

# Instrumenti

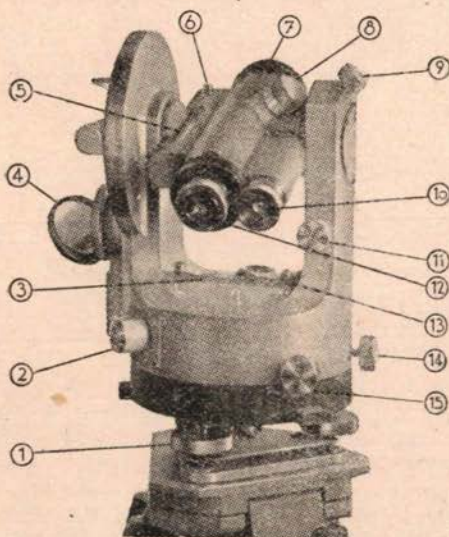
## Proizvodnja geodetskih instrumenata u Austriji

Letimičan pregled podataka iz Austrije pokazuje da se u nekim tvornicama desila velika promjena u proizvodnji. S obzirom na značajne vanjsko trgovačke veze naše zemlje sa Austrijom potrebno je istaknuti instrumente na kojima se odražava ova promjena i koji su poprimili obilježje modernih instrumenata.

### Tvornica Miller, Innsbruck

Osnovana je godine 1871 i mi smo vidjeli njezinih instrumenata, koji su vanjskim izgledom bili dotjerani, praktični, lagani, ali nije se moglo tvrditi da bi ih se moglo uporediti sa produktima poznatih tvornica. Poslijeratnom produkcijom prešlo se na moderni način gradnje, zatvorenih instrumenata, a krugovi su od stakla. Tvornica tvrdi da je doživjela veliki uspjeh na inozemnom tržištu i objelodanjuje ozbiljne pohvale iz raznih strana svijeta.

### Repeticioni teodolit T IV.



Univerzalni teodolit namijenjen triangulaciji, poligonizaciji, tahimetriji te radovima primjenjene geodezije. Pre-

cizna reverziona libela, originalno ugrađena, omogućuje upotrebu i kod preciznog nivelmana.

Durbin: povećanje 26 puta, otvor objektiva 36 mm, optika poboljšana (mi to obično nazivamo T-optika), dužina durbina 17,5 cm, najkraća vizurna daljina 1 metar, multiplikaciona konstanta je 100, a adiciona nula, dakle analaktički durbin. Durbin može poslužiti za optičko centriranje. Mikroskop za očitavanje krugova nalazi se uz sam okular, a povećanje je 60 puta. Horizontalni i vertikalni krug je od stakla sa jednominutnom podjelom odnosno s procjenom na desetinku najmanjeg razmaka podjele (t. j. 6"). Libele su po 30" na 2 mm, dok nivelaciona reverziona libela je osjetljivija sa 20" na 2 mm. Za primjenu na preciznom nivelmanu isporučuje se koincidenc-prizmanski sistem; može se postići srednja pogreška  $\pm 2,5$  mm po kilometru.

Težina instrumenta je 4,60 kg, a metalne kućice 1,90 kg. Visina 25 cm, sa kućicom 29 cm. Isporučuje se moderni stativ. Pribor je bogat no naročito bi istaknuo električno osvjetljenje, busolu, pribor za preciznu poligonometriju sa prisilnim centriranjem, i pribor za rudarska mjerenja. Izrađuje se u priboru i bazisna letva dužine 2 metra. Ovaj instrument bezuvjetno predstavlja pažnje vrijedan napredak tvornice Miller, pohvalama.

Gradevni teodolit T I, je starije konstrukcije ali prilično moderniziran. i dosta zatvoren, no očitavanje je noniusno sa podatkom 1 minute. Durbin analaktički, normalnih uobičajenih osebina.

