obliku i veličini čestice nastaje:

- kada se čestica cijepa na dva ili više dijela,
- kada se jedan dio čestice bez posebnog numeriranja odvaja i pripaja drugoj čestici,
- kada se čestica jednake kulture i iste klase, koje pripadaju istom posjedniku, spajaju u jednu česticu,
- kada se ispravljaju uočene pogreške u prvobitnoj izmjeri, kartiranju ili računanju površina,
- kada se sporazumom posjednika ispravlja granica između čestica.

Promjene u kulturi odnosno načinu upotrebe zemljišta nastaju onda, kada se mijenja vrsta obrade odnosno kada se zemljište prestane upotrebljavati u poljoprivredne svrhe i počne koristiti u druge svrhe i obratno. Ovdje spadaju i promjene zbog ispravke pogrešaka u pogledu

kultura i klasa na temelju podataka upisanih u detaljnim skicama. Promjene u kulturi ili načinu upotrebe mogu se odnositi na cijelu česticu ili na dio čestice.

Ako se promjena odnosi na dio čestice, onda se može postupiti na dva načina: da se čestica cijepa i da dijelovi čestice dobiju zasebne brojeve ili da se granice kulture samo ucrtaju u planove, a dijelovi pripoje znakom pripadnosti, bez zasebnog numeriranja. U ovu vrstu promjene ubrajaju se i promjene koje nastaju izgradnjom ili rušenjem zgrada, jer se u ovom slučaju radi o promjeni načina upotrebe zemljišta.

Radovi na održavanju izmjere zemljišta sastoje se od:

1. izmjere promjena,
2. kartiranja promjena na katastarske planove,
3. numeriranja čestica,
4. računanja površina.

#### 2.7.1. Obnova izmjere i katastra zemljišta

Obnova izmjere i katastra zemljišta poduzima se kada između stanja u katastarskom operatu i stanja u naravi nastanu tako velika neslaganja da se ne mogu otkloniti redovnim održavanjem. Obnova izmjere i katastra zemljišta, u pravilu, obuhvaća ponovnu izmjeru i izradu katastra zemljišta, a izuzetno samo obnovu katastarskog klasiranja i bonitiranja zemljišta. Odluku za obnovu izmjere i katastra zemljišta donosi Državna geodetska uprava, a sredstva osigurava Država.

### **2.8. Provedba promjena u katastru zemljišta**

Promjene koje se provode u katastarskom operatu su u pogledu broja, položaja, oblika, načina korištenja i namjene katastarskih čestica, položaja, oblika i načina uporabe zgrada. Promjene se vrše na osnovu geodetskog elaborata.

#### 2.8.1. Geodetski elaborat

Geodetski elaborat sadrži skice i zapisnike izmjere čestica i zgrada, te kopiju katastarskog plana i prijavni list u kojem je prikazano staro i novo stanje upisa u katastarski operat.

Geodetski elaborati izrađuju se osloncem na mrežu stalnih geodetskih točaka određenih u državnom koordinatnom sustavu. Geodetski elaborati moraju biti izrađeni na način da se mogu koristiti za potrebe katastra zemljišta, a mogu se koristiti tek nakon što ih pregleda i potvrdi Državna geodetska uprava.

#### 2.8.2. Zbirka isprava

Kao novost propisana je zbirka isprava pravilnikom o katastru zemljišta koja se sastoji od geodetskih elaborata i drugih isprava temeljem kojih su provedene promjene u katastarskom operatu, a vodi se po katastarskim općinama i po godinama promjene.

### 2.8.3. Provedba promjena

Promjene broja, položaja, oblika, površine, načina korištenja i namjene katastarskih čestica, koje imaju za posljedicu upise u zemljišnoj knjizi, u katastarskom operatu provode se na zahtjev stranke. Zahtjevu se prilaže odgovarajući geodetski elaborat.

U slučaju katastarske izmjere dijela katastarske općine po programu Državne geodetske uprave, navedene promjene provode se u katastarskom operatu temeljem geodetskog elaborata nakon primitka odgovarajućeg rješenja zemljišnoknjižnog suda. Zahtjevu za promjenu upisa treba priložiti zemljišnoknjižni izvadak, iako se samo temeljem izvatka, promjene ne mogu provesti. Zahtjev za ovjeru geodetskog elaborata podnosi izvršitelj.

Promjene u posjedovnim listovima u pogledu načina korištenja zemljišta provode se na zahtjev stranke, pod uvjetom da je takva promjena u naravi izvršena. Isprave moraju biti vjerodostojne i ne smiju postojati nedostaci koji priječe provedbe promjena. To znači da isprava mora sadržavati identifikacijske oznake zemljišta koje postoje u katastarskom operatu.

Na privatnim ispravama mora biti ovjeren potpis osobe s koje se neko zemljište otpisuje na drugu osobu. Na temelju isprava koje sastavljaju javni bilježnici ili privatne isprave (kao što su kupoprodajni i slični ugovori) promjene će biti izravno provedene ako su u tim ispravama kao osobe s kojih se vrši otpis katastarskih čestica navedene one osobe koje su upisane u katastarskom operatu.

U slučaju da vlasnik, suvlasnik odnosno ovlaštenik katastarske čestice nisu iste osobe, u posjedovni list upisuju se obojica s naznakom vrsta prava, odnosno ovlaštenja. Vlasnici i ovlaštenici zemljišta upisuju se u katastar nekretnina kako na temelju zemljišnoknjižnog rješenja tako i drugih odgovarajućih isprava o pravnim odnosima (kupoprodajnog ugovora, odluke suda i drugo). Rješenja se neće donositi u slučaju sporazumne promjene vlasnika i suvlasnika.

Isprave o vlasnicima i ovlaštenicima zemljišta koje se provode u katastru mogu biti privatne i javne i ne moraju biti identične ispravama koje su potrebne za uknjižbu u zemljišnu knjigu. Upisima u katastar ne konstituiraju se knjižna prava. Strane pravne i fizičke osobe koje su stekle nekretnine na temelju nasljeđivanja upisuju se u katastar prema podacima u ostavinskom rješenju. U slučaju kad u tom rješenju nisu navedeni svi suvlasnički dijelovi u odnosu na katastarsku česticu, potrebno je podatke o tim dijelovima prikupiti uvidom u zemljišnu knjigu.

Ako se suvlasnički dijelovi upisani u katastar razlikuju od onih upisanih u zemljišnoj knjizi, potrebno je ispitati razlog neslaganja i po potrebi ispraviti katastarski upis. U slučaju da se katastarsko i zemljišnoknjižno stanje ne slažu (u pogledu nova izmjera-stara izmjera), a stranka traži promjenu u katastru zemljišta temeljem isprave u kojoj su navedene samo zemljišnoknjižne čestice, potrebno je ustanoviti brojeve odgovarajućih čestica i provesti promjenu. Ovo je česta promjena zbog toga što katastarski upis odgovara činjeničnom pravnom stanju.

Česti su i slučajevi kada zbog sasvim zastarjele zemljišne knjige ili njezina dijela ispravak ove knjige na temelju katastarskih podataka praktički nije moguće izvršiti. Međutim može biti i obratno stanje npr. u katastru je upisana čestica kao posjedovna cjelina, a koju čine dvije ili više zemljišnoknjižnih čestica.

Brisanje podataka koji nisu sadržaj katastarskog plana provodi se prilikom digitalizacije plana i njegova provođenja u državni koordinatni sustav sukladno programima Državne geodetske uprave te planovima njenih područnih ureda i ureda Grada Zagreba. Dopune katastarskog

plana u pogledu grafičkog prikaza zgrada i izrade preglednih, katastarskih karata provode se sukladno programima Državne geodetske uprave.

Također se sukladno programima Državne geodetske uprave izrađuje i geodetska osnova katastra, te prevođenje katastarskih operata u digitalni oblik. Ovdje treba napomenuti da geodetsku osnovu katastra zemljišta čine mreže stalnih geodetskih točaka određene u državnom koordinatnom sustavu zajedno s preglednom skicom, popisom i položajnim opisima tih točaka (NN 28/00).

## **2.9. Čuvanje i korištenje podataka državne izmjere i katastra nekretnina**

Dokumentacija i podaci državne izmjere i katastra nekretnina čuvaju se u Državnoj geodetskoj upravi, odnosno uredu Grada Zagreba. Ravnatelj DGU propisuje način čuvanja dokumentacije i podataka.

Svatko ima pravo u za to određeno vrijeme i pod nadzorom službenika Državne geodetske uprave, odnosno ureda Grada Zagreba, obaviti uvid u podatke katastra nekretnina, te iz njega dobiti izvode, ispise i preslike. Uvid u katastarski operat može se ograničiti u opsegu koji zahtijevaju interesi unutarnje sigurnosti i obrane zemlje, a određeni su posebnim propisima.

Ravnatelj može osobama ovlaštenim za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina odobriti izravni uvid daljinskim pristupom podacima državne izmjere i katastra nekretnina. Za izdavanje izvoda, ispisa i preslika iz dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina, ostvarenje uvida, kao i za određena postupanja po zahtjevima stranaka, stranka plaća upravnu pristojbu, te stvarne troškove za obavljanje pojedinih poslova.

Uvjete i mjerila za određivanje visine stvarnih troškova uporabe podataka dokumentacije državne izmjere i katastra nekretnina određuje ravnatelj. Sredstva ostvarena naplatom naknada prihod su državnog proračuna. Katastar nekretnina objedinjuje se sa zemljišnom knjigom vođenom kod zemljišnoknjižnog suda elektroničkom obradom podataka u Bazi zemljišnih podataka.

## **2.10. Baza zemljišnih podataka**

Ustrojstvo i djelovanje baze zemljišnih podataka (BZP) uređuju sporazumno ministar nadležan za poslove pravosuđa i ravnatelj. Ispostave odnosno ured Grada Zagreba omogućit će uvid i izdati ispise iz BZP o podacima zemljišta pohranjenih u BZP, bez obzira u kojim se katastarskim općinama zemljište nalazi. Naknade za izvršeni uvid i izdavanje ispisa iz BZP naplaćuju se prema odgovarajućem pravilniku ministra nadležnog za poslove pravosuđa.

Da bi katastar zemljišta u cjelosti izvršio zadaću koja mu je namijenjena, treba Zakon i pravilnike dopuniti odnosno izmijeniti. Promjene nastale u osnivanju, preoblikovanju i vođenju zemljišne knjige nalažu reformu katastra zemljišta. Izmjene su potrebne zbog preoblikovanja zemljišne knjige i uspostave baze zemljišnih podataka Republike Hrvatske.

Potreba praćenja stanja nekretnina, njihove zaštite, prometa i drugih prava i interesa u vezi s njima dovela je u razvijenim zemljama Europe, SAD-a i nekim drugim zemljama do izgradnje sustava zemljišnog upravljanja (Land administration). U taj su sustavu uklopljene, osnovne funkcije zemljišne knjige, katastra nekretnina i dr., a u njima su obrađene informacije o nekretninama, osobama, pravima i dr., i taj sustav nalazi se pod nadzorom države.

Podaci o nekretninama javni su i svakome dostupni. Država sustavom zemljišnog upravljanja potiče suradnju različitih subjekata u upravljanju i unapređivanju postupaka prikupljanja, obrade u stvaranju baze podataka o zemljištu i svemu vezano uz njega. Prema tome stvorene su pretpostavke za dobivanje vrijednih i korisnih informacija za obavljanje raznih državnih poslova, ali kroz taj sustav država potiče sigurnost i zaštitu tržišta nekretnina, te pravo

vlasništva. Pretpostavka za izgradnju sustava zemljišnog upravljanja, kao jedinstvenog državnog sustava, temelji se na elektroničkom vođenju i obradi podataka katastra i zemljišne knjige, njihovoj međusobnoj povezanosti i funkcionalno dopunjavanje podacima koje vode svaka od njih.

#### 2.10.1. Reforme u Republici Hrvatskoj

Pri izmjeri zemljišta trebaju se utvrditi svi odnosi i sadržaji na zemljištu i nekretninama i njihova utemeljenost na Zakon o vlasništvu i drugim stvarnim pravima. Bitno u tome jest da je ustroj katastra utemeljen na uskoj vezi sa zemljišnom knjigom, s efikasnim pristupom u osnivanju, obradi i vođenju zemljišne knjige i katastra zemljišta, te na ažurnoj razmjeni podataka.

Katastar zemljišta ima zadaću izmjere i obavljanja stručnih poslova u vezi s time, uz odredbu obavezne veze s pravnim stanjem koje se treba evidentirati u zemljišnoj knjizi. To znači da se izmjerom utvrđuje oblik i površina (međa), način korištenja i dr., ali i vlasnik, i drugi stvarnopravni odnosi na nekretninama. Dosadašnje preširoko tumačenje potrebe evidentiranja korisnika i posjednika (često "držatelja stvari") dovelo je do toga da su podaci katastra zemljišta (u Gradu Zagrebu i nekim drugim općinama i županijama) u nesuglasju sa zemljišnom knjigom.

### 3. Izmjera i komasacija K. o. Šašinovec

U prvim godinama ovog stoljeća sadržaj katastarskog plana počeo se neznatno popravljati i to ponajprije na području Srijema i Slavonije, gdje su se već i prije Prvoga svjetskog rata pa sve do naših dana, provodile komasacije zemljišta (Božićnik 1995). U razdoblju od sedamdesetak godina izrađivan je katastarski plan u komasacijskom postupku metodom poligonalnog mjerenja, s izrađenim listovima katastarskog plana obično u mjerilu 1:2000 (rjeđe 1:2880 i 1:1000). Katastarski plan te vrste pokriva oko 8% područja Republike Hrvatske, tj. oko 450.000 ha.

#### 3.1. Komasaacija zemljišta

Komasacija zemljišta u nas se provodi s različitim intenzitetom od 1902. godine, kada je Hrvatski sabor 22. lipnja izglasao novi poboljšani zakon o komasaciji zemljišta (Fantoni i Medić 1992). U početku je primarna zadaća komasacije bila grupiranje posjeda, pri čemu je uspjeh komasacije veći ako se posjed svede na manji broj parcela. Međutim, s obzirom na potrebe da se intenzivira poljodjelstvo, gradnja prometnica i ostalih većih objekata, da se urbaniziraju gradovi i naselja, komasacija s vremenom postaje instrument potpunog uređenja prostora. Da bi se komasacije što racionalnije provodile, potrebno je istražiti odgovarajuće tehnologije pogodne za automatizaciju postupka i korištenje informatike.

Pod komasacijom zemljišta razumijeva se agrarno-tehnička operacija, kojoj je glavna svrha skupljanje manjih razbacanih dijelova posjeda u jednu ili nekoliko većih zaokruženih cjelina. Pritom se podrazumijeva da poljodjelsku proizvodnju obavlja i da pravo raspolaganja na razbacanim dijelovima odnosno zaokruženim cjelinama uglavnom ima jedna fizička ili pravna osoba. Koncentracijom zemljišta postiže se optimalno korištenje znanstvenih postignuća i suvremenih metoda rada modernog poljodjelstva. Međutim, uz tu osnovnu zadaću da grupira posjed, komasacija ima i zadaću da povezuje i rješava sva ostala pitanja i probleme vezane za naselje i zemljište koje tom naselju pripada. Sve to zahtjeva da se komasacija razmotri s mnogo šireg stajališta, tj. sa stajališta kompleksnog uređenja prostora i odnosa prema njemu.

Složenost komasacijskih radova očituje se u tomu da je komasacija zemljišta sinteza:

- različitih geodetskih radova,
- uređivanja imovinsko-pravnih odnosa,
- planiranja, projektiranja i izvođenja prometnih i hidrotehničkih objekata,
- planiranja, projektiranja i realiziranja prostornog uređenja poljodjelskog zemljišta s pripadajućim naseljima.

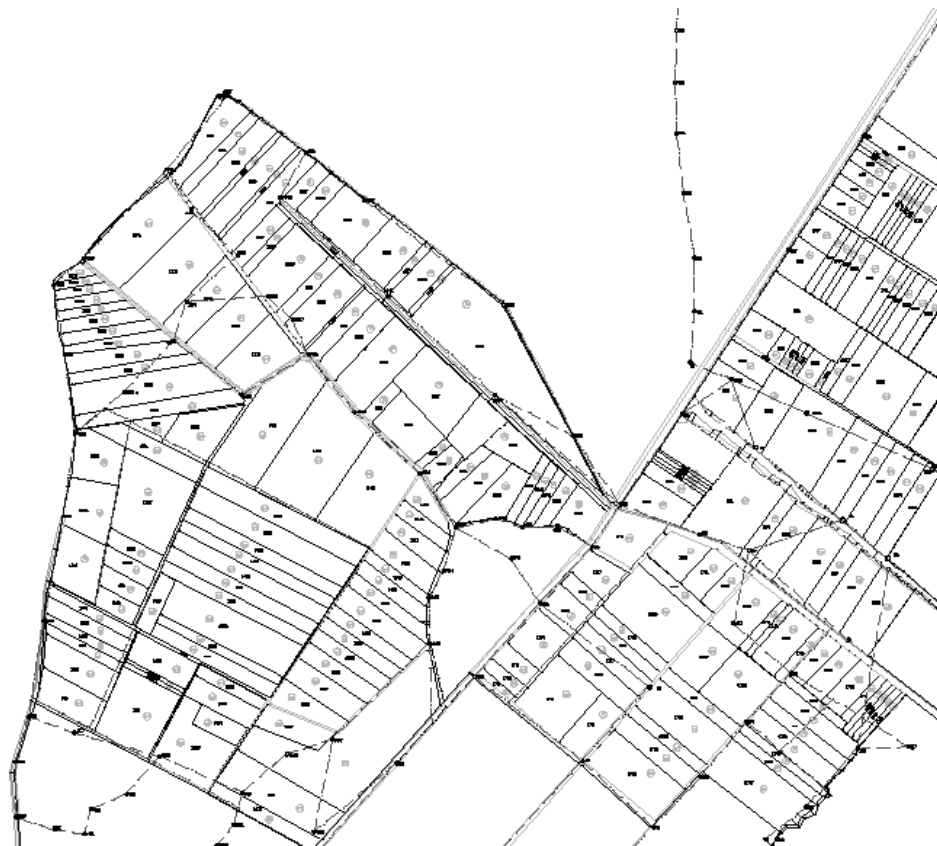
Komasacija zemljišta, kao samostalna mjera grupiranja posjeda, provodi se na teritoriju Hrvatske od 1902. godine, s prekidima u ratnim i poratnim razdobljima. Kontinuirano se nastavlja provoditi od 1955. godine, prvenstveno kao mjera grupiranja posjeda u društvenom vlasništvu, a u manjem opsegu kao prateća mjera pri gradnji prometnica i velikih hidrotehničkih objekata te izvođenja melioracijskih radova.

Ova složena agro-tehničko-pravna operacija provodi se u nas tehnologijama koje su na razini 60-ih godina u razvijenim europskim zemljama. Uglavnom je to rezultat slabo organizirane znanstvene podrške, unatoč prisutnosti relativno suvremene ali neplanski nabavljene i korištene opreme.

U nastojanju da se komasacijom obuhvati i riješi sva problematika vezana uz zemljište i prostor te da se zahvat provede u razumnom roku, neophodno je svekoliki postupak ubrzati i

racionalizirati. To će biti moguće u prvom redu organizacijskim pristupom, te primijenom suvremenih tehnologija i opreme.

Katastarski kotar Sv. Ivan Zelina sastoji se od 16 katastarskih općina. Jedna od njih je i K. o. Šašincev (slika 5). Godine 1944. planirano je komasacijom zemljišta predati u posjed 4666 j zemljišta. Katastarska općina Šašincev nalazi se u II (NW) kvadrantu Kloštar-Ivaničkog sustava, i to u II i III (ZK) koloni. Ukupna površina čestica (njih 228) u K. o. Šašincev je  $325.177,40 \text{ m}^2$ , a izmjera detalja je izvršena ortogonalnom metodom.



Slika 5. Dio K. o. Šašincev



Za potrebe izmjere i komasacije na području K. o. Šašincev razvijena je poligonska mreža. Na slici 6 je prikazana poligonska mreža K. o. Šašincev.



