

Aluminijska letva

U broju I ove g. časopisa »Železnice« (Beograd) izašao je oveći članak sa crtežima Ing. Dušana Slavičeka pod naslovom »Nove metode u tahimetriji«.

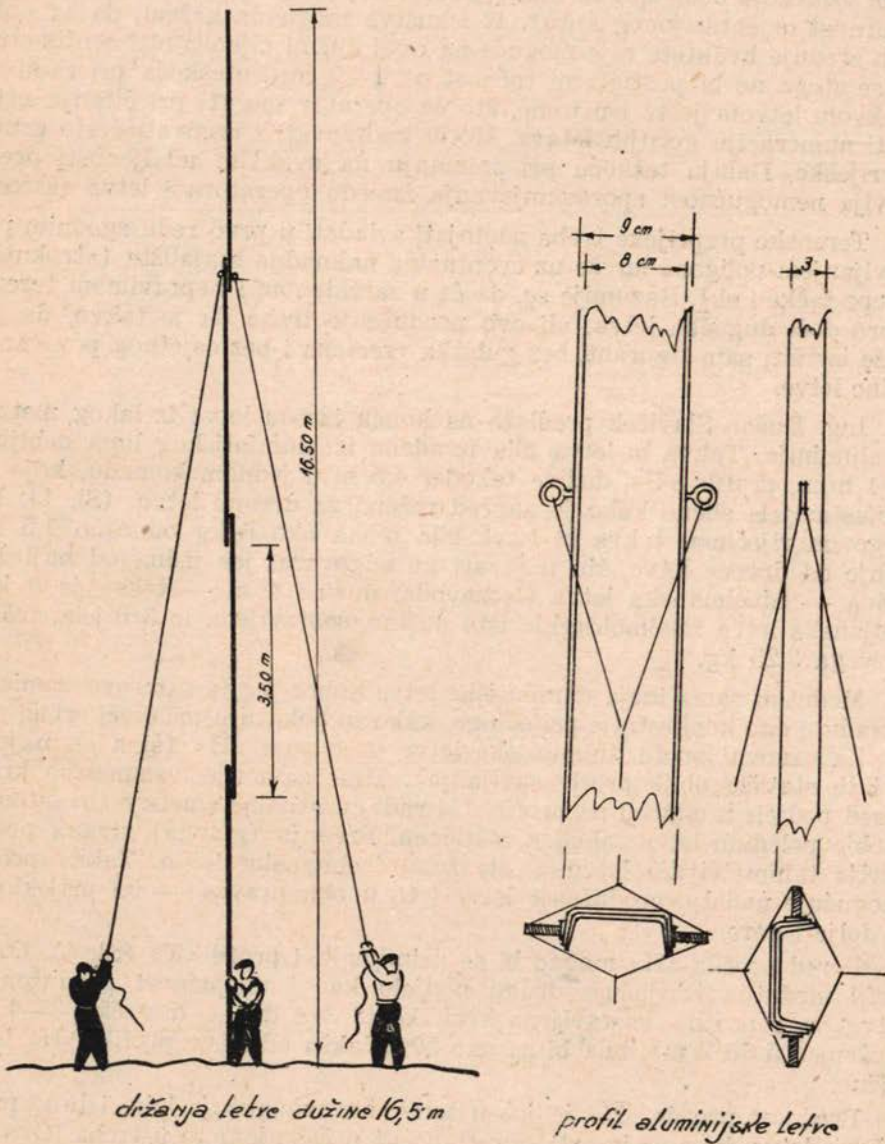
Autor se najprije osvrće na ulogu tahimetrije, posebno kod projektiranja željeznica, ukazujući na teškoće koje kod tog nastaju uslijed terenskih preprijevaka i zaraštenosti. Ove teškoće uslovljavaju kratke vizure, gustu poligonu mrežu, pomoćna stajališta itd.

Sve je do sada rečeno potpuno pravilno. Međutim iza toga stoji doslovce: »Najbolji današnji teodoliti švajcarske marke Wild imaju optiku, koja dozvoljava najboljem oku približno čitanje na dužinama od oko 300 m. Pojedine tačke mogu se procjenjivati, pa i čitati i na dužinama do 400 m«. Sa ovom se tvrdnjom ne bismo mogli složiti. Prvo, jer je teško reći da su Wildovi teodoliti najbolji, a niti se može uzeti da je moguće čitanje letve na dužini od 300 ili 400 m i da takvo čitanje predstavlja tehnički podatak. Doduše on se kasnije ispravlja i kaže: »Takva čitanja na velikim udaljenostima zahtjevaju krajnje naprezanje oka, pa rezultati nisu uvijek pouzdani. Na tim udaljenostima oko ne raspoznaje više dobro centimetarsku podjelu«. Ovo je opet u protivurječnosti sa napred citiranim.

