

TACHEOMETRUL ȘI TACHEOGRAPHOMETRUL WAGNER-FENNEL

Tacheometrul cu aparatul de proiectiune Wagner-Fennel permite a mesura coordonatele punctelor vizate prin simple cetire. Se mesoară distanța inclinată cu ajutorul lunetei și mirei și se citește directu pe instrument înălțimea și distanța orisontală, fără calcul.

Tacheographometrul sau tacheometrul cu planșetă, permite a proiecta pe planșetă punctele vizate în mod mecanic prin apăsarea cu degetul unui mic aparat cu acū, ce se mișcă pe o linie paralel cu proiectiunea orisontală a liniei de visă.

Cu asemenea instrumente operațiile pe teren devin simple, se fac repede și cu destulă exactitate. Repezițiunea și eftinătatea ce se obține lucrând cu ele se pôte vedea din comparațiunea următoare :

Pentru redicarea planului cu curbe de nivel din 2^m în 2^m, al vâei Bisericei de pe linia ferată Craiova-Ca-lafat. pe o întindere de 8 kilometri, lățime 250^m și alti-tudine 110^m, la care s'a aplicat metoda ordinară, s'a lucrat pe teren timp de 30 de zile și s'a cheltuit 2000 lei sau pe kilometru pătrat 1000 lei ; pe când pentru re-dicarea planului cu curbe de nivel din 2^m în 2^m, al părții dintre Larga și Cucuteni de pe linia ferată Do-rohoi-Iasy pe o întindere de 15 kil. lățime, 1 kil. și alti-tudine unde s'a întrebuițat tacheometrul Wag-

ner-Fennel, s'a lucrat pe teren numai 20 zile și s'a cheltuit 1600 lei sau pe kilometrul pătrat 120 lei. Adică s'a obținut o economie în bani de 83 la sută și într'un interval de timp de 11 ori mai scurt.

Aceste instrumente s'a întrebuințat cu mare succes la studiile liniilor ferate Craiova-Calafat, Piatra-Tarcău-Bicoz, Târgu Ocna-Moinești și Dorohoi-Iasy, pentru redicări de planuri cu curbe de nivel și planuri de situație.

TACHEOMETRUL

I Teoria instrumentului.

Fie

O axa osie lunetei (fig. 1)

Ov linia centrală al visei, mira fiind așezată normal pe linia de visă în P.

S distanța înclinată de la focar la miră, sau distanța cetită pe miră.

K' distanța de la axa osie lunetei la focar.

K constanta de multiplicatie 100 sau 200.

V punctul zero al mirei.

I înălțimea mirei până la zero.

OO₁=J înălțimea instrumentului.

OO₂=I

Pentru o visă de jos în sus, distanța orisontală dintre punctul O₁ al stației și punctul P pe care se rezămă mira este

$$(1) O_1P_1 = Ov_1 + v_1P_0 = (K' + K \times \delta) \cos \alpha + I \sin \alpha$$

Pentru o visă de sus în jos

$$(1') O_1P = (K' + K \times \delta) \cos \alpha - I \sin \alpha$$

Distanța verticală între punctele O₁ și P, pentru primul cas este

$$PP_1 = PP_2 - P_1P_2 = PP_2 - (I - J) = PP_2 + (J - I)$$

În cas de $I = J$, $PP_1 = PP_2$

$$\begin{aligned} \text{Insemnând} \quad & J-I=\Delta \\ (2) \quad & PP_1=PP_2+\Delta \end{aligned}$$

Δ Se adaugă la PP_3 în cas când $J > I$ și se scade în cas când $J < I$

Pentru cazul al doilea, distanța verticală este

$$(2') \quad PP_1=PP_2 - \Delta$$

Δ Se adaugă la PP_2 în cas când $J < I$ și se scade în cas când $J > I$, în $\Delta=0$ în cas când $J=I$.

