

Зв основицу код Хеби	+ 10,79 <sup>m</sup> /m	на 1 km или релат. гр. од 1:100,000
" " " Јозефова	- 1,07 <sup>m</sup> /m	" 1 km " " " " 1:1000,000
" " у Подкар. Русији	- 15,32 <sup>m</sup> /m	" 1 km " " " " 1:67.000

Инж. Кржвак у свом чланку\*) о тим разликама пише овако :

„Да неби читалац, на основу горе наведеног, посумњао у тачност мерења на војној или новој триангулацији где се средња отступања, која се односе на истоветне групе индентичних тачака, готово поклапају, он може видети из даљег, да су горња отступања пре постала од скретања једних делова војне мреже према другима но од деформације страна троуглова.“

Ово објашњење нас не може задовољити, јер само окретање једног дела мреже према другој ма да мења узајамно од спајања између тачака које се налазе у различитим деловима мреже не може утицати на дужине страна троуглова, који припадају једном те истом делу мреже, што је случај са испитаним основицама.

Много би логичније било објаснити то релативно отступање у дужинама ових трију упоређених основица тиме, да није компарирање мерећих прибора, искоришћених за мерење свих основица, било изведено а у сва три случаја са истом тачношћу.

(Наставиће се)

## До које тачности може аерофотографија да задовољава Катастарско снимање

Уредништво у жељи да упозна своје читаоце са питањима фотограметрије, у колико се односе на практичну примену у катастарским циљевима, отвара овим рубрику у којој ће се трудити, да изнесе мишљења меродавних као покушаје извршене у разним земљама.

У овом преводу износи се мишљење Г. О. V. Gruber-а из Јене (Немачка) једног од најпознатијих немачких стручњака по питањима фотограметрије. Узгред буди речено, да је г. Грубер први применио терестричку фотограметрију у нашој земљи и то 1914 год. у Јужној Србији ради проширења же-

\*) Zpr. ver. služ. techn. 1927, бр. 21 стр. 636.

лезничке пруге. Исто тако, ради објективности, напомињемо читаоцима да је данас г. Грубер шеф отсека за фотограметрију у фабрици Цајса у Јени, директно заинтересованој у овом питању.

### 1. Шта захтева катастар ?

Захтеви катастра су разни, према томе чему катастар служи, дали као правни катастар (уверење о својини — сопствености), као порески катастар (вредност земљишта за пореске сврхе) или као пољопривредно-економски катастар. Захтеви се односе на садржај премера и на тачност премера. Захтеви у погледу тачности премера су у појединим земљама различити, с' обзиром на вредност земљишта, у другим с' обзиром на тешкоће теренске који придолазе приликом премера. Што се тиче вредности земљишта разликује н. пр. Швајцарске три класе, и то: варошки реон, земљиште средње вредности, алписке и високе брегове. Што се тиче тежине терена разликује Немачка, повољан, средњи и неповољан терен.

Ако се ради о правном катастру, онда се траже највећи захтеви у погледу тачности премера. Овде се полаже важност на утврђивање граница и њихово снимање. Само се по себи разуме, да је потреба велике тачности у толико већа, у колико је земљиште веће вредности. Према томе за премер вароши стављају се већи захтеви, него ли за остало земљиште. Одређивање тачности изражава се највишим износом, који је дозвољен као разлика између два мерења једне те исте дужине. Означимо ли дозвољену разлику у сантиметрима са  $d$  и мерену страну у метрима са  $s$ , тад важи у Швајцарској као формула за дозвољена оступања у мерењу, код појединачког мерења парцела :

$$\begin{array}{ll} \text{Терен} & \text{I. } d = 2 + 0,7 \sqrt{s} \\ & \text{„ II. } d = 4 + 1,5 \sqrt{s} \text{ до } 8 + 1,5 \sqrt{s} \\ & \text{„ III. } d = 10 + 3 \sqrt{s} \end{array}$$

За Немачку је саветодавни одбор утврдио :

$$\begin{array}{ll} \text{терен} & \text{I. } d = 5 + 0,8 \sqrt{s} + 0,035 \\ & \text{„ II. } d = 5 + 1 \sqrt{s} + 0,045 \\ & \text{„ III. } d = 5 + 1,2 \sqrt{s} + 0,055 \end{array}$$

Оба начина утврђивања дају у пракси за терен средње класе приближно једнаке границе оступања, и то :

за страну од	10	40	100	500	1000
дозвољено оступање	8—13 см,	13—17 см,	19—23 см,	38—47 см,	51—76 см.

