



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU - GEODETSKI FAKULTET  
UNIVERSITY OF ZAGREB - FACULTY OF GEODESY  
Zavod za inženjersku geodeziju i upravljanje prostornim informacijama  
Institute of Engineering Geodesy and Spatial Information Management  
Kačićeva 26; HR-10000 Zagreb, CROATIA  
Web: [www.igupi.geof.hr](http://www.igupi.geof.hr); Tel.: (+385 1) 45 61 222; Fax.: (+385 1) 48 28 081

***Usmjerenje: Inženjerska geodezija i upravljanje prostornim informacijama***

## DIPLOMSKI RAD

**Povezivanje austro-ugarske i hrvatske katastarske izmjere k.o.  
Sela**

**Izradila:**

*Melanija Perenčević*

*A. K. Miošića 13*

*Sisak*

*melanip@geof.hr*

Mentor: prof. dr. sc. Miodrag Roić

Zagreb, veljača 2004.

**Zahvala:**

*Zahvaljujem mentoru prof. dr. sc. Miodragu Roiću na trudu i pomoći tijekom izrade ovog diplomskog rada. Također zahvaljujem asistentu dipl. ing. Hrvoju Matijeviću na brojnim savjetima i pomoći.*

*Zahvaljujem djelatnicima Područnog ureda za katastar Sisak na pruženoj pomoći prilikom izrade diplomskog rada i posebno pročelnici mr. Marini Pešun na strpljenju.*

*Također zahvaljujem svima onima koji su bili uz mene tijekom studiranja i pomogli mi da to bude jedno prekrasno iskustvo.*

*Najviše zahvaljujem roditeljima i sestrama na pruženoj podršci i razumijevanju tijekom cjelokupnog školovanja kada mi je to bilo najpotrebnije.*

*Na kraju hvala mojoj Ivani s kojom sam uspješno prebrodila sve prepreke koje su nam se našle na putu.*

## **Povezivanje austro-ugarske i hrvatske katastarske izmjere k.o. Sela**

**Melanija Perenčević**

**Sažetak:** U ovom diplomskog radu je napravljeno povezivanje digitalnih planova k.o. Sela. Naseljeni dio k.o. Sela se ponovno mjerio i iz te je izmjere dobiven digitalni plan za dio k.o. Sela, dok je ostatak planova vektoriziran. Povezivanje podataka je obavljeno transformacijom digitalnog plana dobivenog vektorizacijom, tako da se prilagođavao novoj izmjeri. Odabrana je Helmertova transformacija koja je uključivala pomak i rotaciju. Transformacija je obavljena pomoću MicroStation Descartes. Konačni rezultat ovog rada je objedinjeni digitalni plan cijele k.o. Sela.

**Abstract:** The main goal of this work was merging of digital maps of k.o. Sela. Settled part of k.o. Sela was measured, while the rest of the maps were vectorised. Merging of the data was accomplished by transforming vectorised data so they would be adjusted to new survey. Transformation was Helmer's, which included move and rotation. Transformation was made by Microstation Descartes application. The final product of this work is unique digital map of k.o. Sela.



# Povezivanje austro-ugarske i hrvatske katastarske izmjere k.o. Sela

*Melanija Perenčević*

## S A D R Ž A J

<b>1. UVOD</b> .....	<b>5</b>
<b>2. KATASTAR NEKRETNINA</b> .....	<b>6</b>
2.1. KATASTAR KROZ POVIJEST .....	6
2.1.1. <i>Austrijski katastar</i> .....	7
2.1.2. <i>Mađarski katastar</i> .....	11
2.1.3. <i>Jugoslavenski katastar</i> .....	12
2.2. KATASTARSKI OPERAT.....	14
2.2.1. <i>Tehnički dio operata</i> .....	14
2.2.2. <i>Knjižni dio operata</i> .....	15
2.3. DIGITALNI KATASTAR.....	16
<b>3. PROGRAMSKA PODRŠKA</b> .....	<b>18</b>
<b>4. VEKTORIZACIJA</b> .....	<b>25</b>
<b>5. KATASTARSKA IZMJERA</b> .....	<b>29</b>
<b>6. K.O. SELA</b> .....	<b>32</b>
6.1. VEKTORIZACIJA DIJELA K.O. SELA.....	33
6.2. KATASTARSKA IZMJERA DIJELA K.O. SELA .....	36
6.2.1. <i>Ponuda i Ugovor za izmjeru dijela k.o. Sela</i> .....	36
6.2.2. <i>Opis zadatka</i> .....	36
6.2.3. <i>Radovi</i> .....	37
6.2.4. <i>Rezultat izmjere</i> .....	45
<b>7. POVEZIVANJE PODATAKA IZMJERE I VEKTORIZACIJE</b> .....	<b>47</b>
7.1. SADRŽAJ PRILOŽENOG MEDIJA .....	54
<b>8. ZAKLJUČAK</b> .....	<b>55</b>

Literatura

Životopis

## 1. Uvod

«Katastar nekretnina 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 drugačije određeno» (NN 1999). Uspostava katastra na području Republike Hrvatske se odvijala kroz dugo vremensko razdoblje tijekom kojeg su se mijenjale vlasti, države, zakoni, pa samim time i uvjeti u kojima je katastar nastajao. Katastarska izmjera zemljišta se mijenjala ovisno o vremenskom razdoblju u kojem je izvođena i metodi koja je bila primijenjena pri izmjeri. U velikom dijelu Hrvatske još su uvijek u službenoj upotrebi katastarski planovi iz pretprošlog stoljeća koji su izrađivani grafičkom metodom u više različitih sustava.

Sveopći razvoj dovodi do sve većeg značaja nekretnina i zemljišta pa je potrebno razviti učinkovitiji sustav kojim bi se njima upravljalo. U današnjem dobu sve napredniji razvoj informacijske tehnologije nam omogućuje da i sustav katastra organiziramo na drugačiji način – digitalno. Prednosti koje nudi digitalni informacijski sustav su mnogobrojne, od mogućnosti pohrane većeg broja informacija na manji prostor, veće brzine obrade podataka, lakšeg i bržeg korištenja postojećih podataka, kao i lakše i preciznije unošenje novih podataka.

Postupak transformacije postojećeg katastarskog sustava u digitalni je dugotrajan, skup i složen. Može se obaviti ponovnom konstrukcijom planova, vektorizacijom postojećih planova ili kombiniranjem ove dvije metode. Izvodi se za svaku katastarsku općinu pojedinačno, tako da se svakoj transformaciji može pristupiti individualno i izabrati najprikladniju metodu ovisno o svim gospodarskim čimbenicima. U obzir se uzima stanje postojećih planova i isplativost. Tako se npr. za urbana područja preporučuje ponovna konstrukcija. Na nekim područjima opravdana je ponovna katastarska izmjera. Tako je npr. u k.o. Sela u Sisačko-Moslavačkoj županiji izvedena katastarska izmjera naselja dok je ostatak katastarske općine vektoriziran (Podoreški 2004).

Kako bi se moglo održavati katastarski operat kao cjelinu potrebno je te dvije grupe podataka međusobno povezati.

U ovom će se diplomskom radu obraditi podaci dobiveni iz katastarske izmjere, objединiti ih u cjelinu s vektoriziranim podacima, te analizirati dobiveni rezultati.

## 2. Katastar nekretnina

Katastar nekretnina 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.

Poslovi katastra nekretnina obuhvaćaju:

1. određivanje katastarskih prostornih jedinica
2. katastarsku izmjeru
3. izradu i održavanje katastarskih operata.

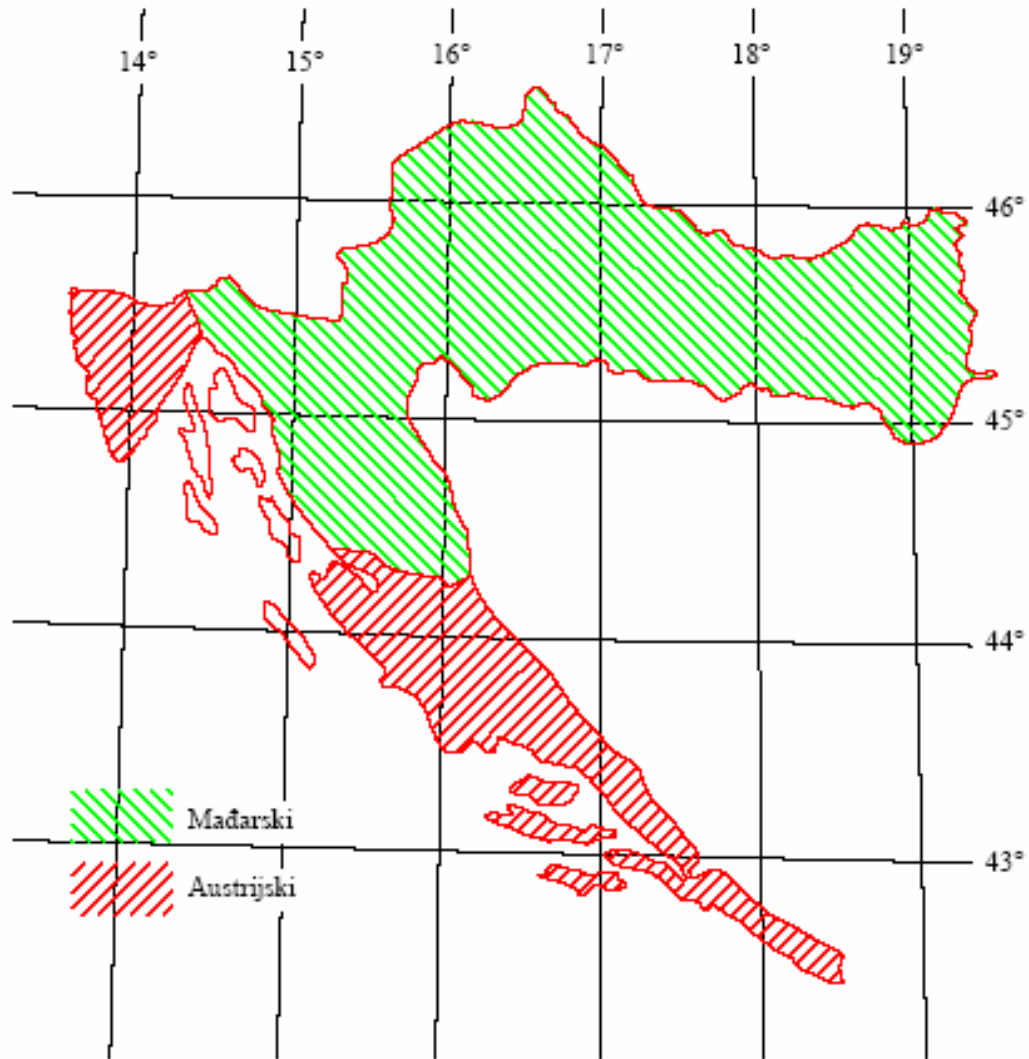
### 2.1. Katastar kroz povijest

Katastar na području Hrvatske se izrađuje kroz dugo vremensko razdoblje tijekom kojeg je područje današnje Hrvatske bilo podijeljeno na više dijelova koji su bili u sastavu različitih država, te se iz tog razloga proces uspostavljanja katastra odvijao u različitim vremenskim razdobljima, različitim uvjetima i poprimao različita obilježja. Prvi katastar uspostavljen je tijekom 19. stoljeća kada su Hrvatska i neke susjedne države bile u sastavu Austro-Ugarske monarhije koja je više puta izrađivala katastar nekretnina. Važna godina u uspostavljanju katastra nekretnina je 1817. kada se nakon proglašenja Carskog patenta 23. prosinca pristupilo katastarskoj izmjeri i klasiranju zemljišta, te izradi katastarskog operata u svim zemljama Carevine. Na našem je području uspostava tog katastra trajala od 1818. do 1884. Nakon dovršenih grafičkih katastarskih izmjera osnovani su tzv. Carski geodetski arhivi i otvorena su prva radna mjesta za mjernike koji su tu izmjeru trebali i održavati. Sva nastojanja onog vremena da bi se nešto poboljšalo, uvijek su se sukobljavala s političkim interesima stvarnih vlastodržaca. Nakon nagodbe Hrvata i Mađara o dvojnoj kraljevini 1868. godine, katastar i zemljišna knjiga pripadaju pod različite nadležnosti, te svaki od njih nekoordinirano (ne)održava povjerene podatke katastarske izmjere (Božičnik 1981).

Katastarska izmjera na području Hrvatske obavljena je u nekoliko vremenskih razdoblja, a katastarski planovi izrađeni su u različitim referentnim sustavima u ovisnosti pod čijom se vlasti nalazilo to područje u vrijeme izmjere, te se cijeli teritorij Republike Hrvatske može podijeliti s obzirom na tri različite vrste izmjere kojima su podaci prikupljeni i obzirom na postojeće planove na:

- Austrijski katastar
- Mađarski katastar
- Jugoslavenski katastar

Slika 1 prikazuje teritorij Republike Hrvatske podijeljen na područja koja su se nalazila pod nadležnošću Austrijskog i Mađarskog katastra. Tako je vidljivo da je područje Istre i Dalmacije bilo pod nadležnošću Austrijskog katastra, dok je ostatak teritorija bio pod nadležnošću Mađarskog katastra.



Slika 1. Austrougarski sustavi katastra na području Hrvatske

### 2.1.1. Austrijski katastar

Na području Austro-Ugarske, u sklopu koje su bila i područja današnje Republike Hrvatske, prva izmjera izvršena je u vrijeme cara Josipa II u razdoblju od 1785.-1790. godine. Izmjera provedena za katastarske svrhe pokazala je mnoge nedostatke, te se pristupilo novoj izmjeri 1817. godine. Temelj izmjere bila je trigonometrijska mreža 1., 2., 3. i 4. reda oslonjena na četiri mjerne baze, koje su se nalazile izvan našeg područja. U našim krajevima trajala je u razdoblju od 1818. do 1839. godine, a uključivala je izmjeru zemljišta, ustanovljavanje kultura, klasiranje zemljišta i sastavljanje katastarskih operata. U to su doba pod upravu carske Austrije dopale Dalmacija i Istra, tako da su ti dijelovi u Austrijskom katastru.

Područje tadašnje Austrije bilo je podijeljeno na sedam koordinatnih sustava, a naše područje preslikano je u dva koordinatna sustava (Slika 2).

1. sustav s ishodištem u tornju crkve Sv. Stjepana u Beču, s geografskim koordinatama:

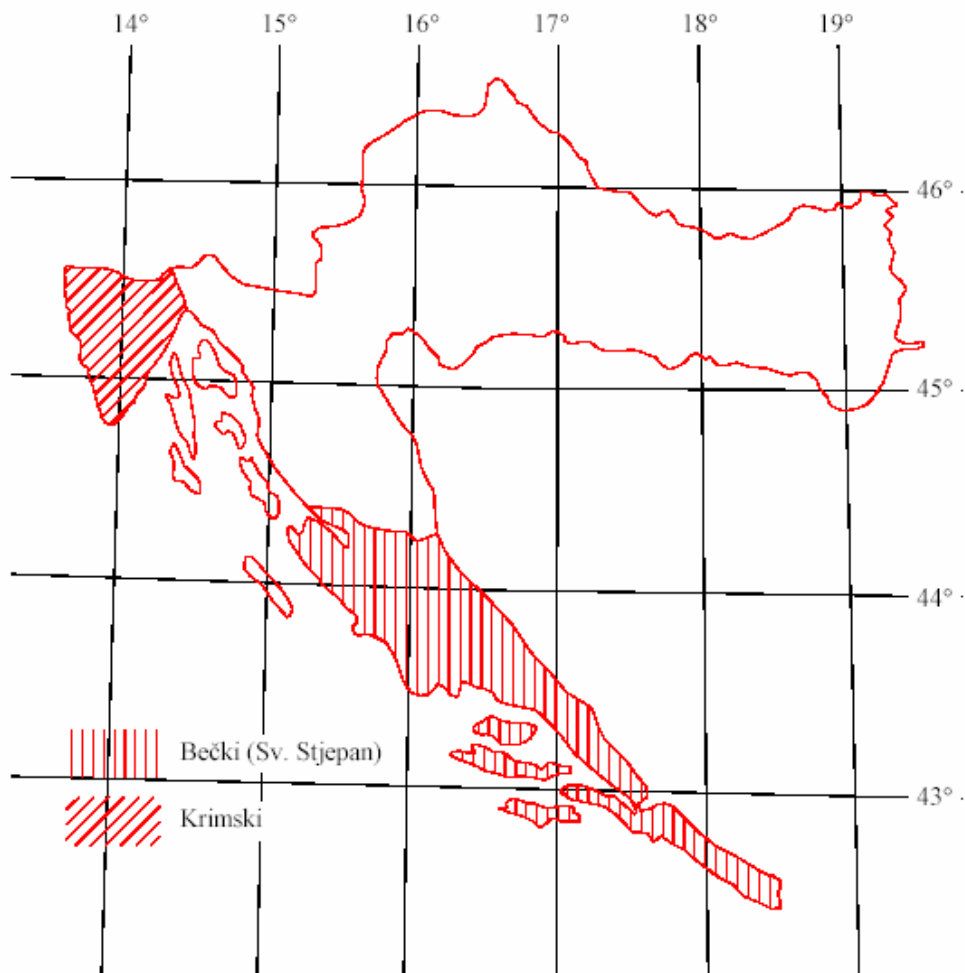
$$\varphi = 48^{\circ}12'31''54 \quad \lambda = 34^{\circ}02'27''32$$

U ovaj je sustav preslikano područje Dalmacije.

2. sustav s ishodištem u trigonometrijskoj točki Krim kod Ljubljane, s geografskim koordinatama:

$$\varphi = 45^{\circ}55'43''75 \quad \lambda = 32^{\circ}08'18''71$$

U ovaj je sustav preslikano područje Istre.



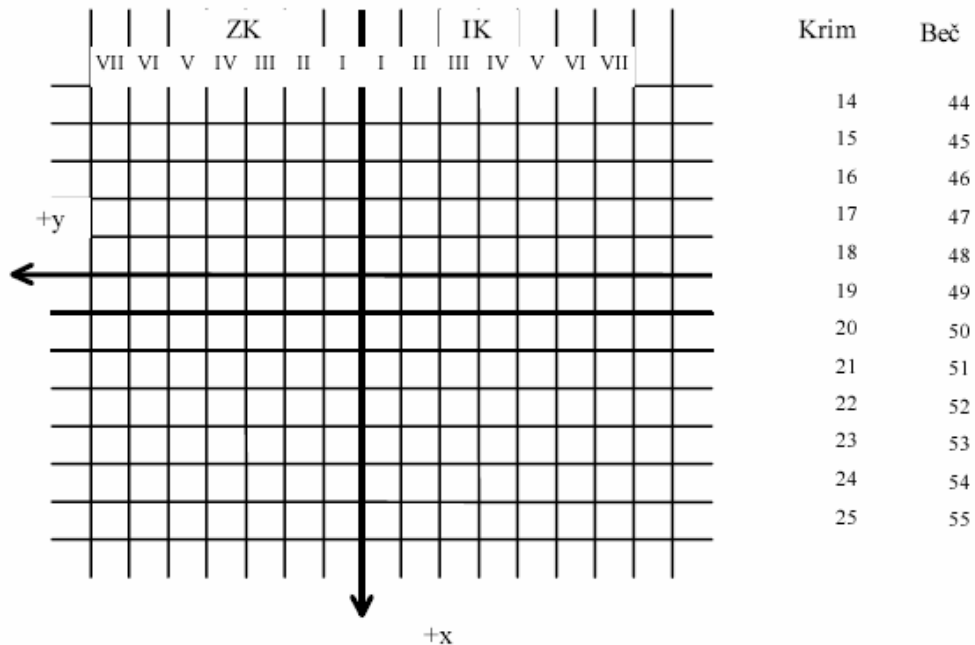
Slika 2. Referentni sustavi austrijskog katastra

Geografske koordinate ishodišta navedenih sustava određene su od Ferra (otoka u Atlantiku, 20° zapadno od Pariza) koji je predstavljao nulti meridijan pruske državne izmjere.