Cu ajutorul aparatului de proiecțiune, distanțele OO_1 și PP_1 se obțin pe cale mecanică.

Pentru a explica teoria și efectul acestui aparat se ne închipuim două linii drepte situate în același plan vertical, că se pot mișca în jurul unei axe comune O (fig. 2); muchia superioară a unei din linii AA este derigiată către punctul vizat P , iar muchia celei lalte linii BB este menținută în pozițiune orisontală, și că un echer dreptunghiū vertical CED se pōte deplasa paralel cu el pe linia orisontală BB în planul celor două linii.

Dacă Oa este lungimea redusă a distanței inclinate OP , lungimea OD va fi proiecțiunea orisontală și AD proiecțiunea verticală.

Dacă în loc d'a fixa a doua linie în BB am fixa-o în B_1B_1 , în acest cas proiecțiunea orisontală a lungimei redusă Oa va fi $O_1D_1=OD$ iar proiecțiunea verticală $aD=aD_1-DD_1=aD_1-OO_1$. În acest cas va trebui dar se ținem sémă de constanta OO_1 care se va deduce din aD_1 . Acéstă deducție înse ee pōte face mecanic. În adevēr, dacă punctul zero al echerului de proiecțiune se găseșce la aceeași înălțime ca și punctul O , acesta va corespunde punctului D și prin urmare înălțimea relativă a punctului P , va putea fi citită direct cu ajutorul scarei, redusă, și dacă la acéstă înălțime vom adăuga înălțimea punctului O sau înălțimea instrumentului, vom obține înălți-

mea punctului P. Această adăugare se face însemnând punctul O cu altitudinea stației. În acest caz, punctul D pe scară de înălțime va corespunde cu altitudinea stației. Căci, în a, se face adăugarea lui D și prin urmare cetera altitudinii punctului P.

Nu este necesar d'a considera dacă punctul P se afla d'asupra sau de desuptul orizontului O căci în acest din urmă caz urmază o subtragere a înălțimei relative dupe cum lesne se pôte vedea.

Acăsta fiind stabilit, iată cum se determină distanțele orizontale și verticale.

$\frac{1}{n}$ fiind proporția redusă a divisiunelor liniilor, distanța orizontală redusă este

$$\frac{O_1P_1}{n} = \frac{1}{n} [(K' + K + \delta) \cos \alpha + I \sin \alpha]$$

Adăugarea constantei K' la termenul $K + \delta$ sau distanța cetită pe miră, se face în tot deauna pe cale mecanică cu ajutorul vernierului înie divizate AA. Pentru acăsta se corigéză acest vernier, odată pentru tot d'auna, ca se indice $\frac{K'}{n}$ când axa osie vernierului și lunetei se află în acelașu plan vertical. În acăstă pozițiune a echerului de proiectiune, vernierul liniei inferioare BB, pe care se face lectura proiectiunelor orizontale se află în tot deaura la zero.

La o visa orizontală, se va ceti dar o distanță orizontală mărită cu K' în raport cu cetera făcută cu vernierul linii AA, pe când, când luneta va fi inclinată se va ceti o distanță orizontală mărită de $K' \cos \alpha$, cea ce n'ar avea loc fără acea corecțiune.

Adăugarea sau sustragerea termenului $I \sin \alpha$ se face d'asemenea în mod mecanic, punând axa osie vernierului linie verticale divizate, pe care se face cetera înălțimilor, cu $\frac{I}{n}$ mai jos de axa osie lunetei.

În adevăr, dacă luăm (fig. 1).

$Oa = \frac{Ov}{n}$, aa' perpendicular pe Ov și $aa' = OK_0 = Oi = \frac{I}{n}$
 K_0a' va reprezenta o linie paralelă la linia de viză, p. care se mișcă axa vernierului linio verticiale, deplasându-se pe linie.

Pentru lungimea zero și pentru o viză orizontale axa acestui vernier coincide cu i.

