

NIŽA GEODEZIJA PROF. ING. MILANA DRAŽIĆA

U izdanju »Naučne knjige« u Beogradu, izašla je »Niža geodezija I. deo instrumenti i metode merenja« prof. Ing. Milana Dražića u 6000 primjeraka.

Geodetska je literatura kod nas toliko oskudna, tolika se za njom potreba osjeća, da treba pozdraviti svaki i najmanji pokušaj, da se praznine, koje se u geodetskoj literaturi osjećaju, popune. Naša je geodetska javnost s interesiranjem očekivala izdanje »Niže Geodezije prof. Dražića, jer je smatrala da ne će biti samo pokušaj, nego djelo, koje će služiti i studentima i stručnjacima na terenu za bolje i potpunije obrazovanje u geodetskoj struci. Tome je knjiga, kako je u predgovoru naglašeno, i namijenjena.

Ovo upravo navodi, da se na knjigu osvrnemo kritički. Pored toga da se rasprave i stanovita pitanja, koja u knjizi prof. Dražića prikazuju potpuno suprotno, u geodetskoj praksi i literaturi, već ustaljene pojmove.

Geodetska knjiga, koja ima pretenzija »da obuhvati s jedne strane celokupan program nastave iz Geodezije na fakultetima Univerziteta u Beogradu, a s druge strane da bude i nerazdvojni drug svakom praktičaru« (podcrtao Janković), pisana je na način, koji nikako nije u skladu s naučnim potrebama pojedinih stručnih fakulteta kojima je knjiga namijenjena.

Iz historijata geodezije već se vidi, da pisac još nije prečistio sa stannovitim pojmovima o materijalističkom svatanju historije. Tako i nije prikazan razvoj geodezije kao nužan proizvod društva i velikih društvenih zbivanja, nego kao proizvod ovog ili onog naučenjaka. Tu se govori o geodetskim radovima »3—4 hiljade godina pre Hrista«, još u vremenu 1700 godina pre Hrista«, »u IX. veku po Hristu«.

Svakako da su tamo imenovani naučenjaci zaslužni za razvoj geodetske nauke, ali oni su produkt društvenih zbivanja unutar historijskog razvoja društva. Geodezija se rapidno razvijala baš kao posljedica stannovitih društvenih promjena i društvenih pokreta, i kad se već obrađuje historijat geodezije treba ga tako i obraditi. O tome je pogotovo trebalo voditi računa, kad se knjiga namjenjuje našoj studentskoj omladini. Naša omladina radi mnogo i hoće da radi solidno i s razumijevanjem, pa je potpuno nerazumljivo, da se i kao komparacija navodi, da u geodeziji nešto prestavlja »Oče naš u Geodeziji«.

U knjizi se sve sprave i sva geodetska pomagala nazivaju »instrumentima«. Tako je »instrument« i: libela, ravnjača i podravnjača, pantlička, visak, lupa, i t. d., jednako kao i teodolit, nivelir i tahimetar. Međutim se u našoj geodetskoj praksi pod nazivom instrument udomaćio

pojam sprave, koja je sastavljena iz nekoliko dijelova, koji opet sami po sebi mogu biti stanovita pomagala. Tako je teodolit sastavljen iz durbina, mikroskopa, libele, sistema prizama i leća, viska i t. d., a svaki se opet dio može sam za sebe, za neku svrhu, upotrebiti.

Kad je riječ o pojmovima u Geodeiziji navest ću iz knjige nekoliko karakterističnih slučajeva. Na str. 73 pod naslovom »Biranje tačaka za premer u velikom obimu« kaže se među ostalim navodima o razvoju poligonske mreže i ovo:

»Vrlo često nije moguće sve ovo ispuniti. Ako se približilo dovoljno detalju ne će možda biti vlak opružen, već će se na nekom mestu lomiti pod uglom od 90° , 100° , 120° i t. d. Prelomni ugao na tom mestu ne može da bude ravan. U tom slučaju takva poligonska tačka određuje se trigonometrijski kao i ostale tačke triangulacije, prirodno sa onom tačnošću koja je potrebna u ovakovom slučaju, pa se onda takva tačka zove naknadna tačka. Dakle izbor naknadnih tačaka zavisi od oblika poligonske mreže, a ona je pak zavisna od terena i detalja, odnosno razmere u kojoj treba crtati planove.« (podertao Janković).