Osnovna tema članka je međutim produženje letve u cilju savladavanja terenskih zaprijevaka. Ing. Slaviček predlaže izradu letve osnovne dužine 4,5 m u jednom komadu »jer je poznato, da se letva na prijeklop brzo kvari i onesposobi za upotrebu«. Po ovom prijedlogu produženje se postiže na taj način, da se nastavlja više ovakvih letava u gornjih 50 cm, čime se dobiva dužina od 4,5, 8,5, 12,5 ili čak 16,5 metara (visina trokatnice?), već prema potrebi tačke koju snimamo. Ovakvu letvu, pored glavnog figuranta u sredini, držalo bi još 2 do 4 pomoćna figuranta zatežući je konopcima ili žicom, kako to pokazuje sl. 1. Kod mirnog vremena, a do dužine od 12,5 m, ne predviđa se zatezanje. Pošto će pojedini dijelovi od po 4,5 m nositi samostalnu numeraciju od 1—4,5 m, to će operator kod čitanja na gornjim dijelovima morati ovu numeraciju mijenjati. Autor predlaže dalje, da se poledina ove letve providi decimetarskom podjelom, koju bi — po njegovim riječima — bilo moguće čitati na udaljenosti od 500 do 600 m, sa sigurnošću od 1 do 2 cm tj. tačnošću dužine od 1—2 m, što on smatra dovoljnim za plan 1:2000.

Analiziramo li gornji prijedlog moramo konstatirati slijedeće: Neosnovan je prigovor protiv letve na sklapanje, naročito sa gledišta tahimetrije. Prijeklop ne neophodan, kako radi transporta, tako i lakše manipulacije na terenu. Letvu dužine 4 ili 4,5 m ne možemo na pr. prenijeti putničkim automobilom ili vagonom, što može imati za posljedicu nemogućnost izvršenja nekog zadatka na udaljenom terenu. Prijeklop ima eventualno tu lošu stranu, da nepovoljno utiče na teoretsku dužinu letve, što kod tahimetrije nema značaja, pa se letva u jednom komadu upotrebljava

jedino kod preciznih nivelmanskih radova. Dalnja loša strana ovog prijedloga je u tome, što upotreba ovako produžene letve iziskuje stalno nošenje po terenu 2—4 komada letava sa priborom za vezivanje, ukupne težine 20—30 kg, te 3 do 4 figuranta, i ako će potreba ovakvog produženja nastupiti kod malog broja tačaka. Važno je također napomenuti, da će se razmjerno mnogo vremena trošiti na sastavljanje letve kod poje-



držanja letve dužine 16,5 m

profil aluminijske letve

Slika 1. — Prijedlog ing. Dušana Slavičeka

dinih detaljnih tačkaka. Nije vjerovatno dalje, da će letva takve dužine stajati mirno, jer zatezanje kako je zamišljeno ne može biti ravnomjerno.

Ne bismo se mogli složiti sa Ing. Slavičekom, da je točnost čitanja dužine od 1—2 metra (i 20—40 cm za visine) zadovoljavajuća za plan 1:2000 posmatrajući problem općenito. Ovo ne može zadovoljiti ni u poslovima trasiranja, osim ako se radi o manjem mjerilu. Ako se uzme, da će srednja dužina poligone strane u ovakvim prilikama biti ispod 200 m, to bi vziura od 500—600 m bila 3 puta veća, što je protivno pravilu (nesigurnost orijentacionog kuta). Iz iskustva mogu da kažem, da sa optikom srednje kvalitete nije moguće na ovoj dužini cijeliti niti centimetre, pa se stoga ne bi postigla ni točnost od 1—2 m. Poteškoća pri radu sa ovakvom letvom jeste i u tome, što će operator morati pri čitanju mjenjati numeraciju gornjih letava, što će zadržavati i izazivati često grube pogriješke. Dalnju teškoću pri snimanju na ovakvim udaljenosti predstavlja nemogućnost sporazumjevanja između operatora i letve (skice).

Terenske preprijeko treba nastojati svladati u prvo redu zgodnim postavljanjem poligone mreže uz eventualna naknadna stajališta (»trokuti«, slijepe tačke i sl.). Razumije se, da će u zaraštenom i nepravilnom terenu dobro doći dugačka letva, ali ovo produženje treba da je takvo, da ga može izvršiti sam figurant, bez gubitka vremena i bez osjetnog povećanja težine letve.

