

Iz tringulacione prakse

Želja mi je, da naročito mlađe čitaoce Geodetskog Lista potsetim na neke osnovne radnje iz triangulacije, sa ciljem da istaknem da je u našoj praksi neophodno potrebno ponavljanje, pa i onog gradiva, koje na oko izgleda jednostavno i opšte poznato. Ovdje iznesenim gradivom su se triangulatori dužom praksom sigurno u većini slučajeva saživeli, ali za mlađe stručnjake, koji na triangulaciji rade po prvi put, kao i za one koji rade na određivanju veznih tačaka potrebnih za aerofotogrametriju, mislim, da će dobro poslužiti kao praktična pouka u radu.

U izvođenju triangulacionih radova treba naročitu pažnju obratiti na sledeće važne momente:

1) Pre početka rada na terenu, treba u uredu izraditi projekat trigonometrijske mreže po redovima. U tu svrhu će se koristiti specijalkarta u odgovarajućoj razmeri, te studijem terena na njoj odabrati t. j. projektirati trigonometrijske tačke dotičnog reda, vodeći računa o pravilnosti preseka pravaca, dužini vizura, dogledanju i t. d.

2) Prilikom rekognosciranja na licu mesta, za svaku tačku, detaljno voditi dnevnik rada. U isti, unositi sve podatke i detalje, koji se odnose na dotičnu tačku u pogledu njenoga određivanja, kao i određivanja drugih tačaka, i postojeće smetnje na istoj i t. d., kao i uzeti sva potrebna odmeranja i situaciju tačke za 27 obrazac.

3) Paralelno sa rekognosciranjem, voditi i terensku skicu postavljenih tačaka sa pravcima koji se mogu postići, a svako veće u olovci izvući pravce na skici koji su konstatovani na terenu da se postižu, a koji su i u dnevniku rada toga dana uneti kao takvi.

4) Kod rekognosciranja, treba voditi računa da »date tačke«, od koji će se određene računati, budu pravilnije raspoređene t. j., da pravci za određivanje tačke budu po mogućstvu približno jednakih dužina, da uzastopni pravci zaklapaju međusobno uglove, koji ne smeju biti manji od 30 a veći od 150 stepeni.

5) Voditi računa da se za svaku tačku postigne dovoljan broj pravaca, da bi se pravilno mogla odrediti t. j. za tačke II i III reda od 6—10 pravaca, a za tačke IV reda 5—8 pravaca, računajući jednostrano opažane pravce kao jedan pravac.

6) Prilikom rekognosciranja treba osobitu pažnju obratiti i truditi se da se susedne tačke dogledaju i njih prilikom opažanja bezuslovno povežati.

7) Naročitu pažnju i trud uložiti prilikom rekognosciranja, da na terenu rešimo tačku sa što manje indirektnih kombinacija, praktično, po mogućstvu izbegavati ekscentricitete i ekscentrična opažanja (>C« i >S«), jer to nam stvara teškoće prilikom računanja.

8) Ako i pored najsavesnijeg rekognosciranja, nije moguće sve pravce opažati sa centra, nego se mora pribeci ekscentričnom opažanju sa nekoga stajališta >S«, poželjno je izvršiti i opažanja sa centra >Z« na sve one tačke koje se sa centra vide kao i ispod projekcija signal >C«, kada imamo ekscentrično postavljen signal (baum-signal), jer takav način rada, daje kontrolu našim merenjima, a u birou olakšava rad na računanju mreže.

9) Ako konfiguracija terena i njena zarašćenost diktuju, da se spoljni pravci sa više okolnih tačaka moraju ekscentrično opažati na izvesnu tačku, preporučljivo je, u interesu docnijih računanja tačke, da se najmanje sa dve ili tri tačke opažaju spoljni pravcu sa centra, a koji između sebe zatvaraju ugao od 45—90 stepeni. Time se postiže mogućnost određivanja privremenih koordinata presecanjem unapred (trigonometrijski obrazac br. 10), što je mnogo jednostavniji način od presecanja u nazad (trigonometrijski obrazac br. 11).