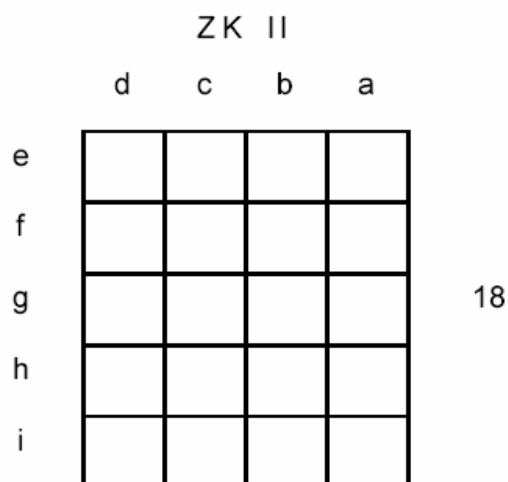
Os x za sve ove koordinatne sustave je meridijan kroz ishodište s pozitivnim smjerom prema jugu, a os y je pravac okomit na sliku meridijana s pozitivnim smjerom prema zapadu.

Područje preslikavanja podijeljeno je u kolone paralelama s osi x, a paralelno s osi y u zone (Slika 3).



Slika 3. Podjela na zone i kolone (hvatni sustav)

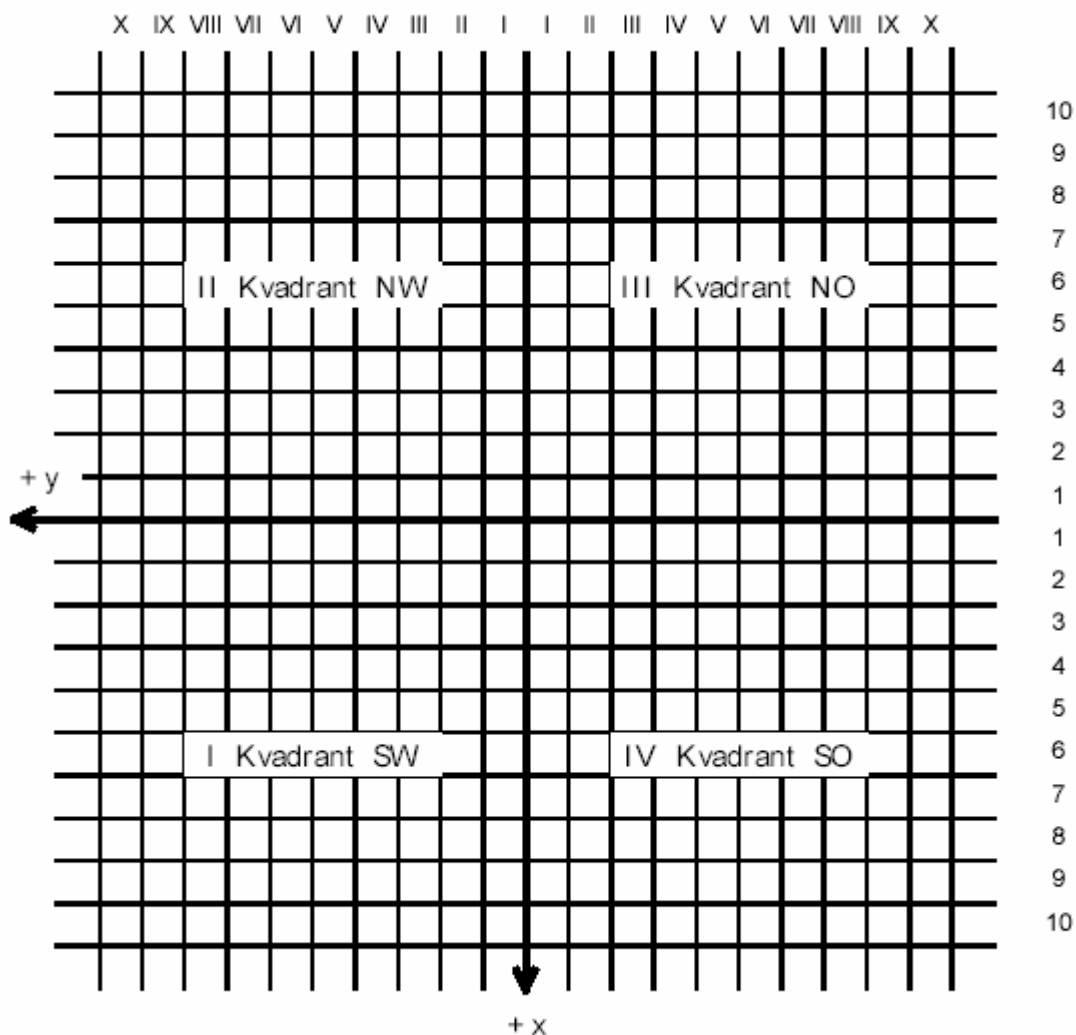
Širina i visina kolona i zona je 4000 hvata (1 hv = 1.896484 m), koje su ujedno i dimenzije temeljnog triangulacijskog lista ili kvadratne milje. Kolone su označene rimskim brojevima istočno i zapadno od osi x, a zone arapskim brojevima počevši od najsjevernije zone. Svaki se temeljni triangulacijski list dijeli na 20 sekcija (listovi mjerila 1:2880) veličine 1000x800 hvata, a površina svakog lista je 500 katastarskih jutara (Slika 4).



Slika 4. Triangulacijski list (hvatni sustav)

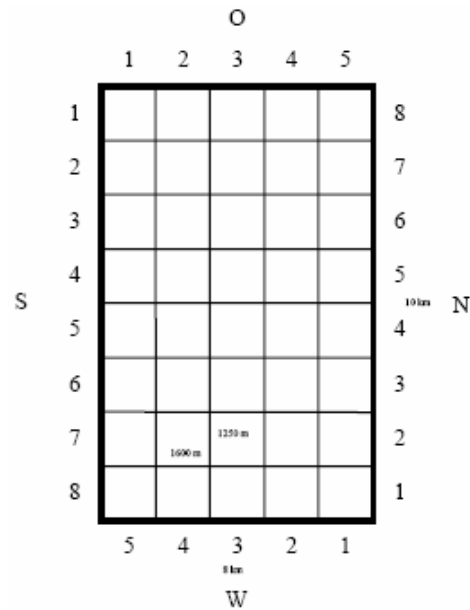
Jedinica za dužinu koja se tada primjenjivala bio je 1 hvat, a za površine 1 četvorni hvat (1 čhv = 3.596652 m<sup>2</sup>). Veća jedinica za površinu bila je jutro ili ral koje ima 1600 čhv (1 jutro = 5754.542 m<sup>2</sup>). Mjerilo katastarskih planova bilo je 1:2880 koje je proizašlo iz sljedećeg: 1 bečki palac na planu jednak je 40 hvata u prirodi (1"=40°). Hvat se dijelio na 6 stopa, a svaka stopa na 12 palaca. Iz tog proizlazi M=1:6x12x40 ili M=1:2880. Ovo neobično mjerilo u odnosu na današnje uobičajeno mjerilo 1:1000, bilo je uvjetovano formatom papira na kojima su austrijske državne tiskare tiskale katastarski plan.

1873. godine odlučeno je da se na projekcijskim područjima Austrije uvede metarski sustav, te je izvršena nova podjela na zone i kolone (Slika 5).



Slika 5. Podjela na zone i kolone (metarski sustav)

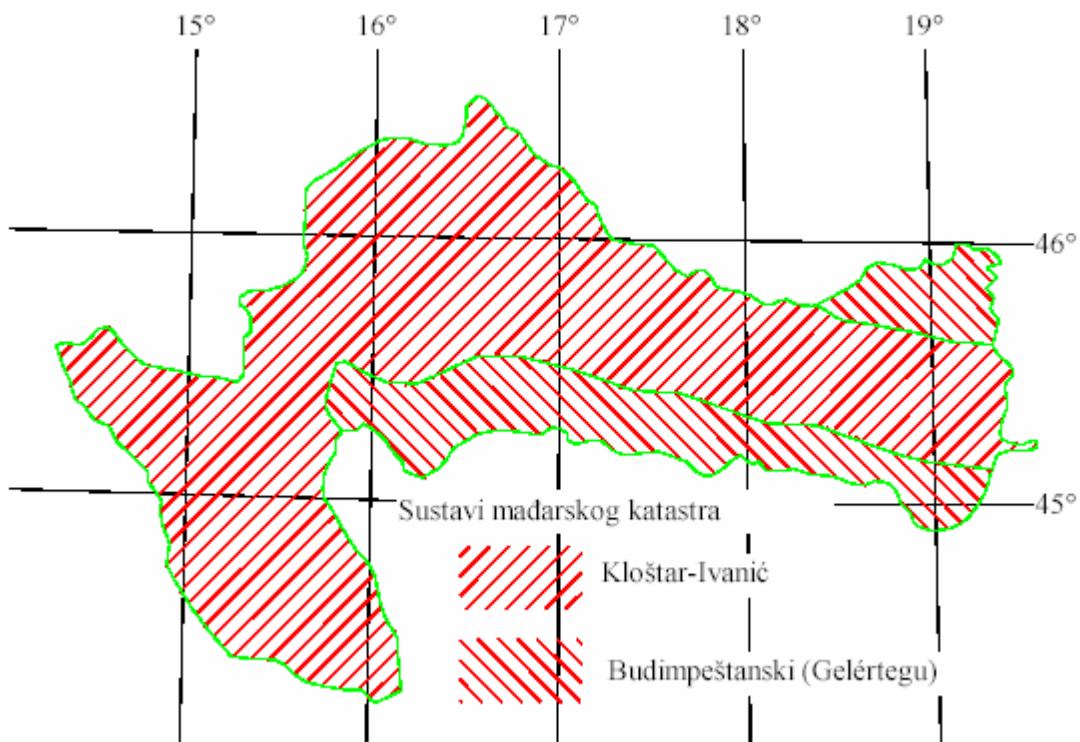
Nova podjela donijela je temeljne listove dimenzija 8 km po osi y i 10 km po osi x (Slika 6). Svaki temeljni triangulacijski list dijelio se na 40 dijelova dimenzija 1600x1250 m. Planovi su bili u mjerilu 1:2500.



Slika 6. Podjela temeljnog triangulacijskog lista (metarski sustav)

### 2.1.2. Mađarski katastar

U projekcijskim sustavima mađarskog katastra izrađeni su planovi za dio područja današnje Republike Hrvatske koji je prije 1918. godine pripadao mađarskom dijelu Austro-Ugarske monarhije (Slika 7). Na ovim planovima prikazan je dio republike Hrvatske bez Dalmacije i Istre.



Slika 7. Referentni sustavi mađarskog katastra

Preslikavanje je obavljeno u dva koordinatna sustava:

1. Kloštar-Ivanički sustav s ishodištem u franjevačkoj crkvi u Kloštar-Ivaniću, s geografskim koordinatama:

$$\varphi = 45^{\circ}44'21''25 \quad \lambda = 34^{\circ}05'09''16$$

2. Budimpeštanski sustav s ishodištem u trigonometrijskoj točki Gelérthehu u Budimpešti, s geografskim koordinatama:

$$\varphi = 47^{\circ}29'09''64 \quad \lambda = 36^{\circ}42'53''57$$

Geografske koordinate ishodišta i ovih sustava određene su od nultog meridijana Ferra.

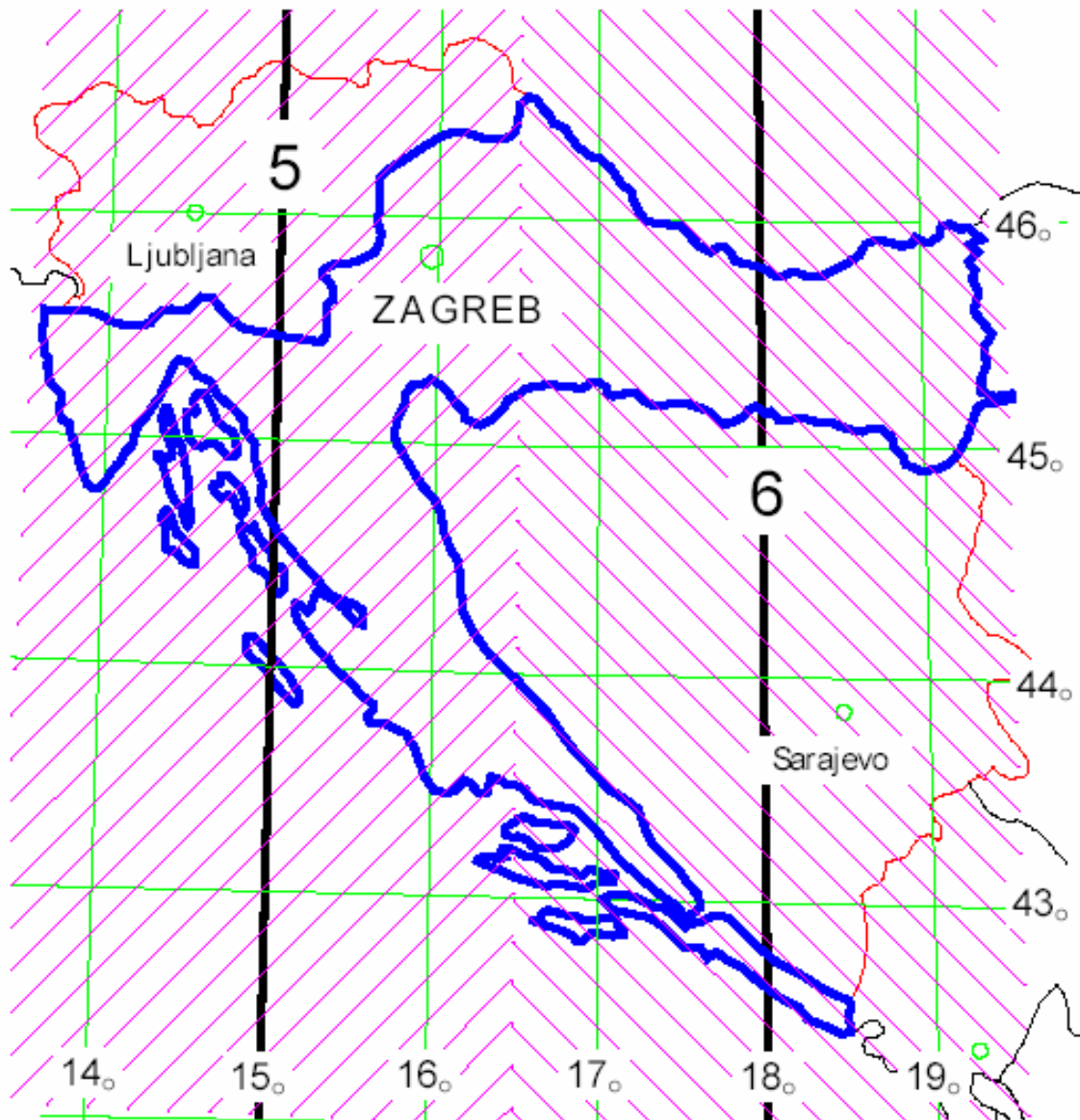
Mađarska izmjera izvedena je na isti način kao i austrijska, pa je i podjela na listove, triangulacijske i temeljne, identična austrijskim sustavima prije prijelaza na metarski sustav mjera.

Katastarska izmjera na ovom području je obavljena u razdoblju između 1847. i 1877. godine. Karakteristično za ovo područje je to što se i u današnje vrijeme u velikom dijelu katastarske i zemljišnoknjižne dokumentacije podaci o površinama iskazuju u četvornim hvatima i jutrima. Razlog tome je to što je Ugarska mnogo kasnije prihvatila metarsku konvenciju i nije pretvorila stare mjere u dekadске, a to nisu učinile ni kasnije državne uprave.

### 2.1.3. Jugoslavenski katastar

Na području tadašnje Kraljevine Jugoslavije katastarska izmjera je postojala samo za područja koja su bila u sklopu Austro-Ugarske. U ostalim dijelovima koji nisu imali katastarske operate, budući da nije bilo riješeno pitanje projekcije, postupilo se na sličan način kao kod grafičkih izmjera (Roić 1999).

1929. godine uvedena je jedinstvena projekcija za cijelo područje i to Gauss-Krügerova projekcija meridijanskih zona. Naše područje preslikalo se u dva koordinatna sustava, po petnaestom i osamnaestom meridijanu, koji se označavaju kao peti i šesti od početnog kroz Greenwich-ki meridijan (Slika 8). U svakom koordinatnom sustavu je dodirni meridijan os x koordinatnog sustava s pozitivnim smjerom prema sjeveru.



*Slika 8. Referentni sustavi jugoslavenskog katastra u Hrvatskoj*

Područje svakog sustava dijeli se paralelama s osi x na udaljenosti od 22.5 km na kolone, koje su označene velikim slovima počevši od zapada. Paralelama s osi y na udaljenosti od 15 km područje se dijeli na redove, koji su označeni arapskim brojevima počevši od najjužnijeg reda u kojem se nalazi teritorij Hrvatske.

Da na području preslikavanja ne bi bilo negativnih koordinata y, dodaje se osi x vrijednost od 500 000 m te se pred ordinatu y stavlja na mjesto milijuna broj sustava u kojem se točka nalazi. Tako osi x imaju ordinatu  $y = 5\,500\,000$  m u petom i  $y = 6\,500\,000$  m u šestom sustavu.

Ovakvom razdiobom na zone i kolone dobiveni su temeljni triangulacijski listovi dimenzija 22.5 x 15.0 km. Ovi listovi dijele se na detaljne listove ovisno o mjerilu u kojem je izmjera na nekom dijelu kartirana.

## **2.2. Katastarski operat**

Katastarski operat izrađuje se na temelju podataka prikupljenih i obrađenih u katastarskoj izmjeri za svaku katastarsku općinu, odnosno katastarsko područje na moru. Sastoji se od katastarskih planova, preglednih katastarskih karata i drugih grafičkih dokumenata, te pisanih dijelova. Sadrži podatke o katastarskim česticama u pogledu njihovih položaja, oblika i površina, te načinu njihove uporabe, potom iste podatke o građevini vezanoj uz česticu, zatim podatke o položaju u zgradi i površini za dijelove zgrade i drugih građevina, te podatke o područjima posebnih pravnih odnosa na zemljištu.

Položaj i oblik čestice i objekata koji su vezani uz nju prikazani su na planovima, dok se ostali podaci upisuju u posebne popise i preglede. Planovi, te popisi i pregledi koji sadrže podatke o katastarskim česticama na području jedne katastarske općine čine katastarski operat te katastarske općine. Topografsko-katastarske planove kao i dio katastarskog operata izrađuje geodetska tvrtka koja je obavila katastarsku izmjeru. Izradu ostalog dijela katastarskog operata može se povjeriti istoj tvrtki, drugoj ovlaštenoj organizaciji ili tijelu uprave nadležnom za katastarsko-geodetske poslove. Kad se utvrdi da je katastarski operat izrađen prema postojećim propisima, Državna geodetska uprava dužna je svojim rješenjem potvrditi valjanost operata i odrediti početak njegove primjene. Tog dana prestaju vrijediti dotadašnji podaci, odnosno stari katastarski operat, te se on arhivira.

Katastarski operat dijeli se na tehnički i knjižni dio operata.

### **2.2.1. Tehnički dio operata**

Tehnički dio katastarskog operata sadrži:

1. Zapisnik omeđivanja granica katastarske općine
2. Detaljne skice izmjere ili fotoskice
3. Kopije katastarskih planova (radni originali ili indikacijske skice)
4. Popis koordinata i apsolutnih visina stalnih geodetskih točaka

Omeđivanje katastarske općine obavlja posebna komisija prema postupku propisanom prema zakonu. U samom postupku omeđivanja potrebno je prije svega utvrditi granice katastarske općine, obilježiti ih na terenu graničnim oznakama, te ispuniti zapisnik o omeđivanju granica katastarske općine.

Detaljne skice kao sastavni dio katastarskog operata sadrže originalne podatke katastarske izmjere i značajna su dopuna katastarskim planovima.

Katastarski operat sadrži i dva primjerka kopija katastarskih planova. Jedan primjerak služi za kartiranje promjena i računanje površina, ima vrijednost originalnih planova i naziva se radnim originalom. Drugi primjerak razrezan je i nalijepljen na karton, a služi za rad sa strankama, te uz upisane podatke o posjednicima i označenim kulturama čini indikacijsku skicu.

Podaci Popisa koordinata i apsolutnih visina trigonometrijskih, poligonskih i malih točaka koriste se za mjerenja i kod održavanja Katastra nekretnina.

### 2.2.2. Knjižni dio operata

Knjižni dio katastarskog operata izrađuje se i održava u klasičnoj ili u automatskoj obradi podataka. Za klasičnu izradu i održavanje katastarskog operata koriste se obrasci 1, 2, 2A, 3, 4, 5, 6 i 7. Izrada i održavanje katastarskog operata u automatskoj obradi podataka mora sadržavati sve podatke koje sadrži i klasična obrada, što znači da još nije propisan jedinstveni model.

