

AUTOMATIZACIJA JEDNOG DIJELA GEODETSKIH POSLOVA U SAVREMENIM USLOVIMA

Milišić Božidar, dipl. inž. geodezije

Brzi prodor elektronike omogućava skoro potpunu automatizaciju kancelarijskih geodetskih poslova na novom premjeru, izradi i održavanju katastra zemljišta, a posebno omogućava nam ekonomičnu inventarizaciju prostora.

S obzirom na naše Bosansko-Hercegovачke uslove primjeni automatizacije moramo pažljivo prilaziti, jer zapuštenost medja, nepravilnost parcela, konfiguracija a često i neodredjenost kultura stvaraju nam poteškoće kojih su drugi geodetski stručnjaci često oslobođeni prilikom pristupanja automatizaciji. Fotogrametrijska metoda je prevazišla ostale načine izrade geodetskih podloga, te se i u budućnosti može računati sve više na primjenu ove metode snimanja detalja.

Mišljenja sam da bi izmjenu tehnologije i automatizaciju mogli primijeniti u slijedećim oblastima geodezije.

1. Avionsko snimanje.

Kamera za snimanje sada se mnogo upotrebljava sa različitom fokusnom daljinom, a formata snimka 23x23 cm. Ekonomičnost ovakve kamere je ogromna kod rješavanja i orijentacije parova. Umjesto površine 9x18 cm. jedan par obuhvata površinu 11,5x23 cm, ili u razmjeri snimanja 1:10.000 (razmjera kartiranja 1:2.500), to je odnos 162:264,5 hektara, odnosno utrošilo bi se samo 63% vremena. Ovaj odnos je još izraženiji u razmjeri snimanja 1:15.000. Svakako da ovaj format snimka ima odredjenih slabosti kod snimanja u dubokim kanjonima, ali ima veći dio terena gdje se može uspješno primijeniti.

2. Odredjivanje veznih tačaka:

Elektronske daljinomjere proizvode mnoge svjetske firme tako da ih danas nude: Wild, Kern, Zeiss Jena, Zeiss Oberkochen, Pakard i druge. Medju njima osjeća se konkurencija u tačnosti, mogućnosti mjerenja većih odstojanja, produktivnosti u radu te cijeni koštanja. S obzirom na današnje mogućnosti elektronski daljinomjeri mjere dužine do 1, 2, 3, pa i više km. sa tačnoshi od 1-2 cm, to bi odredjivanje veznih tačaka presjecanjem skoro otpalo u dogledno vrijeme.

3. Dešifrovanje:

Kod dešifrovanja na foto-skicama bi se pisao redni broj iz abecednog spiska posjednika umjesto punih indikacija. Abecedni spisak treba sastaviti na osnovu provjerenog spiska kuća. Redni broj dobio bi svaki posjednik, a svakako bi bilo slobodnih

rednih brojeva koji bi se djelimično popunili uz dešifrovanje. Ovakav abecedni pregled posjednika trebalo bi kopirati i kopiju, odnosno kopije (ako je velika katastarska opština) dati na teren a original pohraniti u geodetskoj instituciji koja izvodi radove.

Poslije završenog dešifrovanja original dopuniti na osnovu terenskog abecednog spiska posjednika. Kopiranje bi morali izvršiti da imamo uredan abecedni spisak posjednika a da se original ne bi izgubio na terenu.

4. Klasiranje:

Klasiranje bi se moglo izvršiti u toku terenske sezone kada je izvršeno avionsko snimanje i dešifrovanje. Odredjivanje oglednih zemljišta radilo bi se na duplikatima fotograma, a detaljno klasiranje na foto skicama uz upisivanje klase brojem pored kulture.

5. Računanje veznih tačaka:

Vezne tačke odredjene linijskim mjerenjem mogu se računati i na mini kompjuterima koje i danas imaju mnoge geodetske institucije. Svakako na ovome ne treba stati već rad na istim usavršiti uz izvjesno poboljšanje kroz nabavke štampača i dodatnih memorija.

