

## Prilog problematici automatizacije u Geodeziji

*Želimir SEISSEL — Zagreb*

Objavljuvanjem članka »Problematika automatizacije katastarskog knjigovodstva u Hrvatskoj« dipl. ing. Marijana Božičnika u Geodetskom listu br. 1—9 od 1971. godine, u kome su opisani problemi automatske obrade podataka katastra, prikazane prve poteškoće, uspjesi i problemi, kao i činjenice da će u relativno kratkom vremenu trebati krenuti putem suvremenih načina rada, iskrsava jedno novo pitanje. Ono glasi: Što učiniti već danas da prijelaz na automatizaciju katastarskog knjigovodstva bude izvršen na lakši, jednostavniji i jeftiniji način.

Ako bi se potražio odgovor na ovo pitanje, on će se bez sumnje moći naći analizirajući onaj dio problema koji se javlja u fazi priprema katastarskih operata za prijelaz na automatsku obradu. To je vrlo obiman dio posla, koji se sastoji od prepisivanja, sređivanja i dopunjavanja svih dijelova postojećih katastarskih operata uz potrebno kolacioniranje prijepisa. Jednako tako obiman posao je i ubušivanje svih podataka operata u traku ili kartice za elektronsku obradu. Pri tome je potrebno posebno razdvojiti probleme što se javljaju prilikom pripreme operata koji bazira na grafičkoj izmjeri od onih, koji su sastavljeni na temelju nove numeričke izmjere ili komasacije zemljišta.

Odgovor na pitanje postavljeno u uvodnom dijelu ovog članka leži upravo ovdje, tj. u novoj numeričkoj izmjeri. On glasi: Podatke izmjere treba dati u obliku najprihvatljivijem za kasniji prijelaz na automatsku obradu, pa ih u takvom obliku i arhivirati. To je jedini način, kojim bi se moglo početi stvaranjem boljih uvjeta za prijelaz na automatsku obradu podataka katastarskog knjigovodstva. Rezultati takvog zahvata široko i povoljno bi se odrazili i u osnovnoj geodetskoj djelatnosti u nas, u izmjeri i komasaciji zemljišta. Trebalo bi dakle finalne oblike izmjere i komasacionog postupka, spiskove površina, abecedne registre i dio tehničkog rješenja, koji sadrži podatke o novom posjedu, smjestiti na eksterne memorije (disk, magnetna ili papirna traka) i tako ih arhivirati do momenta kada će taj materijal biti potreban za prijelaz na automatsku obradu odnosno katastarskog operata.

Bilo bi dakako vrlo skupo i nerentabilno kada bi se smještanje podataka na eksterne memorije vršilo nakon dobivanja finalnih rezultata izmjere ili komasacije klasičnim putem. To bi bio jedan dopunski finansijski napor. Jedino pravo rješenje je u prijelazu obrade osnovnih podataka izmjere i

komasacije na elektronskim računalima, pri čemu onda traženi podaci automatski, gotovo kao nusprodukt, budu smješteni na jednu od eksternih memorija.

Problem uskladištenja dobivenih podataka nije teško riješiti, jer su kapaciteti eksternih memorija vrlo veliki, pa je za uskladištenje potreban vrlo mali prostor.

U vrijeme upotrebe uskladištenih podataka kod faze priprema katastarskog knjigovodstva za automatsku obradu podataka preostalo bi dakle samo da se na kartice ili traku ubuše podaci o promjenama koje su u katastarskom operatu nastale nakon izmjere ili komasacije zemljišta. Postali bi tako nepotrebni svi radovi oko prepisivanja, kolacioniranja i ubušivanja najveće mase podataka, tj. nepromjenjenih čestica, površina, imena posjednika, adresa, rudina i kultura. Pri tome je važno istaći i činjenicu da se takvim načinom rada stvaraju uvjeti za što potpunije eliminiranje pogrešaka prijepisa, koje se i nakon kolacioniranja kako praksa pokazuje kadgod pojavljuju.