Student, koji savjesno studira postaviti će sada ovakova pitanja: Što je naknadna tačka? To je »poligonska tačka, koja se određuje trigonometrijski«. Gdje se postavlja naknadna tačka? »Na svakom mestu u poligonskom vlaku gdje prelomni ugao ne može da bude ravan«. S kakvom tačnošću se određuje naknadna tačka? »Sa onom tačnošću koja je potrebna u ovakovom slučaju, a to je kao i ostalih tačaka triangulacije.« Kojih tačaka triangulacije IV., III. ili II. reda' a je li to onda poligonska ili trigonometrijska tačka?? Ovdje student nebi mogao odgovoriti po knjizi prof. Dražića. Od čega zavisi izbor naknadnih tačaka? »Od oblika poligonske mreže«. Od čega zavisi oblik poligonske mreže? »Od terena i detalja, odnosno od razmere plana, u kojem treba crtati planove.«

Lijepo se ovdje kaže, konsekvntno da ne bude nikakove sumnje, da ako terenske prilike zahtijevaju da u nekom poligonskom vlaku ne bude nijedan prelomni kut ravan, odnosno iznad 120° , onda sve točke treba odrediti kao naknadne točke.

Naknadna tačka, po prof. Dražiću, nije trigonometrijska tačka, koja služi za popunjavanje rijetke trigonometrijske mreže, obzirom na spejalne potrebe razvoja poligonske mreže, što treba nužno da izazove poćanje toćnosti u odrećivanju i izjednaćenju poligonskih vlakova; ona je poligonska tačka i služi da poljepša oblik poligonske mreže, da u poligonskom vlaku ne bude ni jedan kut ispod 120° .

Ovo ne treba dalje analizirati. Vjerujem da prof. Dražić ovako ne misli, ali tako je napisao. Naš stručnjak praktičar, koji je na pr. postavljao, u Gorskom Kotaru duž slivova rijeka, kilometarske duge poligonske vlakove, gdje možda ni jedan prelomni kut nije bio veći od 120° , morao bi se ozbiljno zabrinuti nad metodama i kvaliteti svog rada. Poligonski se vlak u praksi uvijek postavlja tako da prvenstveno zadovolji potrebe snimanja obzirom na objekt snimanja, teren i metodu mjerenja; za tahimetriju da se s poligonske točke može snimiti što više detalja, a za ortogonalno snimanje da se s poligonske strane može dobro snimati

detalj. Neznam kako bi se moglo dokazati da oblik poligonske mreže zavisi od »razmere u kojoj treba crtati planove«.

U istom poglavlju malo dalje stoji:

»Kad se u nekoj poligonskoj tački seku više poligona, onda se i ona treba odrediti kao naknadna tačka, pa ako nije to moguće bar kao raskršće t. j. svi se poligoni računaju i izravnavaju odjednom. Na taj način povećava se tačnost koordinata raskršća pa su i ostale tačke bolje određene« (podcrtao Janković).

Kako vidimo nema nikakove sumnje da je naknadna tačka poligonska tačka — »raskršće«. A što je to »raskršće«? »Poligonska tačka u kojoj se seku više poligona i gde se svi poligoni računaju i izravnavaju odjednom«. Po opisu »raskršće« je, u geodetskoj literaturi i praksi, ustaljeni pojam čvorna tačka. Međutim »čvorna tačka« nije svaka tačka, u kojoj se vlakovi sijeku. Poligonski vlakovi mogu se sjeci i u običnoj poligonskoj tački i ne treba ih izravnavati odjednom, kao ni u čvornoj tački. Po prof. Dražiću nema prema tome redova među poligonskim vlakovima, a mi znamo, da postoje vlakovi I. reda i nižih redova, i da nije potrebno svaki formalni poligonski čvor riješavati kao »čvor« i još uz to vlakove izravnavati odjednom. Izjednačenje čvorne tačke i vlakova, koji se sjeku u njoj odjednom toliko je komplicirano, da se u praksi uopće ne upotrebljava, jer bi zahtijevalo toliko vremena da se obzirom na tačnost koja se postiže, ne isplati. Zato se čvorna tačka izjednačuje najprije sama približnom metodom, a onda se izjednačuje svaki vlak posebno.