Slika 6. Poligonska mreža K. o. Šašincev

## 4. Relacijski model podataka i obrada podataka

Od samog početka razvoja računala i informatike kao znanosti, obrada podataka bila je jedan od najzanimljivijih i najznačajnijih segmenata tog razvoja. Potreba za što sveobuhvatnijom obradom podataka, što bržim i sigurnijim pristupom podacima, jednostavnom manipulacijom i što većom zaštitom spremljenih podataka dovela je do razvoja nekoliko modela podataka i čitavog niza programskih paketa za upravljanje podacima.

Osamdesetih godina dvadesetog stoljeća, pojavom osobnih računala (PC-Personal Computer) dolazi do informatičke revolucije. Razvojem tehnologije i padom cijena, na tržištu se pojavljuju računala iznimno velikih mogućnosti, a razmjerno niskih cijena. Usporedo s razvojem sve jačih i zahtjevnijih PC-računala, korisnici postaju sve zahtjevniji. PC-računala se povezuju u mreže koje postaju iznimno fleksibilne i omogućavaju obrade ogromnih količina podataka na razmjerno jeftinim računalima. Na polju obrade podataka i sustava za upravljanje bazama podataka također je zamjetan strelovit napredak, koji je praćen i razvojem potpuno novih modela podataka, zasnovanih na strogo matematičkim modelima.

### 4.1. Modeli podataka

Model podataka predstavlja osnovu za razvoj sustava za upravljanje bazama podataka (općenito se pod pojmom modela podataka podrazumijeva način prezentiranja podataka, koji obuhvaća:

- definiranje podataka,
- definiranje pravila integriteta podataka,
- definiranje pravila manipulacije podacima, uključujući i definiranje jezika za manipulaciju podacima.

Postoji i opširnija definicija koja definira model podataka kao:

- skup objekata koji su osnovni elementi baze podataka (slogovi, relacije i sl.),
- skup operacija koje se mogu izvoditi nad tim objektima i pomoću kojih se mogu pretraživati, dobivati i modificirati podaci o tim objektima,
- skup općih pravila integriteta podataka koji moraju biti neovisni o bazi podataka koja koristi dani model.

Postoji definirano više modela podataka, i nad svakim od njih je razvijeno mnoštvo sustava za upravljanje bazama podataka.

Četiri su modela ipak najznačajnija:

- hijerarhijski model podataka,
- mrežni model podataka,
- relacijski model podataka,
- objektni model podataka.

### 4.2. Baze podataka

Želimo li izravno odgovoriti na pitanje što je baza podataka, možemo reći da je to skup informacija organiziranih na poseban način. Baza podataka u užem smislu je skup podataka spremljenih u obliku slogova, relacija i sl. Podacima u bazi podataka moguće je pomoću

programa pristupati, moguće je unositi nove podatke i mijenjati postojeće neovisno o unutarnjoj strukturi podataka, tj. njihovoj fizičkoj implementaciji (Vujnović 1995).

Većina današnjih sustava za upravljanje bazama podataka koriste relacijski model. Izraz relacijski potječe od činjenice da svaki slog u bazi podataka sadrži informacije koje se odnose na jedan subjekt i samo taj subjekt (entitet). Također, podacima koji se odnose na dvije skupine informacija moguće je upravljati kao s jednom cjelinom koja se zasniva na relacijskim vezama između podataka. Danas se relacijskim modelom u pravilu radi u knjižnom dijelu operata.

- Relacija – informacija o jednom subjektu. U sustavu za upravljanje relacijskom bazom podataka relacija je obično pohranjena kao tablica.
- Subjekt (entitet) – je objekt realnog svijeta o kojemu se informacije skupljaju i obrađuju.
- Atribut – određeni dio informacije o subjektu. Atribut je obično pohranjen kao stupac odnosno polje tablice.
- Odnos – način na koji se podatak iz jedne relacije odnosi prema podatku iz druge relacije.
- Združivanje – proces povezivanja tablica ili upita nad tablicama na osnovu vrijednosti određenih srodnih podataka.

#### **4.3. Data Base Management System - DBMS**

Pojam *data base* (baza podataka) može se definirati kao skup informacija organiziranih na takav način da se te informacije mogu pronaći i koristiti. Sustav za upravljanje bazom podataka (Database Management System DBMS) je skup programa koji omogućavaju:

- opis podataka i manipulaciju podacima pomoću jezika visokog nivoa,
- visoki nivo sučelja (interface) prema korisniku bez obzira na strukturu podataka u računalu,
- skup programskih pomagala za jednostavno razumijevanje i korištenje podataka spremljenih u bazi podataka.

DBMS može se nadalje definirati kao alat, koji nam omogućava upravljanje bazom podataka, odnosno sredstvo izvršavanja raznih zadataka. Većina DBMS-ova može izvršiti sljedeće zadatke:

- pohrana podataka
- stvaranje i održavanje struktura podataka
- provođenje raznih sigurnosnih pravila i zaštita privatnosti podataka
- izvlačenje i manipulacija nad spremljenim podacima
- omogućavanje unošenja podataka
- pružanje dovoljno brzog indeksnog mehanizma za brzo pronalaženje podataka
- konzistencija između različitih zapisa
- pružanje mogućnosti sigurne pohrane (backup) i procesa obnove oštećene ili uništene baze podataka

Nekoliko različitih DBMS-ova razvijeno je kako bi podržali ove zahtjeve. Oni se mogu klasificirati na sljedeći način:

- Hijerarhijski DBMS sprema podatke u drvoliku strukturu (tree). U tom načinu pohrane podataka podrazumijeva se odnos roditelj – dijete između podataka (parent – child). Vrh strukture, pod imenom root, odnosno korijen, može imati bilo koji broj podataka ispod sebe, a oni opet mogu imati bilo koji broj podataka ispod sebe. Struktura je vrlo slična organizaciji direktorija i poddirektorija u nekom file sustavu. Hijerarhijski DBMS-ovi su zastarjeli.
- Mrežni DBMS pohranjuje podatke u obliku zapisa i veza. Sustav omogućava fleksibilne mnogo – prema – mnogo odnose između podatka, što nije moguće u hijerarhijskom DBMS-u. Mrežni DBMS-ovi vrlo su brzi i efikasni u raspodjeli prostora za pohranu. Omogućavaju kompleksne podatkovne strukture, ali su zato vrlo nefleksibilni i zahtijevaju vrlo veliku pažnju prilikom dizajniranja baze podataka. Sustav koji pohranjuje podatke o zaposlenima (*Human Resources*) primjer je ovakovog DBMS-a.
- Relacijski DBMS (RDBMS) vjerojatno ima najjednostavniju strukturu koju baza podataka može imati. U RDBMS–u podaci su organizirani u tablicama. Tablice sadrže podatke o subjektima, a sačinjene su od stupaca (polja-fields) koji sadrže različite vrste informacija o subjektima i redaka (zapisa-records) koji sadrže sve informacije o pojedinom subjektu. Dvije ili više tablica mogu biti povezane, ukoliko imaju jedno ili više polja zajedničkih. RDBMS-ovi se jednostavno koriste, te su vrlo rasprostranjeni. Uglavnom su se tokom prošlog desetljeća koristili na slabijim računalnim sustavima, no u zadnje vrijeme njihova upotreba se širi i na jače računalne sustave. Neki od popularnih RDBMS-ova su Oracle, Informix, Access i Sybase.
- Objektno orijentirani DBMS-ovi su dizajnirani za pohranu podataka kao što su npr. brojevi i riječi. Ti sustavi mogu pohranjivati objekte kao što su videosnimke, slike i sl. Posljednjih godina se sve više koriste.

#### **4.4. AutoCAD**

AutoCAD je danas jedan od najkorištenijih programa za konstruiranje i projektiranje pomoću računala. Programskim sustavom za projektiranje CAD (Computer Aided Desing) mogu se prikazati modeli u 2D i 3D grafičkom smislu. CAD sustavi namijenjeni su automatskoj produkciji karata. Obično, ogromna količina podataka prikazana je na različitim slojevima, a karakterističan sadržaj je prikazan različitim simbolima.

Jedan od prvih PC CAD programskih sustava pojavio se 1982. godine, kao proizvod male američke tvrtke za izradu programske podrške i programskih sustava pod nazivom AutoDesk. Temeljni element koji određuje odabir CAD sustava u kvantitativnom i kvalitativnom pogledu je zadatak koji njegovom upotrebom treba riješiti tj. procijeniti obim podataka u korelaciji s kompleksnošću geometrijskog modela koji će se projektiranjem definirati. Taj zadatak, njegova složenost i broj stručnjaka koji će ga istovremeno rješavati, u znatnoj mjeri uvjetuju odabir nekog točno određenog CAD programskog sustava (Rožić 1996).

CAD programski sustav mora obuhvatiti obim matematičkih operacija koje se moraju vrlo brzo obaviti i imaju potrebu vrlo brzog prikaza modela ili grafičkog sadržaja na ekranu monitora. Radi toga je važno da je sa procesorom i obimom raspoložive radne memorije usklađen i odgovarajući grafički adapter s monitorom.

#### 4.4.1. Što je novo u AutoCAD-u

Najnovije izdanje AutoCAD-a se zove AutoCAD 2000 i predstavlja 15. izdanje vodećeg softverskog paketa za projektiranje i konstruiranje pomoću računala. Ključne značajke AutoCAD-a 2000 mogu se podijeliti u pet glavnih kategorija:

- Unaprijeđena produktivnost s alatima, koje je Autodesk nazvao Heads-up™ Environment
- Unaprijeđeni pristup i upotrebljivost značajki softvera
- Povećani doseg, ostvaren pojednostavljenjem povezivanja s podacima i suradnjom s drugim korisnicima
- Usmjerni izlaz za poboljšanje dokumentacije
- Veća prilagodljivost kako bi softver što bolje odgovarao potrebama pojedinog korisnika.

#### 4.4.2. Povezivanje s bazom

Novom funkcionalnošću dbConnect AutoCAD-a 2000 možemo iskoristiti snagu i fleksibilnost modernih baza podataka. Tablice baza podataka i upite možemo pregledavati koristeći se okvirom za dijalog dbConnecta Data View te na druge načine iskoristiti značajke baza podataka. Područje dbConnect Options omogućuje upravljanje dvjema značajkama koje se odnose na spajanje na vanjske baze podataka.

- Store Links Index in Drawing File. Ta značajka pohranjuje indeks baze podataka u AutoCAD-ovu datoteku crteža. Odabiranjem te opcije poboljšavamo izvođenje tijekom provođenja SQL upita.
- Open Tables in Read-Only Mode. Ta značajka određuje hoće li se tablica baze podataka otvoriti u modu samo-za-čitanje što sprječava neželjena editiranja.

Naredba dbConnect, koja se nalazi u izborniku Tools, je prekidač. Kada je odaberemo, AutoCAD učitava izbornik dbConnect i dbConnect Manager te prikazuje kvačicu uz naredbu dbConnect. Da bismo uklonili izbornik dbConnect i dbConnect Manager, ponovno odaberemo dbConnect s izbornika Tools, nakon čega nestaje i kvačica.

#### 4.4.3. Rad AutoCad-a 2000 s vanjskim bazama podataka

Vanjske baze podataka predstavljaju datoteke u kojima su pohranjeni podaci. Te se datoteke obično sastoje od tablica. Upotreba vanjskih baza podataka za organiziranje i pohranu podataka omogućava kreiranje, uređivanje i pristup golemim količinama podataka. AutoCAD 2000 nudi alate za rad s vanjskim bazama podataka.

Bazu podataka možemo otvoriti te pregledati ili promijeniti podatke u tablicama. Slogove iz baze podataka možemo povezati s AutoCAD-ovim objektima, primjerice, točkama, linijama, kružnicama ili polilinijama te postavljanjem upita izvući iz baze podataka slogove koji odgovaraju zadanim kriterijima. Rad s vanjskim bazama podataka moguć je u potpunosti iz samog AutoCAD-a upotrebom njegovih alata. U ovom poglavlju opisat ćemo AutoCAD-ove alate za rad s bazama podataka i objasniti korake pri radu s bazama podataka izravno iz AutoCAD-a.

#### 4.4.4. Prilagođavanje AutoCAD-a za rad s vanjskim bazama podataka

Prvi korak u radu s vanjskim bazama podataka iz AutoCAD-a je prilagođavanje informacija o bazi podataka kojom se želimo koristiti. Tek nakon toga AutoCAD može pristupiti bazi podataka i povezati njezine slogove s objektima na crtežu. Prilagođavanje informacija koje su AutoCAD-u potrebne za komunikaciju s vanjskom bazom podataka omogućava nam da uz svoje crteže upotrijebimo i podatke iz baze.

AutoCAD 2000 može pristupiti podacima koji su kreirani ovim softverskim paketima: Microsoft Access, dBase V i III, Microsoft Excel 97, Oracle 8.0 i 7.3, Paradox 7.0, Microsoft Visual FoxPro 6.0. Microsoft Excel nije pravi program za rad s bazama podataka, tako da njegove datoteke ne sadrže tablice kakve se koriste u bazama podataka. Stoga, da bismo podacima mogli pristupiti iz AutoCAD-a, u Excelovoj datoteci moramo odrediti barem jedan imenovani raspon ćelija koji će se tretirati kao tablica baze podataka.

Za definiranje informacija koje su AutoCAD-u potrebne za pristup vanjskoj bazi podataka moramo upotrijebiti ODBC Data Source Administrator i okvir za dijalog Data Link Properties. ODBC (Open Database Connectivity) Data Source Administrator je dio Windows operativnog sustava, a predstavlja programsko sučelje koje omogućava AutoCAD-u pristup podacima kreiranim pomoću navedenih softverskih paketa.

Okvir za dijalog Data Link Properties, koji se otvara iz AutoCAD-a, kreira UDL konfiguracijsku datoteku koja pokazuje tablicu vanjske baze podataka kojoj želimo pristupiti. Njihovom zajedničkom upotrebom definiramo informacije koje su AutoCAD-u potrebne za uspješnu komunikaciju s vanjskom bazom podataka.

#### 4.4.5. Kreiranje opisne datoteke ODBC izvora podataka

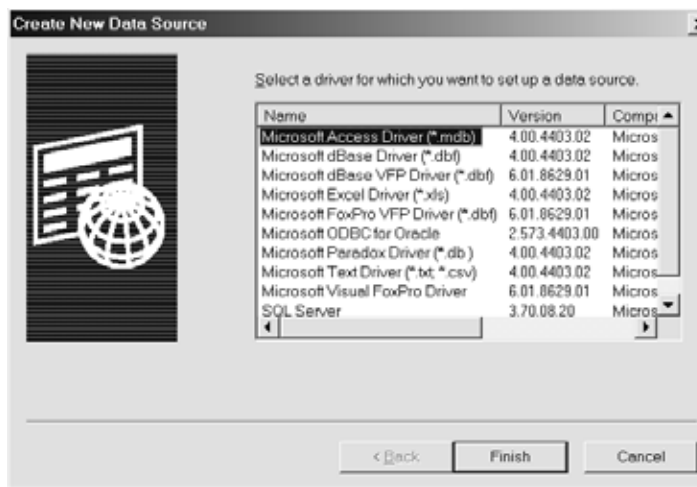
Da bismo AutoCAD-u omogućili pristup vanjskoj bazi podataka, prvo moramo pomoću ODBC Data Source Administratora kreirati datoteku s opisom izvora podataka. Opisna datoteka izvora podataka određuje vrstu baze podataka kojoj želimo pristupiti i mapu u kojoj se nalaze datoteke baze. Podaci pohranjeni u toj datoteci nužni su za uspješno pristupanje bazi podataka iz AutoCAD-a.

Upotrijebimo li Microsoft Access, Oracle ili Microsoft SQL Server sustav za upravljanje bazama podataka, možemo se koristiti i AutoCAD-ovim pogonskim programima za izravan pristup tim bazama podataka. Izravnim pogonskim programima možemo zaobići opisne datoteke ODBC izvora podataka i pristupati datotekama baza podataka kroz OLE DB konfiguracijsku datoteku.

Upotreba ODBC Data Source Administratora:

1. Na računalu kreiramo mapu koju smo nazvali DB Files u koju kopiramo datoteku Sasinovec. Nakon kopiranja datoteke obavezno na nju pritisnemo desnom tipkom miša, odaberemo Properties i isključimo odabir Read-Only. U nastavku ćemo kreirati opisnu datoteku izvora podataka \*.mdb datoteke.
2. Na programskoj traci odaberemo Start, Settings, Control Panel, nakon čega se otvara mapa Control Panel. U Control Panelu dvostruko pritisnemo ikonu ODBC nakon čega se otvara ODBC Data Source Administrator.
3. U ODBC Data Source Administratoru odaberemo karticu User DSN. Opisna datoteka ODBC izvora podataka pohranjuje informacije o načinu povezivanja AutoCAD-a s bazom podataka. Izvor podataka se može definirati pomoću opcija na karticama: User DSN, System DSN, File DSN.

4. Pritisnemo gumb Add, nakon čega se otvara okvir za dijalog Create New Data Source. Na popisu dostupnih pogonskih programa odaberemo Microsoft Access Driver (\*.mdb), kao što je prikazano na slici 7.



Slika 7. Okvir za dijalog Create New Data Source

5. Pritisnemo gumb Finish, nakon čega se otvara okvir za dijalog ODBC Microsoft Access Setup u kojem određujemo položaj datoteke baze podataka kojoj ćemo pristupiti iz AutoCAD-a i ime novog izvora podataka.
6. U okvir Data Source Name upišemo SasinovecAutoCAD, a u okvir Description upišemo Sasinovec Tables, kao što je prikazano na slici 8.



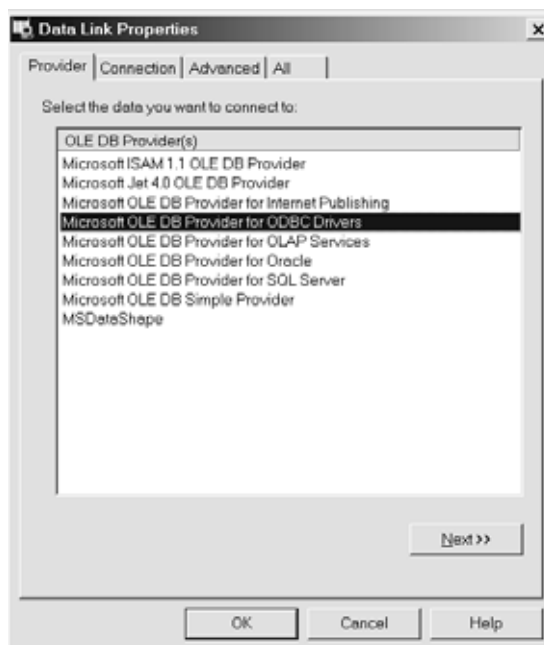
Slika 8. Okvir za dijalog ODBC Microsoft Access Setup

7. Pritisnemo gumb Select Database nakon čega se otvara okvir za dijalog Select Database. U okviru pronademo mapu DB Files i označimo datoteku Sasinovec. Pritiskom na gumb OK zatvara se okvir za dijalog Select Database, te ponovnim pritiskom na gumb OK zatvara se okvir za dijalog ODBC Microsoft Access Setup. U ODBC Data Source Administratoru prikazan je novi izvor podataka SasinovecAutoCAD.
8. Pritisnemo gumb OK. Podaci o izvoru podataka pohranjeni su i možemo im pristupiti iz AutoCADa. Zatvorimo mapu Control Panel.

#### 4.4.6. Kreiranje OLE DB konfiguracijske datoteke

OLE DB konfiguracijska datoteka sadrži informacije koje AutoCAD-u koristi za pristup bazi podataka. U njoj određujemo kojom ćemo se opisnom datotekom ODBC izvora podataka koristiti. Ona nam omogućava i da odredimo položaj opisne datoteke izvora podataka.

1. S AutoCAD-ova izbornika Tools odaberemo dbConnect nakon čega se pojavljuje dbConnect izbornik i dbConnect Manager. S izbornika dbConnect odaberemo DataSources, Configure. AutoCAD prikazuje okvir za dijalog Configure Data Source.
2. U okvir Data Source Name upišemo SasinovecAutoCAD. To je ime koje će se pojaviti u dbConnect Manageru i koje ćemo odabrati za povezivanje s bazom podataka.
3. Pritisnemo gumb OK, nakon čega se otvara okvir za dijalog Data Link Properties. Na kartici Provider odaberemo Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers, kao što je prikazano na slici 9.