Knjižni dio katastarskog operata sadrži:

1. Popis katastarskih čestica
2. Posjedovne listove
3. Sumarnik posjedovnih listova
4. Pregled po katastarskim kulturama i klasama zemljišta
5. Abecedni popis posjednika zemljišta

Popis katastarskih čestica (obrazac br. 1) sadrži podatke o svim katastarskim česticama u katastarskoj općini odnosno: broj katastarske čestice, broj lista katastarskog plana na kojem se čestica nalazi, naziv rudine, broj posjedovnog lista, način korištenja odnosno kulturu, proizvodnu sposobnost i površinu katastarske čestice. Ukupna površina zemljišta u popisu čestica mora se slagati s ukupnom površinom katastarske općine.

Posjedovni list (obrazac br. 2) sadrži podatke o svim katastarskim česticama koje koristi svaki pojedini posjednik ili više njih u suposjedništvu na području katastarske općine, kao i podatke o svakom pojedinom posjedniku. Suposjednicima katastarske čestice smatraju se dva ili više posjednika iste čestice. U posjedovnom listu uz svakog posjednika stoji njegov suposjednički dio. Posjedovni list sadrži: prezime, ime i očevo ime u pridjevu, JMBG, odnosno tvrtku ili naziv korisnika čestice, prebivalište korisnika, broj katastarskih čestica koje korisnik koristi, broj lista topografsko-katastarskog plana, naziv katastarske čestice, njenu katastarsku kulturu i klasu, katastarski prihod i površinu. Svaki posjedovni list ima i prilog koji sadrži razvrstane podatke o površinama katastarskih klasa pojedinih katastarskih kultura plodnog zemljišta, površinama zemljišta koje se po svojoj dugoročnoj namjeni ne iskorištava za proizvodnju u poljoprivredi ili šumarstvu nego za neku drugu svrhu trajnijeg karaktera, površinama neplodnog zemljišta, ukupnim površinama pojedinih katastarskih kultura, ukupnoj površini i ukupnom katastarskom prihodu, koji se moraju slagati s ukupnom površinom i ukupnim katastarskim prihodom posjedovnog lista.

Sumarnik posjedovnih listova (obrazac br. 3) se izrađuje na temelju podataka posjedovnih listova. Sadrži podatke o posjednicima, broju posjedovnog lista, o ukupnoj površini i katastarskom prihodu svakog pojedinog posjedovnog lista. Ukupna površina sumarnika mora se slagati s ukupnom površinom u popisu katastarskih čestica.

Pregled po katastarskim kulturama i klasama (obrazac br. 4) se izrađuje na temelju podataka koji se nalaze u priložima posjedovnih listova. Pregled sadrži podatke o površini pojedinih kultura i klasa plodnog zemljišta, podatke o površinama neplodnog zemljišta, te podatke o ukupnom katastarskom prihodu cijele katastarske općine.

Abecedni popis posjednika zemljišta (obrazac br. 5) se izrađuje na temelju podataka iz posjedovnih listova. Sadrži osobne podatke svakog pojedinog posjednika zemljišta po abecednom redu i broj posjedovnog lista.

Prelaskom na Katastar nekretnina postojeći podaci o katastarskom prihodu se ne održavaju.

### **2.3. Digitalni katastar**

Digitalni katastar je baza podataka s aktualnim podacima o nekretninama. Pruža veliki broj mogućnosti koje prije nisu bile ostvarive. Mnogi postupci s podacima su olakšani, bilo da je u pitanju pohranjivanje, mijenjanje podataka, ažuriranje, obrada ili ostale operacije. Najvažnija karakteristika digitalnog katastra je brzina manipuliranja s podacima koju nam omogućava današnja tehnologija. Ova baza mora biti neovisna o mjerilu prikaza (u bazu pohranjujemo podatke neovisno o izlaznom mjerilu (1:1)); neovisna o podjeli na listove (logička podjela, ulazni podaci u vezi su s prostornim jedinicama – grad (općina)). Sljedeća karakteristika digitalnog katastra je da se mora ostvariti veza s ostalim bazama podataka. Međusobna veza se ostvaruje preko broja katastarske čestice. Baza mora biti fleksibilna u načinu korištenja, što podrazumijeva omogućen pristup podacima bilo na papiru, putem Interneta ili preko monitora. Postupak automatizacije ovisi o strukturi postojećih podataka, te željama za izgradnjom informacijskog sustava.

Digitalni katastarski operat sastoji se od knjižnog i tehničkog dijela. Tehnički dio sadrži prostorne podatke koji su u .dgn, .dwg ili .dxf formatu. Knjižni dio pohranjen je u tablice (relacijske baze), a sadrži neprostorne podatke.

Osnovni grafički elementi digitalnog katastarskog plana su točke, linije, tekst i simboli. Površine su opisane linijama i pripadajućim tekstom ili simbolom. Na rubovima listova nema prekida kao kod analognih planova već se vektorom povezuju točke s jednog lista na drugi. Linije tvore hijerarhijsku mrežu te se svaka linija pohranjuje samo jedanput na prioritarnom sloju. Dakle, pohranjuje se samo linija višeg reda, a prioritarni linija su:

1. međna linija
2. linija zgrade i druge građevine
3. granica uporabe
4. ostale linije

Digitalni katastarski plan mora sadržavati međe čestica, granice građevina, brojeve čestica, a mora biti oslobođen sadržaja topografskih karata. Kod katastarskog plana u digitalnom obliku umjesto šrafura koriste se boje. Mijenja se način pristupa, te se ne zadržavaju isti principi kao kod analognog plana.





Podaci digitalnog katastarskog plana raspoređeni su po slojevima tako da svaki sloj sadrži srodne podatke. Podaci su raspoređeni po sljedećim slojevima:

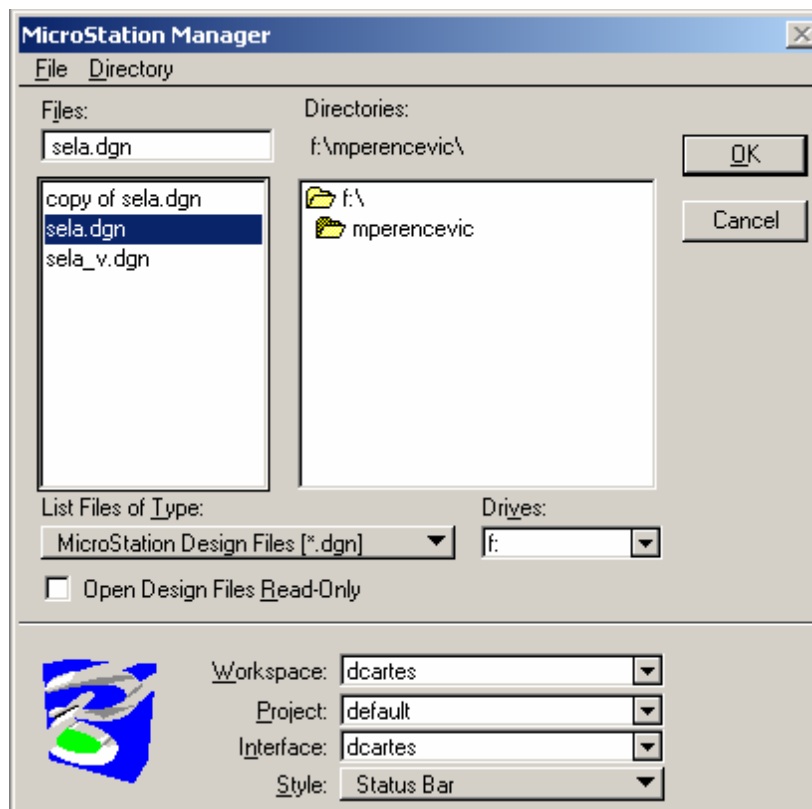
1. KC\_medja
2. KC\_medja\_spor
3. KC\_broj
4. Uporaba
5. Linija\_grad
6. G\_stambena
7. G\_gospodarska
8. G\_ostale
9. G\_broj
10. Adresa

Površine katastarskih čestica, građevina i područja različitih načina uporabe se računaju iz koordinata karakterističnih točaka povezanih linijama, a broj katastarske čestice je opisni identifikacijski element. Da bi i zgrade i ostale građevine na čestici bile jednoznačno identificirane, dodjeljuje im se broj katastarske čestice s kojom su trajno povezane. Taj se broj stavlja na zaseban sloj CAD crteža kako bi se GIS funkcijama lako mogla ispitati sukladnost s knjižnim dijelom katastarskog operata (DGU 2002).

### 3. Programska podrška

Za izradu diplomskog rada korišten je MicroStation Descartes – CAD program za obradu računalne grafike. CAD (Computer Aided Design – kompjuterom podržano modeliranje) je sustav koji omogućuje interaktivno geometrijsko modeliranje dvodimenzionalnih (2D) i trodimenzionalnih (3D) geometrijskih modela. Ima mnogo mogućnosti obrade grafičkih podataka, omogućuje dopunjavanje geometrijskih modela različitim sadržajima, opisnim, tekstualnim i alfanumeričkim podacima, potom nudi mogućnosti ažuriranja, korištenja i trajnog pohranjivanja podataka na magnetni medij u datoteke digitalnog oblika. Osim visokog stupnja interaktivnosti, vektorske orijentiranosti (računalna grafika visoke rezolucije) i mogućnosti 2D i 3D geometrijskog modeliranja, CAD programski sustavi raspolažu s velikim mogućnostima vizualizacije digitalnih podataka i interdisciplinarnošću primjene u mnogim strukama i djelatnostima. Sve navedene prednosti objašnjavaju zašto su ti programski sustavi našli široku primjenu i u geodeziji kao sastavna komponenta geoinformacijskih sustava (Rožić 1996).

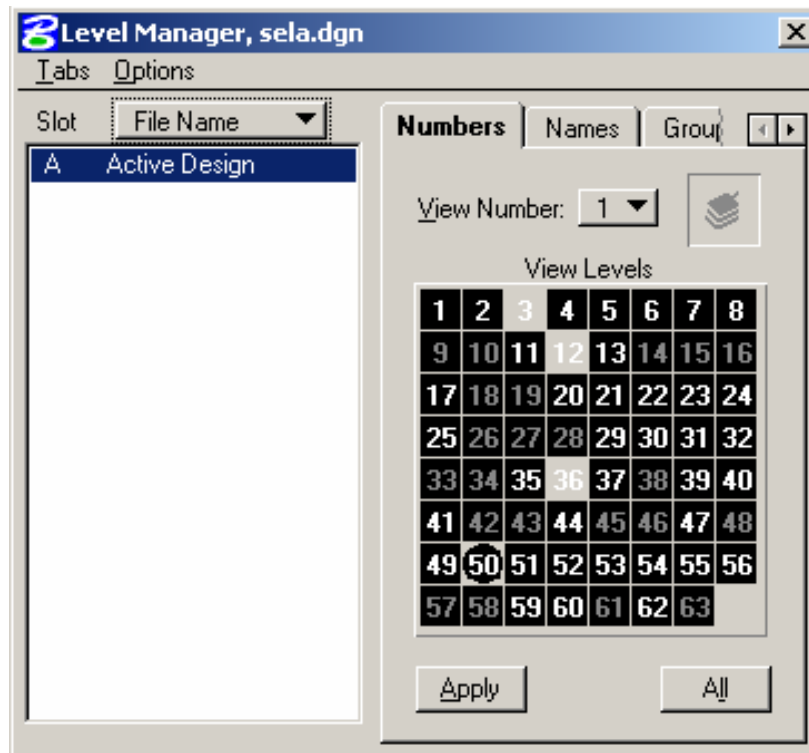
Ukoliko se pokrene MicroStation Descartes, otvara se MicroStation Manager: dijaloški prozor koji objedinjuje osnovne funkcije, kao što su kreiranje nove i otvaranje već postojeće datoteke (Slika 9). Nakon odabira željene datoteke otvara se programsko sučelje.



Slika 9. Dijaloški prozor MicroStation Manager

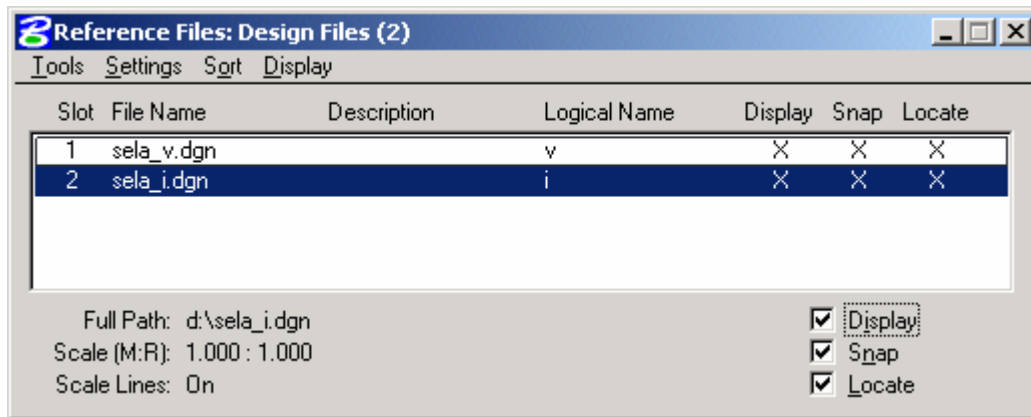
MicroStation Descartes nudi puno mogućnosti koje su posebno pogodne za digitalni katastar. Prvenstvena je prednost u mogućnosti pohranjivanja sadržaja na različite slojeve kojima se može lako manipulirati. Svaki sloj ili level sadrži točno

određene srodne podatke, a ime mu je dodijeljeno u ovisnosti o sadržaju. Odabirom naredbe Settings u osnovnoj alatnoj traci otvara nam se padajući izbornik Level Manager koji potom nudi različite opcije za manipulaciju slojevima (Slika 10). Tako se može odabrati aktivni sloj – sloj u kojem se pohranjuju sve naredne operacije ili se može odabrati koje se slojeve želi prikazati na ekranu. Svaki sloj ima svoj redni broj, te se odabirom rednog broja može aktivirati pojedini sloj. Ukoliko se u pojedinom sloju nalaze podaci, njegov redni broj je bijele boje, dok je u suprotnom siv.



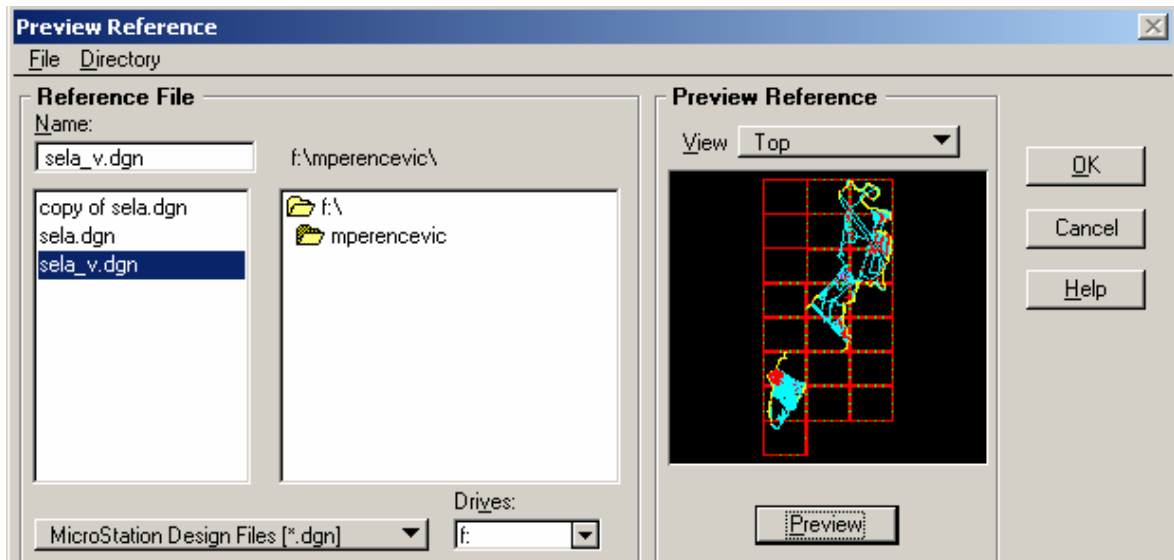
Slika 10. Dijaloški prozor Level Manager

Jedna od mogućnosti ovog programa je i učitavanje referentnih datoteka u osnovnu. Prozor Reference Files kojim je to omogućeno se otvara kad se iz padajućeg izbornika File odabere Reference. U središnjem dijelu prozora je vidljivo koje su referentne datoteke otvorene. Na istome mjestu može se dvoklikom privremeno «ugasiti» prikaz referentne datoteke ili ga ponovno prikazati. Slika 11 prikazuje prozor Reference Files s otvorene dvije referentne datoteke.



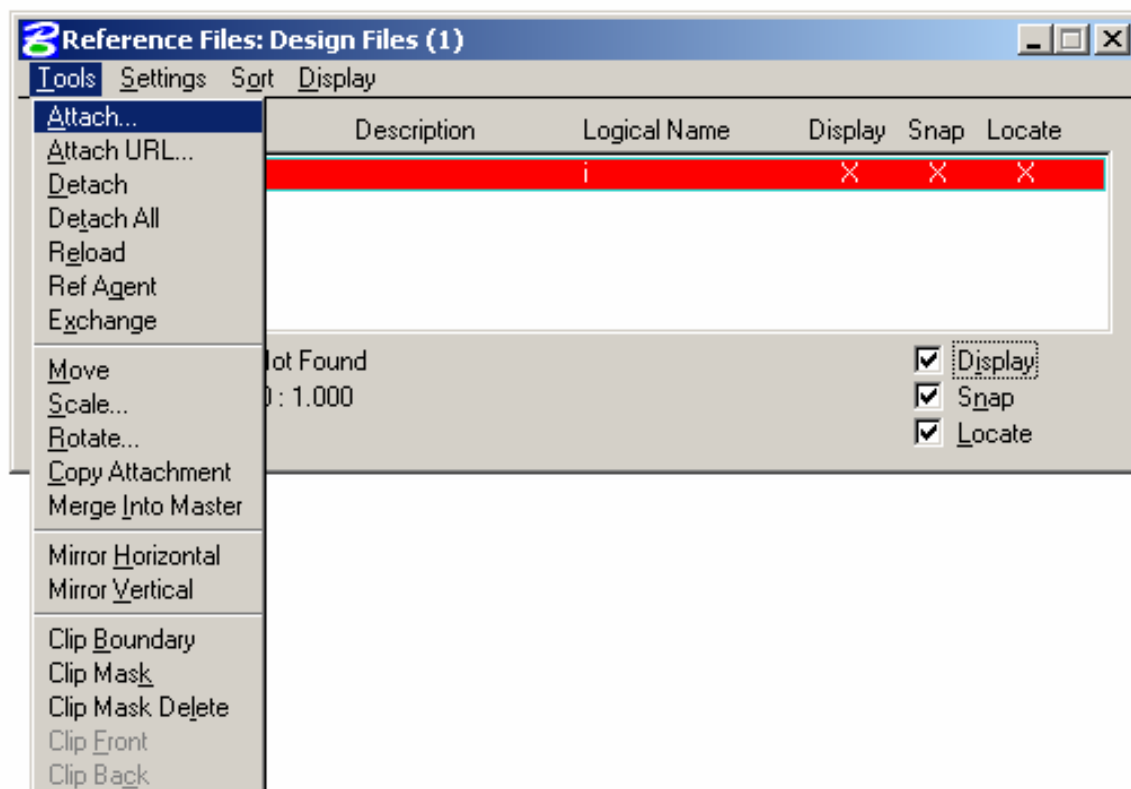
Slika 11. Dijaloški prozor Reference Files

Učitavanje referentnih datoteka se izvodi odabirom naredbe Attach s padajućeg izbornika Tools navedenog prozora. Odabirom naredbe Attach otvara se prozor Preview Reference u kojem se odabiru datoteke koje se žele učitati kao referentne (Slika 12).