Pentru o viză oblică Ov , fixând vernierul liniei AA la $\frac{Ov}{n} = K_0a'$, obținem punctul a' și pentru că triunghiurile $Oa a'$ și OvP sunt similare $Oa' = \frac{OP}{n}$. Dacă proiectăm orizontal Oa , avem

$$\frac{O_i P_1}{n} = Oa^2 = ia^3 = Oe'^1 + e'^1 a^2 = Oa \cos \alpha + aa'^1 \sin \alpha = \frac{Ov}{n} \cos \alpha + \frac{I}{n} \sin \alpha$$

sau $\frac{O_i P_1}{n} = \frac{1}{n} [(K' + K \delta a) \cos \alpha + I \sin \alpha]$

Distanța verticală redusă este:

$$\frac{PP_1}{n} = \frac{1}{n} [(PP_2 \pm \Delta)]$$

Presupunând $OO_2 = Pv = I$ și liniile ia' și O_2P trase (fig. 1). figurile $Oia'a$ și $OO_2 Pv$ sunt similare, de unde deducem că ia' este paralel cu $O_2 P_2$ și $ia' = \frac{1}{n} O_2 P$. Din similitudinea triunghiurilor $ia'a^3$ și $O_2 PP_2$ rezultă că $a'a^3 = \frac{PP_2}{n}$ adică prin proiecțiunea punctului a' se obține

$$a'a^3 = \frac{1}{n} PP_2$$

Diferința $J - I = \Delta$, a cărei valoare rămâne invariabilă pentru aceeași poziție a instrumentului, se poate lua în considerație fixând scara înălțimii la altitudinea stației. În caz când n'am voi a face usagiū, diferența se va adăuga la altitudinea mirei citită.

Adiționarna diferenței Δ se poate face mecanic dacă lucrăm cu înălțimea instrumentului constantă. În acest caz, se deplasează vernierul echerului astfel încât ca la o poziție orizontală a lunetei, citirea sa pe scara de înăl-

țime se difere în raport cu vernierul vertical al liniei AA de $\frac{\Delta}{n}$. Pentru înălțimi negative, va trebui să ridicăm vernierul de $\frac{\Delta}{n}$ și se'l coborim pentru valori pozitive.

Pentru $\Delta=0$, această corecție este inutilă.

II. *Descrierea Instrumentului și modul de întrebuințare.*

Figura 3 reprezintă o vedere generală a instrumentului.

Luneta reposază cu ajutorul unei ossie cilindrice pe doi cussineți în formă de Y. Un nivel mobil este așezat pe axa orisontală. Pentru a se poate procede la nivelări exacte un nivel este fixat pe lunetă. Discul care poartă firele este dispus în așa mod că permite deplanarea firelor externe către cel central. Construcția cercului este exactă aceeașu ca și a theodolitelor.

O linie AA purtând divisiuni (scara) este fixată prin doué brațe de luneta tacheometrului. Unul din brațe se află în axa lunetei dincolo de suport și cel-lalt lângă obiectiv. Fația superiôră a acestei linii este paralelă cu linia de visă; prin urmare, la ori ce direcție a lunetei va lua exactă înclinația și direcția liniei visate.

Un cursier S cu doi vernieri a și b ce se se mișcă cu ajutorul unui resort automatic, se afla pe această linie. Vernierul superior a servă a ceti pescara de înălțime DE, de îndată ce echerul de proecțiune este împins până în vernier. Pentru a atinge acest scop, la ori-ce înclinație a liniei, vernierul a se mișca în jurul unei axe a cărui centru trebuie să se afle exact în planul feței vernierului.

Pentru ori-ce înclinație, a liniei, se poate dar da vernierului a o poziție corespundătoare scării de înălțime. Vernierul inferior este fix și servă a ceti exact lungimile oblice pe scara ce se afla pe linie. Dacă punem punc-

tul zero al vernierului b pe punctul zero al scării, axa vernierului a se afla în planul vertical care trece prin axa osiei lunetei. Cu acest mod, pentru ori-ce pozițiune a cursierului putem ceti pe scară distanța drept unghiulară între cele două axe și vice-versa putem da ori-ce lungime acestei distanțe, după poziția cursierului.