Slika 9. Okvir za dijalog Data Link Properties

4. Pritisnemo gumb Next, nakon čega se otvara kartica Connection. Na kartici Connection, pod 1. korakom, odaberemo opciju Use Data Source Name gdje odaberemo izvor podataka SasinovecAutoCAD. Pod 2. korakom provjerimo dali je odabrana opcija Blank Password. Pod 3. korakom s popisa odaberemo katalog DB Files.
5. Pritisnemo gumb Test Connection, koji se nalazi pri dnu kartice Connection. AutoCAD izvršava testove da bi provjerio može li se uspješno povezati s bazom podataka. Ako može, prikazuje poruku da je probno povezivanje uspješno nakon čega pritisnemo gumb OK da zatvorimo prikazani okvir za dijalog. U suprotnom treba provjeriti jesmo li odabrali ispravan izvor podataka. Još jednom pritisnemo gumb OK da bi zatvorili okvir za dijalog Data Link Properties. Nakon toga u dbConnect Manageru pojavljuje se SasinovecAutoCAD OLE DB konfiguracijska datoteka. To znači da smo ispravno konfigurirali bazu podataka i da AutoCAD sada može pristupiti tablicama koje se nalaze u mapi DB Files.



#### 4.4.7. Rad s podacima i objektima

AutoCAD omogućava povezivanje slogova tablice iz baze podataka i objekata na crtežu. Uspostavljenom vezom možemo se koristiti za pronalaženje objekata crteža s kojima su povezani odabrani slogovi, odnosno za pronalaženje slogova s kojima su povezani odabrani objekti.

#### 4.4.8. Povezivanje podataka i AutoCAD-ovih objekata

Da bismo podatak iz baze podataka povezali s objektom na AutoCAD-ovom crtežu, moramo napraviti dvije stvari: kreirati predložak povezivanja i kreirati vezu. Kreiranjem predloška povezivanja kazujemo AutoCAD-u kojim će se poljem koristiti za povezivanje podataka iz tablice s objektima crteža. Kreiranje predloška povezivanja i njegovo pridruživanje crtežu potrebno je za stvaranje veza između slogova i objekata. Više slogova možemo povezati s jednim objektom kao i više objekata s jednim slogom. Nakon kreiranja veze, odabirom objekta možemo označiti slogove s kojima je povezan, odnosno odabirom sloga označiti pripadajuće objekte.

Proces povezivanja se sastoji od:

- Otvorimo crtež sa iscrtanim trigonometrijskim točkama a u dbConnect Manageru otvorimo tablicu trigonometara (osnovne). S padajućeg izbornika dbConnect odaberemo Templates, New Link Template. AutoCAD otvara okvir za dijalog Select Data Object u kojem odabiremo tablicu osnovne i pritisnemo gumb Continue, nakon čega se otvara New Link Template.
- U okviru New Link Template Name upišemo OsnovneLink nakon čega se otvara okvir za dijalog Link Template.
- Na popisu Key Fields odaberemo opciju “broj” nakon čega se kreira novi predložak povezivanja za otvoreni crtež, te se u dbConnect Manageru pojavljuje predložak povezivanja OsnovneLink.
- Povezivanje slogova i objekata vrši se tako da kliknemo na zaglavlje sloga u tablici nakon čega AutoCAD ističe cijeli slog. S padajućeg izbornika Data View odaberemo Link and Label Settings i odaberemo opciju Create Links. AutoCAD prelazi u način rada za kreiranje veza.
- S izbornika Data View odaberemo Link nakon čega se zahtjeva da odaberemo objekt koji ćemo povezati s označenim slogom odnosno odabiremo trigonometar koji odgovara označenom slogu u tablici. AutoCAD povezuje označeni slog s odabranim objektom i mijenja boju sloga u žutu.
- Nakon povezivanja svih slogova i objekata, njihovu vezu možemo pregledati tako da odabirom slogova označimo objekte s kojima su povezani, odnosno odabirom objekata označavamo odgovarajuće slogove.

#### 4.4.9. Označavanje objekata pomoću podataka iz tablica

Veze dobivene povezivanjem objekata crteža i slogova iz tablice možemo iskoristiti za označavanje objekata. AutoCAD nudi alate kojima u crtež možemo umetnuti tekst iz tablice s podacima. Njihovom upotrebom možemo iz tablice izvući željene podatke i njima označiti objekte s kojima su povezani.

AutoCAD omogućava i kreiranje slobodnih oznaka, tj. oznaka koje se umeću u crtež pomoću podataka iz tablice, a da nisu pritom povezane s nekim objektom crteža. Postupak kreiranja

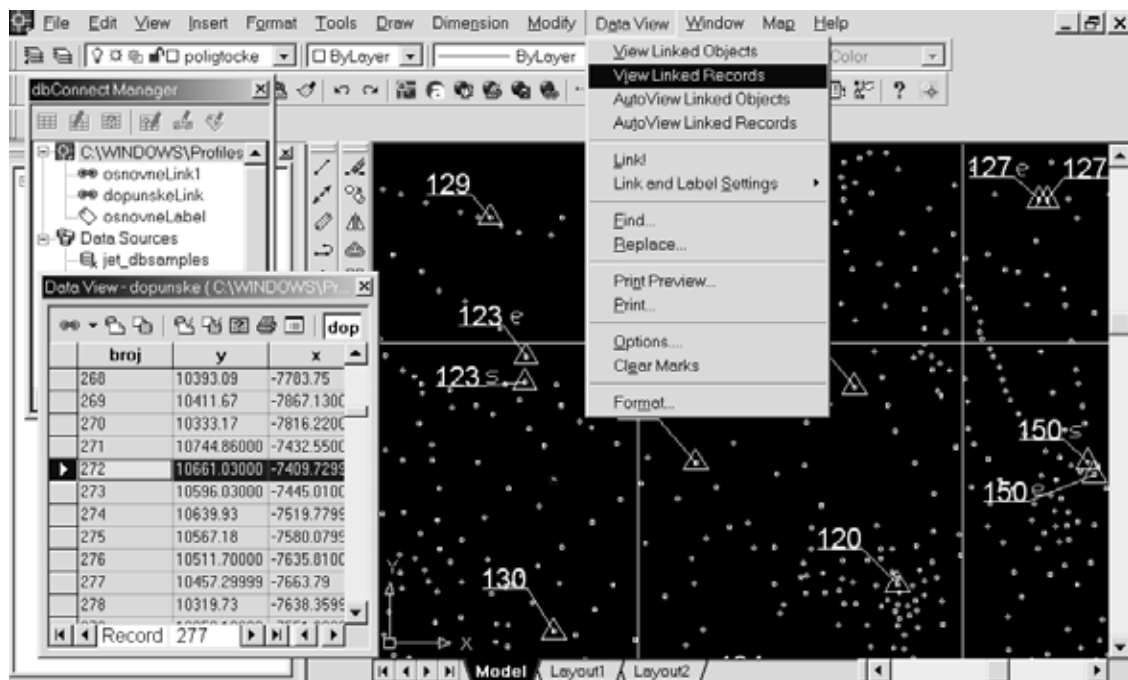
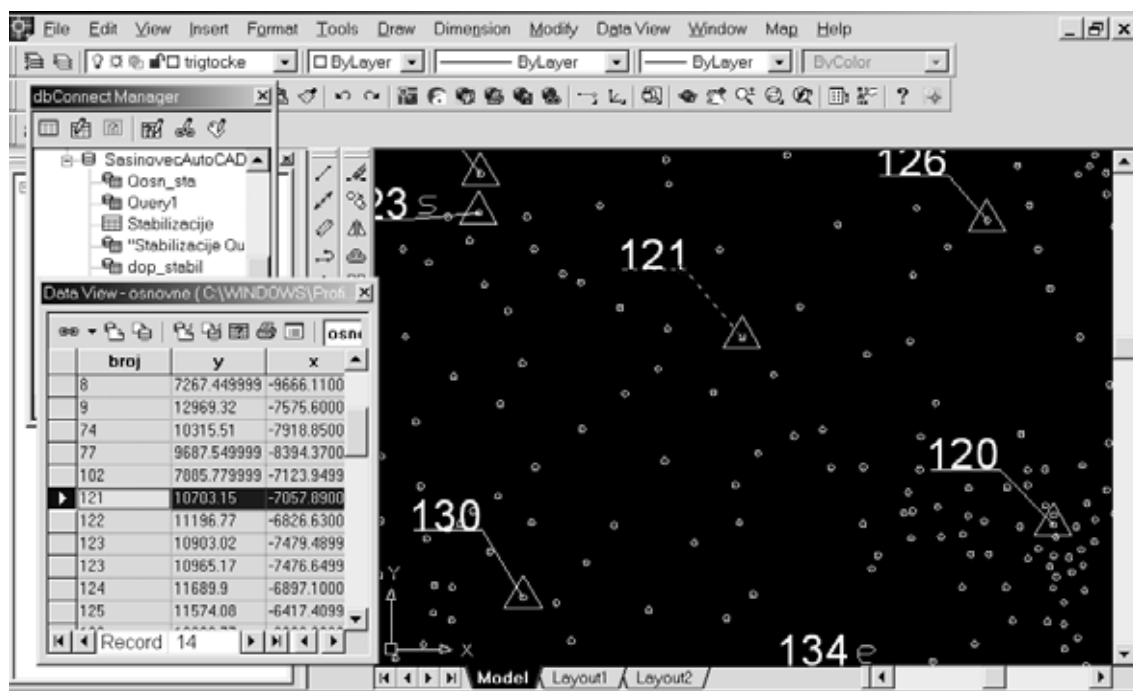
---

oznaka pomoću podataka koji su povezani s objektom ima dva koraka: definiranje predloška označavanja i umetanje oznaka.

Nakon što smo obavili ta dva koraka možemo u crtež umetnuti oznaku i povezati je s nekim njegovim objektom:

- S izbornika dbConnect odaberemo Templates, New Label Template. AutoCAD prikazuje okvir za dijalog Select a Database Object gdje odabiremo predložak povezivanja OsnovneLink.
- U okvir New Label Template Name upisujemo OsnovneLabel nakon čega u okviru za dijalog Label Template odabiremo karticu Label Fields
- S popisa Field odaberemo “broj” i pritisnemo Add. Polje “broj” ispisano je u tekstualnom području. To polje predstavlja stupac iz kojeg će AutoCAD izvući podatak za odabrani objekt.
- U okviru za dijalog Label Template odaberemo karticu Properties gdje odabiremo točku umetanja, Character gdje nakon označavanja teksta odabiremo Font Height, i vrstu fonta. AutoCAD kreira novi predložak označavanja i dodaje ga popisu u dbConnect Manageru.
- Označimo slog u tablici. S izbornika Data View odaberemo Link and Label Settings, Create Attached Labels. AutoCAD prelazi u način rada za kreiranje oznaka. S izbornika Data View odaberemo Link nakon čega na crtežu odaberemo odgovarajući objekt (trigonometar). AutoCAD povezuje slog s odabranim trigonometrom i umeće oznaku, odnosno broj u centar trigonometra.

AutoCAD povezuje odabrani slog s odabranim crtežom i potom iz tablice čita vrijednost polja koje je definirano u predlošku označavanja. Upotrebom AutoCAD-ovih alata za označavanje možemo lako označiti objekte crteža pomoću podataka iz tablica. Na taj način možemo automatizirati postupak označavanja objekata i umetnuti ispravne oznake koje se čitaju izravno iz baze podataka, što znatno olakšava opisivanje crteža (slika 10).



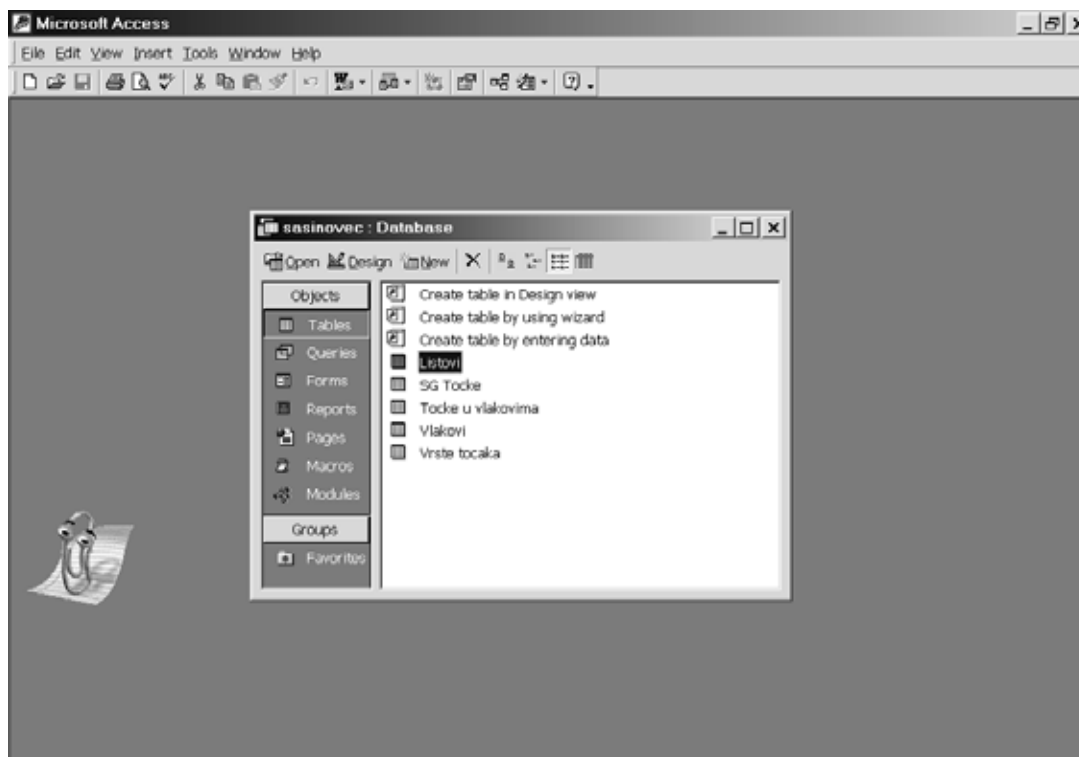
Slika 10. Povezivanje i označavanje objekata s podacima u tablicama

#### 4.5. Microsoft Access

Microsoft Access je na današnjem tržištu jedan od najsnažnijih i najprilagodljivijih programa za upravljanje bazama podataka. Microsoft Access omogućava skupljanje, spremanje i organiziranje informacija kao i kreiranje izvještaja koji pomažu pri donošenju zaključaka. Evo samo nekoliko stvari koje se mogu raditi s Microsoft Access-om:

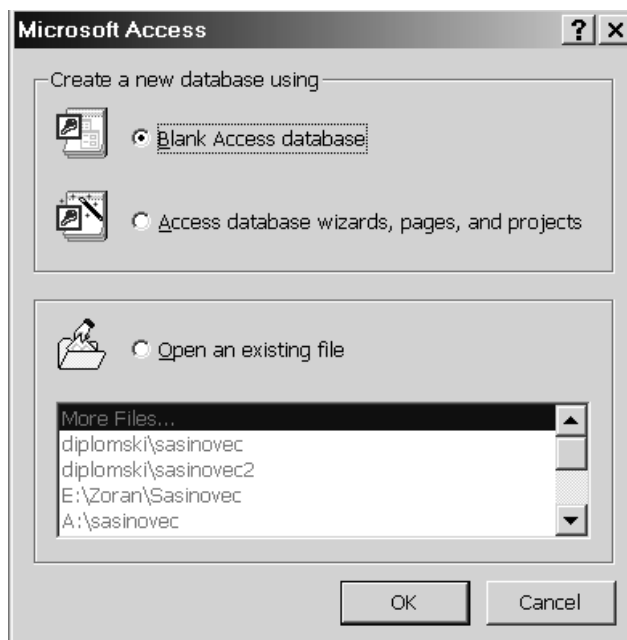
- Upisivati podatke izravno u bazu podataka ili ih uvoziti iz drugog programa.
- Sortirati, indeksirati ili organizirati podatke prema svojim željama.
- Brzo stvoriti izvještaje i pripremiti ispis naslovnih naljepnica za pisma upotrebom svih ili samo dijela podataka.
- Stvarati prilagođene obrasce za unošenje podataka što korisnicima računala koji su početnici pojednostavljuje upisivanje novih informacija u bazu podataka.
- Stvoriti upite koji će pročistiti naše podatke ovisno o uvjetima koje postavljamo (Wempen 2000).

Microsoft Access je vrlo sličan ostalim Windows programima što se tiče grafičkog korisničkog sučelja, te se na njemu nalaze izbornici, trake s alatima, statusna traka i radno područje (slika 11).



Slika 11. Korisničko sučelje Microsoft Access-a

Prva karakteristika koja je uočljiva prilikom pokretanja Microsoft Access-a je da se ne otvara programsko sučelje nego okvir za dijalog (slika 12), prozor koji objedinjuje osnovne programske funkcije kao što su kreiranje nove i otvaranje već postojeće datoteke. Okvir za dijalog Microsoft Access-a omogućuje i kreiranje baze uz pomoć čarobnjaka (database Wizard). To su mini-programi koji ispituju potrebe i prema njima kreiraju strukturu baze podataka. Programsko sučelje se otvara tek nakon odabira datoteke koju želimo otvoriti.



Slika 12. Okvir za dijalog Microsoft Access-a

Rad sa tablicama, upitima, obrascima i izvještajima bit će objašnjen u poglavlju 5.

## 5. Baza podataka poligonske mreže K. o. Šašincev

Kreirana baza podataka poligonske mreže K. o. Šašincev daje nam niz informacija o poligonskim i trigonometrijskim točkama izmjere. Baza nam olakšava pretraživanje i manipulaciju nad spremljenim podacima. Izvučeni podaci iz baze jednostavno se mogu mijenjati sa drugim programima u kojima se vrši njihova daljnja obrada.

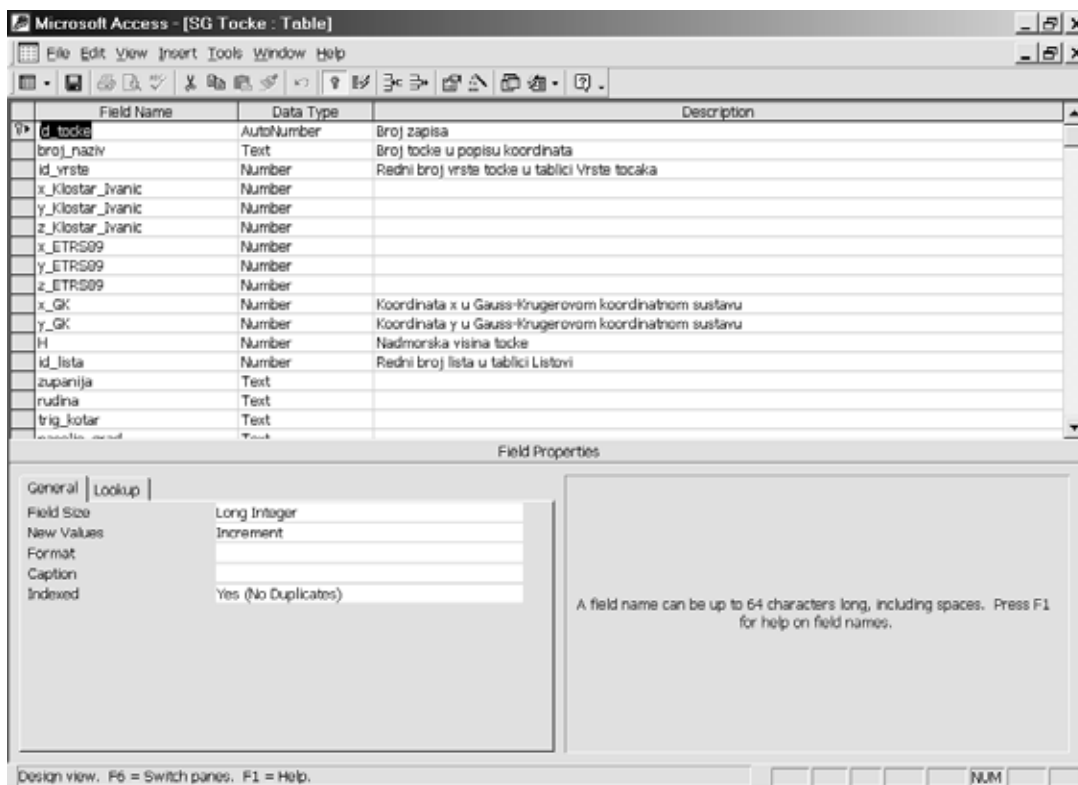
### 5.1. Planiranje baze

Prije kreiranja svake baze podataka treba postaviti sljedeća pitanja:

- Koji podaci se žele spremiti i na koji način ih je najbolje organizirati? Tako se određuju potrebne tablice.
- Koji se postupci unošenja podataka izvode u tom poslu? Tako se određuju potrebni obrasci.
- Koje informacije su potrebne da bi se znalo stanje poslovanja ili hobija? Taj odgovor će ukazati na vrstu izvještaja koji se želi.