Na koncu konca kakvog smisla ima, već u geodetskoj praksi i cjelokupnoj svjetskoj geodetskoj literaturi, ustaljene pojmove i nazive mijenjati jedino radi originalnosti, jer pojam »čvorne tačke« nije nimalo loš i nimalo nejasan. Zar ne će to unijeti zabunu i zbrku u pojmovima studenata i praktičara, kojima mi moramo olakšati studij i praktično rješavanje zadataka?

Ovdje bi se dalo mnogo diskutirati, a ja smatram, da kolikogod treba poštivati usvojene tehničke norme u pogledu tačnosti mjerenja u geodetskim radovima, treba poštivati i u našoj praksi usvojene pojmove i nazive pogotovo, ako oni odgovaraju duhu našeg jezika. O pravilnosti pojedinih pojmova može biti diskusije, zato postoje stručni forumi DIT i Geodetski list. Knjiga, koja je namijenjena studentima nebi trebala da služi izazivanju zbrke u pojmovima, pa makar pisac bio uvjeren u nepravilnost usvojenog naziva i pojma. U čitavoj geodetskoj literaturi ustaljeni su pojedini nazivi, postoje čak i alfabetske oznake pojedinih naziva, koje gotovo svi geodetski stručnjaci usvajaju, pa neka nikakovog razloga da ih i mi ne usvojimo.

Trebalo je u ovom poglavlju kazati malo više o čvornoj tački, a ne samo da se ona zove »raskršće«. Trebalo je barem kazati, koje uslove moraju udovoljiti čvorni vlakovi, da bi izjednačenje čvorne tačke najbolje odgovorilo teoretskim i praktičkim zahtjevima.

Općenito je malo rečeno o poligonskoj mreži. Nema ništa o skici poligonske mreže, a prema tome ni o podjeli na listove i detaljne skice u našem državnom koordinatnom sistemu. O tome je trebalo nešto reći, bar osnovne pojmove o podjeli na zone, koordinatnom početku i podjeli na triangulacione listove. Čak nema ništa ni o stabilizaciji poligonskih to-

čaka, nego se poziva na katastarski pravilnik, dok na drugoj strani sasma opširno raspravlja kako se snimanje vrši za katastarske potrebe.

U članku »Signalisanje tačaka« str. 74, govori se o svim mogućim signalima počam od visokih piramida pa do trasirki (značaka) za signalizaciju poligonskih točaka. Čitalac stiče utisak, kao da je o signalizaciji sve rečeno. Međutim na strani 141 pod glavnim naslovom »Instrumenti i metode za merenje uglova«, a pod podnaslovom »Signali koji se mogu centrisati«, govori se ponovo o signalizaciji polig, točaka, ali sada o točnijoj signalizaciji t. j. o »signalima koji se mogu centrisati«, kao da se oni ranije navedeni ne mogu centrisati. Mislim da su se i oni ranije navedeni signali mogli smjestiti ovdje ili ovi onamo, jer i jedni i drugi služe za mjerenje kutova, i jedni i drugi utječu na točnost mjerenja kutova, a i jedni i drugi služe za signalizaciju točaka.

U poglavlju »Tačnost direktnog merenja dužina« str. 89 govori se o »otstupanjima« i »greški«. Odstupanja su male razlike između pojedinih mjerenja, a greška je velika razlika.

Dalje se govori o »sistematskim odstupanjima« i »slučajnim odstupanjima«, tako da nema sumnje, da su ova odstupanja nama poznate sistematske i slučajne pogreške — greške.

Svuda se, na svim jezicima u geodetskoj literaturi govori o sistematskim, slučajnim i grubim pogreškama, pa i u našoj literaturi. Svakako da je razlika između dva mjerenja odstupanje jednog mjerenja od drugog, ali i jedno i drugo mjerenje sadrže u sebi pogreške sistematske i slučajne naravi.

Kod nas se pojam odstupanje ustalio kao odstupanje mjerenih veličina (koje su izmjerene sa stanovitom pogreškom) od datih veličina t. j. razlika između »koliko jest« i »koliko treba« (jest — treba). Zašto da ove pojmove mijenjamo? Zato valjda, što prema tumačenju prof. Dražića mi kod mjerenja ne griješimo, nego »odstupamo«, kao da bi namjerno od nečega odstupali, pa ako mnogo odstupimo onda smo tek pogriješili.

