



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA

OBNOVA LISTOVA KATASTARSKIH PLANOV



ZAGREB, rujan 1998.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU - GEODETSKI FAKULTET
UNIVERSITY OF ZAGREB - FACULTY OF GEODESY
Zavod za inženjersku geodeziju-Institute of Engineering geodesy

Obnova listova katastarskih planova

S A D R Ž A J

1. UVOD	2
2. BAZA KATASTARSKIH PODATAKA.....	3
2.1 OPSEG RADOVA	4
2.2 MODEL BAZE I STRUKTURA	4
2.3 APLIKACIJA	6
2.4 PODACI U ARHIVI	9
3. ANKETA.....	10
4. OBNOVA LISTOVA PLANOVA.....	31
4.1 PLOŠNI SKANERI	32
4.1.1 <i>FENIX 6000</i>	32
4.1.2 <i>SMA 1 6650</i>	34
4.1.3 <i>Omniscan 6000</i>	35
4.2 ROTACIJSKI SKANERI.....	37
4.2.1 <i>Scan Plus III 800C</i>	37
4.2.2 <i>PrismXpress</i>	41
4.3 DIGITALNE KAMERE	42
4.3.1 <i>Rollei Fototechnics</i>	43
4.3.2 <i>Kodak</i>	43
4.4 FOTOGRAFINSKE KAMERE.....	45
4.4.1 <i>Phototheo 19/1318</i>	45
4.4.2 <i>Hasselblad MK70</i>	46
4.5 MIKROFILMIRANJE	46
4.6 USPOREDBA.....	48
5. OBRADA.....	49
6. ZAKLJUČAK I PRIJEDLOG	53



1. Uvod

Polazeći od činjenice da se trenutno u Hrvatskoj, u službenoj uporabi nalazi oko 30 000 radnih originala listova katastarskih planova grafičke izmjere iz prošlog stoljeća i da je od toga oko 1500 listova u tako lošem stanju da im prijeti fizičko uništenje, predložena je njihova brza obnova sukladno programskim rješenjima GEOPS-a (DGU 1993).

Da bi se ovi radovi uspješno odvijali izvršena je priprema i ispitane tehnologije na jednom karakterističnom listu katastarskog plana.

Priprema radova sastojala se od:

- **izrade baze podataka** arhive Državne geodetske uprave,
- **obrade upitnika** provedenog od strane DGU i
- izrade **analize stanja** prema formiranoj bazi podataka.

Ispitivanje različitih tehnologija koje se mogu koristiti za spašavanje oštećenih listova katastarskih planova bio je drugi dio projekta. Projektnim zadatkom predviđeno je testiranje: skanera (plošni i rotacijski), digitalne kamere, fotogrametrijske kamere i mikrofilma na izabranom predlošku - karakterističnom listu katastarskog plana. Za zadani predložak postavljen je zahtjev kvalitetne reprodukcije pri čemu osobito treba обратити pozornost na:

- geometriju
- topologiju i
- tematiku.

Geodetski fakultet je u suradnji s proizvođačima i korisnicima najmodernije opreme izvršio postavljene zadatke, a rezultati ispitivanja daju se u ovom izvješću. U pojedinim fazama rada na projektu bile su uključene ili su neposredno pružale usluge sljedeće inozemne i domaće tvrtke:

- Državna geodetska uprava Švedske
- Zeutschel - Njemačka; Hercig Commerce d.o.o.
- Calcomp; CompGRAPH d.o.o.
- Xerox - Velika Britanija
- Rollei - Njemačka
- Kodak; Studio Luxembourg, Austrija
- Geodetski fakultet - Zavod za fotogrametriju.

2. Baza katastarskih podataka

Podaci o katastarskim knjigama i planovima, koji se čuvaju na različitim lokacijama u Hrvatskoj, vođeni su u šest registratora s ukupno oko 3000 stranica. Za svaku katastarsku općinu vođen je zaseban list na kojem su s prednje strane (Slika 1) uneseni podaci o knjigama i sveskama, a na drugoj strani (Slika 2) podaci o listovima katastarskih planova, kopijama ili indikacijskim skicama.

Slika 1.

Redni broj	Redni broj dnevnika primitika i izdataka	Vrsta elaborata	Iz godine	Koliko	Čega	Nalazi se u			Primjedba
						sobi	ormaru	lađici i polici	
1		Društ. kart. planova i naučnolovareja	1876						
			1897	16 liste	4 19 14				
2		Knjige kart. planova	1902.	17 liste	5 10 13				

Slika 2.

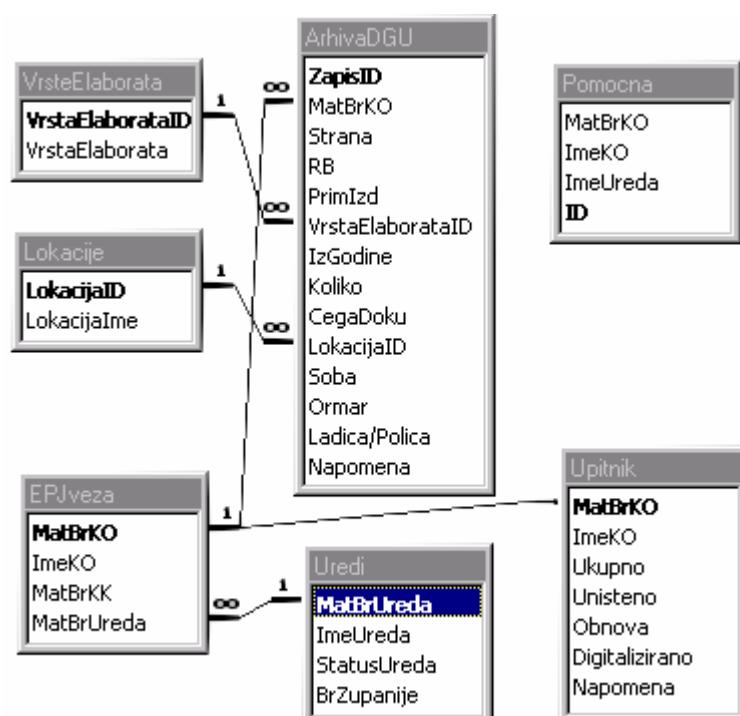
2.1 Opseg radova

Baza sadrži podatke koji su do sada vođeni u analognom obliku, a radi se o preko 23000 zapisa za 3400 katastarskih općina. Zapisi sadrže sve podatke o pohranjenim katastarskim elaboratima.

U prošlosti su neke katastarske općine promijenile imena, dijeljene su ili spajane te je u pripremi izvršeno usklađivanje podataka sa današnjim stanjem koje se vodi u Državnoj geodetskoj upravi kao baza prostornih jedinica-EPJ (Pahić i dr. 1997).

2.2 Model baze i struktura

Baza podataka izrađena je u relacijskom modelu (Slika 3) i logički je povezana s bazom JEPJ, a njezina struktura omogućava daljnju podršku pri obnovi i rad arhive DGU te evidentiranju obnovljenih listova katastarskih planova.



Slika 3. Sadržaj i povezanost tablica baze

Središnja tablica baze *ArhivaDGU* sadrži zapise o pohranjenim elaboratima s pripadajućim značajnim osobinama.

Kako postoji više lokacija na kojima je arhiva smještena, za svaki zapis baze unesena je i lokacija prema domeni atributa (Slika 4). Otvorena je mogućnost unošenja novih lokacija, a privremeno nepoznata dobiva posebnu oznaku (99-Nepoznato).

ID	Lokacija Ime
1	Hrvatski državni arhiv, Zagreb
2	Januševac (Gruška 20)
3	Arhiv mapa u Splitu
99	Nepoznato???

Slika 4. Domena lokacija



Različita terminologija korištena u povijesti za elaborate identičnog sadržaja stvarala je poteškoće pri klasifikaciji te je usklađivanjem s današnjim nazivima formirana domena atributa za vrste elaborata (Slika 5). Dio je predviđen za unos eventualno novih vrsta elaborata, a oni koji se pojavljuju rijetko i nisu uobičajeni sadržaj arhive svrstani su u kategoriju 99-OSTALO. U ovu kategoriju razvrstano je 0.32 % ukupnog broja elaborata.

ID	Vrsta elaborata
1	Arhivski originali
2	Kopije katastarskih planova
3	Indikacione skice
4	Popisni listovi (ABC registri)
5	Popis površina
6	Popis (parcela) katastarskih čestica
7	Računanje površina (kontrolno ...)
8	Tehnički izvještaj (-dio rješenja)
9	Trigonometrijski obrazac 25
10	Popis posjedovnih promjena
11	Zapisnik omeđavanja (prethodni, konačni)
12	Poljski nacrti-prednacrti-skice
13	Popis površina po kulturama
14	Popis kućnih parcela
15	Registar klasiranja
16	Popis kuća
17	Zapisnik mjerjenja strana
18	Zapisnik reambulacije
19	Položajni opisi trig. i pol. Točaka
20	Računanje trig., pol. i det. Točaka
21	Mjerenje dužina
22	Mjerenje kutova
23	Položajni opisi repera
24	Trigonometrijski obrasci (razni)
25	Iskaz zemljишta
26	Eksproprijacije
27	Zapisnici komasacije (razni)
28	Slobodno 2
29	Slobodno 3
30	Slobodno 4
31	Slobodno 5
32	Slobodno 6
33	Slobodno 7
34	Slobodno 8
35	Tahimetrijski zapisnik
36	Nivelmanski zapisnici (razni)
37	Slobodno 9
38	Zapisnik K
39	Diobni nacrt
99	NEPOZNATO / OSTALO

Slika 5. Domena vrsta elaborata

2.3 Aplikacija

Rad s bazom i korisničko sučelje prilagođeno je zadacima za koje je aplikacija namenjena. Početnim izbornikom pristupa se funkcijama obrade, pregleda i ispisa podataka (Slika 6).



Slika 6. Početni izbornik

Obrada omogućava unos i ispravke unesenih podataka, a funkcije pregleda prikazuju razne izvatke iz baze na ekranu (Slika 9). Funkcije ispisa omogućavaju ispis cijele arhive ili samo njezinog dijela prema izboru.

Otvorenost prema RDBMS-u omogućava samostalno postavljanje upita koji bi se naknadno mogli pokazati potrebnim.

Unos je prilagođen podacima o planovima grafičke izmjere i također proširen za osobine planova novijih izmjera (Slika 7). Omogućeno je i evidentiranje obnovljenih i digitaliziranih planova.

Unos podataka Arhive DGU

Katastarska općina (Ista: CTRL+I):

Redni broj:

Redni broj dnevnika primitka i izdataka:

Strana 1
Strana 2

Vrsta elaborata:

Iz godine:

Koliko:

Čega:

Nalazi se: Hrvatski državni arhiv, Zagreb

Napomena:

Record: 23960 * of 23960


Slika 7. Unos podataka

U slučaju pogrešnog unosa koristi se form za ispravke (Slika 8), koji u prvom redu služi aktualizaciji i održavanju podataka u pogledu digitalizacije itd.

ISPRAVKE podataka Arhive DGU

Katastarska općina:
Adamovec

Redni broj:

Redni broj dnevnika primitka i izdataka:

Strana 1
Strana 2

ZapisID:

Vrsta elaborata: Popis (parcela) katastarskih čestica

Iz godine: 1861

Koliko:

Čega: knjiga

Nalazi se: Hrvatski državni arhiv, Zagreb

Napomena: Z-1

Record: 1 * of 23959


Slika 8. Održavanje i ispravke podataka

Stanje

Katastarski ured: Gračac

Katastarska općina Lovinac 311189

U Arhivi:

Str.	R.B.	Primitak/Izdatak:	Vrsta elaborata:	Godina:	Koliko:	Čega:	Napomena:
▶	1	1	Popis (parcela) katastarskih čestica	1877	1	knjiga	LK-77
	1	2	Računanje površina (kontrolno ...)	1876	1	knjiga	
	1	3	Računanje površina (kontrolno ...)	1876	1	knjiga	
	1	4	Zapisnik omeđavanja (prethodni, konačni)	1876	1	knjiga	
	1	5	Zapisnik omeđavanja (prethodni, konačni)	1877	1	sveska	
	1	6	Popis (parcela) katastarskih čestica	1905	1	knjiga	LK-77
	1	7	Računanje površina (kontrolno ...)	1907	1	knjiga	
	1	8	Popis (parcela) katastarskih čestica	1897	1	knjiga	
	1	9	Računanje površina (kontrolno ...)	1897	1	knjiga	
	1	10	Indikacione skice	1876	1	knjiga	
	2	1	Arhivski originali	1876	16	list	reambulacija 1897
	2	2	Kopije katastarskih planova	1902	17	list	

Slika 9. Pregled elaborata u arhivi za katastarsku općinu

Kao podrška radu na obnovi listova katastarskih planova upitom za stanje listova se na ekranu prikazuje trenutno stanje (Slika 10), a u donjem dijelu raspoloživi arhivski originali i kopije.