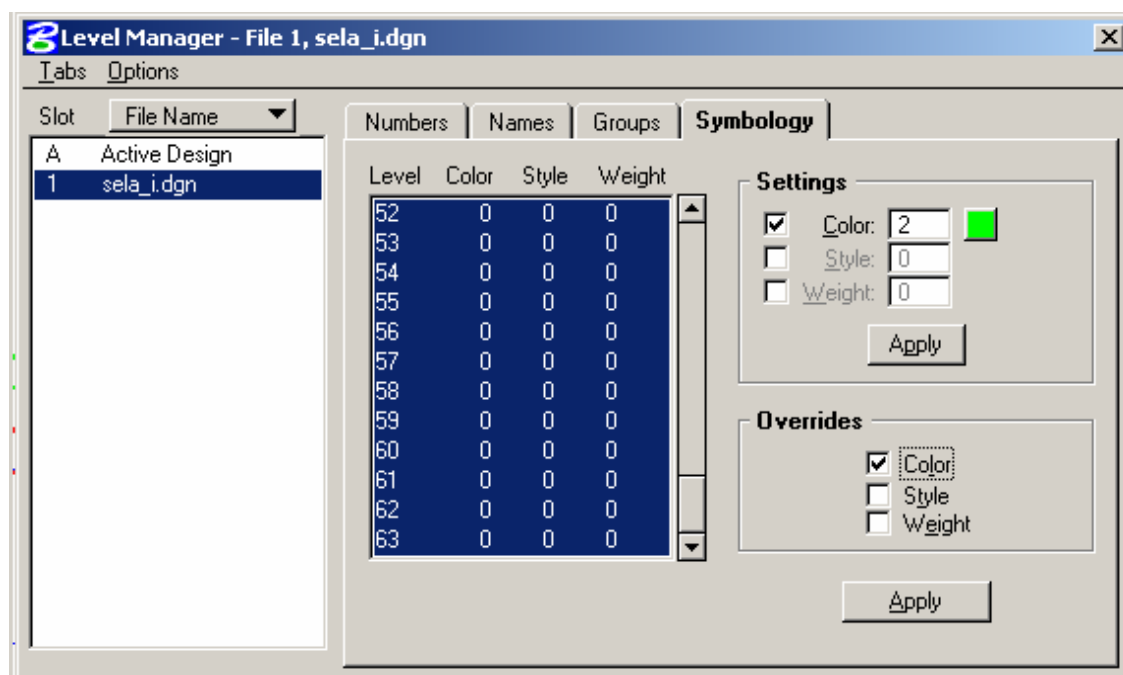
Slika 12. Dijaloški prozor Preview Reference

Padajući izbornik Tools nudi još brojne mogućnosti manipuliranja s referentnim datotekama, pa ih se tako može isključiti (Detach), pomicati (Move), rotirati (Rotate), spajati u jednu (Merge Into Master), itd. (Slika 13).



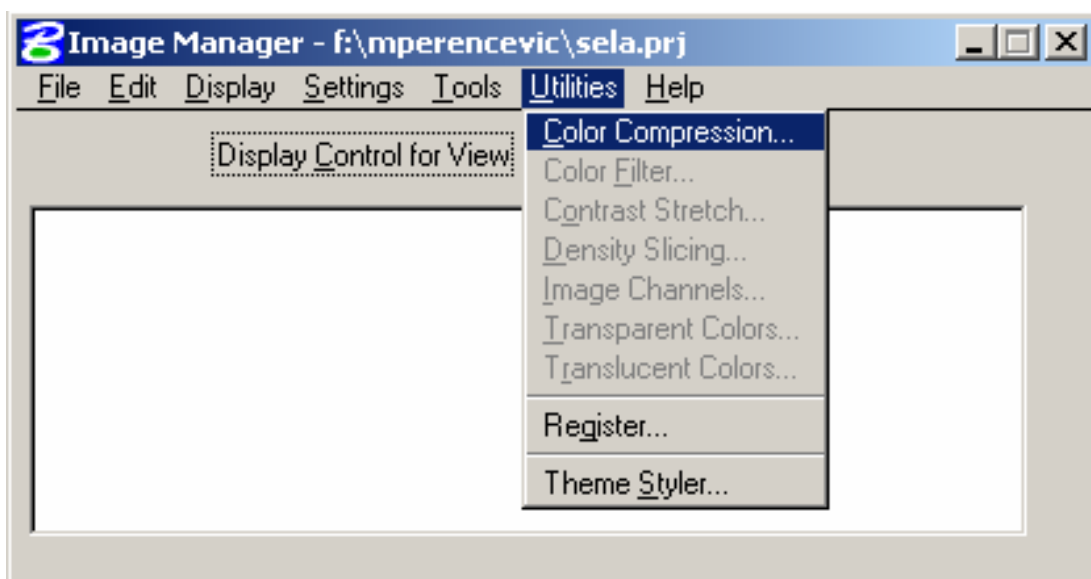
Slika 13. Alati Reference Files prozora

Korištenjem Level Symbology prozora koji se otvara odabirom s padajućeg izbornika Settings, moguće je promijeniti boje svake pojedine referentne datoteke, tako da razlika među njima bude očigledna, te je na taj način olakšano uočavanje međusobnih razlika (Slika 14).



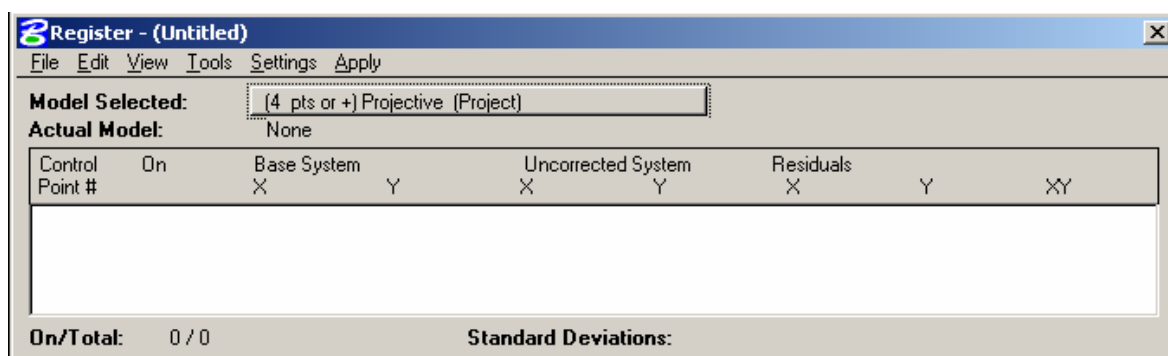
Slika 14. Level Symbology prozor

Još jedna od mogućnosti koje su primjenjive u geodeziji je u transformacijama koje su omogućene preko Descartes Image Managera, odnosno prozora Register koji se otvara na izborniku Utilities (Slika 15).



Slika 15. Dijaloški prozor Image Manager

Prozor Register se sastoji od osnovne alatne trake sa padajućim izbornicima koji omogućavaju manipulaciju rasterima (Slika 16). U središnjem dijelu ponuđen je odabir modela transformacije, dok je u donjem dijelu prostor u kojem će biti prikazani podaci o identičnim točkama. Register nam služi za geometrijsku transformaciju rasterskih ili vektorskih podataka. Postupak se sastoji od definiranja modela transformacije i samog procesa transformacije. Definiranje modela transformacije obavlja se tako da se definiraju vrsta transformacije i koordinate kontrolnih točaka u oba sustava (Base System i Uncorrected System).



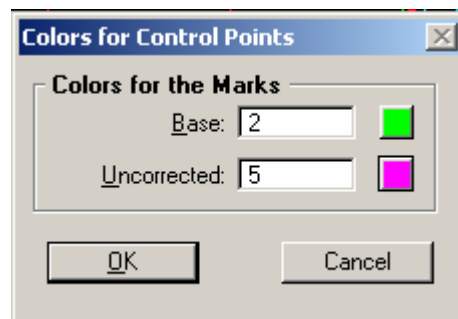
Slika 16. Dijaloški prozor Register

Transformacije se obavljaju na temelju odabranih identičnih točki. Alat kojim se odabiru identične točke može se dobiti ukoliko se na padajućem izborniku Tools odabere Register (Slika 17). Prozor sadrži alate koji omogućavaju odabiranje identičnih točaka, brisanje istih, pomicanje, te druge manipulacije oznakama za identične točke.



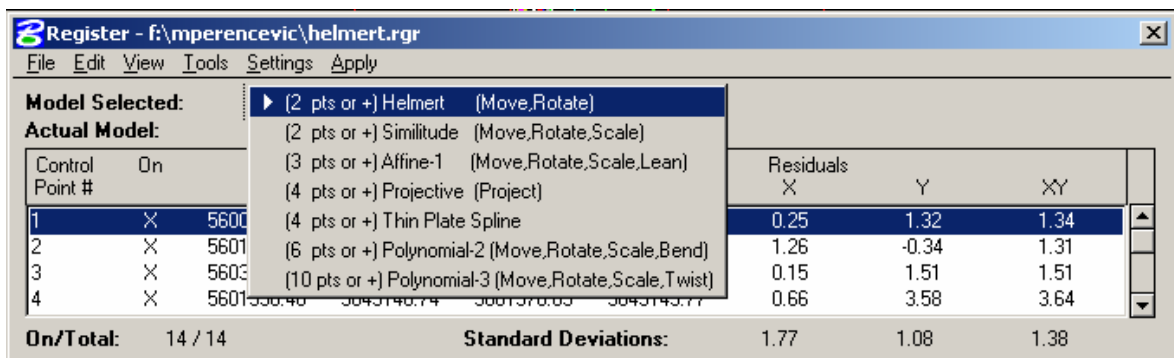
Slika 17. Register alati

Da bi se lakše mogle razlikovati identične točke koje je potrebno transformirati, u padajućem izborniku Settings odabirom naredbe Colors for Control Points moguće je definirati različite boje za kontrolne točke (Slika 18). Odabir boje za kontrolne točke ovisi o bojama koje već postoje u prikazu. Biraju se boje koje ne postoje na prikazu da bi kontrolne točke bile što uočljivije radi preglednosti.



Slika 18. Odabir boja oznaka identičnih točaka

Ovaj programski sustav nudi više vrsta transformacija koje se mogu lako odabrati, ovisno o potrebi (Slika 19). Tako se može obaviti Helmertova dvo-parametarska, afina četiri-parametarska i dr.



Slika 19. Ponuđene vrste transformacija

U središnjem dijelu prozora su prikazane identične točke, koordinate baznih točaka i koordinate točaka koje se transformiraju, te ovisno o kojoj je transformaciji riječ, odgovarajuća odstupanja za svaku točku posebno, i na kraju ukupna odstupanja. Slika 20 prikazuje Register prozor u kojem se obavlja Helmertova transformacija. U njemu je vidljivo da je za model transformacije odabrana Helmertova transformacija i to dvo-parametarska koja uključuje pomak i rotaciju. U



središnjem su dijelu prikazane kontrolne točke u oba sustava te njihova odstupanja. Na dnu prozora su prikazane standardne devijacije za odabrani model transformacije i odabrane kontrolne točke.

Register - f:\mperencevic\helmert.rgr

File Edit View Tools Settings Apply

**Model Selected:** (2 pts or +) Helmert (Move, Rotate)

**Actual Model:** (2 pts or +) Helmert (Move, Rotate)

Control Point #	On	Base System		Uncorrected System		Residuals		
		X	Y	X	Y	X	Y	XY
1	X	5600449.427	5040282.717	5600430.998	5040312.310	0.254	1.318	1.342
2	X	5601802.444	5039677.461	5601771.453	5039683.526	1.264	-0.343	1.310
3	X	5603573.157	5041453.857	5603576.181	5041424.660	0.150	1.505	1.513
4	X	5601936.399	5043146.737	5601970.848	5043145.773	0.659	3.576	3.636

**On/Total:** 14 / 14      **Standard Deviations:** 1.771      1.083      1.380

Slika 20. Helmertova transformacija



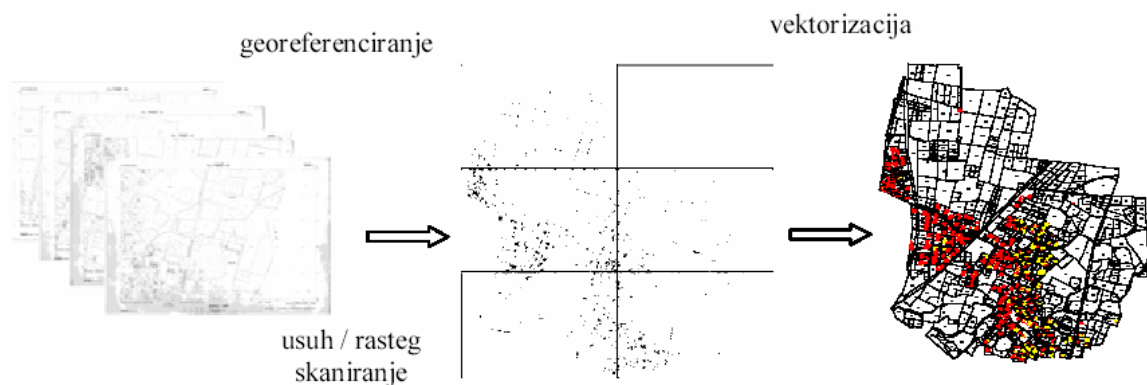
## 4. Vektorizacija

Vektorizacija je postupak prevođenja katastarskog plana iz analognog oblika u digitalni vektorski oblik. Cijeli postupak prevođenja se sastoji od nekoliko koraka.

Postupak prevođenja analognih planova u digitalni oblik vektorizacijom se sastoji od:

1. preuzimanja postojećih podataka
2. ocjene kvalitete materijala
3. skaniranja
4. vektorizacije
5. kontrole
6. ispravke
7. završne interne kontrole
8. izrade tehničkog izvješća
9. predaje digitalnog katastarskog plana
10. neovisne kontrole i ovjere.

Kad se analogni planovi vektoriziraju potrebno ih je prvo skanirati. Potom se rasterske datoteke geometrijski ispravljaju (za usuh i rasteg) i tako dovode u njihove teoretske dimenzije. Listovi se potom georeferenciraju na izvorne koordinate. Tako se dobiva neprekinut niz listova koji pokrivaju k.o., te se nakon toga može pristupiti očitavanju koordinata karakterističnih točaka – odnosno može se početi vektorizacija. Slika 21 prikazuje proces vektorizacije.



Slika 21. Proces vektorizacije

Vektorizacija može biti:

- ručna (ekranska),
- poluautomatska i
- automatska.

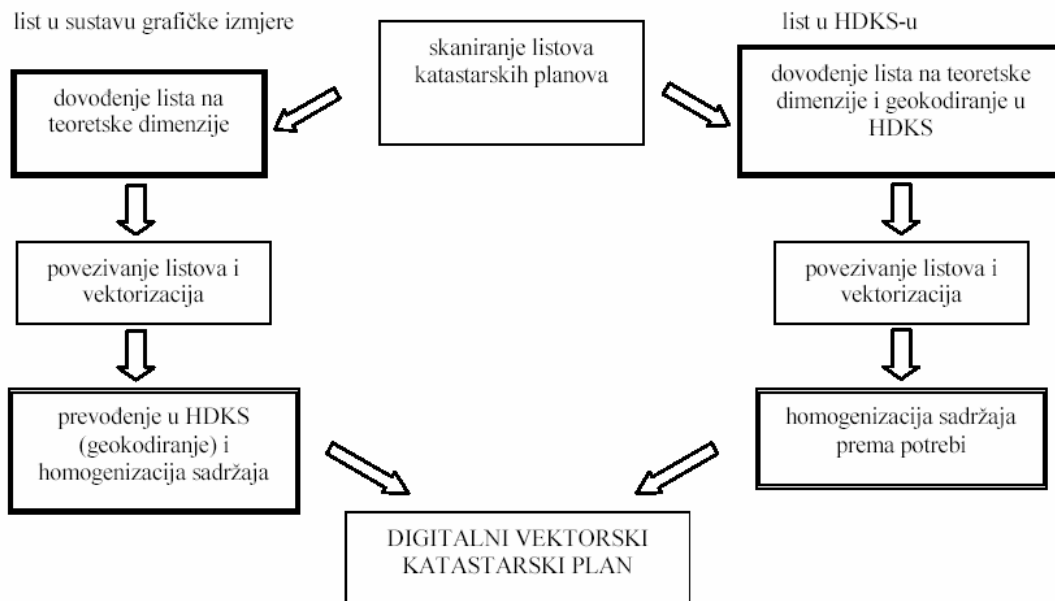
Ručna vektorizacija na određeni se način podudara s postupkom klasičnog ručnog digitaliziranja. Obavlja se na zaslonu monitora, gdje kao podloga služi skaniranjem dobiveni rasterski grafički prikaz. Vođenjem pokazivača određuju se koordinate karakterističnih točaka na prikazu koje programski sustav pretvara iz rasterskog koordinatnog sustava u vektorske koordinate. Na taj način definiraju se vektori (linije). Zbog mogućnosti ekranskog povećanja ovaj postupak daje veću točnost od vektorizacije pomoću digitalizatora.

Poluautomatska vektorizacija obavlja se također na podlozi skaniranjem dobivenih rasterskih grafičkih prikaza, ali je postupak vektorizacije olakšan posebnim programskim sustavom koji može automatski vektorizirati linije koje su rasterski definirane između čvorova, a stručnjak mora djelovati u sjecištima linija.

Kod automatske vektorizacije cijeli postupak se obavlja u potpunosti automatski. Posebno razvijeni programski sustavi omogućuju vektorizaciju tako da se analizom rasporeda slikovnih elemenata u rasterskom obliku prepoznaju određeni objekti. Uspješnost automatske vektorizacije ovisi o složenosti ili jednostavnosti grafičkog prikaza u rasterskom obliku.

Vektorski podaci su položajni podaci nul-, jedno- ili dvodimenzionalnih objekata u obliku pravokutnih koordinata, npr.  $x$ ,  $y$  koordinata jedne točke, koordinata početne i krajnje točke neke dužine, koordinata uzduž neke krivulje itd. Vektorska slika je predstavljena matematičkim opisom, najčešće Bézierovim krivuljama.

U postupku prevođenja katastarskog plana u digitalni vektorski oblik provode se različite transformacije. Ulazni podaci u postupku vektorizacije su skanirani listovi katastarskih planova u digitalnom rasterskom obliku. Ovisno o tome da li se katastarski plan nalazi u Hrvatskom državnom koordinatnom sustavu (HDKS-u) ili u nekom starom sustavu grafičke izmjere i u kojoj je mjeri homogen njegov sadržaj, postoje dva načina korištenja transformacija (Slika 22).



Slika 22. Transformacije u postupku izrade digitalnog vektorskog katastarskog plana

Radovi vezani uz transformacije provode se prije i nakon postupka vektorizacije. Ako je katastarski plan izrađen u nekom od starih sustava grafičke izmjere tada nije poznat njegov položaj u HDKS-u. Takvim planovima moguće je ukloniti deformacije i dovesti ga na njegove teoretske dimenzije. Teoretske dimenzije listova u staroj izmjeri su poznate prema podjeli temeljnih triangulacijskih listova, ovisno o mjerilu. Npr. za mjerilo 1:2880 dimenzije plana su 1000x800 hvati. Ispravljanje deformacija može se provesti korištenjem Helmertove ili affine transformacije. Skanirani list prevodi se na teoretske dimenzije korištenjem rubnih točaka okvira lista. Ako postoji ucrтана hvatna mreža (svakih 200 ili 100 hvati ovisno o mjerilu) tada se i njene točke uključuju u transformaciju. Palčana mreža se ne preporučuje za korištenje jer je ona najčešće ucrtavana na listovima pri provođenju promjena. Kod katastarskih planova izrađenih u HDKS-u u transformaciji se koriste točke decimetarske mreže. Osim rubnih točaka listova koriste se i svi križevi koordinatne mreže, a mogu se kao dodane točke koristiti i točke stalne geodetske mreže koje su originalno ucrtane na plan (naknadno ucrtane točke se ne preporučuju). S obzirom na fizičke deformacije (nejednolike deformacije u smjerovima koordinatnih osi) preporučuje se korištenje affine transformacije kojom se unatoč postojanju deformacija postižu najbolji rezultati (Cetl 2002). Kako se vektorizacija obavlja za područje jedne cijele katastarske općine, prevođenjem pojedinih listova na teoretske dimenzije i njihovim povezivanjem u lokalnom sustavu ostvareni su preduvjeti za vektorizaciju sadržaja katastarskog plana.

Tehničke upute određuju što se i na koji način vektorizira. Tako je navedeno da se napušta ono što nije sadržaj katastra nekretnina. Grafički elementi podataka su točke, linije, tekst i simboli. Linije tvore hijerarhijsku mrežu, a svaka se linija jednom pohranjuje na prioritarnom sloju. Pohranjuje se linija višeg reda i to po važnosti od međne linije, linije zgrade i drugih građevina, granice upotrebe do ostalih linija.