За терен III. класе оступања су у Швајцарској округло-двоструко већа од горе означених бројева, а за терен I. класе половицу. Немачка оступања за терен I. класе су нешто већа, а за терен III. класе нешто мање од Швајцарске.

Ова наведена оступања важе за дужине које су непосредно двапут мерене, или за дужине, које су једанпут рачунате из координата па се упоређују са непосредним мерењем на терену.

Што се тиче израде карата-планова, то горе наведеним отступањима придолазе још и додаци, који се одређују и управљају према размери плана-карте. Ови додаци су, како у Швајцарској тако и у Немачкој на исти начин утврђени од 0,2 mm M, где M представља размеру (н. пр. за 1:500; M = 500). Додаци не зависе од дужине стране, т. ј. биће: у размери.

1 : 5000— 1 m 1 : 10000— 2 m.

1 : 500— 10 cm, 1 : 1000— 20 cm,

1 : 2000— 40 cm,

1 : 5000— 1 m,

1 : 10000— 2 m,

Ако се ради о земљишту мање вредности, задовољава се правни катастар (утврђивање својине — сопствености) често са графичким утврђивањем граница сопствености. За порески катастар обично се рачунају површине из координате само за скупо земљиште, а за земљиште мање вредности довољно је само графичко рачунање површина на основу картирања. Пољопривредно-економски катастар задовољава се са знатно мањом тачности него ли катастар сопствености, јер овде се ради само о томе да се добије подлога за израду основе и пројекта.

Према томе разне потребе у погледу тачности катастра изискују и разне практичне методе новог премера. За снимање детаља до сада су у ствари примењене ове методе: снимање на основи правоугаоних координата, где се мерење граничних и осталих тачака врше са призмом, односно ортоганално на линијама за снимање и поларном методом, где се са појединих станичних тачака (полигоних тачака) одређују тачке на основу углова и остојања. Обе методе имају своје карактеристичке грешке које расту у колико се удаљују од

линије за снимање или од станичне тачке. Те се грешке испољавају, кад се две блиске тачке снимају било призмом са дугачким ординатама било поларном методом са великим пречником, и тада се јавља једно велико отступање обзиром на њихов међусобни положај. Зато постоји по Прав-ку, пропис, да се растојање између таквих тачака без обзира на начин снимања (координантно снимање) мора и директно мерити. Ова несигурност јесте разлог да се код графичког одређивања површина, ако се ради о сразмерно дугим али узаним парцелама, за рачунање површине узму из кат. плана само дуже стране, а за краће стране да се узму челне или попречне које су мерене на терену.

## 2. Шта пружа фотограмetriја ?

Успех фотограмetriје за катастарско снимање мора се претходно оценити с обзиром на унутарњу садржину дакле у суштини, а тек онда по постигнутој тачности. Што се садржаја тиче, фотограмetriја може пружити само оно, што је на фотографским снимцима видљиво из ваздуха: граничне линије могу бити само онда представљене ако се распознавају као: плотови, ограде, зидови, јаркови, насипи, бедеми. Камене белеге које означавају границе, могу се фотограметриски преставити у толико, у колико су камене белеге видне на фотографским снимцима. Тај је случај могућ само онда, кад се обележе са белим кречом, да боја отскаче од тамне подлоге или да се обележе на подесан начин. Границе сопствености могу се и у том случају само онда преставити ако нису обрасле тако да се не могу видети из ваздуха. Оне ће бити према томе видне само у чистом и незарашћеном терену. Границе водених токова, путева, железница и насипа добро се оцртавају у већини случајева на фотографским снимцима из ваздуха. Изузетак чине узани путеви и стазе у шумском и воћарском терену. Границе појединих култура редовно се јасно оцртавају. Исто тако је много пута могуће да се уоче врсте културе на самим већ фотографским снимцима. Поред тога фотографски снимци имају и ту предност, да садрже често пута скоро битне ослонце за одређивање бонитета земљишта. Дренаже, границе између каменитих и сувих делова и делова са подводним земљиштем оцртавају се такође добро на фотографским снимцима, као и промене земљишта у геолошком смислу. Сва грађевинска постројења, као и мајдани шљунка,