Kreirana baza podataka se sastoji od 5 tablica. Tablice koje su izrađene u bazi su:

- Tablica SG Točke - atributi tablice koje smo koristili su: id\_točke, broj\_naziv, id\_vrste, x\_Klostar\_Ivanic, y\_Klostar\_Ivanic, z\_Klostar\_Ivanic, x\_ETRS89, y\_ETRS89, z\_ETRS89, x\_GK, y\_GK, H, id\_lista, zupanija, rudina, trig\_kotar, naselje\_grad (slika 13).



Slika 13. Tablica stalnih geodetskih točaka (SG Točke)

- Tablica Listovi - atributi tablice su: id\_lista, broj\_lista, nazivnik\_mjerila, x\_min, x\_max, y\_min, y\_max.
- Tablica Vrste tocaka - atributi tablice su: id\_vrste, vrsta\_SG Tocke.
- Tablica Vlakovi sadrži attribute: id i vlak.
- Tablica Tocke u vlakovima sadrži attribute: id, red\_br\_toc, id\_toc, id\_vlaka.

Ključna tablica u bazi je tablica SG Tocke. U njoj se nalaze podaci o 1578 triangulacijskih i poligonskih točaka. Ostale tablice su kreirane da bi se izbjeglo nagomilavanje informacija u samoj tablici SG Tocke, tj. izbjegli redundantni podaci u bazi.

## **5.2. Kreiranje baze**

Kreiranje prazne baze podataka je vrlo jednostavno jer se kreira tek vanjska ljuska, bez tablica, obrazaca, izvještaja i upita.

### **5.2.1. Prazna baza podataka**

Nakon što se pokrene Access pojavljuje se okvir za dijalog Microsoft Access (slika 12), te treba učiniti sljedeće:

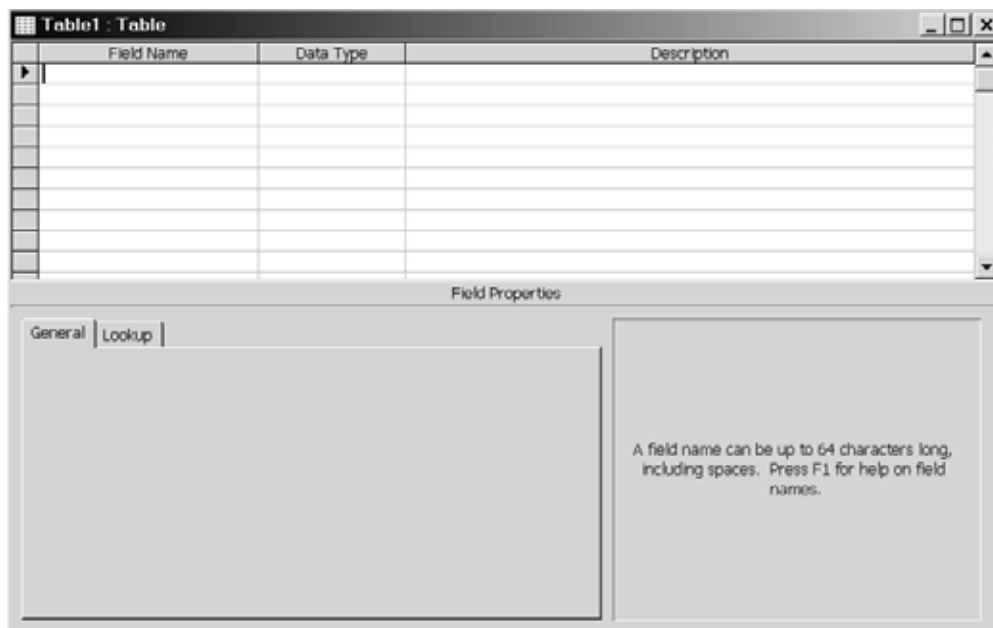
1. Izabrati Blank Database i gumb OK. Pojavljuje se okvir za dijalog File New Database
2. U okvir za dijalog File New Database treba upisati najbolje opisno ime za svoju novu bazu. Ime baze u mojem slučaju je Sasinovec.

### **5.2.2. Tablice**

Srce svake baze podataka je tablica. Tablice se mogu u Access-u samostalno kreirati ili na način da se poslužimo Table Wizardom. Table Wizard može uštedjeti puno vremena koje bi se utrošilo za kreiranje i formatiranje svih točnih polja za određenu namjenu. Accessovi čarobnjaci su vrlo korisni, ali s njima se kreiranje tablice ne može izvesti s tolikom fleksibilnošću kao kad se taj posao radi samostalno.

Sve tablice u bazi su kreirane samostalno i to u načinu prikaza Table Design. Da bi se kreirala tablica u načinu prikaza Table Design, treba učiniti sljedeće korake:

- Odabrati Insert, Table ili iz prozora Database izabrati Table, pa zatim odabrati gumb New. Pojavljuje se okvir za dijalog New Table.
- Izabrati Design View, otvara se način prikaza Table Design (slika 14).



Slika 14. Način prikaza Table Design

U načinu prikaza Table Design imamo potpunu kontrolu nad čitavim postupkom kreiranja tablice. Tu se upisuju imena polja, vrsta podatka i format, opis polja (tablica dobro funkcionira i bez toga). Međutim za kasnije korištenje baze u ovom polju mora se iscrpno opisati svaki atribut kako nebi bilo dvojbi o sadržaju, domeni i definiciji atributa. Svi atributi su tekstualnog ili numeričkog tipa podataka, ovisno o vrsti podatka, osim ID brojeva koji su AutoNumber, što znači da Access za svaki slog automatski upisuje brojeve u nizu.

U slučaju da se podatak sastoji od tekstualnih i od brojčanih vrijednosti, podatak se označava kao tekstualni tip podatka. Pored tipa podatka za svako polje u tablici trebalo je podesiti i opcije za formatiranje. One se pojavljuju u donjoj polovici okvira za dijalog, u području Field Properties (slika 14). Opcije za formatiranje se mijenjaju ovisno o vrsti polja. Pri zatvaranju načina prikaza Table Design, može se dobiti poruka da nije dodijeljen primarni ključ. Primarni ključ je označeno polje za koje svaki slog mora imati jedinstveni unos. To je obično ID broj, jer ostala polja često imaju iste unose za više od jednog sloga (na primjer, dvije osobe mogu imati isto ime).

Access ima mogućnost automatskog kreiranja primarnog ključa ili korisnik može odabrati polje koje želi da bude primarni ključ.

### 5.2.3. Veze između tablica

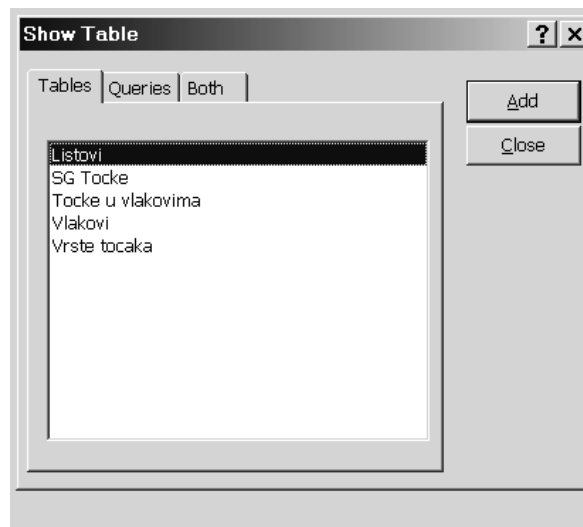
Odnos odnosno veza između tablica stvara se kako bi povezali dvije ili više tablica kako bi s njima mogli raditi kao s jednom. Access je program za upravljanje relacijskim bazama podataka, to znači da je, za razliku od nekih jednostavnijih programa za upravljanje bazama podataka, Access namijenjen za upravljanje mnogim tablicama i za kreiranje veza između njih.

Kreirana baza podataka se sastoji od 5 tablica i njih je trebalo povezati u jednu cjelinu.



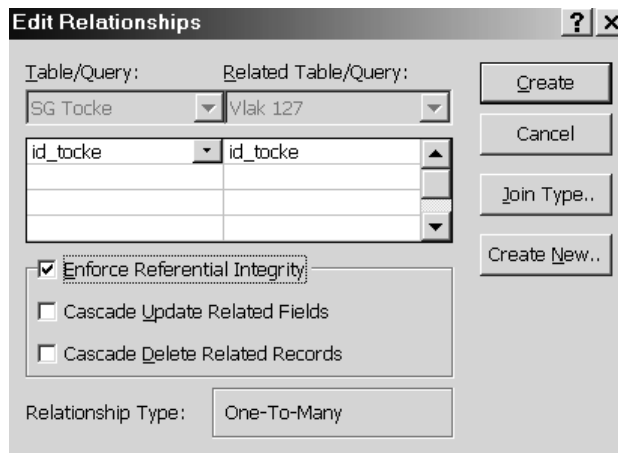
Da bi se kreirala veza između tablica, treba otvoriti prozor Relationships i tamo dodati veze, na sljedeći način:

- U bazi podataka se odabere Tools, Relationships.
- Odaberemo tablice među kojima želimo kreirati veze iz okvira za dijalog Show Table (slika 15),



Slika 15. Okvir za dijalog Show Table

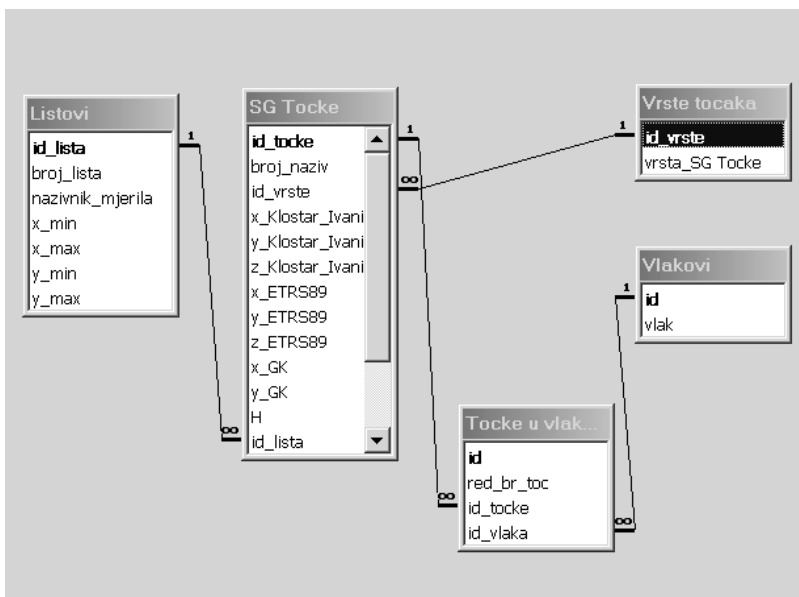
- Nakon toga odaberemo polje u tablici (ključ), koje želimo povezati s drugim poljem u drugoj tablici i to na način da izaberemo željeno polje i povučemo ga do odabranog polja u drugoj tablici. Pojavljuje se okvir za dijalog Relationships (slika 16). Okvir za dijalog Relationships traži da se definira veza koja se kreira.



Slika 16. Okvir za dijalog Relationships

U većini slučajeva tablice su međusobno vezane odnosom jedan-prema-mnogo (One-To-Many). To znači da jednom slogu prve tablice, npr. tablice Listovi, možemo pridružiti veći broj slogova druge tablice, npr. tablice SG Tocke, ali jednom slogu druge tablice uvijek je pridružen samo jedan slog prve tablice. Veza jedan prema mnogo (beskonačno) se kreira u Access-u tako da se u okviru za dijalog Relationships odabere opcija Enforce Referential

Integrity (slika 16). Opcija Enforce Referential Integrity onemogućava unos bilo kojeg broja u polje u odnosnoj tablici. Veze između tablica u bazi Sasinovec prikazane su na slici 17.



Slika 17. Veze između tablica u bazi Sasinovec

#### 5.2.4. Unos podataka

Nakon kreiranja tablica i veza između tablica, uneseni su podaci o svakom atributu u svakoj tablici baze. Svaki unos u bazu podataka Access sprema u njegov vlastiti redak, to je slog. Svaka vrsta pojedinosti je spremljena u svoj stupac (polje). Na sjecištu stupca i retka nalazi se pojedinačni podatak za taj određeni slog, to područje se zove ćelija.

Podaci se mogu unositi izravno u tablicu ili se mogu unositi u kreirani obrazac, koji automatski pohranjuje podatke u tablicu. Podaci u bazi Sasinovec su uneseni izravno u tablice.

#### 5.2.5. Upiti (Query)

Access nudi nekoliko načina obrade informacija koje tražimo, uključujući sortiranje i filtriranje. Upitom se dobivaju informacije koje se žele vidjeti, da bi se potrebne informacije vidjele jasnije. Može ga se zamisliti kao sito u koje se ubacuju podaci, oni podaci koje ne želimo padaju kroz rupe u situ, a zadržavaju se samo oni koji nas zanimaju (Viescas 1997). Upit je jednostavno formalniji način sortiranja i filtriranja informacija.

Upit omogućava određivanje:

- Polja koja želimo vidjeti,
- Kojim redoslijedom se polja moraju pojavljivati,
- Postavljanje uvjeta filtriranja za svako polje,
- Niza kojim želimo sortirati pojedina polja.

Najlakši način stvaranja upita je pomoću Simple Query Wizarda (čarobnjak za jednostavne upite) koji nam omogućava odabir polja koja želimo prikazati. Upit koji kreira Simple Query Wizard je osnovna inačica upita Select. Upit Select je najčešće korištena vrsta upita. Njime se

mogu odabrati slogovi, sortirati i filtrirati, te izvoditi jednostavni proračuni s njihovim rezultatima. Upiti koji su postavljeni nad bazom Sasinovec su pretraživanje stalnih geodetskih točaka po listovima i ispis točaka poligonskih vlakova. Upit koji pretražuje stalne geodetske točke po listovima zove se SGTListoviQuery, a upit koji ispisuje točke poligonskih vlakova zove se VlakoviQuery.

Upiti su kreirani kombinacijom Simple Query Wizarda i Query Designa. Pomoću Simple Query Wizarda se odabiru i prikazuju polja iz tablice. Međutim da bi se postavili kriteriji i mijenjala pravila koja dovode do rezultata upita potrebno je prijeći u način prikaza Query Design i to tako da se izabere upit koji se želi urediti, te zatim gumb Design.

Kriteriji se postavljaju tako da se u načinu prikaza Query Design izabere redak Criteria u stupcu željenog polja, te se upiše kriterij koji se želi rabiti.

Rezultati upita se mogu neograničeno puta prikazivati. Ako su se podaci u međuvremenu promijenili, izmjene će biti prikazane i u upitu. Da bi se iznova prikazao rezultat upita, korisnik treba označiti upit koji se želi prikazati i izabrati gumb Open.

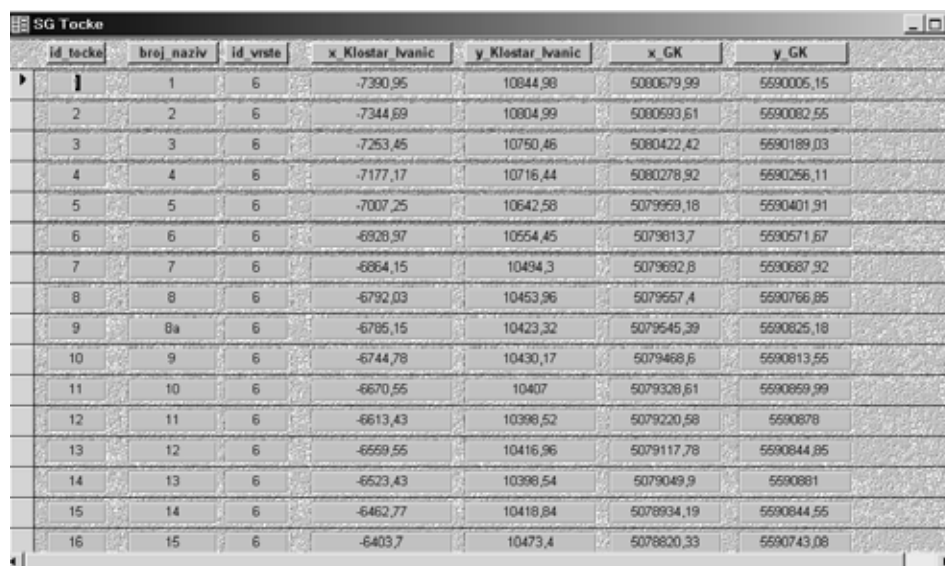
Upit SGTListoviQuery daje kao rezultat na postavljen upit triangulacijske i poligonske točke koje se nalaze na pojedinim listovima mjerila 1:2880, sa svojim atributima. Isto tako i upit VlakoviQuery daje kao rezultat na postavljen upit točke sa svojim atributima, koje se nalaze u poligonskim vlakovima.

#### 5.2.6. Obrasci (Form)

Obrasci služe za unos i pregled podataka. Obrazac slični na list s prazninama za ručno popunjavanje. Access povezuje obrazac s tablicom, a informacije koje se unose u obrazac automatski se spremaju u tablicu. U obrascu se može svakom polju dodijeliti onoliko prostora koliko je potrebno i unositi informacije u nekoliko tablica. Svaki obrazac istodobno prikazuje samo jedan slog.

