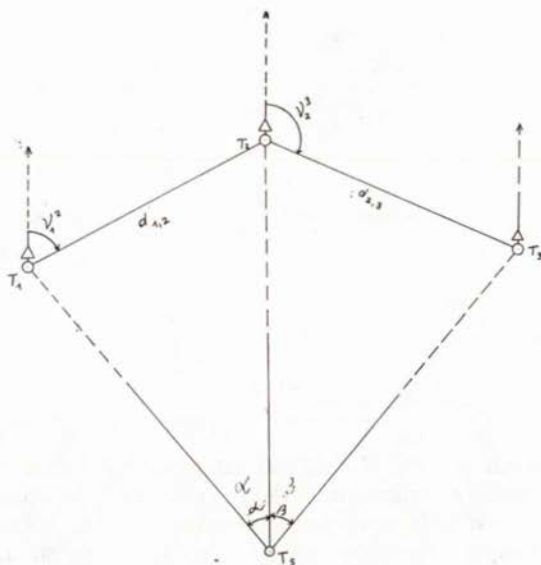


JEDAN OD POSTUPAKA PRONALAZENJA PODZEMNE BELEGE GEODETSKE TAČKE KAD JE NADZEMNA UNIŠTENA

Miodrag VLAJKOV Novi Sad

Postupak za pronalaženje podzemnih belega izgubljenih nadzemnih belega geodetskih tačaka na terenu, predviđen je u pravilniku za državni premer I deo Triangulacija [4], gde su predviđena tri postupka. Za sve ove postupke potrebno je na terenu imati tri poznate trigonometrijske tačke, na koje se može opservirati sa odabrane tačke, koja je postavljena u blizini izgubljene. To je u stvari postupak presecanja pravaca unazad, pri čemu se on rešava u literaturi poznatim metodama: Snelliusa ili Pothenota, pomoću Collinsove tačke, te Cassinijeve geometrijske konstrukcije [2].

U praksi je najčešće korišten Pothenotov način, t. j. postupak određivanja privremenih koordinata odabrane tačke metodom presecanja pravaca unazad. Međutim, kako je već spomenuto ovaj postupak zahteva poznavanje položaja tri trigonometrijske tačke koje se moraju signalisati (sl. 1).



Sl. 1

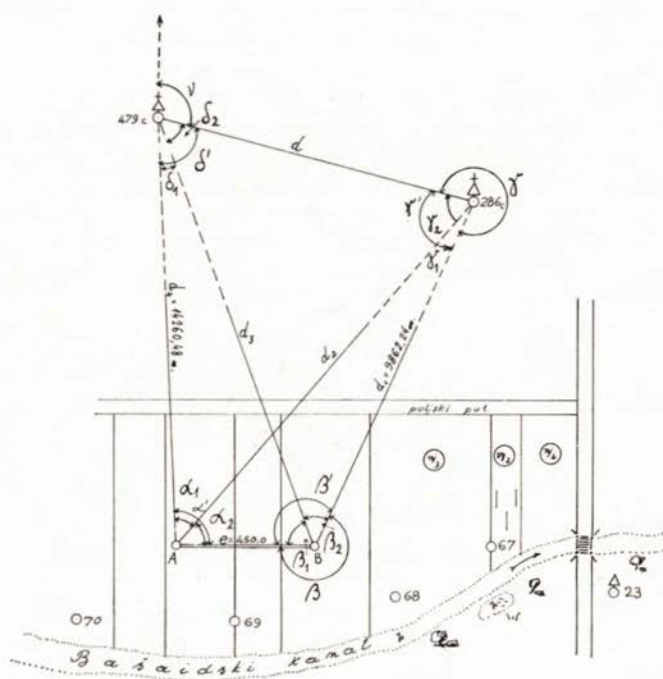
* Adresa autora: Miodrag Vlajkov, dipl. inž., Geodetska Uprava SAP Vojvodina, Novi Sad.

U ravničastim terenima, kakvo je područje SAP Vojvodine, spomenuti postupci ne mogu se uvek koristiti, jedino u slučaju ako se može opservirati na tri pogodno raspoređena crkvena tornja, koordinate kojih su poznate.

