

## O RAZVOJU FOTOINTERPRETACIJE

Prof. dr ZDENKO TOMAŠEGOVIĆ — Š. F. Zagreb<sup>1</sup>

Relativno najviše iskustva u korištenju aerosnimaka imaju kadrovi geodetske službe. Ne smijemo smetnuti s uma, da su prvi pokušaji i nastojanja pred više od 100 godina fotogrametra Francuza *Laussedata* i njegovih kolega u Njemačkoj, Italiji, Austriji, Kanadi itd. bili usmjereni prvenstveno na predočivanje fizičke površine Zemljine pomoću fotograma. Geodetska fotogrametrija ima bogatu tradiciju. Mnogo je takvom razvoju stvari doprinijela sistematska izobrazba odgovarajućih tehničkih kadrova naročito u posljednja tri decenija.

Osim geodetske struke s aerosnimcima se služe više ili manje i stručnjaci iz drugih grana nauke i tehnike naročito oni, koji se bave istraživanjem ili opisivanjem onoga što se nalazi na zemljinoj površini. Ovamo spadaju geografi, arheolozi, geolozi, pedolozi, šumari, agronomi, etnolozi, građevinari, hidrotekti, oceanografi i glaciolozi.

Od velike količine aerosnimaka, koji se dnevno ostvaruju diljem naše planete, samo manji se dio koristi za izradu planova i karata. Većina tih aerosnimaka služi samo za interpretativne svrhe. Ova grana ljudske djelatnosti našla je formalno svoje mjesto u VII komisiji Internacionalnog društva za fotogrametriju u Komisiji za fotointerpretaciju, koja je osnovana na VII Internacionalnom kongresu za fotogrametriju u Washingtonu god. 1952.

Sada između IX i X Internacionalnog fotogrametrijskog kongresa bio je u vremenu od 29. 8. do 5. 9. 1962. održan međunarodni skup stručnjaka za fotointerpretaciju. Simpozij fotointerpretacije pripremila je i sprovedla u život VII komisija Internacionalnog društva za fotogrametriju i to u krilu Internacionalnog centra za fotogrametriju (*ITC*) u Delftu uz suradnju sa organizacijama UNESCO i FAO.

Svrha je tog simpozija bila da doprinese unapređenju interpretacije aerosnimaka te specifične metodike u područjima raznih grana nauke i tehnike.

U prisustvu rektora *ITC* prof. *Shermerhorna*, podpredsjednika Internacionalnog društva za fotogrametriju general-majora *Browna*, izaslanika organizacije FAO dr *Francisa*, dr *Waltera* od organizacije UNESCO.

<sup>1</sup> Šumarski fakultet, Zagreb — Maksimir.

nastavnika *ITC-a* i učesnika iz 46 zemalja, otvoren je u četvrtak 30 VIII na Tehničkoj visokoj školi u Delftu prvi međunarodni skup te vrste.

Kroz uvodne riječi prof. *Shermerhorna*, generala *Browna* i prof. *Sittera*, koji je govorio umjesto oboljelog prof. *Edelmana* bila je naglašena uloga i važnost fotointerpretacije u današnjoj razvojnoj fazi čovječanstva, kad ono broji već lizu 3 milijarde ljudi. Tako je naglašeno da je ta djelatnost od osobite važnosti za rješavanje problema prostora za izgradnju naselja, za razvoj poljoprivrede u raznim dijelovima svijeta, te za razvoj ostalih privrednih grana (šumarstvo, rudarstvo, vodoprivreda



*S otvorenja simpozija fotointerpretacije u Delftu*

i sl.). Stanovništvo svijeta će uskoro nastaviti samo svojom petinom u razvijenim zemljama; ostalo će otpasti na zemlje u razvoju ili na zasad nerazvijene zemlje. Trebat će povećati standard ljudi, koji je u prosjeku nizak. Potrebno će biti planiranje u svjetskim razmjerima. Izvore prirodnih bogatstava trebat će bolje i bolje poznavati. A, tu treba fotogrametrija pomoći. Smatra se da je s tog gledišta interpretacija postala važnije područje nego li samo kartiranje.

Rad na samom simpoziju odvijao se djelomično u plenarnim sastancima, a djelomično po radnim grupama, kojih je bilo 9 i to s ovim sadržajem rada:

Fotografija (pribori i metode)

Geologija (uključujući geomorfologiju i hidrologiju)

Pedologija (s klasifikacijom tala i zaštitom terena)

Vegetacija (uključujući šumarstvo i biljnu ekologiju)  
Regionalna geografija i planiranje  
Glaciologija  
Arheologija  
Oceanografija i  
Inžinjerstvo.

