

UDK 528.912.02:621.395.7(083.9)
Stručni rad

UPOTREBA KARATA PRI PROJEKTIRANJU TELEFONSKIH VODOVA

Franjo AMBROŠ — Osijek*

Karte su sastavni dio projekata mjesnih i međumjesnih telefonskih mreža. One ne daju samo grafički prikaz kabela u prostoru nego mogu dati i niz drugih informacija koje su projektantima neophodne.

Danas se karte sve više koriste jer nude i mjerne prednosti a time, osim pravilnog prikaza kabela u odnosu na druge objekte, omogućavaju i dobivanje dužina između dviju točaka u prirodi, definiranih na karti.

Svrha je ovog prikaza utvrđivanje točnosti dužina korištenjem karte, te analiza utjecaja pogrešaka pri korištenju karte za projektiranje telefonskih mreža.

Potrebnu točnost određivanja dužine mogli bi definirati sa točnošću određivanja pupinske dionice, koja se mora izvesti s točnošću od $\pm 0,8\%$ [3] ili u relativnom odnosu 1 : 125.

Ovdje ćemo izvršiti analizu:

- a) točnosti određivanja dužine na karti;
- b) pogreške definiranja točke na karti, odmjeranjem od objekata koji su na karti definirani;
- c) utjecaja nagnutosti terena.

1. TOČNOST ODREĐIVANJA DUŽINE NA KARTI

Greške koje nastaju određivanjem dužina s karte, poslije eliminiranja promjene veličine plana »usuha«, slučajnog su karaktera te da bi utvrdili mogućnost korištenja karte polazimo od nekoliko činjenica:

- 1) točnost karte određena je kao trostruka vrijednost optičke mogućnosti oka i mjerila karte. Ona je jednaka za svaku točku i iznosi: $m_k = \pm 0,3 \text{ m} \cdot \text{m} \cdot M$ gdje je M nazivnik mjerila karte;

* Adresa autora: Franjo Ambroš, dipl. inž. Radna organizacija PTT prometa Osijek, Beogradska 17, Osijek

- 2) da bi utvrdili broj dužina koje čine dužinu od 1 km izvršena je analiza dionice od 7437 m kabela koju su činile 153 izmjerene dužine.

$$\text{Broj dužina} = \frac{153}{7437} = 20,57 \text{ ili } n = 20;$$

- 3) točnost određivanja dužine dana je izrazom

$$m_{d(m)} = \pm m_k \sqrt{2}$$

- 4) točnost određivanja rastojanja od 1 km je dana izrazom

$$m_{D(m)} = \pm m_d \sqrt{20}$$

Primjenjujući ove činjenice dobivamo podatke u tablici 1.

Tablica 1

Mjerilo karte	Točnost karte $\pm m_{k(m)}$	Točnost dužine $\pm m_{d(m)}$	Točnost rastojanja $\pm m_{D(m)}$	Relativna točnost
1:1000	0,30	0,4243	1,8975	1:527
1:2000	0,60	0,8482	3,7946	1:263
1:2500	0,75	1,0607	4,7435	1:210
1:5000	1,50	2,1213	9,4867	1:105

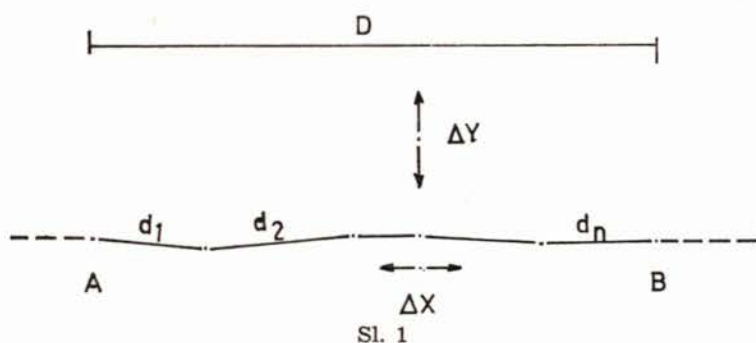
Iz ovih podataka se vidi da se dužine s dovoljnom točnošću mogu odrediti sa karata krupnijeg mjerila, dok se korištenjem ODK 1 : 5000 ne dobiva dovoljna točnost. Ukoliko bi željeli postići točnost 1 : 125 korištenjem karte 1 : 5000 broj dužina (n) koje bi tvorile dužinu od 1 km ne bi mogao biti veći od 14.

2. POGREŠKA DEFINIRANJA TOČKE NA KARTI

Pogreška definiranja točke na karti odmjeranjem od postojećih objekata te nanošenje tako definiranih točaka mogli bi podijeliti u dvije komponente. Pogrešku nanošenja u smjeru protezanja kabela i pogrešku okomito na protezanje kabela (sl. 1).

Pogreška nanošenja točke u smjeru protezanja kabela (Δx) ukoliko se radi o dužinama unutar dužine D koja nas zanima ne utiče na točnost

Pogreška nanošenja točke okomito na protezanje kabela (Δy) ima sistematski karakter. Termin sistematski je upotrebljen zbog istog predznaka po-

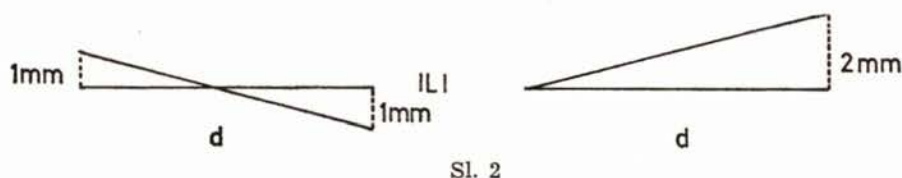


greške, ali se ona pojavljuje u različitim iznosima te se ne može računski eliminirati.