Ing. Dušan Slaviček predlaže na koncu izradu letve iz lakog metala — aluminija. Takva bi letva bila izrađena iz aluminijskog lima debljine 3—4 m/m, profila »U«, dužine također 4,5 m u jednom komadu, koja bi se nastavljala slično kako je napred rečeno za drvenu letvu. (Sl. 1). Po njegovim riječima, takva bi letva bila teška oko 6 kg odnosno 1,5 kg manje od drvene letve, što u stvari ne odgovara, jer jedna od najtežih letava — nivelmanska letva Geozavoda, dužine 4 m — teška je 5 kg. Talijanska letva »Salmoiraghi« iste dužine, sastavljena iz 3 dijela, teška je svega 3,25 kg.

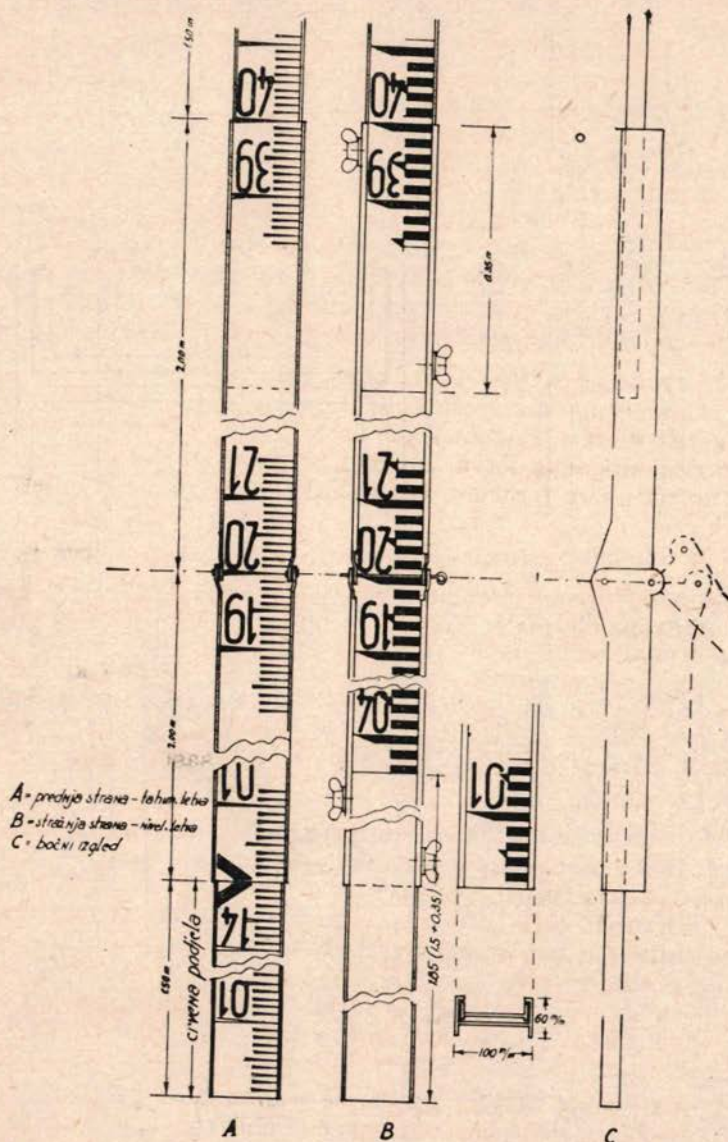
Međutim sama ideja aluminijske letve dobra je. Ja sam ovu zamisao razradio i dao konkretnije prijedloge, kako to pokazuju priležeći crteži.

Za osnovni profil aluminijske letve uzeo sam »H« (šina — najpovoljniji statički oblik protiv savijanja). Time sam ujedno smanjio krila ispred podjele u odnosu na profil »U« radi eventualne smetnje pri čitanju i dobio poleđinu letve također zaštićenu. Prednja (glavna) strana predstavlja tahimetrijsku letvu, a stražna nivelmansku letvu. Takav profil omogućuje nadalje produženje letve i to u oba pravca — od prijeklopa na dolje i gore.

Pored profila »H« mogao bi se primijeniti i profil »T« (Sl. 4). Ovaj profil međutim isključuje drugu podjelu kao i mogućnost produženja. Letva ovog profila, sastavljena svakako iz dva dijela, dugačka 3—4 m (složena 1,5 do 2 m), bila bi za oko 50% lakša od letve profila »H« iste dužine.

