PREVOĐENJE KATASTARSKIH PLANOVA IZRAĐENIH U GAUSS-KRUEGEROVOJ PROJEKCIJI U DIGITALNI VEKTORSKI OBLIK

POSTUPCI I PROCEDURE

Naručitelj: REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA

Izvoditelj: 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

Voditelj projekta:

Prof. dr. sc. Miodrag Roić dipl. inž. geod.

Suradnici:

Vlado Cetl dipl. inž. geod.

Hrvoje Matijević dipl. inž. geod.

Prof. dr. sc. Zdravko Kapović

Doc. dr. sc. Siniša Mastelić Ivić

Ivica Ivšić dipl. inž. geod.

Zagreb, srpanj 2002.

Prevođenje katastarskih planova izrađenih u Gauss-Kruegerovoj projekciji u digitalni vektorski oblik
- postupci i procedure -

SADRŽAJ

1. UVOD 4

2. PROPISI O IZRADI KATASTARSKIH PLANOVA 5

2.1 Kapitalizam 5
2.1.1 Austro-ugarska 5
2.1.2 Kraljevina Jugoslavija 8

2.2 Socijalizam 10
2.2.1 SFR Jugoslavija 10
2.2.2 SR Hrvatska 13

3. INOZEMNA ISKUSTVA 14

3.1 Tranzicijske zemlje 14
3.1.1 Slovenija 14
3.1.2 Mađarska 16

3.2 Zemlje tržišnog gospodarstva 17
3.2.1 Austrija 17
3.2.2 Njemačka 18
3.2.3 Švicarska 19
3.2.4 Danska 20
3.2.5 Australija 21

4. POSTOJEĆI KATASTARSKI PLANOVI 23

4.1 Ortogonalna i polarna metoda izmjere 24
4.1.1 Skice izmjere 25
4.1.2 Zapisnici 27

4.2 Fotogrametrijska metoda izmjere 28
4.2.1 Fotoskice 29

4.3 Komasacije 31

5. PRIPREMA I METODE PREVOĐENJA U DIGITALNI OBLIK 33

5.1 Ručna vektorizacija 33
5.1.1 Digitalizator 33
5.1.2 Ekranska vektorizacija 35

5.2 Automatska vektorizacija 37

5.3 Ponovna konstrukcija katastarskog plana 41
5.3.1 Ortogonalna izmjera 42
5.3.2 Polarna izmjera 44
5.3.3 Fotogrametrijska izmjera 46
5.3.4 Komasacija 47

6. ORTOFOTO 48

7. POSTUPCI I PROCEDURE 49

7.1 Preuzimanje podataka i ocjena kvalitete materijala 50

7.2 Skaniranje i vektorizacija 52
7.2.1 Struktura podataka 52

7.3 Projektna dokumentacija 53
7.3.1 Zapisnik o radu 54

7.4 Kontrole i ispravke 54

7.5 Završetak projekta 55
7.5.1 Predaja digitalnog katastarskog plana 55

7.6 Neovisna kontrola i ovjera 55

8. MODEL PODATAKA 56

8.1 Kvaliteta podataka 59

8.2 Organizacija podataka 60

8.3 Izlazni proizvodi 64

9. SADRŽAJ TEHNIČKOG IZVJEŠĆA 65

10. EVIDENCIJA OBAVLJENIH POSLOVA 71

11. PRELAZAK NA DRUGE REFERENTNE SUSTAVE 73

12. ZAKLJUČCI I PREPORUKE 75

POPIS SLIKA

POPIS TABLICA

PRILOG

1. Uvod

Zahtjevi korisnika (državna i lokalna tijela, tvrtke …) za digitalnim katastarskim podacima veliki su i oni su spremni sudjelovati u financiranju poslova na izradi digitalnog katastra kao što je to bilo i kod digitalizacije knjižnog dijela katastarskih operata. Inozemna iskustva u proteklom razdoblju to potvrđuju.

Digitalni katastarski planovi nužna su pretpostavka za reformu katastra, učinkovito upravljanje prostornim informacijama i promjenu načina razmišljanja, a vode prema eDruštvu. Prevođenjem u digitalni oblik, Državna geodetska uprava ispunjava zadaće iz članka 25. stavak 6. Zakona o državnoj izmjeri i katastru nekretnina.

U cilju brzog zadovoljavanja zahtjeva korisnika za digitalnim katastarskim planom potrebno je jasno definirati kriterije kvalitete kako bi ga preuzeli uredi za katastar na daljnje održavanje.

Kako bi se poslovi prevođenja u digitalni oblik organizirano i kvalitetno obavili, ovom studijom daje se prilog uspostavi jedinstvenog pristupa na razini države što do sada nije bio slučaj. Uvidom u stanje tehnologije koje se trenutno koristi u katastarskim uredima te gospodarskim subjektima daju se upute za kvalitetnu izradu tehničkog dijela digitalnog katastarskog operata jer će ti podaci još dugo biti u službenoj upotrebi. Veliki nedostatak dosadašnjih prevođenja, smanjivanje razine kvalitete (točnosti i pouzdanosti) postojećih podataka te pridržavanja propisa nastoji se otkloniti uvođenjem jasnih kriterija i kontrolnih procedura. U pogledu položajne točnosti analognih katastarskih planova očekivana točnost od ±0.2 mm x M mora biti očuvana.

Zbog načina održavanja velika je topološka neispravnost i tematski nesklad s knjižnim dijelom katastarskog operata što se predloženim kontrolama otkriva i ispravlja.

Predloženim postupcima i procedurama prevođenja u digitalni oblik i modelom podataka osiguran je daljnji kontinuirani razvitak katastarskog sustava prema GIS-okružju (objektni model). Za to su neophodne pretpostavke odgovarajuća geometrijska točnost te topološka i tematska pouzdanost.

Cilj ove studije je standardizacija postupaka i procedura, šire upoznavanje s tehničkim metodama i usklađivanje stručne terminologije za jedinstvenu primjenu u praksi. Studijom se također želi približiti novu materiju, probuditi zanimanje u katastrima, potaknuti na prihvaćanje i daljnje učenje. Prikazom novih tehnologija osigurana je pomoć u njihovom prihvaćanju.

2. Propisi o izradi katastarskih planova

Razvitak katastra na području Hrvatske uvjetovan je državnim uređenjima država u sastavu kojih je Hrvatska u prošlosti bila. Početak sustavne izrade katastra, a tako i katastarskih planova za područje Hrvatske povezujemo s Jozefinskim katastrom. Kako je taj pokušaj propao držimo ga samo povijesnom činjenicom. Franciskanski katastar je dao prve pouzdane katastarske planove koji su izrađeni za cijelo područje Hrvatske. Više od 75 % listova radnih originala katastarskih planova u Hrvatskoj potječe iz tog razdoblja. Svi oni nastali su grafičkom metodom izmjere na terenu.

Početkom 20. stoljeća katastarske izmjere se izvode numeričkim metodama te su prvi propisi o tome doneseni u vrijeme Austro-ugarske monarhije. Kraljevina Jugoslavija donijela je svoj zakon o katastru zemljišta te prateće propise. U to vrijeme uvedena je i Gauss-Kruegerova projekcija meridijanskih zona.

Negativan odnos prema vlasništvu u socijalističkom društvenom uređenju stavio je zemljišne knjige u drugi plan. Katastar je dobio ulogu evidentiranja posjeda za potrebe oporezivanja prihoda od poljoprivredne proizvodnje temeljenog na katastarskom prihodu, što ga je postupno udaljavalo od Zemljišne knjige.

U samostalnoj Republici Hrvatskoj katastarske izmjere i izrada planova se uglavnom izvodi digitalno te nije potrebno prevođenje.

2.1 Kapitalizam

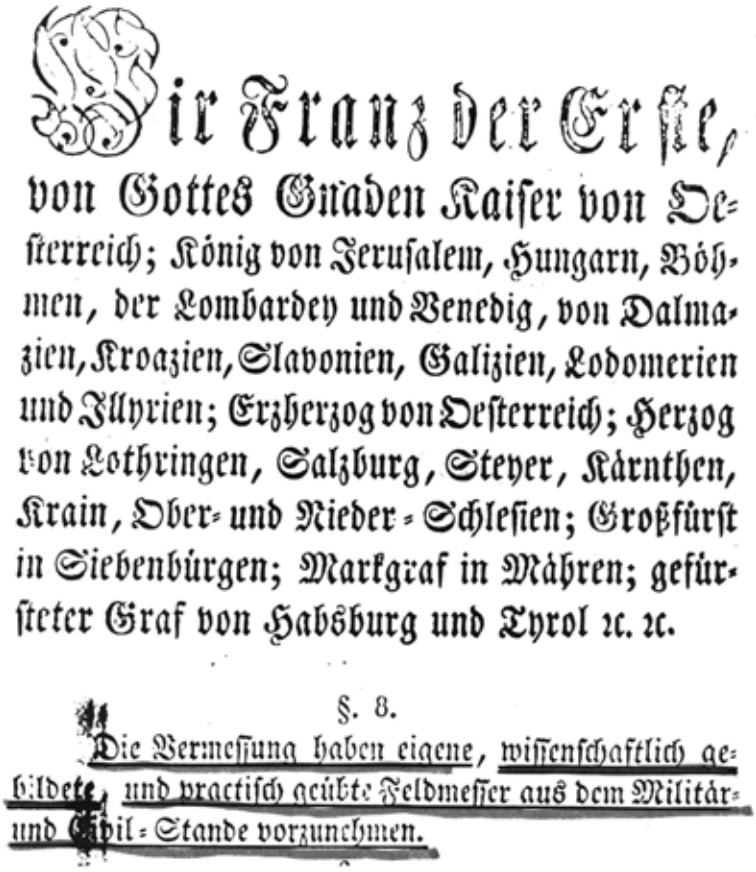
Ratovima ispražnjeni proračun Habsburške monarhije trebalo je popuniti, a kako su i druge države Europe u to vrijeme posezale za "pravednim oporezivanjem prihoda od poljoprivredne proizvodnje" to su i u Austrougarskoj poduzete aktivnosti u tom cilju. Konačni rezultat istraživačkih radova i aktivnosti raznih povjerenstava bio je zaključak o uvođenju odgovarajuće evidencije (katastra). Nakon donošenja propisa o pravu vlasništva i drugim stvarnim pravima te osnivanju zemljišne knjige na temelju podataka katastra on dobiva i pravnu svrhu osim porezne za koju je utemeljen.

2.1.1 Austro-ugarska

Franciskanski katastar izrađen je u vrijeme Austro-ugarske monarhije i po propisima koje je ona donijela (Slika 2.1). Taj katastar započeo je patentom o poreznom katastru (Grundsteuerpatent - Patent über die Einführung des stabilen katasters) kojeg je donio tadašnji car Austro-ugarske monarhije Franjo I 23. prosinca 1817. godine (Slika 2.2).

ZAKONI	PROVEDBENI PROPISI
Grundsteuerpatent (Patent über die Einführung des stabilen katasters) Gruntovni red Evidenzhaltungsgesetz	• Katastral-Vermesungs-Instruktion mit Zeichenschluessel • Instruktion zur Ausführung der zum Behufe des allgemeinen Kataster • Instruktion zur Ausführung der Katastral-Vermessung • Instruktion für Mesztischaufnahme

Slika 2.1. Propisi u Austro-ugarskoj monarhiji

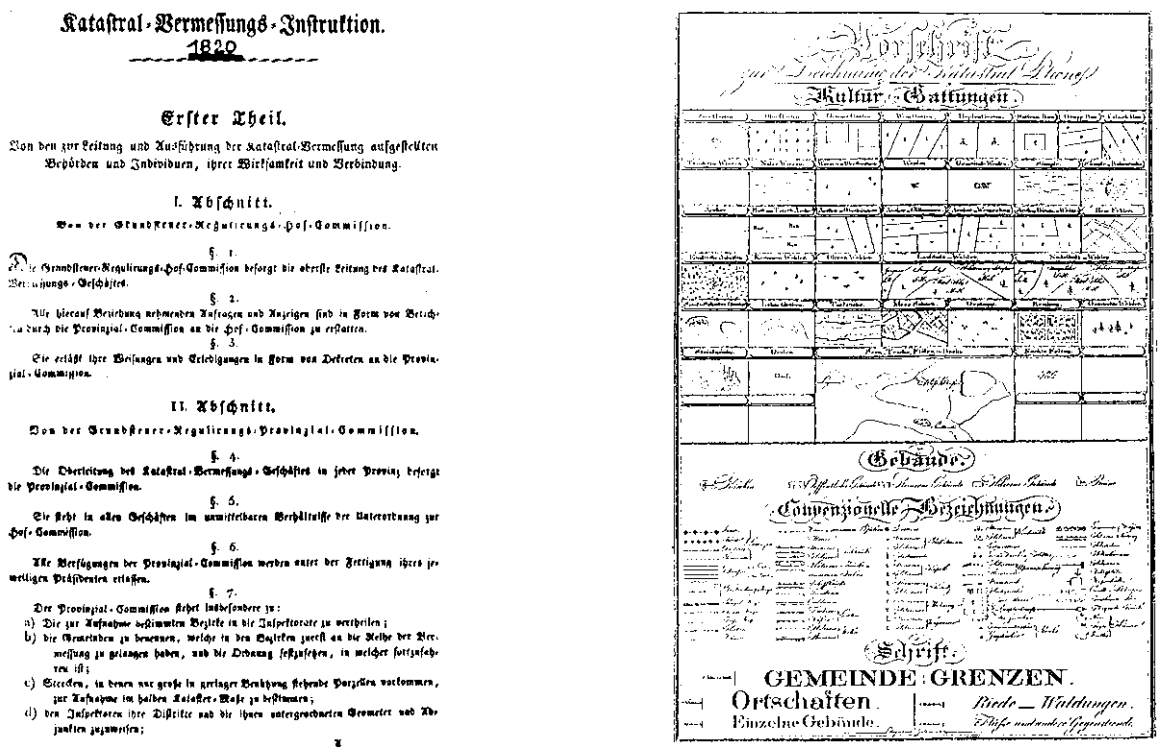

Wir Franz der Erste,
von Gottes Gnaden Kaiser von Oesterreich; König von Jerusalem, Hungarn, Böhmen, der Lombardey und Venedig, von Dalmazien, Kroazien, Slavonien, Galizien, Lodomerien und Illyrien; Erzherzog von Oesterreich; Herzog von Lothringen, Salzburg, Steyer, Kärnthen, Krain, Ober- und Nieder-Schlesien; Großfürst in Siebenbürgen; Markgraf in Mähren; gefürsteter Graf von Habsburg und Tyrol ꝛc. ꝛc.

§. 8.

Die Vermessung haben eigene, wissenschaftlich gebildete, und practisch geübte Feldmesser aus dem Militär- und Civil-Stande vorzunehmen.

Slika 2.2. Početak patenta Franje I

Na temelju njega doneseni su provedbeni propisi i to kao najvažnije, Upute za katastarsku izmjeru s ključem (Katastral-Vermesungs-Instruktion mit Zeichenschluessel) 1820. godine (Slika 2.3). Njima je propisan postupak i metoda katastarske izmjere i izrade katastarskih planova te dan ključ za crtanje simbola na katastarskim planovima.



Katastral-Vermessungs-Instruktion.
1820

Erster Theil.

Von den zur Leitung und Ausführung der Katastral-Vermessung aufgestellten Behörden und Individuen, ihrer Wirksamkeit und Verbindung.

I. Abschnitt.

Von der Grundsteuer-Regulirungs-Hof-Commission.

§. 1.

Die Grundsteuer-Regulirungs-Hof-Commission besorgt die oberste Leitung des Katastral-Vermessungs-Geschäftes.

§. 2.

Alle hierauf Beziehung nehmenden Anfragen und Anzeigen sind in Form von Berichten durch die Provinzial-Commission an die Hof-Commission zu erstatten.

§. 3.

Sie erläßt ihre Weisungen und Erledigungen in Form von Dekreten an die Provinzial-Commission.

II. Abschnitt.

Von der Grundsteuer-Regulirungs-Provinzial-Commission.

§. 4.

Die Oberleitung des Katastral-Vermessungs-Geschäftes in jeder Provinz besorgt die Provinzial-Commission.

§. 5.

Sie steht in allen Geschäften im unmittelbaren Verhältnisse der Unterordnung zur Hof-Commission.

§. 6.

Alle Verfügungen der Provinzial-Commission werden unter der Fertigung ihres jeweiligen Präsidenten erlassen.

§. 7.

Der Provinzial-Commission steht insbesondere zu:

a) Die zur Aufnahme bestimmten Bezirke in die Inspektorate zu vertheilen;
b) die Gemeinden zu benennen, welche in den Bezirken zuerst an die Reihe der Vermessung zu gelangen haben, und die Ordnung festzusetzen, in welcher fortzufahren ist;
c) Stellen, in denen nur große in geringer Beziehung stehende Parzellen vorkommen, zur Aufnahme im halben Kataster-Maße zu bestimmen;
d) den Inspektoren ihre Distrikte und die ihnen untergeordneten Geometer und Adjunkten zuzuweisen;

Vorschrift zur Zeichnung der Katastral Planes

Kultur-Gattungen

Gebäude.

Conventionelle Bezeichnungen.

Schrift.

GEMEINDE GRENZEN.

Ortschaften.

Einzelne Gebäude.

Riede — Waldungen.

Slika 2.3. Upute za katastarsku izmjeru i katastarski ključ simbola

Tek po završetku radova na izradi katastarskih operata u austrijskom dijelu monarhije donesen je zakon o uvođenju katastra u Ugarskom dijelu 1849. godine (Patent über die Einführung des Grundsteuerkatasters in Ungarn), kojim se izrada katastra proširuje na Ugarsku u čijem su sastavu tada bile uža Hrvatska i Slavonija.

Katastar nije statičan, on mora biti u skladu sa stvarnim stanjem na terenu kako bi ispunio svoje svrhe. To je uočeno odmah po njegovoj uspostavi ali je prošlo neko vrijeme do donošenja zakona o održavaju katastra 1883. godine (Evidenzhaltungsgesetz). Njime je propisana obveza i definirana načela održavanja katastarskih operata.

Ovdje treba spomenuti i Zakon o komasaciji zemljišta donesen 1902. godine koji nije utjecao na izradu katastarskih planova ali je definirao proces komasacije koja je kasnije postala osnovna operacija nakon koje su obnavljani katastarski operati.

Upute za izmjeru geodetskim stolom (Instruktion für Mesztischaufnahme) donesene 1904. godine posljednje su izdanje jer su uskoro razvijene točnije, brže i učinkovitije numeričke metode katastarske izmjere. Tako su još u vrijeme Austro-ugarske izdane prve upute o numeričkim katastarskim izmjerama teodolitom (Instruktion für polygonale (theodolit) Vermessungen) 1907. godine, tzv. crvena instrukcija.

Ugarske vlasti kratko nakon toga 1910. godine izdale su Naputak za provedbu zemaljske katastarske izmjere (Utasitas az orsagos kataszteri felmeres vegrehajtasara utasitas az orsagos kataszteri felmeres sokszögelesröl) po kojem je postupano i pri prvoj numeričkoj izmjeri u Hrvatskoj, drugoj katastarskoj izmjeri grada Zagreba.

Ti katastarski propisi definirali su katastarske poslove, a usporedna izrada Zemljišnih knjiga temeljila se je na podacima katastarskih operata. Izrada Zemljišne knjige propisana je Gruntovnim redom 1855. godine i Zakonom o sastavljanju gruntovničkih uložaka 1876. godine kojim je definirano usklađivanje podataka napisnika i katastarskog operata. Takovi zemljišnoknjižni propisi osigurali su da prije 1. svjetskog rata svaki dio zemljišta Hrvatske u katastru ima svoj broj katastarske čestice, a istodobno ta katastarska čestica je dio zemljišnoknjižnog uloška za kojeg je u glavnoj knjizi upisan vlasnik(ci). S takovim stanjem evidencija o nekretninama i pravima na njima i danas bi bili zadovoljni.

2.1.2 Kraljevina Jugoslavija

Nakon 1. svjetskog rata Hrvatska je postala dio kraljevine Jugoslavije te su katastar i zemljišna knjiga izrađivani, održavani i obnavljani na temelju uglavnom nametnutih propisa. Kako je istočni dio kraljevine u to vrijeme bio bez katastara i zemljišnih knjiga to su tadašnji propisi (Pravilnik za omeđivanje katastarskih (poreznih) *opština* i Zakon o katastru zemljišta iz 1929. godine) bili uglavnom samo prijevod Austro-ugarskih propisa (Slika 2.4). Porezna svrha katastra bila je osnovna što se vidi i iz činjenice da je za katastarske poslove nadležno bilo ministarstvo *finansija*.

Zapadni dio kraljevine (Slovenija i Hrvatska) je u to vrijeme stagnirao kako bi se i u istočnim dijelovima (Srbija) osigurala ista kvaliteta podataka i evidencija. Ulaganja u katastarske izmjere usmjerena su u Srbiju te je na prostorima Hrvatske vrlo malo katastarskih planova obnovljeno u tom razdoblju.

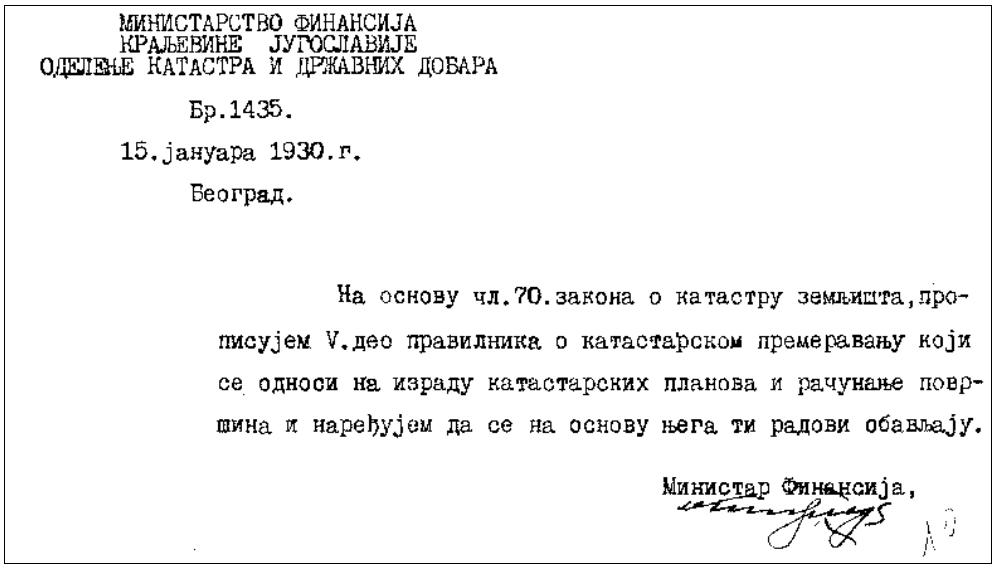
ZAKONI	PROVEDBENI PROPISI
Zakon o katastru zemljišta Zakon o zemljišnim knjigama Zakon o unutarnjem uređenju, osnivanju i ispravljanju zemljišnih knjiga Zakon o zemljišnoknjižnim diobama, otpisima i pripisima	Pravilnici: • I deo Triangulacija • II deo Poligona i linijska mreža • III deo Omeđivanje i snimanje detalja • IV deo Nivelman • **V deo Izrada katastarskih planova i računanje površina** • VI deo Klasiranje zemljišta, izrada katastarskog operata i njegovo izlaganje • VII. deo I. odeljak za održavanje katastra u krajevima, gde još nije izvršen katastarski premer • VII. deo II. odeljak za održavanje katastra u općinama, u kojima je katastar izrađen na osnovu premjera

Slika 2.4. Propisi Kraljevine Jugoslavije

Napredak tehnologija katastarske izmjere, osobito razvoj numeričkih metoda potaknuo je donošenje niza pravilnika koji su regulirali te procese i uglavnom se i danas u praksi provode. Tako je kao provedbeni propis izdan pravilnik u sedam dijelova i to:

- I. deo Triangulacija (1929)
- II. deo Poligona i linijska mreža (1930)
- III. deo Omeđivanje i snimanje detalja (1930)
- IV. deo Nivelman (1930)
- **V. deo Izrada katastarskih planova i računanje površina (1930)**
- VI. deo Klasiranje zemljišta, izrada katastarskog operata i njegovo izlaganje (1930)
- VII. deo I. odeljak za održavanje katastra u krajevima, gde još nije izvršen katastarski premer (1929)
- VII. deo II. odeljak za održavanje katastra u općinama, u kojima je katastar izrađen na osnovu premjera (1930)

Najznačajniji propis, V. deo pravilnika detaljno je regulirao i u prilozima prikazao kako trebaju izgledati katastarski planovi (Slika 2.5).


МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА
КРАЉЕВИНЕ ЈУГОСЛАВИЈЕ
ОДЕЉЕЊЕ КАТАСТРА И ДРЖАВНИХ ДОБАРА

Бр.1435.

15.јануара 1930.г.

Београд.

На основу чл.70.закона о катастру земљишта,прописујем V.део правилника о катастарском премеравању који се односи на израду катастарских планова и рачунање површина и наређујем да се на основу њега ти радови обављају.

Министар Финансија,

Slika 2.5. Pravilnik V. deo - predgovor

Propisi o evidentiranju vlasništva i drugih stvarnih prava doneseni su 1930. godine (Zakon o zemljišnim knjigama i Zakon o unutarnjem uređenju, osnivanju i ispravljanju zemljišnih knjiga) te 1931. godine Zakon o zemljišnoknjižnim diobama, otpisima i pripisima.

2.2 Socijalizam

Radikalna promjena društvenog uređenja nakon 2. svjetskog rata promijenila je odnos prema vlasništvu i drugim stvarnim pravima. Privatno vlasništvo postalo je neprijateljska kategorija i postupno je mijenjano društvenim vlasništvom. Katastru i zemljišnoj knjizi kao institucijama i evidencijama koje su temelj privatnog vlasništva u tom okružju namijenjeno je odumiranje te je prema njima odnos bio takav. Na pretežito poljoprivrednom gospodarstvu temeljenoj državi, bilo je teško iznaći nove prihode proračuna te je katastarska služba ipak dobila svoju ulogu.