камена, наслаге тресета и сличног оцртавају се јасно на фотографским снимцима. Постројења за водоградње, шлајзне, уставе, бране, мостови, а често и обезбеђења на обалама, уочљиво се оцртавају. То исто важи и за све топографске објекте, у колико се налазе на отвореном терену, реткој шуми или ако се тиче већег објекта. Куће су изражене на фотографским снимцима, у колико нису покривене са дрвећем, али се код појединих кућа дешава и то да стрехе на фотографским снимцима дају погрешну основу куће, т. ј. сакривају праву основу потребну за катастарско снимање. Ситне појединости, као улази у подрум и слично не долазе до изражаја у фотографским снимцима. Исто тако у варошком реону, само у изванредним случајевима могу бити видни улази у сливнике, отвори за каблове и слично. Напротив водови високог напона оцртавају се у потпуности.

У погледу тачности код фотограметриског снимања треба разликовати: да ли се ради о фотограметриској представи терена помоћу прерађених слика (фотографских планова) или о мерењима помоћу стереоскопских справа за мерење. У првом случају фотографски план је чисто графичка представа терена, који је по својој тачности зависан од релативних висинских разлика у представљеном терену. У другом случају треба имати на уму разлику између координата које се на зато одређеним размерницима појединих инструмената очитавају и разлику између картирања са зато одређеним справама. Код тог картирања узму се у обзир отступања и тачност према размери, која је прописана за катастарске карте, а координате можемо оценити према размери за катастарска снимања.

Тачност ових фотографских планова, у битности је зависна само од релативних висинских разлика терена, а није толико зависна од методе њихове израде колико од већих висинских разлика и та је тачност за ову врсту планова још дозвољна. У већини случајева дозвољава се у фотографским плановима оступање у положају до на 1mm величине а пошто се ти фотографски планови раде у размерама 1:5000 и 1:2000 то отступање одговара једном положајном отступању од 5 односно 2 m на терену. Ово отступање у многоме прекорачује дозвољено отступање, за тачност поседовних граница у катастарским плановима. Фотографски планови могу се применити само онде где њихова лабава тачност није штетна. Код валоритог и брдског терена долази у питање стереоскопска употреба.

Тачност мерења са употребом стереоскопа зависна је битно од величине висине летења, а поред тога одређује се остојањем између места за снимање у односу са висином летења. Тачност је даље зависна о даљини лика од фотографске камере са којом се врши снимање. Да се неби изгубили у појединостима, навешћемо овде карактеристичне примере. Показало се следеће:

Мерење у	Висина летења	Размера фот. снимања	Разм. кортиром	m L	m H
1. Швајцарској (Вилдов апарат)	око 2 300 m	1:14000	1:10000	± 1,56 m	± 0,19 m
2. Швајцарској (Цајсов апарат)	2700 — 3500 m	1:13000—1:17000	1:10000	± 1,24 m	± 0,91
3. Холандија (Цајсов апарат)	900 m	1:4300	1:1000	± 0,19 m	
4. Берлин	340 m	1:1650	1:500	± 0,25 m	
5. Берлин	350 m	1 1700	1:1000	± 0,35 m	

Из наведених отступања одмах се види да отступање у положају (m L) расте са висином летења, у колико се висина повећава а напротив код мањих висина она је мање осетљива. Није зависно то отступање само од тога што се ради о искључиво оштро одређеним тачкама као код примера 1. 2. и 3. (маркирано камење, стубови и слично) а код примера 4. и 5. што су испитане све методе мерених тачака него је грешка битно зависна од тога што се услед брзине авиона код ниског летења не може добити преко одређене мере јасноћа фотографске слике. Код примера 5. настало је веће отступање у положају и из тога разлога, што сваки поједини снимак није оријентисан према датим сталним тачкама, па се грешке гомилавају услед ретких сталних тачака приликом преноса везе са једног фотографског снимка на други. Код наведених примера ради се одређивању положајне грешке картираних тачака. Да би се испитало, до које је тачности пошло за руком одређивање тачака фотограметријом, показује се то у кратком опису код Цајсовог стереопланиграфа. При том се обележене међне тачке истог терена из разних парова фотографских снимака поновно стереоскопски измере и са координатама добивених помоћу апарата за реституцију на основи идентичних тачака прерачунају се у катастарске координате. Диференције

