

OPTIČKI KLIN IZ TEKUĆINE

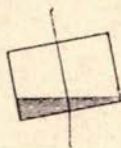
Prizme su do sada izrađivane prvenstveno iz stakla. U geodeziji se upotrebljavaju u raznim oblicima. Jednom kao istokračne pravokutne, pa pentagonalne, rombične, onda opet kao klinovi. Pomoću prizama mogu se zrake svjetlosti po volji otklanjati i voditi. Kod prizme za iskolčenje okomica zrake se otklanjaju za 90° , kod daljinomjernih klinova redovno za kut 1 : 100 i slično. Prizme se vrlo mnogo upotrebljavaju i u unutrašnjoj građi modernih instrumenata. Pomoću njih se slike krugova i mikrometara vode u vidno polje mikroskopa takorekavši kroz optička »crijeva« instrumenta, sastavljena uglavnom iz prizama i leća.

Moderne teodolite Rusi zovu i »optički teodoliti«. Zapravo bi ih trebalo nazvati i m e n o m onog konstruktora, koji je najviše doprinesao, da su geodetski instrumenti doživjeli renesansu, doživjeli preobražaj iz pretežno mehaničkih u pretežno optičke konstrukcije. Taj reformator geodetskih instrumenata bio je Švicarac H. Wild. Amerikanci stvarno katkada i zovu moderne instrumente (sa staklenim krugovima) imenom Wilda. Međutim, danas već brojne tvornice izrađuju geodetske instrumente na principima, čiju je glavnu osnovu dao Dr. H. Wild. A jedna od tih fabrika baš i nosi njegovo ime. Prema tome sve takove instrumente nazvati imenom Wild nije više moguće. Nastala bi zbrka. S druge strane naziv »optički teodolit« nekako odgovara. Ali izraz »optički nivelir« ili »optički tahimetar« (za tahimetar sa staklenim krugovima) već toliko ne odgovaraju. Kao da se nešto u optici želi s njima nivelirati ili tahimetri-rati. Kad se kod nas želi razlučiti geodetske instrumente starih i novih konstrukcija, obično se za potonje kaže »moderni«. Taj naziv ima bitnu nezgodu. Nije dovoljno objektivan. Nije trajan. Što je danas moderno, vjerojatno već sutra neće više biti. Gotovo svaki geodetski instrument, kada je građen, bio je »moderan«. Naročito su morali biti vanredno moderni prvi teodoliti, koji su zamijenili t. zv. kvadrante u mjerenju kutova.

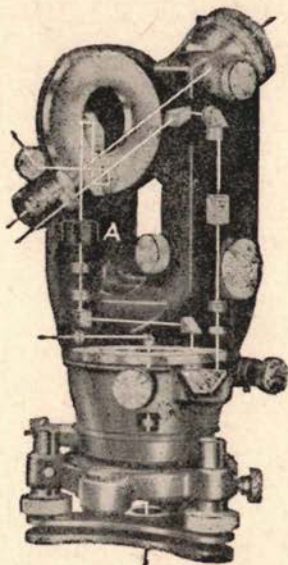
P o j e d i n i instrument nazivamo njegovim, da tako kažem, prezimenom i imenom. Na pr. Wild T1 br. 2244 je izvjestan baš sasvim konkretan instrument ili Zeiss Th IV 3421 i t. d. Ali označivanje konkretnog instrumenta je nešto drugo nego li označivanje čitave obitelji, čitave vrste, takovih instrumenata. A i u konkretnom pojedinačnom označivanju, da li su dovoljni ti nazivi? Zar ne bi trebalo staviti i godinu proizvodnje? Proizvađač doduše po broju instrumenta točno znade, kada je

instrument proizveden, ali kupac to ne može znati, jer nezna, koliko je brojeva tvornica proizvela i da li je konkretan instrument već možda star i koliko je star. Kako rekoh, poželjno bi bilo, da se uz svaki instrument navede i godina rođenja. Ali tvorničari će, naravno, teško na to pristati, jer eventualno iz njihovih starih zaliha onda ne bi nitko htio kupovati.

Svaka fabrika ima svoj način označivanja, svoju nomenklaturu, svoje kratice. Poznato je, da su na pr. teodoliti Wild sve precizniji redoslijedom T0, T1, T2, T3, T4 t. j. T1 je manje precizan od T2 i t. d. Kod Zeissa je obrnuto. Zar nije već vrijeme, da se to ujednači. Koji internacionalni geodetski kongres da se s time pozabavi i predloži jedinstveniji način označivanja.



Sl. 1



Sl. 2

Tvornica Wild u Herbrugu u Švicarskoj nadopunila je svoj poznati teodolit Wild T1 na način, koji ću niže opisati. Prozvala ga je Wild T1-A. To je dosadašnji instrument T1, ali s bitnom prinovom. Zato je dodano slovo A kao kratica za »automatski«. Kako je T kratica za teodolit, 1 kratica za tip, tako je A daljnja specifikacija. Puni naslov instrumenta T1-A na francuskom, njemačkom i engleskom jeziku jeste: Théodolite répétiteur T1-A à collimation verticale automatique, Repetitions Theodolit mit automatischer Höhenkollimation, Double Center Theodolite with Automatic Vertical Collimation.

