

FOTOGRAMETRIJSKO-TERESTRIČKI POSTUPAK IZMJERE I PROJEKTIRANJA U KOMASACIJI

Vjenceslav MEDIĆ, Ivan FANTON — Zagreb*

Metode geodetske izmjere za potrebe komasacije zemljišta prilagođavaju se propisima katastarske izmjere a ovisne su još i o tehnologiji koju primjenjuje izvođač radova.

U tom pogledu značajna je promjena nastala prihvaćanjem fotogrametrije kao metode katastarske izmjere, koja se upravo i razvijala zahvaljujući primjeni u komasaciji sredinom pedesetih godina u SR Njemačkoj, a sredinom šezdesetih godina počinje se primjenjivati i u našoj praksi.

Svrha geodetske izmjere u komasaciji je da se položajno i visinski definiraju svi prirodni i izgrađeni objekti koji su uz postojeću topografsku dokumentaciju (ODK 1 : 5000), polazni elementi za sva dalja projektiranja.

Razlike u tehnologijama o kojima ovisi mogućnost većeg ili manjeg opsega automatizacije pojedinih radnji u komasaciji odnose se u prvom redu na razlike u načinu prikupljanja podataka izmjere, te podataka katastra zemljišta i zemljišne knjige [3], [4].

Fotogrametrijski snimak automatski registrira sve vidljive podatke o zemljištu i upravo zbog toga se je fotogrametrija afirmirala kao metoda snimanja u komasaciji. Osim toga izmjeru snimka je moguće obaviti u pogodnim okolnostima, u željeno vrijeme i u predviđenom obimu sa mogućnošću grafičke ili numeričke registracije podataka izmjere.

Zahvaljujući suvremenoj opremi u novije vrijeme riješena je i tehnologija automatizacije prikupljanja podatka izmjere, čime je omogućen protok informacija od snimanja do konačne obrade.

Analitička obrada podataka izmjere odnosi se na automatsko računanje koordinata točaka geodetske osnove, koordinata detaljnih točaka, računanja površina i relativnih vrijednosti privremenih i definitivnih parcela, na automatsko iscertavanje raznih grafičkih prikaza potrebnih u fazi dodjele novih posjeda, te za određivanje elemenata iskolčenja.

*Prof. dr. Vjenceslav Medić, Ivan Fanton, dipl. inž. Zagreb, Geodetski fakultet, Kačićeva 26.

Obrada spomenutih radova u novije vrijeme postiže se putem korištenja interaktivnih grafičkih jedinica u sastavu računskih sistema. Neposredan uvid preko slike na ekranu u toku obrade podataka zamjenjuje grafičke prikaze na katastarskim podlogama a postoji i mogućnost iscrtavanja ovih prikaza u približnom mjerilu.

Klasični postupak i bez obzira na primjenu analitičkih metoda obrade i automatizaciju pojedinih radnji, predviđa osnivanje budućih (novih) katastarskih planova već u samom početku radova na komasaciji zemljišta. Tako se postepenim unošenjem podatka izmjere i obrade (projektiranja) osigurava grafička podloga za pojedine radnje (faza radova), a katastarski plan se postepeno doraduje do konačnog sadržaja i oblika.

Postepeno unošenje i izrada katastarskog plana ne odgovara načinu rada automatskih crtačkih uređaja pa su nove tehnologije orijentirane na privremene grafičke prikaze, a izrada katastarskog plana dolazi tek nakon poznavanja potpunog sadržaja plana, tj. na kraju komasacionih radova.

Raznolika opremljenost izvođača komasacije instrumentalnom i drugom opremom, uzrok su veoma različitom pristupu izvođenja komasacionih radova. Iz postojeće domaće i strane stručne literature sa stručnih skupova i ličnih kontakata i saznanja, sačinjen je shematski prikaz dijela komasacionih radova u dvije varijante koje se u praksi najčešće primjenjuju, shema 1.

