nastojali pronaći takovu kartografsku projekciju koja ne bi bila zavisna uopće od državnih granica. Jedna od takvih projekcija jest Gauss—Krügerova projekcija. Pomoću ove konformne projekcije mi projiciramo neposredno zemljin sferoid na niz valjaka koji dodiruju Zemljinu plohu po meridianima. Dakle: mi dobivamo niz zona ograničenih meridianima. Razlika duljina graničnih meridiana, s obzirom na usvojenu točnost izmjere $\frac{1}{10\,000}$, iznosi tri stupnja. Na takav način za čitavu Zemlju treba uzeti 120 zona. Ali osobito treba imati na umu činjenicu da ove zone, ograničene u smjeru duljina, nisu ograničene i u smjeru meridiana, one se prostiru od južnog do sjevernog pola, t. j. obuhvaćaju čitavu Zemlju. Ova projekcija je kao stvorena za internacionalnu uporabu. Treba ovđe napomenuti da mi govorimo o projekcijama koje su namjenjene za karte većih razmjera. Internacionalno pitanje karata manjih razmjera rješeno je sporazumom svih država izdavati jednu kartu u razmjeru $\frac{1}{1\,000\,000}$ u polijedarskoj projekciji. Za ovaj razmjer ne igra ulogu koji sferoid ćemo usvojiti, a ne treba ni vezati triangulacione mreže zasebnih država, pošto će sve nesuglasice biti manje od točnosti ove karte. Druga stvar su karte velikih razmjera. Svako usvojenje internacionalne projekcije u svrhu vezivanja u zajedničku cjelinu geodetsko-kartografskih radova svih država bit će prazna riječ sve dotle dok ne budu povezane triangulacione mreže ovih država. Bez ovog vezivanja ne može biti ni govora o ma kakvoj koordinaciji svjetskih geodetsko-kartografskih radova. Ovo pitanje je već bilo nekoliko puta na dnevnom redu i obično rješenje bilo je pozitivno, ali su historijski događaji u većini slučajeva stvarali nesavladive zapreke. Propadale su čitave države, pojavljivale se nove, a druge mijenjale svoje granice. I svi radovi, započeti u ovom smislu, padali su u vodu. Dakle i ovdje treba stvoriti nešto što ne bi bilo zavisno od zasebnih država, a to je: jedna internacionalna ustanova, čiji bi zadatak bio: pokriti čitavu Zemlju triangulacionom mrežom sa mnogobrojnim Laplasovim točkama. Priznajem otvoreno da je ovaj zadatak veoma težak, ali ako ga ne rješimo nikad nećemo dobiti: ni zaista idealan sferoid, ni stvarne koordinacije svjetskih geodetsko-kartografskih radova.

Obeležavanje glavnih tačaka krivine pomoću poligonog vlaka

Inž. Dragoljub Vučićević

Ovaj način obeležavanja je koristan kada su u pitanju dugačke krivine koje zahtevaju veći broj glavnih tačaka a pri težim terenskim prilikama.

Date su dve prave koje treba spojiti kružnom krivinom poznatog poluprečnika r. Teme krivine je udaljeno i nepristupačno.

Neka je poligoni vlak od $\overset{\triangle}{\circ}$ T_A do $\overset{\triangle}{\circ}$ T_6 (v. sl.) rekognosciran tako da dve njegove tačke $\odot$ T_1 i $\odot$ T_5 leže na datim pravama, a ostale po mogućstvu što bliže krivini trase. Usled konfiguracije terena poligone T_1 i T_5 međusobno se ne dogledaju. Pri uzimanju terenskih podataka za računanje vlaka, sa poligonim T_1 i T_5 uzeti u girus i pravac tangente, što će biti potrebno za računanje prelomnog ugla tangenata odnosno centralnog ugla α. Kada smo sa podacima uzetim na terenu došli do definitivnih koordinata poligonih tačaka, nagiba strana i nagiba tangenata $\nu_{T_1}^{B}$ i $\nu_{T_5}^{B}$ onda je kako se iz slike vidi centralni ugao:

$$\boxed{\alpha = \nu_{B}^{T_5} - \nu_{T_1}^{B}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (1)$$