Obrasci koji su kreirani u bazi Prikazi su:

- za unos i pregled podataka SG Točke i Točke u vlakovima (slika 18 i 19),
- za pregled rezultata upita SGTListoviQuery i VlakoviQuery (slika 20 i 21).



id točke	broj naziv	id vrste	x Klostar Ivanic	y Klostar Ivanic	x GK	y GK
1	1	6	-7390,95	10944,98	5080679,99	5590005,15
2	2	6	-7344,69	10804,99	5080693,61	5590082,55
3	3	6	-7253,45	10750,46	5080422,42	5590189,03
4	4	6	-7177,17	10716,44	5080278,92	5590256,11
5	5	6	-7007,25	10642,58	5079959,18	5590401,91
6	6	6	-6928,97	10554,45	5079813,7	5590571,67
7	7	6	-6864,15	10494,3	5079692,8	5590687,92
8	8	6	-6792,03	10453,96	5079557,4	5590766,85
9	8a	6	-6785,15	10423,32	5079545,39	5590825,18
10	9	6	-6744,78	10430,17	5079468,6	5590813,55
11	10	6	-6670,55	10407	5079328,61	5590859,99
12	11	6	-6613,43	10398,52	5079220,58	5590878
13	12	6	-6559,55	10416,96	5079117,78	5590844,85
14	13	6	-6523,43	10398,54	5079049,9	5590881
15	14	6	-6462,77	10418,84	5078934,19	5590844,55
16	15	6	-6403,7	10473,4	5078820,33	5590743,08

Slika 18. Obrazac SG Točke

id	red br toc	id tocke	id vlaka
1	1	1569	10
2	2	719	10
3	3	759	10
4	4	760	10
5	5	839	10
6	6	840	10
7	7	842	10
8	8	1074	10
9	1	1551	101
10	2	245	101
11	3	245	101
12	4	244	101
13	5	260	101
14	6	1539	101
15	1	244	102
16	2	243	102

Slika 19. Obrazac Tocke u vlakovima

broj lista mjarile	x_min	y_min	x_max	y_max	broj naziv	x_Klostar Ivanic	y_Klostar Ivanic	x_GK	y_GK	H	
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	467	-6543,18	10241,85	5079092,54	5591177,47	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	465	-6555,58	10317,51	5079113,6	5591033,57	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	468	-6521,15	10219,06	5079051,63	5591221,43	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	469	-6507,99	10174,51	5079028,18	5591306,35	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	1443	-7134,6	10372,61	5080209,78	5590909,56	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	463	-6663,52	10363,78	5079317,07	5590961,15	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	462	-6600,39	10347,11	5079197,58	5590975,93	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	461	-6584,15	10362,78	5079166,26	5590946,76	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	460	-6556,1	10382,3	5079112,41	5590910,69	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	239	-7032,06	10516,38	5080010,48	5590640,38	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	238	-6974,66	10543,95	5079900,7	5590590,04	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	1444	-7082,92	10251,32	5080115,87	5591141,3	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	477	-6450,4	10369,87	5078912,72	5590956,79	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	1420	-6986,36	10995,38	5079907,66	5589733,59	0
5_Sas	2680	-7200	-6400	10000	11000	1419	-7175,1	10948,76	5080267,16	5589815,63	0

Slika 20. Obrazac SGTListoviQuery

vlak	red br toc	broj naziv	x_Klostar Ivanic	y_Klostar Ivanic	x_GK	y_GK	H	vrsta SG To
poligonski vlak br 5	1	128 eks	-8000,05	11020,88	5081829	5589651	0	inometar (nepozr
poligonski vlak br 5	2	229	-8008,81	10953,05	5081848	5589779	0	poligonska to
poligonski vlak br 5	3	227	-7976,76	10863,65	5081790	5589950	0	poligonska to
poligonski vlak br 5	4	209	-7972,17	10821,14	5081783	5590031	0	poligonska to
poligonski vlak br 5	5	191	-7931,6	10743,25	5081709	5590180	0	poligonska to
poligonski vlak br 5	6	192	-7854,92	10671,74	5081566	5590318	0	poligonska to
poligonski vlak br 5	7	180	-7779,7	10580,26	5081426	5590494	0	poligonska to

Slika 21. Obrazac VlakoviQuery

Obrazac se može kreirati na tri načina:

1. AutoForm je izvrstan način kada se želi iznimno brz, opći obrazac koji sadrži sva polja iz jedne tablice.
2. Form Wizard je oblik kompromisa između brzine i mogućnosti upravljanja, obrazac se može kreirati prateći niz okvira za dijalog i odabiranjem polja koja će sadržavati.
3. Samostalno kreiranje obrasca je najteži način, ali nudi najviše kontrole.

Obrasci u bazi Sasinovec su kreirani kombinacijom drugog i trećeg načina kreiranja obrazaca. Uz pomoć Form Wizarda kreirana su polja koja svaki pojedini obrazac sadrži, a zatim su u načinu prikaza Form Design obrasci mijenjani. Mijenjanje obrasca je obuhvaćalo premještanje polja, izmjenu duljine polja.

### 5.2.7. Izvještaji (Report)

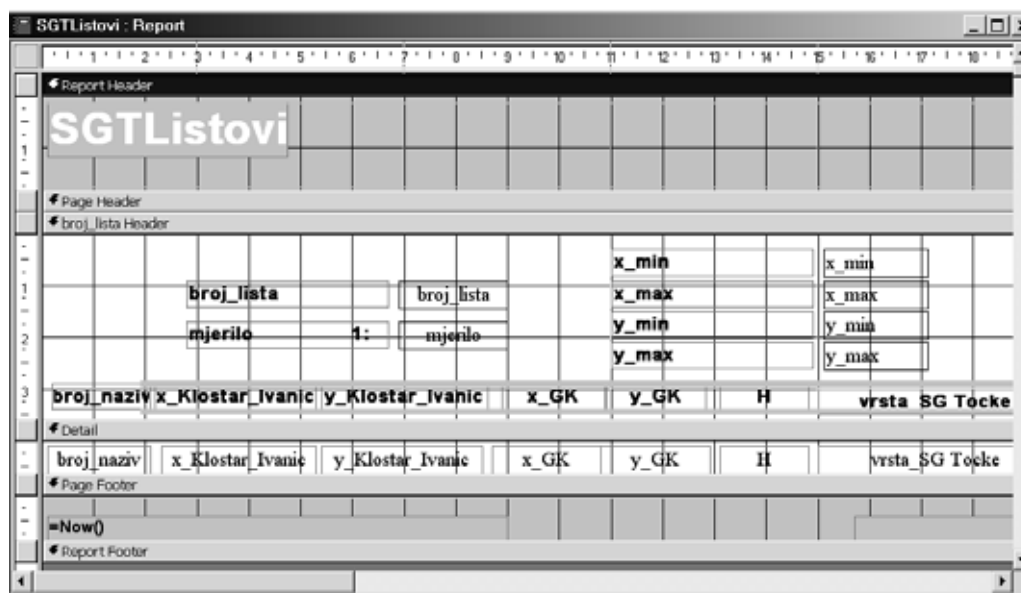
Izvještaji su posebno formatirane zbirke podataka, organizirane prema uputama korisnika. Ako se želi, može se ispisati bilo koja tablica ili upit, ali ti rezultati neće izgledati nimalo profesionalni zato što ti alati nisu oblikovani za ispis. S druge strane, izvještaji su oblikovani baš za ispis koji će koristiti drugi ljudi.

Izvještaji koji su kreirani u bazi Prikazi su:

1. Izvještaji o stalnim geodetskim točkama po listovima.
2. Izvještaji o stalnim geodetskim točkama u poligonskim vlakovima.

Izvještaji se mogu kreirati u Access-u na nekoliko načina, od jednostavnih ali ograničenih (AutoReport), do složenih ali vrlo fleksibilnih (način prikaza Report Design). Negdje u sredini je Report Wizard (čarobnjak za izvještaje), koji nudi dovoljno fleksibilnosti uz prilično jednostavan postupak. Izvještaji u bazi su kreirani kombinacijom kreiranja izvještaja u Report Wizardu i u načinu prikaza Report Design. Uz pomoć Report Wizarda kreirana su polja koja svaki pojedini izvještaj sadrži, a zatim su u načinu prikaza Report Design izvještaji modificirani. Modificiranje izvještaja je obuhvaćalo razmještanje polja, promjenu veličine polja i upisivanje teksta.

Kada se završi s kreiranjem izvještaja, on se pojavljuje u Print Previewu. Ako je korisnik zadovoljan, ovdje ga može ispisati ili može prijeći ponovno u način prikaza Report Design i učiniti izmjene. Slika 22 prikazuje izvještaj SGTListovi u načinu prikaza Report Design, slika 23 prikazuje prvu stranicu izvještaja SGTListovi, dok slika 24 prikazuje izvještaj Vlakovi.



Slika 22. Izvještaj SGTListovi u načinu prikaza Report Design

SGTListovi						
broj_lista		1_Sas	x_min			-8800
mjerilo	1:	2880	x_max			-8000
			y_min			10000
			y_max			11000
broj_naziv	x_Klostar_Ivanic	y_Klostar_Ivanic	x_GK	y_GK	H	vrsta_SG Tocke
173	-8344,63	10343,91	508250,541	5590923,17	0	poligonska tocka
159	-8181,06	10977,89	5082173,84	5589726,46	0	poligonska tocka
204	-8039,75	10789,82	5081912,21	5590087,87	0	poligonska tocka
203	-8081,89	10785,64	5081992,26	5590094,37	0	poligonska tocka
202	-8143,11	10784,52	5082108,4	5590094,43	0	poligonska tocka
201	-8116,08	10724,59	5082059,16	5590208,99	0	poligonska tocka
200	-8058,89	10692,56	5081951,78	5590271,66	0	poligonska tocka
199a	-8021,72	10677,84	5081881,79	5590300,83	0	poligonska tocka
199	-8345,94	10133,44	5082514,99	5591322,24	0	poligonska tocka
198	-8029,57	10644,23	5081897,81	5590364,3	0	poligonska tocka
178	-8012,6	10433,29	5081872,74	5590764,69	0	poligonska tocka
177	-8087,83	10383,74	5082017,08	5590856,3	0	poligonska tocka
176	-8157,08	10338,02	5082149,94	5590940,66	0	poligonska tocka
175	-8198,44	10301,21	5082229,62	5591009,07	0	poligonska tocka
206	-8003,04	10715,26	5081845,1	5590230,31	0	poligonska tocka

26. veljača 2002 Page 1 of 3

Slika 23. Prva stranica izvještaja SGTListovi

## Vlakovi

vlak	red_br_toc	broj_naziv	x_Klstar_hvaric	y_Klstar_hvaric	x_GK	y_GK	H	vrsta_SG Tocke
poligonski vlak br 132	1	137	-6872.58	8994.4	5079739.36	5593531.9	0	figoznacnik (nepoznatog reda
	2	804	-6851.12	9096.08	5079715.24	5593339.81	0	poligonska tocka
	3	773	-6835.7	9134.9	5079684.69	5593266.72	0	poligonska tocka
	4	774	-6814.42	9162.28	5079643.41	5593215.51	0	poligonska tocka
	5	775	-6841.6	9160.21	5079695.02	5593218.52	0	poligonska tocka
	6	776	-6866.64	9171.3	5079742.13	5593196.65	0	poligonska tocka
	7	777	-6845.21	9198.97	5079700.56	5593144.9	0	poligonska tocka
	8	778	-6859.16	9240.75	5079725.61	5593065.2	0	poligonska tocka
	9	779	-6885.41	9236.26	5079775.54	5593072.83	0	poligonska tocka
	10	780	-6908.54	9246.05	5079819.07	5593053.49	0	poligonska tocka
	11	781	-6923.9	9260.98	5079847.7	5593024.66	0	poligonska tocka
	12	782	-6954.85	9257.78	5079906.5	5593029.68	0	poligonska tocka
	13	783	-6960.18	9278.14	5079915.92	5592990.89	0	poligonska tocka
	14	784	-6985.72	9272.2	5079964.55	5593001.29	0	poligonska tocka
	15	785	-6980.8	9304.73	5079954.12	5592939.77	0	poligonska tocka
	16	786	-7007.84	9302.51	5080005.48	5592943.07	0	poligonska tocka
	17	787	-7036.18	9345.17	5080005.78	5592861.22	0	poligonska tocka
	18	788	-7060.61	9401.29	5080102.22	5592753.97	0	poligonska tocka
	19	789	-7059.57	9431.87	5080099.21	5592696.02	0	poligonska tocka
	20	790	-7080.98	9455.93	5080139	5592649.67	0	poligonska tocka
	21	791	-7085.04	9511.76	5080144.82	5592543.66	0	poligonska tocka
	22	792	-7104.9	9518.25	5080182.26	5592530.69	0	poligonska tocka
	23	371	-7145.86	9583	5080257.76	5592406.52	0	poligonska tocka

26. veljača 2002

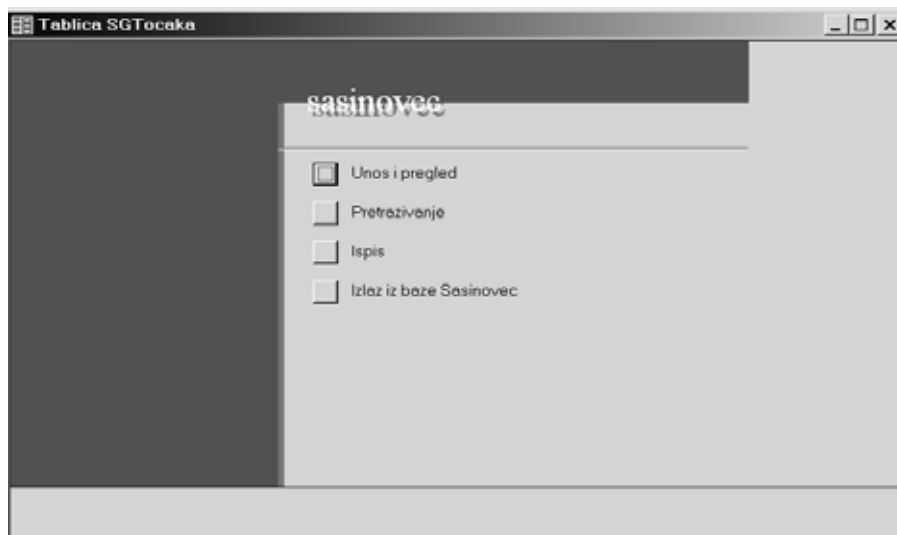
Page 1 of 1

Slika 24. Stranica izvještaja Vlakovi

### 5.2.8. Switchboard

Nakon što su kreirane tablice, upiti, obrasci i izvještaji u bazi Šašinovec kreiran je prozor za prebacivanje Main Switchboard. On se automatski otvara pri svakom otvaranju baze. Switchboard objedinjava sve naredbe, module, upite i druge dijelove baze koji se koriste na jednom mjestu i olakšavaju im pristup. Switchboard omogućuje izvođenje uobičajenih radnji s bazom podataka izborom na jedan od njegovih gumbi.

Switchboard je kreiran tako da je kreirana tablica Switchboard Items, čiji su atributi SwitchboardID, ItemNumber, ItemText, Command i Argument i obrazac Switchboard (slika 25).



Slika 25. Obrazac Switchboard

Povezivanje kreiranih obrazaca, upita i izvještaja sa Switchboard-om radi se u tablici Switchboard Items jednostavnim programiranjem (slika 26). U stupcima SwitchboardID i ItemNumber definira se broj prozora za prebacivanje i broj gumbi za prebacivanje u svakom pojedinom prozoru. U stupcu ItemText upisuje se tekst koji će biti pridružen svakom pojedinom gumbu za prebacivanje. Stupac Command definira naredbu koju će izvršavati svaki pojedini gumb za prebacivanje, a u stupcu Argument se definira mjesto s kojeg će se naredba u stupcu Command izvršavati.

SwitchboardID	ItemNumber	ItemText	Command	Argument
0	0	Tablica SGTocaka		Default
1	1	Unos i pregled		1 2
1	2	Pretrazivanje		1 3
1	3	Ispis		1 4
1	4	Izlaz iz baze Sasinovec		6
2	0	Unos i pregled		0
2	1	Stalne geodetske tocke		3 SG Tocke
2	2	Tocke u vlakovima		3 Tocke u vlakovima
2	3	Glavni izbornik		1 1
3	0	Pretrazivanje		0
3	1	Stalne geodetske tocke po listovima		3 SGTListoviQuery
3	2	Poligonski vlakovi		3 VlakoviQuery
3	3	Glavni izbornik		1 1
4	0	Ispis		0
4	1	Listovi		4 SGTListovi
4	2	Vlakovi		4 Vlakovi
4	3	Glavni izbornik		1 1

Slika 26. Tablica Switchboard Items

Ukoliko korisnik ne želi da mu se Switchboard pojavljuje pri otvaranju baze podataka, treba odabrati Tools, Startup. Zatim treba otvoriti padajući popis Display Form i odabrati opciju None.



## 6. Transformacija koordinata

Kada se koordinate geodetskih točaka računaju u različitim koordinatnim sustavima, javlja se potreba za transformacijom koordinata iz jednog koordinatnog sustava u drugi. Npr. ako su za jednu grupu točaka izračunate koordinate u lokalnom koordinatnom sustavu, treba naći njihove odgovarajuće vrijednosti u nekom drugom koordinatnom sustavu. npr. Gauss-Krügerovoj projekciji. Taj prijelaz s jednih koordinata na druge zove se *transformacija koordinata* (Mihailović 1974).

Veza između dva koordinatna sustava u cilju transformacije koordinata može se uspostaviti ako postoje dvije ili više identičnih točaka, čije su koordinate poznate u oba sustava ili ako je poznat zakon projiciranja (preslikavanja). U geodeziji se najčešće koriste afina i Helmertova transformacija.

### 6.1. Afina transformacija

Jednadžbe koje služe za transformaciju koordinata iz jednog koordinatnog sustava u drugi koordinatni sustav mogu se ovako prikazati u općem obliku (1.1):

$$\begin{aligned} y'_i &= f_1(y, x) = a_1 y_i + b_1 x_i + c_1 \\ x'_i &= f_2(y, x) = a_2 y_i + b_2 x_i + c_2 \end{aligned} \quad (1.1)$$

gdje su  $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$  transformacijski koeficijenti,  $y_i$  i  $x_i$  koordinate  $i$ -te točke u prvom, a  $y'_i$  i  $x'_i$  u drugom koordinatnom sustavu.

Pri transformaciji koordinata treba razlikovati dvije nezavisne faze rada:

- određivanje transformacijskih koeficijenata na osnovu identičnih točaka i
- transformacija koordinata točaka čije su koordinate poznate samo u jednom koordinatnom sustavu.

Poznato je da su dvije ravnine međusobno afine ako imaju po tri identične (zajedničke) točke koje ne leže na pravcu. To znači, da se može izvršiti afina transformacija na osnovu tri točke koje su date u oba koordinatna sustava.

Sustav I ( $y, x$ )

Sustav II ( $y', x'$ )

S obzirom na (1.1), jednadžbe afine transformacije glase (1.2):

$$\begin{aligned} y'_1 &= a_1 y_1 + b_1 x_1 + c_1 & x'_1 &= a_2 y_1 + b_2 x_1 + c_2 \\ y'_2 &= a_1 y_2 + b_1 x_2 + c_1 & x'_2 &= a_2 y_2 + b_2 x_2 + c_2 \\ y'_3 &= a_1 y_3 + b_1 x_3 + c_1 & x'_3 &= a_2 y_3 + b_2 x_3 + c_2 \end{aligned} \quad (1.2)$$

Dakle, sasvim su dovoljne tri točke čije su koordinate poznate u oba koordinatna sustava da bi se na osnovu njih odredili transformacijski koeficijenti. Nakon rješavanja sustava linearnih jednadžbi (1.2), dobit će se transformacijski koeficijenti  $a_1, b_1, c_1, a_2, b_2, c_2$ .

Ako u mreži ima više zajedničkih točaka, transformacija koordinata vrši se po poljima u obliku četverokuta ili, izuzetno, u obliku trokuta, ako nema drugih mogućnosti.

Polja treba birati tako da dijagonala četverokuta ili strana trokuta ne prijeđe 5 km. Numeriraju se od jedan, pa dalje. Za svako polje određuju se posebno transformacijski koeficijenti koji služe za transformaciju koordinata svih točaka unutar polja, čije su koordinate poznate samo u jednom koordinatnom sustavu.

### 6.1.1. Određivanje transformacijskih koeficijenata

Neka su poznate koordinate za četiri točke u koordinatnom sustavu I i II. Za sve četiri zajedničke točke treba postaviti jednadžbe afixne transformacije (1.3):

$$\begin{aligned}
 y'_1 &= a_1 y_1 + b_1 x_1 + c_1 & x'_1 &= a_2 y_1 + b_2 x_1 + c_2 \\
 y'_2 &= a_1 y_2 + b_1 x_2 + c_1 & x'_2 &= a_2 y_2 + b_2 x_2 + c_2 \\
 y'_3 &= a_1 y_3 + b_1 x_3 + c_1 & x'_3 &= a_2 y_3 + b_2 x_3 + c_2 \\
 y'_4 &= a_1 y_4 + b_1 x_4 + c_1 & x'_4 &= a_2 y_4 + b_2 x_4 + c_2
 \end{aligned} \tag{1.3}$$

Od prvih dviju jednadžbi oduzimaju se sljedeće dvije:

$$\begin{aligned}
 y'_1 - y'_3 &= a_1(y_1 - y_3) + b_1(x_1 - x_3) & x'_1 - x'_3 &= a_2(y_1 - y_3) + b_2(x_1 - x_3) \\
 y'_2 - y'_4 &= a_1(y_2 - y_4) + b_1(x_2 - x_4) & x'_2 - x'_4 &= a_2(y_2 - y_4) + b_2(x_2 - x_4)
 \end{aligned}$$

Odavde se neposredno određuju transformacijski koeficijenti (1.4), (1.5), (1.6), (1.7)

$$\begin{aligned}
 a_1 &= \frac{[(y'_1 - y'_3)(x_2 - x_4) - (y'_2 - y'_4)(x_1 - x_3)]}{D} \\
 b_1 &= \frac{[(y_1 - y_3)(y'_2 - y'_4) - (y_2 - y_4)(y'_1 - y'_3)]}{D} \\
 a_2 &= \frac{[(x'_1 - x'_3)(x_2 - x_4) - (x'_2 - x'_4)(x_1 - x_3)]}{D} \\
 b_2 &= \frac{[(y_1 - y_3)(x'_2 - x'_4) - (x'_1 - x'_3)(y_2 - y_4)]}{D}
 \end{aligned}$$

Gdje je D determinanta:

$$D = (y_1 - y_3)(x_2 - x_4) - (y_2 - y_4)(x_1 - x_3)$$

Uvjet konformnosti:

$$\frac{\partial f'_1}{\partial x} = -\frac{\partial f'_2}{\partial y} \quad \frac{\partial f'_1}{\partial y} = \frac{\partial f'_2}{\partial x}$$

može poslužiti kao kontrola određivanja transformacijskih koeficijenata. Kada se uvjet konformnosti primijeni na jednadžbe afixne transformacije (1.1), dobit će se (1.8)

$$\begin{aligned}
 b_1 &= -a_2 \\
 a_1 &= b_2
 \end{aligned} \tag{1.8}$$

Razlika između apsolutnih vrijednosti koeficijenata  $a_1$  i  $b_2$ , odnosno  $b_1$  i  $a_2$ , ne smije biti veća od dvije jedinice na trećem, odnosno četvrtom decimalnom mjestu.