6. Nanošenje koordinatne i geodetske mreže: na listove detalja:

Tačke koordinatne i geodetske mreže nanosile bi se automatskim koordinatografom uz istovremeno programiranje da se topografski znaci i brojevi tačaka, te decimetarska mreža i koordinate decimetarske mreže iscrtavaju odnosno ispisuju na ploteru. (Uredjaj koji tehničko crtanje i pisanje obavlja kao dirigovane radnje date na upravljaču).

7. Kartiranje detalja:

Horizontalna predstavakartirala bi se kao i do sada a na podlozi koja bude odabrana kao najpovoljnija: koretostat, astralon ili neka druga folija. Podloge moraju biti dijamagnetične kao preduslov da se mogu registrovati koordinate prilikom digitiziranja. (Digitizer registruje koordinate na principu elektromagnetne indukcije ili osjetljivih fotočelija). Kod kartiranja vertikalne predstave bilo bi poželjno imati registrator. Ako bi na svaka dva stereoplanigrafa imali 1 registrator, mogli bi registrovati sve kartirane podatke vertikalne predstave. Registrovane podatke ne bi bio problem iscrtati na ploteru u razmjeri koju želimo. S obzirom da je kod novijih instrumenata orijentacija znatno brža, možda bi bilo ekonomično da se vertikalna predstava radi samo na odredjenim instrumentima sa registratorima.

Ovako iskartinani planovi u olovci sa registrovanim podacima vertikalne predstave bili bi predani na daljnu obradu. Planovi horizontalne predstave trebaju sadržati sve što je potrebno za topografisanje sa fotoskice.

8. Parcelisanje:

Numerisanje parcela vršili bi u olovci još dok su planovi iscrtani olovkom. Možda bi vrijeme pokazalo da je bolje brojeve parcela odmah, pisati u tušu. Grupe bi bile znatno veće a preklopne nešto izdužene duž ivice lista.

9. Iscrtavanje planova i računanje površina parcela:

Na kancelarijskim radovima najviše se vremena troši na iscrtavanju planova i računanju površina. Na izložbi u Visbadenu prikazana je potpuna automatizacija ovih poslova. Ova automatizacija nije prikazana baš u našim uslovima ali se ona može prilagoditi i to bi bio veliki korak naprijed u geodeziji. Da bi iscrtavanje planova radili na ploteru, a računanje površina na kompjuteru potrebno je imati registrovane sve koordinate parcelnih linija sa vezom za određenu parcelu i odgovarajućim programom za topografisanje linije. Digitizer nam omogućuje registrovanje koordinata sa tačnosti od 0,1-0,15 mm s tim što obilazni krak sa lupom digitizera vučemo po liniji iscrtanoj u olovci. Ako smo kod obilaženja napravili grešku to možemo uočiti kod pregleda jer nam se linija u olovci i tušu neće poklapati. U ovom slučaju prvo bi izvršili računsku ispravku na traki pa onda grafičku ispravku na planu, da digitizer i ne upotrebljavamo kod ispravaka. Digitizer bi trebao imati više upravljača na obilaznom kraku tako da bi sa jednim obilaženjem linije ili jednim dovodjenjem obilaznog kraka digitizera na krajnje tačke jedne dužine bilo riješeno, iscrtavanje te linije, topografisanje i registrovanje koordinata te linije (ako je kriva na svakih 0,1 mm dužine linije) vezanih za susjedne brojeve parcela.

Na obilaznom kraku kod digitizera trebali bi imati slijedeće upravljače:

- a) Upravljač za koordinatno ishodište pomoću koga bi registrovali ishodište u donjem lijevom uglu lista i svi pomaci obilaznog kraka odnosili bi se na to ishodište;
- b) Upravljač za registrovanje koordinata x odnosno y na računaru pomoću tastature ili programskog načina rada duž linije kuda se vuče obilazni krak;
- c) Upravljač za registrovanje koordinata x odnosno y krajnjih tačaka kod pravih linija, a da se automatski isključiti upravljač pod 2.;
- d) Upravljač za registrovanje koordinata x odnosno y mjesta na planu gdje treba napisati određeni broj ili iscrtati neki topografski znak.

