

**PRIMEDBE NA ČLANAK: »USPOREDBA METODA IZJEDNAČENJA
TRILATERACIJSKIH MREŽA MJERENIH ELEKTROOPTIČKIM
DALJINOMJERIMA«**

Pre svega treba odati priznanje za hvale vrednu inicijativu autora Bilajbegovića, Junaševića, Bačića (Geodetski list, 1990, 7—9, 193—202.) da primene jednu korisnu novinu, tj. odnose dužina a ne samo dužine, pri obradi geodetskih položajnih mreža. (Ova namera se nažalost ne vidi iz naslova rada.) Međutim, čini se da bi bilo celishodno staviti i izvesne primedbe na rad.

1. Nije opravdano da se delovi standarda merenja dužina (2-2) koji imaju aditivan i multiplikativan karakter nazivaju pogreška adicione konstante i pogreška multiplikacione konstante. Adiciona i multiplikaciona konstanta su instrumentske konstante utemeljene u geodetskoj pojmovnoj zgradi koje podležu definisanju, određivanju i čije dejstvo na rezultate merenja može biti eliminisano ili smanjeno primenom odgovarajuće korekcije ili metode rada.

2. Nije opravdano uvođenje oznake \hat{v} za popravke, niti naziva »procijenjeni popravci«, jer se popravke tačno dobivaju. Možda bi bilo opravdano uvođenje oznake \hat{e} kao oznake za procenjene greške, tj. popravke.

3. Nije precizno izložen uslov za celishodnu primenu odnosa dužina umesto samih dužina, tj. postojanje sistematske greške srazmerne dužini.

4. Prednost primene odnosa dužina u obrađivanom primeru autori dokazuju upoređivanjem numeričkih vrednosti ocena za poluosovine elipsi grešaka položaja koordinata za jedan i drugi slučaj. Ovakvom upoređivanju mogu se staviti sledeće primedbe:

a) Ne uzima se u obzir da se u primeni odnosa dužina posebno mora rešiti pitanje razmere mreže, pa ocena tačnosti koordinata mora uzeti u obzir i grešku od rešenja problema razmere.

b) Neophodno je utvrditi koliko se može govoriti o ravnopravnom upoređivanju s obzirom na to da su u primeni odnosa dužina: »Jednadžbe popravaka postavljene su u svim kombinacijama odnosa dužina na stajalištu, analogno Šrajberovoj metodi mjerenja kutova.«

Vladeta Milovanović

**ODGOVOR AUTORA NA »PRIMEDBE NA ČLANAK ZAVISNOST KOLIMACIJE
TEODOLITA OD TEMPERATURE VAZDUHA« GLIGORIJA PEROVIĆA**

Odgovori i primedbe na »Primedbe na članak Zavisnost kolimacije teodolita od temperature vazduha« autora Vladete Milovanovića, objavljeni u »Geodetskom listu br. 4—6, str. 163, 1990. god., biće dati po tačkama navedenim u pomenutim »primedbama«.

1. U prvoj »primedbi« se kaže da »u formulisanju« zadatka nije definisano da li se želi određivanje funkcionalne zavisnosti ili regresije«.

Da li je to teško ustanoviti kada četvrti podnaslov glasi: »Testiranje modela regresije«.

2. Postavlja se pitanje da »nije izvršena kategorizacija nezavisne promenljive (bez greške, kontrolisana, nekontrolisana), pa stoga ne može biti obrazložen način ocenjivanja parametara«.

U svim (standardnim) udžbenicima matematičke statistike stoji da se regresiona analiza izvodi na isti način nezavisno od toga da li je x (nezavisna promenljiva) slučajna ili neslučajna veličina i da li će x uzimati sve vrednosti u nekom intervalu ili samo diskretne, što bi svakako, autoru »Primedbe na zavisnot kolimacije...« moralo biti jasno.

3. Treća »primedba« tvrdi da je primena jednofaktorske analize radi provere hipoteze o promenljivosti kolimacione greške od temperature u datom temperaturnom intervalu nekorektna jer datumi opažanja i temperature nisu nezavisni.

Tačno je da datumi opažanja i temperature nisu nezavisni, ali tačno je i to da to nikakve veze nema sa disperzionom analizom, i u svakom (standardnom) udžbeniku matematičke statistike preporučuje se da se, baš radi otkrivanja zavisnosti između zavisne promenljive (ovde 2c) i nekog faktora (ovde temperature), pre regresione primeni disperziona analiza, pa ako ona pokaže da postoji ta zavisnost, da se onda nastavi sa regresionom analizom — što je u radu »zavisnost kolimacije...« i učinjeno.