Stanje listova

Katastarski ured: Gračac

Katastarska općina Lovinac 311189

Ukupno	Unisteno	Obnova	Digitalizirano	Napomena
18	0	18	0	

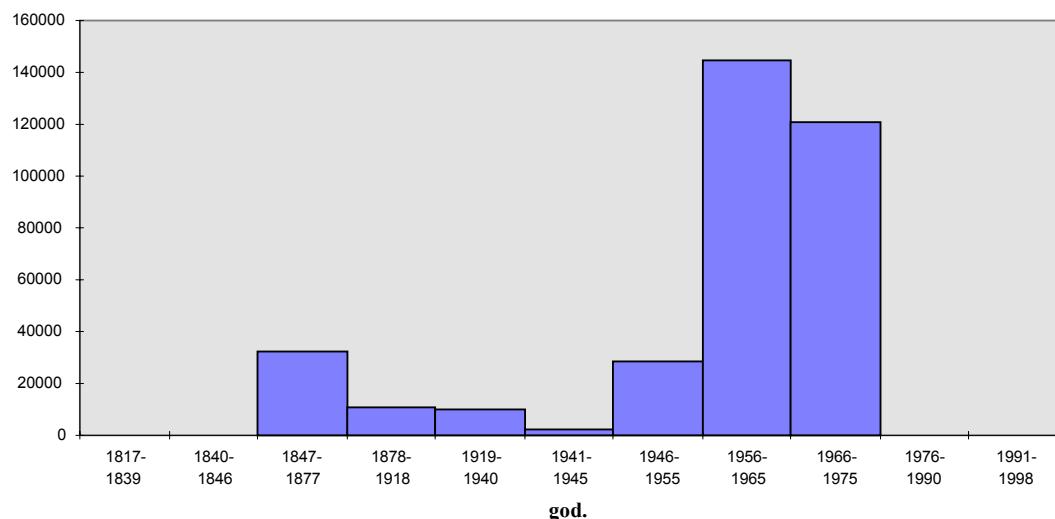
U Arhivi:

Str.	R.B.	Primitak/Izdatak:	Vrsta elaborata:	Godina:	Koliko:	Čega:	Napomena:
	2	1	Arhivski originali	1876	16	list	reambulacija 1897
	2	2	Kopije katastarskih planova	1902	17	list	

Slika 10. Stanje listova i sadržaj arhive

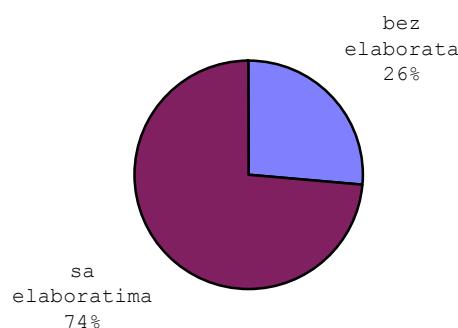
2.4 Podaci u arhivi

Podaci u arhivi potječu iz različitih vremenskih razdoblja u kojima su se izmjere provodile (Slika 11).



Slika 11. Arhivski originali po godinama izrade

Ovdje treba naglasiti da evidencija o katastarskim podacima arhiva u Splitu nije vođena u Državnoj geodetskoj upravi i nije bila raspoloživa za unos u bazu, što umanjuje ukupne količine planova grafičke izmjere gotovo za cijelo područje Dalmacije. Ovo je jedan od glavnih uzroka da za 26% katastarskih općina u arhivi “ne postoji” niti jedan elaborat (Slika 12).



Slika 12. Katastarske općine sa/bez elaborata

3. Anketa

Iz Državne geodetske uprave odaslan je upitnik (Slika 13) svim katastarskim uredima u Hrvatskoj u cilju saznavanja fizičkog stanja listova katastarskih planova grafičke izmjere. Na ovaj upitnik pristiglo je više od 80% odgovora (Slika 14) te se anketa može ocijeniti uspjelom i na temelju tih podataka donositi zaključke.

Predmet: Anketa u svezi spašavanja (obnove) listova katastarskih planova grafičke izmjere

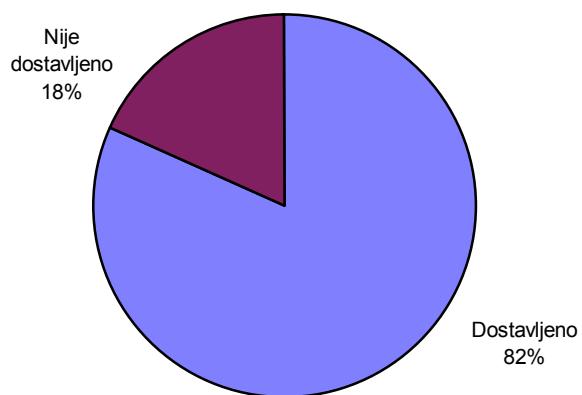
Kako se u Hrvatskoj, u službenoj uporabi nalaze originalni listovi katastarskih planova grafičke izmjere iz prošlog stoljeća, koji su u lošem (ili katastrofalnom) stanju, a prijeti im i fizičko uništenje, potrebo je izvršiti njihovu obnovu.

Za izradbu obnovljenih listova, prije svega, treba izvršiti anketiranje o količinama i stanju pojedinih listova po katastarskim općinama. Radi toga bi trebali podatke o količini radnih održavanih originala svih katastarskih planova koji su fizički uništeni (nedostaju pojedini dijelovi kat. plana), o količini radnih održavanih originala kat. planova koji bi se trebali obnoviti (lože čitljivi, mnogo promjena i drugo).

Podatke predočiti u tabelarnom obliku

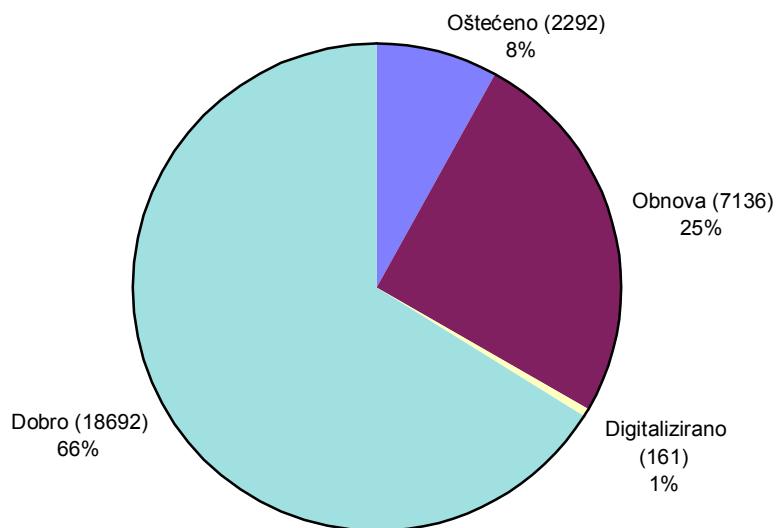
Redni broj	KAT. OPĆINA	UKUPNO D.L. U K.O.	UNIŠTENIH LISTOVA	LISTOVA ZA OBNOVU	DIGITALIZIRANIH LISTOVA
1					
2					

Slika 13. Upitnik



Slika 14. Uspješnost provedene ankete

Slika 15 prikazuje odnos stanja listova katastarskih planova grafičke izmjere. Prema prikupljenim podacima 8% listova već je oštećeno i zahtjeva hitnu obnovu.



Slika 15. Rezultati ankete (Ukupno listova: 28281)

Fizičko stanje listova planova različito je u pojednim uredima i za pojedine katastarske općine. Pregled stanja po uredima i katastarskim općinama, poredani po broju oštećenih planova prikazuju sljedeće tablice. Također su u tablicama zbrojeni svi listovi za katastarske općine koje imaju oštećene planove, a da bi se mogao procijeniti opseg poslova pri obnovi (skaniranju).

U tablicama su navedene samo katastarske općine u kojima ima oštećenih planova. U prvom redu (Σ) zbrojeni su listovi za sve katastarske općine (i one kod kojih nema oštećenih listova). U drugom redu su zbrojeni svi listovi za katastarske općine koje imaju oštećenih planova. Ovo je napravljeno zato jer bi se ovaj dio radova na obnovi (skaniranje) obavljao za cijele katastarske općine. Prema tome, neophodno je obaviti skaniranje za oko 8900 listova planova.



Zagreb i Zagrebačka županija:

Zagreb (Sesvete):

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Đurđekovec	7	4	0
Planina	9	2	0
Σ	65	6	19
Σ	16		

Samobor:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Slani Dol	18	2	10
Rude	7	1	3
Rakovica	9	1	3
Vrbovec	8	1	3
Σ	422	5	102
Σ	42		

Zagreb (Susedgrad):

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Gornje Vrapče	8	2	6
Gornji Stenjevec	11	1	10
Σ	19	3	16
Σ	19		

Krapinsko-zagorska županija:

Sisačko-moslavačka županija:

Glina:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Ravno Rašće	4	1	0
Σ	365	1	178
Σ	4		

Hrvatska Kostajnica:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Graboštani	2	2	0
Σ	282	2	82
Σ	2		

Novska:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Broćice	22	14	8
Lipovljani	18	9	9
Kozarice	12	6	3
Subocka	24	5	15



Velika Kraljeva	24	5	10
Jasenovac	25	3	21
Košutarica	15	3	11
Gornji Rajić	16	3	7
Krivaj	12	3	7
Borovac	12	2	10
Brestača	12	2	9
Piljenice	17	2	9
Donji Rajić	9	2	7
Σ	409	59	260
Σ	218		

Petrinja:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Brest Pokupski	10	8	1
Lušćani	9	6	3
Veliki Šušnjar	6	6	0
Jošavica	6	6	0
Glinska Poljana	6	5	1
Slana	6	4	1
Tremušnjak	4	4	0
Taborište	4	4	0
Jabukovac	4	4	0
Pecki	5	3	2
Strašnik	6	3	2
Graberje	4	3	1
Vratečko	3	3	0
Međurače	3	3	0
Gora	8	2	3
Kraljevčani	3	2	1
Moštanica	6	2	0
Mađari	5	2	0
Petkovac	2	1	1
Bijelnik	2	1	1
Stražbenica	2	1	0
Σ	168	73	51
Σ	104		

Sisak:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Vukojevac	18	7	0
Pračno	7	7	0
Drljača	11	7	0
Bestrma	8	5	0
Sela	15	3	1
Crnac	6	3	0
Donje Komarevo	14	3	0
Cerje Letovaničko	26	2	4
Bistrač	7	2	0
Kostreši Šaški	11	2	0
Bok Palanječki	17	2	0



Brkiševina	10	1	4
Gornje Komarevo	9	1	2
Farkašić	16	1	0
Lekenik	18	1	0
Slovinci	11	1	0
Blinjski Kut	6	1	0
Brđani	8	1	0
Σ	1096	50	82
Σ	218		

Vrginmost:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Lasinja	11	11	0
Slavsko Polje	10	10	0
Blatuša	11	9	2
Perna	12	8	4
Čemernica	10	6	4
Desni Štefanki	6	6	0
Kozarac	6	6	0
Vrginmost	6	6	0
Podgorje	6	6	0
Staro Selo	10	5	5
Pješčanica	10	5	5
Ponikvari	10	5	5
Hrvatsko Selo	6	5	1
Crni Potok	13	4	9
Ostrožin	10	4	6
Stipan	4	4	0
Desno Sredičko	4	4	0
Kirin	8	3	5
Gornja Trstenica	8	3	5
Malička	4	2	2
Šljivovac	4	2	2
Trepča	2	2	0
Velika Vranovina	2	2	0
Gređani	9	1	8
Pecka	9	1	8
Cremušnica	6	1	5
Bović	5	1	4
Vorkapić	4	1	3
Mala Vranovina	3	1	2
Σ	248	124	120
Σ	209		



Karlovačka županija:

Duga Resa:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Mateško Selo	11	4	1
Erdelj	15	2	13
Generalski Stol	10	2	4
Modruš Potok	5	1	3
Σ	500	9	175
Σ	41		