U svakom slučaju, katastarske službe koje su već jednom prešle na automatsku obradu podataka. Međutim, cijeli postupak imao bi negativan finansijskog katastarskog operata ili podataka za njegovu izradu u obliku koji je najprihvatljiviji za ubacivanje u memoriju elektronskog računala.

Prednosti opisanog postupka su dakle očite, i one dolaze do svog punog izraza u vremenu kada katastarsko knjigovodstvo obavlja prijelaz na automatsku obradu podataka. Međutim, cijel ipostupak imao bi negativan finansijski efekt u vrijeme prije toga prijelaza, ako bi zahtjev za uskladištenjem podataka zahtjevaao veće, ili bar osjetno veće angažiranje finansijskih sredstava nego što su ona što se u tu svrhu odvajaju u klasičnom načinu rada. Stoga je taj dio problema potrebno razmotriti i tu naći ili ne naći opravdanje za opisane postupke. Čak i u koliko bi se pokazalo da je postupak i nešto skuplji, to bi pri izvodenju radova po tom sistemu trebalo angažirati i dio sredstava iz općine, jer će baš općina imati najveću korist od arhiviranih podataka kada bude prelazila na automatsku obradu, a to joj neminovno predstoji.

Praktični radovi, koje je autor sa svojim suradnicima izvršio u cilju ispitivanja mogućnosti elektronske obrade podataka izmjere zemljišta na to da uz primjenu prikladnih metoda i organizacije radova angažirana finansijska sredstva ne bi morala biti veća od uobičajenih. Dakako, obzirom na relativno mali broj obrađenih podataka (intravilan, 2500 točaka detalja, 66 hektara) ovo treba ipak uzeti s izvjesnom dozom rezerve. Ispitivanja u tom smislu trebalo bi izvršiti opširnije nego je to autor imao priliku učiniti, a to tim više jer u izvršenim radovima nije bila prisutna ideja o uskladištenju podataka za kasniju upotrebu u smislu navedenom u ovom članku. Cilj radova bio je da se steknu početna iskustva u elektronskoj obradi osnovne geodetske djelatnosti i ustanovi koje eventualne prednosti pri tome postoje.

Ideje koje vode na elektronsku obradu podataka izmjere i komasacije zemljišta prije svega su došle kao izraz težnje da se podaci numeričke izmjere i obrađuju numerički. To zbog vrlo obimnih računskih operacija nije bilo moguće dok se nisu stavila u upotrebu elektronska računala, koja svojim velikim memorijama i ogromnim brzinama računanja stvaraju dotad nezamislive mogućnosti.

Kao prvo, dobivanje koordinata svih točaka snimljenog detalja omogućava da se i kartiranje detalja izvrši automatski, a sve kontrole podataka izmjere izvedu numeričkim načinom. Osim velike točnosti koja se time postiže, a što je posebno poželjno u gradskim izmjerama, posjedovanje koordinata daje mogućnost da se kartiranje detalja izvrši automatski u nekoliko željenih mjerila (npr. 1 : 1000 i 1 : 5000) i ponovi, tj. reproducira koliko god se puta želi.

U slučaju nemogućnosti upotrebe plotera za automatsko kartiranje i izvlačenje detalja, kartiranje se može izvršiti poluautomatski na velikom koordinatografu uz istovremeno nanošenje na list detalja decimetarske mreže, poligonske mreže, malih točaka i točaka snimljenog detalja. Time otpadaju iz upotrebe mali koordinatografi za kartiranje detalja (čemuši) u slučaju kartiranja detalja snimljenog ortogonalnom, i polarni koordinatografi u slučaju kartiranja detalja snimljenog polarnim metodama. Nestaju dakako i sve negativne pojave vezane uz kartiranje detalja tim do sada neophodnim sredstvima. Posebno se to odnosi na polarno snimljeni detalj gdje usavršeni instrumenti za snimanje daju podatke čija točnost daleko premašuje točnost kartiranja polarnim koordinatografima.