Sa ovim podacima ploter bi nam mogao uz odredjene programe iscrtati plan sa svim šrafurama, topografskim znacima brojevima i različitim debljinama linija. Tačnost plotera je skoro apsolutna tačnost registrovanih koordinata. Iscrtavanje ploterom je oko 5 puta brže nego što može iscrtavati geodetski stručnjak. Kompjuter bi nam sračunao površine parcela koje bi bile skoro bez izravnjanja. Svakako bi neko izravnavanje postojalo radi promjene dimenzija lista ili magnetskog stola, te greške registrovanja koordinata na koordinatnoj mreži. Ovo izravnanje uz odredjeni program kompjuter bi sam uradio.

Da ne bi računali ivične kvadrate, jer bi nam na ovaj način otpalo i računanje grupa, sračunali bi odnosno obišli i dio površine bez i izravnali na cio list.

Da bi se popisne liste, spiskovi površine, rekapitulacije površina i provodjenje promjena radili na kompjuterima potrebno je uraditi samo jedan novi obrazac koga sam ja nazvao katastarski registar (obrazac je prikazan na kraju).

10. Izrada katastarskog registra:

Ovaj registar radio bi se poslije parcelisanja. On bi sadržao slijedeće kolone (što se vidi iz priloga): broj parcele, broj posjeda, broj foto skice, kulturu, šifru kulture, klasu i primjedbu. Svi ovi podaci upisivali bi se na osnovu foto skica.

11. Izrada popisnih lista, spiskova površina i rekapitulacija površina

Iz abecednog spiska posjednika kompjuter bi primio i pohranio u svojim memorijama, redne brojeve i pune indikacije za sada putem bušenih kartica, traka ili teleprinteru.

U kompjuteru bi već bila traka sa površinama parcela, odnosno dijelovima površina za preklopne parcele. Na traki bi bilo šifrovano slijedeće:

- a) šifra socijalističke republike;
- b) šifra katastarskog sreza;
- c) šifra političke opštine;
- d) šifra katastarske opštine;
- e) šifra trigonometrijske sekcije i lista u trigonometrijskoj sekciji;
- f) broj lista u katastarskoj opštini.

Podaci iz katastarskog registra predali bi se kompjuteru na isti način kao i podaci iz abecednog spiska posjednika.

Na osnovu prednjih podataka kompjuter bi mogao dati slijedeće:

- a) Popisne liste u 3 primjerka za svakog posjednika. Jedan primjerak popisnog lista uručio bi se posjedniku, drugi primjerak služio bi za izlaganje, a treći ostao bi uz kompjuter za provodjenje promjena poslije izlaganja;

- b) Spisak površina sa rekapitulacijom;
- c) Rekapitulacija površina po detaljnim listovima;
- d) Rekapitulacija površina popisnih listova;
- e) Pozivnice za stranke potrebne za izlaganje.

12. Provodjenje promjena poslije izlaganja i dopunskog premjera:

Na skicama dopunskog premjera ili dopunskim foto-skicama isto kao i na dešifrovanju biće upisani redni brojevi posjednika umjesto punih indikacija. Koordinate detaljnih tačaka sračunale bi se na kompjuteru pa i za one tačke koje su snimane sa nekog medjnog kamena. Na osnovu prednjih podataka detalj bi se iskartirao na automatskom koordinatografu i iscrtao na ploteru. Kod manjih promjena kartiranje bi se moglo raditi kao i do sada. Računanje površina bi se radilo na mini kompjuterima sa registrovanim podacima na malim digitizerima. Traka na kojoj bi bila sračunata površina imala bi registrovane sve potrebne šifre kao i kod prvobitnog računanja: šifru republike, katastarskog sreza, opštine, katastarske opštine, trigonometrijske sekcije, lista u trigonometrijskoj sekciji i lista u katastarskoj opštini. Na trakama odnosno karticama trebalo bi biti registrovano i staro stanje tj. sve ono što tripi promjenu. U popisnim listovima uz izlaganje bilo bi upisano zvano mjesto kao i do sada i sve promjene.