Model podataka definiran u Tehničkim uputama služi za standardizaciju postupaka i procedura održavanja. Temelj su mu važeći propisi Republike Hrvatske, a njime se osiguravaju minimalni zahtjevi koje bi trebao ispuniti svaki izvođač prevođenja u digitalni oblik obzirom na različitu opremu i tehnologiju kojom se pritom služi. Model je podijeljen u osnovne slojeve koji predstavljaju sadržaj katastra nekretnina i obavezno se mora prevesti u digitalni oblik, te ostale slojeve koji su ostale informacije koje su bile prikazivane na planu, a ne održavaju se u katastru nekretnina.

## 5. Katastarska izmjera

Katastarska izmjera je dio geodetske izmjere kojom se definiraju, mjere, uspostavljaju i prikazuju zemljišne čestice i sve što je s njima razmjerno trajno povezano na njihovoj površini ili ispod nje, kojima je pridruženo uknjiženo zemljišno pravo. Mora se izvesti tako da se na temelju ustanovljenih podataka (detaljne skice izmjere) može, u okvirima točnosti izmjere, ustanoviti stanje kakvo je bilo u trenutku izmjere. Da bi se sve to moglo ostvariti potrebno je uz tehnička pravila koja se nameću, primijeniti pravna načela. Pravnim se načelima utvrđuju dokazi o granicama vlasništva i to mjerenjem, usmenim iskazima vlasnika zemljišta itd. Uzme li se sve to u obzir, očito je da je katastarska izmjera složeniji proces nego obična izmjera karakterističnih detalja zemljišta.

Poslovi koje uključuje katastarska izmjera uključuju određivanje, prikupljanje, te obradu podataka o:

1. položaju, obliku, površini, načinu korištenja, te nositeljima prava na česticama zemljišta;
2. označavanju graničnih i međnih točaka;
3. položaju, obliku, površini, načinu korištenja, te nositeljima prava na zgradama i drugim građevinama;
4. položaju u zgradi, površini, te nositelju prava na dijelovima zgrada (stanova, poslovnih i drugih prostora) i drugih građevina;
5. formiranju čestica (cijepanju, pripajanju);
6. reviziji brojeva čestica (nova izmjera) i
7. područjima posebnih pravnih odnosa na zemljištu.

Pri izmjeri, katastarske se čestice prema načinu uporabe svrstavaju u sljedeće vrste korištenja:

1. poljoprivredno zemljište
2. šumsko zemljište
3. unutrašnje vode
4. površine mora
5. ostale površine zemljišta.

Temelj izmjere je državna triangulacija i nivelman, što znači da sva mjerenja moraju biti oslonjena na državnu trigonometrijsku mrežu, a u pogledu apsolutnih visina na državnu nivelmansku mrežu.

Dio katastarske izmjere koji se bavi prikupljanjem i prikazivanjem podataka u obliku koordinata možemo podijeliti na:

1. uspostavu katastarske geodetske osnove, pri čemu je katastarska geodetska osnova mreža točaka priključena na osnovnu državnu mrežu, koja se uspostavlja za potrebe kasnije izmjere detalja. Mreža se izjednačava neovisno o detaljnoj katastarskoj izmjeri.
2. katastarsku izmjeru međnih i ostalih detaljnih točaka. Ta se izmjera provodi u svrhu određivanja položaja međnih oznaka i graničnih linija, a definirana je u odnosu na točke katastarske geodetske osnove ili osnovne državne mreže.

Konačni se rezultati katastarske izmjere iskazuju u obliku koordinata graničnih i međnih točaka koje se izračunavaju iz podataka katastarske izmjere. Pri izvođenju izmjere se upotrebljavaju različiti postupci od kojih svaki ima svojstvenu točnost, a koji će se postupak odabrati ovisi o više čimbenika. Točnost koja se zahtijeva ovisi o prostornom položaju čestice koja se mjeri tj. o vrijednosti zemljišta na kojem se točke nalaze, ali i o načinu na koji je definirana granica čestica. Granica je točka ili linija razdvajanja dvaju dodirnih vlasništva.

Konačan rezultat katastarske izmjere su dakle koordinate međnih točaka koje se dobiju računanjem iz podataka mjerenja. Poznato je da sva mjerenja sadrže pogreške, stoga je potrebno prije nego se dobivene koordinate točaka uključe u bazu podataka, ispitati kvalitetu mjerenja, odnosno kvalitetu dobivenih rezultata. Položajna točnost koordinata točaka može se iskazati kao apsolutna ili kao relativna.

Uz preciznost izmjere potrebno je i da mjerenja, odnosno rezultati budu pouzdani. Pouzdanost je određena time kako su dobro kontrolirani i mjerenja i rezultati tj. koordinate. Da bi se to osiguralo, potrebno je pri planiranju izmjere osim osnovnih mjerenja - mjerenja veličina neophodnih za izračunavanje koordinata točaka, uključiti i dodatna – kontrolna (prekobrajna) mjerenja. Pri tom je važno da se kontrolna mjerenja provode odvojeno od osnovnih mjerenja, pa ako je razlika između osnovnog i kontrolnog mjerenja unutar propisane, tada se može reći da su mjerenja, a time i rezultati, pouzdani. Za ispitivanje pouzdanosti katastarske izmjere detaljnih točaka mora se imati barem dva neovisna mjerenja koja ne moraju biti provedena istom metodom. Iz oba mjerenja se potom računa tražena veličina koja, ako je unutar dozvoljenih odstupanja, govori o pouzdanosti. Dva se neovisna mjerenja mogu dobiti i istom metodom, ali se moraju promijeniti uvjeti opažanja. Potrebno je, bez obzira na metodu izmjere, izvršiti dva neovisna mjerenja.

Razredi izmjere određuju kojom će točnošću koordinate točaka područja u tom razredu biti određene, u kojem će mjerilu biti izrađeni planovi te metodu izmjere. Svrstavanje pojedinih dijelova područja u različite razrede proizlazi iz činjenice da se vrijednost mjenog zemljišta razlikuje, te ga stoga nije potrebno mjeriti istom točnošću. Razred u koji se smješta pojedino područje ovisit će o predviđenom korištenju, odnosno vrijednosti zemljišta, ali se isto tako u obzir moraju uzeti i neki dodatni, subjektivni kriteriji. Obzirom na različitu parcelaciju diljem teritorija Republike Hrvatske, mora se uzeti u procjenu svrstavanja u razrede i područje u

kojem se nalazi određeni dio, pa je tako opravdano neka ruralna područja sa malim katastarskim česticama svrstati u viši razred, isto kao i obalna područja. Pritom se u obzir mora uzeti i isplativost odabira točno određenog razreda za pojedino područje.

Uzme li se u obzir mjerilo u kojem se izrađuju planovi, potom točnost koju treba postići te metodu izmjere i način stabilizacije geodetskih točaka, teritorij Republike Hrvatske može se podijeliti na sljedeće razrede:

1. građevinska područja svih gradova i svih naselja na moru;
2. građevinska područja ostalih naselja s gradskim obilježjima i izvangrađevinska područja oko gradova;
3. naselja u selima zbijenog tipa i manjim naseljima, intenzivno korišteno poljoprivredno zemljište;
4. neizgrađeno zemljište, ekstenzivno korišteno poljoprivredno zemljište i šumska područja; i
5. brdsko-planinska područja i ostala neproduktivna područja.

Obzirom na zemljište koje se nalazi u pojedinom razredu, definirano je mjerilo u kojem se izrađuju planovi pojedinih razreda izmjere. Tako se:

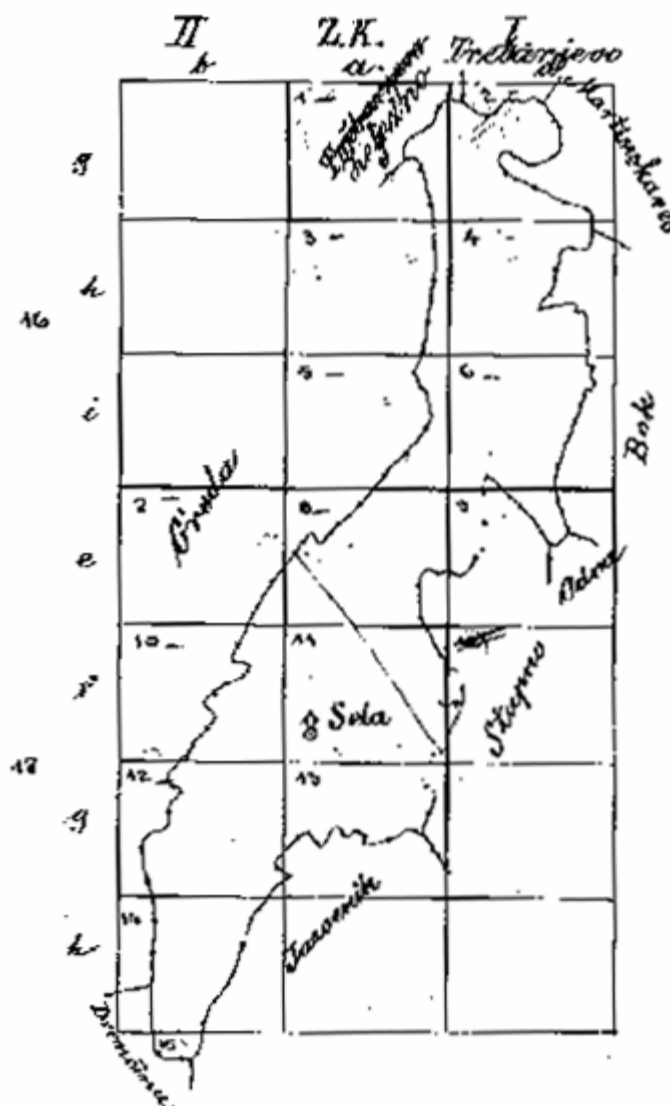
- područja iz prvog razreda izmjere iscrtavaju u mjerilu 1:500-1:1000,
- područja iz drugog razreda izmjere u mjerilu 1:1000-1:2000,
- područja iz trećeg razreda izmjere u mjerilu 1:1000-1:2000,
- područja iz četvrtog razreda izmjere u mjerilu 1:2000-1:5000 i
- područja iz petog razreda izmjere u mjerilu 1:5000.

Da bi rezultati katastarske izmjere bili u skladu sa standardima koji su propisani, geodetski stručnjak koji izvodi tu izmjeru mora odabrati odgovarajući instrumentarij, metodu kontrole i postupak za kontrolu i izjednačenje slučajnih pogrešaka. U svrhu katastarske izmjere upotrebljavaju se razne geodetske metode – terenske gdje se koriste vrpce, teodoliti, mjerne stanice, GPS i dr., kao i snimanje iz zraka. Najprikladnija mjerna metoda određuje se na osnovu namjene izmjere, troškova, raspoloživog instrumentarija i hitnosti zahtjeva za izmjerom.

Svaka metoda izmjere ima svoje prednosti i nedostatke, pojedine metode su učinkovitije (fotogrametrija, GPS), ali imaju i znatno skuplju opremu. Nedostatak ovih naprednijih metoda je u tome što njima nije moguće izmjeriti sve detaljne točke, pa je nužno kombiniranje s klasičnim terestričkim metodama. Najbolje rezultate pri izmjeri se dobiva kombiniranjem različitih metoda (DGU 2003).

## 6. K.o. Sela

Na širem području grada Siska koje uključuje prigradska naselja i buduća potencijalna gradska područja, te industrijske i druge zone, još uvijek se koriste podaci stare izmjere. Zbog te je činjenice znatno otežan normalan razvoj tih područja, posebno iz pozicije urbanizma i uređenja prostora. To se odnosi i na područje k.o. Sela. Tehnički dio katastarskog operata k.o. Sela je bio gotovo fizički uništen, a knjižni dio nije bio u skladu sa stanjem na terenu, niti usklađen sa zemljišnom knjigom. Slika 23 prikazuje podjelu k.o. Sela na listove u mjerilu 1:2880. Iz tih je razloga odlučeno da će se naseljeni dio k.o. ponovno mjeriti, dok ostatak k.o. nije ušao u te planove, pa je pristupljeno vektorizaciji. Vektorizaciju je obavila Ivana Podoreški u okviru svog diplomskog rada, uz moju suradnju. Ovdje će biti samo ukratko objašnjena da bi se moglo bolje shvatiti stanje ulaznih podataka koji su važni čimbenici pri izradi ovog diplomskog rada.



Slika 23. Prikaz podjele k.o. Sela na listove u mjerilu 1:2880



## 6.1. Vektorizacija dijela k.o. Sela

K.o Sela prikazana je na 15 planova u Kloštar-Ivaničkom sustavu s ishodištem u franjevačkoj crkvi u Kloštar-Ivaniću, s geografskim koordinatama:  $\varphi = 45^{\circ}44'21''25$ ,  $\lambda = 34^{\circ}05'09''16$ . Mjerilo planova katastarske općine je 1:2880, a dimenzije planova 1000 x 800 hvati. Postupak vektorizacije obuhvaćao je samo dio općine. Potpuno je vektoriziran sadržaj planova 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 14, 15, te djelomično sadržaj planova 8, 11 i 12. Vektorizacija se provodila prema Tehničkim uputama za prevođenje katastarskih planova izrađenih u Gauss-Krügerovoj projekciji u digitalni vektorski oblik. Model podataka prema kojem je provedena vektorizacija podijeljen je u 11 osnovnih i ostale slojeve, tako da svaki sloj sadrži podatke srodne po sadržaju. Tablica 1 prikazuje strukturu podataka koji su nastali vektorizacijom.

Tablica 1. Struktura vektoriziranih podataka

### Struktura crteža

Projekt: **Diplomski rad**

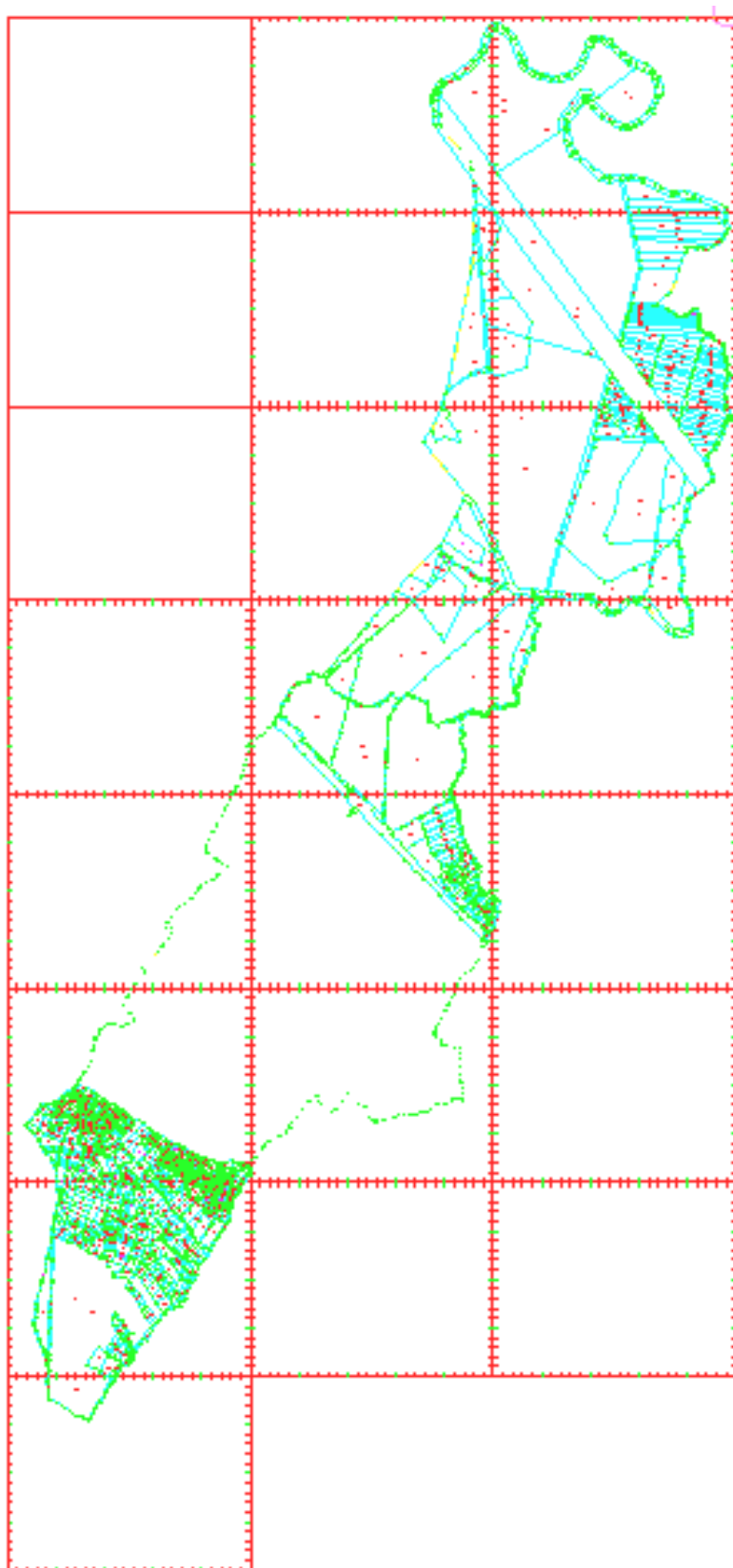
Crtež: **K.o. Sela .dgn**

Sadržaj slojeva:				Sadržaj/slojeva:					
Sloj	Sadržaj/ime:	CO	WT	LC	Sloj	Sadržaj/ime:	CO	WT	LC
LV					LV				
1	KC_medja				31	ZK II 17 af			
2					32	ZK I 17 df			
3					33	ZK II 17 bg			
4	KC_broj				34	ZK II 17 ag			
5					35	ZK II 17 bh			
6					36	ZK II 17 bi			
7	G_stambena				37				
8	G_gospodarska				38				
9					39				
10					40				
11	Adresa				41	ID_gradj			
12					42	pogreske			
13					43				
14					44				
15					45				
16					46				
17					47				
18					48				
19					49				
20	Kat_opc				50				
21	ZK II 16 ag				51	naziv_put			
22	ZK I 16 dg				52	naziv_rijeka			
23	ZK II 16 ah				53	naziv_potoka			
24	ZK I 16 dh				54				
25	ZK II 16 ai				55	medja_2880			
26	ZK I 16 di				56	ostalo_2880			
27	ZK II 17 be				57				
28	ZK II 17 ae				58				
29	ZK I 17 de				59				
30	ZK II 17 bf				60				
					61				
					62				
					63	interno			
					64				

Odmah na početku uočeno je loše stanje planova. Uništenost i nečitkost planova, koji su bili uzrokovani starošću, otežali su postupak vektorizacije. Dijelovi planova

koje nije bio moguće vektorizirati na osnovu skaniranih planova, vektorizirani su uz pomoć podataka dobivenih iz Područnog ureda za katastar u Sisku. Pri tome su korištene indikacijske skice, originalni planovi, te skice izmjere. Postupkom vektorizacije dobiveno je 1173 katastarskih čestica. Provedena analiza po završetku vektorizacije pokazala je neka neslaganja između knjižnog dijela katastarskog operata i vektoriziranog plana. Čest slučaj neusklađenosti knjižnog dijela i plana, su djelomično provedene promjene. Veliki broj čestica nastalih parcelacijom upisano je u knjižni dio katastarskog operata dok na planu te nastale promjene nisu ucrtane. Suprotno tome, postoje čestice koje su parcelirane na planu, a nisu upisane. Neusklađenost knjižnog i tehničkog dijela katastarskog operata vidljiva je i u slučajevima čestica koje imaju ucrtanu građevinu koja nije upisana i obrnuto. Pronađeno je nekoliko slučajeva i dvostrukih brojeva, odnosno čestica kojima je dodijeljen isti broj. Česticama kojima nije bilo moguće identificirati broj dodijeljen su negativni brojevi počevši od -1, -2 itd.

Konačni rezultat je digitalni plan vektoriziranog dijela k.o. Sela (Slika 24).



*Slika 24. Prikaz vektoriziranog dijela k.o. Sela*

## **6.2. Katastarska izmjera dijela k.o. Sela**

Novoj izmjeri dijela k.o. Sela se pristupilo obzirom na loše stanje planova (koji su bili gotovo fizički uništeni), potom zbog značajnih promjena na terenu koje nisu bile provedene u katastru i zemljišnoj knjizi, te zbog tog što su Grad Sisak i Županija Sisačko-Moslavačka našle interes u cijelom projektu.