Karlovac:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Karlovac II	67	11	36
Donje Mekušje	43	9	12
Turanj	26	7	10
Donje Pokupje	19	5	6
Velika Jelsa	16	4	0
Mala Švarča	15	3	7
Zagorje	7	3	3
Vukmanić	12	2	3
Donji Sjeničak	9	1	7
Gornje Stative	9	1	6
Cerovac Vukmanički	9	1	1
Σ	710	47	128
Σ	232		

Ogulin:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Josipdol	24	3	2
Oštarije	37	3	1
Musulinski Potok	12	3	0
Ogulin	97	2	6
Carevo Polje	29	2	0
Zagorje	17	1	2
Jasenak	50	1	1
Σ	747	15	18
Σ	266		

Ozalj:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Sekulići	18	3	0
Malinci	12	2	0
Σ	259	5	75
Σ	30		



Slunj:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Slunj	18	4	4
Kruškovača	13	4	0
Cvitović	9	3	1
Cvijanović Brdo	12	2	3
Veljun	8	1	6
Točak	3	1	2
Popovac	5	1	2
Nikšić	8	1	0
Sadilovac	16	1	0
Σ	358	18	49
Σ	92		

Varaždinska županija:

Ivanec:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Bednja	19	2	5
Σ	59	2	17
Σ	19		

Novi Marof:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Varaždinske Toplice	10	10	0
Σ	171	10	161
Σ	10		

Varaždin:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Natkrižovljan	10	2	8
Vidovec	10	2	8
Nedeljanec	5	2	3
Zamlača	6	1	5
Σ	41	7	34
Σ	31		

Koprivničko-križevačka županija:

Koprivnica:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Legrad	27	27	0
Gola	16	16	0
Hlebine	16	16	0
Novigrad Podravski	14	13	0
Peteranec	14	9	3
Sigetec	15	7	3
Velika Mučna	18	7	0
Đelekovec	14	5	4
Subotica Podravska	5	5	0
Koprivnički Ivanec	13	3	6
Javorovac	9	3	3
Mala Mučna	8	2	2
Glogovac	7	2	0
Hudovljani	7	1	3
Imbriovec	10	1	1
Botovo	5	1	0
Σ	582	118	73
Σ	198		

Križevci:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Zaistovec	10	1	0
Σ	343	1	93
Σ	10		

Bjelovarsko-bilogorska županija:

Bjelovar:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Gudovac	26	26	0
Velika Pisanica	16	16	0
Zrinski Topolovac	14	14	0
Mosti	14	14	0
Šandrovac	13	13	0
Bedenik	11	11	0
Gornje Sredice	11	11	0
Pavlin Kloštar	10	10	0
Predavac	13	9	4
Prgomelje	12	9	3
Galovac	9	9	0
Ždralovi	8	8	0
Križevački Kraljevec	12	7	5
Višnjevac	10	7	3
Malo Trojstvo	7	7	0
Prespa	7	7	0
Nova Rača	7	7	0
Ravneš	7	7	0
Severin	7	7	0
Podgorci	10	6	4
Rovišće	8	6	2
Korenovo	6	6	0
Pupelica	6	6	0
Lasovac	6	6	0
Ciglena	6	6	0
Rajić Gudovački	9	5	4
Stare Plavnice	9	5	4
Gornji Kriz	5	5	0
Diklenica	5	5	0
Dautan	5	5	0
Markovac Trojstveni	5	5	0
Obrovnica	5	5	0
Orovac	5	5	0
Ribnjačka	4	4	0
Čađavac	4	4	0
Drljanovac	4	4	0
Žabjak	9	3	3
Σ	408	290	32
Σ	325		

Čazma:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Narta	16	16	0
Lipovčani	14	14	0
Samarica	12	12	0
Čazma	11	11	0
Šušnjara	10	10	0



Bojana	10	10	0
Đurđić	10	10	0
Draganec	8	8	0
Blatnica	8	8	0
Vagovina	7	7	0
Cerina	6	6	0
Daskatica	6	6	0
Σ	204	118	0
Σ	118		

Daruvar:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Brestovac	19	9	0
Goveđe Polje	8	8	0
Trojeglava	12	7	5
Donji Sređani	8	6	0
Gornji Daruvar	12	6	0
Dežanovac	14	5	0
Koreničani	15	5	0
Potočani	15	5	0
Vrbovac	5	4	1
Imsovac	11	4	0
Doljani	10	4	0
Brđani Bastajski	11	4	0
Pakrani	13	4	0
Kreštelovac	10	4	0
Borki	26	4	0
Golubinjak	9	4	0
Veliki Bastaji	13	4	0
Vukovje	15	4	0
Markovac	10	3	0
Miljanovac	6	2	0
Sirač	13	2	0
Šibovac	6	2	0
Mali Bastaji	8	2	0
Puklica	7	1	0
Kip	6	1	0
Vrijeska	11	1	0
Σ	442	105	6
Σ	293		

Garešnica:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Bršljanica	14	12	2
Trnovitica	18	11	7
Gornja Garešnica	13	11	2
Vukovje	13	11	2
Dišnik	11	7	4
Garešnica	10	7	3
Šimljana	10	7	3
Palešnik	9	6	3

Kaniška Iva	12	5	5
Kostanjevac	11	5	5
Mlinska	8	5	3
Hercegovac	8	5	3
Kapelica	8	5	3
Nova Ploščica	8	5	3
Tomašica	8	5	3
Ladislav	8	4	4
Ruškovac	7	4	3
Ilovski Klokočevac	5	4	1
Kajgana	5	4	1
Berek	8	4	0
Ciglenica	4	4	0
Velika Trnava	6	3	3
Prokop	5	3	2
Trnovitički Popovac	7	2	2
Pašjan	7	1	1
Σ	237	140	68
Σ	223		

Grubišno Polje:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Rašenica	16	11	5
Veliki Zdenci	14	10	4
Grubišno Polje	10	10	0
Velika Barna	18	9	9
Turčević Polje	18	9	9
Veliki Grđevac	11	9	2
Velika Peratovica	12	7	5
Dapčevica	18	6	6
Pavlovac	11	6	5
Grbavac	8	6	2
Zrinska	10	5	5
Donja Kovačica	7	5	2
Cremušina	7	4	3
Mali Zdenci	7	4	3
Mala Jasenovača	4	4	0
Dražica	7	3	3
Topolovica	7	3	3
Gornja Kovačica	7	3	3
Mala Peratovica	4	3	1
Mala Barna	3	3	0
Brzaja	6	2	2
Mali Grđevac	7	2	2
Mala Pisanica	6	2	2
Sibenik	3	2	1
Σ	221	128	77
Σ	221		

Primorsko-goranska županija:

Cres:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Cres	31	15	0
Σ	231	15	39
Σ	31		

Crikvenica:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Dramalj	6	2	4
Selce	8	1	7
Jadranovo	8	1	7
Σ	276	4	238
Σ	22		

Krk:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Baška	24	3	9
Sveti Anton	11	3	3
Omišalj	21	2	7
Miholjice	12	2	4
Bogović	9	2	3
Vrbnik	23	1	8
Draga Baška	21	1	7
Soline	15	1	5
Sužan	11	1	3
Skrbčići	4	1	1
Σ	289	17	95
Σ	151		

Opatija:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Brgud	13	2	2
Zvoneća	12	1	5
Veprinac	10	1	3
Lovran	11	1	3
Jurdani	5	1	1
Rukavac Donji	1	1	0
Pobri	1	1	0
Σ	304	8	113
Σ	53		

Rijeka:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Breza	17	4	9

Klana	47	2	2
Cernik-Čavle	67	1	8
Dražice	59	1	2
Studena	14	1	1
Σ	901	9	53
Σ	204		

Ličko-senjska županija:

Pag:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Pag	52	5	40
Novalja	40	5	30
Povljana	29	3	20
Barbati	20	3	17
Kolan	24	2	20
Dinjiška	26	2	20
Σ	204	20	152
Σ	191		

Virovitičko-podravska:

Orahovica:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Orahovica	33	4	29
Σ	342	4	117
Σ	33		

Pitomača:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Pitomača II	38	7	6
Stari Gradac	17	1	3
Σ	101	8	27
Σ	55		

Podravska Slatina:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Čađavica	25	25	0
Mikleuš	19	10	9
Sekulinci	22	7	10
Nova Bukovica	9	7	2
Čeralije	16	6	4
Voćin	27	6	2
Gornji Miholjac	14	5	5



Bistrica	7	5	2
Donje Bazje	14	4	7
Donja Bukovica	7	4	3
Gornje Viljevo	10	3	7
Miljevci	10	3	7
Gornji Meljani	19	3	6
Dobrović	14	2	6
Bokane	11	2	4
Gornja Bukovica	9	2	3
Đuričić	8	2	3
Donji Meljani	7	2	2
Popovac Voćinski	8	2	0
Kuzma	16	2	0
Rijenci	10	2	0
Hum Voćinski	15	1	14
Kozice	16	1	2
Σ	707	106	114
Σ	313		

Požeško-slavonska županija:

Našice:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Podgorač I	34	34	0
Podgorač II	5	5	0
Σ	167	39	128
Σ	39		

Požega:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Buk	18	10	0
Bratuljevci	11	6	0
Zagrađe	6	6	0
Deževci	7	4	0
Gradac Požeški	8	3	1
Dervišaga	6	3	0
Stara Lipa	7	3	0
Novo Selo Požeško	5	3	0
Donji Emovci	5	3	0
Vranić	9	3	0
Frkljevci	7	2	2
Nurkovac	8	2	1
Lakušije	6	2	1
Drškovci	2	2	0
Poljanska	8	2	0
Vilić Selo	8	2	0
Koprivna Požeška	10	1	2
Kujnik Požeški	8	1	1



Ašikovci	4	1	1
Brestovac Požeški	11	1	1
Gornji Gučani	9	1	1
Kuzmica	7	1	1
Kalenić	7	1	0
Sažije	18	1	0
Mijači	31	1	0
Jaguplje	6	1	0
Orljavac	7	1	0
Bučje Brodsko	6	1	0
Zakorenje	4	1	0
Vrhovci Gradski	11	1	0
Veliki Bilač	10	1	0
Blacko	6	1	0
Σ	1332	72	34
Σ	276		

Brodsko-posavska županija:

Nova Gradiška:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Cernik	12	4	0
Adžamovci	6	2	0
Batrina	9	1	1
Rešetari	17	1	1
Dubovac	8	1	1
Kosovac	4	1	0
Σ	596	10	42
Σ	56		

Slavonski Brod:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Živike	10	10	0
Korduševci	10	10	0
Šušnjevci	9	9	0
Pričac	6	6	0
Beravci	19	2	0
Σ	1321	37	222
Σ	54		

Zadarska županija:

Gračac:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Tomingaj	16	3	13
Σ	620	3	617
Σ	16		

Obrovac:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Zaton Obrovački	21	21	0
Kruševo	33	15	18
Jasenice	14	8	6
Žegar	34	5	10
Zelengrad	18	2	5
Medviđa	25	2	5
Σ	220	53	48
Σ	145		

Zadar:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Sukošan	25	9	3
Bokanjac	25	7	0
Diklo	46	6	10
Ražanac	29	6	5
Ugljan	13	6	0
Vrsi	17	5	1
Nin	28	3	8
Sali	26	2	1
Privlaka	10	1	7
Kali	25	1	4
Poličnik	18	1	3
Silba	16	1	3
Vinjerac	9	1	3
Σ	1104	49	292
Σ	287		

Slavonsko-baranjska županija

Đakovo:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Nabrdje	15	11	0
Σ	716	11	304
Σ	15		

Splitsko-dalmatinska županija:

Hvar:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Hvar	24	5	5
Σ	51	5	8
Σ	24		

Makarska:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Bast-Baška Voda	17	3	4
Tučepi	16	1	3
Podgora	18	1	3
Brela	16	1	3
Igrane	11	1	2
Živogošće	16	1	1
Zaostrog	10	1	1
Drvenik	16	1	1
Drašnice	9	1	1
Σ	174	11	23
Σ	129		

Sinj:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Potravlje	23	4	0
Hrvace	26	4	0
Glavice	30	3	1
Koljane	39	3	0
Košute	31	2	0
Otok	37	2	0
Vedrine	19	1	1
Prisoje	9	1	0
Turjadi	30	1	0
Σ	904	21	4
Σ	244		

Solin:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Dugopolje	23	3	5
Dugobabe	8	3	1
Bračević	14	2	6
Donje Postinje	8	2	3
Koprivno	8	2	3
Ramljane	13	2	1
Milešine	6	2	1
Kotlenica	11	1	0
Korušće	9	1	0
Σ	289	18	69
Σ	100		