Opseg i način izmjere u konkretnom slučaju zavisno od složenosti komasacionog zahvata utjecat će na metodu snimanja, a brojnost potrebnih podataka ovisit će o više faktora, među kojima je najznačajniji faktor, stanje postojeće evidencije o zemljištu, katastru zemljišta i zemljišnoj knjizi. Na metodu i opseg izmjere utjecat će još i postojeće bogatstvo topografskih oblika i količina promjena koja se predviđa u odnosu na postojeće stanje. Zbog toga se do danas za potrebe komasacije primjenjuju sve poznate metode snimanja, pri čemu je najčešći kriterij racionalnost postupka. Općenito možemo reći da fotogrametrijska izmjera prednjači, jer daje najviše informacija o zemljištu. Međutim, fotogrametrijska izmjera ima i izvjesnih nedostataka kao što su: nepovoljni vremenski uvjeti, opsežni pripremni radovi koji se često puta moraju i ponavljati, naknadna mjerenja klasičnim metodama što iziskuje proglašavanje mreže geodetske osnove. Ti nedostaci čine fotogrametrijsku izmjeru za neke slučajeve (snimanje sela) manje atraktivnom.

Zamjena klasičnih metoda snimanja detalja za potrebe komasacije fotogrametrijskom metodom imala je ranije za svrhu uglavnom racionalizaciju radova na snimanju. Tako se u nas još uvijek fotogrametrijsko snimanje koristi samo jednom na početku komasacionih radova u fazi projektiranja [5].

U prvo vrijeme sadržaj snimke služio je za stereo izmjeru postojećeg topografskog i signaliziranog detalja, jer tehnička oprema izvođača komasacionih radova nije davala mogućnost primjene šire automatizacije pri obradi rezultata izmjere u daljem toku komasacije.

Priključivanjem automatskih registratora modelnih koordinata na stereo-instrumente, učinjen je korak naprijed na automatizaciji dalje obrade podataka snimanja.

Zastarjelost katastarskih planova, što se izražava u neusklađenosti stanja u naravi s prikazom na planovima, a isto tako i specifični slučajevi komasacione posebnosti u SR Hrvatskoj, razlog su da je opisani način primjene fotografe-

PRIKAZ TOKA RADOVA KOMASACIJE ZEMLJIŠTA
PRIMJENOM AEROFOTOGRAMETRIJE

VARIJANTA A

Potpuno iskolčenje
projekta nove putne
i kanalske mreže

Signaliziranje

Snimanje $m_s = 1:8000$

Dešifriranje, dopunska
izmjera

Unošenje procjene zemljišta
na fotoskice i obrada

Prva stereo fotogrametrijska izmjera
koordinate točaka projektirane
geodetske osnove i signaliziranih
detaljnih točaka

Registriranje koordinata na
medije za elektronsku obradu
(transformacija)

Osnivanje novih planova i
kartiranje točaka određenih
po koordinatama

Prijenos projekta nove putne
i kanalske mreže na planove
(grafički, grafo-analitički
ili analitički)

Iskolčenje projekta nove putne
i kanalske mreže, dopuna
registra koordinata

Druga stereo fotogrametrijska izmjera
kartiranje karakterističnog detalja
na nove planove (kanali, putevi,
zgrade, trajne kulture itd.)

Grafička ili analitička obrada
podataka za dodjelu novih posjeda

Definitivna parcelacija, podaci i
skice iskolčenja, novi planovi,
popisni list

VARIJANTA B

Projekt novih puteva i kanala
nije ili je samo djelomično
iskolčen

trije prihvaćen kao ekonomski opravdana metoda izmjere u komasaciji zemljišta. Ekonomičnost se opravdava i činjenicom što se fotogrametrijski snimak koristi i za druge svrhe u procesu komasacije zemljišta (procjena zemljišta, projekt hidrotehničkih objekata, regulacija naselja itd.).