### **6.2.1. Ponuda i Ugovor za izmjeru dijela k.o. Sela**

Ponudu za izmjeru k.o. Sela dao je Zavod za fotogrametriju d.d iz Zagreba i to 11.08.1995. Ponuda je dana za izradu nove izmjere u k.o. Novo Selo, dio k.o. Pračno i dio k.o. Sela na području grada Siska. Pritom je projektom za dio k.o. Sela bila predviđena izmjera 655 ha zemljišta, od čega se 170 ha odnosilo na građevinsko zemljište, a 485 ha na ekstravilan. Područje je bilo podijeljeno na 3300 katastarskih čestica koje je posjedovalo 750 posjednika. U ponudi je još naveden i opis radova koji su bili predviđeni za izvršenje zadatka, tehnički uvjeti izvedbe, te je ponuđena cijena izvođenja cjelokupnog zadatka u iznosu od 3274118 kuna.

Naručitelji radova su bili Državna geodetska uprava, Županija Sisačko-moslavačka i Grad Sisak, te se na temelju ponude Zavoda za fotogrametriju d.d. sklopio Ugovor o radovima na katastarskoj izmjeri zemljišta na k.o. Novo Selo, k.o. Pračno i k.o. Sela, 26.09.1995.

Izmjeru su sufinancirali naručitelji i to Državna geodetska uprava sa 30%, Županija Sisačko-moslavačka sa 5% i Grad Sisak sa 65%. U Ugovoru su još definirane i nadležnosti i obveze naručitelja i izvršitelja.

Rok kojim je trebala završiti izmjera prema Ugovoru je bio 31.03.1997., ali su zbog poteškoća u financiranju u drugoj polovici 1997. godine radovi obustavljeni. Do prekida, Zavod je završio približno 46% radova. Nakon što su prikupljena sredstva, radovi su ponovno nastavljeni krajem 2000. godine, da bi Područni ured za katastar Sisak preuzeo elaborat o izmjeri u drugoj polovici 2002. Prekid u radovima zahtijevao je od izvršitelja povećan angažman u dovršavanju radova s obzirom da je područje izmjere u području intenzivne izgradnje i stalnih promjena na zemljištu.

### **6.2.2. Opis zadatka**

Intenzivne promjene na zemljištu s izrazitim trendom stambene i industrijske izgradnje na periferiji grada Siska uzrokovale su u dugom vremenskom razdoblju nečitkost i zastarjelost katastarskih planova, te oni nisu mogli zadovoljavati narasle potrebe u daljnjem razvoju ovog područja. Katastarski planovi ovog područja izrađeni su u mjerilu 1:2880 još 1861., a na njima se vršilo održavanje posjedovnog stanja.

Osnovni cilj ove izmjere je bio izrada katastarskog elaborata u digitalnom obliku GIS-tehnologijom i bazama podataka. Obzirom na tehnologije koje su uvedene u Područnom uredu za katastar Sisak, podaci su se prikupljali i obrađivali programskim alatom Microstation. Uz to je važno da su prikupljeni opisni podaci modelirani tako da bude omogućena njihova brza i jednostavna upotreba za izradu

katatarskog operata kao i ostalih ispisa koji se zahtijevaju prema postojećim propisima.

### 6.2.3. Radovi

Pripremni radovi započeli su krajem 1995. godine prikupljanjem osnovnih podataka iz katastarskog operata za područje izmjere, kako iz pisanog tako i iz njegovog grafičkog dijela. U tom se razdoblju prikupilo i podatke o postojećoj trigonometrijskoj i poligonskoj mreži. Posjednici na području izmjere su putem tiska i lokalne radiopostaje bili upoznati s aktivnostima na katastarskoj izmjeri, prvenstveno s dinamikom i načinom omeđivanja.

Područje zadatka pokriveno je geodetskim točkama homogenog polja Sisak. Uspostava homogenog polja izvođena je usporedno s radovima katastarske izmjere, a GPS točke ovog polja čine osnovnu geodetsku mrežu izmjere. Na području izmjere k.o. Sela prema evidenciji postoje dvije trigonometrijske točke koje su sačuvane i uključene u homogeno polje Siska.

Radovi omeđivanja granica k.o. obavljani su uz korištenje postojećih katastarskih planova i prisutnost posjednika s jedne i druge strane granice katastarske općine.

Nakon završetka radova na omeđivanju granica k.o., sastavljen je Zapisnik o omeđivanju i obilježavanju katastarskih općina. Za nadziranje omeđivanja posjeda Zavod je izradio pomoćne fotoskice na bazi fotomaterijala iz 1985. godine. Omeđivanje je izvođeno u prisutnosti zemljišnih posjednika i geodetskih stručnjaka Zavoda. Kao oznake su se koristile željezno-plastične oznake i to na svakoj lomnoj točki međe, osim tamo gdje je izgrađeni objekt međna linija. Prilikom omeđivanja uvažavane su već postojeće i priznate oznake, dok su svi čelni frontovi čestica neposredno mjereni i upisivani na skicama omeđivanja.

U ožujku 1996. godine, kad je omeđivanje posjeda bilo pri kraju, započeti su radovi fotogrametrijske pripreme terena za snimanje. Signalizacija je izvršena trima vrstama materijala: bojom, plastikom i lesnitnim pločama. Dimenzije kvadratičnih signala su bile 30x30 cm za ploče i boju, odnosno 40x40 cm za plastičnu foliju. Osim svih međnih točaka, odgovarajućim je fotosignalima izvršena signalizacija nadzemnih vodova, a također i geodetskih točaka na području izmjere. Fotosignalizacija je završena do fotogrametrijskog snimanja koje je obavljeno 17.4.1996. godine.

Snimanje je izvela tvrtka Geofoto prema izrađenom planu leta, kamerom RC 20, žarišne daljine 153 mm, s FMC uređajem u približnom mjerilu 1:4600. Pritom je područje dijela k.o. Sela snimljeno s 5 nizova s ukupno 58 snimaka, a preklap je bio 60% uzdužni i 30% poprečni. Pregled ostvarenog snimanja je izrađen u mjerilu 1:10000, gdje je prikazana i podjela na listove katastarskog plana.

Paralelno sa radovima nove izmjere, Zavod je obavljao radove na uspostavi homogenog polja geodetskih točaka na širem području Siska. Stabilizacija novih točaka ovog polja izvedena je s prosječnom gustoćom od jedne točke na svakih 25 ha. Određivanje položaja i visina ovih točaka, kao i svih trigonometara na tom području, rađeno je satelitskom tehnologijom.

Prijelaz iz sustava EUREF'89 u hrvatski državni koordinatni sustav je obavljen algoritmicima za prostornu transformaciju sa sedam parametara koji iznose:

$$dx=-644.1683; \quad ex=5.9766779707;$$

$$dy=-103.7609; \quad ey=-2.5130371547;$$

$$dz=-353.1048; \quad ez=-8.8822356044;$$

$$dm=-7.07034999 \text{ (0.99999293)}$$

Uspostavom homogenog polja stalnih geodetskih točaka osigurani su uvjeti za daljnje proglašavanje mreže poligonskim točkama, za potrebe detaljne izmjere u postupku održavanja katastra, kao i za druge geodetske aktivnosti. Novu geodetsku osnovu na području izmjere dijela k.o. Sela čine dvije trigonometrijske točke (u sustavu homogenog polja), 46 GPS točaka i 97 poligonskih točaka.

GPS točke su stabilizirane lijevano-betonskim stupićima dimenzija 15x15x60 cm, s ugrađenim reperom (s rupicom) i jednim podzemnim centrom. Na betonskim i asfaltiranim površinama novopostavljene točke su stabilizirane metalnom oznakom od sivog lijeva s natpisom «GEODETSKA TOČKA». Između GPS i trigonometrijskih točaka stabilizirane su poligonske točke betonskim stupićima dimenzija 12x12x60 cm s podzemnim centrom, prema važećim geodetskim propisima. Numeracija GPS točaka izvršena je u sklopu homogenog polja Sisak od 1001 nadalje, dok je numeracija poligona izvršena od 1 nadalje.

Poligonske točke mjerene su u poligonskim vlakovima umetnutim između GPS točaka, totalnom stanicom REC ELTA 15 tvrtke Zeiss i TC 1100 tvrtke Leica. Totalna stanica REC ELTA 15 ima točnost mjerenja horizontalnih i vertikalnih kutova 3", dok je točnost mjerenja dužina 5 mm±3 ppm, a vrijeme mjerenja je 2 sekunde. Leica TC 1100 ima točnost mjerenja kutova 3", dok je točnost mjerenja duljina 2 mm±2 ppm, a vrijeme mjerenja 3 sekunde (URL 1). Horizontalni kutovi su pritom mjereni u dva girusa, vertikalni kutovi u oba smjera, a dužine poligonskih strana su mjerene obostrano. Sva mjerenja su obavljena uz korištenje pribora za prisilno centriranje. Ukupno je izmjereno 49 poligonskih vlakova za dio k.o. Sela. Računanje poligonskih vlakova obavljeno je programskim paketom GEOMIR.

Na području izmjere za potrebe fotogrametrijske izmjere izvršena je prije samog snimanja signalizacija dvije postojeće trigonometrijske točke i 46 GPS točaka. Opažanje aerotriangulacije je obavljeno na analitičkom stereorestitucijskom instrumentu SD3000 tvrtke Leica, dok je izjednačenje izvedeno metodom zrakovnih snopova. Priključivanje aerofotogrametrijskog bloka na državni koordinatni sustav izvedeno je već prije spomenutom sedam parametarskom transformacijom, uz korištenje koordinata i visina dobivenih GPS tehnologijom.

Pripremni radovi za dešifražu započeli su u kolovozu 1996. izradom fotoskica. Svaka fotoskica pokriva područje jednog lista katastarskog plana, a formatirana je po principu indikacijskih skica. Na taj se način postiglo da se brojevi fotoskica poklapaju s brojevima katastarskih planova. Dešifraža na terenu započinje u rujnu 1996. godine i to opisom fotoskica, izradom pregledne skice podjele na fotoskice, te izradom pisanog naputka za dešifražu. Završava u prosincu 1996. Prilikom

dešifraže objekti su snimani na linije čestica, mjereni su svi frontovi čestica i objekata, te su izvođena kontrolna odmjeranja između objekata, kao i od preslikanih lomnih međnih točaka. Nepreslikane lomne točke su pritom snimane ortogonalom na liniju geodetskih točaka ili liniju međe. Na nekoliko mjesta u izgrađenom dijelu naselja izvršeno je iz stručnih razloga tahimetrijsko snimanje objekata i međa. U procesu dešifraže je za svaku česticu prikupljena cjelovita indikacija: ime, prezime i ime oca posjednika, te je upisan i matični broj posjednika. Podaci koji se nisu uspjeli prikupiti prilikom dešifraže, dobiveni su prilikom javnog izlaganja podataka. Uz dešifražu međa, obavljena je i dešifraža kultura s ucrtavanjem njihovih granica (umjeravanjem po međi od lomnih točaka tamo gdje nije vidljiva na snimkama ili dešifražom tamo gdje je vidljiva na fotoskici), te dešifraža svih nadzemnih vodova. Uz to su još dešifrirane sve geodetske točke na fotoskicama i dopunski odmjerene od objekata ili međa.

Završetkom dešifraže te uređenjem fotoskica je završeno fotogrametrijsko kartiranje topografsko-katastarskih planova. Fotogrametrijska izmjera je obavljena s digitalnim zapisom na stereoinstrumentu A10 tvrtke Wild, programskim alatom Microstation – system MEP Ver.5.0. Nakon izvođenja apsolutne orijentacije za svaki stereopar, data je ocjena točnosti. Opažanje fotosignaliziranih međnih točaka je obavljeno s dvostrukim postavljanjem i kontrolom mjenjenih dužina na terenu. Kartirani su samo objekti sa ravnim krovom, a kartirane točke su registrirane s podatkom od 0.001 m.

Obzirom na dugo razdoblje između fotogrametrijskog snimanja koje je obavljeno 1996. i nastavka izmjere 2001., bilo je potrebno da Zavod izvede dopunsku dešifražu i snimanje svih promjena koje su se desile u navedenom razdoblju. Za visinsku predodžbu terena su prikupljene i registrirane sve visinske promjene terena kombinacijom lomnih linija, linija oblika pojedinačnih i karakterističnih točaka terena.

Topografsko-katastarski plan je izrađen u digitalnom obliku – DTKP. Prikaz prostornih podataka izrađen je uz tematsko modeliranje podataka. Pošto za izradu DTKP nema standarda niti važećih propisa, Zavod je primijenio iskustva iz prethodnih katastarskih izmjera. Prostorni elementi topografsko-katastarskog plana razvrstani su po tematskim osobinama u područja, a pojedinačno su pohranjeni u različitim slojevima. Područje izmjere je podijeljeno na skupine, a svaka skupina na vrste.



Tablica 2 prikazuje strukturu podataka u datoteci.

Tablica 2. Struktura podataka DTKP k.o. Sela

PODRUČJE	SKUPINA	VRSTA	SLOJ
GEODETSKE TOČKE		znaci	1
		brojevi i nazivi	2
		kote	3
ZGRADE	STAMBENE GOSPODARSKE IZVAN UPORABE	tlocrt stambene zgrade	4
		tlocrt gospodarske zgrade	5
		ruševina u izgradnji	9 6
	OSTALO	otvorene zgrade	8
		terase, stepenice, šrafura zgrada	7
		ostale linije unutar tlocrta	7
KULTURNO-POVIJESNI I VJERSKI OBJEKTI			10
GRANICE	UPRAVNE	katastarska općina	11
		granične oznake upravne granice	12
	KORIŠTENJA	ograda i znak	13
INDUSTRIJA			19
PROMET	MOSTOVI I ZAJEDNIČKI OBJEKTI	most	21
		propust	22
	CESTOVNI ŽELJEZNIČKI OBJEKTI	trup ceste	23
		trup željezničke pruge	24
VODE	OBJEKTI	trup vodotoka	39
		znak za vodotok	30
		bunar, pumpa,..	31
		ime vodotoka	32
KULTURE		granica kulture, šumske prosjeke- linije	35
		znak za kulturu	36
		znak pripadnosti	37
		oznaka kulture-DL	38
		točka granice kulture	40
		nasip	57
VODOVI	ZAJEDNIČKI OBJEKTI VOD EL. ENERGIJE TELEKOMUNIKACIJE		41
			44
			47
KATASTAR		međa-oznaka	49
		međa-linija	50
		broj k.č.	51
UNUTARNJI OPIS		rudina	53
		nazivi ulica	54
		nazivi k.o. uz granicu k.o.	61
		topografija gran. k.o.	14
		broj k.č.-DL	52
		rudina-DL	55
		broj k.č.-crtica-DL	59
		nazivi k.o. uz granicu k.o.-DL	62

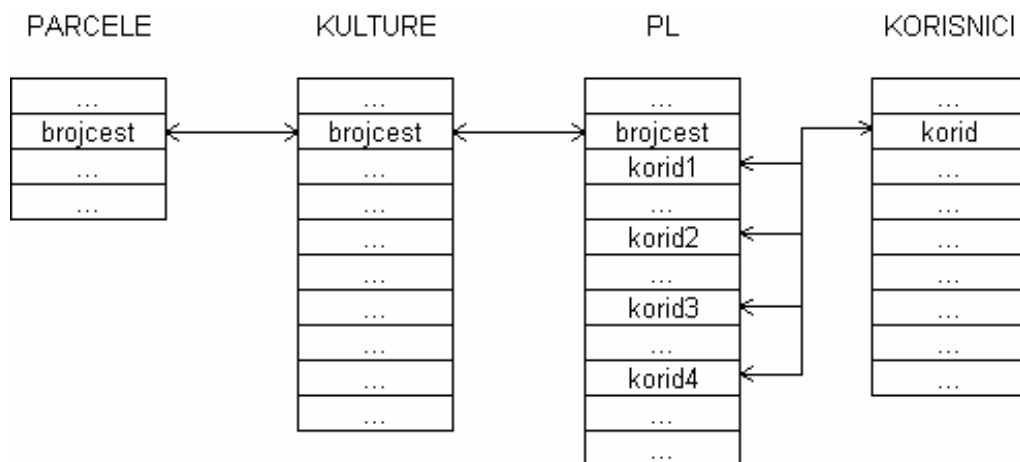
Okvir i vanjski opis lista

PODRUČJE	SADRŽAJ	SLOJ
MREŽA	mreža vanjski opis	1-29



Diferencijacija prikaza je izvršena i bojama, no međutim ona na klasičnim prikazima ne dolazi do izražaja. Uređenje topografsko-katastarskog plana je obavljeno istim programskom softverom Microstation kojim je obavljeno i samo kartiranje, a kojeg posjeduje i Područni ured za katastar Sisak koji je kasnije preuzeo podatke. Kartiranje i uređenje sadržaja je obavljeno po modelima koji su po završetku radova spojeni u cjelinu. Podjela na listove u digitalnom planu je sporedna stvar, te se uređenje po svakom pojedinom listu obavilo nakon izlaganja podataka na javni uvid. Podjela na listove topografsko-katastarskog plana je obavljena prema važećim propisima za listove mjerila 1:1000. Dio k.o. Sela koji se ponovo mjerio je podijeljen na 29 listova katastarskog plana u mjerilu 1:1000. Okvir i vanjski opis lista su pohranjeni u odvojenom tematskom sloju, pri čemu su debljine linija i tipovi slova prilagođeni plotanju na suvremenim izlaznim jedinicama.

Opisni podaci koji su bili potrebni za izradu katastarskog operata su pohranjeni u alfanumeričkom obliku, u tablicama u Access .mdb formatu. Tablice su povezane zajedničkim poljima i ustrojene na način koji omogućuje da se na relativno jednostavne upite mogu dobiti različite vrste ispisa. U tablicama su sadržani svi podaci koje su bili potrebni za izradu katastarskog operata, a u njih su unošeni postupno, prema fazi rada. Veza između tablica je ostvarena poljima brojcest (koji predstavlja broj k.č.), odnosno poljem korid (identifikacijski broj). Slika 25 prikazuje vezu tablica u bazi podataka.



Slika 25. Veza tablica u bazi podataka (Zzf 2003)

U tablici Parcele su pohranjeni brojevi čestica i njihova ukupna površina, bez obzira na broj dijelova različitih načina korištenja. Vezom s tablicom kulture omogućena je kontrola površina upisanih u bazu za svaku pojedinu česticu ili grupu čestica, automatski.

U tablici Kulture su pohranjeni u redovima dijelovi čestica sa svojim osobinama (broj k.č., kultura, površina, klasa).

Tablice PL sadrže katastarske čestice sa svojim osobinama, pohranjene u redove. Pod osobine se ovdje smatra prvenstveno broj popisnog lista.

Tablica Korisnici sadržava podatke o svim korisnicima koji imaju posjed u ovoj katastarskoj općini. U svaki se red unose podaci o korisnicima (korid, prezime,

ime, ime oca, rođeno prezime, prebivalište), a jedinstveni korid se koristi za povezivanje s popisnim listovima (PL).

Katastarske čestice su numerirane uz poštivanje načela da je čestica dio zemljišta koje pripada istom korisniku. Od Područnog ureda za katastar Sisak, za numeraciju čestica je zatražen prvi slobodni broj katastarske čestice u katastarskoj općini Sela. Numeracija je obavljena za cijelu katastarsku općinu kao jednu grupu, a pritom se radi lakšeg snalaženja i rada na katastarskom planu vodilo računa da područja između većih objekata, kao što su putovi i vodotoci, čine cjelinu. Ukupan broj novih čestica u mjerenom dijelu k.o Sela je 1405 čestica, s brojevima od 2054-3458, koji su dodjeljivani od sjevera prema jugu.

Računanje površina je obavljeno automatski, programskim softverom MGE-PC7.0. Upotreba ovog softvera omogućila je da se površina cijele katastarske općine izračuna odjednom. Kod računanja površina vodilo se računa o tom da je osnovna jedinica katastra – katastarska čestica. Površine su se računale iz koordinata međnih točaka (na četiri decimale) i tako izračunata površina koja je prethodno zaokružena na  $m^2$  predstavlja definitivnu vrijednost površine. Isto je tako bilo osigurano da pri ispisu dijelova površina neke k.č. ne dođe do nesklada s površinom cijele k.č. Pri računanju je poštivano pravilo da se površine k.č., dobivene analitičkim računom, ne smiju kvariti zbog razlike između površine dobivene analitički za cijelu k.o. i zbroja analitički izračunatih površina pojedinačnih k.č. zaokruženih na  $m^2$ . Iz svega ovoga je vidljivo da je geodetsko načelo računanja «iz velikog u malo» poštivano samo kod računanja površina dijelova k.č. Sve su površine računate iz koordinata i to prvo površina katastarske općine, potom površine čestica i na kraju površine kultura, odnosno objekata.

Tablica 3 pokazuje da razlika površina katastarske općine dobivena iz koordinata lomnih točaka graničnih linija k.o. i površine k.o. dobivene kao sume čestica ili kultura iznosi najviše  $12 m^2$ .