Split:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Žrnovnica	8	1	0
Σ	45	1	9
Σ	8		

Stari Grad:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Starigrad	28	3	5
Jelsa	17	1	4
Vrboska	7	1	3
Zastražišće	22	1	2
Vrisnik	7	1	2
Dol	3	1	1
Bogomolje	13	1	1
Σ	158	9	29
Σ	97		

Supetar:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Gornji Humac	22	16	1
Dol	23	15	0
Milna	19	14	3
Pučišće	25	11	2
Nerezišće	36	10	0
Sutivan	14	8	2
Donji Humac	8	8	0
Bol	18	7	3
Supetar	8	6	2
Splitska	8	6	2
Dračevica	8	6	0
Povlja	9	5	3
Novo Selo	10	5	0
Škrip	5	5	0
Bobovišće	9	4	3
Selca	14	4	1
Sumartin	7	4	1
Pražnice	18	4	0
Postire	8	3	2
Mirce	6	2	2
Σ	275	143	27
Σ	275		

Istarska županija:

Buzet:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Buzet	32	3	3
Sovišćina	9	1	1
Σ	296	4	4
Σ	41		



Labin:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Brdo	8	1	0
Σ	194	1	65
Σ	8		

Pazin:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Lindar	40	13	7
Zabrežani	31	10	10
Pazin	64	10	10
Tinjan	23	8	6
Motovun	12	7	2
Trviž	12	6	5
Novaki Pazinski	11	6	3
Vranja	13	5	13
Gračišće	32	5	5
Petar u Šumi	11	5	5
Zumesk	10	5	4
Novaki Motovunski	15	5	4
Zarečje	19	5	2
Muntrilj	13	3	2
Kaldir	8	2	2
Karojba	11	2	1
Gorenja Vas	8	1	3
Cerovlje	5	1	1
Kašćerga	8	1	1
Σ	517	100	92
Σ			346

Poreč:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Funtana	11	5	2
Vrsar	17	3	6
Tar	8	2	5
Nova Vas	11	2	3
Vižinada	22	1	6
Sveti Ivan	21	1	5
Višnjan	16	1	4
Kaštela	16	1	2
Vabriga	5	1	1
Σ	387	17	72
Σ			127

Pula:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Pula	100	38	0
Fažana	20	8	0
Galižana	20	7	0
Krnica	31	6	0
Vodnjan	37	5	0
Loborika	7	4	0
Medulin	13	3	0
Šišan	15	3	0
Kavran	9	3	0
Sutivanac	9	3	0
Rakalj	26	3	0
Marčana	17	3	0
Pomer	12	3	0
Gočan	19	2	0
Ližnjan	10	2	0
Peroj	11	2	0
Premantura	10	2	0
Smoljanci	7	2	0
Šajini	20	2	0
Štokovci	15	2	0
Valtura	18	2	0
Muntić	7	2	0
Barban	3	1	0
Prnjani	28	1	0
Svetvinčenat	8	1	0
Štinjan	6	1	0
Σ	558	111	0
Σ	478		

Rovinj:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Rovinj	39	4	4
Rovinjsko Selo	16	1	2
Σ	204	5	13
Σ	55		

Dubrovačko-neretvanska županija:

Dubrovnik:

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Dubrovnik	15	15	0
Uskoplje	3	3	0
Vitaljina	10	2	8
Mravinjica	9	2	7
Podimoč	8	2	6
Trnova	6	2	4
Petrača	2	2	0
Čelopeci	2	2	0
Sparagovići	9	1	8
Dunave	9	1	8
Pločice	8	1	7
Lovorno	3	1	2
Buići	2	1	1
Šumet	1	1	0
Σ	746	36	360
Σ	87		

Međimurska županija:

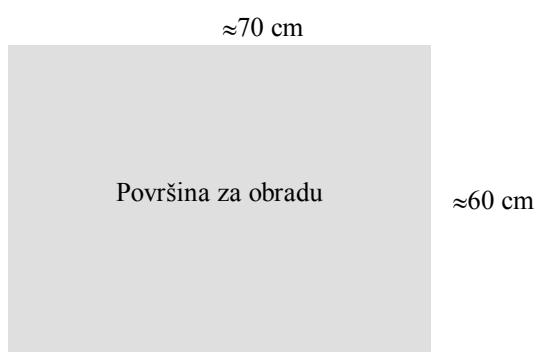
Čakovec (Prelog):

ImeKO	Ukupno	Oštećeno	Obnova
Sveta Marija	17	4	0
Σ	119	4	93
Σ	17		

4. Obnova listova planova

Obnova planova obuhvaća njihovu reprodukciju te obradu, nakon čega se, iscrtavanjem na pouzdanom nosiocu, dobiva novi radni original. Ispitivanje najpogodnije tehnologije obnove listova izvršeno je u više varijanti i to uz pomoć:

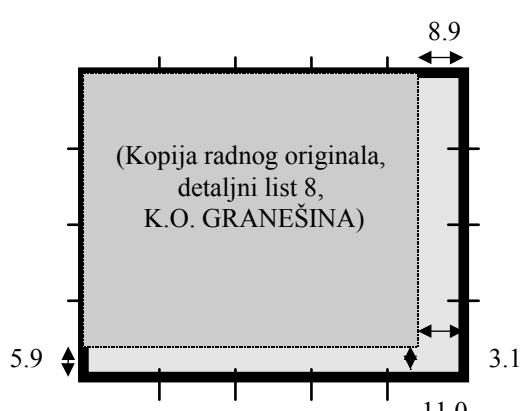
1. skanera
 - plošni
 - rotacijski
2. digitalne kamere,
3. fotogrametrijske kamere,
4. mikrofilmiranja.



Kako se radi o listovima katastarskih planova mjerila 1:2880, površina koju je potrebno reproducirati (korisni prostor lista i opisi) iznosi cca. 70x60 cm. Budući da su linije uglavnom debljine 0.1 mm potrebno je osigurati da se one sačuvaju u digitalnom obliku. Da bi piksel predstavlja 0.1 mm potrebno je da slika sadrži (7000x6000 piksela), što ispunjavaju npr. skaneri s rezolucijom od 250 lpi.

Testiranje metoda izvršeno je različitim tehnologijama i uređajima zato da bi se dobilo najbrže i najisplatljivije rješenje uz uvjet **očuvanja postojeće kvalitete** (geometrije, topologije i tematike). Prema ovim kriterijima odabранe su tehnologije koje bi ih mogle ispuniti i napravljen test primjer.

U suradnji s Gradskim zavodom za katastar i geodetske poslove grada Zagreba, za test primjer odabran je list katastarskog plana grafičke izmjere iz 1893 godine. Da bi testiranje proveli pod jednakim uvjetima, a i zbog nemogućnosti stavljanja na raspolaganje radnog originala izvoditeljima, napravljeno je više identičnih kopija koje su za sve tehnologije predstavljali polaznu osnovu. Ove kopije dostavljene su odabranim izvoditeljima, koji su s više ili manje uspjeha izvršili zadatku. Svi pristigli predlošci iscrtani su u izvornom obliku i uspoređeni s predloškom, koji je za sve bio istovjetan.



Slika 16. Deformacija radnog originala (mm)

narednim poglavljima. Za svaku testiranu tehnologiju dan je dio plana (2" x 2") dvostruko uvećan zbog boljih mogućnosti optičke procjene.

Radni original se je s vremenom deformirao (usuh) i ta činjenica je pri kasnijoj obradi uzeta u obzir (Slika 16).

Rezultati reprodukcije zadano predloška različitim tehnologijama prikazani su u



4.1 Plošni skaneri

Za ispitivanje mogućnosti plošnih skanera ukazala se prilika u Švedskoj (Državna geodetska uprava) i Njemačkoj (tvrtka Zeutschel). Tehničke karakteristike testiranih plošnih skanera prikazane su u tablici I. Ovi skaneri odlikuju se mogućnošću bezkontaktnog skaniranja što je vrlo značajno za oštećene predloške.

Tablica I. Karakteristike korištenih plošnih skanera

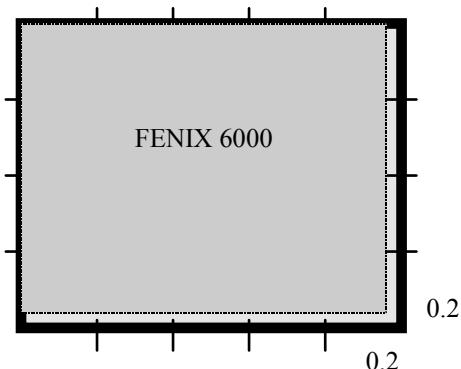
Proizvođač	FENIX Vision	Zeutschel	Zeutschel
Model	FENIX 6000	SMA 1 6650	OMNISCAN 6000 color
Optička razlučivost	100 mic. (cca 250 lpi) 50 mic. (cca 500 lpi)	400 dpi	600 dpi (A4) -200 dpi (A1)
Softverska razlučivost		1600, 1400, 1200, 1000, 800, 600, 400, 300, 200, 100 dpi	
Brzina skaniranja		0.43 ips ili 10.8mm/sec na 400 dpi 0.86 ips ili 21.8mm/sec na 200 dpi	cca 5 sekundi
Dimenzije		širina: 125 cm dubina: 105 cm visina: 140 cm	širina: 140 cm dubina: 100 cm visina: 140 cm
Težina			
Format skaniranja	A0	600*914 mm (>A1)	841*594mm (A1)
Mod	Color	grayscale (8-bit), color	color (24-bit)
Data format	TIFF ...	TIFF, GIF, BMP, PCX, RLC, TGA, RLE	JPEG, TIFF, GIF, PNG
Napomena			

4.1.1 FENIX 6000

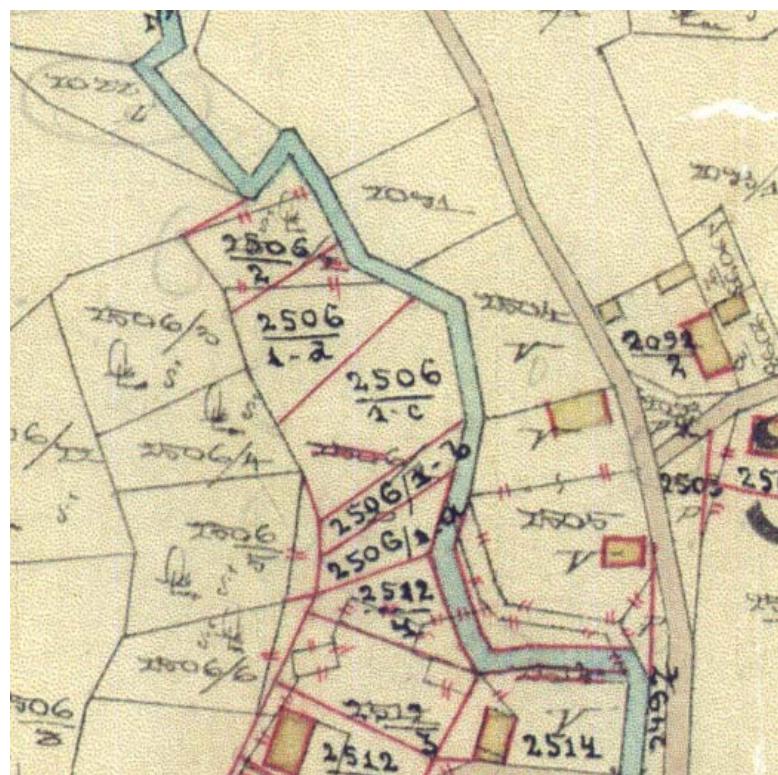
Skaner FENIX 6000 (Slika 17), koji koristi Državna geodetska uprava Švedske, veoma je kvalitetan i sukladno tome visoke cijene. Skanirani materijal odlikuje se visokom kvalitetom. Geometrija je ostala sačuvana (Slika 18), a detalji su već kod razlučivosti od 250 lpi dobro reproducirani (Slika 19). Izvršeno je skaniranje u boji razlučivostima 250 lpi i 500 lpi (Slika 20), a obje zadovoljavaju postavljene uvjete.



