дневних геометарских радова. Да ли, ипак, треба да приватни геометар тежи искористити многа преимућства фотограметрије која би могла убрзати и појефтинити његове радове и да ли има могућности ово остварити, на та питања ми ћемо одговорити у засебном чланку, јер оно због своје заплетености тражи да буде прегледано дубље и са свију страна.

Што се тиче државних геометара, који могу први доћи у контакт са новим начином снимања, постоји за данашњи кадар опасност да у току времена неће моћи узимати непосредног учешћа у фотограметријским радовима нарочито јер ће нова генерација геометара, која добија потребне квалификације у школи, бити упућена у теорију и праксу фотограметрије.

Да би се ово избегло потребно је да се благовремено предузму мере за употпуњавање стручног знања државног геометра, што они могу најлакше постићи, само колективном организованом акцијом преко својих удружења, уколико држава сама не узме целу ствар у своје руке.

За ово би се могло изабрати више начина и путева, али дискусија о томе не улази у оквир овог чланка, који има један једини циљ да покаже постојање органске везе између новог начина снимања и геометарске струке и да се без непосредног учешћа геометра у руководству и примени овог начина у пракси не могу очекивати потпуно задовољавајући резултати.

СТРУЧНИ ДЕО

Gj. Berković, civ. geometar

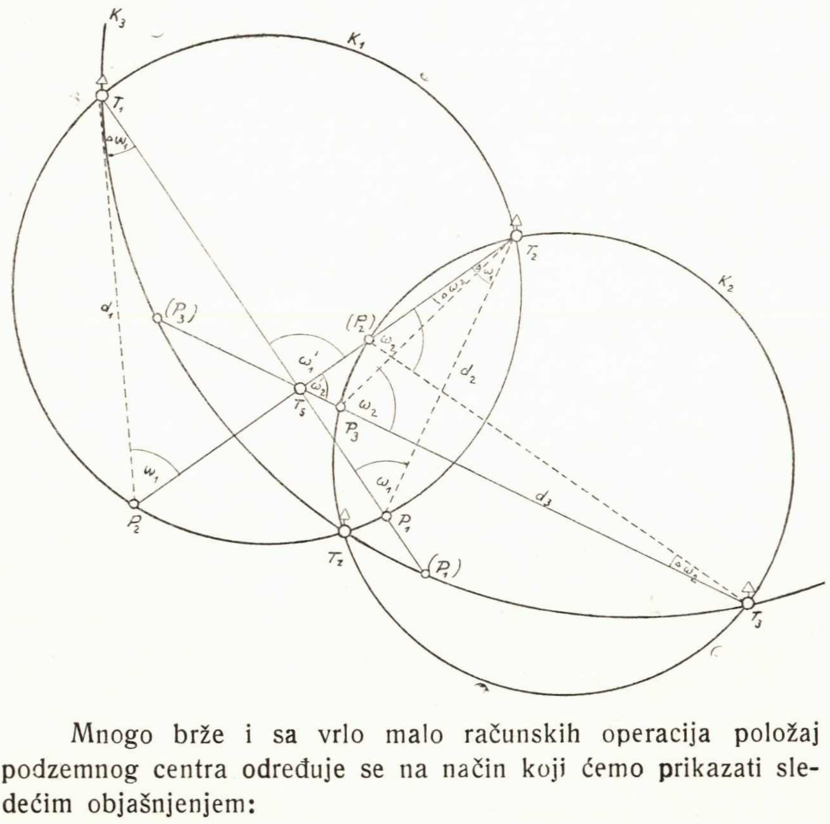
PRONALAŽENJE PODZEMNOG CENTRA TRIGONOMETRIJSKE TAČKE, ČIJA JE GORNJA BELEGA NESTALA

Često se dešava — naročito kod trig. mreže starijeg datuma — da gornja belega trigonometrijske tačke nestaje kada se tačka nalazi na obradivom zemljištu, jer je unište neupučeni kojima smeta pri obradi. Ponekad trigonometrijska tačka je zatrpana usled zemljanih radova (nasipom). U takvom slučaju opravdana je pretpostavka, da je podzemni centar netaknut odnosno zatrpana belega još na svome mestu. Ako raspolažemo topografskim opisom tačke (trig. obr. br. 27) i ako u prirodi još postoje objekti od kojih je tačka odmerana, stvar je prosta i ne zahteva dalja objašnjenja.

Međutim, kada nema topografskog opisa, ili su objekti (stabla, međne belege, humka), od kojih su vršena odmeranja nestali, svako kopanje bez tačno određenog mesta podzemnog centra bilo bi nestručno i neekonomično.

Položaj podzemnog centra može se odrediti presecanjem sa drugih okolnih tačaka; međutim kod većih otstojanja ovaj način nije preporučljiv iz razloga, što se instrumenat mora postaviti barem na 2 poznate tačke a signalizacija pri uterivanju značaka u određeni pravac vrlo je teška.