2.2.1 SFR Jugoslavija

Vlada FNRJ je 1948. godine donijela Uredbu o organizaciji katastarske službe i Naredbu o reviziji katastra i dovođenju katastarskih operata u suglasnost sa stvarnim stanjem. Sukladno ideološkim opredjeljenjima katastar je odražavao posjedovno stanje na terenu kako bi se od posjednika mogao ubrati porez na prihod od poljoprivredne proizvodnje neophodan za funkcioniranje države.

Zemljišna knjiga ostala je i dalje zapostavljena što se vidi iz činjenice da u polustoljetnom trajanju SFRJ nije donijela niti jedan propis već je ona držana kao nužno zlo. Katastar je dobio svoju ulogu u društvu ali temeljem evidentiranja posjedovnih odnosa neophodnih za oporezivanje što je dovelo do razmimoilaženja s vlasničkim podacima u zemljišnim knjigama. Kako su katastarski planovi izrađivani tako da odražavaju posjedovna stanja, a obnova zemljišne knjige prema tim podacima obavljana je rijetko to katastarski planovi nastali u tom razdoblju imaju različite brojeve katastarskih čestica od onih u zemljišnim knjigama.

Organizaciju geodetske službe propisala je vlada Narodne Republike Hrvatske 1951. godine (Uredba o organizaciji geodetske službe), a Savezno izvršno vijeće donijelo je 1953. godine Uredbu o katastru zemljišta (Slika 2.6).

NAREDBE / UREDBE	PROVEDBENI PROPISI
Naredba o reviziji katastra i dovođenju katastarskih operata u suglasnost sa stvarnim stanjem Uredba o katastru zemljišta	• Pravilnik za državni premer I deo Triangulacija • Pravilnik za državni premer II-A deo Osnovni radovi na gradskom premjeru • Pravilnik za državni premer II deo Opće odredbe o premjeru i propisi o poligonskoj i linijskoj mreži • Pravilnik za državni premer III deo Razgraničenje i snimanje detalja i reljefa zemljišta i detaljni nivelman • Uputstvo za fotogrametriske radove na državnom premeru – Terenski radovi • Uputstvo za fotogrametriske radove na državnom premeru an elariski radovi • Pravilnik o izradi i održavanju katastarskog operata • **Pravilnik o tehničkim propisima za izradu originala planova i određivanje površina parcela pri premjeru zemljišta**

Slika 2.6. Propisi SFR Jugoslavije

Tehnologije katastarske izmjere neznatno su napredovale te je niz geodetskih provedbenih propisa moderniziran u odnosu na one donesene u kraljevini Jugoslaviji. Propise je izdala Savezna geodetska uprava i to (Slika 2.7):

- Pravilnik za državni premer I deo Triangulacija (1951)
- Pravilnik za državni premer II-A deo Osnovni radovi na gradskom premjeru (1956)
- Pravilnik za državni premer II deo Opće odredbe o premjeru i propisi o poligonskoj i linijskoj mreži (1959)
- Pravilnik za državni premer III deo Razgraničenje i snimanje detalja i reljefa zemljišta i detaljni nivelman (1959)

Razvitak poljoprivrede, nemoguć bez uređenja zemljišta osobito komasacijama potaknuo je izmjenu Austro-ugarskog zakona novim Zakonom o komasaciji zemljišta kojeg je donio Sabor Socijalističke Republike Hrvatske 1954. godine kao jedan od prvih republičkih propisa iz ovog područja. Komasacije su se provodile već od početka stoljeća te je taj zakon prilagodio postupak socijalističkom društvenom uređenju, a tehnologija nije bitno izmijenjena.

SAVEZNA GEODETSKA UPRAVA

PRAVILNIK

Slika 2.7. Pravilnik II i III deo

Sve veća primjena fotogrametrije pri izmjerama zahtijevala je pobliže definiranje njene primjene te je Savezna geodetska uprava izdala:

- Uputstvo za fotogrametriske radove na državnom premeru – Terenski radovi (1961)
- Uputstvo za fotogrametriske radove na državnom premeru – Kancelariski radovi (1964)

Usklađivanje poslova izrade i vođenja katastra zemljišta usmjerava Skupština SFRJ 1965. godine donošenjem Osnovnog zakona o premjeru i katastru zemljišta te detaljnije republičkim propisima, u Hrvatskoj Zakonom o premjeru i katastru zemljišta koji je donio Sabor NRH 1968. godine.

Na temelju tih zakona doneseni su:

- Pravilnik o katastarskom klasiranju i bonitiranju zemljišta (1969)
- Pravilnik o izlaganju na javni uvid podataka premjera i katastarskog klasiranja zemljišta (1969)
- Pravilnik o izradi i održavanju katastarskog operata (1970)
- **Pravilnik o tehničkim propisima za izradu originala planova i određivanje površina parcela pri premjeru zemljišta (1970)**

Sve dotadašnje spoznaje i tehnički napredak na području izrade katastarskih planova i katastarskog operata obuhvaćeni su u Pravilniku o tehničkim propisima za izradu originala planova i određivanje površina parcela pri premjeru zemljišta koji je izdala Savezna geodetska uprava 1970. godine (Slika 2.8).

SLUŽBENI LIST
SOCIJALISTIČKE FEDERATIVNE REPUBLIKE JUGOSLAVIJE

Slika 2.8. Naslovna stranica Pravilnika o tehničkim propisima za izradu originala planova i određivanje površina parcela pri premjeru zemljišta

Pravilnik je detaljno opisao i regulirao procese i poslove, a većina katastarskih planova u Gauss-Kruegerovoj projekciji koje danas imamo izrađeni su na temelju tog propisa.

2.2.2 SR Hrvatska

Decentralizacija Jugoslavije provedena je i u području katastra te su republike od 1974. godine donosile svoje propise. U Hrvatskoj, s velikim Austro-ugarskim nasljeđem, nastavljeno je na tim tradicijama. Sabor Socijalističke Republike Hrvatske donio je 1973. godine Zakon o katastru vodova, a potom 1974. godine i Zakon o geodetskoj izmjeri i katastru zemljišta (Slika 2.9) koji je uz kasnije izmjene i dopune bio na snazi do 1999. godine.

ZAKONI	PROVEDBENI PROPISI
Zakon o geodetskoj izmjeri i katastru zemljišta	• Pravilnik o kartografskim znakovima • Pravilnik o izradi i održavanju knjižnog dijela katastarskog operata • Pravilnik o izlaganju na javni uvid podataka utvrđenih katastarskom izmjerom i katastarskim klasiranjem zemljišta • Pravilnik o omeđivanju katastarskih općina • Pravilnik o katastarskom klasiranju zemljišta • Pravilnik o bonitiranju zemljišta

Slika 2.9. Propisi SR Hrvatske

Provedbeni propisi koje je donosio direktor Republičke geodetske uprave:

- Pravilnik o kartografskim znakovima (1976)
- Pravilnik o izradi i održavanju knjižnog dijela katastarskog operata (1978)
- Pravilnik o izlaganju na javni uvid podataka utvrđenih katastarskom izmjerom i katastarskim klasiranjem zemljišta (1978)
- Pravilnik o omeđivanju katastarskih općina (1980)
- Pravilnik o katastarskom klasiranju zemljišta (1981)
- Pravilnik o bonitiranju zemljišta (1982)

odnosili su se uglavnom na knjižni dio operata i nisu utjecali na izradu katastarskih planova. Vrednovanju zemljišta (klasiranje i bonitiranje) kao važnom elementu katastra posvećena je posebna pozornost kako bi se «pravedno» oporezivao prihod od poljoprivredne proizvodnje. Tehnički poslovi, a osobito izrada katastarskih planova i dalje su se temeljili na pravilniku iz 1970. godine.

Katastar kao evidencija temelji se na znanstvenim spoznajama koje napreduju ali okvir djelovanja katastra ostaje isti. Napredak tehnologije znatno pomaže kvalitetnijem katastru ali ga u osnovi ne mijenja jer temeljna načela i svrha ostaju. Nepotrebnost novih tehničkih propisa logična je posljedica napretka struke i znanja stručnjaka kojima danas nisu potrebne «kuharice» kako je to bilo potrebno oficirima, službenicima i drugima koji su bez geodetskog obrazovanja izvodili katastarske izmjere u 18. stoljeću. Kako se tehnologija brzo razvija donošenjem tehničkih propisa teško ju je i nepotrebno pratiti, ali svakako se moraju propisati standardi i norme podataka.

3. Inozemna iskustva

Postupak prevođenja katastarskih planova iz analognog u digitalni vektorski oblik u većem dijelu razvijenih europskih i svjetskih država započeo je još 80-ih godina prošlog stoljeća, a punu ekspanziju doživio je u 90-ima. Velik broj država, poput Danske, Nizozemske, Njemačke, Austrije, Australije i dr., u potpunosti su prevele katastarske planove u digitalan oblik, a u većem broju država taj je posao u završnoj fazi. U tranzicijskim i nama susjednim državama poput Slovenije, Mađarske i sl., prevođenje katastarskih planova u digitalni oblik je upravo aktualno i postupak je u tijeku.

Obzirom na različite državne koordinatne sustave i kartografske projekcije te metode koje su primijenjene u izradbi katastarskih planova, nemoguće je govoriti o jedinstvenom postupku prevođenja, već je svaka država na temelju vlastitih i inozemnih iskustava razvijala i koristila različite metode u ovom postupku.

Na temu ove problematike održano je i nekoliko svjetskih skupova na kojima su prezentirane različite metode i iskustva, a od istaknutijih treba spomenuti XIX. svjetski kongres u organizaciji FIG-e održan 1990. u Helsinkiju.

U nastavku su pregledno iznesena iskustva, pristupi i smjernice u nekim nama susjednim zemljama, ali i u zemljama koje su najdalje otišle u ovom postupku i čija iskustva i metode treba svakako iskoristiti i implementirati u propise i procedure koje će se u nas provoditi.

3.1 Tranzicijske zemlje

Ako analiziramo stanje katastarskih planova, sve tranzicijske zemlje imaju slične osobine koje vrijede i za Republiku Hrvatsku. Ovdje treba naglasiti tehnološko zaostajanje od 10-tak godina te upropaštenost podataka u razdoblju socijalizma (komunizma). Te zaostatke moguće je nadoknaditi samo dobrom strategijom i na znanju utemeljenom korištenju novih tehnologija. Intenzivne reforme katastra u tijeku su s više ili manje uspjeha u svim tranzicijskim zemljama.

3.1.1 Slovenija

Katastarski planovi mjerila 1:1440, 1:2880 i 1:5760 (brdska područja) pokrivaju oko 90% područja Republike Slovenije. Planovi numeričke izmjere 1:1000 i 1:2000 pokrivaju tek oko 10% područja.

Geodetska uprava Republike Slovenije pokrenula je projekt Digitalni katastarski planovi 1991. godine sa slijedećim ciljevima:

- omogućiti vlasnicima pregled postojećih podataka
- olakšati izradu lokacijske dokumentacije pri različitim zahvatima u prirodi
- omogućiti lakše upravljanje nekretninama državi i lokalnoj upravi
- usklađenje katastarske evidencije i rješavanje nesuglasica u knjižnom i tehničkom dijelu katastarskog elaborata
- uspostava računalnog održavanja katastarske evidencije

Smjernice projekta su slijedeće:

- sadržaj digitalnog katastarskog plana čine međe čestica i pripadni brojevi
- topografski sadržaj riješiti izradom ortofoto-a
- slojevi podataka moraju biti u istom koordinatnom sustavu
- za planove grafičke izmjere u tijeku je projekt za rješavanje problema prevođenja u državni koordinatni sustav

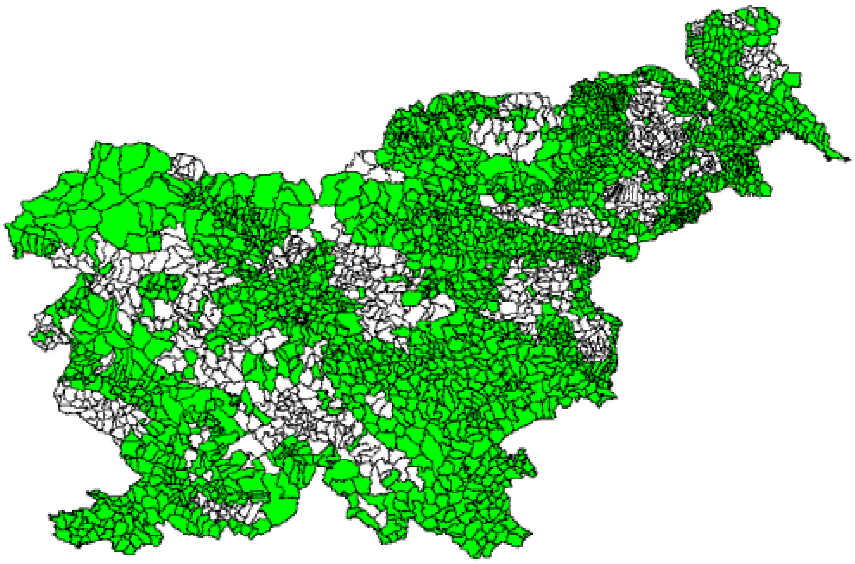
Tehničke osobine:

- katastarski planovi se skaniraju s rezolucijom 300 dpi
- vektorizacija se provodi ekranski
- usklađivanje se obavlja uz pomoć digitalnog ortofota u mjerilu 1:5000 razlučivosti 0.5 m

Planovi izrađeni u Gauss-Krügerovoj projekciji nakon prevođenja su u državnom koordinatnom sustavu, dok se planovi izrađeni grafičkim metodama prevode u državni koordinatni sustav pomoću ortofota.

Jedinstveni digitalni katastarski plan Slovenije nije moguće sagledati jer primijenjena tehnološka rješenja nisu međusobno usklađena i usmjerena jasnom cilju. Tako se u procesu održavanja pojavljuje niz redundantnih podataka.

Izrada digitalnih katastarskih planova za područje cijele Slovenije predviđena je do kraja 2002. godine. Posao je podijeljen u tri faze. Prva faza obuhvaća prevođenje u digitalni oblik za 3 919 245 katastarskih čestica (Slika 3.1).



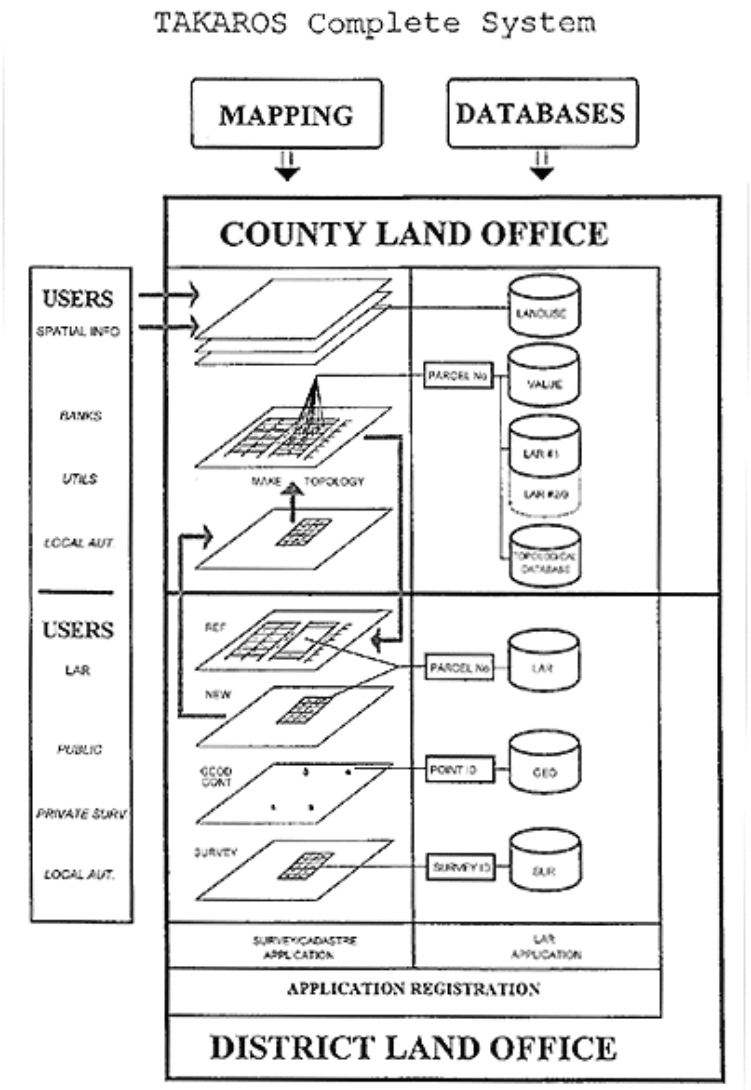
Slika 3.1. Prva faza digitalizacije u Sloveniji

3.1.2 Mađarska

Područje R. Mađarske pokriveno je sa oko 60000 katastarskih planova različitih mjerila. Planovi mjerila 1:1000, 1:2000 i 1:4000 dobiveni izmjerom pokrivaju oko 42% područja. Preostali dio je pokriven planovima mjerila 1:1440 te 1:2880.

U razdoblju od 1995. do 1996., Institut za geodeziju, kartografiju i daljinska istraživanja razvio je DAT - nacionalni standard za osnovne digitalne planove i karte.

Prevođenje katastarskih planova i njihova integracija s podacima o vlasništvu provodi se uz podršku PHARE programa. Sustav TAKAROS dizajniran je 1995. godine (Slika 3.2), a operativno je funkcionalan od 1998. godine. Prioritetna područja za izradu digitalnog katastra su ona koja se privatiziraju te je 1997. godine pokrenut nacionalni program s ciljem prevođenja katastarskih planova za 3 milijuna hektara takovih površina.



Slika 3.2. Sustav TAKAROS

3.2 Zemlje tržišnog gospodarstva

Zemlje tržišnog gospodarstva imale su miran i kontinuiran razvoj evidencija nekretnina i prava na njima bez velikih obrata. Tako su evidencije i u analognom obliku uredno održavane u skladu sa stvarnim stanjem na terenu. Pojava informacijskih tehnologija shvaćena je samo kao jedna nova mogućnost boljeg ispunjavanja različitih svrha katastra.

3.2.1 Austrija

Početni radovi na automatizaciji katastra u Austriji obavljen su u razdoblju od 1955. do 1979. godine izradbom baze podataka o katastarskim česticama (Grundstückdatenbank-GDB). Razvojem računala radovi su brže napredovali i do 1985. unijeti su u potpunosti podaci knjižnog dijela katastarskog operata. Drugi dio tog projekta, unos tekstualnih podataka zemljišne knjige, dovršen je 1991. godine. Dovršenjem projekta dobivena je baza podataka o katastarskim česticama (s podacima o katastarskim česticama, vlasnicima, adresama te upravnim i statističkim podacima) za više od 12 milijuna katastarskih čestica. Baza je pohranjena na računalu Austrijskog federalnog kompjutorskog centra, a od 1984. godine na nju je povezano 68 katastarskih ureda i drugi korisnici.

Izradba digitalnog katastarskog plana (Digitale Katastralmappe - DKM) bila je idući korak u automatizaciji katastra. Pilot projekt prevođenja katastarskog plana pokrenut je 1988. i uslijedila je nabavka potrebite opreme (PC računala, digitalizatori, ploteri i dr.) za svih 68 katastarskih ureda na području Austrije.

Savezna geodetska uprava (BEV) 1991. okružnicom je izdala smjernice za izradu digitalnog katastarskog plana. Digitalizacijom dobiveni katastarski podaci se pohranjuju u vektorskom obliku u državnom koordinatnom sustavu. Koordinate međnih i ostalih točaka pohranjuju se u bazu podataka koordinata.

Za sve analogne podatke obvezna je transformacija u državni koordinatni sustav definirana postupkom Poboljšanja katastarskog plana (Qualitaetsverbesserung der Katastralmappe).

Osnovna prostorna jedinica za izradu digitalnog katastarskog plana je katastarska općina. Prevođenje je obavljano u početku digitalizatorom, a kasnije skaniranjem originalnih planova i ekranskom vektorizacijom te ponovnom konstrukcijom.

Originali katastarski planova svrstavani su u tri grupe (DKP smjernice):

A. katastarski plan izrađen u sustavu državne izmjere homogenog sadržaja – spreman za digitalizaciju

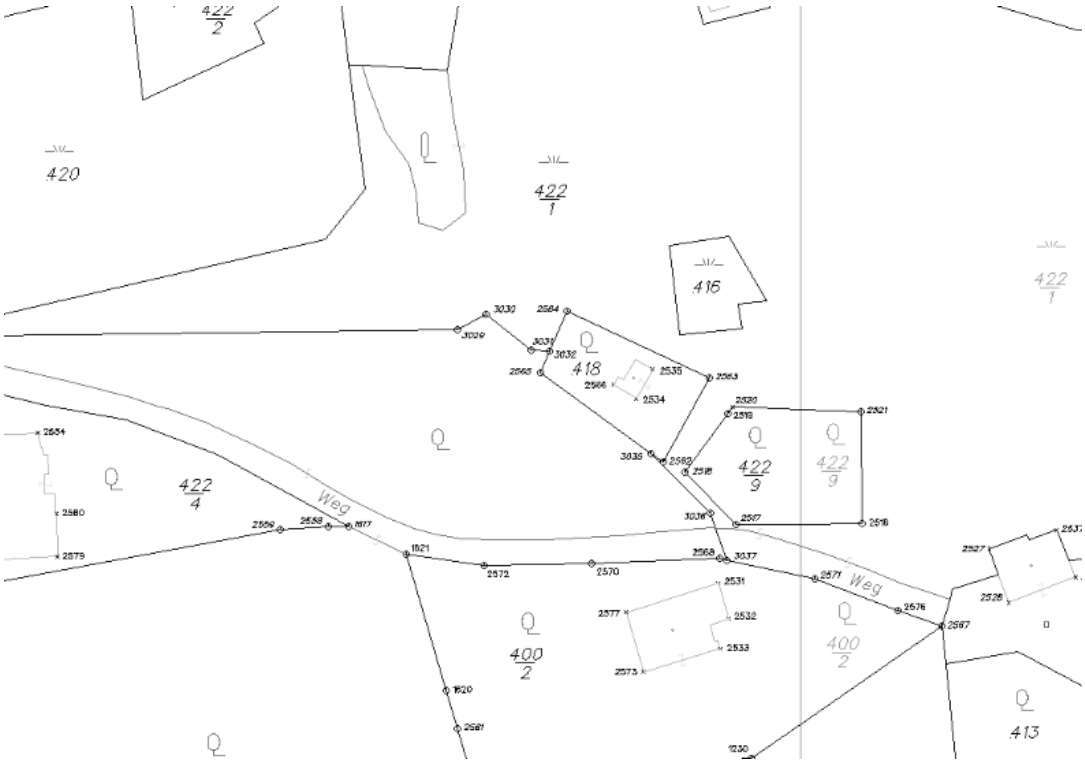
B. katastarski plan izrađen u sustavu državne izmjere nehomogenog i nepouzdanog sadržaja – digitalizacija uz poboljšanje kvalitete

C. katastarski plan koji nije izrađen u sustavu državne izmjere – digitalizacija uz ponovnu konstrukciju

Postupak izrade DKP uključuje slijedeće radove:

- predradnje
- priprema podloga
- prevođenje u digitalni oblik
- dorada
- provjere
- završni radovi

Do danas je oko ¾ područja Austrije pokriveno digitalnim katastarskim planovima (Slika 3.3), a cilj je do 2003. izrada digitalnog katastarskog plana za preostali dio.



Slika 3.3. Isječak digitalnog katastarskog plana Austrije

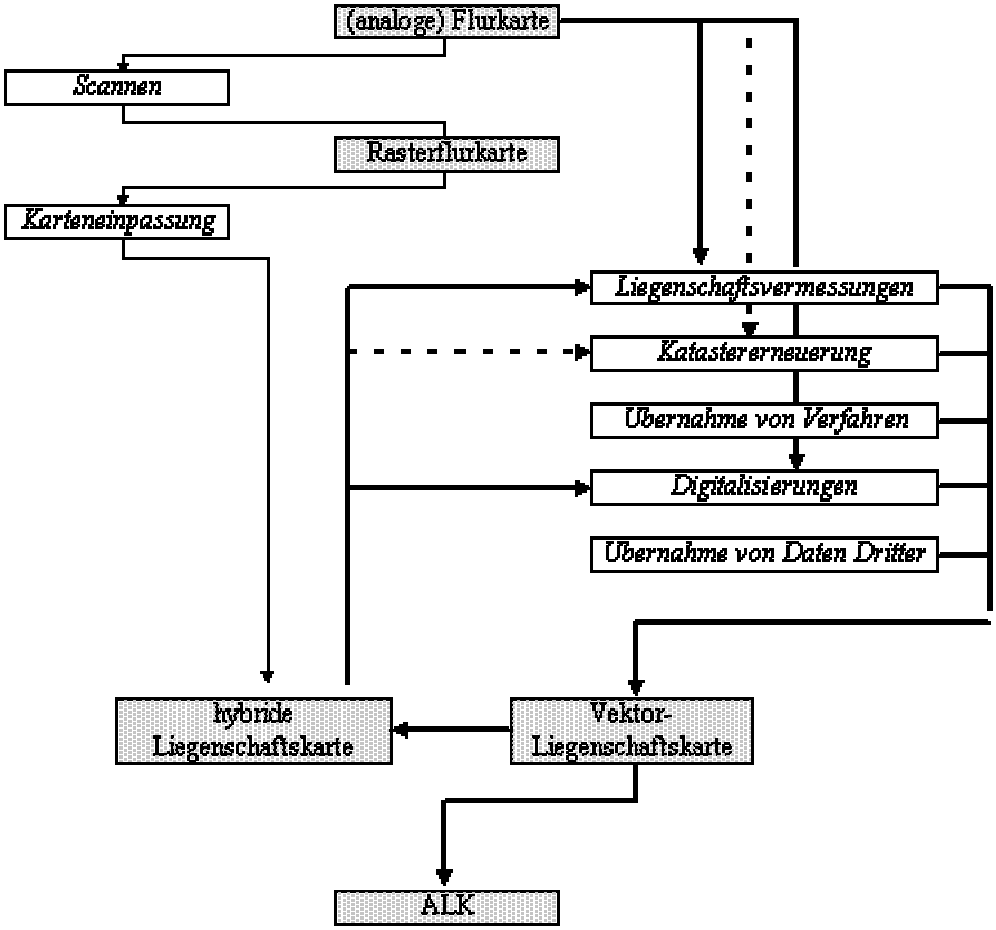
3.2.2 Njemačka

Priprema i digitalizacija katastarskih planova započela je sredinom 80-ih pod nazivom ALK (Automatisierte Liegenschaftkarte).