Mai jos de linia verticală ED , se află o altă linie BB care poarte d'asemina o scară de lungimi. Această linie este paralelă cu linia AA și are fața superioară orizontală, când instrumentul este pus în stație.

Pe fața superioară a liniei BB se află un echer de proiecțiune CDE mobil, care poartă scara ED pentru cetirea înălțimilor; această scară se poate deplana în sensul vertical, cu ajutorul unui șurub micrometric E până la 1.5 centimetri. Pentru ori-ce pozițiune a echerului de proiecțiune scara de înălțimi se află în același plan vertical cu vernierul a . Cifrele acestei scări se scriu din 10 în 10 unități cu un crayon, pe o linioară de fildeș, care cifre se pot șterge, când se schimbă stațiunea.

Cu acest mijloc se obține același efect ca și când am fi remaniat cu totul scara de înălțime, pe când putem să marcăm exact unitățile și fracțiunile cu ajutorul șurubului micrometric E și al vernierului fix D . Așa de exemplu dacă am voi să aședăm scara la altitudinea dată a instrumentului $237^m,4$, se va însemna, una din divisiunile cele mai apropiate de punctul 0 (zero) al vernierului, cu 230 (fig. 4) și se va remania toată scara cu șurubul micrometric, până ce vernierul a va ridica încă 2,4 unități (mètres). În pozițiunea orizontală ambii vernieri vor indica altitudinea $237^m,4$ (fig. 5).

Pentru a înlesni mișcarea echerului de proiecțiune pe linia BB , echerul este prevăzut în C și D cu rulete.

Afară de acesta, s'a aplicat în i (fig.3) un resort automatic compresor pentru a'l pute fixa în locul voit. În c se află un vernier, care servește pentru citirea lungimilor orizontale. Dacă fixăm acest vernier la 0 (zeră) scării B B, fața scării D E se afla în planul vertical al osii lunetei. Avansând echerul de proiecție până ce scara de înălțime se afla în contact complet cu vernierul a , proiecțiunea orizontală a distanței dintre axa vernierului a și axa de rotație a lunetei se va citi direct pe vernierul c , pe când proiecțiunea verticală acestei distanțe se va vedea pe scara de înălțime prin diferența vernierilor a și d .

Distanța focală a lunetei este de 0.35 iar distanța de la focar la axa lunetei este $k'=0.50$. Înălțimea mirei până la zero este $I=1^m.50$

Dacă înălțimea instrumentului $J < I$ de exemplu $1^m.25$, $J-I=-0^m.25$, atunci vernierul d , când $n=1000$ și prin urmare $\frac{T-I}{n} = -0,25^m/m$ trebuie ridicat de $0.25^m/m$, lucru ce se poate face deșurubând cele două mici șurupuri cu care este fixat de echerul de proiecție și prin vernier în pozițiunea voită cea ce o permite găurile vernierului nefiind circulare.

Dacă vom citi pe mână o distanță, pentru care diviziunea liniilor nu poate suficienta, vom dovedi distanța și vom citi înălțimea și proiecțiunile orizontale ale părților adăunându-le. Așa de exemplu dacă am citi distanța $287.3=200^m,0+87^m,3$, vom pune mai întâi vernierul b la 200 vom citi înălțimea și distanța orizontală corespunzătoare, vom procedea apoi în același mod și cu numărul 87.3 și vom adăuna numerile obținute; totul va forma coordonatele punctelor vizate.

Figura 6 în care, D, H și E reprezintă respectiv lungimea totală oblică, înălțimea și proiecțiunea orizontală,

$d_1, d_2, h_1, h_2, l_1, l_2$ divisiunile corespunzătoare demonstrează aceasta.