Dužina prave $\overline{T_1\,T_5}$ kao i nagib $\nu_{T_1}^{T_5}$ dobija se iz koordinata $\odot$ T_1 i $\odot$ T_5 po trig. obrascu broj 8:

$$\overline{T_1\,T_5} = \frac{\Delta x}{\cos \nu_{T_1}^{T_5}} = \frac{\Delta y}{\cos \nu_{T_1}^{T_5}}$$

Dužina tangenata poznata je iz obrazca:

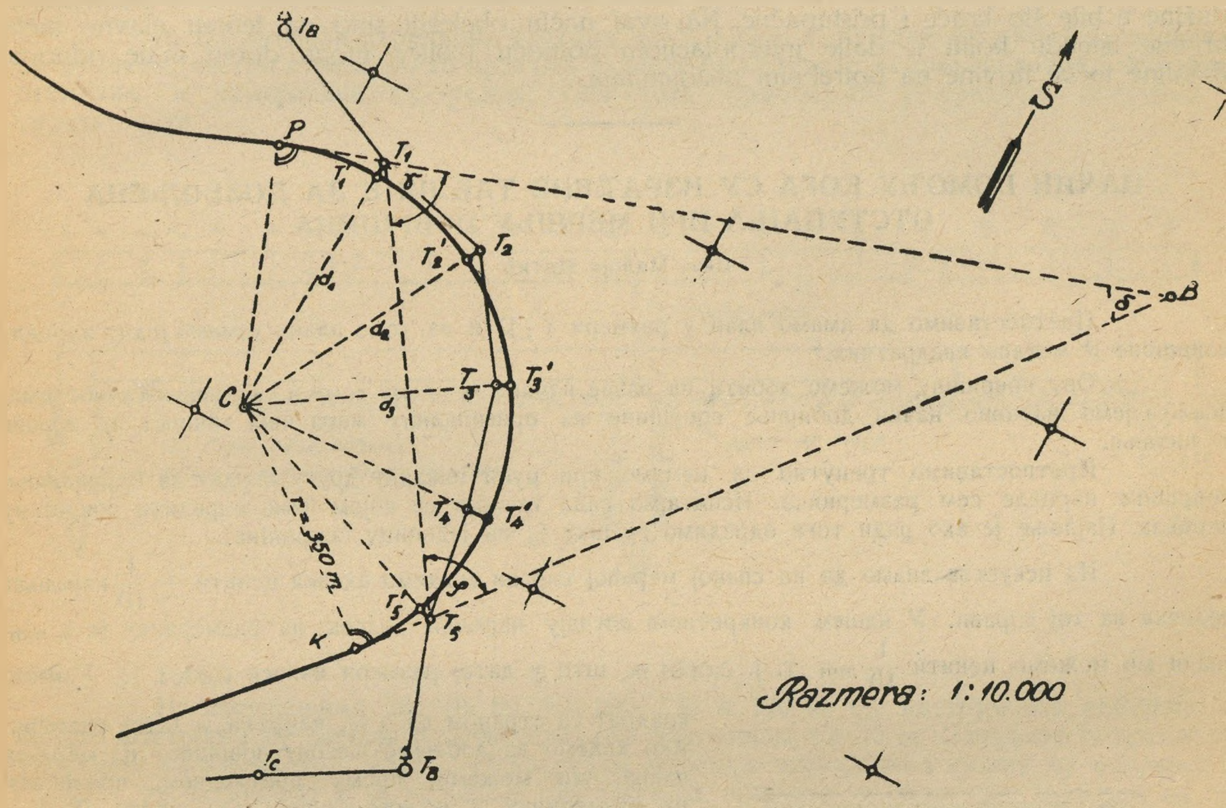
$$\boxed{\overline{P\,B} = r \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (2)$$