Na sličan način mogu se izvesti formule (1.9), (1.10), (1.11), (1.12) za određivanje transformacijskih koeficijenata kada postoje tri zajedničke točke.

$$a_1 = \frac{[(y'_1 - y'_2)(x_2 - x_3) - (y'_2 - y'_3)(x_1 - x_2)]}{D}$$

$$b_1 = \frac{[(y_1 - y_2)(y'_2 - y'_3) - (y_2 - y_3)(y'_1 - y'_2)]}{D}$$

$$a_2 = \frac{[(x'_1 - x'_2)(x_2 - x_3) - (x'_2 - x'_3)(x_1 - x_2)]}{D}$$

$$b_2 = \frac{[(y_1 - y_2)(x'_2 - x'_3) - (x'_1 - x'_2)(y_2 - y_3)]}{D}$$

gdje je:

$$D = (y_1 - y_2)(x_2 - x_3) - (y_2 - y_3)(x_1 - x_2)$$

Do ovih formula možemo doći neposredno iz (1.4), (1.5), (1.6) i (1.7) zamjenom indeksa. Umjesto indeksa 3 i 4 pišemo 2 i 3.

### 6.1.2. Transformacija koordinata nepoznatih točaka

Kada su poznati transformacijski koeficijenti za jedno polje, može se odmah pristupiti transformaciji koordinata svih točaka unutar tog polja, čije su koordinate poznate samo u sustavu I. Kako se koordinate izražavaju velikim brojevima, transformacija koordinata vrši se u odnosu na neku fiksnu točku  $M_0$ . Za koordinate točke  $M_0$  u koordinatnom sustavu I usvaja se najmanja apscisa i ordinata zaokružena na bliži kilometar.

$$y_i \text{ min.} \rightarrow y_0$$

$$x_i \text{ min.} \rightarrow x_0$$

Njezine koordinate u sustavu II bit će (1.13)

$$\begin{aligned} y'_0 &= a_1 y_0 + b_1 x_0 + c_1 \\ x'_0 &= a_2 y_0 + b_2 x_0 + c_2 \end{aligned} \quad (1.13)$$

Kada se (1.13) oduzme od (1.3), dobit će se (1.14)

$$\begin{aligned} y'_i - y'_0 &= a_1 (y_i - y_0) + b_1 (x_i - x_0) \\ x'_i - x'_0 &= a_2 (y_i - y_0) + b_2 (x_i - x_0) \end{aligned} \quad (1.14)$$

odavde je (1.15)

$$\begin{aligned} y'_0 &= y'_i - a_1 (y_i - y_0) - b_1 (x_i - x_0) \\ x'_0 &= x'_i - a_2 (y_i - y_0) - b_2 (x_i - x_0) \end{aligned} \quad (1.15)$$

Ako je polje u obliku četverokuta, onda se za  $y_0'$  i  $x_0'$  mogu dobiti po četiri vrijednosti. Za definitivnu vrijednost usvaja se aritmetička sredina:

$$y'_{0sred} = \frac{(y'_{01} + y'_{02} + y'_{03} + y'_{04})}{4}$$

$$x'_{0sred} = \frac{(x'_{01} + x'_{02} + x'_{03} + x'_{04})}{4}$$

ili, ako je polje u obliku trokuta, tada je (1.16)

$$\begin{aligned} y'_{0sred} &= \frac{(y'_{01} + y'_{02} + y'_{03})}{3} \\ x'_{0sred} &= \frac{(x'_{01} + x'_{02} + x'_{03})}{3} \end{aligned} \quad (1.16)$$

Razlika između pojedinih vrijednosti i aritmetičke sredine ne smije biti veća od  $\pm 10$  cm. Transformacija koordinata iz jednog koordinatnog sustava  $(y_i, x_i)$  u drugi  $(y'_i, x'_i)$ , može se izvršiti na osnovu jednadžbi (1.14), s tim što se umjesto  $y_0$  i  $x_0$  koristi  $y'_{0sred}$  i  $x'_{0sred}$  (1.17):

$$\begin{aligned} y'_i &= y'_{0sred} + a_1(y_i - y_0) + b_1(x_i - x_0) \\ x'_i &= x'_{0sred} + a_2(y_i - y_0) + b_2(x_i - x_0) \end{aligned} \quad (1.17)$$

## 6.2. Helmertova transformacija

Koristeći uvjet konformnosti

$$\begin{aligned} \frac{\partial f_1}{\partial x} &= -\frac{\partial f_2}{\partial y} & \frac{\partial f_1}{\partial y} &= \frac{\partial f_2}{\partial x} \\ b_1 &= -a_2 = \beta \\ a_1 &= b_2 = \alpha \end{aligned}$$

jednadžbe transformacije

$$\begin{aligned} y'_i &= f_1(y, x) = a_1 y_i + b_1 x_i + c_1 \\ x'_i &= f_2(y, x) = a_2 y_i + b_2 x_i + c_2 \end{aligned}$$

mogu se ovako prikazati (2.1)

$$\begin{aligned} y'_i &= \alpha y_i + \beta x_i + c_1 \\ x'_i &= \alpha x_i - \beta y_i + c_2 \end{aligned} \quad (2.1)$$

Ako imamo  $n$  identičnih točaka u oba koordinatna sustava, jednadžbe odstupanja imat će slijedeći oblik (2.2):

$$\begin{aligned} v_{y_i} &= y_i \alpha + x_i \beta + c_1 - y'_i \\ v_{x_i} &= x_i \alpha - y_i \beta + c_2 - x'_i \end{aligned} \quad (2.2)$$

ili, ako se eliminiraju nepoznanice  $c_1$  i  $c_2$ , dobit će se reducirane jednadžbe odstupanja (2.3)

$$\begin{aligned} v_{y_i} &= \bar{y}_i \alpha + \bar{x}_i \beta + c_1 - \bar{y}'_i \\ v_{x_i} &= \bar{x}_i \alpha - \bar{y}_i \beta + c_2 - \bar{x}'_i \end{aligned} \quad (2.3)$$

Primijenom metode najmanjih kvadrata

$$[v_s^2] = [v_x^2 + v_y^2] = \min$$

s jednadžbom odstupanja (2.3) može se prijeći na normalne jednadžbe (2.4)

$$\begin{aligned} \begin{bmatrix} \bar{y}^2 & \bar{x}^2 \end{bmatrix} \alpha + 0 - \begin{bmatrix} \bar{y}\bar{y}' & \bar{x}\bar{x}' \end{bmatrix} &= 0 \\ 0 + \begin{bmatrix} \bar{y}^2 & \bar{x}^2 \end{bmatrix} \beta - \begin{bmatrix} \bar{x}\bar{y}' & \bar{y}\bar{x}' \end{bmatrix} &= 0 \end{aligned} \quad (2.4)$$

Odavde se određuju transformacijski koeficijenti (2.5)

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{\begin{bmatrix} \bar{y}\bar{y}' & \bar{x}\bar{x}' \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \bar{y}^2 & \bar{x}^2 \end{bmatrix}} = \frac{B}{A} \\ \beta &= \frac{\begin{bmatrix} \bar{x}\bar{y}' & \bar{y}\bar{x}' \end{bmatrix}}{\begin{bmatrix} \bar{y}^2 & \bar{x}^2 \end{bmatrix}} = \frac{C}{A} \end{aligned} \quad (2.5)$$

Zbroj jednadžbi (2.3) podijeli se s n, pa je

$$\begin{aligned} \frac{\begin{bmatrix} v_y \end{bmatrix}}{n} &= \frac{\begin{bmatrix} y \end{bmatrix}}{n} \alpha + \frac{\begin{bmatrix} x \end{bmatrix}}{n} \beta + c_1 - \frac{\begin{bmatrix} y' \end{bmatrix}}{n} = 0 \\ \frac{\begin{bmatrix} v_x \end{bmatrix}}{n} &= \frac{\begin{bmatrix} x \end{bmatrix}}{n} \alpha - \frac{\begin{bmatrix} y \end{bmatrix}}{n} \beta + c_2 - \frac{\begin{bmatrix} x' \end{bmatrix}}{n} = 0 \end{aligned}$$

Odavde je (2.6)

$$\begin{aligned} c_1 &= \frac{\begin{bmatrix} y' \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} y \end{bmatrix} \alpha - \begin{bmatrix} x \end{bmatrix} \beta}{n} = y'_0 - y_0 \alpha - x_0 \beta \\ c_2 &= \frac{\begin{bmatrix} x' \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} x \end{bmatrix} \alpha + \begin{bmatrix} y \end{bmatrix} \beta}{n} = x'_0 - x_0 \alpha + y_0 \beta \end{aligned} \quad (2.6)$$

Kada se uvrsti (2.6) u (2.1) dobit će se jednadžbe za transformaciju koordinata iz sustava I u sustav II (2.7)

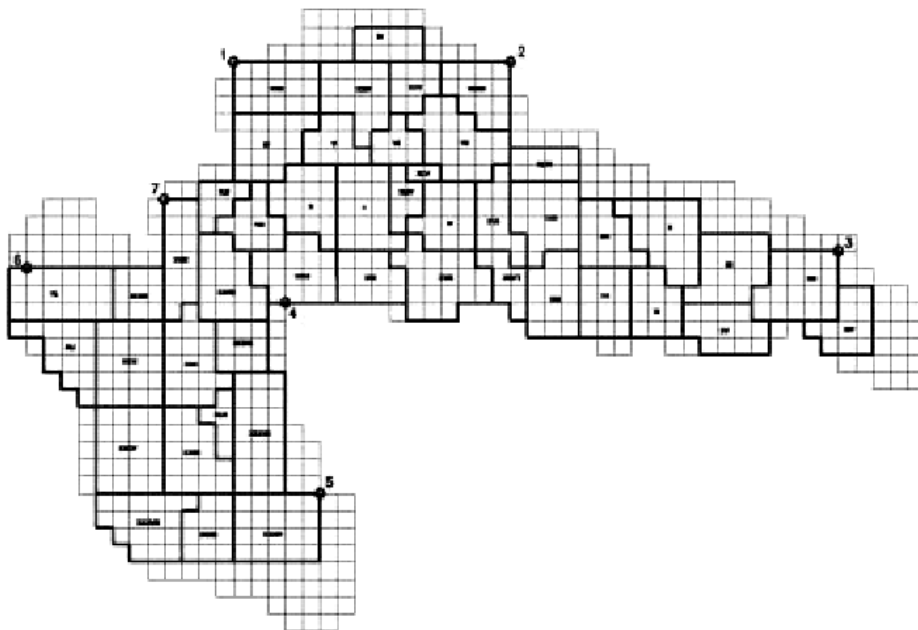
$$\begin{aligned} y'_i &= y'_0 + (y_i - y_0) \alpha + (x_i - x_0) \beta \\ x'_i &= x'_0 + (x_i - x_0) \alpha - (y_i - y_0) \beta \end{aligned} \quad (2.7)$$

Za transformaciju koordinata iz koordinatnog sustava I u koordinatni sustav II mogu poslužiti jednadžbe (2.1) ili (2.7).

### 6.3. Microsoft Excel

Budući su dobivene koordinate poligonskih i triangulacijskih točaka K. o. Šašinovec u Kloštar-Ivaničkom sustavu, potrebno je odrediti i Gauss-Krügerove koordinate datih točaka, odnosno treba napraviti transformaciju koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava. Za računanje transformacije koristio sam Microsoft Excel kao program za tablična računanja. Radna stranica Excela je vrlo slična Accessovoj tablici, a i podaci se između ta dva programa mogu jednostavno razmjenjivati.

Za transformaciju točaka Kloštar-Ivaničkog sustava u sustave Gauss-Krügerove projekcije primijenjena je kao i kod ostalih sustava metoda afine transformacije. Čitavo područje Kloštar-Ivaničkog sustava podijeljeno je na 47 polja (slika 27), čija veličina u prosjeku iznosi 30x30 km. Veličinu polja određuje točnost koju želimo postići transformacijom.



Slika 27. Polja transformacije Kloštar-Ivaničkog sustava

Program koji sam napravio u Excelu omogućava transformaciju koordinata i to:

- za svih 47 polja iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustave Gauss-Krügerove projekcije uz mogućnost obrnute transformacije (KI\_1 – KI\_46),
- za 10 polja iz Budimpeštanskog sustava u sustave Gauss-Krügerove projekcije i obrnuto (BU\_1 – BU\_10),
- za 9 polja iz kose konformne cilindrične projekcije u sustave Gauss-Krügerove projekcije i obrnuto (JU\_1 – JU\_9),
- za transformaciju Bečkog sustava u sustave Gauss-Krügerove projekcije (BE\_ST) za područje grada Splita.

Tablice su napravljene tako da se na osnovu poznatih parametara  $a_1$ ,  $b_1$ ,  $a_2$ ,  $b_2$ ,  $y_0$ ,  $x_0$ ,  $y'_0$ ,  $x'_0$  mogu transformirati koordinate. Transformacijski parametri i formule su preuzeti iz Borčić i Frančula 1969.

Transformacija je izvršena tako da čitavo područje Kloštar-Ivaničkog sustava čini jednu cjelinu, izuzev polja XXXIX, XL i XLI. Srednje pogreške transformiranih koordinata, polja XXXIX, XL, XLI, potpuno zadovoljavaju postavljenu točnost (0,2 mm na planovima mjerila 1:2880), međusobno se dobro slažu, ali se ne slažu sa susjednim poljem XXXI, koje je s ostalim poljima sustava povezano u cjelinu. Razlog ovome neslaganju leži u razlikama koordinata točaka u staroj triangulaciji.

---

Afina transformacija je izvršena po ovim formulama:

$$y_n' = y_0' + a_1(y_n - y_0) + b_1(x_n - x_0)$$

$$x_n' = x_0' + a_2(y_n - y_0) + b_2(x_n - x_0)$$

gdje su:

$a_1, b_1, a_2, b_2$  – koeficijenti za transformaciju točaka iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustave Gauss-Krügerove projekcije i obrnuto,

$y_n, x_n$  – koordinate točaka u sustavu iz kojeg se vrši transformacija (u mom primjeru u Kloštar-Ivaničkom sustavu),

$y_n', x_n'$  – koordinate točaka u sustavu u koji se transformiraju točke (u mom primjeru u Gauss-Krügerovom sustavu),

$y_0', x_0'$  – koordinate pomoćne točke u sustavu u koji se transformiraju točke,

$y_0, x_0$  – koordinate pomoćne točke u sustavu iz kojeg se vrši transformacija.

Definitivni koeficijenti određeni su iz svih identičnih točaka svakog pojedinog polja uz uvjet da suma kvadrata razlika između transformiranih i danih točaka bude minimum, a suma razlika nula.

Srednje pogreške transformiranih koordinata u dane su u tablici 1.

Tablica 1. Srednje pogreške transformiranih koordinata

Polje	$\pm m_y$ (m)	$\pm m_x$ (m)	Polje	$\pm m_y$ (m)	$\pm m_x$ (m)
I	0,28	0,30	XXIV	0,37	0,30
II	0,27	0,20	XXV	0,21	0,46
III	0,24	0,59	XXVI	0,23	0,46
IV	0,19	0,20	XXVII	0,35	0,04
V	0,30	0,41	XXVIII	0,25	0,12
VI	0,33	0,89	XXIX	0,26	0,25
VII	0,52	0,68	XXX	0,35	0,09
VIII	0,17	0,36	XXXI	0,08	0,37
IX	0,11	0,16	XXXII	0,24	0,51
X	0,19	0,14	XXXIII	0,17	0,23
XI	0,16	0,28	XXXIV	0,12	0,15
XII	0,23	0,20	XXXV	0,22	0,21
XIII	0,20	0,23	XXXVI	0,25	0,37
XIV	0,18	0,18	XXXVII	0,25	0,10
XV	0,19	0,22	XXXVIII	0,07	0,28
XVI	0,21	0,51	XXXIX	0,32	0,03
XVII	0,05	0,07	XL	0,38	0,19
XVIII	0,16	0,40	XLI	0,19	0,07
XIX	0,22	0,50	XLII	0,11	0,05
XX	0,17	0,13	XLIII	0,06	0,08
XXI	0,15	0,20	XLIV	0,20	0,05
XXI/1	0,14	0,12	XLV	0,11	0,21
XXII	0,67	0,46	XLVI	0,08	0,07
XXIII	0,23	0,27			



Točke katastarske općine Šašinovec nalaze se u I i II polju a na slici 6 crvena linija označava granicu polja. Za kontrolu napravio sam i transformaciju koordinata na osnovu računatih parametara iz identičnih točaka čije su koordinate poznate i u Kloštar-Ivaničkom i Gauss-Krügerovom sustavu.

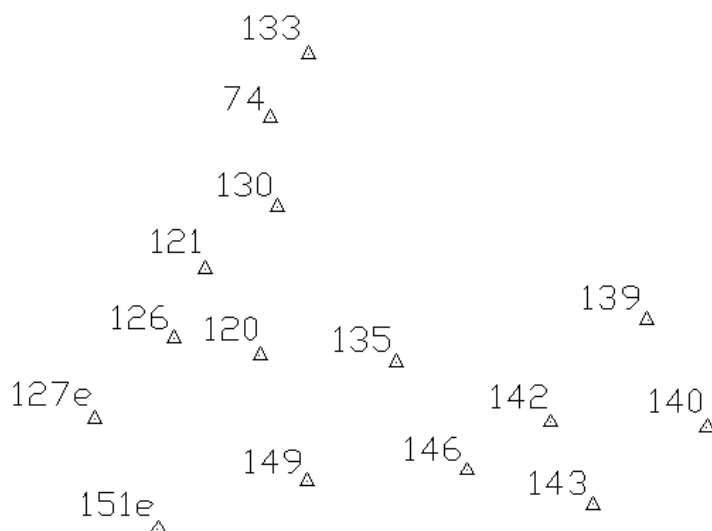
Nakon provedenih transformacija trebalo je ispitati mogućnost eventualnog korištenja transformiranih koordinata za održavanje katastra, tj. napraviti usporedbu transformiranih koordinata.

Na raspolaganju sam imao 15 trigonometrijskih točaka poznatih po koordinatama u Kloštar-Ivaničkom i Gauss-Krügerovom koordinatnom sustavu. Na slici 28 prikazan je raspored točaka pomoću kojih je izvršena usporedba koordinata.

Podaci o trigonometrijskim točkama (njih 15) priloženi su na kraju rada. Kao što se vidi u prilogu dani su podaci o smještaju trigonometrijskih točaka, kopija karte 1:25000 s ucrtanim položajem, tip i način stabilizacije, detaljna skica opisa položaja, koordinate u ETRF '89 i nove elipsoidne koordinate te "stare" i "nove" Gauss-Krügerove koordinate.

"Stare" G-K koordinate odredio je Vojno geodetski institut (VGI) 1957. godine, prilikom obnove i rekonstrukcije triangulacije. "Nove" G-K koordinate su stalne geodetske točke polja grada Zagreba iz 1999. godine.