Na plenarnim sastancima čitani su i diskutirani obuhvatni referati iz pojedinih grana fotointerpretacije, koji su dali dosadašnju širinu i domet, dok su se po radnim grupama ili u kombiniranim zajednicama grupa čitali i diskutirali uz projekcije referati, koji se bave pojedinačnim, specijalnim problemima.

Ukratko rezimirajući rad simpozija rečeno je u pojedinim granama uglavnom ovo.

**Fotografija.** Šveđanin *Welander* iznio je rezultate svojih istraživanja o kvaliteti aerosnimaka u ovisnosti o primjenjenom fotomaterijalu, objektivu i zatvaraču kamere, te optičkom stanju u atmosferi.

Glede mjerila aerosnimaka neki referenti iz geološke, pedološke i šumarske struke (*Allum, Buringh, Laer*) založili su se za sitnija mjerila (1 : 30.000 i sitnije) kad se radi o geološkom kartiranju, predradnjama za pedološka kartiranja ili kartiranja sastojina unutar šumskih kompleksa.

Mladi holandski fizičar *Hempenius* iznio je rezultate provedene znanstvene analize vrijednosti stereoskopa. Analiza bazira na ovim kriterijima: način stvaranja stereoskopskog modela, sposobnost modela za stereoskopsko viziranje, mehanička svojstva, položaj izlazne pupile durbina prema očnoj pupili (u vezi s pitanjem korištenja cijelog vidnog polja), propusnost svijetla, ekonomičnost, način pakovanja. Po takvim klasifikacijama dobra svojstva među ostalim imaju naročito japanski i Zeissovi (Aerotopograph) stereoskopi.

*Barret* (USA) referirao je o dosadašnjim istraživanjima u vezi mehaničke (mašinske) dešifraže izvjesnih sadržaja aerosnimaka.

**Geologija.** Govornici su istakli svoja iskustva u istraživanjima naftonosnih polja. Aerosnimci su se pokazali kao korisno pomagalo za pronalaznja nafte. Njihovom primjenom su bili olakšani poslovi u pogledu sondiranja i drugih pripremnih radova.

Fotogeološka interpretacija lakša je u aridnom nego li humidnom području kad je ono u znatnoj mjeri pokrito vegetacijom.

Prvi fotogeološki radovi datiraju iz god. 1913, kad je okolica *Bengazija* snimljena iz balona. Općenito kao, dosad uočene, prednosti fotogeološkog rada istaknute su: promatranje cjeline nekog područja, pouzdanije ocjenjivanje visinskih razlika terena u stereoskopskom modelu, lako uočavanje pružanja geološki važnih fenomena. Autohtone granitne stijene pod izvjesnim okolnostima, uz pomoć vegetacijskog pokriva, mogle su se utvrditi na aerosnimcima. Britanski geolog *Allum* stoji na stanovištu da fotogeolog ne smije ignorirati geološku strukturu koju zapaža na aerosnimcima, a ne može je na terenu dokazati. Ujedno da se pomoću aerosnimka mogu dobiti geološki podaci, koji se drugim dosadašnjim načinima ne mogu ostvariti.

U radnoj grupi geologije iznešeno je 10 referata kojima su iznesena novija iskustva u području fotogeologije u njenoj primjeni u Evropi i izvan nje (glečeri, osnovna geološka interpretacija, rastvorba kamenih stijena, interpretacija metamornih stijena, pronalaženje građevnog materijala itd.). U toj radnoj grupi održao je sa jugoslavenske strane referat dr *M. Dimitrijević* o određivanju veličina dijelova linija u aerosnimku.

**Pedologija** koristi za svoja istraživanja, a posebno za pedološka kartiranja, aerosnimak već od g. 1930, No terenska su istraživanja ipak neophodna. Aerosnimak pomaže i u kvalitativnom pogledu, a naročito u kvantitativnom. Reljef, režim voda i vegetacija korisni su indikatori na snimcima naročito kad se radi o asociacijama tala. Za detaljnije istraživanje zaraslost manje ili više smeta. Za istraživanja traže se visokokvalificirani stručnjaci, koji raspolažu pedološkim i geološkim znanjem i koji mogu generalizirati, U prvim fazama kad se radi o izlučivanju regija dovoljna su mjerila aerosnimka i 1 : 50.000.

Na pedološka istraživanja i kartiranja nadovezuje se projektiranje razvoja poljoprivrede. Tu su potrebni snimci mjerila barem 1 : 20.000. U ovoj radnoj grupi iznijeto je ukupno 12 referata (interpretacija osnovnih fiziografskih jedinica, geomorfološka analiza, klasifikacija tala i fotointerpretacija, fotointerpretacije »organskih terena« za inženjerske svrhe, korištenje aerosnimaka za detaljno pedološko kartiranje itd.).