Koncept izrade ALK bazirao se na slijedećem:

- objektno orijentiran model vektorskih podataka
- geometrija bez redundantnih podataka
- neovisnost o podjeli na listove
- neovisnost o mjerilu

Shematski prikaz izrade ALK (Slika 3.4) detaljno je definiran i pojedinačni koraci međusobno usklađeni.



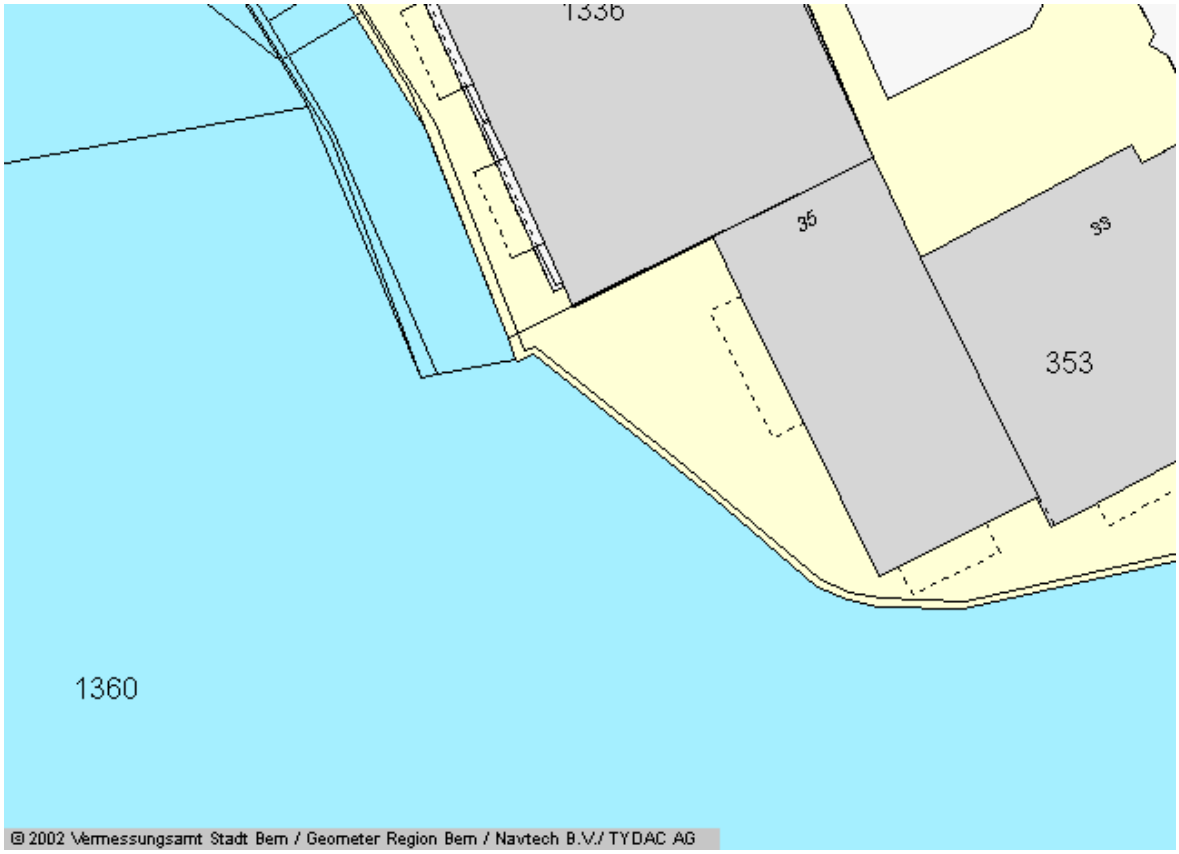
Slika 3.4. Shematski prikaz izrade ALK

Prema podacima iz 2000. godine izrada ALK digitalne baze uglavnom je dovršena za sva urbana područja, dok je za veći dio ruralnih područja još uvijek u izradbi.

3.2.3 Švicarska

Švicarska ima federalno državno uređenje, a uspostava i održavanje katastra povjereno je pojedinim kantonima. Reforma službenog katastra i prevođenje analognih katastarskih planova u digitalan oblik započela je početkom 80-ih, projektom "Die Reform der amtlichen Vermessung"-RAV. Reforma je dovršena 1993. godine donošenjem odredaba kojima su definirane državne norme za digitalni katastar.

Pri prevođenju planova korištene su metode: ponovna konstrukcija, izmjera u pojedinim područjima, ručna digitalizacija, ekranska digitalizacija i automatska digitalizacija. Kako se digitalizacija katastarskih planova obavljala po pojedinim kantonima, korištene su različite navedene metode i njihove kombinacije prilagođene različitim područjima. Slika 3.5 prikazuje isječak digitalnog katastarskog plana grada Berna, kojem je moguće pristupiti putem Interneta.



Slika 3.5. Isječak digitalnog katastarskog plana Bern-a

Švicarska iskustva pokazala su da kod prevođenja planova u digitalni oblik treba koristiti kombinirane metode. Kombinacijom izmjere određenog broja točaka, ponovne konstrukcije postojećih geodetskih izmjera te ručnom ili ekranskom vektorizacijom postižu se zadovoljavajući rezultati. Ponovnom konstrukcijom originalne izmjere postižu se bolji rezultati nego digitalizacijom uz napomenu da je postupak ponovne konstrukcije skuplji i dugotrajniji.

3.2.4 Danska

Uspostava digitalnog katastra za područje cijele Danske završila je 1997. god. Cilj prevođenja u digitalni oblik bio je uspostava višenamjenskog katastarskog plana kojeg je moguće povezivati s ostalim prostornim informacijama.

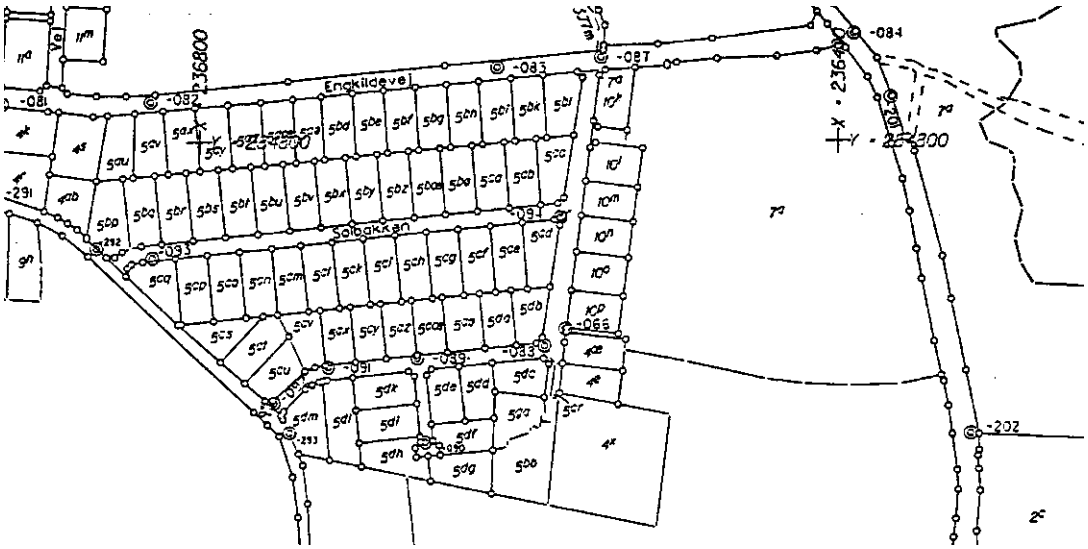
Urbani dijelovi Danske bili su pokriveni planovima mjerila 1:800, a ostala ne urbana područja u mjerilu 1:4000.

Analogni planovi su bili u neovisnom sustavu koji nije bio povezan s državnim koordinatni sustavom. Osim toga, planovi su bili u dosta lošem stanju obzirom na starost, održavanje i dr., pa je zaključeno da se samom digitalizacijom neće postići željeni cilj. Stoga je digitalizacija podijeljena u dvije faze:

1. Uspostava kontrolnih točaka na državnom nivou i katastarska izmjera za oko 40% točaka u urbanim te oko 20% u ruralnim područjima. Cilj toga bila je mreža točaka u državnom koordinatnom sustavu;

2. Digitalizacija postojećih planova i uklapanje u mrežu točaka transformacijom. Pri transformaciji, u odabiru identičnih točaka, su se koristili i podaci digitalnih topografskih karata.

Razumljivo je da točnost međnih točaka u tako dobivenom digitalnom katastarskom planu nije ista. Točke koje su dobivene neposredno izmjerom imaju najveću kvalitetu, što nije slučaj s ostalim digitaliziranim točkama. Izmjerene točke se na digitalnom planu prikazuju kružićima, a digitalizirane bez (Slika 3.6). Iz tog razloga digitalni katastarski plan nije u potpunosti konzistentan s topografskom kartom. Usklađivanje ovih podataka obavljati će se postupno s vremenom kod provođenja promjena u katastru.



Slika 3.6. Isječak digitalnog katastarskog plana Danske za urbano područje

Točnost pojedine međne točke obzirom na porijeklo može se svrstati u neki od slijedećih razreda:

1. 6-7 cm za kontrolne točke
2. izmjerene međne točke ispod 20 cm
3. digitalizirane međne točke s planova krupnijih mjerila (1:800) ispod 50 cm
4. identificirane točke s topografskih karata ispod 2 m
5. digitalizirane međne točke s planova 1:4000 4-5 m.

3.2.5 Australija

Katastarski sustav bio je baziran na Thorrensovom katastru zemljišta. Nije postojao klasični "europski" katastarski plan, već su kartirana individualna zemljišta za potrebe vlasnika pojedinog zemljišta i upravljanja nekretninama.

Uspostava katastarskih planova bazirala se na kartiranju pojedinačnih geodetskih izmjera, što je u konačnici rezultiralo planovima vrlo loše prostorne homogenosti u mjerilima 1:25000 u ruralnim te 1:2000/4000 u urbanim područjima.

Uspostava digitalnog katastarskog plana i digitalne baze katastarskih podataka (DCDB) nametnula se kao potreba u svrhu lakšeg upravljanja tržištem nekretnina, uređenja zemljišta i dr.

U ruralnim područjima, izrada digitalnog katastarskog plana bazirala se na korištenju najboljih postojećih katastarskih planova u kombinaciji s topografskim planovima. U urbanim područjima korišteni su također postojeći planovi te postojeće pojedinačne geodetske izmjere (Slika 3.7).

FIGURE 4

An example of an Australian Computerised Cadastral Map.
(Courtesy of the NSW Land Information Centre)

Slika 3.7. Isječak digitalnog katastarskog plana (Australija)

Rezultat prevođenja je izrada digitalne baze katastarskih podataka za cijelu Australiju. Točnost međnih točaka, međutim uveliko varira u različitim područjima ovisno o izvorniku.

4. Postojeći katastarski planovi

Obzirom na metodu izmjere koja je korištena prilikom prikupljanja podataka za njihovu izradu, te geodetsku aktivnost čiji su oni rezultat, možemo postojeće katastarske planove izrađene u Gauss – Kruegerovoj projekciji meridijanskih zona, podijeliti u dvije osnovne grupe. To su:

1. planovi nastali na temelju izmjere koja može biti:
    - ortogonalnom i polarnom metodom,
    - fotogrametrijskom metodom te
2. planovi nastali u postupku komasacije.

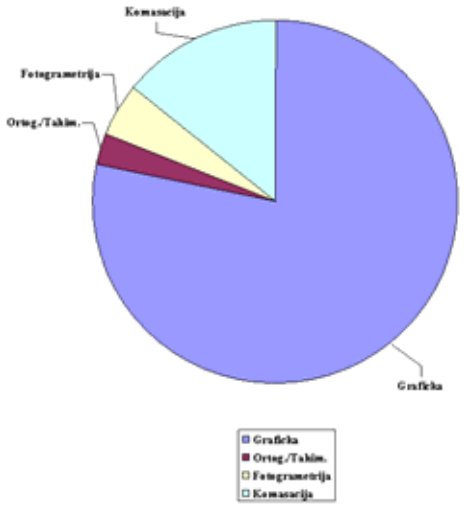
One bi se mogle i dalje dijeliti na manje i specifičnije podgrupe, ali kako se razlike među njima mogu dovoljno uopćiti zadržati ćemo se na toj podjeli.

Prema statističkim podacima koje je prikupila Državna geodetska uprava Republike Hrvatske oko trećine ukupnog broja listova planova koji pokrivaju državu pripadaju u jednu od ovih grupa, dok su ostali planovi nastali grafičkom metodom izmjere. Od navedene tri grupe nešto je veća ona u koju pripadaju planovi nastali u postupku komasacije, dok su ostale dvije otprilike jednake.

Vidi se da je postupkom komasacije izrađena polovica listova katastarskih planova u Gauss-Kruegerovoj projekciji (Slika 4.1) te da je površina koju oni obuhvaćaju i veća od polovice područja za koje su izrađeni planovi u Gauss-Kruegerovoj projekciji (Slika 4.2).

Uspoređujemo li zastupljenost izmjere prema površini situacija je donekle drugačija zbog sitnijeg mjerila planova nastalih grafičkom metodom, no općeniti trend je zadržan. Iz istog razloga je i površina planova nastalih kroz postupak komasacije veća u odnosu na ostale dvije grupe.

Slika 4.1. Broj planova / izmjera



Slika 4.2. Površina / izmjera

Svaka od navedenih grupa ima svoje specifičnosti, te karakteristike koje se za postupak prevođenja mogu opisati kao pozitivne ili negativne. Isto tako svaka od njih postavlja određene preduvjete kako bi se mogla koristiti (bila ekonomski opravdana). U slučaju primjene bilo koje metode poštovana su pravila i propisi koji su u tom trenutku, te za pojedinu metodu bili važeći.

Druga veoma važna činjenica koju, prilikom ocjenjivanja pojedine grupe, treba razmotriti je i količina te kvaliteta dodatnih podataka prikupljenih prilikom izmjere odnosno izrade planova. U tom pogledu nailazimo na brojne razlike između promatranih grupa.

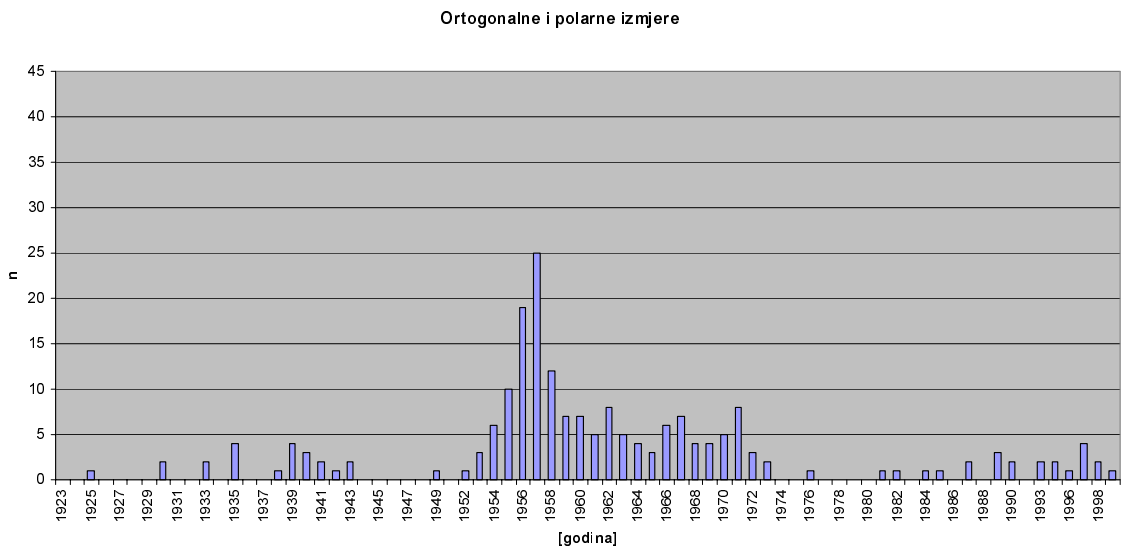
Tako je primjerice prilikom fotogrametrijske izmjere nastajalo najmanje numeričkih podataka gotovih za direktno pretvaranje u grafički oblik (kartiranje). No ako je fotomaterijal očuvan i u dobrom stanju moguće je ponovnom restitucijom te korištenjem podataka o postavu fotogrametrijskih instrumenata, doći do koordinata koje su originalno poslužile za kartiranje detalja na planovima uz, ovaj put, njihovo pohranjivanje u digitalnom obliku.

Ortogonalna i polarna metode su izmjere koje uz visoku točnost, prema propisima iz svih razdoblja kada su se intenzivnije koristile, daju i obilje dodatnih numeričkih i grafičkih podataka. Tahimetrijski zapisnici i skice izmjere kod polarne te skice ortogonalne metode izmjere omogućavaju rekonstrukciju stanja na terenu u trenutku izmjere, s jednakom točnošću ulaznih podataka koja se ovaj put ne kvari kartiranjem na analogne nosioce.

I planovi nastali kroz postupak komasacije imaju svoje specifičnosti. Oni su nastajali unošenjem željenih dimenzija i položaja novih čestica na podloge za izradu projekta komasacije, koji je kasnije iskolčenjem prenošen na teren. Takvi su podaci veoma točni jer su opterećeni samo odstupanjima izmjerene komasacijske gromade i stalnih objekata (putovi, željezničke pruge, ...)

4.1 Ortogonalna i polarna metoda izmjere

Sa razvojem mjerne tehnike i prateći zahtjeve za točnijim podacima ortogonalna i polarna (tahimetrijska) metoda izmjere uzimaju krajem šezdesetih godina prošlog stoljeća (Slika 4.3) maha prilikom prikupljanja prostornih katastarskih podataka. Tako je otprilike 4700 planova nastalo tom metodom. U podacima su obuhvaćene izmjere koje su još u službenoj uporabi.



Slika 4.3. Ortogonalne i polarne izmjere po godinama

Polarna metoda izmjere propisana je Pravilnikom iz 1958. uglavnom za neizgrađena područja, dok je za izgrađena preporučena ortogonalna. Naravno uvijek je ostavljena mogućnost i korištenja one druge, ako to konkretni slučaj zahtijeva i/ili dozvoljava.

Kako kod svake druge, tako je i kod ortogonalne i polarne metode izmjere bilo je potrebno izraditi razne, kako grafičke tako i alfanumeričke analogne baze podataka. Bili oni sporedni proizvod procesa izmjere, ili izrađeni kao konačni njezin proizvod, mogu nam pomoći u tijeku naknadne obrade podataka određene katastarske jedinice, primjerice u prevođenju u digitalni oblik. Na te grafičke prikaze primijenjeni su:

- Definicije razreda zemljišta i odgovarajućih mjerila u kojima se izrađuju planovi
- Metode i tehničke norme za obavljanje izmjere po pojedinim razredima zemljišta
- Mjerila, nomenklature, numeriranje detaljnih listova po pojedinim mjerilima kartiranja.

4.1.1 Skice izmjere

Od grafičkih podataka proizašlih iz ove metode izmjere, skice izmjere su svakako najvrjednije (Slika 4.4). Podaci koje nalazimo na njima obično nam omogućuju, kod rekonstrukcije izvornog stanja, postizanje veće točnosti od one koju bismo postigli nekom od metoda prikupljanja podataka izravno s planova.

Slika 4.4. Skica detaljne izmjere

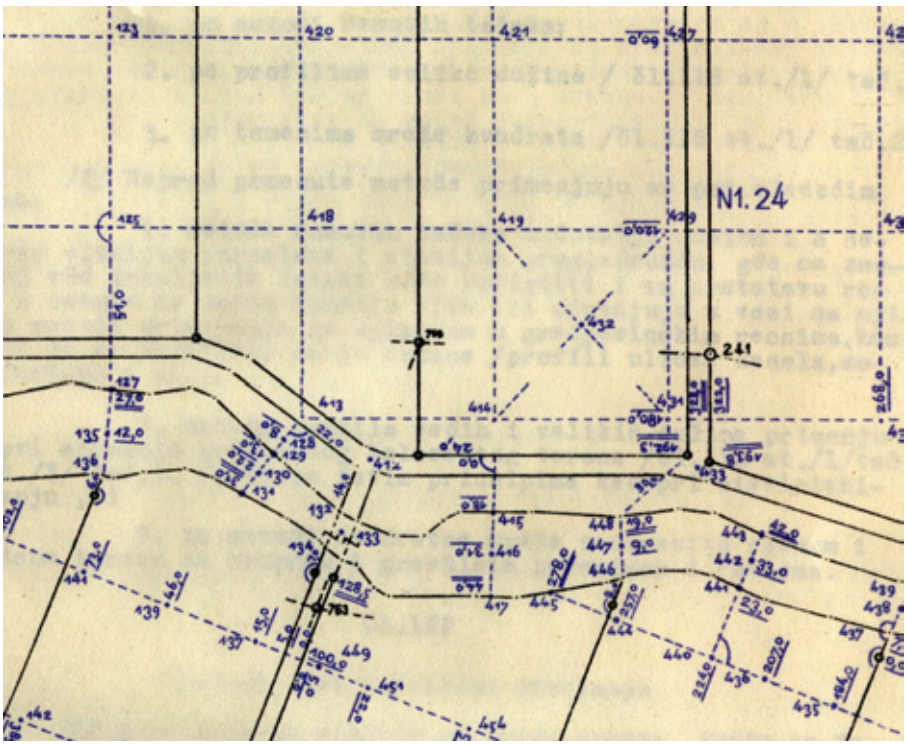
Kod izmjera ortogonalnom i polarnom metodom, propisi su uvijek zahtijevali veći broj dodatnih odmjeranja i kontrola, koje kasnije mogu osim u svoju primarnu svrhu, poslužiti i kao pomoć prilikom prevođenja u digitalni vektorski oblik (digitalizacije).

Skice su prema važećim propisima morale biti vođene u približnom (nikako egzaktnom) mjerilu i to otprilike u onom u kojem se trebalo obavljati kartiranje na detaljni list. Na njih se osim skiciranja mjerenog detalja, geodetske osnove te znakova pripadnosti, upisivalo i:

- brojeve detaljnih točaka,
- mjerenja (kod ortogonalne metode) i razna kontrolna odmjeranja,
- indikacije (kulture i posjednici),
- brojevi čestica te imena ulica i rudina

Ako je izmjera visinske predstave terena bila obavljena detaljnim nivelmanom na raspolaganju će nam stajati i skica koja se vodi tijekom njegova mjerenja (Slika

4.5). Njenu osnovu čini skica horizontalne predstave terena na koju se dopisuju podaci mjerenja detaljnog nivelmana. Ako skica horizontalne predstave nije bila na raspolaganju koristile su se kopije planova ili indikacijske skice.



Slika 4.5. Skica detaljnog nivelmana

Na skice detaljnog nivelmana se tijekom izmjere upisuju brojevi niveliranih točaka, sva odmjeranja, brojevi pomoćnih stranica oznake profila.

4.1.2 Zapisnici

Preduvjet rekonstrukcije izmjere obavljene polarnom metodom je dakako postojanje originalnih podataka mjerenja, tahimetrijskih zapisnika. Kako su terenske skice i zapisnici sastavni dio dokumentacije koju je izvoditelj poslova morao predati u redu za katastar koji je to arhivirao u to ne treba sumnjati. U slučajevima područja koja su doživjela ratna stradanja neki ili svi dijelovi dokumentacije su uništeni ili nestali te će se to morati riješiti na drugi način.

Moderna računalna tehnika omogućuju brzo preračunavanje iz polarnih u pravokutne koordinate, te njihovu dalju obradu raznim (CAD…) alatima. U ovom dijelu ostaje na stručnjaku samo povezivanje mjerenih i obrađenih točaka prema skicama izmjere. Ako skice izmjere nedostaju topološki odnosi se mogu preuzeti s analognog katastarskog plana.

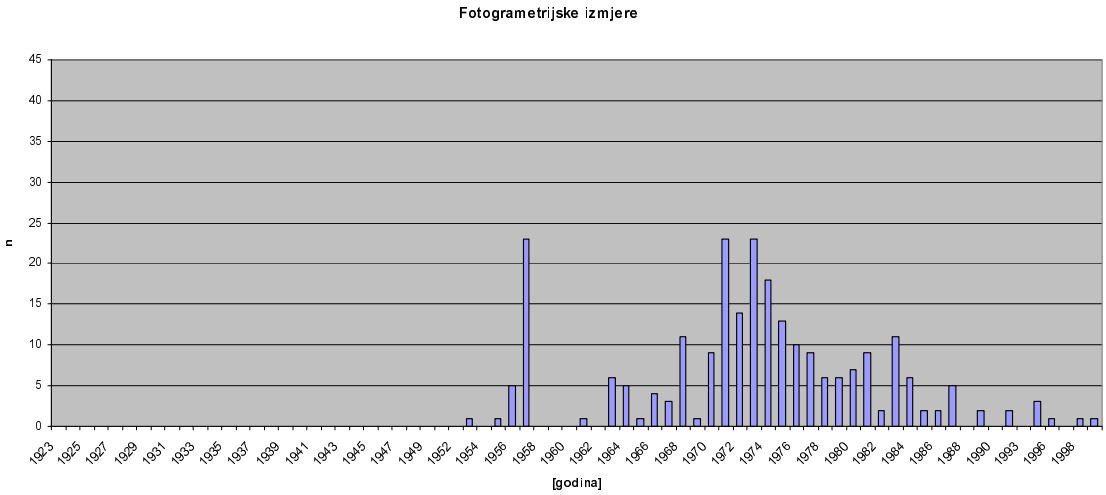
Jedan od proizvoda tahimetrijske izmjere, koji proizlazi iz njene prirode (ako su mjerene visinske razlike i kose dužine do točke) je i digitalni model reljefa. Njega se jednostavno može dobiti kroz obradu podataka tahimetrijske izmjere, a visoke je točnosti.