Prednost profila »H« je još u tome, što omogućuje lako i brzo produženje letve, koje će izvesti sam figurant u času kad to ustreba. Ovo se produženje obavlja putem nastavaka, gornjeg i donjeg, koji se nalaze u

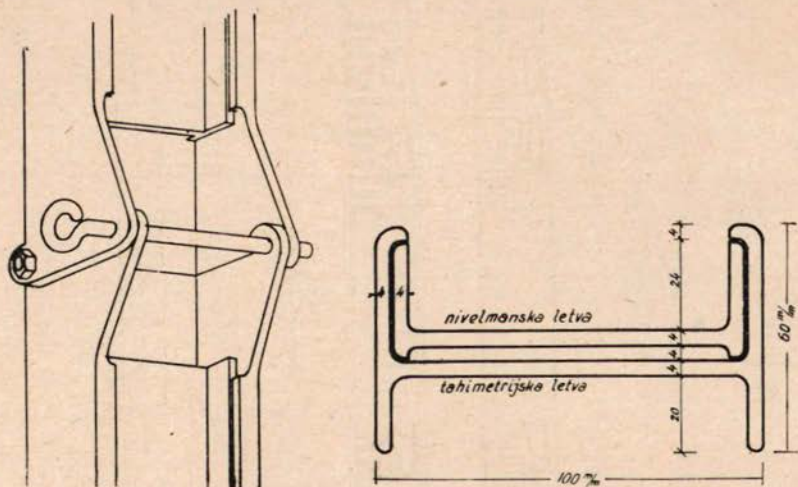
samom profilu glavnog dijela, ili se mogu umetnuti kad se zato ukaže potreba. Nastavci se u izvučenom položaju fiksiraju sa po 2 vijka, kako je to na crtežu vidljivo.



Sl. 2. Izgled aluminijske letve profila »H«

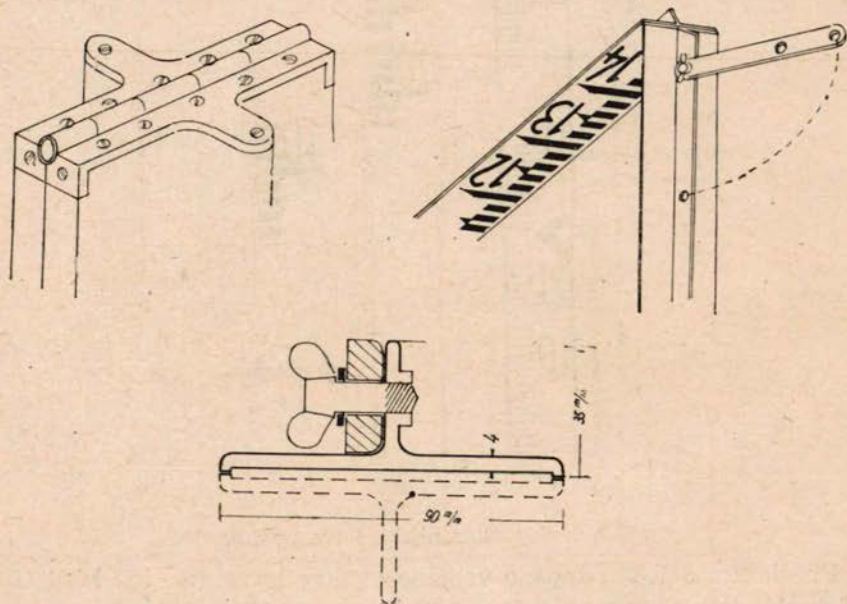
Predlažem 3 tipa odnosno veličine ovakve letve (Sl. 5). Mali tip (a) predstavlja letvu složene dužine 1,30 m, sastavljenu iz 4 dijela, ukupne dužine 4,60 m (1+1,3+1,3+1). Ako uzmemo da će ovaj tip imati za

20% manji profil od onog pokazanog na sl. 3 (koji je predviđen za srednji tip), i debljinu 3 mm, onda bi čitava letva sa nastavcima bila teška oko 6 kg, a bez nastavaka oko 4 kg. Razumije se, da se nastavci mogu odložiti kada to teren ili vrsta operacije dopušta i to: gornji nastavak kod