**Vegetacija.** Referati te radne grupe odnosili su se uglavnom na poljoprivredu i šumarstvo.

U pogledu poljoprivrede naglašena je važnost aerosnimaka kako u pogledu osvajanja novih površina za poljoprivrednu proizvodnju rastućeg čovječanstva tako i za potrebe melioracija postojećih poljoprivrednih površina uz iznošenje primjera. Treba pronalaziti površine, koje će biti moguće privesti poljoprivredi. Treba znati gdje će se moći uvesti mehanizacija. Aerosnimak inteligentno primijenjen uvelike pomaže.

Referati, koji tretiraju šumarske probleme, odnosili su se ili na područje tropskih šuma ili na područje šuma umjerenih klimatskih zona. Referati te grupe uopće su obrađivali ili osnovna pitanja fotografske tehnike ili su dali rezultate inventarizacije, dakle rada koji doduše bazira na interpretaciji snimaka, ali koji pretpostavlja fotogrametrijska mjerenja tla ili šumske vegetacije.

Tropskim šumama treba posvetiti pažnju. Od svih šuma svijeta po površini dolazi oko 55% u tropima. Po količini drvene mase, koja se pojavljuje iz tog područja kao tehničko drvo na tržištu, tropi daju 6% od čitave svjetske proizvodnje radi nepristupačnosti tih šuma. Drvena industrija svijeta ima malo pouzdanih podataka o izvorima svojih sirovina. A potreba na drvetu bit će do kraja ovog vijeka prema podacima FAO-a gotovo dvostruka. Za navedene ciljeve aerosnimci su se pokazali kao odlično pomagalo.

Za šume umjerene zone razvijaju se metode, koje mogu zadovoljiti po tačnosti potrebe tih područja.

Za zemlje u razvoju dolaze aerosnimci u obzir kod rješavanja problema kao što su zaštita tla, šuma, površinsko i dendrometrijsko snimanje

šumskih sastojina, gradnje šumskih komunikacija. Uz aerosnimak dobro dolazi i helikopter za vizuelna procjenjivanja.

Svoje rezultate u području primjene fotogrametrije u šumarstvu prikazali su za tropske šume dr *Francis* od organizacije FAO, te šumarski stručnjaci iz *Ceylona*, *Francuske* i *Savezne republike Njemačke* (radovi u *Tajlandu*), a za šume umjerene zone von *Laer* iz *Savezne republike Njemačke* (upotreba snimaka sitnih mjerila za izlučivanje sastojina), Kanađanin *Wittgenstein* (primjena reprezentativnih aerosnimaka vrlo krupnog mjerila) te autor ovoga članka svojim referatom o rezultatima primjene stereofotogrametrijske linearne taksacije.

U pogledu fotografije istraživanja pokazuju da je način preslikavanja šumskih vrsta drveća, naime refleksija svijetla sa tih vrsta, ovisna i o vrsti drveća i o sezoni snimanja. U pogledu odnosa između dešifraže vrste drveća i mjerila pokazani su primjeri u području kolor fotografije iz kojih se vidi normalna posljedica mjerila: što krupnije mjerilo to bolja dešifraža. Kolor materijal dao je bolje rezultate od panhromatskog. Za pojedine vrste drveća ili sezone snimanja pokazao se i modificirani infracrveni materijal također bolji od panhromatskoga.

**Regionalna geografija i planiranje.** Jedan od najmarkantnijih referata bio je onaj prof. dr *Trolla*, koji u svom radu primjenjuje aerosnimke od god. 1928. Prema njegovim riječima ni za koju struku nemaju aerosnimci to značenje što ga imaju za geografska istraživanja. Geografiju zanima niz činjenica na zemljinoj površini koje su fizikalne, biološke, ekonomske ili klimatske naravi, a koje su sve međusobno vezane. Geografiju zanimaju osim toga promjene, koje se događaju u vremenu i prostoru, te veza između ljudske djelatnosti i promjene na zemljinoj površini. Svuda je tu aerosnimak od velike pomoći. Na nizu primjera iz Rodezije, Perua i Indonezije vidila se korisna raznovrsna primjena aerosnimaka u geografiji kao npr. za uočavanje biotopa (kao što je zajednica termita i šuma) ekotipova (ista ekologija dviju prirodnih vrsta) itd., stručnjaka koji ih znade čitati.