U SR Njemačkoj u posljednje vrijeme provode se istraživanja na primjenjive kombinirane fotogrametrijsko—terestričke metode toka obrade komasacije, od izmjere i projektiranja do iskolčenja novih posjeda [1]. Cilj ovih istraživanja je da se iskoriste suvremene mogućnosti fotogrametrije te da se obim terenskih mjerenja u svrhu projektiranja, iskolčenja i izmjere granica novih posjeda svede na najmanju moguću mjeru.

Sušтина ovog postupka temelji se na korištenju ortofoto plana kao podloge za identifikaciju (omeđavanje na ortofoto planu) postojećih objekata posebnog puteva i kanala i za projektiranje novih objekata.

Digitalizacijom markiranih točaka u toku projektiranja na ortofoto planu, dobivaju se predhodne koordinate međnih točaka postojećih i projektiranih objekata.

Daljim procesom optimiranja, nakon automatskog navođenja po prethodnim koordinatama na stereoinstrumentu (Planicom C 108) izvrše se eventualne korekcije položaja pojedinih međnih točaka objekata i nakon toga se registriraju koordinate. Na ovaj način određene i registrirane koordinate smatraju se definitivnim i mogu se koristiti za dalju obradu (računanje površina i relativnih vrijednosti, računanje elemenata iskolčenja).

Na Shemi 2, prikazan je tok radova fotogrametrijsko-terestričkog postupka izmjere i projektiranja u komasaciji.

U procesu optimiranja markiranih točaka na ortofoto planu, prilikom stereoskopskog promatranja neophodno je još poznavanje topografije terena, iskustvo restitutora i poznavanje tehnologije radova na komasaciji zemljišta.

Analizom uzroka nepovoljnog markiranja međnih točaka na ortofoto planu kao i prilikom korekture na osnovu stereoskopskog promatranja dolazi se do zaključka da je u pojedinim slučajevima u postupku optimiranja položaja točaka, za jedan manji broj točaka, potreban i uviđaj na terenu.

Konačan položaj korigiranih međnih točaka dobiva se tek nakon iskolčenja odnosno nakon eventualne korekcije na terenu, te nakon njihovog ponovnog snimanja (vidi shema 2).

Ovaj postupak omogućava iskolčenje novog stanja odjednom, što znači istovremeno iskolčenje nove putne i kanalske mreže te novih posjedovnih granica. Za eventualne potrebe (rad sa strankama) u prethodnim fazama komasacione obrade (dodjela novih posjeda) mogu se na osnovu spomenutih podataka izračivati i neki potrebni grafički prikazi, za što se u klasičnom postupku koriste katastarski planovi.

Za iskolčenje i istovremenu izmjeru predviđa se upotreba elektroničkih daljinomjera s automatskom registracijom podataka izmjere, čime je znatno olakšana promjena podataka u datoteci koordinata [2].

Zahtjevi suvremene evidencije katastra zemljišta i zemljišne knjige baziranom na koordinatnom katastru, iziskuju određene promjene u procesu prikupljanja, izrade i održavanja katastra. U slučaju komasacije zemljišta ona pored osnovnog zadatka uređenja zemljišta i zemljišnih posjeda predstavlja izvor informacija za osnivanje i izradu novog suvremenog katastra. Prema tome je potrebno sam postupak komasacije podrediti tom cilju tj. iz-

FOTOGRAMETRIJSKO-TERESTIČKA METODA IZMJERE I PROJEKTIRANJA
U KOMASACIJI

Aerofotogrametrijsko snimanje



Omedavanje i projektiranje na
ortofoto planu



Digitaliziranje točaka sa
ortofoto plana i transformacija
koordinata



Optimiranje digitaliziranih točaka
automatskim navodjenjem na
stereoinstrumentu



Uspostavljanje datoteke koordinata
i datoteke linija projektiranog
stanja



Iskolčenje međjnih točaka tabli i
novih posjedovnih granica iz
koordinata. Korekture zapaženih
nepravilnosti i unošenje korektura
u datoteke



Računanje površina, kartiranje i
izrada detaljnih skica



Datoteka koordinata, datoteka površina



Kontrolno kartiranje
i eventualno iscrta-
vanje vektora pomaka
optimiranih točaka



Kontrolno kartiranje
i eventualno iscrta-
vanje vektora pomaka
korigiranih točaka



Shema 2.

radi katastra, gdje posebnu pažnju treba posvetiti određivanju koordinata međjnih točaka kao osnovnih elemenata digitalne prostorne registracije.