10) Prilikom opažanja neke tačke truditi se istu obezbediti sa što više dvostrukih pravaca, jer u koliko jedan od njih bude pogrešan, još uvek postoji mogućnost da se tačka dobro i po svim propisima sračuna, u protivnom tačka ostaje nesračunata, ili loše sračunata. (vidi sl.)

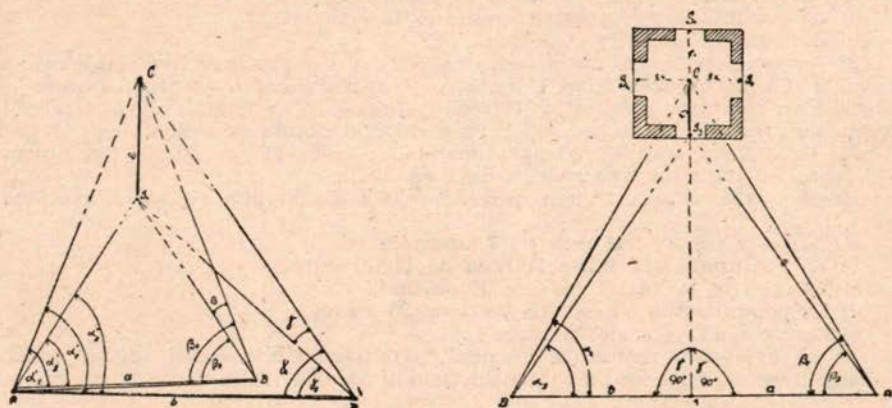
11) Iz stečenoga iskustva, preporučljivo je gornji deo signala ($1/4$) bojadisati crno (katranom ili ogariti) a unakrsne daske belom bojom (krečom). Na taj način usled kontrasta boja postiže se bolje i preciznije viziranje i lakše se signal uočava na terenu.

svakoga stajališta (prozora) crkve što više zajedničkih pravaca na »date«, radi kontrole kod spajanja grupa u trigonometrijskom obrascu br. 2. (vidi sl. 2)

Napomena uz sliku 2: S_1, S_2, S_3 i S_4 su stajališta na prozoru crkve. »C« je projekcija krsta na toranj (zvonik) crkve.

13) Najpreciznije određivati elemente ekscentriciteta, naročito na crkvama, mereći ekscentricitete »e« više puta do na milimetar tačnosti, kao i ugao na »C«. Preporučljivo je, odmah po završenom opažanju sa jednoga stajališta (prozora) meriti ekscentricitet »e« i pr pratiti sa jasnom skicom u primedbi trigonometrijskog obrasca br. 1, a prema odgovarajućoj stanici.

Pored direktnog merenja ekscentriciteta »e« kod crkava, obavezno je i indirektno merenje sa određivanjem dvaju baza, a po trigonometrijskom obrascu br. 3 ili po principu upravne po obrascu br. 13. Prilikom uzimanja baza za indirektno merenje ekscentriciteta, treba voditi računa, da određene baze ne budu kraće od jedne trećine odstojanja od centra »Z« do signala »C«, a poželjno je da iznosi bar $\frac{1}{2}$ odstojanja »Z« do »C«. Isto tako i uglovi na predmetnim bazama da nisu manji od 30 stepeni. (vidi sl.)



Slika 3.

Napomena uz sl. 3a: $C =$ krst na tornju crkve »L« stajalište na prozoru. Na terenu mereno $\alpha_s, \alpha_c, \beta_s, \beta_c$ i γ baze »a« »b« i »e« (kontrolno) uz sl. 3b: Na terenu mereno $\alpha'_c, \alpha'_s, \alpha''_c, \alpha''_s, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ i baze ab i c (za kontrolu)

14) Instrumentat pre rada dobro prekontrolisati i proveriti njegovu preciznost u davanju podataka, utvrđujući njegovu kolimacionu grešku. A pre opažanja sa svake tačke, izvršiti najpreciznije centrisanje instrumenta. Nedovoljno centrisanje instrumenta, odraziće se u opažanjima, a naročito kod ekscentriciteta i prilikom uzimanja baza za elemente.