U trouglu $T_1 B T_5$ strane $\overline{T_1 B}$ i $\overline{T_5 B}$ dobijamo po sinusnom pravilu, pošto imamo stranu $\overline{T_1 T_5}$ i poznate uglove:

$$\sphericalangle \delta = 180 - \alpha; \quad \sphericalangle \gamma = \nu_{T_1}^{T_5} - \nu_{T_1}^{B}; \quad \sphericalangle \varphi = \nu_{B}^{T_5} - \nu_{T_1}^{T_5}$$

prema tome je:

$$\overline{T_1 B} = \overline{T_1 T_5} \cdot \frac{\sin \varphi}{\sin \delta} \quad \text{i} \quad \overline{T_5 B} = \overline{T_1 T_5} \cdot \frac{\sin \gamma}{\sin \delta}$$



Početak krivine, odnosno tačku P dobićemo kada od dužine tangente $\overline{PB}$ oduzmemo dužinu strane $\overline{T_1 B}$ naime:

$$\overline{PT_1} = \overline{PB} - \overline{T_1 B} = r \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \overline{T_1 T_5} \frac{\sin \varphi}{\sin \delta} \quad \ldots \ldots . \quad (3)$$

pa ovu razliku prenesemo od $\odot T_1$ po pravcu tangente, i to ako PT_1 ima znak (+) odmeriti u pravcu pravog dela trase, u protivnom ako je predznak (—) odmeriti u pravcu temena krivine B.

Na isti način dobija se položaj tačke K odnosno *kraj krivine*. U ovom slučaju odmeriti od $\odot T_5$ po pravcu tangente dužinu

$$\overline{T_5 K} = r \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - \overline{T_1 T_5} \cdot \frac{\sin \gamma}{\sin \delta} \quad \ldots \ldots \ldots . \quad (4)$$

Kada smo izračunali dužine $\overline{PT_1}$ odnosno $\overline{T_5 K}$ onda možemo sračunati i koordinate tačaka P i K a preko ovih koordinate centra krivine C, koji na terenu kao tačka nepostoji već samo računski služi za određivanje ostalih glavnih tačaka krivine.

Iz koordinata centra krivine C i koordinata poligonih tačaka $T_1, T_2, T_3 \ldots$ sračunaćemo po trig. obrascu broj 8. otstojanja $\overline{T_1 C}, \overline{T_2 C}, \overline{T_3 C} \ldots$ koja ćemo obeležiti sa $d_1, d_2, d_3 \ldots$ kao i nagibe istih. $\nu_{T_1}^{C}, \nu_{T_2}^{C}, \nu_{T_3}^{C} \ldots$ Razlike nagiba $\nu_{T_1}^{C} - \nu_{T_1}^{T_2}, \nu_{T_2}^{C} - \nu_{T_2}^{T_3}, \nu_{T_3}^{C} - \nu_{T_3}^{T_4} \ldots$ daju nam prelomne uglove od poligonih strana ka centru krivine C a razlike dužina $d_1 - r = e_1$, $d_2 - r = e_2$, $d_3 - r = e_3 \ldots$ daju dužine koje treba odmeriti od poligonih tačaka $T_1, T_2, T_3 \ldots$ u pravcu centra C ili suprotno da bi se dobile tačke T_1'. T_2', $T_3' \ldots$ koje leže na kružnoj krivini i služe kao skelet odnosno glavne tačke krivine. Prema tome da li veličine e imaju predznak (+) ili (—), odgovarajuće dužine e odmeraće se od poligone ka centru C ili po istom pravcu spolja.

Postupak određivanja na terenu glavnih tačaka T'_1, T'_2, T'_3 ... kružne krivine je sledeći: postavljanjem instrumenta na poligone T_1 T_2 T_3 ..., navizira se prvo naredna poligona i ovom pravcu doda odgovarajući prelomni ugao, $\nu^{C}_{T_1} - \nu^{T_2}_{T_1}$, $\nu^{C}_{T_2} - \nu^{T_3}_{T_2}$, $\nu^{C}_{T_3} - \nu^{T_4}_{T_3}$ ... i t. d. Tako se dobija pravac ka centru C. U ovaj pravac utera se značka instrumentom i odmeri što tačnije dužina e. Da bi se dužine e mogle sa manjom greškom prenetin a teren potrebno je pri rekognosciranju vlaka voditi računa o tome da se što više približi krivini trase kako bi dužine e bile što kraće i pristupačne. Na ovaj način obeležili smo na terenu glavne tačke krivine između kojih se dalje interpolacijom pomoću tablica mogu dobiti male odnosno detaljne tačke krivine na potrebnim otstojanjima.