U zemljama gdje je katastar zemljišta već organiziran na principu koordinatnog katastra (SR Njemačka, Austrija, Švicarska) u toku obrade komasacije zemljišta za računanje površina i relativnih vrijednosti tabla i parcela, zatim elemenata za iskolčenje projekta i posjedovnih granica, koriste se tzv.

prethodne koordinate, a za osnivanje novog katastra izvrši se ponovno snimanje tzv. završna izmjera.

Kako u nas još nema nekog razrađenog a još manje uhodanog sistema obrade toka komasacionih radova, trebalo bi pristupiti organiziranom radu na pronalaženju vlastitog modela primjerenog našim uvjetima i mogućnostima. Pri tome obilno treba koristiti strana iskustva, jer je karakter komasacije u svim sredinama u kojima se izvodi vrlo sličan ili gotovo isti.

Osim toga podaci o zemljištu dobiveni komasacijom koriste se za osnivanje novih evidencija o zemljištu, što zahtijeva usklađenost sistema obrade konačnih podataka kako bi se omogućio nesmetan protok informacija u oba smjera.

LITERATURA:

- Ebner, H., Reiss P.: Entwicklung eines kombinierten photogrammetrisch-terrestrischen Verfahrens zur Festlegung und Vermessung der Grenzen des Wege- und Gewässernetzes unter Einsatz des Analytischen Stereoauswertesystems Zeiss Planicop C 100. Schriftenreihe der ArgeFlurb, Heft 3, München 1980.
- Kraus, K.: Die Katasterphotogrammetrie im praktischen Einsatz, Sammlung Wichmann Neue Folge Band 5, Karlsruhe 1973.
- Rukavina, Z.: Geodetski radovi u postupku komasacije - Elektronska obrada podataka. 4. susret geodeta SR Hrvatske, Osijek 1981.
- Virgej, V.: Primjena fotogrametrije u postupku komasacija manjih komasacionih gromada. Savjetovanje komasacija i uređenje zemljišta, SGIGJ Kragujevac 1983.
- Zavod za fotogrametriju: Primjena fotogrametrijske izmjere u komasaciji zemljišta. Interne upute, Zagreb, 1956.

SAŽETAK

U radu je prikazan postupak primjene aerofotogrametrijske metode izmjere i projektiranja u komasaciji zemljišta, u dvije varijante, a zatim je opisan slučaj primjene ortofoto plana kao podloge za projektiranje, posebno putne i kanalske mreže. Svrha je, značajno smanjenje terenskih radova na snimanju polaznih elemenata potrebnih za projektiranje kao i korak dalje ka automatizaciji radova u komasaciji zemljišta.

ZUSAMMENFASSUNG

In diesem Aufsatz ist die Anwendung der aerophotogrammetrischen Methode bei Vermessungs- und Planungsarbeiten in Flurbereinigung in zwei Varianten dargelegt. In weiteren ist die Anwendung des Orthophotoplanes als Grundlage für Planung besonderes bei Abgrenzung des Wege- und Gewässernetzes beschrieben. Die Anwendung der neuen Methode ermöglicht bedeutende Verringerung der Vermessungsarbeiten die bei Festlegung der neuen Grenzen des Wege- und Gewässernetzes erforderlich sind, und gleichzeitig ein Schritt weiter zur Automatisierung des Flurbereinigungsverfahrens bedeutet.

Primljeno: 1988-05-04