Ako visinska predstava nije mjerena tahimetrijski već detaljnim nivelmanom za njega je vođen propisani "Zapisnik detaljnog nivelmana" u kojeg su upisivani svi podaci potrebni za izračunavanje visina mjerenih točaka.

Točnost izmjera prilagođena je u pravilu mjerilima katastarskog plana, a općenito se može reći da je visoka, prosječno ±0.10 m.

4.2 Fotogrametrijska metoda izmjere

Izvanredan odnos između uloženog i dobivenog, a uz modernizaciju mjernih instrumenata i poboljšanim tehnikama snimanja popularizirao je sedamdesetih i osamdesetih godina prošlog stoljeća fotogrametrijsku metodu izmjere. Danas imamo oko 6200 planova nastalih tom metodom izrađenih u razdoblju od 1952. godine (Slika 4.6).



Slika 4.6. Fotogrametrijske izmjere po godinama

Iako je kod ove metode izmjere nastajalo vrlo malo podataka koji bi mogli pomoći prilikom prevođenja planova, jer se kartiranje obavljalo neposredno na stereoinstrumentima ili redreserima, svi podaci o postavima instrumenata su arhivirani. Na taj način je omogućeno zauzimanje istog položaja instrumenta kao prilikom izvorne restitucije, a time i točna rekonstrukcija izvorno kartiranog stanja.

Fotomaterijal je sačuvan u Državnoj geodetskoj upravi, a numerički podaci o orijentacijskim točkama u elaboratima koji su arhivirani. Korisni materijal čini:

- Plan rada i radna knjiga
- Pregledna karta i grafički registar
- Radni list, izrađuje se za svaki list plana (karte)
- Fotogrametrijski obrazac br. 2. - podaci o redresiranju, b,κ,φ,p,h,r,δ
- Pregledna karta

- Fotogrametrijski obrazac br. 3 (nomenklatura, koordinate svih točaka geodetske osnove, koordinate presjeka s listovima karte 1:25000, radijalni pomaci svih veznih točaka, šematski prikaz snimaka od kojih je sastavljen dotični list).
- Skica položaja foto-skica po K.O.
- Trigonometrijski obrazac 27F
- Terenski elaborat i registar točaka

4.2.1 Fotoskice

Najznačajnija baza grafičko-alfanumeričkih podataka nastala tijekom fotogrametrijske izmjere jesu foto-skice. To su uvećani snimci (formata 40x40 cm) na koje se tijekom postupka dešifraže ucrtavaju i opisuju elementi kojima je svrha olakšavanje (ili u nekim slučajevima čak omogućavanje) restitucije.

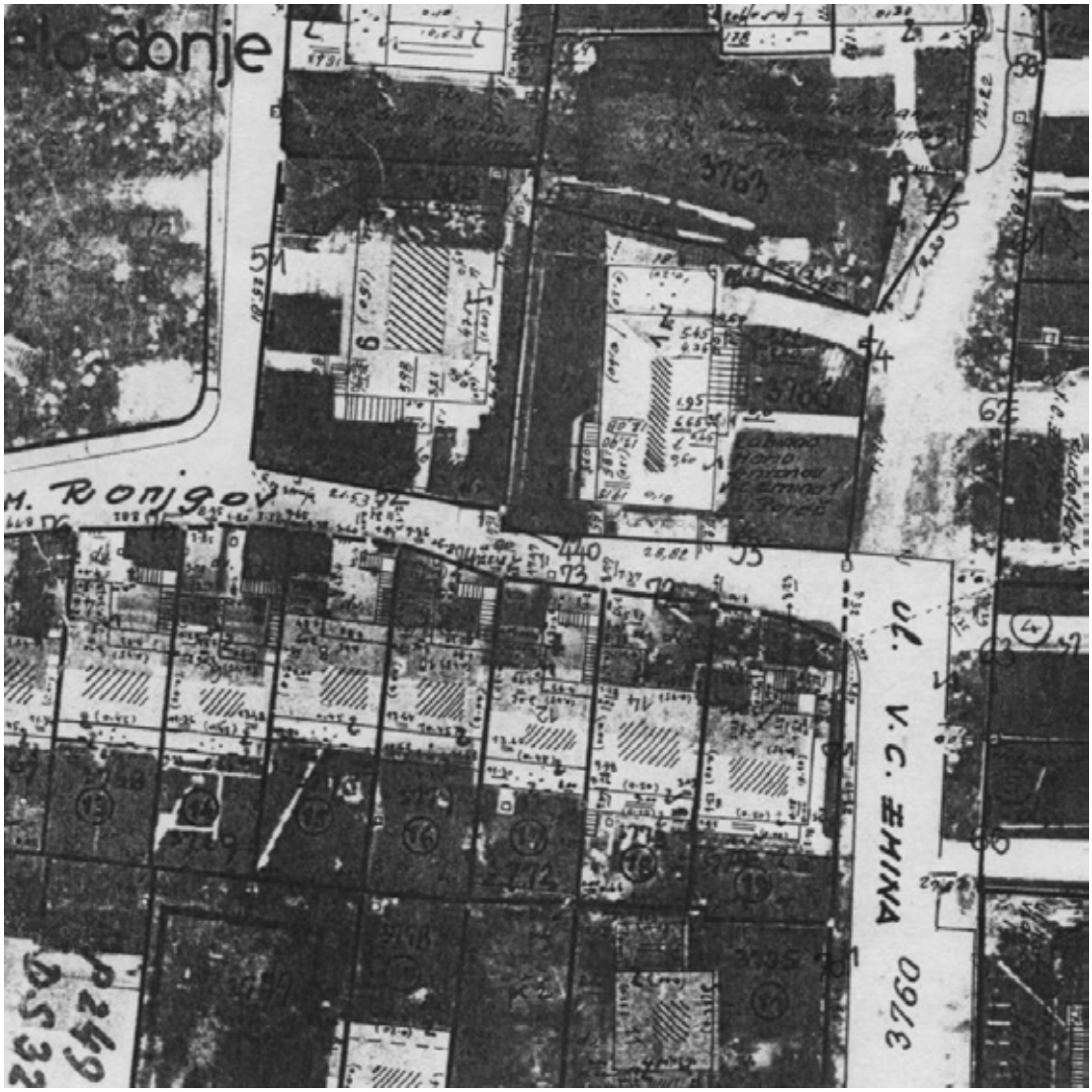
Cilj dešifraže nije određivanje geometrijskih odnosa između objekata na terenu, već utvrđivanje njihove prirode, te odabir onoga što će se prikazati na planu ili karti.

Na foto-skicama su:

- orijentacijske i vezne točke,
- smjer sjevera,
- prostom rukom ucrtani topografski znaci predviđeni za željeno mjerilo,
- ono što nije predmet dešifraže, a vidi se na fotoskicama treba biti precrtano,

Ono što se ne vidi na foto-skicama a predmet je izmjere mjereno je terestičkim metodama.

Sve što se kod dešifraže, zbog mjerila, ne može prikazati na fotoskicama (Slika 4.7) prikazuje se na posebnim skicama dopunskih izmjera, s tim da se na foto skici ljubičasto uokviri spomenuti detalj te se u njemu upiše broj dopunske skice.



Slika 4.7. Fotoskica

Poslije snimanja izrađene se priručne skice na koje su unesene trigonometrijske i ostale poznate točke koje se koriste pri restituciji. Na osnovu toga su na pausu izrađene skice opažanja horizontalnih i vertikalnih kutova između njih ili poligonskih vlakova ako su korišteni.

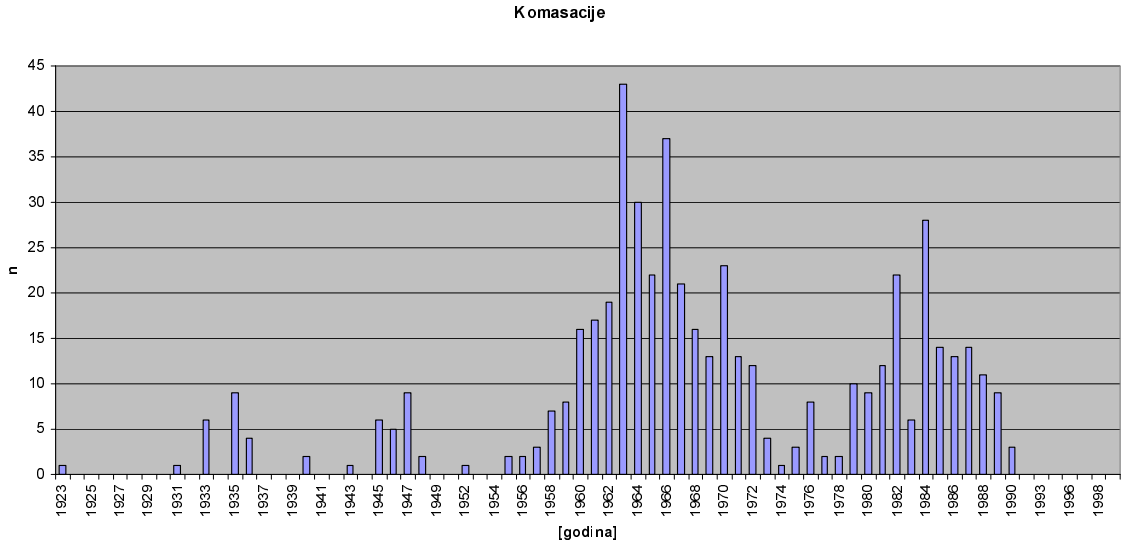
Točnost izmjere prilagođena je mjerilima katastarskih planova, a nešto je lošija od izmjera ortogonalnom i polarnom metodom. Položajne pogreške točaka izmjere iznose prosječno do ±0.20 m.

Pojedinačni slučajevi grubih pogrešaka koji su uočeni kod održavanja katastra ponekad umanjuju vjerodostojnost te metode Te pogreške se u postupku prevođenja u digitalni oblik mogu lako uočiti i ispraviti.

4.3 Komasacije

Najveći broj listova katastarskih planova, njih oko 10100, koji su predmet istraživanja ovog projekta pripada upravo u grupu nastalih kroz postupak komasacije. Zahtjevi boljeg iskorištenja poljoprivrednog zemljišta njegovim okrupnjavanjem, te komasacija kao postupak koji to osigurava, pojavili su se raskidanjem feudalnih odnosa. Tako se na našim prostorima već 1891. pojavio prvi zakon o komasaciji.

Prve komasacije provedene su tridesetih godina prošlog stoljeća, a najveći broj ih je proveden od kraja 60-ih do početka 70-ih godina prošlog stoljeća (Slika 4.8). Planovi nastali ovim postupkom vrlo su točni, jer su ulazni podaci koji su služili kao osnova za projekt komasacije detaljno izmjereni prije njegove izrade, a nove katastarske čestice su određene matematičkim metodama, te iskolčenjem prenesene na teren.



Slika 4.8. Broj komasacija po godinama (K.O.)

Shodno tijeku provedbe postupka komasacije nastaju planovi za područje za koje se ona obavlja i to u pravilu mjerila 1:1000, 1:2000 ili 1:2500. Granice komasacijske gromade određuju se izmjerom na terenu ili ako nije definirana, njenom uspostavom prema podacima s postojećih katastarskih planova. Svi stalni objekti koji ostaju nepromijenjeni nakon postupka komasacije moraju se detaljno izmjeriti, te ucrtati na nove katastarske planove.

Kao kod izmjere intravilana i u ekstravilanu su poštovani propisi o izmjeri, detaljnim skicama i obrascima. Ovisno o tome koja je metoda izmjere korištena imamo na raspolaganju skice i zapisnike nastale prilikom njene provedbe.

Druga faza postupka komasacije je izrada njenog projekta. Na novim planovima sa ucrtanim svim izmjerenim detaljem koji se kroz postupak neće mijenjati (pruge, ceste, zgrade, mostovi, ...), grafičkom ili grafičko-analitičkom metodom za poljoprivredno te analitičkom metodom za građevinsko zemljište, projektiraju se novi pravci. Po završetku projektiranja i provjere svih pravaca na terenu, izrađuju se skice iskolčenja.

Na kraju se u nove table, prema rezultatima rasprave za dodjelu posjeda, ucrtavaju novonastale katastarske čestice.

Kroz postupak komasacije nastaju dvije vrste detaljnih skica i to skice izmjere i skice iskolčenja koje se vode prema propisima za izmjeru. Na skicama izmjere ucrtava se stanje prije komasacije, a na skicama iskolčenja elementi potrebni za iskolčenje projekta komasacije. U praksi se ponekad mogu naći i samo jedne skice koje onda sadržavaju sve podatke.

Te skice iskolčenja sadržavaju stvarne i točne podatke o dodijeljenom posjedu tj. podatke koji su nakon računanja kartirani na katastarski plan i kontrolne podatke mjerene kod dodjele posjeda (frontove). Te numeričke podatke može se dobro iskoristiti u ponovnoj konstrukciji katastarskog plana.

Točnost izmjera i iskolčenja u komasaciji usporediva je sa onom kod ortogonalne izmjere te iznosi prosječno ±0.10 m.

5. Priprema i metode prevođenja u digitalni oblik

Prevođenje katastarskog plana u digitalni oblik može se provesti vektorizacijom postojećih analognih radnih originala ili ponovnom konstrukcijom katastarskog plana.

U pripremu za vektorizaciju ubrajamo postupak skaniranja. Skaniranje katastarskog plana dovoljno je provesti razlučivošću 300x300 dpi, a samo u izuzetnim prilikama iz opravdanih razloga može se skanirati i drugim razlučivostima. Kako bi se s analogne podloge preuzele i sve tematske informacije skaniranje treba obaviti u boji (optimalno 8 bit). Ako se vektorizacija obavlja na digitalizatoru taj postupak nije potreban.

Metode vektorizacije razlikujemo prema tome tko obavlja određivanje koordinate karakterističnih točaka, međnih i drugih točaka elemenata katastarskih plana. Kod ručne vektorizacije koordinate točaka određuje operater koji postavlja pokazivač na odgovarajuće mjesto. Taj zadatak kod automatske vektorizacije obavljaju matematičke funkcije ugrađene u za to namijenjene programe.

Poseban slučaj određivanja koordinata iz izvornih mjerenja računanjem podrazumijeva ponovna konstrukcija katastarskog plana iz izvornih podataka mjerenja. Priprema se sastoji od prikupljanja postojećih izvornih podataka mjerenja i analize. Skaniranje radnih originala također će biti neophodno kako bi se lakše provela ponovna konstrukcija.

5.1 Ručna vektorizacija

Ručna vektorizacija može se obavljati uz pomoć digitalizatora ili na skaniranim podlogama na ekranu ("ekranska vektorizacija").

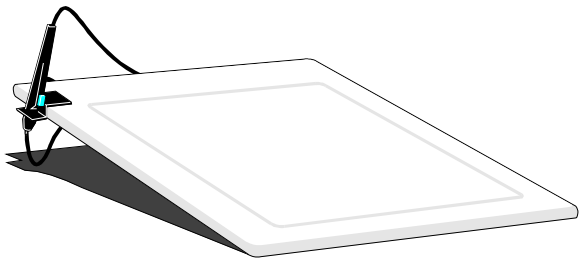
5.1.1 Digitalizator

Ova metoda vektorizacije zbog niskih hardverskih zahtjeva na strani računala dugo je vremena bila najčešće korištena. Iako skupi, digitalizatori velikih formata osiguravali su precizno prevođenje grafičkih podataka sa analognih nosilaca u digitalni oblik. Kako se digitalizirani podatak prevodio neposredno u vektorski oblik izostala je potreba za velikim količinama memorije na računalu što nije slučaj kod posrednog pristupa odnosno kod vektorizacije skaniranih analognih nosilaca grafičkih podataka.

Osvrnimo se na početku kratko na način rada digitalizatora (Slika 5.1) kako bi bolje razumjeli njegove mogućnosti i ograničenja. Svi suvremeni a i većina starijih digitalizatora rade na principu elektromagnetske indukcije. Glavni dio im je ploča koja ovisno o dimenzijama može stajati na stolu ili posebnom stalku, a na koju se postavlja analogni nosilac podataka koje želimo prevesti u digitalni vektorski format, te pokazivač sličan računalnom mišu kojim se precizno pokazuju isti podaci.

Općenito, ploča se sastoji od žica koje čine raster, ugrađenih u površinu usporedo s kartezijevim osima. Svaka žica je povezana na kraju tako da kada se pokazivač

dovede na točku i pritisne tipka, generira se električki impuls u zavojnici pokazivača i taj se impuls detektira žicama. Žica koja je preuzela najjači impuls daje x i y koordinate u sustavu digitalizatora.



Slika 5.1. Digitalizator

Imajući u vidu navedeno jasno je da je točnost digitalizatora ovisna o udaljenosti između žica u rasteru odnosno o njegovoj gustoći. Tako danas pojedini proizvođači nude digitalizatore velikog formata točnosti ± 0.05 mm. Kako točnost pohrane grafičkih podataka na analogne nosioce ne prelazi onu koju je pri njihovoj vektorizaciji takvim digitalizatorima moguće postići može se zaključiti da oni zadovoljavaju potrebe prevođenja u digitalni oblik.

No točnost očitavanja koordinata nije jedini čimbenik koji utječe na donošenje odluke o izboru metode vektorizacije i uređaja pomoću kojih će se ona provoditi. Cijena uređaja i njihova iskorištenost, ergonomija (udobnost) pri radu pojedinom metodom, ponovljivost očitavanja koordinate pojedine točke kao i vrijeme potrebno da se neki posao obavi konkretnom metodom također su važni elementi odluke o njenom izboru.

Uspoređujući cijene digitalizatora velikog formata i odgovarajućih skanera treba, između ostalog, uzeti u obzir da prvi ne postavljaju velike zahtjeve za računalom na kojem radi CAD aplikacija pomoću koje se obavlja vektorizacija. Dovoljno je dakle imati računalo koje je sposobno za rad sa vektorskim podacima što uvelike snižava kriterije za njegov izbor.

Imamo li s druge strane u vidu da je danas računalo koje može obrađivati rasterske datoteke velikog formata i razlučivosti dostupno čak i kućnim korisnicima prethodni argument drastično gubi na težini. Znamo li isto tako da su cijene digitalizatora i skanera odgovarajućih osobina slične dolazimo logički do zaključka da cijena opreme danas ne igra bitnu ulogu u izboru metode vektorizacije.

Spomenimo i drugi važno gledište pri razmatranju vektorizacije na digitalizatoru, ergonomiju. Kako ćemo u velikoj većini slučajeva imati analogni nosilac grafičkih podataka velikog formata, dakle koristiti ćemo i odgovarajući digitalizator, koji je uvijek postavljen na postolje. Sam postupak vektorizacije odvija se tako da operater stoji ispred digitalizatora, pomoću pokazivača bira točke koje želi vektorizirati, a sam postupak prati te bira naredbe u CAD-u na računalu koje stoji sa strane. Već iz ovog kratkog opisa vidljivo je da postupak nije ugodan te zahtjeva naprezanje kako u pogledu radnog položaja operatera tako i preciznog pokazivanja analognih grafičkih podataka.

Ovaj bi se problem mogao riješiti zamjenom operatera nakon nekog vremena, iako to nije preporučljivo zbog različitog načina pokazivanja detalja koji se vektorizira, što opet rezultira nehomogenošću konačnog rezultata.

Ništa manje važan od do sada spomenutih činilaca je i iskorištenost opreme, kao i vrijeme potrebno za obavljanje određenog zadatka. Jasno je da digitalizator može obraditi u jedinici vremena puno manje analognih nosilaca grafičkih podataka od skanera. Digitalizator je spojen sa jednim računalom i upravo zbog neposrednog pretvaranja u vektorski digitalni oblik uposlen sa jednim planom sve dok ga ne dovede u njegov konačni oblik.

Skener, s druge strane, analogni nosilac pretvara tek u rasterski digitalni oblik pogodan za daljnju obradu na računalu. Navedeni je postupak neusporedivo brži, a pripremljeni rasterski digitalni oblik grafičkih podataka može se dalje obrađivati na proizvoljnom broju računala. Sasvim je jasno da je postupak ručne digitalizacije puno duži i mukotrpniji.

Na kraju recimo nešto i o možda najvažnijem pitanju kada biramo metodu vektorizacije, o točnosti. Iako su danas digitalizatori koji svojom točnošću zadovoljavaju točnost grafičkih podataka uobičajena stvar nekoliko ih pojedinosti, barem u pogledu kvalitete, ipak svrstavaju na drugo mjesto.

Kako je navedeno ova je metoda vektorizacije puno dugotrajnija, odnosno analogni nosioc mora provesti određeno vrijeme postavljen na digitalizatoru. Kroz to vrijeme on mijenja dimenzije ovisno o mikroklimatskim uvjetima u prostoriji u kojoj se nalazi, što ima za posljedicu nehomogenost podataka.

Osim toga, nakon svakog isključivanja potrebno ga je kalibrirati odnosno zadati mu parametre za transformaciju iz koordinatnog sustava digitalizatora u ciljni koordinatni sustav. Svakim ponovnim zadavanjem naravno nećemo dobiti jednake parametre što opet smanjuje homogenost podataka.

Ni samo pokazivanje detalja na digitalizatoru nije moguće obaviti istom točnošću kao na ekranu računala već i iz samog razloga što kod njega izostaje mogućnost uvećavanja (zoom) slike.

Zaključimo dakle da je točnost podataka dobivenih ovom metodom usporediva sa onima dobivenim posrednim metodama, ali samo teoretski, dok će u praksi dati ipak nešto lošije rezultate.

5.1.2 Ekranska vektorizacija

Uz vektorizaciju na digitalizatoru, ekranska vektorizacija spada u najranije metode vektorizacije. Visoki i skupi hardverski zahtjevi u početku su bili nepovoljni za primjenu ove metode. Uz pad cijene hardvera, ponajprije skanera velikog formata, ova metoda je našla sve širu primjenu.

Ulazni podatak kod ove metode je rasterska slika dobivena skaniranjem. Vektorizaciju sadržaja rasterske slike operater obavlja ručno na ekranu monitora, pa se ova metoda često naziva i interaktivna vektorizacija (Slika 5.2). Metodu karakteriziraju slijedeća obilježja: vrsta skanera, kvaliteta originala, boje na

originalu, trajanje skaniranja, količina podataka, daljnja obrada te transformacija rastera.

Slika 5.2. Proces ekranske vektorizacije

Postoje različiti tipovi skanera no većina radi na istom principu. Za vrijeme skaniranja grafički predložak se osvjetljava izvorom svijetlosti, a fotoosjetljivi senzor registrira reflektiranu svjetlost i taj podatak pretvara u numeričku vrijednost. Skaneri se mogu podijeliti u dvije grupe, na plošne i rotacijske skanere.

Za plošne skanere razlučivost se obično kreće od 300 do 800 dpi, a kod rotacijskih skanera razlučivost je do 2500 dpi (Tablica 5.1). Za prevođenje katastarskog plana u digitalni oblik ovom metodom prihvatljiva je razlučivost skaniranja od 300 dpi uz skaniranje na plošnom skaneru.

Tablica 5.1. Uobičajene razlučivosti skanera

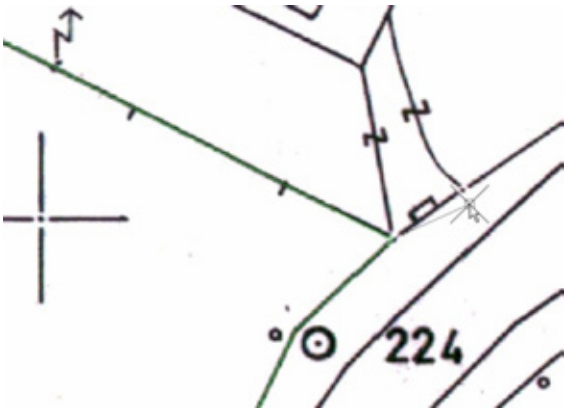
dpi	linija/mm	veličina piksela [mm]	količina piksela po cm^2
200	~8	0.127x0.127	6200
300	~12	0.085x0.085	13800
400	~16	0.064x0.064	24800
~508	20	0.050x0.050	40000
600	~24	0.042x0.042	55800
800	~32	0.032x0.032	99200

Kako se promjene na planu, u održavanju katastarskog operata provode crvenom bojom, potrebo je predložak skanirati u boji.

Skanirani predložak se prije vektorizacije georeferencira, čime se ujedno obavlja i geometrijsko ispravljanje predloška. Kod planova izrađenih u Gauss-Krügerovoj projekciji, georeferenciranje je moguće obaviti na koordinatni okvir lista te na križeve pravokutne koordinatne mreže. Informacije o georeferenciranju pohranjuju

se zajedno s rasterskom datotekom, ovisno o odabranom formatu, što je velika prednost u odnosu na vektorizaciju digitalizatorom.

Softverski paketi koji podržavaju ovu metodu spadaju u hibridne GIS ili CAD sustave. Hibridni sustavi omogućuju istovremeni prikaz rasterske i vektorske slike na ekranu monitora (Slika 5.3). Ekranska vektorizacija se na određeni način podudara s postupkom ručne vektorizacije na digitalizatoru, ali mogućnost uvećanja (zoom) slike na ekranu osigurava veću točnost



Slika 5.3. Zaslon sa rasterom i pokazivačem

Pri ovom načinu vektorizacije raspolaže se kompletnom podrškom koju daju grafički sustavi, a istodobnom vizualizacijom moguće je otkrivanje i ispravljanje pogrešaka. Ova metoda vektorizacije izvodi se na ekranu monitora na skaniranoj slici. Ona omogućava očitavanje koordinata diskretnih točaka.

Iako se u svim postupcima sugerira očitavanje "vektora" u osnovi se očitavaju koordinate točaka. Vektorski pristup uvjetovan je činjenicom što je u CAD – modelu podataka to najčešći osnovni element za modeliranje sadržaja katastarskog plana.

5.2 Automatska vektorizacija

Automatska vektorizacija podrazumijeva automatsko odvijanje dijela ili cjelokupnog procesa vektorizacije koje se temelji na različitim algoritmima otkrivanja grafičkih elemenata (linija, znakova …). Očitavanje koordinata (točaka ili vektora) uglavnom je podržano u svim dostupnim aplikacijama dok se značajno razlikuje stupanj automatizacije drugih poslova (spoznavanje i interpretacija).