Transformirane koordinate sam uspoređivao sa "starim" i "novim" Gauss-Krügerovim koordinatama a koristio sam i obrnutu transformaciju, tj. iz sustava G-K projekcije u Kloštar-Ivanički sustav.

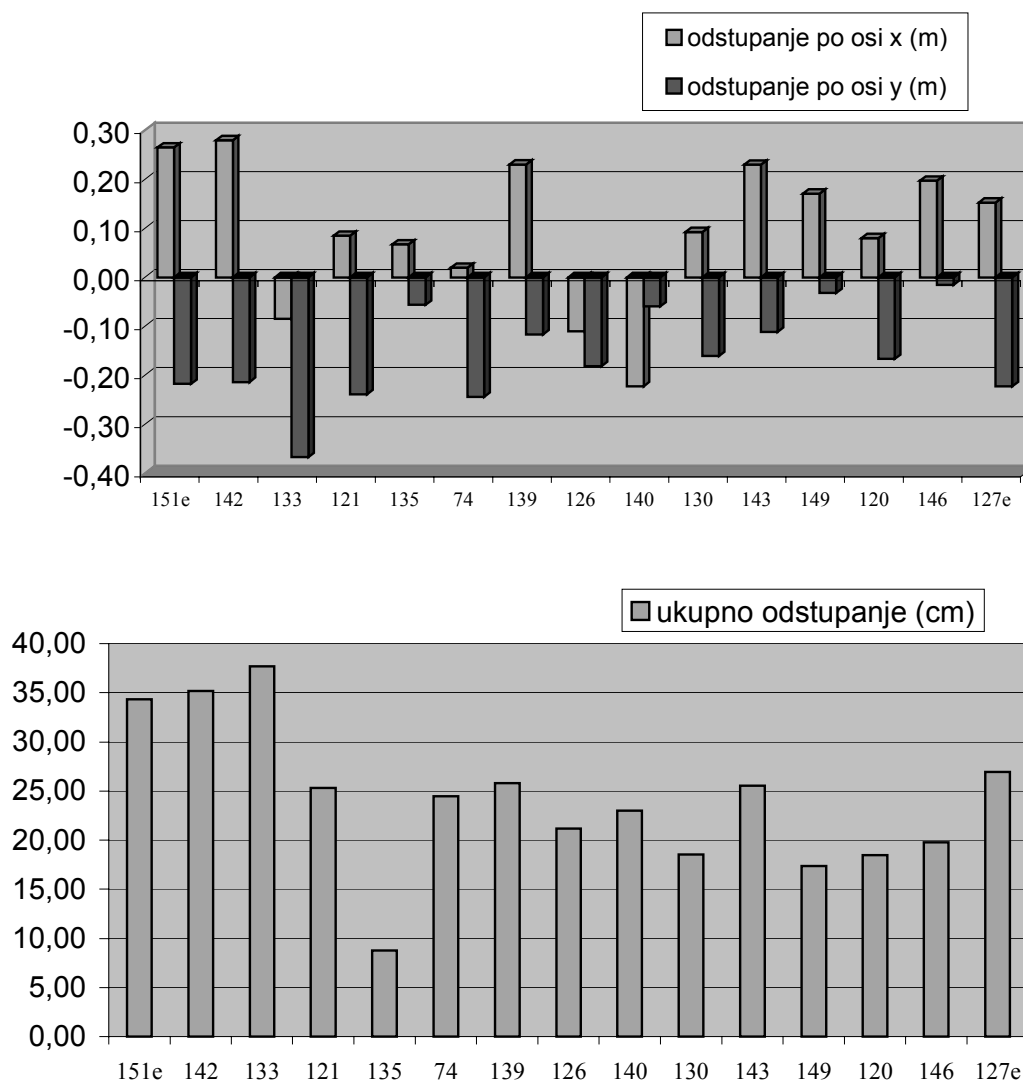


Slika 28. Raspored točaka pomoću kojih je izvršena usporedba koordinata

Za svaku točku sam izračunao odstupanja u smjeru osi x ( $\Delta x$ ), osi y ( $\Delta y$ ) i ukupno odstupanje ( $\Delta$ ) između točaka. Rezultati su prikazani pomoću grafikona.

Prvo sam transformirao koordinate točaka iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustav Gauss-Krügerove projekcije pomoću zadanih parametara (Borčić i Frančula 1969), te izračunao razlike od koordinata određenih 1999. godine (“novih”).

Na slici 29 prikazane su razlike između “novih” Gauss-Krügerovih koordinata i transformiranih koordinata na osnovu poznatih parametara.

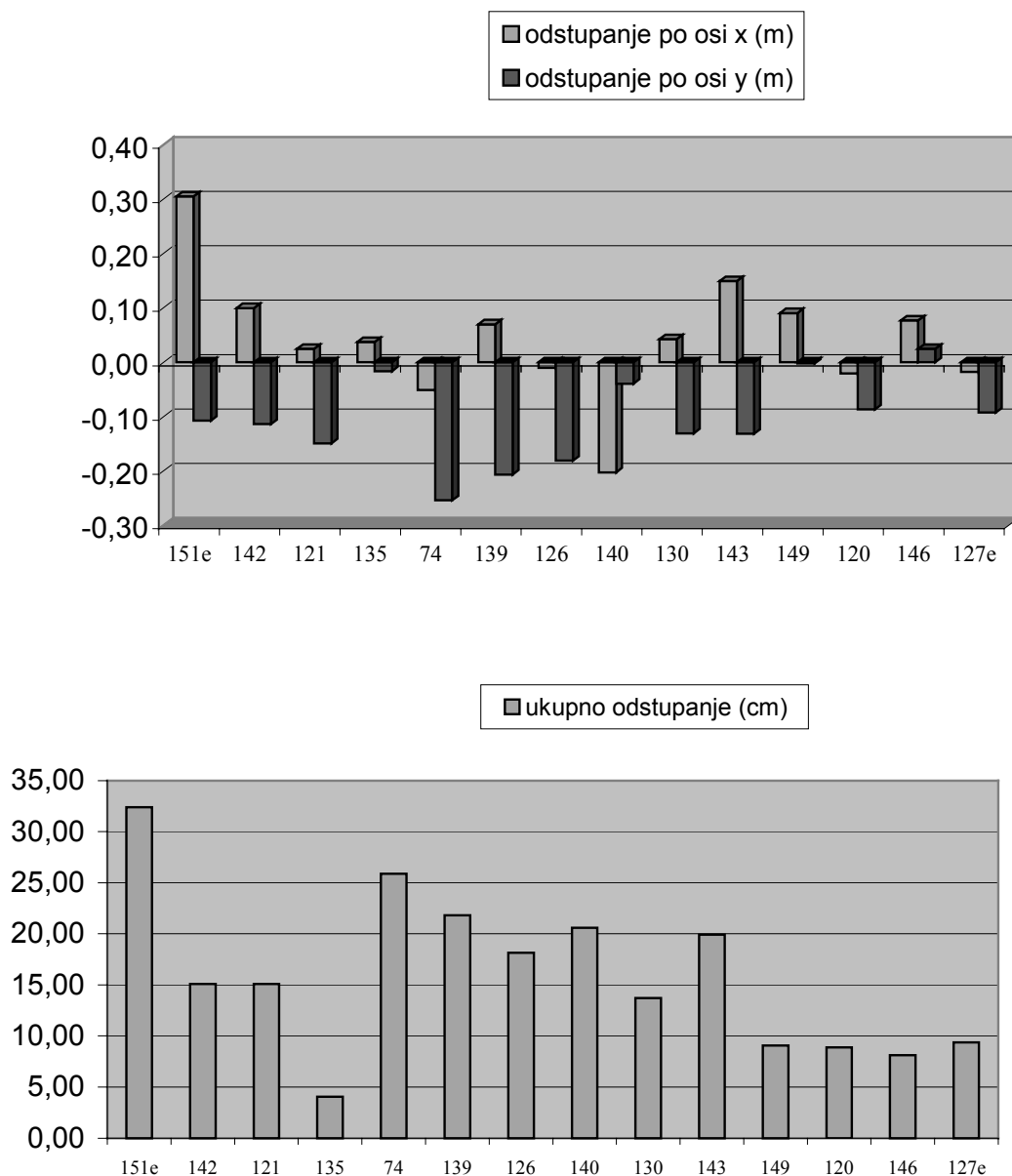


Slika 29. Razlike između “novih” G-K koordinata i transformiranih koordinata na osnovu poznatih parametara

Kao što se vidi iz slike 29. najveća razlika ne prelazi 40 cm, a srednje odstupanje ( $\Delta$ ) za svih 15 točaka je 24 cm

Za transformirane koordinate iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustav Gauss-Krügerove projekcije pomoću zadanih parametara su izračunate razlike od koordinata određenih 1957. godine (“starih”).

Na slici 30. prikazane su razlike između “starih” Gauss-Krügerovih koordinata i transformiranih koordinata na osnovu poznatih parametara.

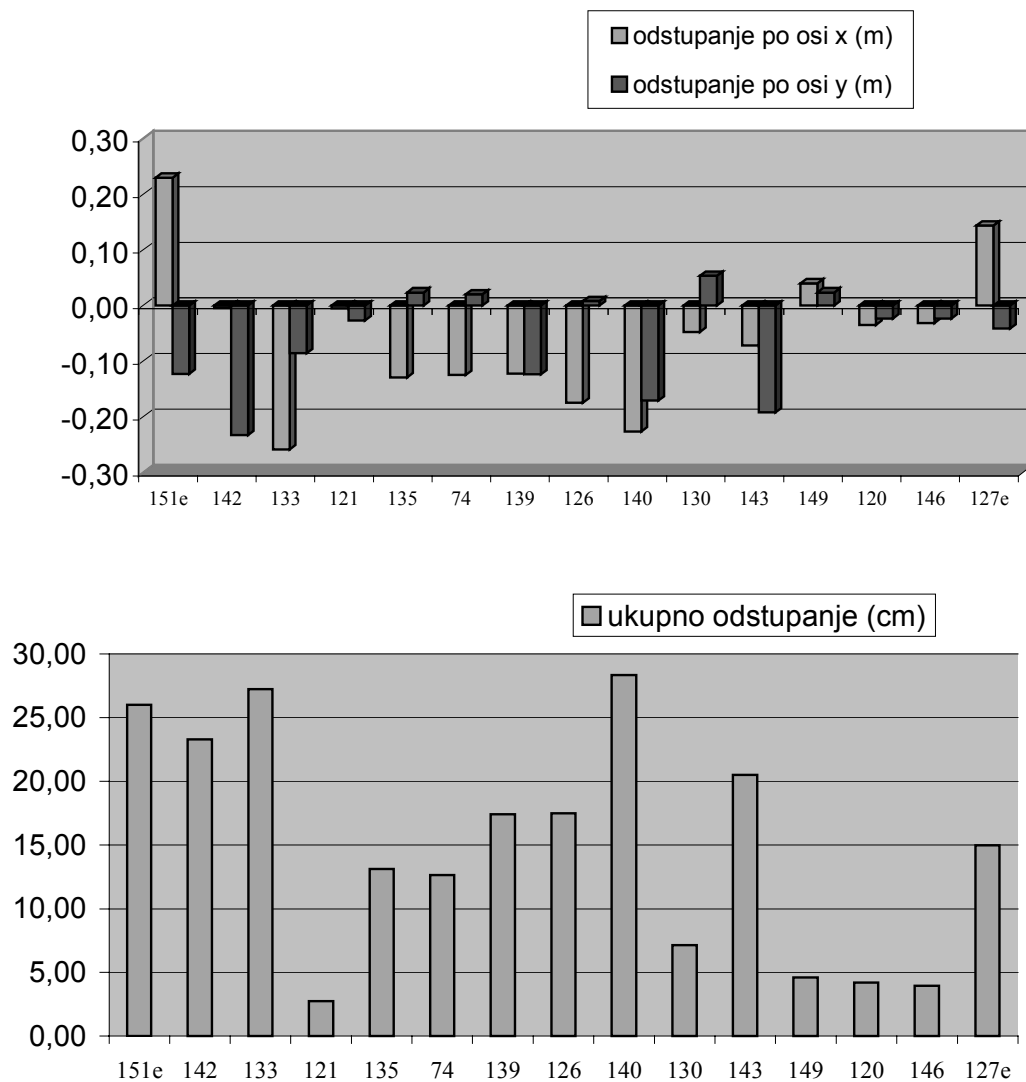


Slika 30. Razlike između “starih” G-K koordinata i transformiranih koordinata na osnovu poznatih parametara

Kao što prikazuje slika 30. najveća razlika ne prelazi 35 cm, a srednje odstupanje točaka je  $\Delta = 16$  cm.

Iduća transformacija točaka provedena je iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustav Gauss-Krügerove projekcije pomoću računatih parametara te su izračunate razlike od “novih” koordinata.

Na slici 31 prikazane su razlike između “novih” Gauss-Krügerovih koordinata i transformiranih koordinata na osnovu računatih parametara.

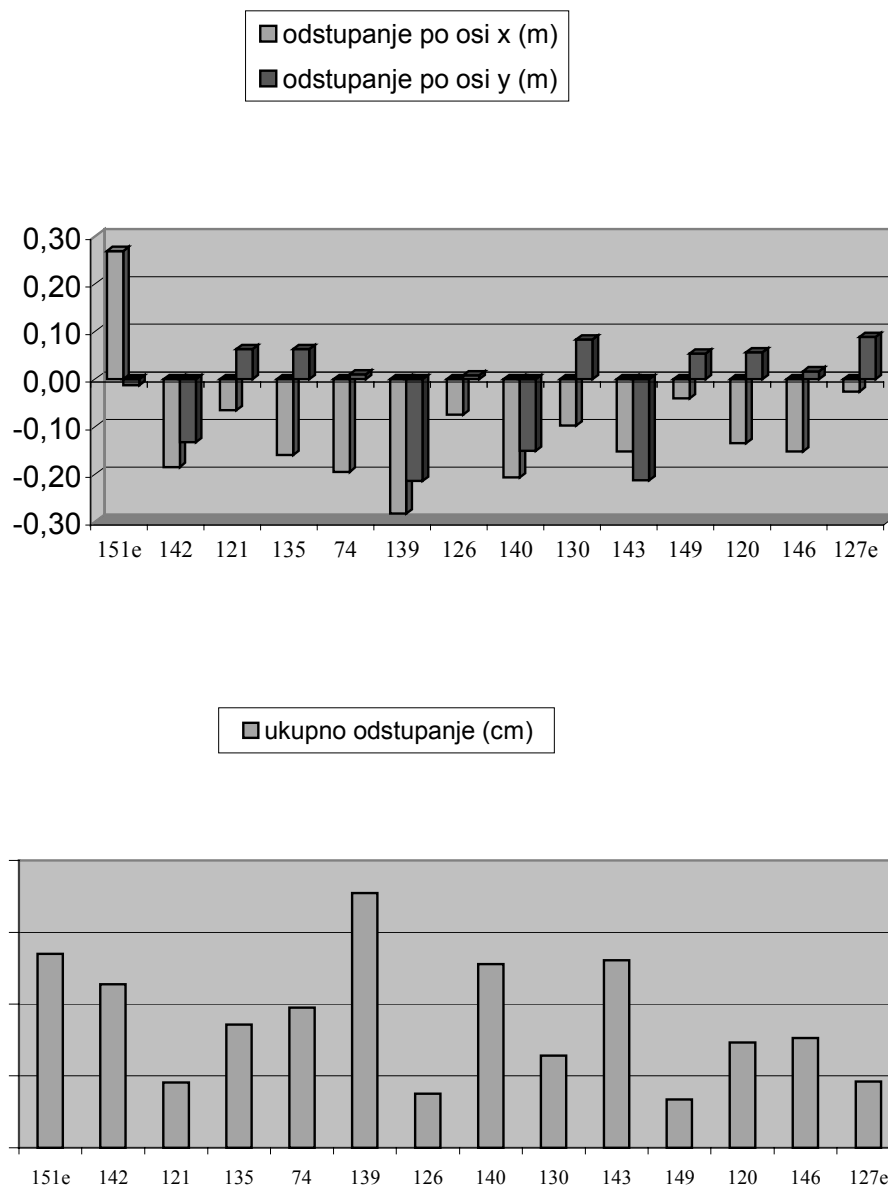


Slika 31. Razlike između “novih” G-K koordinata i transformiranih koordinata na osnovu računatih parametara

Kao što prikazuje slika 31. najveća razlika ne prelazi 30 cm, a srednje odstupanje točaka je  $\Delta = 15$  cm.

Za transformirane koordinate iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustav Gauss-Krügerove projekcije pomoću računatih parametara su izračunata odstupanja od “starih” koordinata.

Na slici 32 prikazane su razlike između “starih” Gauss-Krügerovih koordinata i transformiranih koordinata na osnovu računatih parametara.

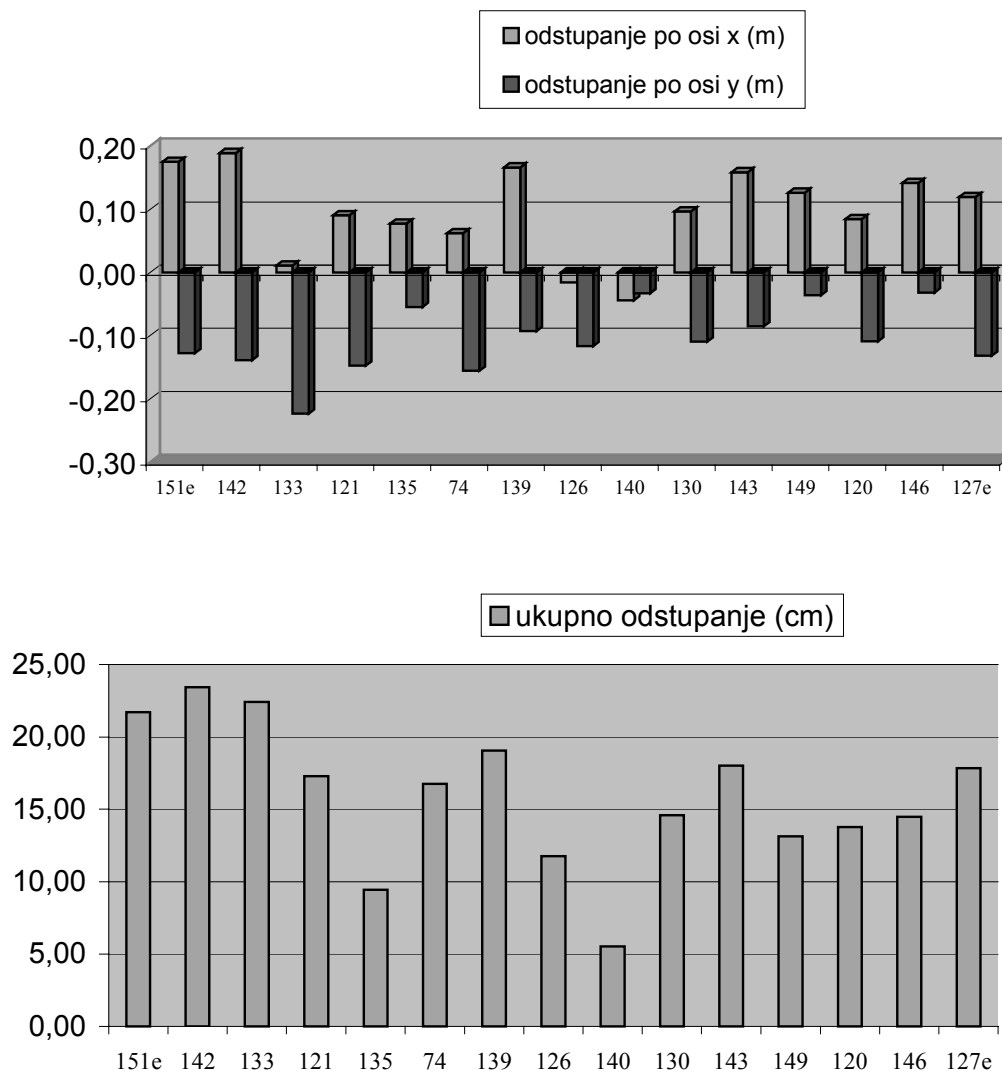


Slika 32. Razlike između “starih” G-K koordinata i transformiranih koordinata na osnovu računatih parametara

Kao što se vidi iz slike 32. najveća razlika ne prelazi 40 cm, a srednje odstupanje točaka je  $\Delta = 18$  cm.