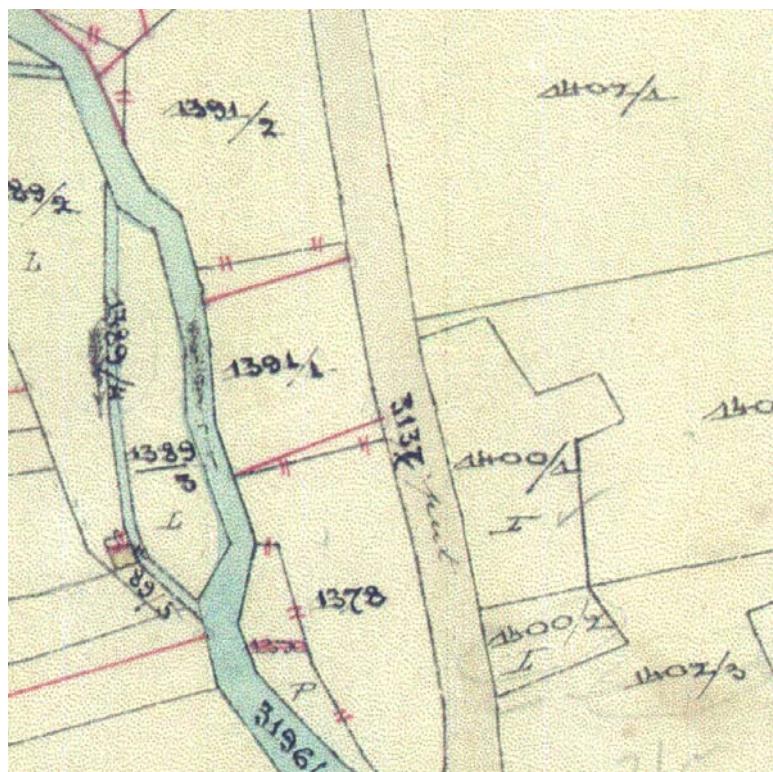
Slika 17. Plošni skaner FENIX 6000



Slika 18. Deformacija nakon skaniranja (mm)



Slika 19. Razlučivost ≈ 250 lpi.

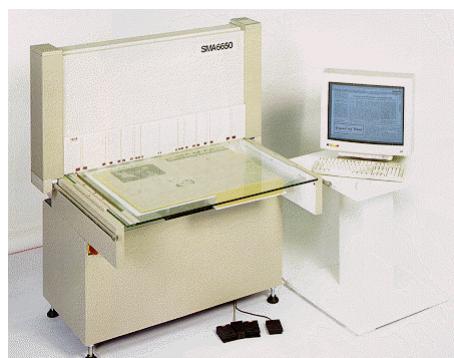


Slika 20. Razlučivost ≈ 500 lpi

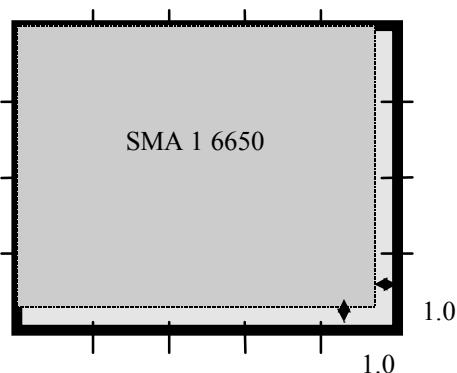
4.1.2 SMA 1 6650

Tvrtka Zeutschel ima u svojem programu dva tipa plošnih skanera (posebno namjenjenih za skaniranje knjiga) koji bi mogli ispuniti postavljene uvjete. Oba tipa skaniraju ne dodirujući predložak koji se postavlja na posebno konstruirane stolove.

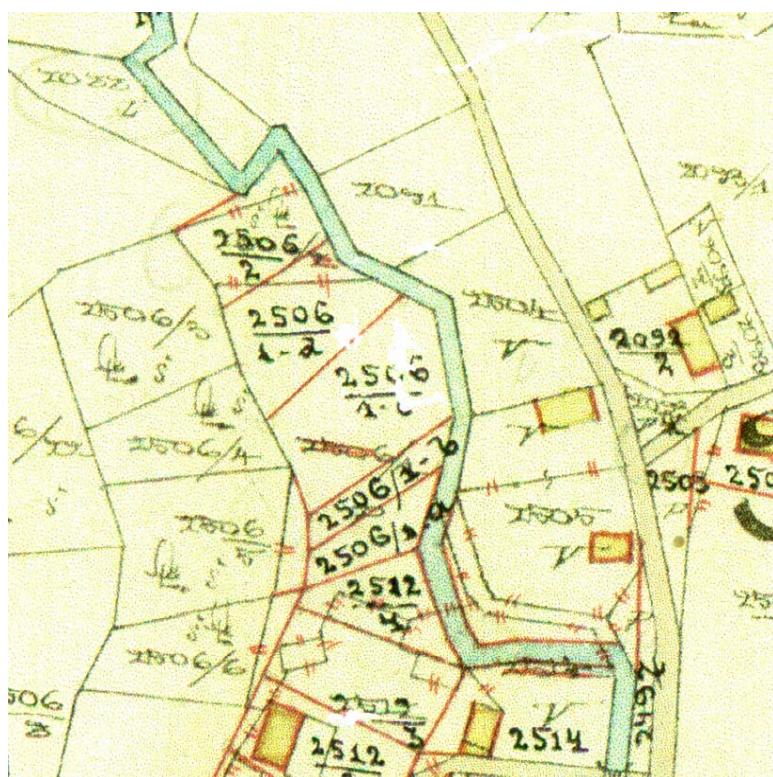
Skanirani materijal na SMA 1 6650 neznatno je geometrijski deformiran (Slika 22), a deformacije su homogene.



Slika 21. Plošni skaner SMA 1 6650



Slika 22. Deformacija nakon skaniranja (mm)



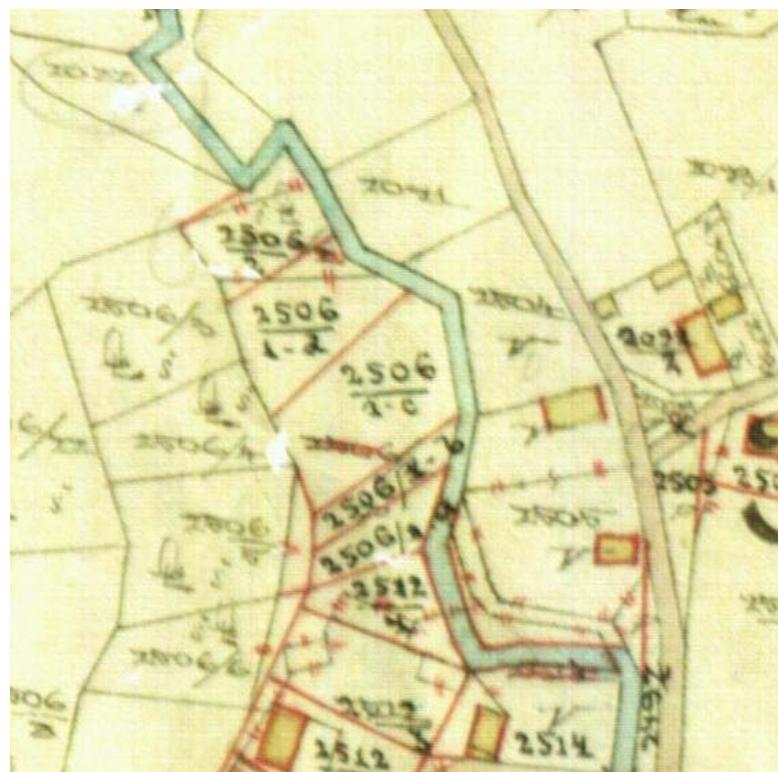
Slika 23. Skanirano na SMA 1 6650

4.1.3 Omniscan 6000

Reprodukacija ovim skanerom je svijetla te se izgubio dio sadržaja što se može objasniti neiskustvom u skaniranju ovakvih materijala i činjenicom da je test napravljen na prototipu (Slika 24). Podaci su pohranjeni u jpeg formatu (Slika 25), što je uzrokovalo dodatan gubitak informacija. Ova konstrukcija plošnog skanera nije pogodna zbog načina snimanja (centralna projekcija).



Slika 24. Omniscan 6000



Slika 25. Skanirano na Omniscan 6000 (jpg)

Zaključak:

Plošni skaneri ispunjavaju postavljene zahtjeve.

4.2 Rotacijski skaneri

Najrasprostranjeniji skaneri većih formata moguća su rješenja za potrebe zadatka te su testirana dva modela (Tablica II).

Tablica II. Karakteristike korištenih rotacijskih skanera

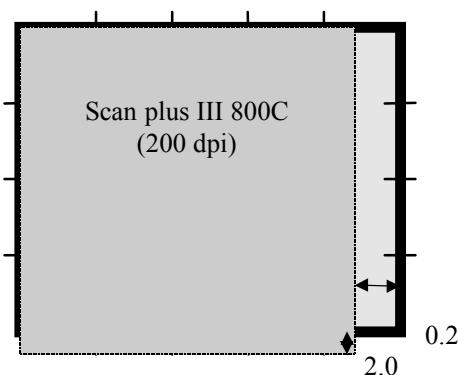
Proizvođač	CalComp	Xerox
Model	ScanPlus III 800C	Prism Xpress
Optička Razlučivost	400 dpi / 16 dpmm	400 dpi
Softverska Razlučivost	800, 600, 500, 400, 300, 200, 150, 75, 50, 25 dpi	800 dpi
Brzina skaniranja	A0 na 300 dpi u cca 1 min.	
Dimenzije		širina: 132 cm dubina: 98 cm visina: 51 cm
Težina		65 kg
Format skaniranja	914 mm širina * neograničena dužina	do 100 cm širine * neograničena dužina
Mod	color (24-bit)	Color
Data format	PCX, IMGCM, IMGJEM, RLC, TIF3, TIF4,	
Napomena		

4.2.1 Scan Plus III 800C

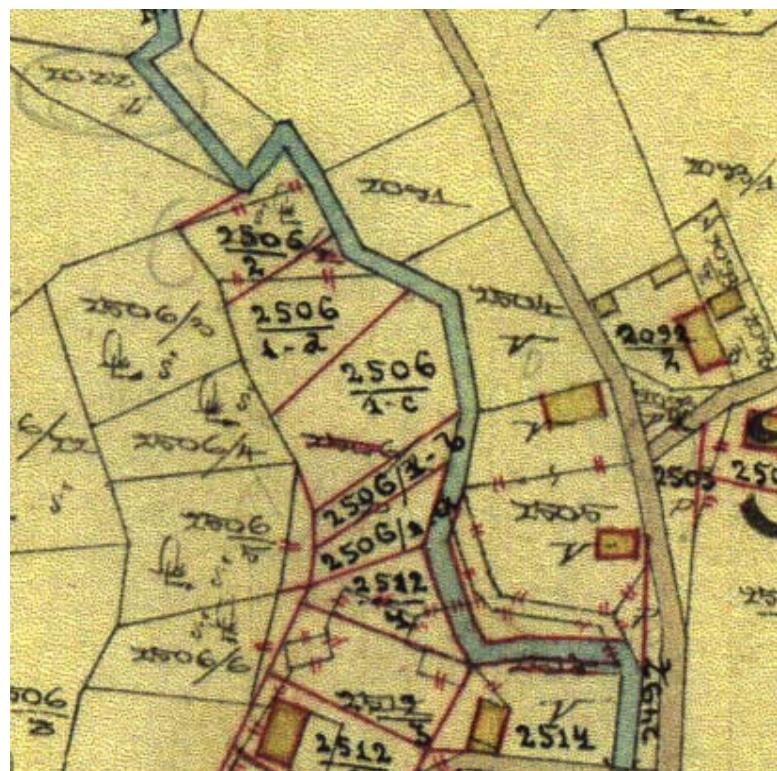
Skaniranje CalComp-ovim rotacijskim skanerom (Slika 26) izvršeno je razlučivostima 200, 300 i 400 dpi. Sve tri razlučivosti ne zadovoljavaju uvjet čitljivosti nakon skaniranja, najslabija razlučivost u nekim slučajevima ostavlja nedoumice kod interpretacije. Iako je skaniranje izvršeno na istom uređaju deformacije koje nisu sasvim identične iznose do 1 mm. Obzirom na način provlačenja predloška kroz skaner postoji mogućnost velikih oštećenja, već oštećenih radnih originala, a kod skaniranja test primjera list je jednom ispaao iz vodilica.