између разног мерења дају могућност да се одреде стварне грешке код одређивања тачака фотограметријом. Средња висина летења била је 720 m средња размера фотограметриског снимања 1:3450 и размера за време реституције била је 1:2500. Као средња положајна грешка  $m_L$  показала се  $\pm 0,14$  m, као средња висинска грешка  $m_H \pm 0,10$ . Средња грешка рачунате дужине добивене из координата помоћу апарата за реституцију јесте  $\pm 0,20$  m.

### 3) До које се границе може применити фотограметрија за катастарске циљеве

Посматрамо ли наведену цифру  $\pm 0,20$  m као средњу грешку једне дужине срачунате помоћу координата из аерофотографије и упоредимо ли је са највећим отступањима које се дозвољавају у правном катастру, онда се види да средња грешка дужине од 0,20 m, одговара једној максималној грешци од 60 см, која је у Немачкој за терен I. класе на дужини од 1000 m дозвољена, или што је у Швајцарској дозвољена за исту дужину за терен II. класе, или у Немачкој за терен III. класе на дужини од 500 m односно у Швајцарској за дужине преко 400 m. Из овога излази да фотограметриско снимање долази у обзир за правни катастар само код ретке парцелације и на терену где су неповољне прилике за снимање или онде где је у питању ниска цена коштања за земљиште.

Ако посматрамо резултате фотограметриског картирања тада видимо да средњој положајној грешци у појединим примерима одговарају следеће средње грешке дужина :

1)  $\pm 2,20$  m 2)  $\pm 1,76$  m 3)  $\pm 0,27$  m 4)  $\pm 0,34$  m 5)  $\pm 0,49$  m

Из горњих отступања следује да средње грешке у примеру 1) и 2) потпуно задовољавају израду катастарских карата у размери 1 : 10000 за терен ретке парцелације у алпинском крају. Тачно је, да фотограметрија из ваздуха служи у Швајцарској за израду прегледних планова 1 : 1000, и исто тако израђују се у Швајцарској помоћу ове методе и катастарске карте у 1 : 5000, али у другом случају фотограметрија не служи за утврђивање граница сопствености у правном катастру, него само као допуна катастарских карата са свима појединостима које се непосредно не односе на право својине.

Средњим отступањима дужине у примерима 3), 4) и 5) одговара максимално отступање, које показује да фотограметрија

честоји да задовољи што се тачности тиче и израду катастарских карата у 1:2000 и 1:5000. И овде важе слична ограничења као и горе: ради се у ретко парцелисаном терену са малом вредношћу земљишта и сем тога треба водити рачуна и о ограничењима којима употреба фотограметрије не може избећи то јест да су објекти које треба снимити, довољно видни. Кад је овим утврђено да се у отвореном терену код великих парцела може несумњиво употребити фотограметрија за директну израду катастарских карата онда треба објаснити и питање: до које мере може фотограметрија дати пуноважне услуге и код катастарског премера на терену где је земљиште од веће вредности?

При одговору на ово питање треба имати не уму: пошто су при употреби старијих метода за катастарско снимање, које није служило за непосредно утврђивање правних односа својине појединаца биле дозвољене и мање тачне методе, то фотограметрија може у овом случају у великој мери накнадити и попунити терестричку методу.

Фотограметрији се придодаје још један широк и необично важан задатак. Познато је да се пре стварног премера и комасације земљишта траже такозване скице ситуације. Ове скице служе као припрема за омеђавање имања и за снимање и као основа за развијање полигоне и линиске мреже. Оне морају за свако земљиште без обзира на ознаку парцеле, садржати у себи ново стање граница, омеђавање, врсту културе, обрађивање и поред тога топографске важне објекте. Размеру изабрати такву да се може све потпуно јасно уцртати. Размера за ушорени део да се узме 1:500, а за ванварошки и пољски део 1:1000 и 1:2000. Прописано је да се стање у тим скицама, пажљиво упореди са фактичким односима и стањем на терену. —

Супротно овом пропису и начину намеће се питање, има ли која друга престава него ли фотограметриске слике која би боље одговарала стврском стању и односима на терену? Ако се та слика пренесе на потребну размеру, онда фотограметриски снимак може одлично послужити за израду те скице.