Međutim to se retko kada može postići, pogotovo u slučajevima pored reka, u zaraštenim i zabarenim depresijama, pored šuma, voćnjaka i vinograda, a i usled vremenskih prilika, nije često moguće opažati tri trigonometrijske tačke-crkve. No ipak se u mnogim slučajevima mogu opažati dve poznate trigonometrijske tačke-crkve.

U ovom slučaju se za određivanje položaja izgubljene nadzemne belege može koristiti rešenje koje je u literaturi poznato kao »Hanzenov zadatak«.

Na terenu se u blizini izgubljene nadzemne belege odaberu dve pomoćne tačke A i B, tako da se one dogledaju i da se može izmeriti dužina između ovih tačaka, a također da se mogu opažati pravci na dve koordinatama poznate trigonometrijske tačke (sl. 2).



Sl. 2

Na slici 2 prikazan je ovaj slučaj, gde su pomoćne tačke A i B postavljene u blizini traženih tačaka: trigonometrijske tačke 23 i poligonskih 67, 68 i 69. Sa tačaka A i B mere se pravci na trigonometre 479_c i 286_c koji su crkve. Ovim merenjem dobijaju se uglovi α_1 , α_2 i β_1 , β_2 . Ovim su uz merenu dužinu e između tačaka A i B poznati svi elementi za rešenje ovog zadatka [2], [3].

Rešenje ovog zadatka može se postići na dva načina trigonometrijski i analitički. Trigonometrijski način je jednostavniji i sastoji se u sledećem:

Iz koordinata trigonometrijskih tačkaka 479_c i 286_c izračunaju se dužina d i direkcioni ugao ν . Prema slici 2 može se iz trougla A, 286_c, B izračunati ugao γ_1

$$\gamma_1 = 180^\circ - (\alpha_2 + \beta')$$

dok iz trougla A, 479_c, B računa se ugao δ_1

$$\delta_1 = 180^\circ - (\alpha' + \beta_1)$$

U ovim trouglima poznati su sada svi uglovi i baza e , pa se po sinusnom pravilu mogu izračunati dužine strana d_1 , d_2 , d_3 i d_4

$$\frac{d_1}{e} = \frac{\sin \alpha_2}{\sin \gamma_1}; \quad \frac{d_2}{e} = \frac{\sin \beta'}{\sin \gamma_1}; \quad \frac{d_3}{e} = \frac{\sin \alpha'}{\sin \delta_1}; \quad \frac{d_4}{e} = \frac{\sin \beta_1}{\sin \delta_1}$$

Time se sada u trouglu 479_c, A, 286_c može izračunati ugao γ_2 , a u trouglu 479_c, B, 286_c ugao δ_2 pomoću formula

$$\sin \gamma_2 = \frac{d_4}{d} \sin \alpha_1; \quad \sin \delta_2 = \frac{d_1}{d} \sin \beta_2$$

Poznavajući sada u ovom četverouglu sve uglove može se napraviti kontrola

$$\alpha' + \beta' + \gamma' + \delta' = 360^\circ$$

pa se, poznavajući i sve dužine mogu poligonskim vlakom trigonometar 286_c, B, A, trigonometar 479_c izračunati koordinate tačkaka B i A, a mogu se koristiti i druge kombinacije.

Ovim postupkom dobile su se privremene koordinate tačkaka A i B, što je dovoljno za računanje elemenata za traženje podzemnih belega spomenutih tačkaka, koordinate kojih su zadane. Iz razlike koordinata tačkaka A i B i traženih tačkaka dobit će se orijentacioni uglovi prema trigonometrijskim tačkama 479_c i 286_c te dužine između tačkaka A i B i traženih, koje su na slici 2 prikazane — poligonske 67, 68, 69 i trigonometrijska 23.

Uspešno pronalaženje podzemnih belega zavisi od toga da li su privremene koordinate tačkaka A i B određene sa dovoljnom tačnošću. Ova tačnost trebala bi da obezbedi sigurno iznalaženje podzemne belege u krugu poluprečnika do 60 centimetara, koliki su obično zahvati kopanja.