4. U četvrtoj »primedbi« spominje se stacionarnost. Stacionarnost ovde nema nikakvog značaja jer se regresiona analiza primenjuje i za nestacionarne slučajne funkcije, pa je autor »zavisnosti kolimacije, ...« nije ni spomenuo. A za one koji se ne bave (ovom) teorijom, koji bi mogli pomisliti da to nešto znači, odgovor je već sadržan u Bartlettovom testu jednakosti disperzija rezultata dvostruke kolimacije na osnovi koga je prihvaćena hipoteza o jednakosti disperzija (pri različitim temperaturama), što se može smatrati dovoljnim uslovom stacionarnosti slučajne funkcije (rezultata merenja dvostruke kolimacije).

5. a) Konstatacija da »nije prirodno da za povećanje temperature kolimacijska greška teži nuli, a za ...« besmislena je iz dva razloga: prvi, jer to autor »zavisnosti kolimacije...« ne tvrdi, i drugi, jer se u regresionoj teoriji kaže da je zaključivanje van intervala u kome se pojavljuje nezavisna promenljiva nedopustivo.

b) Tačno je da eksponencijalna zavisnost važi za deformaciju detalja (Markov/Sacerdatov), ali je to autoru »zavisnosti kolimacije ...« dalo ideju da tu zavisnost istraži i u slučaju promene 2C, što je test adekvatnosti modela i potvrdio.

Što se tiče zaključnih »primedbi« 1. i 2., one apsolutno nisu tačne jer je testom adekvatnosti (eksponencijalni) model prihvaćen, a zbog velikog broja merenja (više od 1000) zaključci (ocene) veoma su pouzdani.

Gligorije Perović

JOŠ JEDNOM O ČLANKU »PRIMENA POSREDNOG IZRAVNANJA KADA SE KORISTE KVADRATI MERENIH VELIČINA (DUŽINA)«

U Geodetskom listu 1—3/90. objavljen je odgovor profesora Vračarića na primedbe koje sam stavio njegovu radu »Primena posrednog izravnavanja kada se koriste kvadrati mernih veličina (dužina)«, a koji je objavljen u Geodetskom listu 7—9/87. I posle odgovora profesora Vračarića smatram da učinjene primedbe ostaju u važnosti. Razlozi za moje stanovište su sledeći:

1. I dalje nema direktnog odgovara da li se razmatra slučaj »merenih« veličina uopšte ili samo kada se koriste »merene« veličine dužine.

2. Rad profesora Vračarića i njegov odgovor na moje primedbe pokazuju do kakvih se stranputica dolazi kada se u sredini koja ima pretenzije da istražuje rešenja problema obrade merenja očigledno zanemari fundamentalni aspekt te oblasti, tj. stohastički, odnosno pojam stohastičkog modela. Tako, na primer, kada bi se o ovome aspektu vodilo računa, tada bi bilo jasno da se za izraze (10) i (25) ne može reći »u suštini su isti«, jer se oni suštinski razlikuju po tome što u izrazu (10), koji bi, kada bi se oslobodio neosnovanog množenja sa $(S_{10} + S_1)$, vratio na izraz (5), a koji se deljenjem sa 2S, približno vraća na (5), imamo u slobodnom članu veličinu,

po pretpostavci normalnog rasporeda rezultata merenja dužina i $S_{i0} \approx S_i$, približno normalno raspoređenu slučajnu veličinu, a u izrazu (25) jednu formu hi-kvadrata. Izraz (5) i izraz (25), kao uostaom i izrazi (3) i (8), postaju tek tada u suštini isti kada se umesto pojedinačnog f_i^2 primeni ocena za $m_{f_i}^2$ dobivena iz uzorka dovoljno velikog

obima da se može smatrati da je $\hat{m}_{f_i}^2 = \sum_{i=1}^n f_{ii}^2/n$ praktično normalno raspoređena.

3. Tvrdjenje »Rezultati izravnavanja neće se promeniti ako se jednačine popravaka (5) pomnože proizvoljnim brojevima ($S_{i0} + S$)« zaista je netačno. Približna jednakost ali ne i identičnost rezultata izravnavanja merenja postignuta je tek posle upotrebe »težine«, koja anulira izvedeno množenje, odnosno stvari vraća približno na početno stanje. Izvedena transformacija je primena veze

$$\frac{ds}{dx} = \frac{1}{2s} \frac{d(s^2)}{dx}$$

radi određivanja elemenata normalne jednačine popravke polazeći od s^2 a ne od s .

4. Upravo tvrdjenje profesora Vračarića »Poslednji izraz i izraz (10) u suštini su isti« (str. 252) govori o naumu da se na osnovi verovanja u ispravnost hipoteze o analogiji dva problema navodni rezultati, koji su dobiveni pri razmatranju jednog problema, iskoriste za rešenje drugog.

Vladeta Milovanović