Ukoliko se kartiranje detalja vrši poluautomatski, kontrole podataka izmjere ne vrše se numerički nego na klasični način uspoređivanjem frontova i kontrolnih odmjeranja na listovima detalja i skicama. Izvlačenje detalja tušem treba u tom slučaju izvršiti ručno.

Druga velika prednost odnosi se na dobivanje površina čestica zemljišta. Površine čestica dobivaju se analitičkom metodom direktno iz koordinata točaka detalja, dakle neposredno iz podataka mjerenja. Tako dobivene površine, oslobođene svih nedostataka vezanih uz klasičnu metodu tzv. štekanja, sigurno bi bile rado prihvaćene u katastrima iz razloga koje je nepotrebno navoditi. Sigurno je da bi i stručnjaci koji računaju površine »štekanjem« vidjeli prednost u računanju površina automatskom metodom. Nadalje, automatsko štampanje spiska površina, kao i eventualne mogućnosti automatske zirade katastarskog operata, činjenice su koje zaslužuju pažnju i trebalo bi ih u interesu razvoja struke proučiti.

Treća prednost automatizacije odnosila bi se na radove projektiranja i prijenosa na teren projekata sa geodetske podloge, koja zbog postojanja koordinata svih točaka detalja pruža mogućnost analitičke metode sa svim njenim prednostima.

Četvrta prednost je ona, koja je navedena u prvom dijelu ovog članka, tj. u arhiviranju podataka koji će omogućiti jeftiniji prijelaz na automatizaciju katastarskog knjigovodstva.

Postavlja se dakako i pitanje mogućnosti preorijentacije operativnih geodetskih organizacija sa klasične na automatsku obradu podataka. Tu se javljaju slijedeće grupe problema.

1. Problemi kadrova
2. Problemi nove organizacije rada
3. Problemi vezani uz nabavke potrebnih strojeva
4. Problemi vezani uz usklađivanje postojećih tipiziranih geodetskih računanja za automatizaciju.

*PROBLEMI KADROVA* — Elektronska obrada podataka zbog specifičnosti komuniciranja s elektronskim računalom zahtjeva dva nova tipa geodetskih stručnjaka. To je u prvom redu geodetski inženjer programer i organizator i drugo, njegov pomoćnik sa znanjem daktilografije. U stvaranju takvih tipova stručnjaka ne bi smjelo biti posebnih, većih problema. Opća tehnička naobrazba i znanje matematike koje tokom studija dobivaju geodetski inženjeri predstavlja solidnu osnovicu da se oni uz izvjestan dodatni napor uključe u osnove programiranja potrebne za njihove predstojeće zadatke. Za datak programera-organizatora postaje u novoj shemi organizacije najdelikatniji i najodgovorniji. Njegova dužnost je da omogući stvaranje veze i konstantnog razumjevanja između geodetske organizacije i elektronskog računskog centra. Samo dobro razumjevanje problema i zajednički jezik elektronskog računala, programera računskog centra i geodetskog stručnjaka programera može osigurati uspješno završen posao. Zbog toga inženjer-programer mora uspješno savladati jedan od viših tipova jezika elektronskog računala (Fortran, Cobol, ili koji drugi), ali isto tako mora biti upućen u konfiguraciju, mogućnosti i zahtjeve tipa računala na kome će biti vršena obrada podataka (o izradi programa za elektronska računala Geodetski list je objavio članak dipl. ing. Mirka Bruknera u broju 7—9 i 10—12 od 1964. godine).

Daljnji zadatak inženjera-programera je u tome, da prikupljanje podataka na terenu organizira, i osigura njihovo prikazivanja na način kako je to određeno izradom programa elektronskog računala.