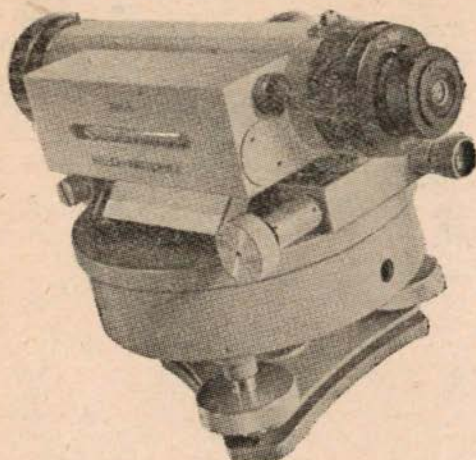
Repeticioni teodolit. Uglavnom istih osebina kao T I, a namijenjen za geodetske radove.

Univerzal-Busolni teodolit T III., predviđen je za upotrebu i kao teodolit sa čvrstim krugom. Izrađen je u busolnom dijelu tako da se krug orjentira prema sjeveru, a očitava se dakle krug pomoću indexa sa lupom.

### Nivelir Ni IV.

Durbin povećanja 26 puta, poboljšane optike, sa otvorom 35 mm. Libela

je 20" po 2 mm, i kontrolira se primatskim sistemom; slika je povećana 2 puta. Srednja kilometarska pogreška je  $\pm 2$  mm. Težina nivelira 1,70 kg. Imade horizontalni krug. Metalnu kućicu imade. Proizvode se još tri tipa nive-



lira Ni I, Ni II, Ni III, sličnih osebina no jednostavniji i bez prizmatskog sistema za kontrolu libele. Na svakom instrumentu se jasno izražavaju principi modernog načina gradnje instrumenata.

Od svih ovdje spomenutih instrumenata sigurno je da T IV predstavlja ozbiljan uvozni komad. Za druge instrumente se to bez ostalih okolnosti koje sudjeluju kod uvoznih odluka teško može reći, no sigurno je da tvornica Miller stoji u jednoj prednosti.

#### Tvornica Neuhöfer, Wien

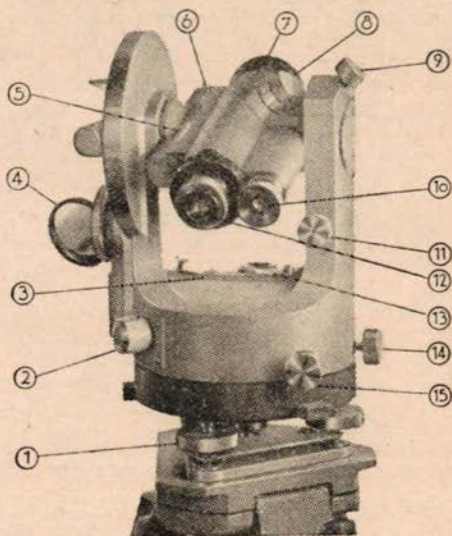
I ova 80 godina stara tvornica ugodno nas je iznenadila prelazom na gradnju novih tipova instrumenata. Do sada je proizveden:

##### 1. Repeticioni teodolit T 50

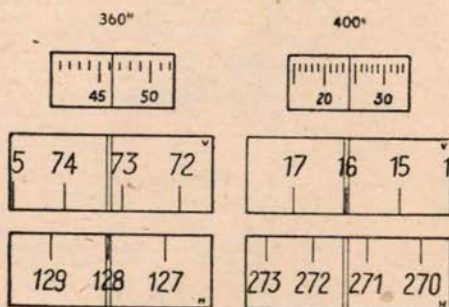
Na slici brojevi znače

- 1 Ogledalo libele
- 2 Vijak za fokusiranje
- 3 ogledalo za osvjetljenje
- 4 Mikro-vijak za libelu vert. kruga
- 5 Vijak za justiranje nul položaja vert. kruga
- 6 Alhidadna libela
- 7 Reverzionna libela
- 8 Dozna libela
- 9 Podnožni vijak
- 10 Okular opt. centriranja

- 11 Kočenje alhidade
- 12 Mikro vijak za repeticiju
- 13 Mikro vijak za alhidadu
- 14 Okular durbina
- 15 Okular na mikroskopu
- 16 Gumb mikrometra
- 17 Mikro vijak za durbin
- 18 Vijak za kočenje durbina