Pri utvrđivanju veličine ove pogreške poći ćemo od pretpostavke:

- 1) točka je na karti predočena s točnošću ± 1 mm (sl. 2);
- 2) dužina dionice $d = 50$ m odnosno $n = 20$.

Uz ove pretpostavke dobiveni su podaci u tablici 2.



Tablica 2

Mjerilo karte	Pogreška m'_D	Pogreška dužine D m'_d	Relativna pogreška
1:1000	0.04	0.8	1:1250
1:2000	0.16	3.2	1:312
1:2500	0.25	5.0	1:200
1:5000	0.99	19.8	1:50

Ukupna pogreška dužine od 1 km je prema [2]:

$$M_D = \sqrt{n \cdot m_d^2 + n^2 \cdot m'_D^2}$$

a vrijednosti za pojedina mjerila dane su u tablici 3.

Tablica 3

Mjerilo karte	M_D (m)	Relativna pogreška
1:1000	2.0592	1:485
1:2000	4.9637	1:201
1:2500	6.8921	1:145
1:5000	21.9554	1:45

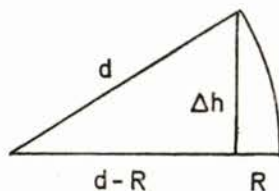
3. UTJECAJ NAGNUTOSTI TERENA

Pri određivanju dužine kabela koristimo kartu kao horizontalnu projekciju. Ukoliko je teren nagnut potrebno je izvršiti povećanje dužine za iznos redukcije na horizont. Ova pogreška ima sistematski karakter kao i pogreška nanošenja točke okomito na protezanje kabela. Za razliku od gore navedene pogreške koja produžava dužinu određenu s plana utjecaj nagnutosti terena djeluje sa suprotnim predznakom. Budući da se karte sa visinskim prikazom rjeđe održavaju ažurnim koriste se karte sa horizontalnom predstavom te će biti potrebno utvrditi u kojim se slučajevima ne treba voditi računa o redukciji na horizont.

Ovdje polazimo od pretpostavke da nam na raspolaganju stoji dužina kabela s kojom smo pošli kao zadanom točnošću a to je razlika 0,8‰ (8 metara na kilometar) i postignute točnosti za određeno mjerilo:

$$\Delta_{(m)} = 8 - M_D.$$

Obzirom da ovu pogrešku tretiramo kao sistematsku dobivenu vrijednost dijelimo na 20 odsječaka ($\bar{d} = 50$ m) koji će nam definirati dozvoljenu redukciju R pomoću koje ćemo, iz trokuta, za pojedino mjerilo dobiti određene visinske razlike Δh koje predstavljaju granične vrijednosti utjecaja nagnutosti terena (sl. 3), odnosno dozvoljenu nagnutost terena



Sl. 3

$$P(\%) = \frac{\Delta h}{d-R} \cdot 100.$$

Tablica 4

Mjerilo karte	Δ (m)	$R = \Delta/20$ (m)	Δh (m)	p %
1:1000	5,94	0.297	5.44	10.9
1:2000	3.04	0.152	3.90	7.8
1:2500	1.11	0.055	2.34	4.7

Ovu pogrešku možemo eliminirati ako znamo nagnutost terena za što nam može dobro poslužiti osnovna državna karta 1 : 5000 za nagibe terena do 50% za koje je prema [1] maksimalna pogreška visine $\pm 2,16$ m, što omogućava da zadatak riješimo na zadovoljavajući način.

Promjena veličine plana (\rightarrow usuh \leftarrow) također je sistematskog karaktera koja ovdje nije razmatrana a eliminira se uobičajenim postupkom.

Ukoliko za određeni zadatak utvrdimo da će biti velik broj lomnih točaka (više od 20) ili je nanošenje na kartu odmjeranjem od postojećih objekata nesigurno ili nam nedostaju odgovarajući podaci za eliminiranje utjecaja nagnutosti ne preostaje nam drugo nego da se na terenu prikupe podaci s potrebnom točnošću.

LITERATURA:

- [1] Božićnik, M.: Prilog razmatranju točnosti Osnovne državne karte 1:5000, Geodetski list 1984, 7—9, 203—214.
 [2] Klak, S.: Teorija pogrešaka i račun izjednačenja, Liber, Zagreb, 1982.
 [3] Uputstvo o proveri kvaliteta kablovskih TT linija, ZJPTT, Beograd, 1967.

SAŽETAK

U prikazu je razmatrana mogućnost korištenja karata za utvrđivanje dužine uz točnost koja se mora postići pri pupinizaciji telefonskih kabela.

Projektiranje je složen proces koji karte mogu ubrzati za što je potrebno ocijeniti mogućnost korištenja postojećeg kartografskog materijala pri čemu su razmatrana najrasprostranjenija mjerila karata 1 : 1000—5000 dobivenih klasičnom ili fotogrametrijskom izmjerom.