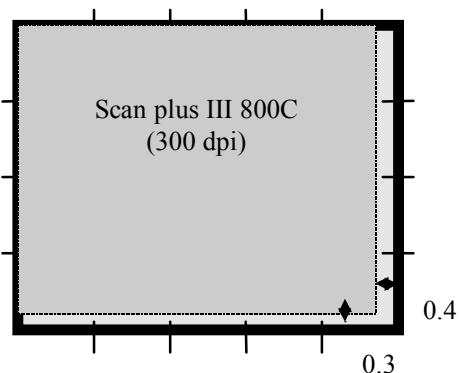
Slika 26. Rotacijski skaner Scan Plus III 800C



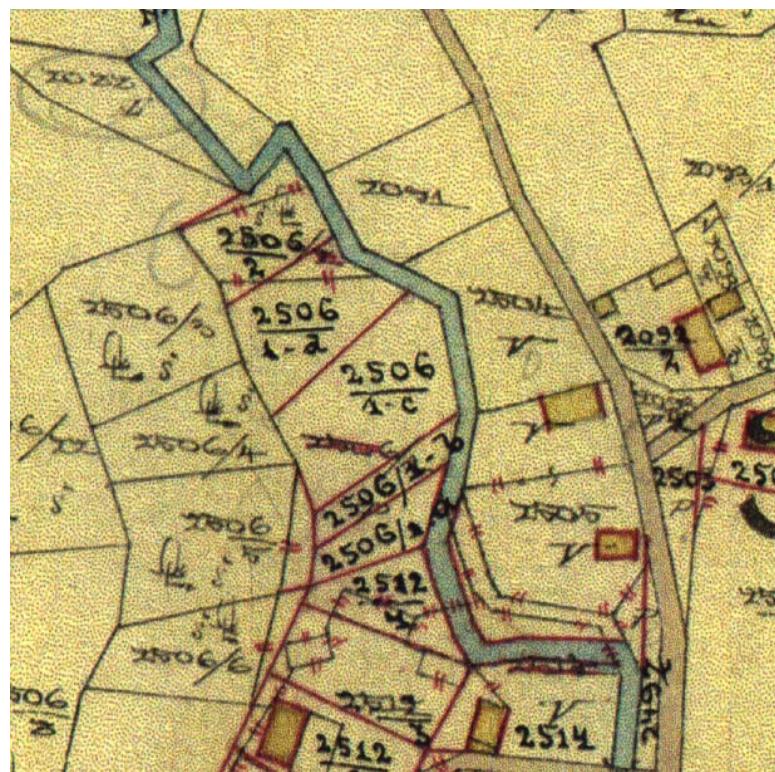
Slika 27. Deformacije nakon skaniranja (mm)



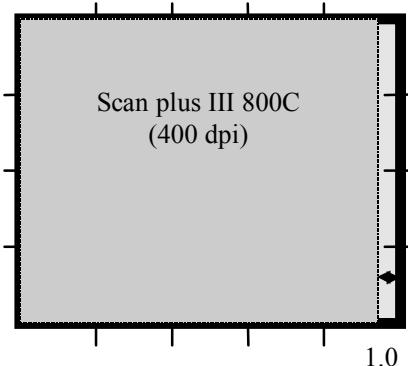
Slika 28. Razlučivost 200x200 dpi



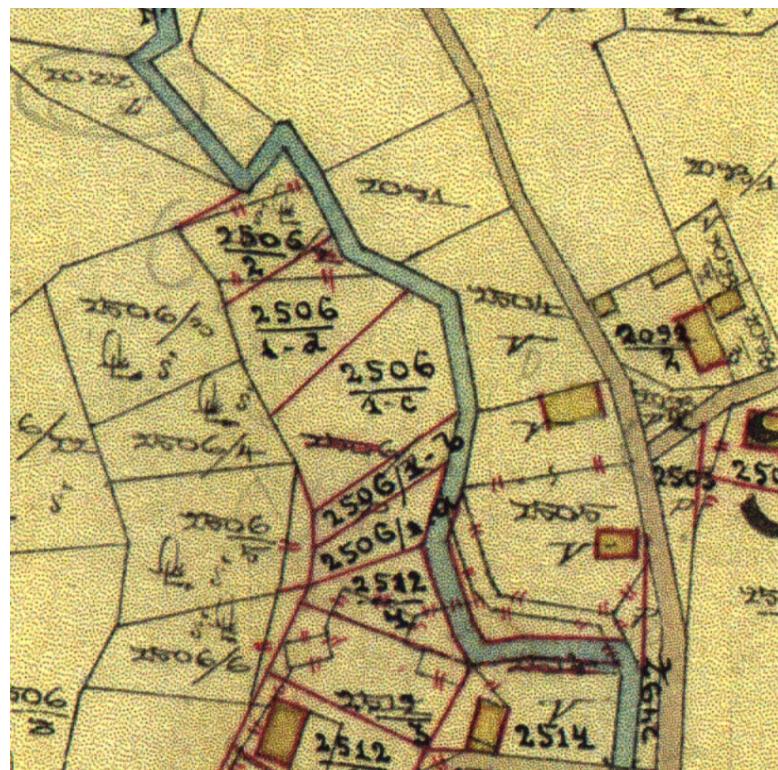
Slika 29. Deformacije nakon skaniranja (mm)



Slika 30. Razlučivost 300x300 dpi



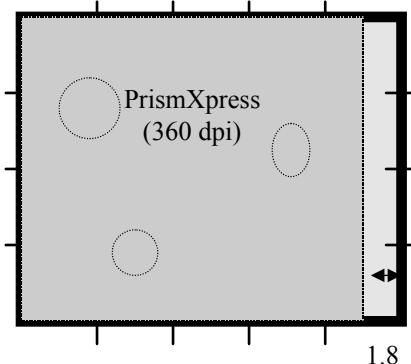
Slika 31. Deformacije nakon skaniranja (mm)



Slika 32. Razlučivost 400x400 dpi

4.2.2 PrismXpress

Ovaj rotacijski skaner ima primarnu funkciju kopirnog uređaja, a navedena optička razlučivost od 360x360 dpi ne odgovara kvaliteti sličnih testiranih skanera. Geometrijska kvaliteta skaniranog je loša, osobito zbog nehomogenih deformacija unutar lista (Slika 33).



Slika 33. Deformacija nakon skaniranja (mm)

- ***FS d.o.o.***

Ova tvrtka nije dostavila materijal koji je dobila za testiranje već drugi list, što je onemogućilo realnu usporedbu.

Zaključak:

Skaniranje na rotacijskim skanerima nije preporučljivo zbog velike vjerojatnosti oštećenja vrijednih radnih originala.



4.3 Digitalne kamere

Znatan napredak tehnologije digitalnih kamera tražio je da se i ova tehnologija testira te su uspostavljeni kontakti s više renomiranih proizvođača kamera visoke rezolucije. Kod digitalnih kamera postavljen je zahtjev da se optimalno iskoristi prostor senzora uz obuhvaćanje čitavog lista na jednom snimku, optička os kamere bude okomito na podlogu te optimalno osvjetljenje, a potencijalno zainteresiranima poslani su dopisi slijedećeg sadržaja:

Dear Sir,

As part of a project at Zagreb's Faculty of Geodesy we are carrying out tests of suitability of digital cameras for transfer of analogous cadastral maps into digital form. We are interested in your ... camera, and we would like to request one test photograph.

We are referring to a colour photocopy of a cadastral map 70x50 cm in size. The map must be contained in one photograph and delivered to us in TIFF or some other widely spread raster format.

If you are interested in co-operating with us, please provide us with a price of the test photograph, the deadline for making it, and the address to which we can send the sample copy.

Zasigurno jedan od najrenomiranijih proizvođača mjernih kamera Rollei Fototechnics te Kodak izrazili su spremnost na suradnju. U tablici III su prikazane tehničke karakteristike najkvalitetnijih kamera ovih proizvođača.

Tablica III. Karakteristike digitalnih kamera

Proizvođač	Rollei Fototechnics	Rollei Fototechnics	Eastman Kodak Company
Model	ChipPack	Scan Back 6000	DCS 465
Razlučivost	2048*2048	5850*5000	2036*3060
Brzina snimanja (+ pohrana)	slika cca 10 sec. (+ ≈ 5 sec.)		slika/8 sec.
Dimenzije	širina: 91 mm dubina: 121 mm visina: 176 mm		
Težina	cca 1200 g		
Mod	color (3*12 bit)		
Data format			
Napomena	studio kamera	studijska cca. 32000 \$	

4.3.1 Rollei Fototechnics

Nakon što je dogovorena suradnja i tvrtki poslan predložak za snimanje dobili smo odgovor sljedećeg sadržaja:

From: RolleiMetric@t-online.de (1004)

Sehr geehrter Herr Roic,

es tut mir sehr leid, daß der Brief zu der Rücksendung verloren gegangen ist,
ich maile Ihnen daher das Ergebnis unserer Überlegungen.

**Es tut uns sehr leid, Ihnen mitteilen zu müssen, daß die gewünschten
Anforderungen mit einer digitalen Kamera nicht realisierbar sind. Bei Erfassung
der Karte in einem Bild ist eine höhere Auflösung oder die Aufnahme mit mehreren
digitalen Bildern mit einer anschließenden Weiterverarbeitung notwendig.**

Wir haben Ihnen einige Informationen über digitale Kameras der Katasterkarte beigelegt. Diese sollen Ihnen bei einer weiteren Bearbeitung der Problemstellung helfen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit unter Tel: **49 531 6800 222,
Fax **49 531 6800 303 oder e-mail mm@rolleimetric.de zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen
Rollei Fototechnic GmbH
Abteilung RolleiMetric
Dipl.-Ing. Ralf Schafmeister

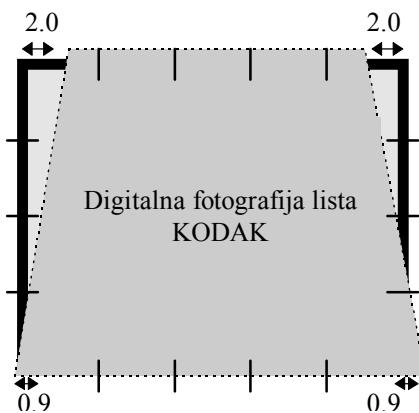
Dakle, za postavljeni zadatak potrebne su kamere veće razlučivosti od one s kojima oni raspolažu (vidi tablicu III).

4.3.2 Kodak

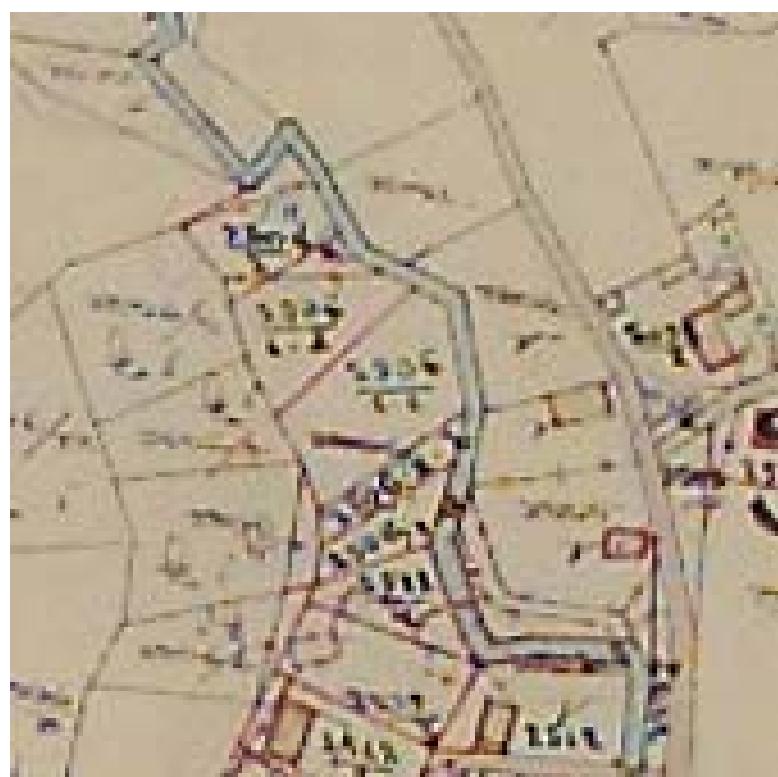
Studio Laxembourg ipak je napravio snimak koji je geometrijski jako deformiran (Slika 35), a i optičke osobine ne zadovoljavaju zbog nedovoljne rezolucije (Slika 36). Ispravka deformacije nastalih zbog projekcije i nagiba osi u kasnijoj obradi zahtjevale bi složenije postupke i više vremena.