Odredimo li u blizini tražene tačke novu pomoćnu tačku i to presecanjem sa drugih okolnih poznatih tačaka, onda iz koordinata nove i stare tačke može se računati međusobno otstojanje i azimut (nagib) pravca sa pomoćne na traženu tačku. Međutim, računanje koordinata (i ako samo približnih) za pomoćnu tačku, koja se određuje po najviše presecanjem unazad — zahteva dosta vremena.



Mnogo brže i sa vrlo malo računskih operacija položaj podzemnog centra određuje se na način koji ćemo prikazati sledećim objašnjenjem:

Neka je T_s jedna proizvoljna tačka u blizini traženog podzemnog centra T_z a $\overset{\triangle}{\bigcirc} T_1$ $\overset{\triangle}{\bigcirc} T_2$ i $\overset{\triangle}{\bigcirc} T_3$ tri uočljive okolne trig tačke čije su nam koordinate poznate, (vidi skicu) na tačci T_s meri se ugao $T_1\, T_s\, T_2$ koji je u skici označen sa ω'_1. Jasno je da se mereni ugao ω'_1 neće poklapati sa uglom ω_1 koji se dobije kao razlika azimuta (nagiba) $\nu_{Ts}^{T_2} - \nu_{Ts}^{T_1}$ sračunatih iz poznatih koordinata, već će biti veći ili manji od $\sphericalangle \omega_1$, prema tome, da li se T_s nalazi u krugu ili van kruga K_1 opisanog oko trougla $T_1\, T_2\, T_z$. Jedino u slučaju ako smo T_s izabrali baš na tome krugu, $\sphericalangle \omega'_1$ biće jednak $\sphericalangle \omega_1$. Produženjem kraka $T_1\, T_s$ i $T_2\, T_s$ dobivene preseke P_1 i P_2 sa krugom K_1 spoje se sa T_2 i T_1.

$\sphericalangle T_1 P_2 T_2 = \sphericalangle T_1 P_1 T_2 = \omega_1$ (kao uglovi na periferiji kruga (luka) nad zajedničkim secivom $T_1\, T_2$). $\Delta\omega_1 = \omega'_1 - \omega_1$ prema tome:

$$\triangle\, T_1\, T_s\, P_2 \cong \triangle\, T_2\, P_1\, T_s$$

a po sinusovoj teoremi:

$$\frac{\overline{T_s P_2}}{d_1} = \frac{\sin \Delta\omega_1}{\sin \omega'_1} \cdots\cdots \overline{T_s\, P_2} = d_1\, \frac{\sin \Delta\omega_1}{\sin \omega'_1},$$

$$\text{i} \quad \frac{\overline{T_s\, P_1}}{d_2} = \frac{\sin \Delta\omega_1}{\sin \omega'_1} \cdots\cdots \overline{T_s\, P_1} = d_2\, \frac{\sin \Delta\omega_1}{\sin \omega'_1};$$

Pošto je $\Delta\, \omega_1$ mali ugao, sinus $\Delta\, \omega_1$ može se zameniti lukom:

$$\left.\begin{aligned} \overline{T_s\, P_2} &= \frac{d_1}{\rho''}\, \frac{\Delta\, \omega_1''}{\sin \omega'_1} \\ \text{i} \quad \overline{T_s\, P_1} &= \frac{d_2}{\rho''}\, \frac{\Delta\, \omega_1''}{\sin \omega'_1} \end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots \quad 1)$$

Jednačine 1) važe i za slučaj kada se tačka T_s nalazi izvan opisanog kruga K_2

$$\triangle\, T_2\, P_3\, T_s\ \triangle \cong T_3\, T_s\, (P_2)$$

$$T_s\, P_3 = [\overline{T_2\, (P_2)} + \overline{(P_2)\, T_s}]\, \frac{\sin \Delta\, \omega_2}{\sin \omega'_2}$$

$$\text{i} \quad \overline{T_s\, (P_2)} = [d_3 + \overline{P_3\, T_s}]\, \frac{\sin \Delta\, \omega_2}{\sin \omega'_2}$$

Pošto je $\Delta\, \omega_2$ mali ugao i pošto je $\overline{T_2\, (P_2)} + \overline{(P_2) T_s} \doteq d_2$

á $d_3 + \overline{P_3\, T_s} \doteq d_3$

gornje jednačine dobiju isti oblik kao jednačine 1)

$$\left.\begin{aligned} \overline{T_s\, P_3} &= \frac{d_2}{\rho''}\, \frac{\Delta\, \omega_2''}{\sin \omega'_2}, \\ \text{i} \quad \overline{T_s\, (P_2)} &= \frac{d_3}{\rho''}\, \frac{\Delta\, \omega_2''}{\sin \omega'_2} \end{aligned}\right\} \cdots\cdots\cdots \quad 2)$$

Jednačine 1) mogu se dobiti i na prost način iz poznate jednačine za računajne redukcije ekscentrično merenih pravaca na centar (trig. obr. br. 4):

$$\delta'' = \rho'' \frac{e}{d} \sin i_s$$

Ako istu rešavamo po „e" dobije se . . $e = \frac{d}{\rho''} \frac{\delta''}{\sin i_s}$

koja je identična sa 1) i 2) . . . . . kada se zamenjuje $\Delta\omega''$ i ω sa odgovarajućim oznakama katastarskog pravilnika δ'' i i_s. Dok se kod redukcije pravaca iz merenog ekscentriciteta i ugla i_s, računa δ'', ovde se u stvari određuje ekscentricitet „e" koji pripada $\sphericalangle\ \delta''$ t. j. razlici $\Delta\omega''$.