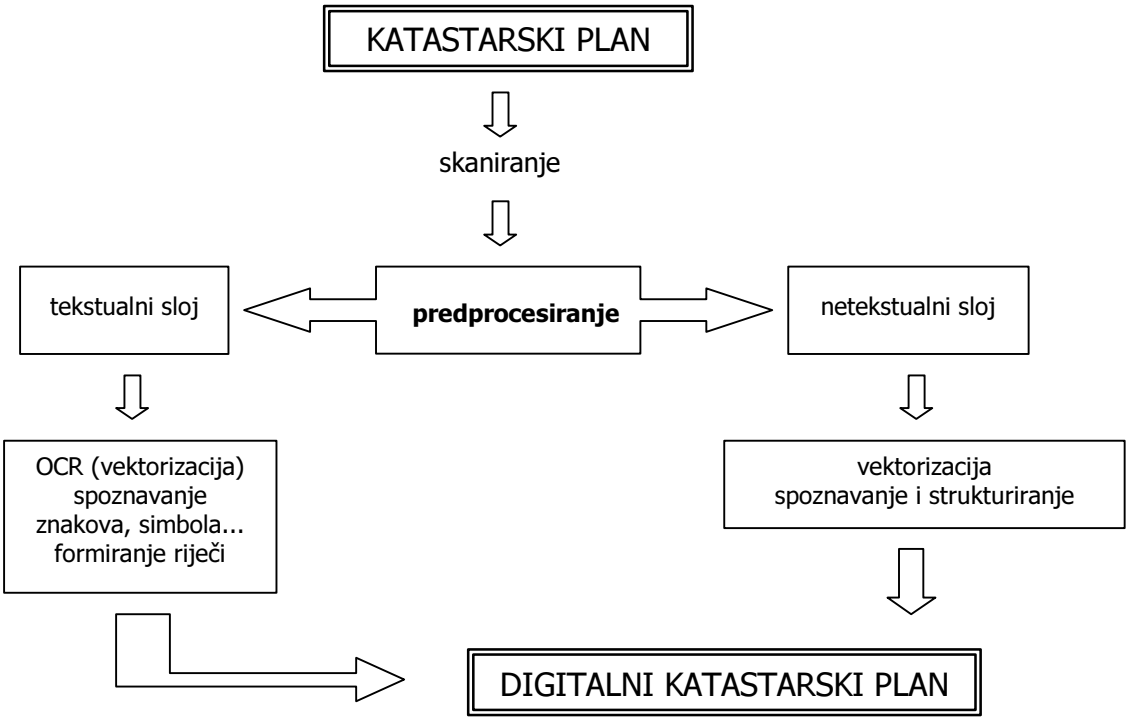
Operater dovodi kursor na liniju koja se treba vektorizirati, a ona se potom automatski vektorizira do prve zapreke. Zapreka može biti križanje s dugom linijom, prekid linije i sl. Po nailasku na zapreku operater ručno prevodi kursor na slijedeću liniju koja se vektorizira.

Kod katastarskih planova izrađenih u Gauss-Krügerovoj projekciji međne točke nisu spojene linijama već su prikazane točkama. Vektorski model katastarskog plana pak podrazumijeva međnu liniju koja mora imati početak i kraj definiran u određenim međnim točkama. Upravo zbog ovih prekida (Slika 5.4), automatska vektorizacija ne zadovoljava u potpunosti potrebe vektorizacije ovakvih planova.

Slika 5.4. Automatska vektorizacija

Razvoj uređaja i metoda za automatski unos podataka s dokumenata započeo je još 70-ih i 80-ih godina prošlog stoljeća iz složenog i opširnog područja raspoznavanja uzoraka (engl. *Pattern Recognition*).

Opći proces automatske vektorizacije (Slika 5.5) uključuje separaciju izvornika na tekstualni i netekstualni sloj. Tekstualni sloj čine različiti nazivi i simboli na predlošku (brojevi čestica, nazivi ulica, rudina i sl.), dok netekstualni sloj čine linijski elementi (međne linije, putovi i sl.). U procesu automatske vektorizacije obradu ova dva sloja trebalo bi razmatrati zasebno.



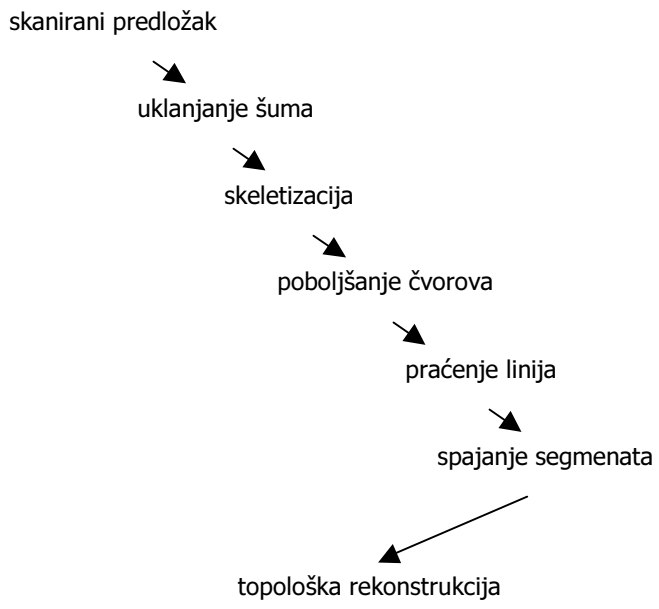
Slika 5.5. Opći proces automatske vektorizacije

Katastarski plan u analognom obliku sadrži različite tipove tekstualnih informacija (npr. brojevi katastarskih čestica, imena katastarskih općina, nazivi mjesta, vodotoka i sl.), koje je u postupku vektorizacije potrebno izdvojiti i transformirati u pogodni oblik. Problem prepoznavanja teksta na planu puno je složeniji nego kod

tekstualnih dokumenata, a najviše se očituje u nejednakosti tekstualnog sadržaja. Brojevi čestica pisani su najčešće rukom dok su različiti nazivi upisivani šablonama. Orijentacija i nagib teksta također su različiti. Imena vodotoka, ulica i sličnih objekata uglavnom prate smjer protezanja objekta, dok su brojevi čestica, imena rudina, mjesta i sl. uglavnom horizontalni tekst.

Prepoznavanje tekstualnih znakova na slici (engl. *Optical Character Recognition* ili skraćeno *OCR*), predstavlja poseban oblik vektorizacije, kod koje se iz slike izdvaja tekst. Razvoj i implementacije različitih metoda prepoznavanja teksta i simbola u softverska rješenja doveo je u novije vrijeme do pojave više različitih aplikacija za automatsku vektorizaciju koji uključuju OCR i spoznavanje simbola.

Postupak vektorizacije netekstualnog sloja (Slika 5.6), uz skaniranje predloška, uključuje: uklanjanje šumova, skeletizaciju, poboljšanje čvorova, praćenje linija s izdvajanjem čvorova i dijeljenjem segmenata, spajanje segmenata i topološku rekonstrukciju.



Slika 5.6. Proces vektorizacije netekstualnog sloja

Izvornici često sadrže prljavštinu u obliku tzv. "sol i papar" šuma. Šum se može javiti i u postupku skaniranja npr. kad se linije sijeku pod malim kutom, tzv. "premošćivanje". Za uklanjanje šuma razvijeni su različiti algoritmi filtriranja rasterske slike.

Jedan od algoritama koji tretira šum kao niz kratkih vektora polazi od promatranja rubova (kontura) grafičkih elemenata na izvorniku. Ovim pristupom je moguće postaviti kriterij za razlikovanje šuma od ostatka slike. Šum se javlja na mjestima nepostupnih promjena u smjeru rubova. Veličina vektora koji opisuje rubni šum je mala kao i suma duljina vektora.

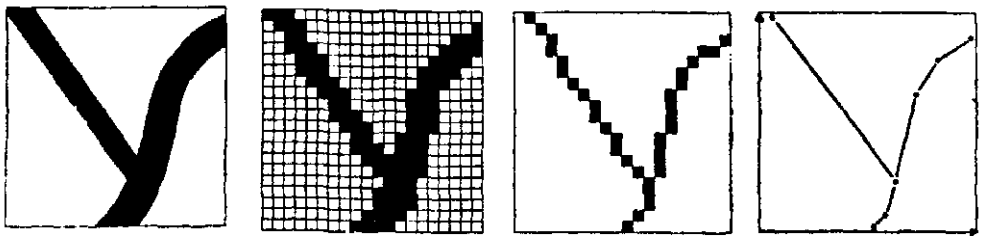
Algoritmi uklanjanje šuma započinju vektorizacijom rubova. Početni vektor i krajnji dugi vektor u nizu se pohranjuju. Algoritam dalje kontinuirano slijedi rubne vektore do pronalaska idućeg dugog vektora, istovremeno sumirajući duljinu prijeđenih

vektora. Ako vrijednost odnosa prelazi vrijednost praga, algoritam se vraća za jedan vektor unazad i ponavlja postupak. Ako je vrijednost odnosa manja od praga i veća od nule pronađen je šum između početnog i krajnjeg vektora. Razlikovanje između šuma i spoja odnosno križanja obavlja se konačnim testom. Nakon završetka procesa rubni vektori se rasteriziraju čime je postupak eliminacije šuma završen. Uspjeh postupka ne može garantirati potpunu eliminaciju šuma, ali ga u velikoj mjeri smanjuje.

S većom rezolucijom skanera količina informacija dobivena na rasterskoj slici se povećava. Pri vektorizaciji linijskog elementa (međne linije i sl.), kao i kod ručne vektorizacije, cilj je vektorizirati središnju liniju ili os. U idealnom slučaju kada bi bilo moguće svaki linijski element skanirati debljinom jednog piksela, vektorizacija linije bi bila vrlo jednostavna, praćenjem piksel po piksel. Kako su, realno, debljine linija veće, potrebno je reducirati debljinu pri čemu moraju biti zadovoljena dva kriterija:

1. linija mora imati debljinu jednog piksela, i
2. novi prikaz mora odgovarati obliku i položaju originalne linije.

Ovaj postupak se naziva transformacija srednje osi (Medial Axis Transform) ili skeletizacija (Slika 5.7). U domaćoj literaturi često se rabi pojam stanjivanje.



Slika 5.7. Skeletiranje i transformacija iz rastera u vektor

Razvijeno je više različitih algoritama za skeletizaciju, ali svi se uglavnom baziraju na iterativnom pristupu. Svakom novom iteracijom debljina objekta se smanjuje, a algoritam se zaustavlja kad je objekt dovoljno tanak.

Rezultat vektorizacije je skup vektora s jednim ili više dodijeljenih atributa. Usporedbom dobivenog vektorskog modela i originalne rasterske slike moguće su određene razlike u topologiji, a koje nastaju iz dva moguća razloga. Prvi je hardverski problem uslijed nedovoljne količine memorije, što u novije vrijeme uglavnom nije slučaj. Drugi razlog je semantičke prirode, a ogleda se u činjenici da ljudsko oko promatra razbijene linije dok ih mozak spaja u određeni simbol. Rješavanje ovih nedostataka obavlja se spajanjem segmenata.

Krajnji proces prevođenja je topološka rekonstrukcija koja uključuje kodiranje lukova, konstrukciju složenih objekata i automatsko kodiranje objekata.

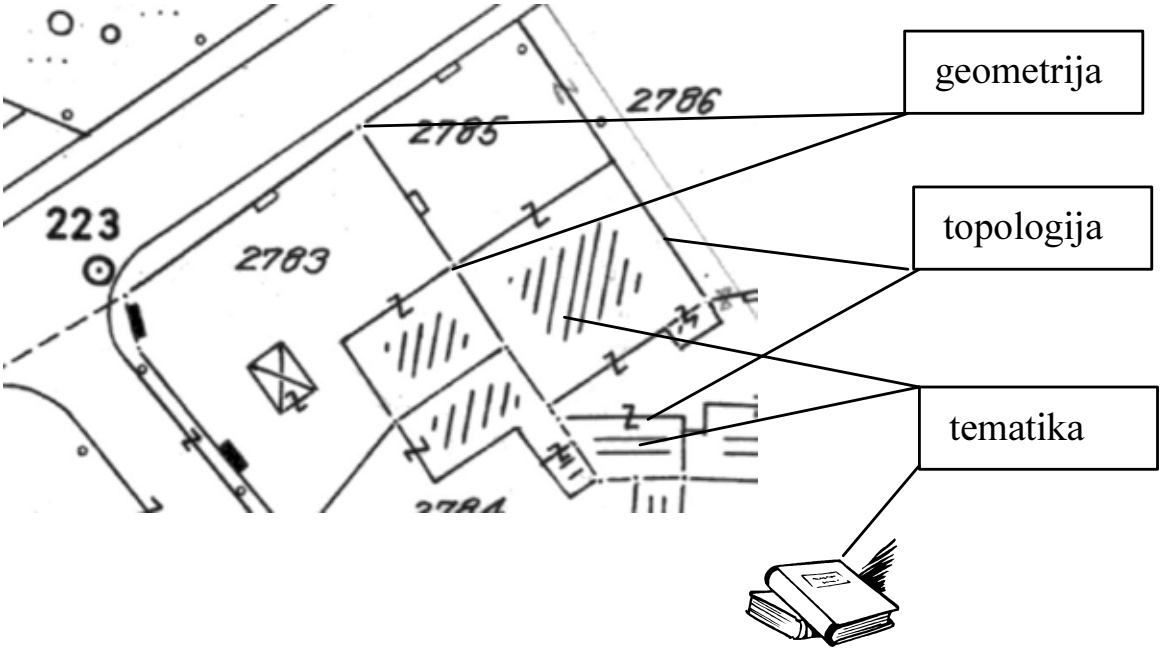
Automatsku vektorizaciju moguće je uspješno primijeniti ako je izvornik (katastarski plan) u dobrom stanju. Dobro stanje izvornika podrazumijeva čistoću

linija, približno istu debljinu linija, dobro definirane presjeke linija i što manje nepotrebnog sadržaja na planu.

U odnosu na ručnu automatska vektorizacija je brži način prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik. Međutim, katastarski planovi najčešće ne zadovoljavaju potrebne uvjete. Većina programa za automatsku vektorizaciju ne može razlikovati različite simbole i tekst od linija što zahtijeva uređivanje rasterske slike te uklanjanje nepotrebnog sadržaja. Vrijeme utrošeno na ovakvo uređivanje može polučiti negativne rezultate na ukupni tijek i učinkovitost prevođenja u digitalni oblik.

5.3 Ponovna konstrukcija katastarskog plana

Ponovna konstrukcija katastarskog plana je metoda kod koje se polazi od izvornih podataka izmjere. Koriste se svi raspoloživi materijali pri čemu treba učiniti kritičku analizu u pogledu njihove upotrebljivosti glede kvalitete. Kvalitetni podaci o geometriji (Slika 5.8) mogu se ponovno izračunati te tako dobiti kvalitetna osnova za nadogradnju postojećeg topološkog i tematskog sadržaja.



Slika 5.8. Sadržaj katastarskog plana

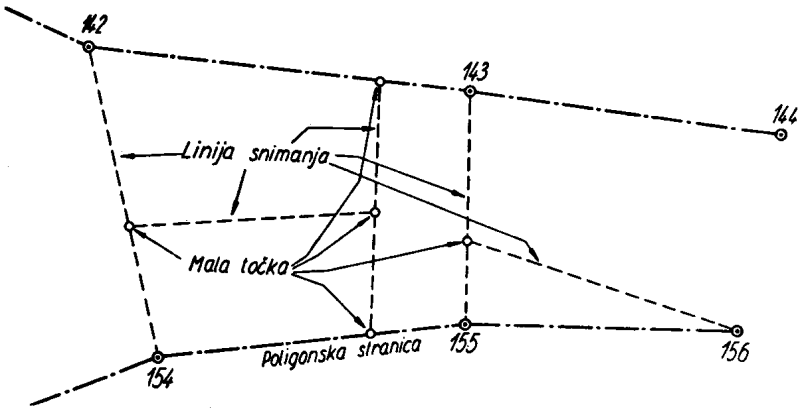
Kako se radi o podacima koji su službeni dio katastarskog operata oni ne moraju biti ponovno izlagani i vlasnici zemljišta ne sudjeluju u postupku.

Ovdje treba izbjeći nekritičko uklapanje ili izmjene pravnog stanja katastarskih čestica. Očekivana točnost može se procijeniti prema godini i metodi izmjere.

Ako su od izmjere do danas promjene provođene uklapanjem to će se one nakon ponovne konstrukcije digitalno unijeti. Kod nedostatnih podataka može se promjena vektorizirati s radnog originala ali pojedinačno transformacijom na najbliže točke unesene numerički.

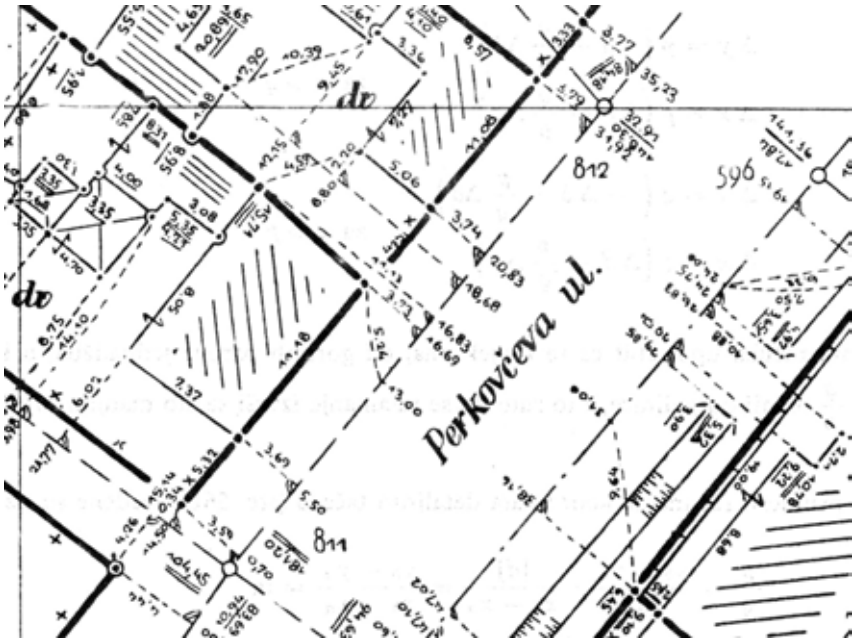
5.3.1 Ortogonalna izmjera

Ortogonalna izmjera detalja obavlja se sa poligonskih stranica (apscise), pri čemu se poligonske točke postavljaju tako da se poligonske strane što više približe detalju izmjere. Mreža osnovnih apscisnih linija izmjere (poligonske stranice) progušćuje se linijskom mrežom pomoću malih točaka (Slika 5.9).



Slika 5.9. Linijska mreža ortogonalne izmjere

Izmjera detalja sastoji se u određivanju okomica s linije mjerenja na svaku točku koja se mjeri te u direktnom mjerenju dužina apscise i ordinate. Radi eliminiranja grubih pogrešaka na terenu se uzimaju i kontrolna mjerenja (kosa odmjeranja i frontovi). Uz mjerenje se vodi skica izmjere (Slika 5.10) na kojoj se skicira detalj, upisuju izmjerene vrijednosti i kontrolne mjere te indikacije (vlasnik, kultura ...).



Slika 5.10. Skica ortogonalne izmjere detalja

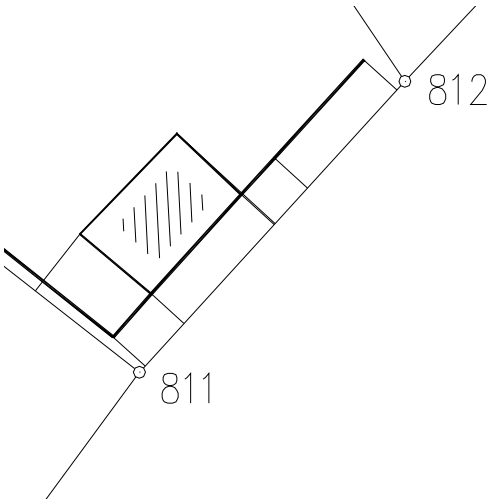
Pri konstrukciji detalja katastarske izmjere obavljene ortogonalnom metodom na raspolaganju stoje skice izmjere, elaborat uspostave geodetske osnove i elaborat računanja linijske mreže (male točke).

Ovisno o načinu i dostupnoj tehnologiji pri konstrukciji ortogonalno izmjerenog detalja mogu se razlučiti dva postupka:

1. unos detaljnih točaka konstruiranjem i

2. unos izračunatih koordinata detaljnih točaka.

Konstruiranje detaljnih točaka u CAD sustavu moguće je obaviti manualno ili pomoću neke dodatne aplikacije. U prvom slučaju se konstruiraju linije izmjere povezivanjem već unesenih poligonskih i malih točaka, a od njih se dalje konstruiraju detaljne točke. Povezivanjem detaljnih točaka uspostavlja se daljnja topologija detalja izmjere (Slika 5.11).

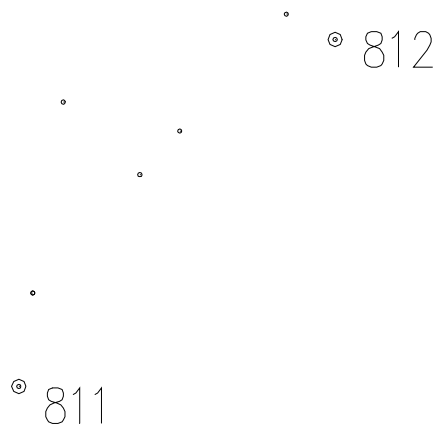


Slika 5.11. Unos detaljnih točaka konstruiranjem

Većina CAD sustava omogućava programiranje i korištenje dodatnih korisničkih aplikacija. U svakodnevnim geodetskim poslovima na održavanju katastarskog operata već se dulje vrijeme koriste različite dodatne aplikacije za unos ortogonalno i polarno izmjerenog detalja. Takve dodatne aplikacije se pokreću unutar samog CAD sustava, a korisniku omogućuju neposredan upis mjerenih veličina sa skice izmjere pri čemu aplikacija obavlja unos točaka.

Osim neposredne konstrukcije točaka u CAD sustavu, moguće je prethodno izračunati koordinate detaljnih točaka. Pri tom se koristi neka od poznatih metoda računanja koordinata detaljnih točaka na liniji ili na okomici. Računanje se može obaviti u lokalnom koordinatnom sustavu uz naknadnu konverziju u referentni ili direktno u referentnom sustavu.

Nakon računanja koordinata detaljne točke se unose CAD sustavom po koordinatama (Slika 5.12), a daljnje povezivanje topologije obavlja se uz korištenje skice izmjere.

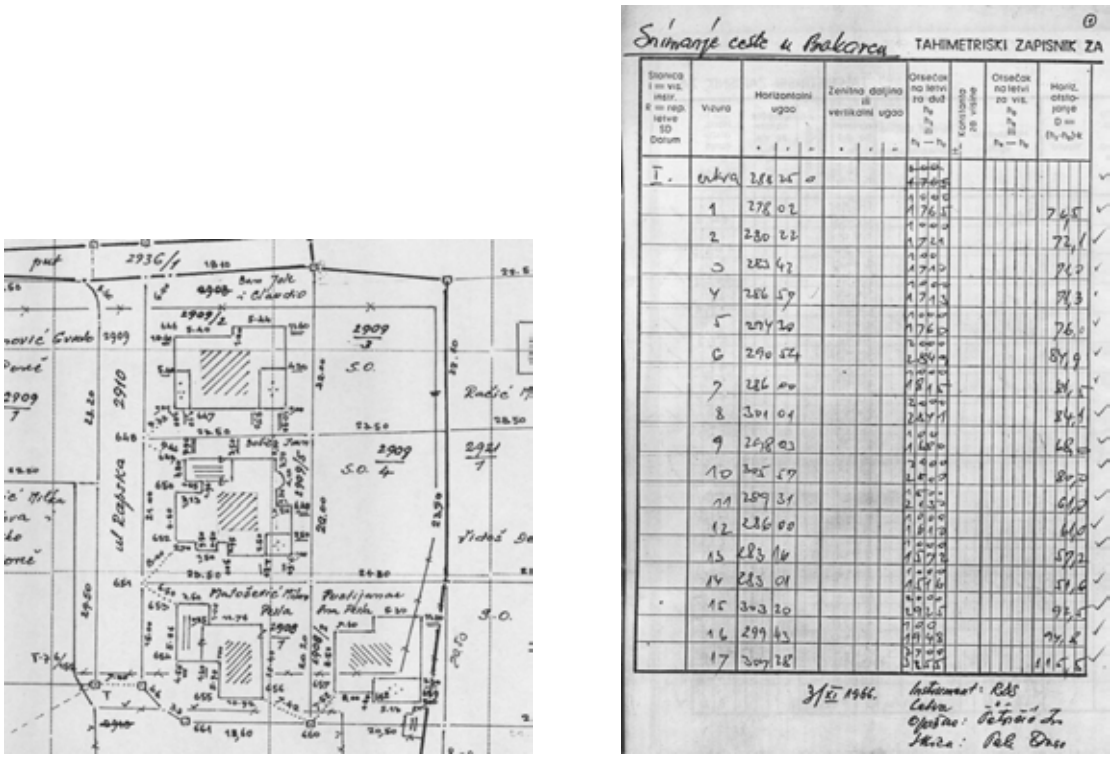


Slika 5.12. Unos detaljnih točaka po koordinatama

Unos točaka po koordinatama može se obavljati ručno (točka po točka) ili korištenjem dodatnih korisničkih aplikacija ako stoje na raspolaganju.

5.3.2 Polarna izmjera

Osim nekom od metoda vektorizacije tehnički dio katastarskog operata moguće je u digitalni oblik prevesti i rekonstrukcijom iz izvornih podataka izmjere. Ako je ona obavljena polarnom metodom stoje na raspolaganju, između ostalog, dva glavna dokumenta. U tahimetrijskim zapisnicima upisani su prilikom izmjere prikupljeni mjerni podaci, dok je na detaljnim skicama vođen grafički prikaz mjerenog detalja uz dopunska kontrolna odmjeranja (Slika 5.13).



Slika 5.13. Skica izmjere i tahimetrijski zapisnik

Dakako da ova dva dokumenta nisu jedini nastali prilikom katastarske izmjere obavljene polarnom metodom. Osim njih postoji također veoma važan, elaborat uspostave geodetske osnove te ostali dokumenti, ovdje od nešto manje važnosti.