Slika 34. Kodak DCS465



Slika 35. Deformacija digitalne fotografije (mm)



Slika 1. Dio snimka (DCS465)

Zaključak:

Digitalne kamere još ne mogu ispuniti postavljene zahtjeve zbog nedovoljne razlučivosti (veličine senzora).



4.4 Fotogrametrijske kamere

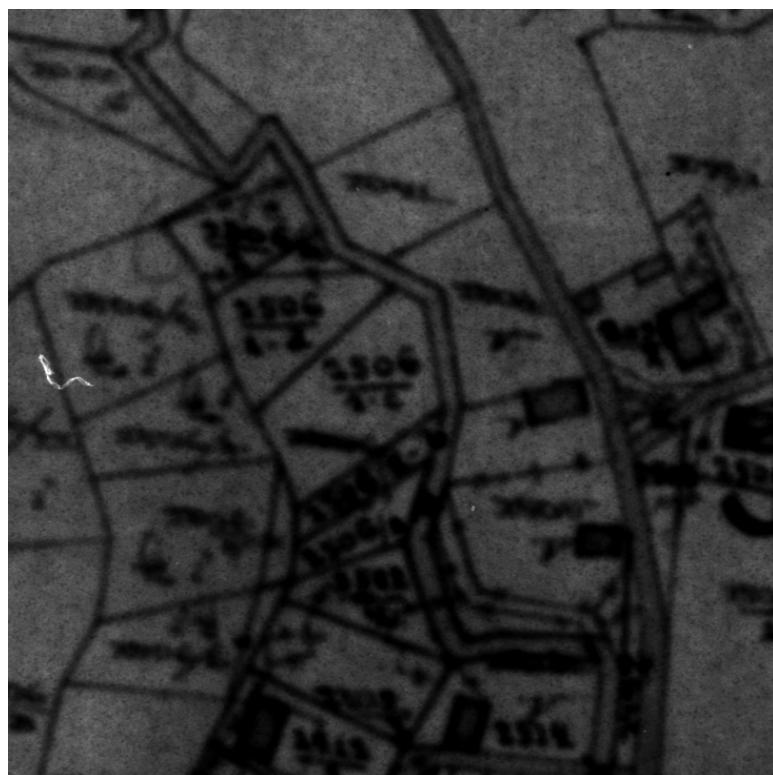
U Zavodu za fotogrametriju Geodetskog fakulteta napravljena su dva snimka i to Phototheo 13/1318 i Hassellblad kamerama, što bi u pogledu prenosivosti bila pogodna tehnologija. Međutim, ovi snimci skanirani na skaneru Državne geodetske uprave ne zadovoljavaju potrebnu kvalitetu. Prevelike deformacije tražile bi kasnije zahtjevne modele transformacije.

4.4.1 Phototheo 19/1318

(s adapterom za blisko snimanje od prof. Donassy).

Parametri snimanja:

- Ploča ORWO TO1
- $f = 211.22 \text{ mm}$
- $y = 2100 \text{ mm}$
- osvjetljenje reflektorom 2000W s udaljenosti 1.7 m
- Ekspozicija 3 sekunde
- $m = 10$



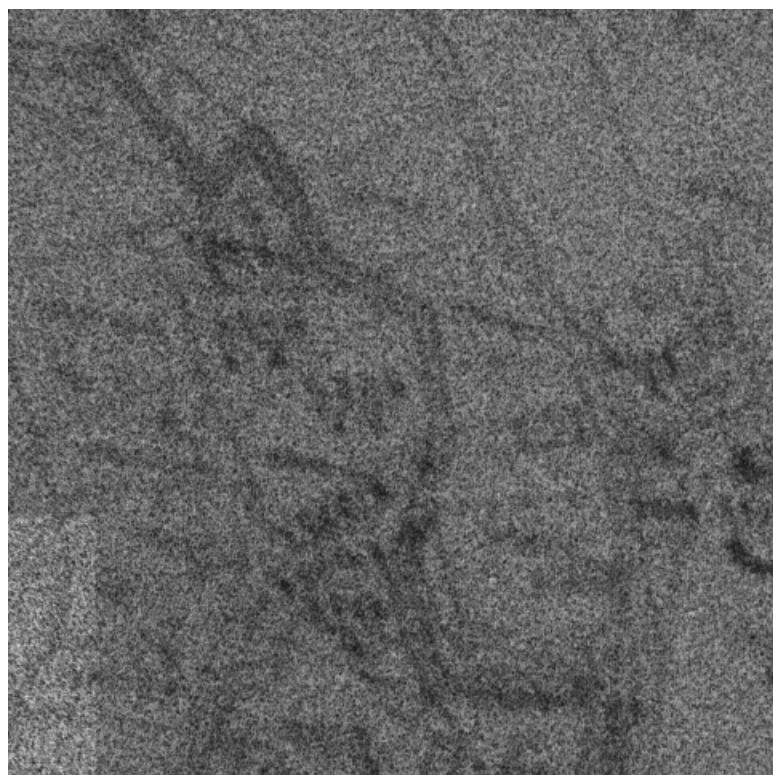
Slika 36. Dio snimka nakon skaniranja



4.4.2 Hassellblad MK70

Parametri snimanja:

- $C_K = 40 \text{ mm} + \Delta$
- Film Kodak Aerographics $\approx 27 \text{ DIN}$
- $y = 630 \text{ mm}$
- osvjetljenje reflektorom 2000W
- blenda 11, ekspozicija 1/125
- $m = 14$



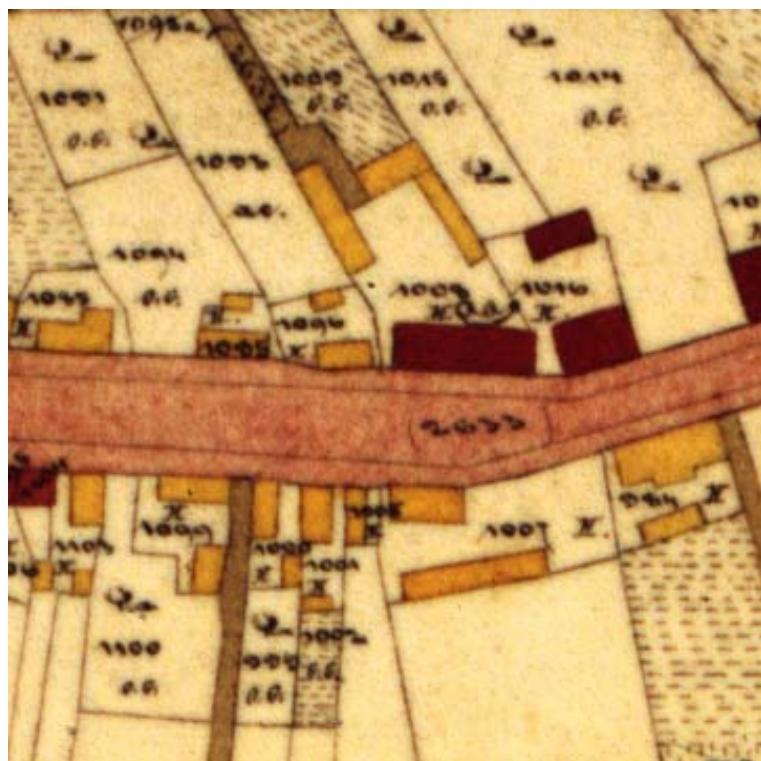
Slika 37. Dio snimka nakon skaniranja

Zaključak:

Kvalitetnim analognim kamerama uz uobičajeno osvjetljenje (2000W) fotopostupci nisu dali zadovoljavajuće rezultate (Slika 36 i Slika 37). Fotografirani i skanirani predlošci previše su tamni da bi zadovoljili tražene kriterije. Veliki dio informacija se gubi.

4.5 Mikrofilmiranje

Izrada mikrofilma testirana je na dva različita predloška i pod različitim uvjetima. Katastarski plan Podstrane snimljen je uz pomnije pripreme što je vidljivo i iz kvalitete snimka (Slika 39). Njegova čitljivost je zadovoljavajuća dok bi za očuvanje geometrije izvornog plana bio potreban složeniji postupak daljnje obrade nego kod skaniranja.



Slika 38. Dio snimka mikrofilma nakon skaniranja (Gospić)



Slika 39. Dio snimka mikrofilma nakon skaniranja (Podstrana)

Zaključak:

Mikrofilmiranje ne zadovoljava kao osnovna metoda ali se može preporučiti, jer mikrofilmirani planovi mogu biti korišteni za različite druge potrebe.

4.6 Usporedba

U tablici IV dan je usporedni prikaz ispitanih tehnologija prema kriterijima kvalitete reprodukcije, očuvanosti geometrije, prenosivosti opreme i potrebnog vremena za reprodukciju.

Tablica IV. Rezultati usporedbe tehnologija

Tehnologija:	Prednosti:	Nedostaci:
<i>Plošni skaner</i>	<ul style="list-style-type: none"> • geometrijske kvalitete • ne oštećuje original 	
<i>Rotacijski skaner</i>		<ul style="list-style-type: none"> • oštećuje original
<i>Digitalna kamera</i>	<ul style="list-style-type: none"> • prenosivost • brzina 	<ul style="list-style-type: none"> • nedovoljna razlučivost
<i>Fotogrametrijska kamera</i>	<ul style="list-style-type: none"> • prenosivost 	<ul style="list-style-type: none"> • nedovoljna kvaliteta reprodukcije • deformacije
<i>Mikrofilm</i>	<ul style="list-style-type: none"> • prenosivost 	<ul style="list-style-type: none"> • deformacije



5. Obrada

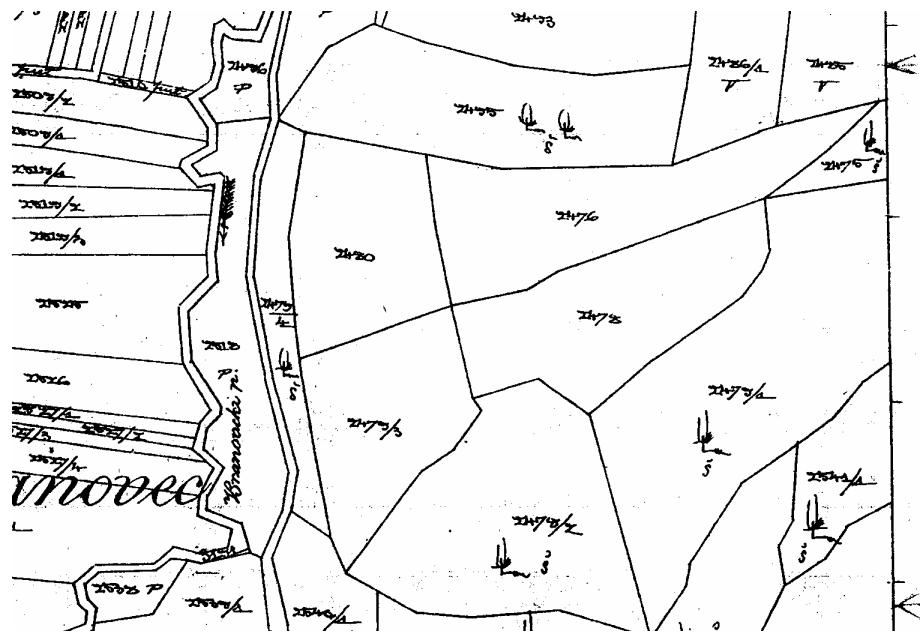
Dobiveni rasterski materijal podvrgnut je daljnjoj obradi. U skanirani plan (Slika 40) uklapljen je dio koji nedostaje preuzet s arhivskog originala (Slika 41). Promjene u oštećenom dijelu plana rekonstruiraju se iz elaborata koji se čuvaju u katastarskom uredu. U slučaju da podaci ne postoje može se prema brojevima čestica pozvati posjednike i na terenu uskladiti stvarno stanje što ne zahtjeva velike materijalne troškove budući da se u pravilu radi o manjim područjima.

Ovo uklapanje je izvršeno na dva načina. Prvim načinom cijelokupna obrada rađena je na rasterskim podacima što je podrazumjevalo i brisanje suvišnih elemenata plana. Ta obrada pokazala se dugotrajnom bez obzira što su korištene mnoge automatske funkcije softvera (pojačavanje bridova, thresholding ...). Konačan rezultat (Slika 42) ne zadovoljava kriterije koje danas mora imati katastarski plan pa stoga ne čudi činjenica da nam nije poznata nijedna država u svijetu koja je za katastarske planove odabrala rasterske podatke.