13. Izrada dopunskog katastarskog registra:

Dopunski katastarski registar trebao bi da sadrži sve podatke koji su u katastarskom registru i podatke kako je došlo do promjene. Znači, u ovom obrascu upisalo bi se staro stanje na lijevoj strani, a novo stanje na desnoj. Staro stanje bi se predavalo kompjuteru uz program brisanja promijenjenog podatka, a novo stanje bi se predavalo kao podatak koji ulazi u dalju obradu.

14. Izrada definitivnog katastarskog operata:

Na osnovu prednjeg vidimo da imamo na raspolaganju slijedeće:

- a) Traku sa svim podacima "starog stanja" prije izlaganja;
- b) Traku računanja površina parcela poslije izlaganja sa stariim i novim stanjem za parcele koje trpe promjene;
- c) Dopunski katastarski registar sa podacima starog i novog stanja za parcele koje trpe promjene;
- d) Traku katastarskog registra,
- e) Potpisane popisne liste, sa zvanim mjestom za svaku parcelu.

Na osnovu dopunskog katastarskog registra i trake dopunskog računanja površina parcela prvo bi se nultiralo sve ono što

se promijenilo za svaku parcelu. Znači kompjuteru bi se dalo "staro stanje" sa odredjenim programom. Kao druga operacija kompjuteru bi se dalo "novo stanje" iz istog obrasca. Sa popisnih lista kompjuteru bi se predao broj parcele, zvano mjesto i sve ono što se mijenja u popisnim listama a nije obuhvaćeno dopunskim katastarskim registrom i računanjem površina.

Na osnovu ovih podataka kompjuter će nam dati definitivan katastarski operat.

15. Održavanje katastra - provodjenje promjena:

Tehnički dio poslova opštinske geodetske službe radile bi kao i do sada ili uz izvjesnu modernizaciju a naročito u većim opštinama. U računski centar ove službe dostavljale bi slijedeće:

- a) Dopunski katastarski registar sa upisanim površinama parcela;
- b) Abecedni pregled korisnika.

16. Izrada koordinatnog prostornog katastra:

Na osnovu registrovanih podataka za vertikalnu i horizontalnu prestavu mogli bi znatno brže raditi karte ili planove u razmjeri koju želimo a za potrebe koje nam investitor traži. Svakako bi bilo potrebno prije registrovanja podataka znati u koje svrhe će se upotrebiti registrovani podaci. U koliko želimo raditi katastar podzemnih instalacija moramo registrovati koji se šaht sa kojim spaja te programirati posebno, električnu, posebno ptt, kao i vodovodnu i kanalizacionu mrežu i druge. U koliko želimo turističku, auto kartu ili neku drugu trebamo kod digitiziranja detalja programirati ono što želimo. Ovo nam omogućava izradu koordinatnog prostornog katastra.

EKONOMSKA ANALIZA

Ekonomsku analizu radio sam na bazi da geodetska radna organizacija godišnje vrši premjer na površini od 100.000 hektara sa 200.000 parcela, 100 katastarskih opština i 50.000 posjednika.

Ad 1 i 2. Avionsko snimanje i odredjivanje veznih tačaka:

Ako bi upotrijebili kameru sa većim formatom snimka i elektronske daljinomjere na terenu bi smanjili odnosno ubrzali posao za oko 45% ili oko 8 stručnjaka na veznim tačkama mogli bi se uposliti na drugim poslovima. Na ovaj način uštedili bi oko 1.200 terenskih dana za 1 stručnjaka.