Centar T_z nalazi se na preseku kruga K_1 i K_2 a za kontrolu računa se odgovarajući „e" još za treći krug K_3 koji je opisan trouglu $T_1\ T_3\ T_z$. Pri tome $\omega_3' = \omega_1' + \omega_2'$.

Krugovi $K_1\ K_2$ i K_3 uvek su tako veliki, da se mali lukovi $\widehat{P_1 P_2}$, $\widehat{(P_2) P_3}$ i $\widehat{(P_1)(P_3)}$ kod praktične primene mogu smatrati kao prave. Uglovi ω_1' ω_2' i ω_3' međutim moraju se meriti barem sa toliko tačnosti, koliko je Katastarskim pravilnikom I deo § 20 propisano za pojedine redove triangulacije odnosno za razne dužine vizura i to:

na 35" tačno kod vizure do 1 km
„ 25" " " " od 1— 3 km
„ 15" " " " od 3—10 km.

Što se tiče veličine uglova ω', važno je napomenuti, da zbir $\omega_1' + \omega_2'$ ne sme da bude blizu 180^0 jer bi u tome slučaju odmeranja „e" za kontrolni luk bila suviše velika — a ni manji od 40^0 da bi presek bio sigurno određen.

Kod rekognosciranja nosimo obično samo mali noniusni teodolit sa podatkom od 1' ili 30". Da bi se postigla zahtevana tačnost (npr. $\pm$ 15") primena girusne metode pri merenju uglova ne bi bila celishodna, već će se merenje vršiti (ako je teodolit za to udešen) po repeticionoj metodi, koja je tek pojavom instrumenata sa velikom tačnošću čitanja izgubila svoj značaj. Četverostrukom repeticijom ugla (i to 2 u jednom a 2 u drugom položaju durbina) lako se postizava odgovarajuća tačnost.

Približno mesto podzemnog centra nije teško odrediti na 10—20m. Ako se tačka nalazi u ravnici nasred velike pašnjačke površine bez markantnih objekata u blizini, približno mesto centra može se odrediti pomoću ručnog kompasa i sračunatih magnetskih azimuta na okolne vidljive tačke.

Računanje otstojanja (ekscentriciteta) e_1, e_2 . . . vrši se najbrže i sa dovoljnom tačnošću logaritmarom. Kada je $\omega' > \omega$, „e" se odmeri u produženju pravca T_n prema T_s, a obratno t j. od T_s prema T_n kada je $\omega' < \omega$.

Ako terenske prilike ne dozvoljavaju određivanja preseka viziranjem, isti se može odrediti grafički na hartiji (u razmeri 1 : 100) na koju su pravci T_s T_n nanešeni pomoću transportera. Položaj preseka određuje se ortogonalnim odmeranjem sa onoga pravca u kojem se pantlika može pružiti bez velikih teškoća.

I pored svih prednosti, ova metoda (koja je u stručnoj literaturi pomenuta) danas u praksi nije našla širu primenu, ma da je mnogo stručnije i ekonomičnije potražiti i obnoviti stare tačke nego odrediti nove i to iz tačaka koje su tokom vremena možda i pomerene (iskrivljeni ili obnovljeni crkveni tornjevi i sl.).

Буд. Живанчевић
кат. геометар

РАД ГЕОМЕТРА НА ДРЖАВНОЈ ГРАНИЦИ

— Наставак —

4. Обележавање граничне линије

Обележавање граничне линије био је заједнички рад мешовите комисије и геометра. Комисија је одређивала места а геометар их је обележавао. Обележавање граничне линије извршено је са две врсте белега. Изразити преломи, обележавани су белегама већих димензија сл. 1 (стр. 231), или ако су ти преломи удаљенији један од другог више од 250 м., онда су између њих стављене исто велике белеге — водећи рачуна да највеће отстојање између њих не пређе 250 м. Са малим белегама сл. 2 (стр. 231) попуњавани су међупростори, између великих белега, тј. мале белеге служиле су за обележавање блажијих прелома. Ово обележавање односи се само на суву граничну линију. Обележавање граничне линије која иде средином потока, канала и реке — изузимајући реку Дунав — извршено је са два реда белега. Један ред укопан једном обалом, а други другом, и то тако да камење лежи наспрамно један према другом или наизменично — у шахмату. Као правило важи и код суве границе, а и код границе обележене са два реда белега, да се од једне граничне белеге морају увек догледати обадве суседне белеге.