U vidnom polju mikroskopa se vidi:



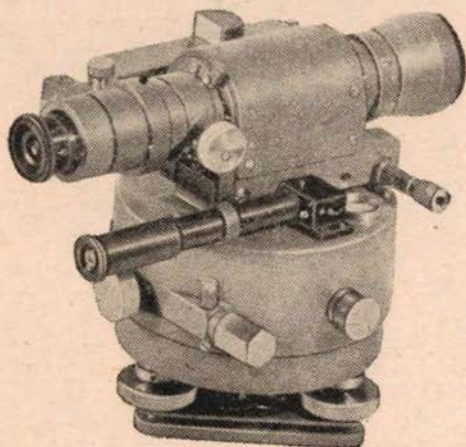
Citanje: na horiz. krugu 128° 46'3  
na vert. krugu 16° 24'0

Optičke i mehaničke karakteristike: Durbin sa unutarnjim fokusiranjem ima povećanje 25 puta, dužine 190 mm, sa konstantama 100 i nula. Krugovi su stakleni promjera 80 i 70 mm. Podatak je desetinka najmanjeg razmaka podjele a to u seksagezimalnom daje 6".

Osjetljivost libela za sve je jednaka t. j. 30" po 2 mm. Težina instrumenta 4,70 kg, drvene kutije 2 kg i stativa 4 kg.

Iz slika i karakteristika je jasno da se radi o jednom poznatom tipu konstrukcije poznatog konstruktora dr. H. Wilda, sa podatkom očitavanja na optičkom mikrometru od 6". Uz instrument se proizvodi normalni pribor.

*Nivelir instrument 49*



#### Tehničke karakteristike:

Durbin analaktički sa povećanjem 25 puta, dužine 190 mm, i otvorom objektiva 30 mm. Osjetljivost libele 20" po 2 mm hoda. Durbin je okretni zajedno sa libelom oko svoje uzdužne osi. Težina instrumenta je 2,5 kg, kutije 1,0 kg, a stativa 2,5 kg. Instrument imade i horizontalni krug od stakla sa podjelom na 10', t. j. može se vršiti procjena na minutu.

Kontrola libele pomoću prizmatškog sistema.

Prema ovim podacima kod nabavljanja instrumenata morat će se voditi računa i o ova dva Neuhöferova nova instrumenta.

Nadalje tvornica proizvodi još:

Tachymetar 43, Busolni repeticioni teodolit 28, Univerzalni busolni instrument 80, te mali univerzalni instrument 45. Sve su to proizvodi koji se mnogo razlikuju u pozitivnom pogledu od nekadanjih instrumenata, zatvoreni su, imadu analaktički durbin izgleda standard proizvod imenovane tvornice, no

još uvijek nose metalni krug i očitavanje sa lupom i noniusom.

Ostali proizvodi ove tvornice su: Poznati koordinatograf Čemus-Stefek, tahimetrički transporter, veliki koordinatograf, transverzalo mjerilo, tahimetričko računalo, (šiber) trostrane i pentagon prizme, planimetre, Mayczikove trokute, razni pribor i rudarski pribor.

#### **Tvornica Rudolf & August Rost, Wien.**

Jednostavan način gradnje je osebina ove tvornice, koja postoji oko 60 god. Instrumenti imadu izgled karakterističan za otvorenu gradnju, no prilično modernizirani su u nekim detaljima. Durbin je analaktičan, unutar nje fokusiranje, ortoskopski okular, libela je reverziona cca 15" do 20" po parsu. Durbin povećava 20 puta.

Proizvode se tri tipa teodolita:

1. Noniusni teodolit Nr. 73 E, sa dva noniusa i podatkom 1 minuta.
2. Mikroskop teodolit Nr. 23c sa dva mikroskopa i podatkom 0.1 minuta. Vertikalni krug isto imade dva mikroskopa.

3. Teodolit za jamska mjerenja.

Sve se naravno proizvodi sa starom ili novom podjelom. Težina je 3,10 odnosno 3,70 kg.