Evo u čemu je novost kod toga instrumenta. Zamislimo posudicu i u njoj prozirnu tekućinu određenog indeksa loma n (sl. 1.) Tekućina ispunjava dio posude. Posudica je na odgovarajućem mjestu ugrađena u instrument. Nagne li se instrument, gornja površina tekućine automatski se horizontira. Tekućina stvara prozirnu prizmu, proziran klin, ali klin, koji automatski mijenja svoj kut. Sto je nagnutost instrumenta veća,

veći je i ovaj kut. Klin je tako proračunan i posudica tako montirana, da klin automatski ispravi upliv eventualne nagnutosti glavne osi instrumenta. Otpada visinska libela (uz vertikalni krug) otpada posao oko vrhunjenja te libele, otpada mogućnost grubih pogrešaka uslijed toga, što se je eventualno zaboravilo libelu vrhuniti.

Princip je jednostavan. Čovjek se gotovo mora čuditi, da se nešto sličnoga već prije nije primijenilo kod geodetskih instrumenata.

Do sada su optičari za gradnju geodetskih instrumenata izrađivali samo kruta tijela, većinom iz stakla. Kod tih tijela plohe su krute, kutevi nepromjenjivi. Usprkos savršenosti izrade, kvaliteti stakla, preciznosti brušenja, ta tijela ostaju kruta. Naprotiv priroda je kod živih bića izgradila živu optiku. Leća našeg oka nije kruta. Može mijenjati zakrivljenosti svojih ploha, može se automatski prilagođavati i mijenjati žarišnu daljinu. Ispunjena je tek u ć i n o m. Prvi puta je sada kod T1-A primijenjen optički elemenat, koji nije krut nego se mijenja i prilagođuje svojim djelovanjem. Naravno, optički klin iz tekućine još je vrlo, vrlo daleko od žive leće našeg oka. Ali ipak. Možda je on neki početak, neki korak k prijelazu iz optike krutih u optiku življih elemenata.

Tekućina u posudici kristalno je prozirna. Viskoznost joj je tako izabrana, da se njena gornja površina razmjerno brzo i dobro horizontira. Odgovarajući je izabran i indeks loma. Posudica s takvom tekućinom smještena je ispod vertikalnog kruga u optičko »crijevo«, kroz koje slike vertikalnog kruga prolaze i putuju dalje dok ne stignu u mikroskop za očitavanje. U sl. 2 cilindričnu posudicu s tekućinom označio sam s A. Ako je instrument vertikaliziran, posudica je horizontalna, gornja i donja površina tekućine vodoravne. Glavne zrake, koje kroz tekućinu onda prolaze, ostaju nelomljene, neotklonjene. A nagne li se instrument, tekućina postaje, kako je već rečeno, optički klin.

Ako je n indeks loma tekućine, zraka se otklanja za $(n-1)\alpha$. Posudica je tako montirana, da se tim otklonom eliminira upliv nagnutosti instrumenta. Durbin može zatvarati bilo koji kut sa smjerom, u kome je nagnuta glavna os instrumenta. Komponenta u smjeru durbina pomiče slike crtica vertikalnog kruga odgovarajući za potreban iznos u stranu, dok komponenta, okomita na taj smjer, samo produžuje ili skraćuje te crtice, što ne šteti čitanje. A pretjerana deformacija u dužini crtica znači, da instrument nije dovoljno pažljivo horizontiran pa glavnu os treba pomoću podnožnih vijaka bolje vertikalizirati.

Indeks loma tekućine ovisi i o t e m p e r a t u r i. U konkretnom slučaju porastom temperature za 1° smanjuje se $(n-1)$ za 1% . Promijeni li se temperatura spram temperature, kod koje je instrument justiran, čak za 30° , a glavna os instrumenta odstupa od vertikalne za jednu minutu, upliv iznosi 30% od $60'' = 1,8''$. Ako se podjela vertikalnog kruga čita (procijenjuje) na desetinke minuta t. j. $6''$, upliv promjena temperature je, dakle, razmjerno malen. Ali kod velikih promjena temperature ipak treba točnije vertikalizirati glavnu os instrumenta.

U težnji, da se kod mjerenja vertikalnih kuteva automatski eliminira upliv eventualne kososti glavne osi instrumenta u novije doba primije-

njena su dva načina. Jedan je u instrument ugrađena naprava na principu viska odnosno njihalke slično kao kod Zeissovog Ni2 za horizontiranje vizure. Drugo je prizma odnosno klin od tekućine. Dobro bi bilo istraživanjem i konkretnim komparacijama ispitati prednosti i slabosti strane obaju načina. Jedna od prednosti načina, koji je prvi puta primijenjen kod T1-A, svakako je znatna jednostavnost.

L I T E R A T U R A

- Ing. E. Berchtold: Eine interessante Neuerung am Wild-Repetitions-Theodolit T1 — Schweizerische Zeitschrift für Vermessungswesen, Kulturtechnik und Photogrammetrie, 1959, nr. 7, str. 255—258;
- Wild, Heerbrugg: Le nouveau Théodolite Répétiteur Wild T1-A à collimation verticale automatique; Th 154 f — VII. 58;
- Wild, Heerbrugg: Der neue Repetitions-Theodolit Wild T1-A mit automatischer Höhenkollimation; Th. 154 d — VI. 59;
- Wild, Heerbrugg: The new Double Center Theodolite Wild T1-A with Automatic Vertical Collimation; Th. 154 e — VIII. 58.