Pomoćnik programera, čija je dužnost da terenska mjerenja pisanjem na »Flexowriteru« transformira iz decimalnog u binarno-decimalni sistem trebao bi također biti geodetski stručnjak. To iz razloga, da bi mogao svojim geodetskim znanjem intervenirati u slučaju da podatak primljen sa terena nije potpuno jasan. Za ovo radno mjesto, koje je sasvim kancelarijskog karaktera, nije problem osigurati kadar.

*PROBLEMI ORGANIZACIJE RADA* — Preorijentacija na automatsku obradu podataka ne predstavlja također veći problem u smislu organizacije terenskih geodetskih radova. U sistemu prikupljanja terenskih podataka nema takvih izmjena da ih stručnjaci koji rade na terenu ne bi mogli usvojiti već nakon primanja kratkih uputstava. Glavna izmjena je u tome, da se apscise i ordinate točaka detalja upisuju u zapisnik ortogonalnog snimanja, a kod tahimetrijske izmjere što se za određivanje visinskih razlika mora obavezno čitati i vertikalni kut. Zbog održavanja kontinuiteta rada i njegove efikasnosti potrebno je paralelno snimanju na terenu, dostavljati podatke u centar organizacije koja vrši izmjeru što nije teško, obzirom na uvođenje zapisnika i kod ortogonalne izmjere. To je potrebno zbog toga da bi se odmah nakon završetka terenskih radova podaci mogli dostaviti računskom centru na obradu.

Što se tiče kancelarijskih radova, posebno je važno istaći da bi se kod novog sistema rada velik dio stručne radne snage oslobodio najzamornijih rutinskih poslova, kartiranja, štekanja, grafičkog očitavanja koordinata točaka detalja, te računanja površina analitičkom metodom stolnim računskim strojem. Vrijeme, na taj način dobiveno dade se iskoristiti za što sistematičnije preglede elaborata u cilju što potpunije eliminacije terenskih i drugih pogrešaka.

*NOVI STROJEVI* — O kupnji elektronskog računala za neku geodetsku operativnu organizaciju ne bi trebalo uopće razmišljati. Takva ogromna investicija bila bi potpuno nerentabilna, jer bi skupo računalo bilo neiskorišteno. Podaci bi se morali obrađivati u nekom od postojećih elektronskih računskih centara. Međutim, svakako da bi se morali nabaviti bušači traka ili kartica, te bi to uz nabavu magnetnih traka kao eksternih memorija bili jedini potrebni novi strojevi i pribori, kojima bi geodetska organizacija morala raspolagati.

*TIPIZIRANJE RACUNANJA* — Ovo je neophodna operacija, koja bi morala predhoditi automatizaciji, a to zbog toga što davanje rezultata u uvijek jednakom obliku ima velikih prednosti. Zbog toga bi se moralo što prije pristupiti usklađivanju postojećih tehničkih normativa i propisa za primjenu nove tehnike obrade geodetskih podataka elektronskim računalima. Posve je sigurno, da će u struci u kojoj je sve tipizirano, nepostojanje odgovarajućih propisa i pravilnika predstavljati kočnicu razvoja struke u smislu automatizacije.

Praksa uvođenja automatske obrade podataka ipak nije tako jednostavna operacija, pa su početni rezultati nerijetko razočaravajući. Tome često doprinosi želja da se što brže uđe u automatizaciju, a to je proces koji se, kao i uvođenje svake nove tehnologije rada, mora potpuno proučiti što zahtjeva dosta vremena. Drugi faktor je u otporu, koji se tu i tamo javlja, a sličan je onom otporu iz doba pojave prvih strojeva u industriji, poznatim ludizmom. Nadalje, nespremnost da se u pronalaženje novih oblika rada i ispitivanja ulože čak i minimalna financijska sredstva može također uroditi neželjenim rezultatima.

Na kraju treba reći da, ne samo što će automatizacija katastarskog knjigovodstva djelovati na automatizaciju osnovne geodetske djelatnosti, nego će se takav razvoj nametnuti kao imperativ vremena u kome živimo i radimo.