U rešenju ovog zadatka je problem u tome što dužine strana ovog četverougla nisu u međusobnom skladu. Udaljenosti između tačkaka A i B i trigonometrijskih tačkaka su nesrazmerno duže od osnove između tačkaka A i B. Ove dužine mogu biti i iznad 10 kilometara. U praksi se uglovi mere teodolitom sa skalnim mikroskopom, na kojem se može procenjivati 0,1 minuta. Pomoćne tačke signalisu se običnim značkama, a dužina strane A—B meri se čeličnom pantljkikom od 50 metara. Rezultati postignuti ovim priborom ukazuju da greške u određivanju položaja tačkaka A i B ne prelaze 50 centimetara.

Međutim korištenjem savremenijih instrumenata kao što su sekundni teodoliti za merenje uglova i elektrooptički daljinomeri za merenje dužina, ceo postupak se pojednostavljuje i obzirom na tačnost ovih instrumenata moći će se postići veća tačnost čime će se moći tolerisati da udaljenosti od trigonometrijskih tačkaka budu i veće od 10 kilometara.

Ovaj postupak određivanja podzemnih belega geodetskih tačkaka pokazao se naročito pogodnim kod naknadnih premeravanja zemljišta, kod snimanja

uskih pojaseva zemljišta potrebnih za izradu geodetskih podloga za potrebe različitih projektovanja i za izradu elaborata eksproprijacije zemljišta.

Broj potrebnih računanja da se sračunaju privremene koordinate pomoćnih tačaka A i B je za 1/3 manji od broja računanja privremenih koordinata stanice u trigonometrijskom obrascu broj 11. Isti odnos u broju računanja zadržan je i kad su u pitanju preporučeni postupci u Pravilniku za državni premer I deo Triangulacija [4]. Ako se pretpostavi da je broj merenja na terenu isti za sve postupke u tom slučaju je postupak za iznalaženje podzemne belege geodetskih tačaka pomoću dve poznate tačke, jeftiniji i više primenljiv.

Koristeći opisani postupak za iznalaženje podzemnih belega geodetskih tačaka Radovan Petrov, geometar, radnik Radne organizacije za projektovanje i inženjering »Projektinvest« iz Pančeva, Svetozara Miletića 26, sa uspehom je pronašao podzemne belege za više od 200 geodetskih tačaka, radeći na eksproprijaciji zemljišta za potrebe kanalske mreže Vodoprivrednih organizacija u dužini od oko 570 kilometara.

Literatura

- [1] Andonović: Niža geodezija II deo, Beograd 1897.
- [2] Macarol: Praktična geodezija, Zagreb 1968.
- [3] Mitić: Niža geodezija I i II deo, Beograd 1961.
- [4] Pravilnik za državni premer I deo Triangulacija, Beograd 1951.

KRATKI SADRŽAJ

Našim pravilnikom za državni premer I deo Triangulacija [4] predviđena su tri postupka za pronalaženje podzemnih belega izgubljenih nadzemnih belega geodetskih tačaka na terenu. U svi tri postupka potrebno je na terenu imati tri poznate trigonometrijske tačke, na koje se može opservirati sa odabrane tačke, koja je postavljena u blizini izgubljene tačke. U ovom članku opisan je postupak određivanja izgubljene nadzemne belege opažanjem na samo dve poznate tačke. Na terenu se u blizini izgubljene nadzemne belege odaberu dve pomoćne tačke A i B, tako da se one dogledaju i da se može izmeriti dužina između ovih tačaka, a također da se mogu opažati pravci na dve koordinatama poznate trigonometrijske tačke.

ZUSAMMENFASSUNG

In unserer Dienstvorschrift für Landesvermessung, Band I-Triangulation [4] sind drei Verfahren für die Entdeckung unterirdischer Festlegungen von Vermessungspunkten vorgesehen. In allen drei Verfahren soll man von einem Punkt in der Nähe von verlorenen Punkt die Richtungen nach drei gegebenen Punkten beobachten. In diesem Aufsatz ist das Entdeckungsverfahren von verlorenen Tagesmarke beschrieben in dem man die Richtungen nur nach zwei gegebenen Punkten beobachten soll. In der Nähe von verlorenen Punkt wählt man zwei Hilfspunkte A und B. Vom jeden Hilfspunkt beobachtet man die Richtungen nach zwei bekanten trigonometrischen Punkten und nach anderen Hilfspunkt. Man soll auch die Länge zwischen A und B messen.