Knjiga je obrađena tako, da manje tumači i dokazuje, a više pripovijeda. Svi bi se ranije navedeni nejasni pojmovi o naknadnim točkama i »raskršćima« možda i razjasnili, da su u onom dijelu navedeni kakvi crteži, ili da se barem pisac pozivlje na druge crteže u knjizi. U istom se poglavlju tamo govori o ekscentričnom opažanju i priključku na nepriступačnu točku, o jednostranim i obostranim vizurama, a niti jednog crteža. U koliko su u drugim poglavljima navedeni crteži, njihov je opis mjestimično toliko nejasan, da se s njime čitalac ne može poslužiti (poglavlja o optici). Drugi crteži su nesavremeni i nose natpise »Dunavska banovina« (str. 16 i 17), a za početak na pantljici, na tri slike stoji natpis Nullpunkt (str. 82). Trig. formular br. 1 podijeljen je na dvije strane 121 i 122, tako da se radi uspoređivanja reduciranih pravaca i mjerenih mora okretati strana. Knjiga ima 320 strana, a skoro na svakoj strani jedna do tri štamparske pogreške. Sve su ovo doduše nedostaci tehničke naravi, ali s time se mnogo kviri kvalitet knjige, da ne govorim o lošem djelovanju onakovih crteža.

Opis instrumenata počinje na str. 89 »Instrumenti i metode za merenje uglova«.

»Instrumenti se dele u dve grupe.«

1) instrumenti za obeležavanje uglova stalne veličine, u koje dolaze ogledala pod uglom i prizme.

2) instrumenti za merenje uglova ma kakve veličine u koje dolaze teodoliti.«

Kako se vidi ovdje su zrcala, prizme i kutni doboši svrstani u instrumente doduše ne za mjerenje, nego za »obeležavanje uglova«. O pravilnosti toga ne ću diskutirati, ali kad je već tako urađeno, onda iz pedagoških razloga i pravilnije metodičke razrade i tumačenja trebalo je prikazati najprije jednostavne »instrumente« krst i doboš, a onda zrcala i prizme.

Teodolit se na str. 110 prikazuje s jednom prilično nejasnom slikom, gdje se oznake pojedinih dijelova teodolita jedva mogu razabrati. Tumačenje osnovnih dijelova teodolita trebalo je prikazati pregledno-šematski. Za teodolite sa staklenim limbusima kaže se ovo: »Instrumenti sa staklenim limbusima izrađuju se od čelika, tako da je koeficijent istezanja za limbus i ostale delove isti, te nema bojazni da će se u limbusu javiti istezanja različita od instrumentovih« (str. 111).

Ovo apsolutno nije tačno. Koeficijent istezanja stakla nije isti kao i čelika (za staklo 0,0000086, za željezo 0,000011, mjed 0,000019, a instrumenti se ne izrađuju od čelika. Prednost staklenih krugova je u tome što je koeficijent istezanja stakla malen, a što je važnije staklo se rasteže ravnomjerno i prema tome utječe na tačnost mjerenja veoma povoljno. Nije to samo jedina prednost teodolita sa staklenim limbusima. Teodoliti su postali daleko manji i lakši, sistemom prizama i optičkim mikrometrom omogućeno je tačnije čitanje, i prema tome mnogo je proširena primjena ovih instrumenata u geodeziji. Nove konstrukcije geodetskih instrumenata izazvale su primjenu novih metoda mjerenja u poligonometriji, gdje se povećala ne samo brzina nego i tačnost, pogotovo za one predjele gdje njena primjena prestavlja jedino moguće riješenje. Zamislite preciznu poligonometriju sa starim konstrukcijama preciznih instrumenata, kojih je težina 12—16 kg, da ne govorimo o mogućnosti njihove primjene uopće u poligonometriji.