Ad 3. Dešifrovanje:

Na terenskim radovima obim poslova bio bi nešto manji, ali bi se u kancelariji moralo izvršiti kopiranje abecednog spiska posjednika i dopuniti sa naknadno upisanim indikacijama. Ovo bi se moglo uraditi za 100 katastarskih opština za oko 50 radnih dana.

Ad 4. Klasiranje:

Klasa bi se upisivala na foto-skicu umjesto u spisak klasa i mislim da se obim poslova ne bi povećao već jedino bi došlo do male dezorganizacije na radilištima.

Ad 5. Računanje veznih tačaka:

U koliko bi vezne tačke odredjivali linijskim mjerenjima (u vlaku) obim poslova smanjio bi se za oko 600 radnih dana.

Ad 6. Nanošenje koordinatne i geodetske mreže na listove detalja:

Obim poslova smanjio bi se za oko 300 radnih dana.

Ad 7. Kartiranje detalja:

Obim poslova ostao bi isti.

Ad 8. Parcelisanje:

Obim poslova ostao bi isti.

Ad 9. a) Iscrtavanje planova:

Prema stavki norme 669 i 678 ovaj posao bi se mogao obaviti za 4.550 dana odnosno toliko dana bi uštedili na iscrtavanju.

b) Računanje površina:

Računanje ivičnih kvadrata stavka norme 692 - 100 dana.

Računanje grupa stavka norme 694 oko 1.000 dana.

Računanje površina parcela stav.normi. 697 oko 4.550 dana

UKUPNO: 5.650 dana

c) Obilaženje svake parcele digitizerom:

Kod ove operacije svaka linija obilazi se 1 puta a kod računanja površina parcela 4 puta te se može uzeti da je ovo obilaženje 3 puta brže ili utrošilo bi se 1.520 dana.

d) Rad na ploteru:

Mišljenja sam da bi se na ploteru utrošilo oko 910 dana.

e) Rad na kompjuteru:

Na kompjuteru bi trebalo da radi oko 20 radnika = 5.600 dana.

Ad 10. Izrada katastarskog registra:

Ovaj registar pored podataka koji su bili u spisku klasa bio bi obogaćen podacima za posjedovno stanje, nazivom poteza, brojem foto skice za sve parcele i šifrom kulture.

Ako je u spisku klasa norma za 7 sati upisati 1.000 parcela, onda bi za upisivanje ovih podataka realna norma bila oko 500 parcela. Pošto spisak klasa ne bi radili obim poslova povećao bi se za oko 200 dana.

Ad 11. Izrada popisnih lista, spiska površina, rekapitulacija površina parcela i popisnih lista:

Stavka normi	VRSTA POSLA	Jedinica mjere	Učinak za 7 ^h	Ukupno na dan
699	Sastavljanje rekapitulacije grupa	stavki	150	100
700	Sastavljanje spiska površina parcela sa svim kontr.	parcela	200	1.000
701	Sastavljanje popisnih lista	parcela	140	1.430
702	Registrowanje popisnih lista u spisak površina	parcela	500	400
704	Registrowanje popisnih lista u abecedni pregled posjednika	posjednik	350	140
	Unošenje površina u popisne liste, unošenje šifara i definitivno num. popisnih listova	parcela	300	670
U K U P N O :				3.740

Ad 12 i 13. Provođenje promjena poslije izlaganja
i dopunskog premjera:

Analiza je radjena na bazi 10% promjena.

1. Kartiranje, iscrtavanje i računanje površina utrošilo bi se manje oko	200 dana,
2. Izrada dopunskog katastarskog registra što se do sada nije radilo,	67 dana,
3. Upisivanje površina u popisne liste oko	200 dana,
4. Sastavljanje spiska površina oko	86 dana,
UKUPNO:	+ 486 dana,
	- 67 dana,
UKUPNO:	419 dana.

Jedan dio sitnih poslova nije uzet u analizu, mada bi to uticalo sa znatnim brojem dana, radi toga što će biti poslova i kod mehanografske obrade koji se sada ne mogu predvidjeti.