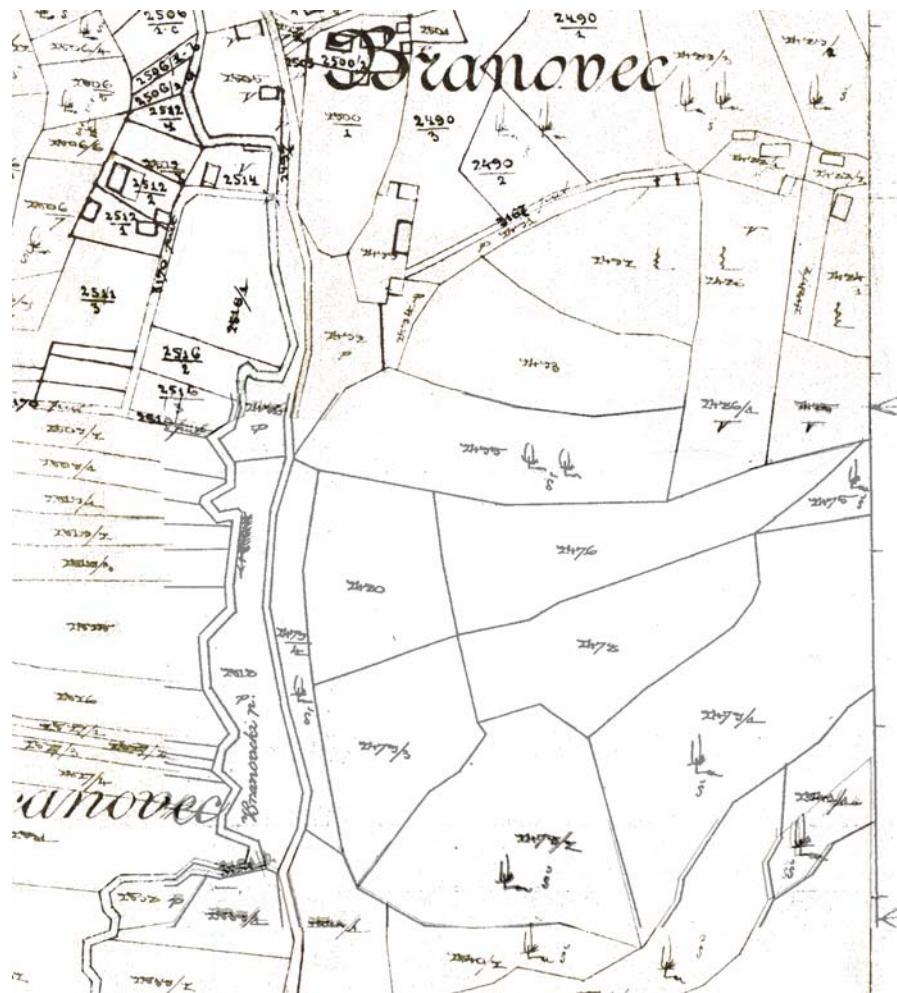
Drugi način obrade izvršen je vektorizacijom (Slika 43) istih podataka pri čemu su suvišni elementi izostavljeni, a konačan rezultat odgovara današnjim zahtjevima.



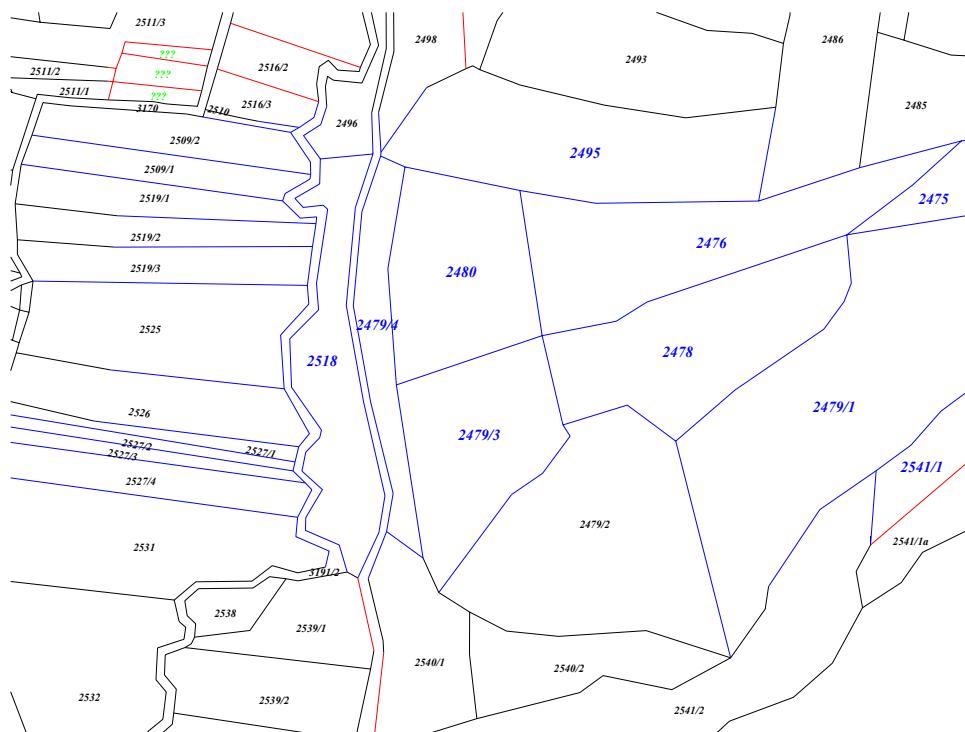
Slika 40. Oštećeni dio radnog originala



Slika 41. Oštećeni dio s arhivskog originala



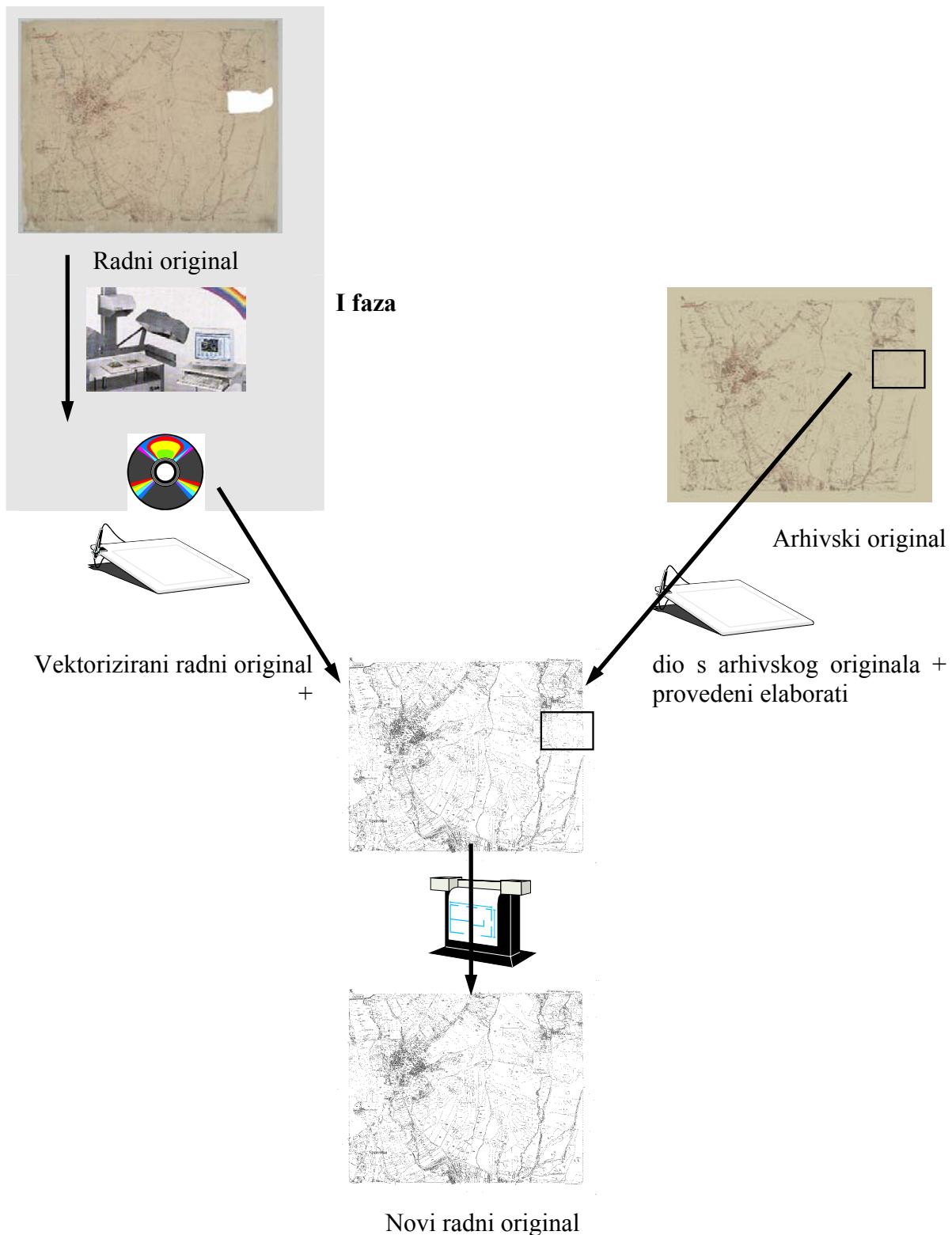
Slika 42. Rasterski uklopljeni dio



Slika 43. Vektorski obrađen oštećeni dio plana

Drugi način obrade (vektorizacija) pokazao je zнатне prednosti obzirom na brzinu i kvalitetu te bi se koncept obnove (Slika 44) trebao zasnivati na njemu. Dakle obnova bi bila podjeljena u dvije faze. Prva faza obuhvaćala bi skaniranje i pohranu podataka u rasterskom formatu. Ovu fazu moguće je izvesti brzo i uz relativno niske materijalne troškove za sve oштетe listove.

Druga faza trajala bi dulje i iziskivala znatnija materijalna sredstva. Nju bi trebalo izvoditi prema prioritetima kako pokazuju rezultati obrađene ankete (poglavlje 3), pri čemu bi svakako kao jedinicu obrade trebalo uzeti katastarsku općinu, tj. Sve radove obavljati za cjelokupnu katastarsku općinu.



Slika 44. Koncept obnove



6. Zaključak i prijedlog

Analizom rezultata postignutih različitim tehnologijama (Tablica IV) možemo zaključiti da je za spašavanje katastarskih planova obzirom na kvalitetu, brzinu i cijenu najpogodnije skaniranje na plošnom skaneru rezolucijom od 300 dpi. Ovaj dio poslova može predstavljati prvu fazu spašavanja. Cijena se može predvidjeti oko 80 kn. po listu katastarskog plana s pohranom na medij.

Drugu fazu, složeniju i dugotrajniju, potrebno je provesti tako da se skanirani katastarski planovi vektoriziraju pri čemu se izostavlja nepotreban sadržaj (nevažeći brojevi i linije). Za svaki oštećeni list zasebno trebati će izvrši procjenu troškova digitalizacije (vektorizacije).

U ovisnosti o materijalnim sredstvima digitalizacija se može izvršiti u sustavu lista ili još bolje prevođenjem u državni koordinatni sustav postupkom poboljšanja katastarskih planova (DGU 1997).

U ovom poslu svakako bi trebali sudjelovati djelatnici katastarskog ureda u kojem je plan održavan zbog složenosti grafičkih elemenata, a osobito ispravne interpretacije sadržaja koji je vrlo često nečitak i nekonzistentan.

Iscrtavanjem vektoriziranih podataka može se dobiti novi radni original ili nastaviti održavanje računalom već prema opremljenosti nadležnog katastarskog ureda.

Sve češće fotokopiranje analognih katastarskih planova zasigurno će u vrlo kratkom razdoblju uzrokovati dodatna oštećenja te bi spašavanje bilo potrebno provesti što prije i u potpunosti preći na digitalnu obradu.

LITERATURA:

- DGU (1993): Rekonstruiranje i reprogramiranje geodetsko-prostornog sustava Republike Hrvatske s tehnološkom dogradnjom njegova informacijskog sustava. Zagreb.
- Pahić, D., Šantek, V., Lemaić, S. (1997): Podaci o prostornim jedinicama-integralni dio katastarskih podataka, Zbornik radova Prvog Hrvatskog kongresa o katastru, str. 293-312, Zagreb.
- DGU (1997): Poboljšanje katastarskog plana u postupku prijelaza na međni katastar, Studija, Zagreb.
- Tehničke specifikacije korištenih uređaja.