Nivelir instrument je tip instrumenta okretni durbin oko osi sa reverzionom libelom, dakle tip gradnje koji je bio dobro primljen kod tehničara. Reverziona libela je 15". Povećanje durbina kod Ni Nr. 98 26.7 puta, Ni Nr. 98a 34.5 puta, Ni Nr. 100 20 puta. Težina je oko 2,5 do 3,0 kg. Elevacioni vijak postoji. Svaki nivelir imade i horizontalni krug, sa podatkom 1 minute.

Ostali proizvodi ove tvornice su: Padomjer, Kompenzacioni Polarplanimetar, Precizni pantograf, Polarni koordinatograf, polukružni transporter, Aparat za nanašanje pravokutnih koordinata sistem Vrence-Rost (Zagrebanin Vrence!), Razine veličine koordinatografa, Prizme sa adapterom za eliminaciju nekih pogrešaka, razni sitni terenski i uređski pribor. Velika pažnja data je rudarskim instrumentima i priboru.

Naročito se kod Rosta moraju istaknuti:

1. Tip stativa Nr. 761 sa klinastom glavom koja omogućuje brzo približno horizontiranje.

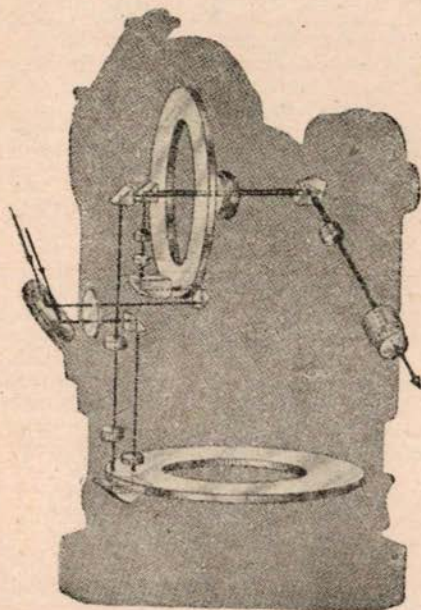
2. Coorapid za mehaničko računanje koordinata, za koji tvornica tvrdi da se može isplatiti na jednom jedinom većem poslu! O Coorapidu će se naknadno dati jedan posebni opis. Tvornica Rost kao zastupnik Wildovih instrumenata je osposobljena za popravak Wildovih instrumenata.

Ing. S. Cimerman.

### Tvornica instrumenata Carl Zeiss Jena

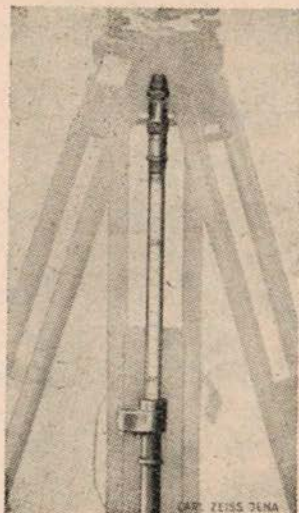
#### Tahimetar Teodolit Theo 030

Namijenjen je radovima za koje je dovoljna točnost pravca sa srednjom pogreškom  $\pm 5''$ . Za takove radove traži se sa stanovišta ekonomičnosti brzi način očitavanja, a to se postiže



pomoću mikroskopa sa skalom crtica, sa procjenom na  $6''$ . Tvrdi se da je dovoljna točnost postignuta samo jednostranim čitanjem kruga (misli se naime na pogrešku uslijed excentriciteta alhidade). Povećanje durbina je  $25 \times$  prema nekadanjem Th IV koji je imao  $27 \times$ . Otvor objektiva 35 mm t. j. isto kao i prije, no kod Theo 030 je uvedena poboljšana optika, sa t. zv. T-

oblogom. Kako smo i predmjevali uskoro će T-optika u pravilu se pojaviti na svim geodetskim instrumentima. Niti vizurne marke (nitni križ) imaju najpovoljniji oblik koji dozvoljava isto-