Iduća transformacija točaka provedena je iz Gauss-Krügerovog sustava u Kloštar-Ivanički sustav pomoću poznatih parametara te su izračunate razlike između transformiranih “novih” i koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava.

Na slici 33 prikazane su razlike između koordinata u Kloštar-Ivaničkom sustavu i transformiranih “novih” Gauss-Krügerovih koordinata na osnovu poznatih parametara.

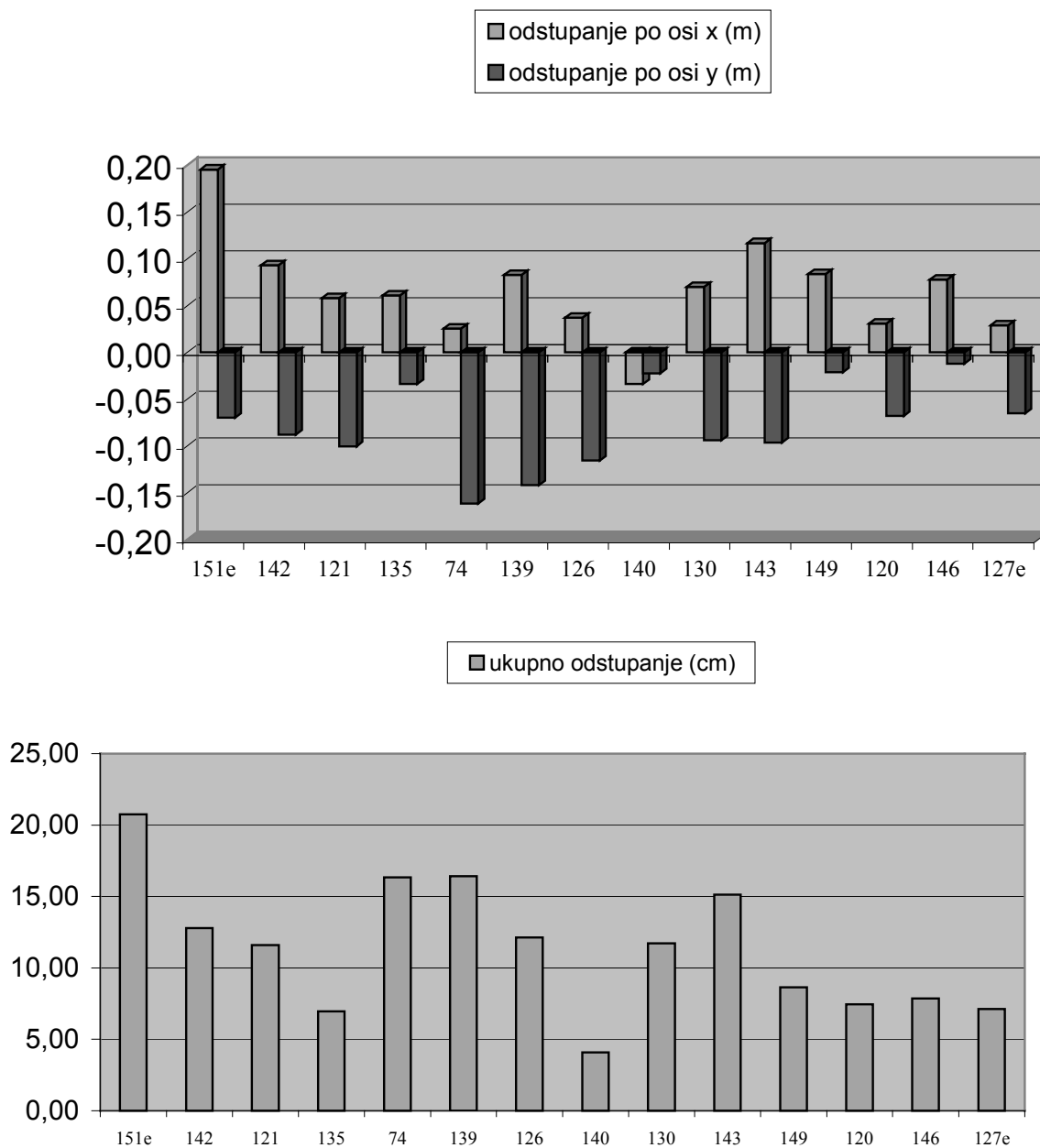


Slika 33. Razlike između K-I koordinata i transformiranih “novih” G-K koordinata na osnovu poznatih parametara.

Kao što se vidi iz slike 33. najveća razlika ne prelazi 25 cm, a srednje odstupanje točaka je  $\Delta = 16$  cm.

Iduća transformacija točaka provedena je iz Gauss-Krügerovog sustava u Kloštar-Ivanički sustav pomoću poznatih parametara te su izračunate razlike između transformiranih “starih” i koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava.

Na slici 34 prikazane su razlike između koordinata u Kloštar-Ivaničkom sustavu i transformiranih “starih” Gauss-Krügerovih koordinata na osnovu poznatih parametara.

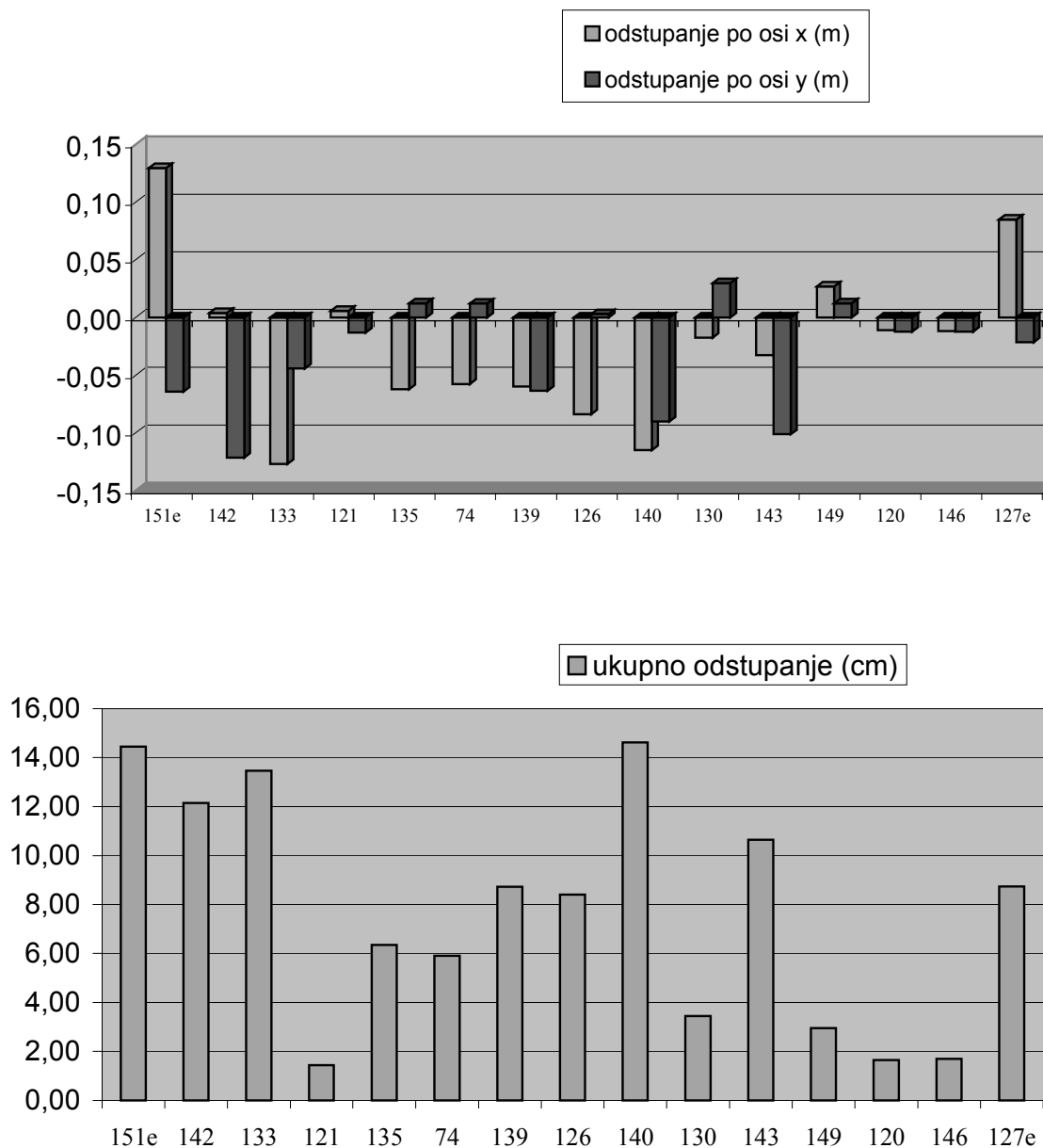


Slika 34. Razlike između K-I koordinata i transformiranih “starih” G-K koordinata na osnovu poznatih parametara.

Kao što se vidi iz slike 34. najveća razlika ne prelazi 25 cm, a srednje odstupanje točaka je  $\Delta = 11$  cm.

Iduća transformacija točkaka provedena je iz Gauss-Krügerovog sustava u Kloštar-Ivanički sustav pomoću računatih parametara te su izračunate razlike između transformiranih “novih” i koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava.

Na slici 35 prikazane su razlike između koordinata u Kloštar-Ivaničkom sustavu i transformiranih “novih” Gauss-Krügerovih koordinata na osnovu računatih parametara.



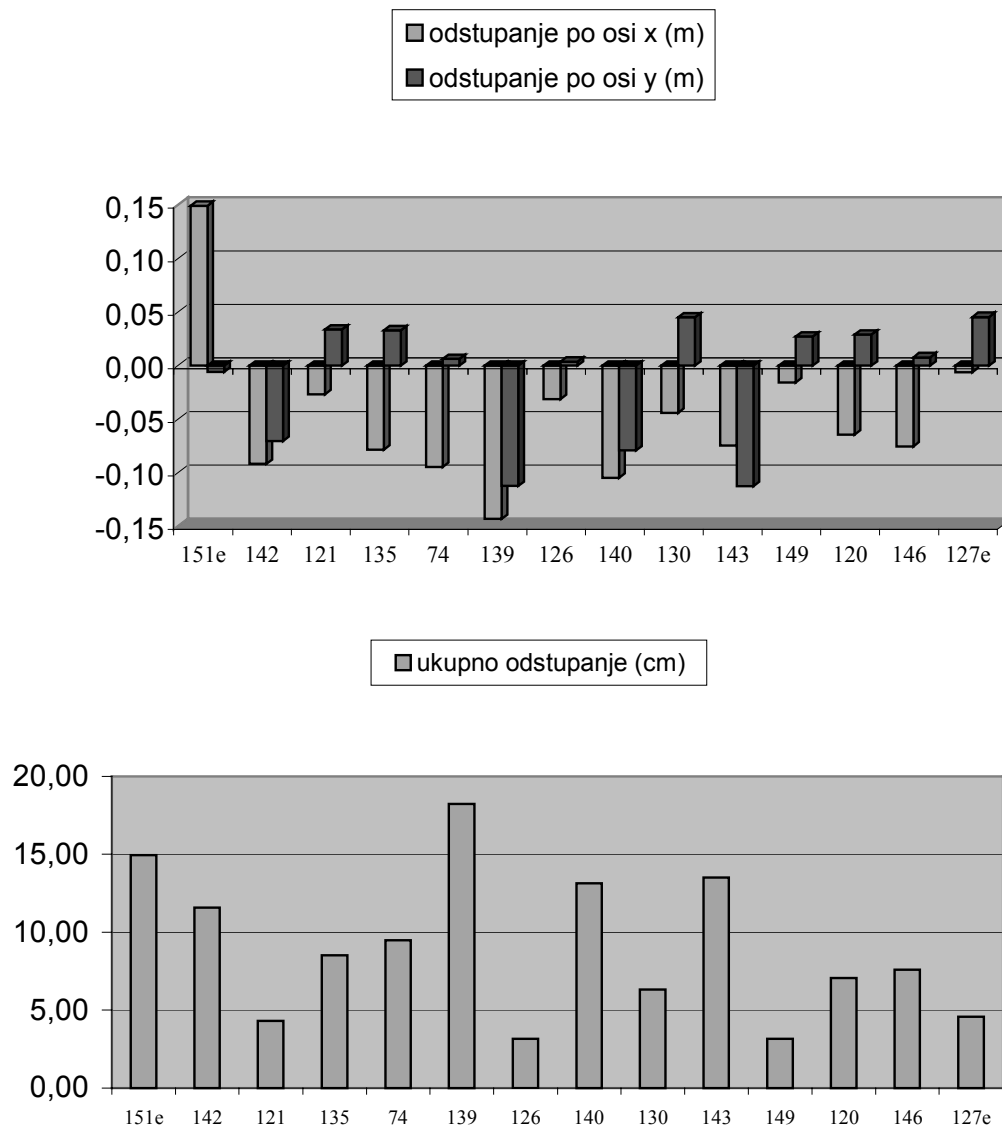
Slika 35. Razlike između K-I koordinata i transformiranih “novih” G-K koordinata na osnovu računatih parametara.

Kao što se vidi iz slike 35. najveća razlika ne prelazi 15 cm, a srednje odstupanje točkaka je  $\Delta = 8$  cm.



Zadnja transformacija točaka provedena je iz Gauss-Krügerovog sustava u Kloštar-Ivanički sustav pomoću računatih parametara te su izračunate razlike između transformiranih “starih” i koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava.

Na slici 36 prikazane su razlike između koordinata u Kloštar-Ivaničkom sustavu i transformiranih “starih” Gauss-Krügerovih koordinata na osnovu računatih parametara.



Slika 36. Razlike između K-I koordinata i transformiranih “starih” G-K koordinata na osnovu računatih parametara.

Kao što se vidi iz slike 36. najveća razlika ne prelazi 20 cm, a srednje odstupanje točaka je  $\Delta = 9$  cm.

Iz tablice 2. vidimo da kod transformacije koordinata iz Kloštar-Ivaničkog sustava u sustav Gauss-Krügerove projekcije i pri obrnutoj transformaciji, na osnovu poznatih parametara (Borčić i Frančula 1969), transformirane koordinate manje odstupaju od “starih” G-K koordinata, dok su na osnovu računatih parametara bila manja odstupanja od “novih” G-K koordinata. Također se vidi da se bolji rezultati dobiju pri transformaciji koordinata iz sustava G-K projekcije u Kloštar-Ivanički sustav.

Tablica 2. Usporedba odstupanja koordinata

<b>KI→GK</b>	<b>Δ (cm)</b>	<b>GK→KI</b>	<b>Δ (cm)</b>
$N_{GK}-P_{KI}$	24	$KI-PN_{GK}$	16
$S_{GK}-P_{KI}$	16	$KI-PS_{GK}$	11
$N_{GK}-R_{KI}$	15	$KI-RN_{GK}$	8
$S_{GK}-R_{KI}$	18	$KI-RS_{GK}$	9

Gdje su:

$N_{GK}$  – “nove” Gauss-Krügerove koordinate

$S_{GK}$  – “stare” Gauss-Krügerove koordinate

$P_{KI}$  – transformirane Kloštar-Ivaničke koordinate na osnovu poznatih parametara

$R_{KI}$  – transformirane Kloštar-Ivaničke koordinate na osnovu računatih parametara

KI – Kloštar-Ivaničke koordinate

$PN_{GK}$  – transformirane “nove” Gauss-Krügerove koordinate na osnovu poznatih parametara

$PS_{GK}$  – transformirane “stare” Gauss-Krügerove koordinate na osnovu poznatih parametara

$RN_{GK}$  – transformirane “nove” Gauss-Krügerove koordinate na osnovu računatih parametara

$RS_{GK}$  – transformirane “stare” Gauss-Krügerove koordinate na osnovu računatih parametara

## 7. Zaključak

U ovom radu su prikazana teorijska načela i mogućnosti primijene relacijskog modela podataka na primjeru modela baze podataka stalnih geodetskih točaka katastarske općine Šašincev. Relacijski model podataka danas prevladava u odnosu na ostale modele podataka.

Svoju veliku popularnost duguje prije svega strogoj matematičkoj teoriji na kojoj počiva, čime je njegova implementacija u praksi prilično jednostavna. Osim toga, svi RDBMS-ovi su u načelu vrlo slični i korisnik koji je savladao rad s jednim od njih, bez mnogo muke savladat će rad i s drugim sustavima.

Kreiranjem baze podataka nastoji se izbjeći pojavljivanje istih podataka na više različitih mjesta. Jedna od mogućih nadogradnji i dopuna baze su digitalni podaci. Pregled podataka je olakšan vizualizacijom, analiza podataka je automatizirana, a time je olakšano i donošenje odluka.

Izradom baze olakšano nam je pretraživanje i manipulacija nad određenim podacima za potrebe transformacije koordinata i za ispitivanje mreže korištene pri izmjeri katastarske općine.

Transformacijom koordinata utvrđena je njihova izrazita nehomogenost. Iako su odstupanja dvostruko manja ako se izračunaju lokalni parametri oni nebi zadovoljili današnje zahtjeve točnosti i homogenosti. To upućuje na korištenje adaptivnih modela transformacija pri prevođenju detalja iz Austro-Ugarskih koordinatnih sustava u ravninu Gauss-Krügerove projekcije.

---

**Literatura:**

Borčić, B., Frančula, F. (1969): Stari koordinatni sustavi na području SR Hrvatske i njihova transformacija u sustave Gauss-Krügerove projekcije, interna skripta, Geodetski fakultet, Zagreb.

Božićnik, M. (1995): Međni katastar. Geodetski list 1, str. 25-36, Zagreb.

Fanton, I., Medić, V. (1992): Uloga komasacija u zemljišnom informacijskom sustavu. Geodetski list 1, str. 77-83, Zagreb.

Kapović, Z., Roić, M. (1997): Predgovor, Zbornik radova Prvog Kongresa o Katastru, Zagreb

Macarol, S. (1985): Praktična geodezija, Školska knjiga, Zagreb.

Majetić, J. (1992): Zbirka geodetsko katastarskih propisa, NN, Zagreb.

Medić, V., Fanton, I., Roić, M. (1999): Katastar zemljišta i zemljišna knjiga, interna skripta, Geodetski fakultet, Zagreb.

Mihailović K. (1974): Geodezija II, Beograd.

Narodne novine (1996): Zakon o zemljišnim knjigama, 91.

Narodne novine (1996): Zakon o ustrojstvu i djelokrugu ministarstva i državnih upravnih organizacija, 92.

Narodne novine (2000): Pravilnik o katastru zemljišta, 28.

Rožić, N. (1996): Geoinformatika III, interna skripta, Geodetski fakultet, Zagreb.

Tomić, M. (1979): Katastar zemljišta, Poglavlje u Tehničkoj enciklopediji, JLZ, 724-733.

Viescas, J. L. (1997): Kako koristiti Microsoft Access for Windows 95, Znak, Zagreb.

Vujnović, R. (1995): SQL i relacijski model podataka, Znak, Zagreb.

Wempen, F. (2000): Vodič kroz Microsoft Access 2000, Znak, Zagreb.

**Životopis:**

Rođen sam 02. 09. 1973. godine u Kutini kao drugo dijete obitelji Krajči, Antuna i Katarine. Prva četiri razreda osnovne škole pohađao sam u mjestu stanovanja, Voloderu a ostale razrede sam završio u Popovači.

Nakon završene srednje škole u Kutini 1992. godine stekao sam srednju školsku spremu, profil: prirodoslovno-matematički tehničar. Iste godine sam upisao prvu godinu Geodetskog fakulteta u Zagrebu. Godinu dana sam bio demonstrator iz kolegija Katastar nekretnina kod prof. dr. sc. Miodraga Roića.

Studentsku praksu obavio sam u cjelosti u geodetskom odjelu INA Naftaplin u Zagrebu. Učestalo sam koristio cijeli Microsoft Office paket (Word, Excel, Access, PowerPoint). Od CAD alata koristim se AutoCAD-om.