Novije konstrukcije teodolita predstavljene su Wildovim teodolitom starog tipa, kojeg tvornica više ne izrađuje, ali ne ovdje zajedno s ostalim teodolitima, nego u članku »Stativi sa postoljem udešenim za centrisanje« str. 144. Uz teodolit je samo njegov opis, a o konstruktivnim osobinama, prednosti, načinu rada i čitanja kutova, tačnosti, upotrebi ništa nije rečeno. Poslije toga slijede busole i time je sve rečeno o instrumentima »za merenje uglova«.

Očekivalo se da će knjiga prof. Dražića biti nešto novo u našoj geodetskoj literaturi, da će obraditi geodetske radove, koji se pojavljuju u građevinarstvu i u inženjerskim radovima uopće. Međutim ona ne obrađuje ni objektivno geodeziju kao nauku, već isključivo njenu primjenu u katastru, kao da geodezija nema nigdje nikakove primjene nego samo u katastru. Čitava poglavlja napisana su kako treba i što treba snimati za katastarske potrebe. U poglavlju »Detaljno snimanje terena« (str. 197) izneseno je piščevo mišljenje i stanovište kako treba izvoditi kata-

starski premjer. Moje je mišljenje da knjiga o nižoj geodeziji treba da obuhvaća nižu geodeziju kao predmet uopće, a kako će se izvoditi detaljno snimanje i što će se snimati, to treba raditi prema potrebama i svrsi snimanja. Pravilnik o katastarskom primjeravanju predviđa što je potrebno za katastar snimati. To nikako ne znači da je taj snimak upotrebljiv i obavezan za sve slučajeve i za sve potrebe.

Ovdje možemo na pr. pročitati, da se bonitet pojedinih parcela vidi iz plana; nadalje: »Najbolje je da se obrazuje sudsko-katastarska komisija, kao prvostepena vlast, koja će izvršiti omeđavanje i sve sporove rešavati u prvom stepenu.« Pisac kaže dalje: »Ako se omeđavanje ne izvrši zvanično ili se ne izvrši uopšte, onda je svako snimanje iluzorno, jer plan neće imati nikakove dokazne moći,« i t. d. (omeđavanje str. 198.)

U današnje vrijeme ovako nešto napisati u knjizi, koja je namijenjena studentima i praktičarima nije mi ni malo razumljivo. To bi značilo da su sva naša snimanja, koja izvodimo u vezi s Petogodišnjim planom iluzorna, jer nijesu zvanično omeđani privatni posjedi.

Ja smatram, da ovo nije materijal za geodetsku knjigu koja treba da obuhvati program iz geodezije za sve fakultete Univerziteta u Beogradu. Ovo bi mogao biti materijal za neki polemički članak. Kako će biti organizirano snimanje zemljišta za potrebe katastra i kako će se omeđavati parcele, to treba da obrađuje predmet »Katastar i katastarski pravilnici«, a ne geodezija. U geodeziji bi se na te pravilnike moglo pozvati i ukazati na njih, da se kod snimanja za potrebe katastra stručnjaci pridržavaju, a za druge potrebe snimanja propisi ovih pravilnika nijesu potrebni. Među tim razlaganjima ima i nekih nezgodnih stvari, koji opet govore o nesavremenosti knjige obzirom na naše prilike. Tu se može pročitati među primjerima kako se vlasnici upisuju u detaljne skice i Petrović Živana Ilija, Grocka, Kralja Petra ulica 1; dalje se govori o policijskim propisima, i slično. Sumnjam da kod nas ima još negdje ulica Kralja Petra, a da policijskih propisa nema to znam sigurno.

Tahimetri su dobro zastupljeni od 208 do 287 str., među ostalim i tahimetri s razmjernicima čitavo poglavlje na 10 strana. Pored toga je opisan i Barrot—Wildov autoredukциони tahimetar. Sve su to instrumenti, kojih u našoj praksi sumnjam da negdje ima, a tahimetar Barrot—Wild firma uopće više ne proizvodi. Ja ne prigovaram što su se ovi instrumenti naveli, ali da su opisani s tolikom opširnošću, dok su na drugoj strani nove konstrukcije samo spomenute, to mi nije razumljivo. Instrumenti i metode optičkog mjerenja dužina pomoću konstantne letve nijesu niti spomenuti.