Postupak konstrukcije objekata katastra jedne katastarske općine općenito možemo podijeliti u tri dijela (Slika 5.14):

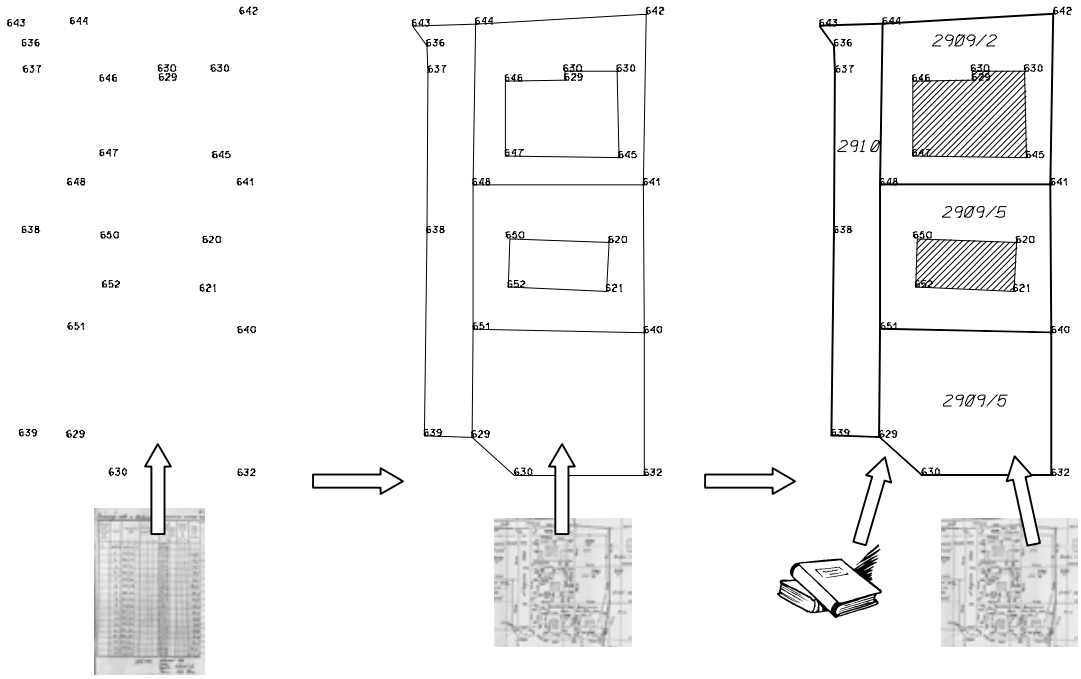
- unošenje ("kartiranje") detaljnih točaka CAD sustavom,
- kreiranje topologije odnosno spajanje točaka CAD-om te
- modeliranje tematskog sadržaja.

Prvi korak prilikom provođenja postupka ponovne konstrukcije polarno izmjerenog detalja je računanje pravokutnih koordinata iz polarnih koordinata (direktno mjerenih). Ovo može biti obavljeno u lokalnom koordinatnom sustavu uz naknadnu konverziju u referentni ili se računanje može obavljati neposredno u referentnom što je i češći slučaj.

Ovisno o raspoloživoj programskoj podršci ovaj postupak može biti obavljen samostalno ili u sklopu unošenja mjerenih točaka u CAD sustav koji će služiti za daljnju obradu podataka. Bez obzira na primijenjenu metodu, rezultat ovog dijela postupka biti će u CAD unesene detaljne točke kod kojih na terenu mjerenu točku predstavlja, ovisno o korištenim metodama unosa, neki CAD grafički element (npr. tekst) ili točka umetanja (insertion point) tekstualnog elementa koji nosi njezin broj. U ovom je dijelu veoma važno dobro upoznati ulazne i izlazne podatke korištenih aplikacija kako bi se kasnije izbjegle eventualne sistematske pogreške nastale uslijed pogrešnog određivanja mjesta CAD elementa koji se odnosi na izračunate koordinate pojedine detaljne točke.

Korištenjem CAD metoda modeliranja te uz pomoć detaljnih skica izmjere u drugom je koraku potrebno obaviti kreiranje topologije buduće katastarske cjeline. Spajanjem prethodno unesenih detaljnih točaka slijedi modeliranje topologije grafičkim elementima (točka, linija, tekst, simbol) koji pak tvore osnovu za treći korak postupka. Jedan dio određivanja tematskog odnosno atributnog dijela sadržaja katastarske cjeline obavlja se već u ovom koraku i to kroz odjeljivanje grafičkih elemenata po slojevima, a prema njihovim obilježjima.

Obraćanje veće pažnje poštivanju topoloških zakonitosti u ovom dijelu postupka pojednostavljuje se njihova kontrola i ispravljanje u kasnijim dijelovima procesa prevođenja. Ovo se posebno odnosi na pravilno zatvaranje (snapiranje) topoloških cjelina (poligon).



Slika 5.14. Postupak konstrukcije katastarske cjeline mjerene polarnom metodom

Kako je glavnina atributnih podataka katastarskog sustava sadržana u knjižnom dijelu operata potrebno je prilikom prevođenja njegovog tehničkog dijela u digitalni oblik uspostaviti jednoznačnu vezu među njima. Postojeći sustav identifikatora (brojevi čestica i kućni brojevi) korišten kod analogne metode održavanja katastarskih podataka je potrebno prevesti u digitalni oblik. To je sadržaj trećeg koraka u opisanom postupku. Svaka zasebna cjelina (čestica, zgrada) mora sadržavati jedinstveni identifikator koji se preuzima s katastarskog plana.

Važno je naglasiti kako drugi i treći korak ne moraju biti obavljani strogo odvojeno. Najbolji rezultati glede utrošenog vremena i količine učinjenih pogrešaka i propusta postižu se obavljanjem drugog i trećeg koraka u zajedničkom postupku. Po zatvaranju pojedinog poligona u njega se umeće odgovarajući identifikator. Istovremeno se označavaju problematični slučajevi (nepostojanje broja čestice, nečitljiv broj, ...) posebnom podklasom identifikatora čime je uvelike olakšano kasnije uspostavljanje jednoznačnosti knjižnog i tehničkog dijela sustava.

5.3.3 Fotogrametrijska izmjera

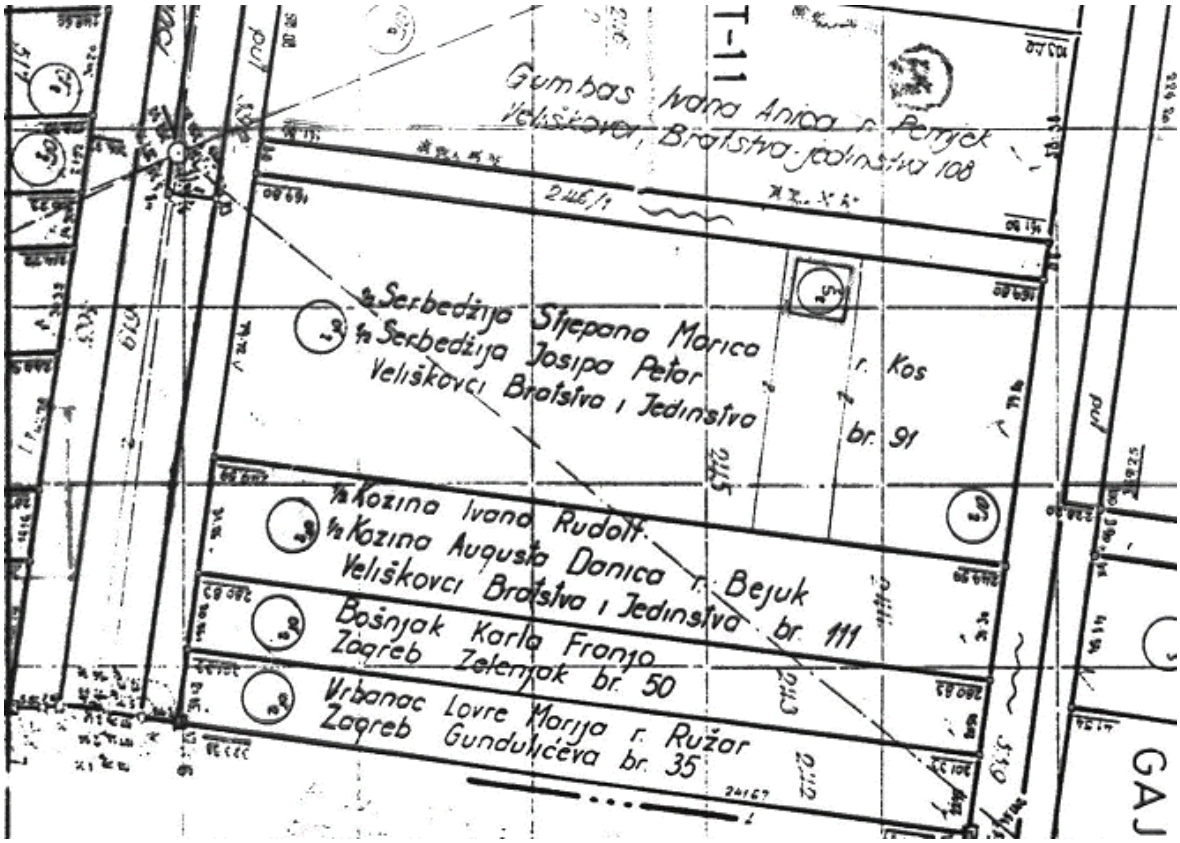
Ponovna konstrukcija katastarskog plana nastalog na temelju fotogrametrijske izmjere sastoji se od ponovne restitucije uz očitavanje i digitalnu pohranu signaliziranih točaka. Snimci i podaci o orijentaciji modela nalaze se u arhivu Državne geodetske uprave ili ureda za katastar.

Topološki i tematski sadržaj preuzima se sa fotoskica koje su sastavni dio tehničkog dijela katastarskog operata i čuva ih ured za katastar.

Naknadne promjene unose se kao i kod drugih metoda, iz elaborata ili vektorizacijom dijela radnog originala.

5.3.4 Komasacija

U postupku komasacije za dodjelu posjeda izrađene skice iskolčenja (Slika 5.15) osnovni su materijali iz kojih se ponovno konstruira digitalni katastarski plan. Ovisno o metodi kojom je iskolčenje obavljeno (polarna ili ortogonalna) pri konstrukciji se postupa kako je objašnjeno u prethodnim poglavljima.



Slika 5.15. Skica iskolčenja

Tako konstruirani katastarski plan sadržavat će pouzdane računanjem pripremljene podatke oslobođene od pogrešaka iskolčenja. Ako se kasnije utvrde neslaganja sa stanjem na terenu, ona će ukazivati na promjenu međa nakon komasacije.

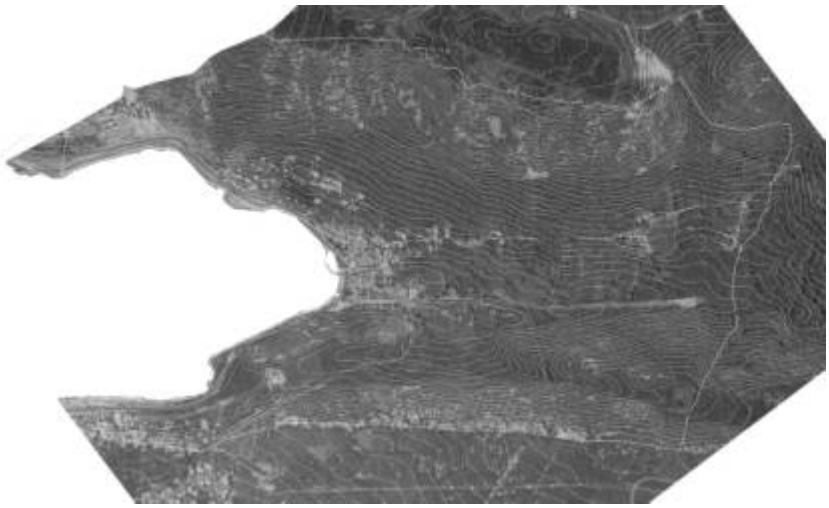
Naknadne promjene unose se transformacijom iz elaborata na temelju već postojećih koordinata međnih točaka iz komasacije.

6. Ortofoto

Topografski sadržaj radnih originala katastarskih planova Katastra zemljišta ne preuzima se u Katastar nekretnina, iako topografski elementi terena mogu pomoći interpretaciji imovinsko-pravnih odnosa na terenu. Kako je provođenje topografske uz katastarsku izmjeru skup postupak i više se ne provodi to je dobro osigurati jeftiniju zamjenu.

Mnoge države u svijetu već sada imaju izrađen jedan tipski proizvod temeljen na cikličnim fotogrametrijskim snimanjima – digitalni ortofoto. On se razlikuje obzirom na veličinu piksela odnosno referentno mjerilo. Najčešće imamo veličinu piksela od 0.5 m odnosno referentno mjerilo 1:5000. Taj proizvod može podržati katastarske poslove, a kako je u Republici Hrvatskoj već definiran propisima za očekivati je njegovu izradu u kratkom roku zbog relativno niske cijene i potražnje mnogih korisnika.

Ortofoto je neinterpretirani proizvod i zato nije potrebno posebno znanje za njegovo čitanje što omogućava korištenje širokom krugu korisnika (Slika 6.1).



Slika 6.1. Digitalni ortofoto -umanjeni (M 1:5000)

Veličina slikovnog elementa (piksela) od 0.5 x 0.5 m u naravi osigurava identifikaciju objekata većih od 2 m. Kako je ortofoto ortogonalna projekcija terena u pravilu ima istu geometrijsku točnost kao i karta istog mjerila.

Iz cikličnih snimanja izrađeni ortofoto može poslužiti za:

- ocjenu stanja na terenu (potreba izmjere)
- vizualizaciju prijedloga projekta
- analize uporabe zemljišta
- lakšu identifikaciju objekata
- aktualizaciju sadržaja

Ortofoto se može koristiti kao pozadina katastarskom planu pri katastarskim poslovima te može za tu svrhu biti korišten u postupku prevođenja u digitalni oblik.

7. Postupci i procedure

Prevođenje katastarskih planova u digitalni vektorski oblik složeni je projekt koji se izvodi po katastarskim općinama. Projekt se sastoji od više međusobno povezanih cjelina koje se u ovisnosti o podacima i izabranoj metodi mogu razlikovati. Izbor metode prevođenja u digitalni oblik (ponovna konstrukcija ili vektorizacija) određuje se prema kriterijima svrsishodnosti i ekonomičnosti te obzirom na prioritete i unosi u projektni zadatak odnosno ugovor.

Prevođenje u digitalni oblik se obavlja isključivo za cijelu katastarsku općinu. Ako se projektnim zadatkom definira, može se obaviti kombinirano, dio ponovnom konstrukcijom, a dio vektorizacijom. To može biti gospodarski opravdano. Općenito se preporučuje za urbanizirana područja koristiti ponovnu konstrukciju.

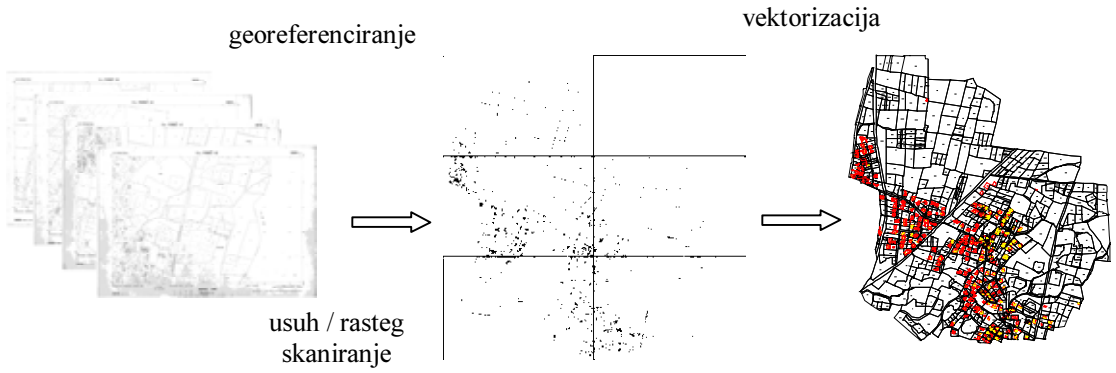
Pored obveza koje proističu iz projektnog zadatka i ugovora izvoditelj je dužan poštovati sve postojeće propise o katastru.

Postupak se sastoji od:

1. preuzimanje postojećih podataka
2. ocjena kvalitete materijala
3. skaniranje
4. vektorizacija i/ili ponovna konstrukcija
5. kontrole
6. ispravke
7. završna interna kontrola
8. izrada tehničkog izvješća
9. predaja digitalnog katastarskog plana
10. neovisna kontrola i ovjera.

Kod ponovne konstrukcije katastarskog plana polazi se od izvornih podataka mjerenja na temelju kojih se numeričkim postupcima računaju koordinate i konstruira digitalni katastarski plan.

U procesu vektorizacije postojećeg katastarskog plana (Slika 7.1) analogni listovi katastarskog plana se skaniraju. Rasterske datoteke se geometrijski ispravljaju (usuh, …) i dovode u teoretske dimenzije. Listovi se georeferenciraju na izvorne koordinate. Time je dobiven neprekinuti niz listova cijele katastarske općine u rasterskom formatu i može uslijediti očitavanje koordinata karakterističnih točaka-vektorizacija.



Slika 7.1. Proces vektorizacije

Kako se ove upute odnose na katastarske planove u Gauss-kruegerovoj projekciji to nije potrebna posebna podjela na interesna područja. Naime pri njihovoj izradi područja su razvrstana i prema interesu izrađeni planovi u različitim mjerilima što će se odraziti na kvalitetu digitalnih podataka.

Izvoditelj treba kao proizvođač digitalnog katastarskog plana ocijeniti kvalitetu postojećih materijala, odlučivati o prikazu protezanja međa, obrazložiti nesklad knjižnog i tehničkog dijela operata i dati upute za ispravku svake pojedine pogreške. Sve to mora se jasno dokumentirati u tehničkom izvješću koje se izrađuje po katastarskim općinama.

7.1 Preuzimanje podataka i ocjena kvalitete materijala

Pismenim zahtjevom za postojećim planovima i drugom dokumentacijom izvoditelj će zatražiti od ureda za katastar:

- radne originale katastarskih planova
- listove katastarskih planova izvan uporabe (precrtani listovi…)
- skice izmjere (komasacije), fotoskice
- elaborate o promjenama
- već digitalizirane granice susjednih katastarskih općina
- identifikacijske materijale (fotosnimke, ortofoto, koordinate i položajne opise stalnih geodetskih točaka …)
- ostalo

Ti materijali izdati će se na rok od najdulje 2 tjedna. Ako se neki od materijala ne može izdati na korištenje to će ured za katastar pismeno obrazložiti.

Ured za katastar će odrediti eventualno korištenje drugih podataka (katastar vodova, …).

Ocjena kvalitete postojećih materijala odnosi se na ocjenu fizičkog stanja radnih originala i drugoga. Svaki list treba pregledati i dati ocjenu te iskazati tablično (Tablica 7.1).

Tablica 7.1. Kvaliteta preuzetih radnih originala

Redni broj	Broj lista	Nomenklatura lista	Mjerilo (1:)	Sadržaj	Fizičko stanje	Koordinatna mreža	Stalne geodetske točke	Stvarne dimenzije lista xL; xD; yD; yG [mm]	Napomena
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	*1*	*5K25-17-8d*	*500*	*C*	*N*	*P*	*O*	*499.5; 498.9* *749.6; 749.5*	
…									
4	*3a*								*dopunski dio lista 3*

Kratice u tablici znače:

Sadržaj:

C – čitljiv

N – nečitak

Fizičko stanje:

N – neoštećen

O – oštećen

D – nedostaje dio

Okvir lista i koordinatna mreža:

P – potpuno

R – samo okvir

N – potpuno ali s nedostacima

Stalne geodetske točke:

O – nanesene originalno

N – nanesena naknadno

K – kombinirano

Stvarne dimenzije lista (9) jesu dimenzije korisnog prostora lista u smjerovima osi x (xL – po lijevom rubu, xD – po desnom rubu) i y (yD – po donjem rubu, yG – po gornjem rubu), a mjere se postojanim mjerilima (metalni lineal).

7.2 Skaniranje i vektorizacija

Skaniranje se obavlja na kvalitetnom kalibriranom skaneru o čemu treba priložiti dokaz. Geometrijska rezolucija skaniranja je 300 dpi (točaka po inču) ako se projektnim zadatkom ne definira drugačije. Radni original se skanira u boji (8 bita / indeksirano).

Vektorizira se sadržaj preuzetog radnog originala katastarskog plana na dan preuzimanja, a eventualne promjene će provesti ured za katastar nakon preuzimanja digitalnog katastarskog plana, ako se ugovorom drugačije ne dogovori.

Pri prevođenju se napušta (ne vektorizira) ono što nije sadržaj Katastra nekretnina. Struktura podataka dana je modelom, a posebno je označen sadržaj Katastra nekretnina.

7.2.1 Struktura podataka

Osnovni grafički elementi podataka jesu točke, linije, tekst i simboli. Površine su opisane linijama i pripadajućim tekstom ili simbolom. Na rubu listova nema prekida linije već se vektorom povezuju točke s jednog i drugog susjednog lista.

Međna i druge točke identificiraju se brojem (tekst) kojem je karakteristična točka koordinata u lijevom donjem uglu. Veličina teksta je 1 m. Jednoznačnost točaka osigurava se brojevima koji se ne smiju ponavljati. Kako bi se zadržao podatak o kvaliteti položaja pojedine točke brojevi se pohranjuju na različitim slojevima. Numeracija točaka je po katastarskim općinama od 1 nadalje.

Stalne geodetske točke se preuzimaju iz službenog registra Državne geodetske uprave (npr. baza, trigonometrijski obrazac 25, položajnih opisa …). Broj točke (tekst) se ne odmiče već ostaje na istoj koordinati na kojoj je simbol.

Linije tvore hijerarhijsku mrežu te se svaka linija pohranjuje jednom na prioritetnom sloju. Pohranjuje se samo linija višeg reda, a prioriteti linija su:

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

Sve linije počinju i završavaju u diskretno prikazanoj točki ili sjecištu linija (čvoru) jednoznačno identificiranom brojem točke.

Površine katastarskih čestica, građevina i područja različitih načina uporabe se računaju iz koordinata karakterističnih točaka povezanih linijama, a opisni identifikacijski element je broj katastarske čestice. Karakteristična točka (tekst) identifikatora mora ležati unutar odgovarajuće površine na propisanom sloju.

Za jednoznačnu identifikaciju zgrada i drugih građevina te analizu "ucrtanih" i "upisanih" dodjeljuje im se broj katastarske čestice s kojom su trajno povezane. Taj broj se, za svaku zgradu ili drugu građevinu, stavlja na zasebni pomoćni sloj CAD crteža kako bi se GIS funkcijama moglo brzo ispitati sukladnost s knjižnim dijelom operata (Slika 7.2).

Slika 7.2. Primjer katastarske čestice i pripadajućih građevina

Površine pod zgradama i drugim građevinama u tehničkom dijelu katastarskog operata (radni original) mora zadovoljiti iste uvjete u pogledu dopuštenih odstupanja kao i katastarske čestice.

U cilju osiguranja izbora izlaznih mjerila treba tekstove postaviti po mogućnosti u središnji dio površinskog prostora koji identificiraju. Simbole (uporaba zemljišta …) smjestiti iznad broja katastarske čestice s razmakom od min. 1 m.

Opisi listova planova i okviri korisnog prostora pohranjuju se u zasebnim slojevima posebne datoteke (*nazivko*_L.DXF). Naziv sloja je nomenklatura lista u sustavu službene državne podjele na listove.

7.3 Projektna dokumentacija

Sve za projekt prevođenja, jedne katastarske općine važne činjenice se pismeno dokumentiraju. Dokumentaciju ovjerava Državna geodetska uprava u pismenom obliku. Sastavni dijelovi projektne dokumentacije jesu:

- projektni zadatak i ugovor
- ove tehničke upute
- zapisnici o radu
- tehničko izvješće

- izvješće o nadzoru
- izjava ureda za katastar o upotrebljivosti rezultata projekta

Tehničko izvješće predaje izvoditelj pri predaji digitalnog katastarskog plana. Sadržaj i struktura tehničkog izvješća opisani su u posebnom poglavlju.

Izvoditelj je dužan izmijeniti podatke i tehničko izvješće po primjedbama Državne geodetske uprave, Ureda za katastar i nadzornog tijela.

7.3.1 Zapisnik o radu

Tijekom rada izvoditelj vodi zapisnik o radu. Zapisnik o radu sadržava sve važne činjenice koje su uočene tijekom rada, a osobito uočeni nedostaci. Vodi se po listovima analognih katastarskih planova u tabličnom obliku (Tablica 7.2).

Tablica 7.2. Zapisnik o radu

KO._____						str.___
Zapisnik prevođenja katastarskog plana u digitalni oblik						
List katastarskog plana:_____			Uočio:		Ispravio:	
RB	Identifikator (k.č., točka)	Kratki opis (posla, pogreške)	Ime:	Datum	Ime:	Datum
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						

7.4 Kontrole i ispravke

Kontrole možemo podijeliti na vizualne i automatske. Vizualnim kontrolama provjeriti će se potpunost elemenata, a automatske daju pouzdane informacije o sukladnosti knjižnog i tehničkog dijela katastarskog operata.

Automatske kontrole treba provesti za broj i brojeve površinskih objekata (katastarske čestice, građevine i način uporabe). Provjera jednoznačne numeracije točaka ispituje se također funkcijama softvera.

Za vizualnu kontrolu izrađuje se jedan "kontrolni primjerak lista katastarskog plana" u boji na prozirnom nositelju koji se preklapanjem sa radnim originalom uspoređuje i na njemu označavaju uočeni nedostaci. Na njemu se upisuje i datum i ime onoga tko je nedostatak ispravio u digitalnoj bazi.

Kontrolu geometrije obavlja izvoditelj na slučajno izabranom uzorku od 10% točaka očitavanjem koordinata postojanim mjerilima (metalni lineali …) na radnim originalima. Te koordinate popravljene za usuh uspoređuju se s onima u digitalnoj bazi i daje ocjena točnosti očitavanja koordinata.