15) Zapisnike voditi čitko, unoseći sve brojeve trigonometrijskih tačaka na koje je opažanje izvršeno u rubriku br. 3, trigonometrijskog obrasca br. 1, tačno naznačavajući gde je vizirano na »Z« ili »C«; jer to olakšava rad posle u kancelariji, inače se gubi vreme dok se konstatuje na koju je tačku bačena vizura i sl.

16) Prilikom numerisanja tačaka, voditi računa da između dva sreza nisu dati isti brojevi tačkama.

17) Imati u vidu, da su prema novome pravilniku:

a) Osnovne tačke II reda sa stranama od 15—25 km., a opažaju se u 10 girusa.
b) Popunjavajuće tačke II reda, sa stranama od 9—18 km., opažaju se u 8 girusa.

c) Osnovne tačke III reda sa stranama od 5—13 km., opažaju se u 6 girusa.

d) Popunjavajuće tačke III reda sa stranama 3—7 km., a opažaju se u 4 girusa.

e) Tačke mreže IV reda sa stranama od 1—4 km., a opažaju se u 3 girusa.

18) Iz praktičnog iskustva, utvrđeno je da se merenje uglova na svim redovima

moraju vršiti istom preciznošću a ako odstupanja između girusa ne prelaze 10 sekundi, garancija je, da će se tačke dobro složiti pri računanju.

19) Voditi računa prilikom opažanja da broj pravaca u jednome girusu ne sme preći više i to:

- a) Za tačke II reda od 7—9 pravaca.
- b) Za tačke III reda od 10—12 pravaca i
- c) Za tačke IV reda od 15 pravaca.

20) Razlika između početne i završne vizure u girusu ne sme biti veća i to:

- a) Za osnovne tačke II reda do 6 sekundi.
- b) Za popunjavajuće tačke II reda do 8 sekundi.
- c) Za osnovne tačke III reda do 10 sekundi.
- d) Za popunjavajuće tačke III reda do 12 sekundi.
- e) Za tačke IV reda do 15 sekundi.

21) Dupla kolimaciona greška »2c«, tj. razlika između najmanej i najveće vrednosti u jednom girusu, ne sme biti veća i to:

- a) Za osnovne tačke I reda do 10 sekundi.
- b) Za popunjavajuće tačke II reda do 12 sekundi.
- c) Za osnovne tačke III reda do 15 sekundi.
- d) Za popunjavajuće tačke III reda do 18 sekundi.
- e) Za tačke IV reda do 25 sekundi.

22) Prilikom opažanja treba voditi računa i o visini vizure nad zemljom, naročito za II red. Za osnovne tačke II reda da je i vizura najmanje iznad zemlje 5—10 metara, a za popunjavajuće tačke II reda najmanje 3—5 metara, zbog refrakcije, u takvim slučajevima obično se pribegava podizanju duplih piramida.

23) Prilikom opažanja, voditi računa da se omogući zatvaranje trouglova, jer to je jedna od najboljih kontrola za naša opažanja.

Greške zatvaranja i trougla pri merenju horizontalnih uglova dozvoljena je i to:

- a) Za tačke osnovne II reda do 7 sekundi.
- b) Za popunjavajuće tačke II reda do 11,5 sekundi.
- c) Za osnovne tačke III reda do 17 sekundi.
- d) Za popunjavajuće tačke III reda do 23 sekunde.
- e) Za tačke IV reda do 35 sekundi.

To su uglavnom najvažniji momenti, o kojima treba voditi računa prilikom izvođenja terenskih radova, a koji uslovljavaju tačnost naših merenja na terenu.