Iz područja regionalnog planiranja održan je unutar 5. radne grupe niz predavanja sa temama o konkretnoj primjeni u *Kanadi*, *Švedskoj*, *Saveznoj republici Njemačkoj*, *Kongu*, *Japanu*, *Holandiji*, *Švicarskoj*, *Norveškoj* iz kojih se vidi primjena rezultata aerosnimanja za tehnička i ekonomska projektiranja u vezi sa korištenjem zemljišta, za suzbijanje erozije i sl.

**Arheologija** se posljednjih decenija obilato služila aerosnimcima. Mnogo smo toga čuli od Britanca *Josepha*, koji se u svom radu koristio kosim ili panoramskim snimcima. Elementi snimka kao što su sjena, izbočine, depresije, daju podatke o starim građevinama i kulturama uopće, te dapače njihovom preklapanju kako to pokazuju primjeri arheološkog kartiranja rimskih provincija u *V. Britaniji*. Uspoređen sa radom na terenu aerosnimak ima za arheologa često izrazitu prednost, jer sa terena neke stvari uopće ne može tako uočiti kako iz perspektive aerosnimka.

*Joseph* je pokazao na svojim projekcijama kako se na aerosnimcima vide i nedovršene stare građevine, ceste ili objekti, koji su služili za

spremanje hrane, te pojedinosti koje upućuju na ekonomske uvjete pod kojima su narodi živjeli, prelaz s keltskog načina poljoprivrede na noviji itd.

Svoje izlaganje završio je s napomenom da je došlo vrijeme da se površine *Zap. Evrope* obuhvate u cjelini aerofotogrametrijski, jer da je promjena površinske fizionomije tako nagla (izgradnja, poljoprivreda, industrija) da se uskoro ne će površinski moći uočavati arheološke značajke.

**Primjena fotogrametrije u inženjerskim radovima.** Ova grana dala je 10 referata od kojega ističemo onaj prof. *Milesa iz S. A. D.* Prema njegovim riječima aerosnimci dolaze u obzir kod raznih tehničkih projektiranja kad se radi o profilima tla, kad se radi o geološkoj podlozi, konfiguraciji zemljišta, ili o rasprostranjenosti vegetacije. Sa snimaka se također raspoznaju erodirane površine, režim voda i način korištenja zemljišta.

**Znanstvena izložba** sadržavala je pored publikacija primjere fotointerpretacije sa područja geologije, šumarstva, pedologije i geografije iz kojih se pored samog specifičnog sadržaja vidio i utjecaj primjene raznih mjerila, sezone snimanja i dobe dana kod snimanja na sposobnost snimka za fotointerpretaciju. Izložbeni eksponati potječu iz *S. A. D.*, *Savezne republike Njemačke*, *V. Britanije* i *ITC-a*.

**Komercijalna izložba** prikazala je pribore i instrumente (od džepnog stereoskopa do stereotopa i radijalsekatora), koji dolaze u obzir kod fotointerpretacije i njoj bliskih radova. Izložbu su realizirali poznati prominentni proizvođači *Evrope*.

Za vrijeme simpozija organizirani su prijemi kod gradonačelnika Delfta i u *ITC* kod rektora prof. *Shermerhorna*. Svi referati sa simpozija bit će obuhvaćeni u knjizi *»Transactions of the Symposium on Photo-interpretation«*.

Zaključci simpozija su izrađeni najprije po grupama, a zatim generalno. U tima se među ostalim izražava

preporuka da se u pojedinim zemljama izrade centralni registri aerosnimaka, koji su u toj zemlji ostvareni,

preporuka da se nastavi na području fotointerpretacije sa istraživanjima u pogledu daljnjeg povećanja kvalitete snimaka, u pogledu utjecaja mjerila i sezone na fotointerpretaciju, povećanje tačnosti mjerenja tamo gdje je ono povezano sa interpretacijom (kao npr. u šumarstvu) te na području razvoja automatizacije i primjene elektronske tehnike u fotointerpretaciji,

želja da se istraživački radovi na polju fotointerpretacije obavljaju koordinirano preko *VII* komisije Internacionalnog društva za fotogrametriju,

želja da se radi na unapređenju kolor fotografije i izrade snimaka iz malih visina, te da se za predstojeći Kongres u *Lisabonu* sa strane *VII* komisije izradi referat pod naslovom: *»Moгуčnost primjene interpretacije aerosnimaka u istraživanjima prirodnih bogatstava«*.

Iz Jugoslavije simpoziju su prisustvovali dr. *M. Dimitrijević*, ing. *V. Donassy* i ing. *S. Bertović* pored autora članka.