Pouzdanost obavljenih poslova zaključuje se iz sukladnosti podataka digitalnog katastarskog plana i knjižnog dijela operata. Rezultati kontrola vode se u opisanim zapisnicima i tablicama (vidi tehničko izvješće).

Sve navedene poslove kontrole dužan je obaviti izvoditelj pri internoj kontroli prije predaje digitalnog katastarskog plana.

7.5 Završetak projekta

Projekt prevođenja u digitalni oblik jedne katastarske općine završava se završnom internom kontrolom, izradom tehničkog izvješća i predajom digitalnog katastarskog plana naručitelju (Državnoj geodetskoj upravi). Izrada digitalnog katastarskog plana dovršena je onda kada je za dotičnu katastarsku općinu obavljena potpuna usporedba s podacima knjižnog dijela katastarskog operata i uspostavljen smisleni sklad te obavljena interna kontrola.

Tehničko izvješće izrađuje se prema predlošku danom u posebnom poglavlju.

7.5.1 Predaja digitalnog katastarskog plana

Zajedno s digitalnim katastarskim planom na magnetnom mediju (CD ili DVD ROM) izvoditelj mora predati i dva primjerka iscrtanih listova planova. Jedan primjerak na prozirnom nosiocu, a drugi na kvalitetnom papiru (min. 140g). Ovaj primjerak može poslužiti za izradu novih indikacijskih skica.

Zapisnici o radu te kontrolne kopije katastarskog plana sastavni su dio elaborata za predaju.

7.6 Neovisna kontrola i ovjera

Nakon predaje projekta od strane izvoditelja radova provodi se neovisna kontrola i ovjera predanih podataka kako bi oni postali službeno važeći i mogli se izdavati korisnicima.

Kontrolu predanih podataka u pogledu sadržaja i kvalitete obavlja nadležni katastarski ured ili ovlaštena osoba koju odredi Državna geodetska uprava. Kontrola obuhvaća poslove navedene za internu kontrolu, na slučajno odabranom uzorku.

Izjavom ureda za katastar u kojem se utvrđuje da je prevođenje katastarskog plana u digitalni oblik za katastarsku općinu završena, okončava se obrada i usvaja digitalni katastarski plan te se može izdavati.

Sve ispravke katastarskog plana za koje je neophodno izdavanje rješenja u upravnom postupku obavlja nadležni ured za katastar uobičajenom procedurom.

Nakon predaje i provođenja promjena suinvestitor (općina, županija …) dobiva sve digitalne podatke, kao i pravo na ponovnu isporuku aktualnog stanja jednom godišnje ili pravo daljinskog uvida besplatno sukladno sporazumu.

8. Model podataka

Model podataka važan je pri uspostavi jedinstvenog katastarskog sustava na razini države te ga treba prioritetno uvoditi u sve urede kako bi se s vremenom standardizirali postupci i procedure održavanja. Ovim modelom posredno je definiran i (minimalni) sadržaj (digitalnog) Katastra nekretnina. Također se njime prenose informacije o geometrijskoj kvaliteti analognih podataka i koristi službeni referentni sustav katastra.

Ovaj privremeni model podataka se temelji na važećim propisima Republike Hrvatske. Jedinstvenim modelom podataka osiguravaju se minimalni zahtjevi koje trebaju ispuniti izvoditelji prevođenja u digitalni oblik u različitim područjima Hrvatske imajući u vidu njihovu raznoliku opremu i razinu tehnologije kojom vladaju.

Model podataka kojim se predstavlja katastarski plan u digitalnom obliku podijeljen je u osnovne (Tablica 8.1) i ostale slojeve (prilog) tako da svaki od njih sadrži podatke srodne po sadržaju.

Tablica 8.1. Osnovni slojevi digitalnog katastarskog plana

RB	Naziv sloja	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font	dimenzije (m)	Napomena
1	*KC_medja*	crna	0.5	puna crta	1	line	-	0	Linija koja povezuje dvije lomne točke (*Broj_tocke*) međe ili druge granice priznat od zainteresiranih stranaka u postupku izlaganja
2	*KC_medja_spor*	crna	0.5	puna crta	1	line	-	0	Linija koja povezuje dvije lomne točke (*Broj_tocke*) međe ili druge granice za koju nije dobivena suglasnost od zainteresiranih stranaka u postupku izlaganja
4	*KC_broj*	crna	0.1	puna crta	1	text	standard-ni	1.8	Jedinstveni katastarski identifikator dijela zemljišta
5	*Uporaba*	crna	0.1	puna crta	1	line	-	0	Granica načina uporabe zemljišta koja nije međa katastarske čestice
6	*Linija_grad*	crna	0.1	puna crta	1	line	-	0	Linija koja povezuje dvije lomne točke građevine koja se prikazuje linijom (pruga …)

7	*G_stambena*	crna	0.1	puna crta	1	line	-	0	Linija koja povezuje dvije lomne točke vanjskog ruba stambene zgrade
8	*G_gospodarska*	crna	0.1	puna crta	1	line	-	0	Linija koja povezuje dvije lomne točke vanjskog ruba gospodarske zgrade
9	*G_ostale*	crna	0.1	puna crta	1	line	-	0	Linija koja povezuje dvije lomne točke vanjskog ruba ostalih građevina (mješovite …)
10	*G_broj*	crna	0.1	puna crta	1	text	arial	1.5	Kućni broj
11	*Adresa*	crna	0.1	puna crta	1	text	arial	3	Nazivi rudina, ulica …

Prilikom modeliranja su uzete u obzir potrebe potencijalnih budućih sustava za upravljanje katastarskim i općenito zemljišnim (prostornim) informacijama. Među njih svakako treba ubrojiti objektne baze podataka s tehničke strane te Katastar nekretnina kao službenu evidenciju u nastajanju.

Osnovni slojevi informacija u Katastru nekretnina prikazani su u tablici i obvezno se prevode u digitalni oblik. Ostali slojevi, dani u prilogu, ostale su informacije koje su prikazivane na katastarskom planu i ne prevode se u digitalni oblik. One su uključene u model ako vanjski investitori budu tražili i te podatke u vektorskom obliku. Ostali slojevi podataka sadrže informacije koje se ne održavaju u Katastru nekretnina.

Osim onih koje dobivamo prevođenjem u digitalni oblik sa katastarskih planova, uvedena su u model i dva sloja koja se održavaju u zasebnoj alfanumeričkoj bazi. Stalne geodetske točke bile one osnovne ili dopunske vrste mogu se naći na katastarskim planovima, ali ih u digitalni katastar nećemo unositi vektorizacijom nego na osnovu koordinata. Ova dva sloja možemo nazvati vanjskim.

Za svaki sloj definirani su CAD grafički elementi te njihovi atributi (tablice). Ako neki od slojeva sadrži više grupa podataka (grupa slojeva), što je uglavnom i bio slučaj, i one su prikazane (u prilogu) te su i za njih definirani grafički elementi i atributi.

Svaki atribut je definiran šifrom (id*) koja osigurava jednoznačnu razmjenu između raznih CAD ili GIS aplikacija. Tablica 8.2 prikazuje boje i njihove šifre.

Tablica 8.2. Tablica Boje

idb	boja				napomena
0	-				
1	crvena				
2	žuta				
3	zelena				
4	cijan				
5	plava				
6	magenta				
7	crna				
8	smeđa				

Za vizualizaciju, objekte se može razlikovati i debljinom linija (Tablica 8.3).

Tablica 8.3. Debljine linija

idd	debljina (mm)	napomena
0	0	
1	0.1	
2	0.2	
3	0.3	
4	0.4	
5	0.5	
6	0.6	
7	1	

Neke elemente potrebno je vizualizirati punom ili isprekidanim linijama različitih duljina crte (Tablica 8.4). Duljina je izražena u milimetrima (stupac dimenzije). Dimenzija 0 označava točku.

Tablica 8.4. Vrste linija

idvl	opis_linije	dimenzije	napomena
0	-	-	
1	puna crta	1	Puna crta
2	c,c,	3_1_3_1_	
3	t,t,	0_1_0_1_	
4	c,t,c,	3_1_0_1_3_1_	
5	c,t,t,c,	3_1_0_1_0_1_3_1_	
6	c,t,t,t,c,	3_1_0_1_0_1_0_1_3_1_	
7	c,t,c,t,t,	3_1_0_1_3_1_0_1_0_1_	

Svi objekti su modelirani temeljnim grafičkim elementima (Tablica 8.5), koje podržavaju sve CAD aplikacije.

Tablica 8.5. Grafički elementi

idge	graficki_element	napomena
1	point	
2	line	
3	text	
4	block	

Nazivlje zahtijeva upotrebu različitih vrsta pisama (Tablica 8.6)

Tablica 8.6. Vrste pisama

idtx	font	dimenzije (m)	napomena
0	-	0	
1	standard	1	
2	arial	3	
3	arial	2	
4	standard-italic	1.8	
5	standard	2	
6	arial	1.5	

Topografski znakovi se koriste prema postojećem ključu, a njihova primjena i šifre su dani u prilogu.

Eventualno potrebne dodatke treba u tim tablicama sukladno definirati.

8.1 Kvaliteta podataka

Geometrija katastarskih podataka dana je koordinatama karakterističnih točaka u službenom koordinatnom sustavu. Svi podaci se pohranjuju u metrima [m], a geometrijska razlučivost je milimetar [mm].

Osim u CAD obliku koordinate treba pohraniti i u ASCII datoteci, i to polja: BROJ TOČKE, KVALITETA (nazivnik mjerila), VRSTA (Međa/Ostalo), Y, X. Za prikaz decimalnih brojeva koristiti točku, a pojedina polja odvojiti zarezom (,).

Kvaliteta podataka analognih podloga prenosi se u digitalni oblik razvrstavanjem u slojeve prema mjerilu lista katastarskog plana s kojeg je očitana koordinata točke (Tablica 8.7). Na navedene slojeve pohranjuje se broj točke (text). Vizualizacija kvalitete dodatno je osigurana korištenjem boja.

Tablica 8.7. Slojevi za prijenos kvalitete podataka

naziv_sloja	boja		debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font	veličina teksta (m)
Konstrukcija	3	(zelena)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Medja_500	7	(crna)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Medja_1000	7	(crna)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Medja_2000	7	(crna)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Medja_2500	7	(crna)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Medja_5000	7	(crna)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Ostalo_500	5	(plava)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Ostalo_1000	5	(plava)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Ostalo_2000	5	(plava)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Ostalo_2500	5	(plava)	0.1	puna crta	1	text	standard	1
Ostalo_5000	5	(plava)	0.1	puna crta	1	text	standard	1

U slučaju prikaza točke na više analognih nositelja različitih mjerila, očitava se koordinata s najkrupnijeg mjerila.

Buduće uvođenje objektnog modela podataka katastra djelomično je utjecalo i na izradu ovdje predloženog privremenog modela podataka te na njemu treba ustrajati, iako će ponekad neupućenima izgledati kako rade nešto nepotrebno.

8.2 Organizacija podataka

Podaci se predaju u digitalnom obliku (CD ili DVD ROM) organiziranom prema logičkim cjelinama razvrstanim u datoteke i direktorije. Naziv medija (label) je šifra katastarske općine. Imena datotekama daju se prema nazivu katastarske općine (npr. *nazivko* = SumaStriborova) pri čemu se dijakritički znakovi ne koriste. Ako se radi o dodatnim informacijama koje su pohranjene u zasebnoj datoteci dodaje se posebna oznaka (Tablica 8.8).

Tablica 8.8. Nazivi datoteka i direktorija

Direktorij	Datoteka	Napomena
root	*nazivko*.DXF	slojevi digitalnog katastarskog plana koji se održavaju u Katastru nekretnina
raster	*_S.TIF	skanirani originalni listovi
raster	*_T.TIF	georeferencirani skanirani listovi
geometrija	*nazivko*_T.DXF	brojevi točaka (geometrija)
geometrija	*nazivko.**	popis koordinata i kvaliteta točaka (ASC, CSV, TXT …)
analize	*nazivko*_P.DXF	preostale pogreške (kružnica crvene boje proizvoljnog polumjera) i pomoćni elementi za analize (broj katastarske čestice u građevini …)
analize	*nazivko.*XLS	tablične analize
analize	*nazivko_PKC.**	popis katastarskih čestica iz knjižnog dijela operata na dan preuzimanja podataka
izvjesce	*nazivko*.DOC	digitalni zapis tehničkog izvješća
ostalo	*nazivko*_O.DXF	ostalo, nije sadržaj katastra nekretnina
ostalo	*nazivko*_L.DXF	okviri, koordinatna mreža i opis listova planova
ostalo	*nazivko_V.*DXF	elementi visinske predstave terena
vanjsko	*nazivko_SGT.*DXF	stalne geodetske točke

U cilju lakše razmjene podataka korištenje DXF formata mora biti jedinstveno u pogledu verzije. Koristi se verzija 10 DXF standarda.

Zbog jednoznačne razmjene informacija potrebno je uvijek koristiti raspored znakova po standardu ISO 8859-2.

U narednim tablicama (Tablica 8.9 do Tablica 8.15) pregledno je prikazan sadržaj datoteka (slojevi DXF).

*Tablica 8.9. Datoteka **nazivko.DXF***

ids	naziv_sloja
1	KC_medja
2	KC_medja_spor
3	KC_broj
5	Uporaba
6	Linija_grad
7	G_stambena
8	G_gospodarska
9	G_ostale
10	G_broj
11	Adresa

*Tablica 8.10. Datoteka **nazivko_T.DXF***

idsp	naziv_sloja
300	Konstrukcija
301	Medja_500
302	Medja_1000
303	Medja_2000
304	Medja_2500
305	Medja_5000
306	Ostalo_500
307	Ostalo_1000
308	Ostalo_2000
309	Ostalo_2500
310	Ostalo_5000

*Tablica 8.11. Datoteka **nazivko_SGT.DXF***

idsp	naziv_sloja
1101	I_red
1102	I_red_broj
1103	II_red
1104	II_red_broj
1105	III_red
1106	III_red_broj
1107	IV_red
1108	IV_red_broj
1109	R_zem
1110	R_zem_broj
1111	R_obj
1112	R_obj_broj
1201	Polig
1202	Polig_broj
1203	Mala
1204	Mala_broj
1205	Ostale
1206	Ostale_broj

*Tablica 8.12. Datoteka **nazivko_L.DXF***

idl	naziv_sloja	napomena
9999	5J10-2-1	Nomenklatura lista
…	…	…

*Tablica 8.13. Datoteka **nazivko_V.DXF***

idsp	naziv_sloja
1410	Slojnice
1411	Kote

Tablica 8.14. Datoteka **nazivko_P.DXF**

idsp	naziv_sloja
1412	Pogreske
1413	ID_gradj

*Tablica 8.15. Datoteka **nazivko_O.DXF***

idsp	naziv_sloja
401	Livada
402	Vinograd
403	Maslinik
404	Vocnjak
405	Vrt
406	Oranica
407	Pasnjak
408	Suma
409	Trstik
410	Izgradjeno
411	Sum_prosjeka
412	Rijeka
413	Nerazvrstano
414	Kanal
415	Rukavac
416	Bara
417	More
418	Potok
419	Mocvara
420	Jezero
421	Sum_proplanak
422	Pjesc_obala
423	Stjen_obala
424	Sljun_obala
425	Ribnjak
426	Cesta
427	Park
428	Vododerina
429	Kliziste
430	Sprud
431	Pijesak
432	Gromaca
433	Golet
434	Kamenjar
435	Stijenjak
436	Poluautocesta
437	Put
438	Trg
439	Ulica
440	Ur_plaza
441	Zemlj_sr
442	Dj_igraliste
443	Trznica
444	Autocesta
445	Groblje
446	Deponija
447	Luka
448	Zracna_luka
449	Marina
450	Kamenolom
451	Sljunacara
452	Otvoreni_kop
453	Pjescenjak
454	Sajmiste
501	Otv_spt
502	Noz_nasipa
503	Zelj_pruga
504	Kr_nasipa
505	Bic_staza
506	Gran_plocnika
507	Gran_kolnika
508	Uzdg_tunela
509	Ulport_tunela
510	Uzdg_mosta
511	T_mosta_2
512	T_mosta_1
513	Zicara
514	Tram_pruga
515	Prijel_na_v
516	Otv_bazen
601	St_zgrada
602	Kuca
603	Zgr_mjes_up
701	Gosp_zgrada
702	Otv_hala
703	Pump_stanica
704	Trafostanica
705	Termocentrala
706	Hidrocentrala
707	Svjetionik
708	Sp_dvorana
709	Stadion
710	Benz_stanica
711	Zatv_bazen
712	Motel
713	Silos
714	Hotel
715	Staklenik
716	Prenociste
717	Restoran
718	Upr_zgrada
719	Sanit_zgrada
720	Serv_zgrada
721	Zgrada_pp
722	Zgrada_iznajm
723	Posl_zgrada
724	Toplana
725	Spremnik
801	Ostala_zgrada
802	Garaza
803	Spomen_ob
804	Spomenik
805	Dzamija
806	Sinagoga
807	Manastir
808	Kapelica
809	Podz_garaza
810	Nadstresnica
811	Samostan
812	Podz_p_zgr
813	Kuca_izgr
814	Druga_podzzgr
815	Zgrada_izgr
816	Rus_spomenik
817	Rusevina
819	Toranj
820	Ribarska_kuca
821	Seljacki_stan
822	Vin_kuca
823	Vocarska_kuca
824	Plan_kuca
825	Stup
826	Pom_zgrada
827	Dvor_zgrada
828	Mareograf
829	Vod_letva
830	Vodomjer
831	Dimnjak
832	Kuca_za_odmor
833	Crkva
1001	Pr_jedinica
1002	Toponimi
1003	Drzava
1004	Naz_zgrade
1005	Teh_pj
1007	Ost_nazivlje
1301	Drzave
1302	Grada_opcine
1303	Kata_nadlez
1304	Sud_nadlez
1305	Kat_opc
1306	Naselja
1401	Suhozid
1402	Bet_ograda
1403	Zelj_ograda
1404	Drv_ograda
1405	Ziva_ograda
1406	Zic_ograda
1407	Linije_uzgr
1408	Z_pripadn
1409	Rasvjeta

Analiza sukladnosti pohranjuje se u XLS format, a datoteka ima nazive radnih listova (worksheet) prema provedenim kontrolama (Tablica 8.16).

Tablica 8.16. Nazivi radnih listova datoteke nazivko.*XLS*

RB.	Radni list	Napomena
1	Kvaliteta materijala	Tablica 7.1
2	Površine KČ (Službene)	
3	Površine KČ (Tehničke)	
4	Površine građevina (Sl)	
5	Površine građevina (Teh)	
6	KČ nema u popisu	Tablica 9.1
7	KČ nema na planu	Tablica 9.2
8	Građevine nisu u popisu	Tablica 9.3
9	Građevine nisu ucrtane	Tablica 9.4
10	Odstupanja površina KČ	Tablica 9.5
11	Odstupanja površina građevina	
12	Dvostruki brojevi KČ na planu	Tablica 9.6
13	Dvostruki brojevi KČ u popisu	Tablica 9.7
14	Zemljišta bez broja	Tablica 9.8
15	…	

8.3 Izlazni proizvodi

U cilju osiguranja vizualizacije, kvaliteti prilagođenih izlaznih mjerila, brojevi katastarskih čestica imaju veličinu prilagođenu mjerilu u kojem su prikazane na analognom nosiocu. U slučaju dvojbe (granica mjerila) uzima se veličina za sitnije mjerilo.

Brojevi točaka nisu u standardnom ispisu katastarskog plana te je za njih predviđena samo veličina 1 metar koja se optimalno vidi na ispisu mjerila 1:500 kakvi će i biti najčešće.

9. Sadržaj tehničkog izvješća

U tehničkom izvješću opisuje se pregledno tijek, način i primijenjene metode te ocjena postignutih rezultata. Na prvoj stranici treba dati preglednu skicu katastarske općine s podjelom i nomenklaturom listova te naziv i šifra katastarske općine. Ovjera, pečat i potpis ovlaštenog inženjera stavlja se u donji desni ugao prve stranice.

Naredna stranica prikazuje sadržaj tehničkog izvješća (Slika 9.1).

SADRŽAJ

1. Uvod

2. Pripremni radovi

2.1. Korišteni materijali, katastarski planovi

2.2. Nedostaci materijala

3. Skaniranje

3.1. Transformacija skaniranih listova

4. Vektorizacija i ponovna konstrukcija

5. Kontrole

6. Uočeni nedostaci i način uklanjanja

6.2. Nesklad tehničkog i knjižnog dijela operata

6.3. Provedene ispravke

7. Ocjena postignutih rezultata

PRILOZI

1. Otisnuti skanirani listovi katastarskog plana (umanjeni na 25x15 cm)
2. Popis koordinata točaka
3. Zapisnici o radu

Slika 9.1. Sadržaj tehničkog izvješća

U svakom poglavlju treba dokumentirati konkretno ***što je napravljeno, kako, zašto, kada i tko.***

U ovisnosti o izabranoj metodi pojedina poglavlja se mogu izostaviti.

Uvod sadržava opće činjenice o projektu, broj ugovora datum itd. te kratki opis tijeka projekta.

U poglavlju pripremni radovi osobito treba opisati njihov tijek i opseg.

Svi značajni parametri skaniranja (skaner, razlučivost …) trebaju biti opisani u poglavlju 3.

Tijek prevođenja i korišteni alati (hardver i softver) opisuju se u poglavlju 4.

Sve provedene kontrole treba navesti u poglavlju 5. Ovdje treba navesti i rezultate koji se odnose na cijelu katastarsku općinu. To se odnosi na usporedbu površina (službena i iz prevođenja) i ukupnog broja katastarskih čestica (službeno evidentiranih u knjižnom dijelu katastarskog operata i dobivenih prevođenjem). Također treba usporediti ukupan broj građevina istim pristupom kao i kod katastarskih čestica.

U poglavlju 6. se opisuju tipični nedostatci koji su uočeni i ispravljeni te način. Tablično treba iskazati preostale nedostatke s prijedlogom za njihovo uklanjanje (poglavlje 6.2). Izgled tablica može biti promijenjen prema potrebi (Tablica 9.1 do Tablica 9.7). Sve ispravke, koje je izvoditelj u mogućnosti i ima za to ovlaštenje te ih je proveo treba nabrojiti u poglavlju 6.3.

U narednim tablicama pregledno su obuhvaćeni nedostaci koji se mogu pojaviti. Na njih treba upozoriti naručitelja navođenjem svakog pojedinog nedostatka u odgovarajućoj tablici. U stupcu napomena treba navesti prijedloge za ispravljanje nedostataka. Drugi uočeni nedostaci navode se pregledno, opisno ili u tablicama.

Tablično se prikazuju popisi katastarskih čestica:

1. koje su na katastarskom planu, a nema ih u knjižnom dijelu operata
2. koje su u knjižnom dijelu operata, a nema ih na katastarskom planu
3. sa zgradom ucrtanom na katastarskom planu, a koja nije upisana u knjižnom dijelu katastarskog operata
4. sa zgradom upisanom u knjižnom dijelu katastarskog operata, a koja nije ucrtana na katastarski plan
5. kojima se računata površina razlikuje od službene površine iznad dopuštenog odstupanja. Sortirano od najveće prema manjima, u %.
6. dvostruki brojevi katastarskih čestica na katastarskom planu
7. dvostruki brojevi katastarskih čestica u popisu katastarskih čestica.
8. dijelovi zemljišta na katastarskom planu bez broja
   (identificirati privremeno s negativnim brojevima: -1, -2 …)

U narednim tablicama sa Ps označena je službena površina upisana u knjižnom dijelu katastarskog operata, a sa Pt tehnička površina izračunata iz koordinata međnih točaka dobivenih u postupku prevođenja u digitalni oblik.

Tablica 9.1 i Tablica 9.2 sadržavati će razlike stanja u katastru koje su nastale neusklađenim održavanjem tehničkog i knjižnog dijela katastarskog operata, kod promjena katastarskih čestica.

Tablica 9.1. Katastarske čestice kojih nema u knjižnom dijelu katastarskog operata

Broj katastarske čestice	*Pt* [m]	Napomena
1	**2**	
10	375	
20	5550	
…		

Tablica 9.2. Katastarske čestice kojih nema na katastarskom planu

Broj katastarske čestice	*Ps* [m]	Napomena
1	**2**	**3**
109	3663	
334/1	545	
…		

Moguće su nedosljednosti unosa zgrada i drugih građevina u tehnički i knjižni dio katastarskog operata (Tablica 9.3 i Tablica 9.4).

Tablica 9.3. Katastarske čestice sa građevinom koja nije upisana u knjižnom dijelu katastarskog operata

Broj katastarske čestice	*Pt* [m]	Napomena
1	**2**	**3**
101	3666	
334/2	445	
…		

Tablica 9.4. Katastarske čestice sa građevinom koja nije ucrtana na katastarskom planu

Broj katastarske čestice	*Ps* [m]	Napomena
1	**2**	**3**
102	4666	
334/3	645	
…		

Tablica 9.5 složenija je od prethodnih i omogućiti će otkrivanje raznih nedostataka. Iz nje će se uočiti pogreške:

- određivanja površina katastarskih čestica kod izrade katastarskog operata
- određivanja površina katastarskih čestica kod održavanja katastarskog operata
- transformacije skaniranih listova katastarskog plana
- očitavanja koordinata kod vektorizacije
- računanja koordinata kod ponovne konstrukcije
- prijepisa ili unosa u računalo
- …

Vrijednosti u stupcima (Tablica 9.5) se računaju prema formulama:

$\Delta ima = Ps - Pt$

$\Delta dop = 0.7 * \frac{M}{1000} * \sqrt{Ps}$, gdje je M nazivnik mjerila katastarskog plana

$\Delta = \Delta dop - |\Delta ima|$, Samo Δ manje od 0 se analiziraju.

$\Delta r = \frac{|\Delta|}{Ps} * 100$

Tablica 9.5. Katastarske čestice s površinom iznad dopuštenih odstupanja

Broj katastarske čestice	Ps [m]	Pt [m]	Δima [m]	Δdop [m]	Δ [m]	Δr [%]	Napomena
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
535/2	445	360	85	15	-70	16	
102	3666	4001	-335	42	-293	8	
…							

Zapisi se poredaju od najvećeg Δr do najmanjeg kako bi se lakše uočili najgrublji nedostaci.