НАЧИН ПОМОЋУ КОГА СУ ИЗРАЂЕНЕ ТАБЛИЦЕ ЗА ДОЗВОЉЕНА ОТСТУПАЊА ПРИ МЕРЕЊУ ПОВРШИНА

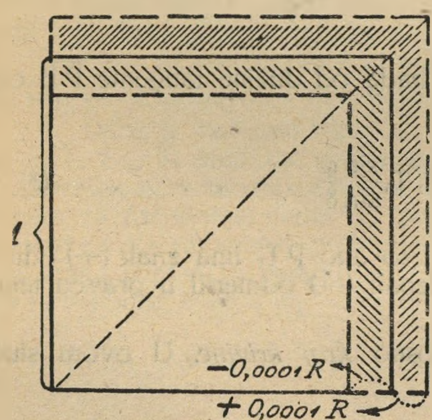
Инж. Милоје Митић

Претпоставимо да имамо план у размери 1 : R и на томе плану узмимо једну парцелу површине P метара квадратних.

Ову површину можемо добити на разне начине те према томе и са разним тачностима; искључујемо наравно начин добијања површине из оригиналних мера чија тачност не долази у питање.

Претпоставимо тренутно да немамо при руци никакву другу справу за одређивање површине парцеле сем размерника. Испитајмо сада тачност са којом ћемо одредити површину парцела. Најбоље је ако ради тога одредимо грешку f_o на јединицу површине.

Из искуства знамо да на свакој мерaћој справи можемо од ока ценити $\pm \frac{1}{10}$ најмањег подеока на тој справи. У нашем конкретном случају најмањи подеок на размернику је 1 mm, значи ми можемо ценити $\frac{1}{10}$ mm т. j. 0,0001 m, што у датој размери износи 0,0001 R. Узмимо квадрат са страном од 1 m, нацртан у датој размери. Ако хоћемо да добијемо његову површину из мера са плана, ми можемо, према претходном, прочитати на размернику у једном случају 1 + 0,0001 R а у другом случају 1 — 0,0001 R пошто се читање врши са тачношћу ± 0,0001 m. На тај начин добијамо две површине, односно два квадрата, а грешку f_o одређивања површине претставља нам шрафирана површина на слици. Према томе имамо:



$$f_o = (1 + 0{,}0001\ R)^2 - (1 - 0{,}0001\ R)^2 =$$
$$= + 1 + 2 . 0{,}0001\ R + (0{,}0001\ R)^2$$
$$- 1 + 2 . 0{,}0001\ R - (0{,}0001\ R)^2$$
$$f_o = 4 . 0{,}0001\ R, \text{ грешка на јединицу површине.}$$

Ако са f_p означимо грешку за површину P, очевидно имаћемо по теорији грешака:

$$f_p = \pm f_o \sqrt{P}, \text{ односно}$$
$$f_p = \pm 4 . 0{,}0001 \cdot R \sqrt{P}.$$

У вези са предњим претпоставкама, ово је формула по којој треба рачунати грешку која се не може избећи при рачунању површина те је морамо усвојити као дозвољено отступање.

У правилнику V део дати су коефицијенти који се налазе испред $\sqrt{P}$ у формулама за дозвољена отступања а за поједине размере. Међутим према горњој формули, која је општа за све размере али само за показани начин рачунања, ми добијамо исте коефицијенте као и у правилнику, на основу чега изводимо закључак да је и за остале начине одређивања површина (поларним планиметром, нитним планиметром и др.) примењена иста формула.

Исправност оваквог поступка могао би бити предмет нарочитог расматрања.