Ad 14. Izrada definitivnog katastarskog operata:

Ako bi izradu katastarskog operata za 1 katastarsku opštinu iznosila 6.000.- din.; to bi za 100 kat. opština ukupno iznosilo 600.000.- dinara ili 60 mil. starih dinara.

Ad 15. Održavanje katastra zemljišta - provođenje promjena:

Ako bi održavali katastar za 100 katastarskih ureda možemo pretpostaviti da se može u prosjeku smanjiti po 1 katastarski referent u svakom katastarskom uredu odnosno 100 radnih mjesta ili 28.000 dana.

Rekapitulacija ekonomske analize u danima:

1. Višak poslova Ad 3.	50 dana,
Ad 9.c)	1.520 "
Ad 9.d)	910 "
Ad 9.e)	5.600 "
Ad 10.	200 "
	8.280 dana
2. Uštedjeno vrijeme:	
a) Terenski Ad 1 i 2.	1.200 dana,
dani	
UKUPNO:	1.200 dana.

b) Kancelarijski radovi	Ad 5.	600 dana
	Ad 6.	300 "
	Ad 9.a)	4.550 "
	Ad 9.b)	5.650 "
	Ad 11.	3.740 "
	Ad 12 i 13.	419 "
	UKUPNO:	<u>15.259 dana</u>

- c) Kancelarijski dani katastarskih referata 28.000 dana
- d) Izrada katastarskog operata 600.000,00 dinara.

Rekapitulacija ekonomske analize u novčanim sredstvima:

Ad 1.	8.280 dana x 250,00 din.	= - 2,062.500,00 din.,
Ad 2.a)	1.200 dana x 700,00 din.	= + 840.000,00 din.,
Ad 2.b)	1.525 dana x 250,00 din.	= + 3,714.750,00 din.,
Ad 2.c)	28000 dana x 100,00 din.	= + 2,800.000,00 din.,
Ad 2.d)		+ <u>600.000,00 din.</u>
	UKUPNO:	+ 7,954.750,00 din.
		<u>- 2,062.500,00 din.</u>
	UKUPNO:	+ 5,892.250,00 din.
		=====

Z A K L J U Č A K

Da bi primijenili savremenu automatizaciju potrebno je izvršiti nabavku: 1 kamere, 5 elektronskih daljinomjera, Ploter sa automatskim koordinatografom, 2 digitizera, 2 registratora i veći kompjuter. Sredstva za ovu nabavku trebalo bi obezbijediti putem kredita, a ona iznose u novembru 1971.godine oko 9,000.000,00 dinara.

Upoređujući sredstva potrebna za nabavku i sredstva koja ostaju društvu možemo zaključiti da je ovakva investicija opravdana. Ako bi geodetska institucija koja preuzme ovakav posao počela otplaćivati kredit poslije 2 godine od dana nabavke ne bi bila ugrožena kada bi sav kredit otplatila za 5 godina. Geodetske organizacije imaju izrazito povoljan raspored svojih poslova da bi izvršile održavanje katastra zemljišta, jer Uredi za katastar mogu promjene dostavljati od 1.novembra, a sve treba biti predano do 1.februara, tj. za oko 3 mjeseca. U to vrijeme kompjuter bi trebao da radi samo održavanje katastra zemljišta i mogao bi sa lakoćom to obaviti.

U ostalim mjesecima kompjuter ne bi bio dovoljno iskorišten, te bi mogao da obavlja i druge poslove za privredu, obračun ličnih dohodaka i slično.

Ovo su iznesene samo neke mogućnosti koje bi ovakva automatizacija mogla dati. Ovo je u stvari izlet u budućnost, ali ne bi trebalo da bude i u prazno.

Katastarski registar

Broj parcele		Broj posjeda	Broj foto-skice	Potes	Kultura		Klasa	PRIMJEDBA
Osn.	Pod broj				Oznaka	Šifra		