Sl. 3. Detalj aluminijske letve profila »H«

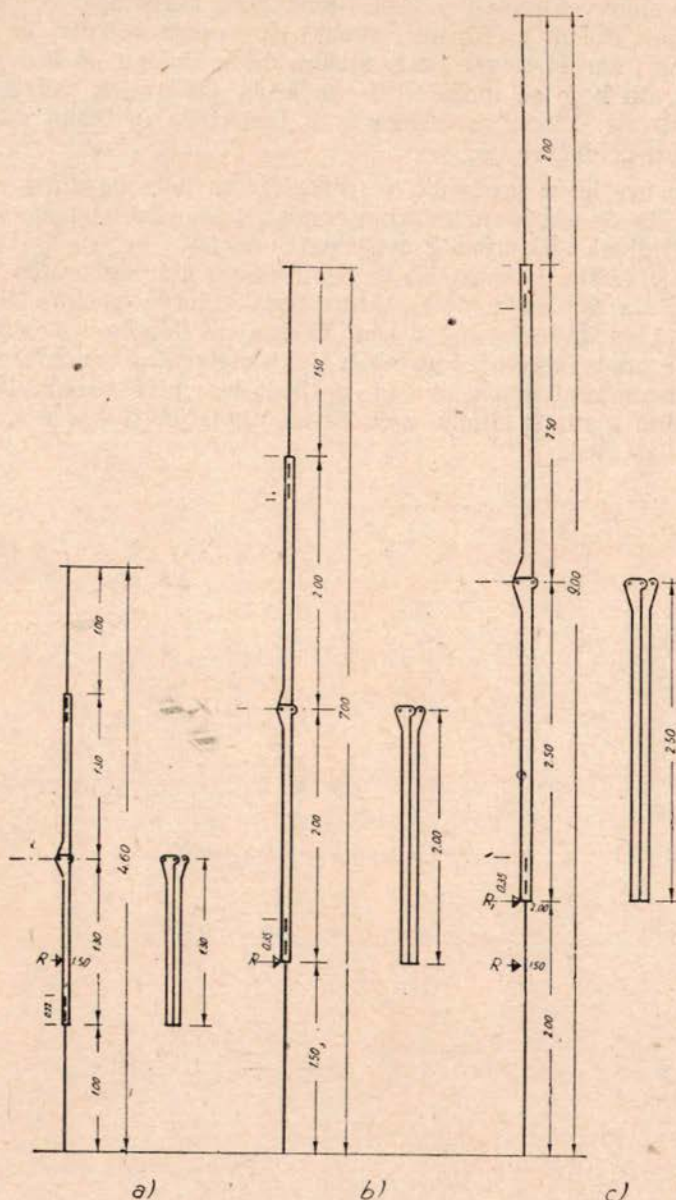
tahimetrije u povoljnom terenu, a donji i eventualno gornji kod niveliranja. S obzirom na male dimenzije i težinu, ova je letva pogodna za



Sl. 4. Aluminijska letva profila »T«

ručni prenos i prenos na biciklu, a pošto po svojoj dužini premašuje i dosadašnju letvu od 4 m, to će u najviše slučajeva potpuno zadovoljiti.

Letva »srednjeg tipa« (b) složena bila bi 2 m dugačka, ukupne dužine 7 m, jednake konstrukcije kao i tip »a«. Ukupna težina prema dimenzijama na sl. 3 iznosila bi oko 15 kg, a bez nastavaka 9 kg.



Sl. 6. Odnos veličina letava

»Veliki tip« (c) predstavlja letvu složene dužine 2,5 m ili otvorene dužine 9 m ($2+2,5+2,5+2$). Kad je ova letva potpuno izvučena, onda je reper na visini od 2 m (R). Ako se za ovaj tip uzme profil za 20% veći od »srednjeg tipa« i debljinu 4 m/m, bila bi ukupno 23 kg teška, a bez nastavka oko 13 kg.

Kao što smo već naveli u većini slučajeva zadovoljiti će »mali tip« (dužina 4,6 m), dočim »srednji« i »veliki tip« upotrebljavati će se u prilikama teškog i zaraštenog terena. Mislim da je dužina od 9 metara najviša granica, do koje se može ići, a da letva još uvijek zadrži svojstva lake manipulacije. Uz letvu dužine 9 m trebat će svakako da idu dva figuranta radi pridržavanja.

Sve sam ove letve predvidio sa reperima za potrebe auto-redukcijske tahimetrije, što će uostalom imati prednosti i kod tahimetra sa 3 konca u smislu prijedloga objavljenog u Geodetskom listu br. 1—3 (1950.). Visina repera je fiksna i iznosi 1,5 m. Ovu visinu čini uglavnom donji nastavak, tako da glavna podjela tahimetrijske letve počima (osim kod »malog tipa«) na dnu glavnog dijela. Skidanjem donjeg nastavka ova se podjela može upotrebljavati kao obična tahimetrijska odnosno nivelmanska letva. Stražnja strana providena je podjelom nivelmanske letve, koja počima na dnu glavnog dijela, a može se upotrijebiti tek nakon što se skine donji nastavak.