Геометар треба само на лицу места да идентификује објекте у фотограметриском снимку. Код комасираног земљишта могу се ти фотограметриски снимци још више употребити тиме, што би се челна и подужна мерења за кратке



дужине могла на лицу места са пантљиком мерити и мерења унети у снимак. Код довољно равнoг терена, на овај начин попуњен снимак може у многим да послужи као основа за даљне радове на пројектовању комасације. Разноврсно обојеним земљиштем и разликом категорије терена даје овај фотограметритски снимак један одличан ослонац за предстојеће бонитирање земљишта у вези са комасацијом.

Према томе томе је ван сваке сумње да се слика из ваздуха може на користан начин употребити као основа за израду ситуационе скице. Зато, приликом премера детаљна скица мора дати приближну верну слику терена. Што се тиче тачности израде детаљне скице не тражи се тачност у размери, али се детаљна скица мора приближити фотограметриском снимку толико да се веће грешке у мерењу помоћу цртежа могу одмах открити и одмах поправити.

Ове захтеве може испунити један план израђен на основи фотограметриског снимања без икаквих потешкоћа. Његова тачност тако је велика да може одмах открити грубе грешке мерења. Код наведеног примера, где су координате камене белеге добивене путем фотограметриских координата, могло се доказати, да је једна камена белега морала бити премештена по прилици за пола метра. Поновно мерење варошког реона доказало је да је камен изоран и за 42 см. померен. Према томе план добивен из фотограметриских снимака способан је да послужи као основа за израду детаљне скице и на таквом терену где је висока цена земљишта.

На питање постављено у почетку, колику тачност може да пружи аерофотограметрија за израду катастарских планова, узевши све ово у обзир, може се одговорити:

У ретко парцелисаном терену, код земљишта ниске цене коштања, могу се помоћу аерофотограметрије изградити катастарски планови који одговарају сврси како у погледу тачности, тако и у погледу правног катастра (утврђивању граница сопствености). Потребама пореског Катастра фотограметриски израђени планови служе за ретко парцелисани терен у пуној мери, а у узано парцелисаном терену потребна је као и за свако друго графичко утврђивање површине земљишта још једна допуна непосредног мерења кратких граничних дужина (дужна и челна мерења). За пољопривредни катастар довољна је тачност фотограметриски израђених планова, ако се подеси избор висине летења тако, да су сви

објекти за преставу довољно видни из ваздуха Само се по себи разуме, да је фотограметрија у свима случајевима где нема сигурности за тачност и где нису објекти који се имају снимити из ваздуха довољно видни потребна је и допуна накнадног мерења на терену, а нарочито се то не може избећи кад се ради о престави парцела. Фотограметриски план неће моћи имати намеру да потисне старе методе катастарског снимања, него да послужи као додатак новог помоћног средства при методама за мерење, да допринесе под датим претпоставкама, да се снимање убрза и упрости, са мањим издацима и напорима.

Тај случај долази и онда кад тачност за израду правног катастра (одређивање својине) није довољна, јер фотограметрија служи као основа за израду ситуационе и детаљне скице и за допуну господарских и пољопривредних објеката који не представљају неку својину.

(Са немачког превео Ник. Милеуснић)

Тошовић Бошко, геом

**Коначни обрачун Канцелариског додатка  
на новом премеру по Правилнику  
бр. 9810/V/32 и бр. 7080/II/33**

— Наставак —

Да би си избегло овакво досадашње погрешно обрачунавање канцелариског додатка, требало би га заменити са новим начином обрачунавања, који би тачно претстављао резултате рада појединих службеника.

За овај случај обрачуна канцелариског додатка наведеног под „Б“ правилника 7080 требало би одредити дневне минимуме појединих операција рада унапред а онда према њима би се могло утврдити, колико која операција рада износи процената целе општине. Дакле, дневни минимуми појединих операција треба да су главни фактор за вршење тих обрачуна те треба обрети нарочиту пажњу, да се одреде