Slična tablica može se koristiti za kontrolu površina zgrada i drugih građevina te uporabe zemljišta.

Nepropisnom numeracijom katastarskih čestica, uglavnom kod održavanja mogu se pojaviti dvostruki brojevi na katastarskom planu ili u knjižnom dijelu katastarskog operata. Ako je to slučaj onda se oni iskazuju u izvješću (Tablica 9.6 i Tablica 9.7).

Tablica 9.6. Dvostruki brojevi katastarskih čestica na katastarskom planu

Broj katastarske čestice	*Pt* [m]	Napomena
1	**2**	**3**
99	375	
99	5550	
…		

Tablica 9.7. Dvostruki brojevi katastarskih čestica u knjižnom dijelu katastarskog operata

Broj katastarske čestice	*Ps* [m]	Napomena
1	**2**	**3**
98/1	675	
98/1	1550	
…		

Tablica 9.8. Zemljišta na katastarskom planu bez broja

Broj katastarske čestice	*Pt* [m]	Napomena
1	**2**	**3**
-1	3375	
-2	550	
…		

Sve tablice izvorno se izrađuju tabličnim kalkulatorom ili sustavom za baze podataka (Excel …) i na CD ROM pohranjuju u "XLS" formatu. Ove tablice se preporučuju i za interne kontrole izvoditelja.

Kod ocjene postignutih rezultata osobito treba izraziti postignutu:

- geometrijsku točnost
- topološku ispravnost i
- tematski sklad.

Tematski sklad ostvaruje se strukturiranjem prema zadanom modelu, a moguće dopune treba navesti.

Ovako sastavljeno tehničko izvješće i svi proizvodi projekta predaju se u dva istovjetna primjerka (CD ili DVD ROM, izrisi listova planova …).

10. Evidencija obavljenih poslova

Izrada digitalnog katastra u Republici Hrvatskoj zadatak je koji će zasigurno u skorom razdoblju biti dovršen bez obzira na metodu. Takovi podaci imaju svoju vrijednost samo ako se koriste tj. dostupni su korisnicima. To se ne odnosi samo na podatke katastra već i na sve druge državne evidencije. Povećanjem količine različitih podataka stvorenih u javnoj upravi, a zbog učinkovitog evidentiranja i upravljanja njima važno je različitim vrstama podataka upravljati i pristupati koordinirano. Ovo je osobito važno za prostorno-informacijske podatke, budući da je njihova izrada značajno skuplja nego kod bilo kojeg drugog tipa podataka.

Jedan od najučinkovitijih "alata" za upravljanje prostorno-informacijskim podacima u digitalnom i analognom obliku je putem metabaza koje sadrže metapodatke. Metapodaci su podaci o podacima, koji opisuju sadržaj, kvalitetu, stanje i ostale osobine raspoloživih podataka.

Putem javnih mreža (npr. Internet) korisnik može u svakom trenutku saznati koji podaci postoje, gdje, uvjete korištenja, cijene itd. te saznati njihovu lokaciju. Takav način evidencije omogućuje široku upotrebu podataka, čime se izbjegava dupliciranje u prikupljanju, čuvanju i održavanju podataka.

Učinkovitost ovakvog sustava ovisi o broju korisnika, stoga je značajno omogućiti pristup što većem broju korisnika s različitim dozvolama pristupa podacima, što omogućava World Wide Web usluga na Internetu (service). Postoje i druge tehnološke mogućnosti ali su danas daleko inferiornije od njega.

Zato predlažemo početak izrade metabaze koja bi omogućila evidentiranje obavljenih poslova na prevođenju katastarskih planova ali bi istodobno zadovoljila i mnoge druge potrebe. Ona mora biti sukladna međunarodnim normama i standardima kako bi se Republika Hrvatska u budućim integracijskim procesima lakše prilagodila uvjetima koje treba ispuniti.

Boljom informiranošću korisnika izbjeći će se dvostruko prikupljanje identičnih podataka odnosno razbacivanje sredstava, a većom dostupnošću distribuirati (prodati) više već postojećih podataka i time osigurati sredstva za prikupljanje novih.

Strukturom upravljačke strategije treba osigurati integralnost mrežne registracije s podrškom višeslojnog sigurnosnog pristupa za različite grupe korisnika npr.: svi korisnici, registrirani korisnici, unutarnji korisnici, ostali državni korisnici, osoblje za upravljanje i razvoj sustava.

Konkretno idejno rješenje te realizacija nisu predmet ovog projekta te su ovdje dani samo osnovni parametri koje metabaza mora ispuniti kako bi podržala evidentiranje obavljenih poslova na prevođenju.

Kao privremeno rješenje može se izraditi tablični popis katastarskih općina prevedenih u digitalni oblik, te predlažemo sadržaj (Tablica 10.1).

Tablica 10.1. Katastarske općine prevedene u digitalni vektorski oblik

RB	Šifra	Naziv	Broj listova	Datum skaniranja	Metoda prevođenja	Službena površina (*Ps*)	Tehnička površina (*Pt*)	Izvoditelj	Ovlaštena osoba izvoditelja	Ovjerio	Datum ovjere	Stavljeno u uporabu	Napomena
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Povezivanje ove tablice s Registrom prostornih jedinica može značiti početak metabaze. Ona bi se mogla pretraživati prema različitim opisnim i prostornim kriterijima.

11. Prelazak na druge referentne sustave

Prelazak na nove referentne sustave nije novost. U povijesti hrvatskog katastra više puta mijenjani su referentni sustavi. Nikada nije uspostavljen jedinstveni prostorni referentni sustav što bi svakako bilo dobro.

Ako se zadržimo na koordinatnim sustavima koji su služili, i još uvijek se koriste, za prikaz katastarskih čestica na prostoru Hrvatske možemo ih podijeliti u dvije grupe: Austro-ugarski i Jugoslavenski.

Austro-ugarski koordinatni sustavi jesu: Bečki, Krimski, Budimpeštanski, Kloštar-Ivanićki i Južni sustav cilindrične projekcije. Oni su definirani uglavnom u 18. stoljeću.

Jugoslavenski koordinatni sustavi jesu: 5. i 6. sustav Gauss-Kruegerove projekcije. Oni su uvedeni početkom 19. stoljeća s namjerom da se i stari podaci "saobraze" po donesenom zakonu ili "novim izmjerama" obnove i budu u "novim" sustavima. Kako je poznato to je napravljeno za oko 20% područja Republike Hrvatske. Katastarske izmjere obavljaju se kontinuirano te će se ovaj postotak s vremenom povećavati.

Napredak tehnologije, osobito informatičke, čini ostvarenje jedinstvenog referentnog sustava mogućim. Kako su trenutno službeni 5. i 6. sustav Gauss-Kruegerove projekcije to je već 20% podataka u njima, a ostale podatke najbolje je uz proces prevođenja transformirati i homogenizirati kako je to učinjeno i u mnogim državama sa sličnim katastarskim sustavima kakav je u Republici Hrvatskoj. Cjelokupni postupak poznat je pod nazivom Poboljšanje katastarskog plana.

Digitalni katastarski plan u HDKS (Bessel / GK) za cijelo područje Republike Hrvatske dobra je osnova za postupno uvođenje Katastra nekretnina. Za onaj dio područja koji će nastati neposrednim katastarskim izmjerama cijelih katastarskih općina nije potrebno razmišljati o poboljšanjima dok će ostalim podacima biti potreban individualan pristup pri prevođenju.

Sustavnim pristupom katastarske izmjere s mreže stalnih geodetskih točaka pri održavanju katastra postupno će se podaci i za područja u drugim referentnim sustavima, ako je prije provedeno poboljšanje katastarskog plana, dobiti u službenom državnom referentnom sustavu katastra.

Poboljšani podaci će s vremenom također biti zamijenjeni podacima katastarske izmjere i to na trošak zainteresiranih vlasnika.

Takovi podaci katastra, cjelokupni prostor Republike Hrvatske, u 5. i 6. sustavu Gauss-Kruegerove projekcije moguće je jednostavnijim i matematički konzistentnim postupcima brzo prevesti u bilo koji drugi referentni sustav. Ako su oba sustava jasno matematički definirani, prelazak se može obaviti konverzijom koordinata točaka koje definiraju geometriju objekata katastra.

Strategija prelaska na druge sustave mora biti upravljana od nadležnog državnog tijela i uz brzu provedbu nakon uvođenja ciljnog sustava, a sastoji se od:

1. odrediti koordinate svih stalnih geodetskih točaka u ciljnom sustavu
2. izračunati parametre za konverziju, (jedinstvene za Republiku Hrvatsku)
3. objaviti parametre i odgovarajući softver za konverziju koordinata
4. izdati jasne upute korisnicima (parametre i softver).

Krajnji korisnici koji na katastarskim poslovima rade zanemarujući utjecaj zakrivljenosti zemlje ne smiju osjetiti razliku ili poteškoće zbog prelaska na drugi referentni sustav. Za njih su koordinate stalnih geodetskih točaka bespogrešne pri neposrednoj katastarskoj izmjeri te se promjenom koordinate stajališta nije ništa bitno promijenilo.

Ako se za neka područja ocijeni da podaci nisu dovoljno točni i homogeni, konverzija neće biti dobro rješenje već će se morati određivati lokalni transformacijski parametri. Ovo će biti slučaj ako se kod prevođenja katastarskih planova grafičke izmjere ne napravi homogenizacija ili je "nova" izmjera (i / ili geodetska osnova) nedovoljno homogena.

Točni i homogeni podaci izmjereni s homogene mreže stalnih geodetskih točaka u polaznom sustavu omogućiti će jednostavnu konverziju. Za one podatke koji ne zadovoljavaju te uvjete morati će se obaviti transformacija.

Računanje transformacijskih parametara treba izvesti po katastarskim općinama odnosno dijelovima ako je izmjera obavljena različitim metodama, a konačnu transformaciju adaptivnim modelom.

Postupci i procedure za taj slučaj isti su neovisno o kojim se sustavima radi, a opisani su u studiji "Poboljšanje katastarskog plana – smjernice" koja je izrađena za Državnu geodetsku upravu 2001. godine.

Općenito povezivanje geometrijskih podataka u različitim koordinatnim sustavima zahtijeva određeni broj identičnih točaka poznatih u oba sustava. Za što bolje rezultate potrebno je osigurati dovoljno prekobrojnih identičnih točaka koje će omogućiti kako ocjenu točnosti parametara transformacije tako i konačnih rezultata. Ako su parametri transformacije poznati govori se o konverziji. Pristup i odabir odgovarajućeg postupka, transformacija ili konverzija, ovisi prije svega o stupnju deformacija izvornika i biti će različit za pojedine katastarske općine.

12. Zaključci i preporuke

Digitalni Katastar nekretnina mora postati osnova svim prostornim informacijama što traži njegovo jasno i jednostavno strukturiranje kako bi ga drugi mogli lako koristiti i nadograđivati svojim slojevima podataka.

Prevođenje u digitalni oblik jedan je od poslova obnove katastra te ga treba svrsishodno provesti. Prigodom prevođenja u digitalni oblik potrebno je ukloniti nedostatke iz postojećih podataka te ih pripremiti za Katastar nekretnina. Pri tome treba geometrijsku točnost analognih podataka makar očuvati, tj. prenijeti u digitalni oblik, ali se preporuča poboljšati je u svakoj prilici. Ako je potrebno, prevođenje u referentni državni sustav ono se provodi homogenizacijom, koja je pobliže opisana u studiji Poboljšanje katastarskog plana - smjernice.

Tako obnovljeni (digitalni) katastar osigurati će u kratkom roku podatke:

- jedinstvene strukture
- u državnom referentnom sustavu
- jedinstvenog (minimalnog) sadržaja
- poznate geometrijske točnosti,

a osigurano je daljnje poboljšanje strukture i geometrijske točnosti.

Prevođenje treba provesti po katastarskim općinama i to brzo kako ne bi nastao zastoj u održavanju, a korištene materijale treba arhivirati kao praktičnu i povijesnu vrijednost.

Preporučuje se obvezno održavanje digitalnog katastarskog plana (postaje radni original) ili brzo gubi vrijednost što ima veliku gospodarska opravdanost.

U okviru zakonskih mogućnosti treba što prije prestati s dvostrukim održavanjem (analogni i digitalni radni original) iz gospodarskih i praktičnih razloga. Naime redundantni podaci obično se ne vode u suglasju te ih treba izbjegavati. Povijest promjena se čuva u elaboratima promjena (Zbirka isprava) te se i u slučaju gubitka digitalnih podataka oni mogu rekonstruirati. Današnje tehnologije sigurnosti i zaštite digitalnih podataka na visokoj su razini, svakako većoj od one kod analognih podataka.

Poglavlja 7, 8 i 9 ove studije pisana su kao zaseban samostalan materijal. Ona su posebno tiskana kao **upute** za izvoditelje radova. Preporuča se izdavati ih kao projektni zadatak za prevođenje u digitalni oblik svake katastarske općine.

U pogledu izlaznih proizvoda i odgovarajućih mjerila dane su konkretne upute kako bi se zadovoljilo i korisnike koji još nisu u mogućnosti elektronski poslovati.

POPIS SLIKA:

Slika 2.1. Propisi u Austro-ugarskoj monarhiji 6
Slika 2.2. Početak patenta Franje I 6
Slika 2.3. Upute za katastarsku izmjeru i katastarski ključ simbola 7
Slika 2.4. Propisi Kraljevine Jugoslavije 8
Slika 2.5. Pravilnik V. deo - predgovor 9
Slika 2.6. Propisi SFR Jugoslavije 10
Slika 2.7. Pravilnik II i III deo 11
Slika 2.8. Naslovna stranica Pravilnika o tehničkim propisima za izradu originala planova i određivanje površina parcela pri premjeru zemljišta 12
Slika 2.9. Propisi SR Hrvatske 13
Slika 3.1. Prva faza digitalizacije u Sloveniji 15
Slika 3.2. Sustav TAKAROS 16
Slika 3.3. Isječak digitalnog katastarskog plana Austrije 18
Slika 3.4. Shematski prikaz izrade ALK 19
Slika 3.5. Isječak digitalnog katastarskog plana Bern-a 20
Slika 3.6. Isječak digitalnog katastarskog plana Danske za urbano područje 21
Slika 3.7. Isječak digitalnog katastarskog plana (Australija) 22
Slika 4.1. Broj planova / izmjera 23
Slika 4.2. Površina / izmjera 23
Slika 4.3. Ortogonalne i polarne izmjere po godinama 25
Slika 4.4. Skica detaljne izmjere 27
Slika 4.5. Skica detaljnog nivelmana 27
Slika 4.6. Fotogrametrijske izmjere po godinama 28
Slika 4.7. Fotoskica 30
Slika 4.8. Broj komasacija po godinama (K.O.) 31
Slika 5.1. Digitalizator 34
Slika 5.2. Proces ekranske vektorizacije 36
Slika 5.3. Zaslon sa rasterom i pokazivačem 37
Slika 5.4. Automatska vektorizacija 38
Slika 5.5. Opći proces automatske vektorizacije 38
Slika 5.6. Proces vektorizacije netekstualnog sloja 39
Slika 5.7. Skeletiranje i transformacija iz rastera u vektor 40
Slika 5.8. Sadržaj katastarskog plana 41
Slika 5.9. Linijska mreža ortogonalne izmjere 42
Slika 5.10. Skica ortogonalne izmjere detalja 42
Slika 5.11. Unos detaljnih točaka konstruiranjem 43
Slika 5.12. Unos detaljnih točaka po koordinatama 44
Slika 5.13. Skica izmjere i tahimetrijski zapisnik 44
Slika 5.14. Postupak konstrukcije katastarske cjeline mjerene polarnom metodom 46
Slika 5.15. Skica iskolčenja 47
Slika 6.1. Digitalni ortofoto -umanjeni (M 1:5000) 48
Slika 7.1. Proces vektorizacije 50
Slika 7.2. Primjer katastarske čestice i pripadajućih građevina 53
Slika 9.1. Sadržaj tehničkog izvješća 65

POPIS TABLICA:

Tablica 5.1. Uobičajene razlučivosti skanera 36
Tablica 7.1. Kvaliteta preuzetih radnih originala....51
Tablica 7.2. Zapisnik o radu 54
Tablica 8.1. Osnovni slojevi digitalnog katastarskog plana 56
Tablica 8.2. Tablica Boje 58
Tablica 8.3. Debljine linija....58
Tablica 8.4. Vrste linija 58
Tablica 8.5. Grafički elementi 58
Tablica 8.6. Vrste pisama....59
Tablica 8.7. Slojevi za prijenos kvalitete podataka 59
Tablica 8.8. Nazivi datoteka i direktorija....60
Tablica 8.9. Datoteka **nazivko.DXF** 61
Tablica 8.10. Datoteka **nazivko_T.DXF** 61
Tablica 8.11. Datoteka **nazivko_SGT.DXF** 62
Tablica 8.12. Datoteka **nazivko_L.DXF** 62
Tablica 8.13. Datoteka **nazivko_V.DXF** 62
Tablica 8.14. Datoteka **nazivko_P.DXF** 62
Tablica 8.15. Datoteka **nazivko_O.DXF** 63
Tablica 8.16. Nazivi radnih listova datoteke nazivko.XLS 64
Tablica 9.1. Katastarske čestice kojih nema u knjižnom dijelu katastarskog operata 67
Tablica 9.2. Katastarske čestice kojih nema na katastarskom planu 67
Tablica 9.3. Katastarske čestice sa građevinom koja nije upisana u knjižnom dijelu katastarskog operata....67
Tablica 9.4. Katastarske čestice sa građevinom koja nije ucrtana na katastarskom planu 67
Tablica 9.5. Katastarske čestice s površinom iznad dopuštenih odstupanja....68
Tablica 9.6. Dvostruki brojevi katastarskih čestica na katastarskom planu 69
Tablica 9.7. Dvostruki brojevi katastarskih čestica u knjižnom dijelu katastarskog operata....69
Tablica 9.8. Zemljišta na katastarskom planu bez broja....69
Tablica 10.1. Katastarske općine prevedene u digitalni vektorski oblik....72

PRILOG

Grupa slojeva **Uporaba**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Livada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	108 ili li	
Vinograd	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	106 ili vg	
Maslinik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	105 ili ma	
Vocnjak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	104 ili vc	
Vrt	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	103 ili vr	
Oranica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	102 ili or	
Pasnjak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	109 ili pa	
Suma	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	111-113 ili su	
Trstik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	118	
Izgradjeno	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	Zemljište pod zgradama i dvorištima
Sum_prosjeka	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	114	
Rijeka	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Nerazvrstano	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Kanal	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	65-69	
Rukavac	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Bara	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	57	
More	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Potok	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Mocvara	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	119	
Jezero	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	57	
Sum_proplanak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Pjesc_obala	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	Pjesčana obala
Stjen_obala	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	24	Stjenovita obala
Sljun_obala	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	Šljunčana obala
Ribnjak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	57	

Grupa slojeva **Uporaba**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Cesta	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Park	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	123	
Vododerina	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	35	
Kliziste	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	27	
Sprud	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Pijesak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	22	
Gromaca	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	152	
Golet	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Kamenjar	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	24	
Stijenjak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Poluautocesta	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Put	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Trg	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Ulica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Ur_plaza	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	Uređena plaža
Zemlj_sr	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	Zemljište za sport i rekreaciju
Dj_igraliste	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	Dječje igralište
Trznica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Autocesta	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Groblje	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	212-215	
Deponija	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Luka	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Zracna_luka	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Marina	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Kamenolom	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Sljunacara	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	

Grupa slojeva **Uporaba**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Otvoreni_kop	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Pjescenjak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	
Sajmiste	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	definirati	

Grupa slojeva **Linije građevine**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Otv_spt	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Otvoreni sportski teren
Noz_nasipa	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Nožica nasipa ili brane
Zelj_pruga	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	190-193	Željeznička pruga
Kr_nasipa	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Kruna nasipa ili brane
Bic_staza	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Biciklistička staza - koristi se samo za elaborate izvedenog stanja autocesta, poluautocesta, asvaltiranih cesta, izgrađenih ulica, trgova i biciklističkih staza (ove podatke inače nije potrebno održavati u katastru
Gran_plocnika	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Granica pločnika
Gran_kolnika	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Granica kolnika
Uzdg_tunela	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Linija uzdužnog gabarita tunela ili druge podzemne komunikacijske građevine
Ulport_tunela	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	185	Linija uloznog portala tunela ili druge pozemne komunikacijske građevine
Uzdg_mosta	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Linija uzdužnog gabarita mosta, vijadukta ili nadvožnjaka
T_mosta_2	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Linija temelja mosta vijadukta ili nadvožnjaka koji se prikazuje isprekidanom linijom
T_mosta_1	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Linija temelja mosta, vijadukta ili nadvožnjaka koji se prikazuje punom linijom
Zicara	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Tram_pruga	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	194	
Prijel_na_v	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Prijelomnica na vodotocima
Otv_bazen	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	

Grupa slojeva **Stambene građevine**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
St_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Stambena zgrada
Kuca	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Zgr_mjes_up	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Koristi se kada se zgrada upotrebljava kao stambena i još neke vrste upotrebe

Grupa slojeva **Gospodarske građevine**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Gosp_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Otv_hala	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Otvorena hala
Pump_stanica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Trafostanica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Termocentrala	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Hidrocentrala	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Svjetionik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	93,94	
Sp_dvorana	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Sportska dvorana
Stadion	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Benz_stanica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Zatv_bazen	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Motel	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Silos	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Hotel	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Staklenik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Prenociste	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Restoran	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Upr_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Sanit_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Sanitarna zgrada
Serv_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Servisna zgrada
Zgrada_pp	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Zgrada za prijem putnika
Zgrada_iznajm	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Zgrada za iznajmljivanje
Posl_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Poslovna zgrada
Toplana	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Spremnik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	

Grupa slojeva **Ostale građevine**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Ostala_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Garaza	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Spomen_ob	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Spomen obilježje
Spomenik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Dzamija	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	206-208	
Sinagoga	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	209-211	
Manastir	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Kapelica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Podz_garaza	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Podzemna garaža
Nadstresnica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Samostan	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Podz_p_zgr	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Podzemna poslovna zgrada
Kuca_izgr	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Kuća u izgradnji
Druga_podzzgr	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Druga podzemna zgrada (npr. sklonište)
Zgrada_izgr	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Zgrada u izgradnji
Rus_spomenik	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	218-220	Ruševina spomenik
Rusevina	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	218-220	
Toranj	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Posebna građevina malih gabarita
Ribarska_kuca	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Seljacki_stan	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Vin_kuca	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Vinogradarska kuća
Vocarska_kuca	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Plan_kuca	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Planinska kuća
Stup	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	236-240	Posebna građevina malih gabarita
Pom_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Pomoćna

Grupa slojeva **Ostale građevine**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Dvor_zgrada	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	Dvorišna
Mareograf	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	70	Posebna građevina malih gabarita
Vod_letva	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	71	Vodomjerna letva - posebna građevina malih gabarita
Vodomjer	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	71	Posebna građevina malih gabarita
Dimnjak	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	227	Posebna građevina malih gabarita
Kuca_za_odmor	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	-	
Crkva	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	standard 2	203-208	

Grupa slojeva **Adresa**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Pr_jedinica	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	arial 3	-	Prostorna jedinica - ime županija, grada i općine
Toponimi	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	arial 3	-	Ime rijeke, jezera, potoka, kanala, mora, luke i sl.,
Drzava	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	arial 3	-	
Naz_zgrade	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	arial 3	-	Naziv zgrade ili druge građevine
Teh_pj	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	arial 3	-	Ime tehničke prostorne jedinice (katastarski ured/ispostava, katastarska općina, naselje)
Ost_nazivlje	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	text	arial 3	-	Ostalo nazivlje

Grupa slojeva **Osnovne SGT**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
I_red	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	1	
I_red_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
II_red	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	1	
II_red_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
III_red	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	1	
III_red_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
IV_red	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	1	
IV_red_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
R_zem	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	3	Reper na zemljištu
R_zem_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
R_obj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	2	Reper na objektu
R_obj_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	

Grupa slojeva **Dopunske SGT**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Polig	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	4	
Polig_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
Mala	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	5	
Mala_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	
Ostale	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	block	- 0	-	
Ostale_broj	nazivko_SGT.DXF	5 (plava)	0.1	puna crta	1	text	arial 2	-	

Grupa slojeva **Granice prostornih jedinica**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Drzave	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	block	- 0	124	
Grada_opcine	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	block	- 0	126	
Kata_nadlez	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	block	- 0	definirati	Granica mjesne nadležnosti katastarskog ureda ili ispostave
Sud_nadlez	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	block	- 0	definirati	Granica mjesne nadležnosti općinskog suda
Kat_opc	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	block	- 0	127	
Naselja	nazivko_O.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	block	- 0	definirati	

Grupa slojeva **Ostalo**

naziv_sloja	datoteka	boja	debljina (mm)	opis linije	dimenzije	grafički element	font i veličina (m)	topograf. znak	napomena
Suhozid	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	148-151	
Bet_ograda	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	144-147	
Zelj_ograda	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	157,158	
Drv_ograda	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	153,154	
Ziva_ograda	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	159,160	
Zic_ograda	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	155,156	
Linije_uzgr	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	line	- 0	-	Linije unutar zgrade
Z_pripadn	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	-	Znak pripadnosti
Rasvjeta	nazivko_O.DXF	6 (magenta	0.1	puna crta	1	block	- 0	-	Svjetiljke
Slojnice	nazivko_V.DXF	8 (smeđa)	0.1	puna crta	1	line	- 0	-	
Kote	nazivko_V.DXF	8 (smeđa)	0.1	puna crta	1	point	- 0	-	
Pogreske	nazivko_P.DXF	1 (crvena)	0.1	puna crta	1	block	- 0	-	Kružnica proizvoljnog polumjera
ID_gradj	nazivko_P.DXF	4 (cijan)	0.1	puna crta	1	text	standard 1	-	Identifikator građevine (broj K.Č.)
5B10-2-1	nazivko_L.DXF	7 (crna)	0.1	puna crta	1	line	- 0	-	Ovih slojeva ima onoliko koliko je det. listova u K.O.