*Tablica 3. Razlike površina u k.o. Sela*

Katastarska općina	Zbroj površina računatih iz koordinata u $m^2$			Razlike [ $m^2$ ]		
	granice k.o.	parcela	kultura	2-3	2-4	3-4
1	2	3	4	5	6	7
dio k.o. Sela	6045753.8559	6045753.856	6045753.8561	-0.0001	-0.0002	-0.0001
Katastarska općina	Površina k.o. iz $\Sigma$ ... zaokruženih na cijeli $m^2$			Razlike [ $m^2$ ]		
	granice k.o.	parcela	kultura	2-3	2-4	3-4
1	2	3	4	5	6	7
dio k.o. Sela	6045754	6045756	6045766	-2	-12	-10

Registar katastarskog klasiranja zemljišta je rađen uz pomoć programskog alata Access 97. Softver je omogućio uzimanje podataka iz formirane baze podataka knjižnog dijela katastarskog elaborata i njihovo formatiranje u potrebnim obrascima.

Dovršenjem radova na klasiranju, pokrenuta je izrada popisnih listova. Popisni list se sastoji od četiri dijela. U prvom su dijelu registrirani podaci o vlasniku (Slika 26).

obrazac br. 1

Katastarska općina: Babina Greda, MB 336220Popisni list br. 16 dio I

a) samovlasništvo b) suvlasništvo c) zajedničko vlasništvo d) javno dobro			
Prezime, očevo ime, ime	Adresa stanovanja	JMBG	Suvlasn. dio
Naziv	Sjedište	MB	
<i>Petrović Ivana Marko</i>	<i>Babina Greda ul. Matije Gopca 2</i>	<i>270395033 0102</i>	<i>1/1</i>

Slika 26. Popisni list – dio I

U drugom obrascu su evidentirani podaci o katastarskoj čestici – broj, list plana, naziv, način korištenja, te površina (Slika 27).

obrazac br. 2

Katastarska općina: Babina Greda, MB 336220Popisni list br. 16 dio II

Br. kat. čestice	Br. lista kat. plana	Naziv	Način korištenja	Površina
<i>56</i>	<i>3</i>	<i>ul. M. Gopca</i>	<i>stambena i dvije gospodarske zgrade</i>	<i>320</i>
			<i>dvorište</i>	<i>746</i>
			<i>ukupno</i>	<i>1066</i>
<i>107</i>	<i>5</i>	<i>Krč</i>	<i>oronica</i>	<i>2607</i>
<i>301</i>	<i>4</i>	<i>Polje</i>	<i>oronica</i>	<i>3200</i>
			<i>vinograd</i>	<i>1504</i>
			<i>ukupno</i>	<i>4704</i>
<i>360</i>	<i>8</i>	<i>Gaj</i>	<i>šuma</i>	<i>8506</i>

Slika 27. Popisni list – dio II

Treći dio popisnog lista sadrži vezu sa zemljišnom knjigom (Slika 28), a u četvrtom su podaci o građevini ukoliko ona postoji na određenoj čestici (Slika 29). Popisni listovi su numerirani abecednim redom korisnika od 1 do n. Za dio k.o. Sela koji se mjerio izrađeno je 638 popisnih listova. Svi podaci koji su bili potrebni za

sastavljanje popisnih listova su bili uzimani iz baza podataka koje su bile formirane ranije, a ažurirane nakon klasiranja. Konačan broj popisnih listova dobiven je nakon izlaganja katastarskog elaborata na javni uvid i za cjelokupnu katastarsku općinu iznosi 927.

obrazac br. 3

Katastarska općina: Babina Greda, MB 336220Popisni list br. 16 dio III

Br. kat. čestice	a) usporedba s postojećim kat. i zk. česticama b) izvori podataka o osobama iz dijela I ovog lista
56	a) <i>kl. br. 39 - posj. list br. 120 zkl. br. 39 - zk. ul. br. 52</i> b) <i>kat. i zk. podaci i izjava stranke</i>
107	a) <i>kl. br. 106/1 - posjed. list br. 120 zkl. br. 106/1 - zk. ul. br. 76</i> b) <i>kat. i zk. podaci, izjava stranke i priložen ksupoprodajni ugovor</i>
301	a) <i>kl. br. 70/2 - posjed. list br. 136 dio zkl. br. 70 - zk. ul. br. 162</i> b) <i>kat. i zk. podaci, izjava stranke i priloženo rješenje o nasljeđivanju</i>
360	a) <i>dio kl. br. 112 - prij. list br. 120 dio zkl. br. 81 - zk. ul. br. 96</i> b) <i>kat. i zk. podaci, izjava stranke i priloženo rješenje o komasaciji</i>

Slika 28. Popisni list – dio III

obrazac br. 4

Katastarska općina: \_\_\_\_\_, MB \_\_\_\_\_

Popisni list br. \_\_\_\_\_ dio IV

Br. kat. čestice	Redni broj zgrade na čestici	Vrsta zgrade	Skica položaja zgrada na čestici

Slika 29. Popisni list – dio IV

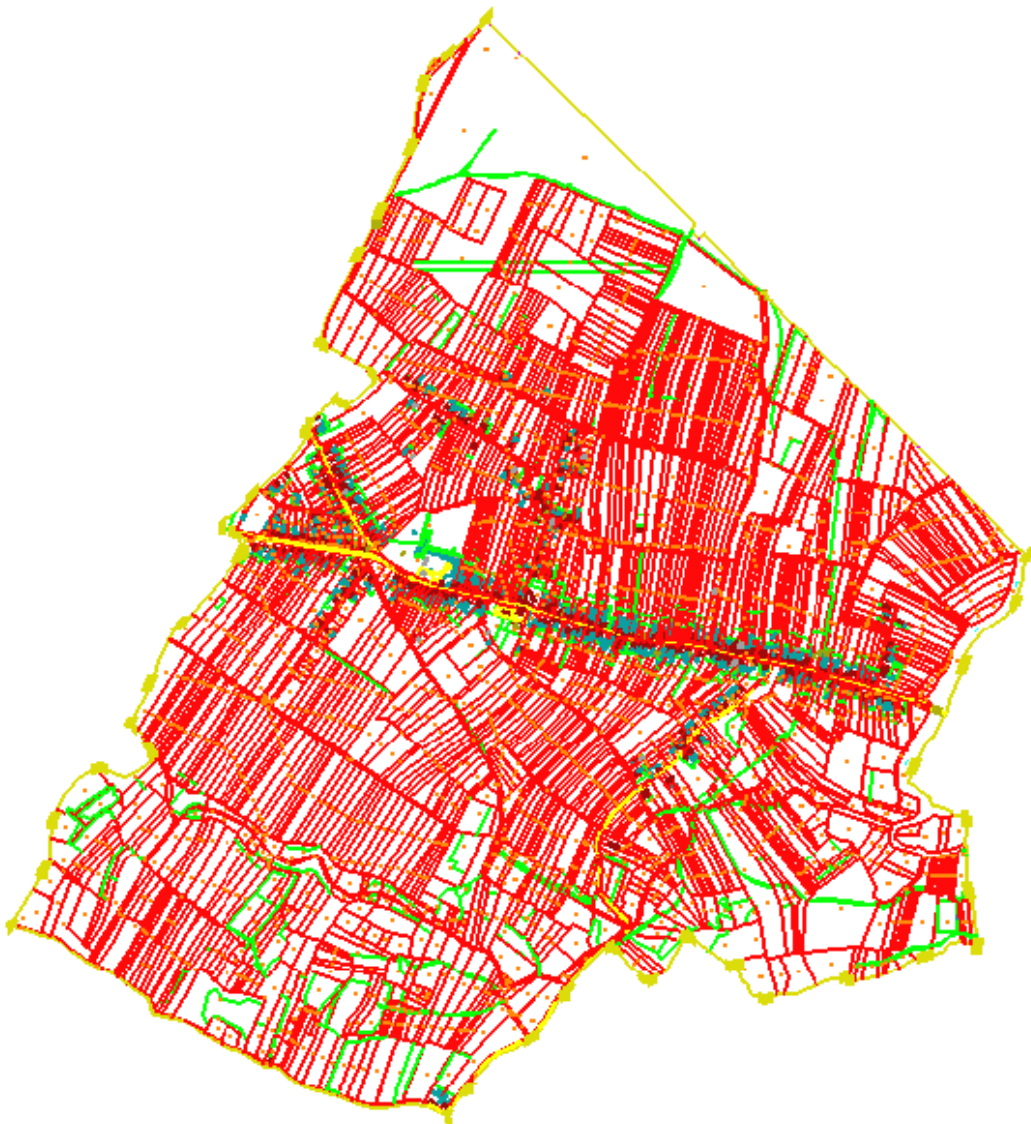
Katastarski planovi susjednih k.o. područja nove izmjere su različitog datuma nastanka, kao i različitih mjerila (1:2880 ili 1:1000). Već pri omeđivanju granica k.o. utvrđena su neslaganja u prikazima sa susjednim katastarskim planovima. Ta neslaganja potiču od prije 30-40 godina unutar kojih je na pojedinim granicama

k.o. iz različitih razloga izvedeno i nekoliko promjena bez usklađenja granica. U takvim je slučajevima granica nove izmjere ucrtana na susjedne katastarske planove, te je prema potrebi izvedena i parcelacija zbog cijepanja katastarskih čestica.

Izlaganje podataka na javni uvid je obavio Područni ured za katastar Sisak uz sudjelovanje djelatnika Zavoda za fotogrametriju d.d. i dovršeno je 2003. godine. Po završetku izlaganja, elaborati su vraćeni u Zavod radi daljnje obrade. Za dio k.o. Sela koji je mjeran na javnom je izlaganju upućeno 20 prigovora, za koje je Zavod proveo propisane radnje: uviđaj, dopunsko snimanje, dopunska kartiranja i računanje površina s uvođenjem promjena u bazu podataka.

#### 6.2.4. Rezultat izmjere

Konačni rezultat izmjere je katastarski elaborat u digitalnom obliku. Svi prostorni podaci se nalaze u .dgn formatu i prikazani su na sljedećoj slici (Slika 30).



*Slika 30. Prikaz izmjerenog dijela Sela*



Područni ured za katastar Sisak je preuzeo katastarski elaborat o izmjeri od izvođača – Zavoda za fotogrametriju d.d., koji je bio izlagan na javni uvid i u kojem su provedene promjene nastale nakon uviđaja. Prema Zakonu o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, katastar nekretnina se treba izrađivati istodobno i povezano s osnivanjem odnosno obnavljanjem zemljišnih knjiga, te se stavlja u primjenu danom otvaranja zemljišne knjige. Istog dana se izvan uporabe stavlja za tu katastarsku općinu katastar zemljišta. Katastarski operat za k.o. Sela još nije stavljen u uporabu jer se čeka rješenje Ministarstva pravosuđa, uprave i lokalne samouprave o otvaranju glavne knjige.

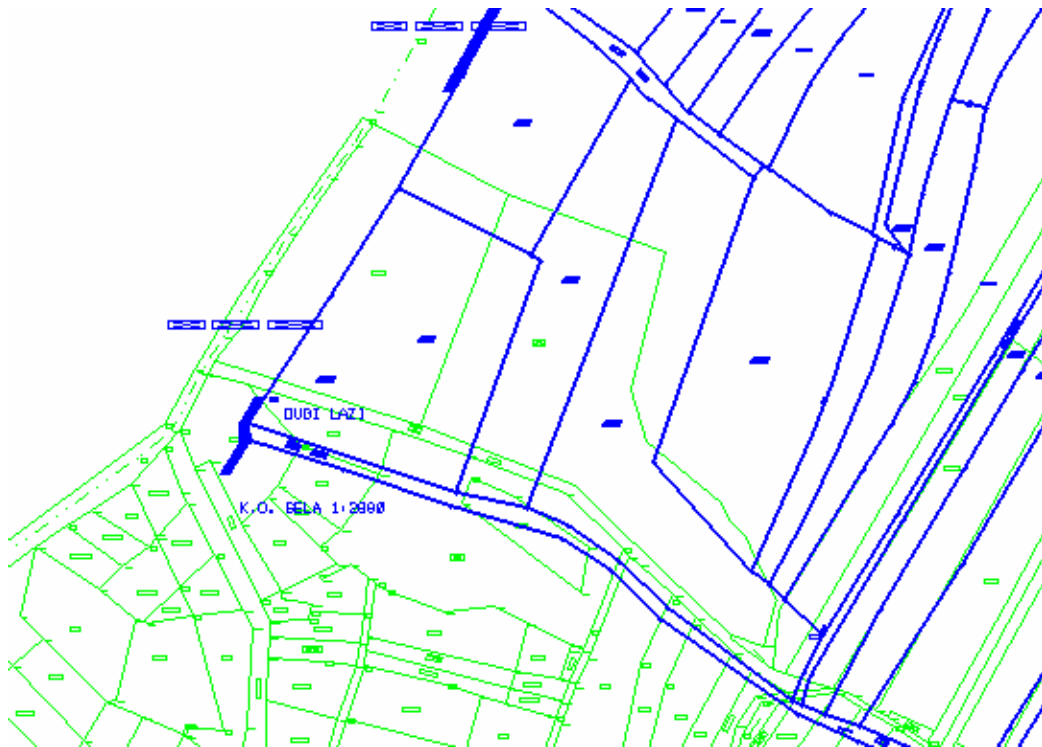
## 7. Povezivanje podataka izmjere i vektorizacije

Zadatak ovog diplomskog rada je bio objediniti podatke koji su sa jedne strane nastali grafičkom izmjerom još 1861. godine, te su sada vektorizacijom prevedeni u digitalni oblik, i podataka u digitalnom obliku dobivenih novom izmjerom. Obzirom da su podaci o jednoj k.o. na ovaj način razdvojeni, neophodno ih je objediniti u cjelinu, odnosno jedinstveni digitalni plan. Na taj način će biti jednostavniji pristup podacima, podaci će se moći kvalitetnije evidentirati i ažurirati.

Da bi se podaci povezali, bilo je potrebno u praznu .dgn datoteku učitati kao referentne datoteke, datoteku s novom izmjerom sela\_i.dgn i datoteku s vektoriziranim podacima sela\_v.dgn. Referentne se datoteke učitavaju u otvorenu datoteku tako da se sa padajućeg izbornika File odabere Reference. Tada se otvara prozor Reference Files u kojem se na padajućem izborniku Tools odabire Attach. Odabirom naredbe Attach otvara se prozor u kojem se odabiru datoteke koje se žele učitati kao referentne, u ovom slučaju datoteka nove izmjere i datoteka s vektoriziranim podacima.

Poteškoća koja se javila pri spajanju, osim u tome što su vektorizirani podaci puno stariji i manje točnosti, je bila i u različitim projekcijama prikaza. Planovi dijela k.o. Sela koji se nisu mjerili, pa su vektorizirani, izrađeni su 1861. godine grafičkom izmjerom u Kloštar-ivaničkom sustavu, a dio k.o. Sela koji je ušao u novu izmjeru je prikazan u Gaus-Krügerovoj projekciji. Odlučeno je da će se vektorizirani dio transformirati tako da se prilagodi novoj izmjeri. Da bi se to postiglo bilo je potrebno odabrati, odnosno odrediti koje su točke na vektoriziranom planu identične s određenim točkama na digitalnom planu nastalom iz nove izmjere.

Slika 31 prikazuje dio digitalnog plana s obje referentne datoteke. Zelenom bojom je prikazan dio koji je vektoriziran, a plavom bojom ponovno mjereni dio. Nepodudaranje preklopa između ove dvije datoteke je uzrokovano ranije spomenutim različitim projekcijama.



*Slika 31. Odnos izmjere i vektoriziranog plana prije transformacije*

Za registraciju identificiranih identičnih točaka potrebno je upotrijebiti odgovarajući alat. Ukoliko se iz padajućeg File izbornika odabere Descartes-Image Manager, otvara se prozor Image Manager koji služi za otvaranje prozora u kojem se registriraju identične točke. Prozor u kojem se registriraju identične točke se otvara odabirom naredbe Register sa padajućeg izbornika Utilities.

Da bi se lakše mogle razlikovati identične točke koje je potrebno transformirati, u padajućem izborniku Settings odabirom naredbe Colors for Control Points definirane su različite boje za kontrolne točke. Odabir boje za kontrolne točke ovisio je o bojama koje već postoje na digitalnom planu. Birale su se boje koje ne postoje na planu da bi kontrolne točke bile što uočljivije radi preglednosti.

Obzirom da se spajalo dva različita digitalna plana od kojih je svaki u više različitih boja, da bi se olakšala identifikacija identičnih točaka, bilo je potrebno pojednostaviti oba prikaza. Korištenjem Level Symbology prozora koji se otvara odabirom s padajućeg izbornika Settings, promijenjene su boje svake pojedine referentne datoteke, tako da je razlika među njima bila očigledna, te se na taj način lakše moglo uočavati identične točke.

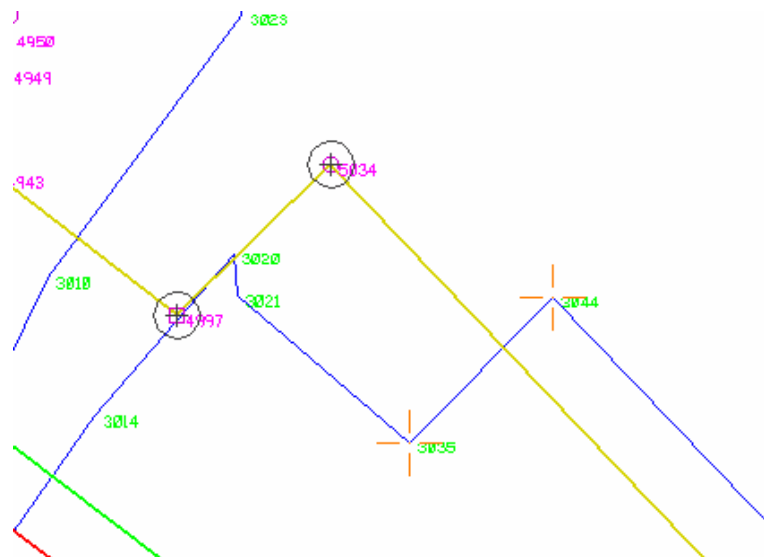
Na digitalnom planu koji je dobiven vektorizacijom i digitalnom planu dobivenom izmjerom, pronađeno je 14 identičnih točaka koje su odabrane pomoću Register alata. Paralelno s odabirom identičnih točaka, u Register prozoru se pratilo kako se mijenjaju odstupanja i na taj se način i prije samog procesa transformacije provodila kontrola odabira identičnih točaka. Za transformaciju je odabrana Helmertova dvo-parametarska transformacija, koja uključuje pomak i rotaciju.

Odstupanja koja su se pojavila su bila unutar očekivanih vrijednosti, a na nekim su mjestima iznosili do 6 metara. Tako velika odstupanja za pojedine točke



uzrokovane su neevidentiranim promjenama na terenu. Srednja standardna devijacija za spomenuti model transformacije je ovom slučaju unutar dozvoljenih 2 m.

Slika 32 prikazuje očit primjer identičnih točaka koje su identificirane i uključene u transformaciju. U pitanju je detalj na pruži za kojeg je bilo očito da se nije promijenio kroz proteklo vrijeme. Sivi kružić označava baznu točku koja je dio digitalnog plana dobivenog izmjerom, dok su narančasti križići odgovarajuće točke na digitalnom planu dobivenom vektorizacijom.



Slika 32. Primjer identičnih točaka

Nakon što su pronađene identične točke i izvršena transformacija, dobiveni su parametri za pomak i rotaciju referentne datoteke. Parametri iznose: za pomak 34,092 m, te za rotaciju kut od  $1^{\circ}03'22''$ . Pomoću naredbe Move s padajućeg izbornika Tools, u prozoru Reference Files, može se pomaknuti referentna datoteka koja je odabrana, u ovom slučaju vektorizirana. Na istom je izborniku i naredba Rotate kojom se rotira ista ta datoteka za dobiveni kut.

Pomakom za određeni iznos i rotacijom za dobiveni kut, završen je proces transformacije digitalnog plana koji je dobiven vektorizacijom.