dobno opažanje poklapanjem jedne niti i vizurne točke, te opažanje vizurne točke unutar dvije bliske niti. Libele su sve osjetljivosti  $30''$  po 2 mm. Otud i oznaka instrument 030!. Visinska index libela je potpuno zaštićena. Krugovi su povećani prema Th IV za vrlo mali iznos od 4 mm. Povećanje mikroskopa  $65 \times$ . Okular je naravno uz sam okular durbina, što bi u buduću trebalo postati pravilo u gradnji svih teodolita, jer povoljno utječe na brzinu i točnost posla. Repeticioni vijak je nekako poboljšan, ali se ne navodi u čemu je bit poboljšanja, i sveden na poluautomatski postupak! Za rad u rudnicima predviđa se rasvjeta sa osiguranjem. Težina instrumenta i kutije smanjena je, kako se čini za cca pol kilograma. Predviđa se upotreba normalnog i produženog krutog viska. Uz instrument se može dobiti bogata oprema, što mnogo povećava vrijednost instrumentu. Dimensijski pribor koji se ubraja u tu opremu se proizvodi sada sa mikrometrom.

Redukcioni tahimetar »Dahlta 030«.

To je već prije poznati instrument sa krivuljama za autordukciju: za du-

žine 1 : 100, a za visine 1 : 100, 1:20, 1:10. Čini se po opisu da je Dahlta mnogo poboljšana. Durbin nije više lomljen, s time je naravno vezana preinaka u unutrašnjosti. Vjerojatno da će to povoljno djelovati na brzinu viziranja, a to je svakako najvažniji zahtjev za instrumente ove kategorije. Okular mikroskopa je također smješten uz sam okular durbina. K tome je očitavanje pomoću skale crtica u mikroskopu sa podatkom 0,1'. Ako te sve prednosti spojimo sa poznatim već od prije dobrim stranama Dahlta, može se vjerovati da je taj instrument osposobljen za vrlo brzo odvijanje posla u tahimetriji, i postao u punom smislu riječi tahimetar. Naši tehničari su uvijek rado mjerili sa Dahltom. Sam instrument u svom teodolitnom dijelu mnogo je sličan i podudara se sa karakteristikama Theo 030, uz manje razlike na pr. otvor durbina 40 mm, konstanta je 200. Čak su mu krugovi potpuno istih dimenzija. Za strme vizure se predviđa prizma. Inače imade pribor kao Theo 030. Težina instrumenta oko 5 kg. Može se upotrijebiti svaka vertikalna tahimetrička letva, ali se preporuča specijalna letva za Dahlta.

#### *Nivelir Ni 030.*

Čini se kao da se radi o poboljšanom tipu Ni C. Namijenjen radovima

sa točnosti 2—3 mm po kilometru dvostrukog nivelmana. Povećanje 25 X, libela osjetljivosti 30". Instrument imade i horizontalni krug, što je potpuno opravdano kod instrumenta ove kategorije, s obzirom na upotrebu u detaljnom nivelmanu. Pripisuje mu tvornica u svom prospektu mnoge prednosti. Ovaj instrument kao i Ni 060 sa povećanjem durbina 19 X i libelom 60" po 2 mm parsu, iako su moderni i lijepo konstruirani ne predstavljaju instrumente za uvoz u našu zemlju. Ovakova tvrdnja proističe iz namjene da bi već dotrajali instrumenti više klase popunili praznine u nižim klasama, a na mjesto onih prvih treba nabavljati najmodernije i najbolje instrumente nivelire.

Naprotiv prije spomenuti instrumenti Theo 030 i Dahlta 030, kao i u prošlom broju opisana Redta 002 predstavljaju instrumente interesantne za uvoz u našu zemlju, naravno u koliko su sačuvali od prije poznatu solidnost produkcije.

Osim spomenutog ova tvornica proizvodi i dvostruku pentagonalnu prizmu.

*Podatci:* Tvornički prospekti, CZ 10-53-1, CZ 10-061-1, Cz 10-057 a-1, Cz 10-056-1, CZ 10-034-1.

*Ing. S. Cimerman*