Opisan je Bosshardt—Zeissov redukcioni tahimetar Redta (str. 273). U članku je opisan instrument i njegova rektifikacija prilično teškim stilom. Međutim ništa nema o djelovanju klinova, o načinu mjerenja dužina, kutova i visinskih razlika s Redtom, a redosljed rektifikacije je nepravilan. Rektifikaciju Redte treba provoditi tako, da se već provedena rektifikacija ne mijenja daljnim rektificiranjem.

Prvo treba rektificirati letve i pribor, a onda instrument. Kod letve se ne rektificira samo diopter, kako u knjizi piše, nego i dozna libela na vertikalnoj letvi.

Kod instrumenta treba ispitati:

1) sve uslove, koje treba da zadovolji Redta kao teodolit. Ovdje treba naročitu pažnju posvetiti rektifikaciji visinske libele, zato što je visinska libela kod Redte povezana zupčastim kolom s obrtnim klinovima. Kod mjerenja dužina Redtom treba horizontirati visinsku libelu. Ako ona nije dobro rektificirana, onda njenim vrhunjenjem dovode se klinovi do pogrešnog položaja i time pogrešne redukcije mjerene dužine. Ova se pogreška povećava povećanjem visinskog kuta. O svemu tome nije u knjizi ništa spomenuto.

2. Svi uslovi za redukcionu tahimetar, a ti su:

a) »reduktivni mehanizam« b) adiciona i

c) multiplikaciona konstanta.

Ovo sve u knjizi nije sistematski razrađeno.

Čitalac, koji dobije u ruke ovu knjigu, mora steći utisak kao da, od M. Andonovića »Niže geodezije« do prof. Dražića »Niže geodezije«, ništa kod nas nije napisano i ništa ne postoji. Ne postoje ni odlični radovi iz geodezije Ing. Svečnjikova i Kostića, prof. Abakumova, prof. Sopockog, prof. Dr. Neidharta i drugih. Ne postoje publikacije naših praktičara u Geodetskim i geometarskim glasnicima i geodetskim listovima. U čitavoj knjizi nigdje ni jedan citat, uopće se ne pozivlje niti u literaturi na koncu knjige na djela, koja po svojoj obradi i načinu prikazivanja nijesu ostala nezapažena od nijednog našeg stručnjaka. Ovo ničim opravdano ignoriranje naših kapitalnih djela iz geodezije je u najmanju ruku nekorektno, ne toliko prema navedenim piscima i stručnjacima, koliko prema studentima, kojima treba ukazati na sve izvore, gdje mogu pitanja iz geodezije, koja ih više zanimaju, proučiti. Običaj je i ne pisani zakon, da se na koncu knjige navedu sva stručna djela, koja obrađuju istu materiju, i to stranu, a pogotovu našu.

Da se pisac koristio ovim uzorima, nebi knjiga bila ovako sastavljena. Nebi na jednoj strani bila pretrpana stanovitim poglavljima o instrumentima, koji u onoj opširnosti nisu potrebni, jer ih u našoj praksi uopće nema (tahimetri s razmernicima) ili poglavljima, koji nikako ovamo ne spadaju.

Ako je ovo što knjiga obrađuje program studija geodezije na svim fakultetima beogradskog Univerziteta, onda se mora priznati da je on nepotpun, nesavremen i neobjektivan. Tu se vidi da knjiga nije uopće odraz napredka u Geodeziji.

U Beogradu ima stručnjaka, koji se bave problemima geodetske struke i naučno i praktički. Trebalo ih je konzultirati pogotovo, kad se pripremaju izdavanja novih instrukcija za geodetske radove. Knjiga iz geodezije ne izdaje se svake godine, pa je nezgodno da je još kod svog izdavanja zastarila. Uvjeren sam da bi naši drugovi iz prakse dali korisne sugestije, koje bi doprinijele boljoj kvaliteti knjige.

Uopće smatram, da bez veze s praktičnim radovima i problemima, koje naši praktičari riješavaju u vezi mnogobrojnih zadataka na terenu ne može biti pravilnog ni naučnog ni nastavnog rada. Tamo su izvori za materijal o kome treba pisati i koje treba konkretno sa studentima razrađivati, da bi oni mogli odma stupiti u produkciju sa izgrađenim pogledima na praktična rješenja i iskustvima koja su naslijedili od svojih nastavnika.

Ing. M. Janković