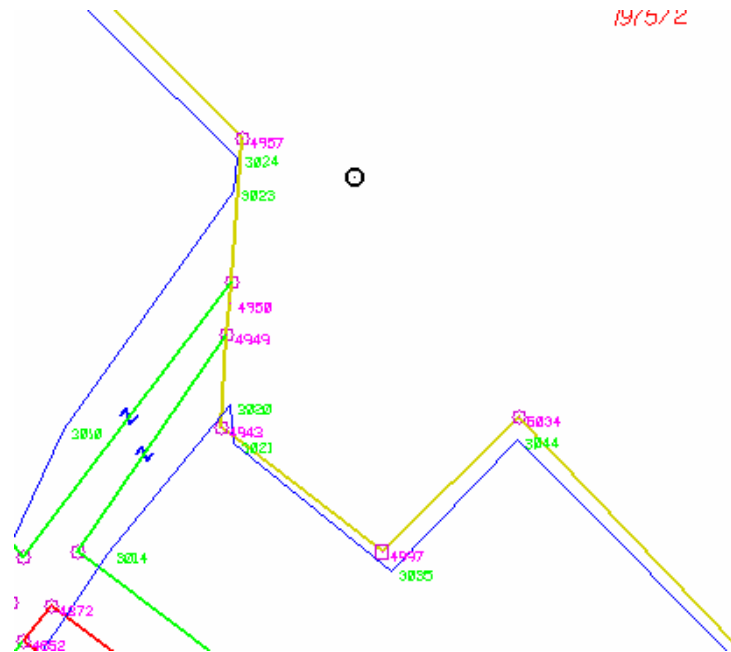
Tablica 4 prikazuje odstupanja po x, y, i xy za svaku točku posebno, potom ukupna odstupanja za sve odabrane točke i Helmertovu transformaciju, te u zadnjem stupcu odstupanja koja su ostala nakon što je provedena transformacija na planu.

*Tablica 4. Parametri transformacije*

Redni broj točke	Broj točke		Odstupanja			Konačna odstupanja [m]
	vektorizirana	izmjerena	y [m]	x [m]	yx [m]	
1	247	13	0.254	1.318	1.342	1.24
2	2720	2265	1.264	-0.343	1.31	2.84
3	6867	6858	0.15	1.505	1.513	1.10
4	2765	2729	0.659	3.576	3.636	2.62
5	3035	4997	-1.572	3.255	3.615	2.41
6	3044	5034	-0.246	3.58	3.588	2.53
7	3204	5868	-0.121	-3.141	3.143	4.17
8	3220	5949	-2.55	-1.339	2.88	3.02
9	3373	6522	4.229	-2.289	4.809	5.88
10	1255	204	1.838	0.971	2.079	2.89
11	1342	246	3.725	-2.073	4.263	5.89
12	5548	483	-6.147	1.66	6.367	5.10
13	2114	1101	-1.333	-3.972	4.189	5.28
14	2297	1363	-0.151	-2.709	2.713	4.10
			1.771	1.083	1.38	

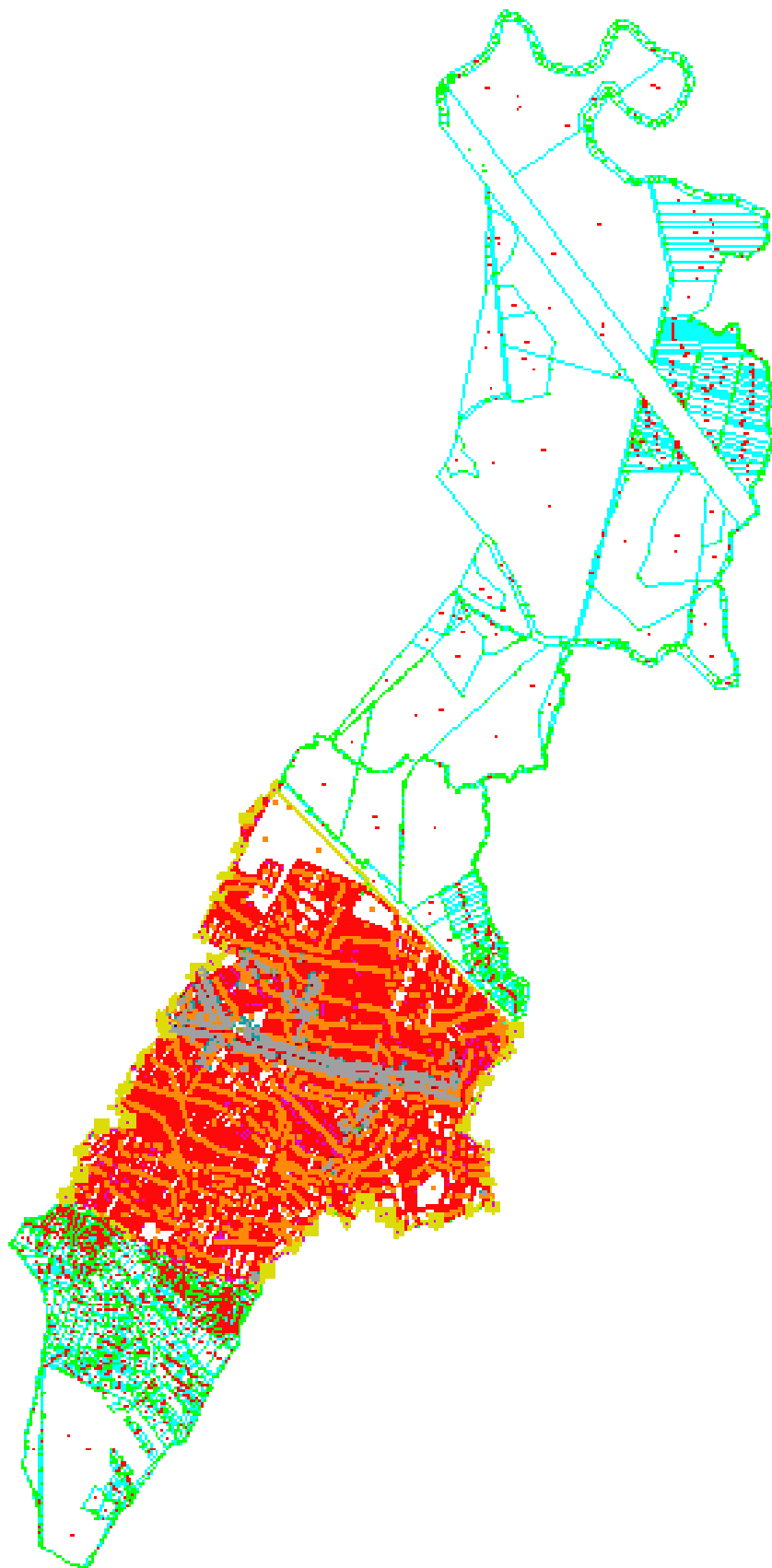
Razlike između konačnih odstupanja i dobivenih odstupanja mogu se objasniti velikim promjenama do kojih je došlo na terenu, a koje su bile neredovito ili čak nikako provođene u tehničkom dijelu katastarskog operata, tako da je bilo jako teško pronaći odgovarajuće identične točke.

Razlike nakon transformacije su unutar očekivanih vrijednosti. Plavom je bojom prikazan plan dobiven vektorizacijom, dok je žutom prikazan plan dobiven izmjerom (Slika 33).



Slika 33. Odnos izmjere i vektoriziranog plana nakon transformacije

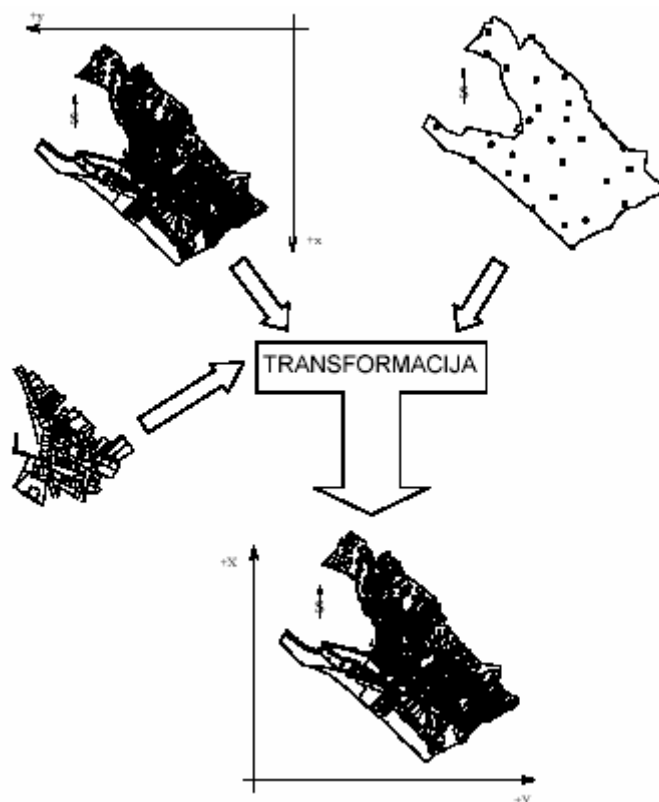
Digitalni planovi su nakon transformacije ostali u posebnim datotekama, obzirom da je ovaj način spajanja samo približan i da se podaci razlikuju po modelu. Ovako prilagođeni digitalni planovi mogu poslužiti kao pomoćni alat pri uobičajenim zadacima koji se izvode unutar katastarskog ureda, te se mogu koristiti tamo gdje je potrebno uvidjeti odnos na rubu između novoizmjenenog i vektoriziranog dijela k.o. Na temelju dobivenog modela moguće je odrediti identične točke koje mogu poslužiti za izradu jedinstvenog digitalnog plana k.o. Sela koji će zadovoljiti i logičku i geometrijsku točnost. Slika 34 prikazuje učitane obje referentne datoteke da bi se dobio pomoćni jedinstveni digitalni plan za k.o. Sela.



Slika 34. Prikaz dobivenog "jedinstvenog" digitalnog plana k.o. Sela

Važno je naglasiti da je postignuto samo logičko povezivanje, jer je ovaj način spajanja samo približna metoda koja ne osigurava i geometrijsku točnost, pa je tako na rubovima između novoizmjenenog dijela i vektoriziranog dijela pomak iznosio 34,092 metara, dok je na rubovima k.o. koji su bili vektorizirani taj pomak zbog zakreta dosegao i 140 m.

Da bi se postigla i geometrijska točnost spajanja podataka trebao bi se koristiti postupak poboljšanja. Poboljšanjem se podiže razina homogenosti i točnosti postojećih podataka, te se stvara pretpostavke da se svakom izmjerom i najmanjeg dijela k.o. ti podaci, pri unosu na digitalni katastarski plan, neće morati kvariti (Roić i dr. 2001). Podaci s postojećih katastarskih planova nakon vektorizacije bi se trebali uklopiti u podatke dobivene mjerenjima. Da bi se postiglo poboljšanje u postupku transformacije potrebno je koristiti podatke kao što su mreža stalnih geodetskih točaka, elaborati promjena, fotogrametrijsko snimanje – ortofoto, te po potrebi izmjeriti povoljan broj identičnih točaka potrebnih za transformaciju i evidentiranje stvarnog stanja na terenu. Projekt poboljšanja obuhvaća opći i poseban model, opći se provodi za sve katastarske općine, a posebni je proširenje općeg modela kojim se osigurava veća točnost (Slika 35). Jedan od najvažnijih dijelova postupka poboljšanja je izbor osnove koja će dati matematičke parametre za transformaciju – odnosno izbor identičnih točaka poznatih po koordinatama u oba sustava.



Slika 35. Posebni model poboljšanja

### 7.1. Sadržaj priloženog medija

Rezultati ovog diplomskog rada se nalaze na CD-u koji sadržava (Tablica 5): tekst diplomskog rada, crtež vektoriziranog dijela k.o Sela, izmjerenog dijela k.o. Sela, te transformirani oblik vektoriziranog dijela u .DGN formatu, te zapis koordinata identičnih točaka kod Helmertove transformacije u .rgr formatu.

*Tablica 5. Nazivi datoteka i mapa*

RB.	Mapa/ Datoteka	Sadržaj
1	2	3
1.	diplomski.doc	tekst diplomskog rada
2.	sela_v.dgn	vektorizirani dio k.o. Sela
3.	sela_i.dgn	izmjereni dio k.o. Sela
4.	sela_t.dgn	transformirani vektorizirani dio k.o.Sela
5.	brojevi_tocaka.dgn	brojevi točaka nove izmjere
6.	helmert.rgr	zapis koordinata identičnih točaka kod Helmertove transformacije

## 8. Zaključak

U današnje doba raste vrijednost građevinskog zemljišta. Dok je prije sto godina na cijeni bilo poljoprivredno zemljište koje se najviše oporezivalo, u međuvremenu je narasla cijena građevinskog zemljišta i trend se preokrenuo. To je normalno utjecalo i na potrebe i uvjete transformacije katastra koji se iz katastra zemljišta pretvara u katastar nekretnina. U doba grafičke izmjere veća se pozornost posvećivala izmjeri poljoprivrednog zemljišta, dok se danas više pozornosti posvećuje izmjeri građevinskog i urbanog zemljišta, čija je cijena narasla do neslućenih razmjera. Stanje u zemljišnoj knjizi i katastru zahtijeva akciju. Mogućnosti koje su ponuđene da bi se to popravilo su brojne, a odabiru se ovisno o svim čimbenicima. U igri su isplativost, potrebe, te stanje podataka. Razvoj informatičke tehnologije omogućuje da se podaci prilagode potrebama današnjice – da se omogući bolja preglednost, da se ubrza cijeli proces unošenja, održavanja i izdavanja podataka, ali da se isto tako omogući očuvanje postojećih podataka. To se postiže prevođenjem podataka u digitalni oblik. Za taj postupak postoji više načina izvođenja. Najjeftinije, ali i najmanje točno je prevođenje vektorizacijom, kad se postojeći analogni planovi skaniraju, pa se potom vektorizira sadržaj katastra nekretnina. Druga je opcija ponovna konstrukcija plana koja se provodi tamo gdje je moguća, odnosno tamo gdje postoje potrebni podaci. Ako su planovi previše uništeni ili se radi o području za koje je to isplativo, radi se katastarska izmjera. To je ujedno i najskuplja i najtočnija metoda, jer se njom dobiva stanje kakvo je trenutno na terenu.

Planovi i operat k.o. Sela su bili u lošem stanju, a pod time se misli na to da je većina planova gotovo fizički uništena, te da je bilo puno djelomično provedenih promjena. Obzirom na to, odabrano je da će se naseljeni dio k.o. ponovno mjeriti, dok će se ostatak planova vektorizirati. Izmjera je provedena u razdoblju od 1995. do 2003. godine, dok je vektorizacija provedena u sklopu diplomskog rada Ivane Podoreški.

Nakon što su planovi cijele k.o. prevedeni u digitalni oblik bilo ih je potrebno povezati. Trebalo je uspostaviti vezu između različitih projekcija, obzirom da je stara izmjera izvedena 1861. godine, grafičkom izmjerom u Kloštar-ivaničkom sustavu, dok je nova izmjera rađena u Gaus-Krugerovoj projekciji. Pošto je nova izmjera rađena u trenutno važećem koordinatnom sustavu i projekciji, odabrano je da se vektorizirani plan samo logički prilagodi novoj izmjeri. Za prilagodbu je odabrana Helmertova transformacija koja uključuje pomak i rotaciju, te se nakon određivanja parametara vektorizirani plan transformirao.

Dobiveni rezultati su u okviru očekivanja, ako uzmemo u obzir da je na području k.o. Sela u zadnjih 30-40 godina došlo do velikih promjena koje na starim planovima nisu evidentirane. Posljedica toga je da su se ova dva digitalna plana uklopila s odstupanjima koja su na mjestima koja su promijenjena veća i ne ulaze u okvire dozvoljenih odstupanja. Logički je povezivanje dobro, pa su rubovi izmjere i vektorizacije udaljeni do jednoga metra. Ta je vrijednost unutar predviđene obzirom na metodu prevođenja u digitalni oblik i starost podataka. Time je postignut željeni cilj – objedinjavanje podataka k.o. Sela u svrhu pomoći pri poslovima koji se odnose na područje razgraničenja izmjere i vektoriziranog dijela. Na rubovima k.o. je zbog zakreta geometrijska točnost narušena i iznosi do 140 m.



---

Da bi se postigla i geometrijska točnost za cijelu k.o. potrebno je provesti postupak poboljšanja (Roić i dr. 2001) što uključuje i određivanje i izmjeru identičnih točaka, a čija opsežnost prelazi okvire ovog diplomskog rada.



## Literatura:

Božičnik, M. (1981): Jučer, danas, sutra katastarske izmjere, Geodetski list 7-12, str. 183-304, Zagreb.

Cetl, V. (2002): Transformacije geometrijskih podataka u katastru, Geodetski fakultet, seminarski rad, Zagreb.

DGU (2002): PREVOĐENJE KATASTARSKIH PLANOVA IZRAĐENIH U GAUSS-KRUEGEROVOJ PROJEKCIJI U DIGITALNI VEKTORSKI OBLIK, Tehničke upute, Zagreb.

DGU (2003): Projekt DGU: Tehnički standardi katastarske izmjere, Zagreb.

Narodne novine (1999): Zakon o državnoj izmjeri i katastru nekretnina, 128.

Podoreški, I. (2004): Vektorizacija K.o. Sela, Diplomski rad - rukopis, Geodetski fakultet, Zagreb.

Roić, M., Kapović, Z., Mastelić Ivić, S. Matijević, H., Cetl, V., Ratkajec, M. (2001): Poboljšanje katastarskog plana - smjernice, elaborat, Geodetski fakultet, Zagreb.

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

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

Zavod za fotogrametriju d.d. (2003): Katastarska izmjera zemljišta na K.o. Novo Selo, K.o. Pračno i K.o. Sela – TEHNIČKO IZVJEŠĆE, Zagreb.

## POPIS URL-ova:

URL 1. [www.fischinger-messen.de](http://www.fischinger-messen.de)



## ŽIVOTOPIS

EUROPEAN  
CURRICULUM VITAE  
FORMAT



### OSOBNJE OBAVIJESTI

Ime	<b>PERENČEVIĆ, MELANIJA</b>
Adresa	<b>A.K. MIOŠIĆA, 13, 44000, Sisak, Hrvatska</b>
Telefon	<b>0981609488</b>
Faks	
E-pošta	<b>melanip@geof.hr</b>
Državljanstvo	Hrvatsko
Datum rođenja	08. TRAVNJA 1980.

### RADNO ISKUSTVO

- Datum (od – do)
- Naziv i sjedište tvrtke zaposlenja
  - Vrsta posla ili područje
- Zanimanje i položaj koji obnaša
- Osnovne aktivnosti i odgovornosti

### ŠKOLOVANJE I IZOBRAZBA

- Datum (od – do) 1994.-1998.
- Naziv i vrsta obrazovne ustanove Opća gimnazija Sisak
  - Osnovni predmet /zanimanje
  - Naslov postignut obrazovanjem
  - Stupanj nacionalne kvalifikacije 4. stupanj  
(ako postoji)



## OSOBNJE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI

*Stečene radom/životom, karijerom, a  
koje nisu potkrijepljene potvrdama i  
diplomama.*

MATERINSKI JEZIK

HRVATSKI

DRUGI JEZICI

- sposobnost čitanja
- sposobnost pisanja
- sposobnost usmenog izražavanja

ENGLJSKI, NJEMAČKI

IZVRSNO, DOBRO

DOBRO, OSNOVNO

IZVRSNO, OSNOVNO

SOCIJALNE VJEŠTINE I  
SPOSOBNOSTI

*Življenje i rad s drugim ljudima u  
višekulturnim okolinama gdje je značajna  
komunikacija, gdje je timski rad osnova  
(npr. u kulturnim ili sportskim  
aktivnostima).*

ČLANSTVO U HRVATSKOM ORIJENTACIJSKOM DRUŠTVU «A. MIHANOVIĆ»

ORGANIZACIJSKE VJEŠTINE I  
SPOSOBNOSTI

*Npr. koordinacija i upravljanje osobljem,  
projektima, financijama; na poslu, u  
dragovoljnom radu (npr. u kulturi i  
športu) i kod kuće, itd.*

Tajnik HOD «A. Mihanović»

TEHNIČKE VJEŠTINE I  
SPOSOBNOSTI

*S računalima, posebnim vrstama  
opreme, strojeva, itd.*

MICROSOFT OFFICE, AUTOCAD, MICROSTATION SE, VJEŠTINE SU STEČENE NA FAKULTETU

UMJETNIČKE VJEŠTINE I  
SPOSOBNOSTI

*Glazba, pisanje, dizajn, itd.*

DRUGE VJEŠTINE I SPOSOBNOSTI  
*Sposobnosti koje nisu gore navedene.*

VOZAČKA DOZVOLA

ne

DODATNE OBAVIJESTI

DODATCI