Observatorul poate să controleze ușor dacă mira este pusă normal pe linia de visă, căci planșetele de visă situate d'asupra aretei superioare cu care se vizază instrumentul sunt văpsite în negru dinainte și în alb sus și jos. (fig. 19). Intr'o poziție a mirei normale pe visă, observatorul nu poate să vadă de cât fața cea neagră pe când într'o poziție defectuoasă vede bande albe sus și jos, a căror lărgimi sunt proporționale cu departarea de la normală.

Planșetele de visă trebuie să fie normale pe mira și pe cât se poate mai lungi.

În cas când nu se poate ținea mira în poziție normală pe visa, ci numai vertical, se va citi atunci lungimea oblică ca de obicei, se va însemna pe linia superioară AA și se va citi proiecțiunea orizontală, care apoi se va însemna din nou pe linia superioară și se va proiecta pentru a doua oară. Cu mijlocul acesta vom dobândi proiecțiunea orizontală căutată a punctului vizat.

În adevăr, $oa = \frac{D}{n}$ (fig. 7), se obține $ob = oc = \frac{D}{n} \cos \alpha$ în prima proiecțiune, și $\frac{E}{n} = oc \cos \alpha = \frac{D}{n} \cos^2 \alpha$ în a doua proiecțiune.

III. Regularea tacheometrului cu cerc repetitor

Un tacheometru bine regulat trebuie să posedă calitățile următoare :

1) Axele nivelilor în cruce, trebuie să fie perpendiculare pe axa verticală.

2) Axa lunetei (orizontale) trebuie să fie perpendiculară pe axa verticală.

3) Ocularul trebuie să se afle la o distanță convenabilă de reticul după ochiul observatorului.

4) Linia de visă centrală trebuie să fie perpendiculară pe axa de rotație a lunetei.

5) Axa nivelului de reversiune trebuie să fie paralelă cu linia de visă.

6) Firele trebuie să fie la egală distanță de firul central, și această distanță trebuie să corespundă cu constanta de multiplicare 200.

7) Areta superioară a liniei A trebuie să fie paralelă cu linia de visă.

8) Areta superioară a liniei B trebuie să fie perpendiculară pe axa verticală.

9) Axa vernierului a trebuie să fie pentru o poziție orizontală a liniei A, cu $\frac{1m.5}{n}$ sub axa de rotație a lunetei.

10) Dacă axa vernierului a este situată în același plan vertical ca și axa de rotație a lunetei, vernierul b pentru o poziție orizontală a liniei A trebuie să se însemneze $-0m.5$, iar vernierul c al echerului de proiecție după ce s'a apropiat de cursierul a trebuie să indice zero.

1) Cercetarea nivelurilor în cruce se face punând unul din ei paralel cu linia imaginară ce unește două șuruburi de calagiu. Apoi se întoarce instrumentul de 180° și se corectează la fiecare nivel jumătate din deplasarea bulei din șurubul de corecție al nivelului și cea l'altă jumătate cu șurubul de calagiu. Se repetă această manipulație până când într'o revoluție completă, nu se produce nici o mișcare a bulelor.

2) Pentru a pune axa lunetei perpendiculară pe axa verticală, se orientează mai întâi luneta astfel ca axa ei să se afle deasupra unui șurub de calagiu apoi se pune nivelul mobil (fig. 8) călare pe această axă; cu ajutorul șurubului de calagiu se pune orizontal, se întoarce apoi nivelul cap la cap și se observă deplasarea bulei. Se corectează jumătate din deplasare cu șurubul

de corecțiune al nivelului și jumătate cu șurubul de calagiu. Paralelismul axei obținut, se calează nivelele în cruce și apoi se coregează deplasarea întreagă a bule de la nivelul mobil cu șuruburile de tracțiune și de presiune z și d al suportului (fig. 9).

3) Pentru a pune ocularul la o distanță convenabilă de reticul, se îndreptează luneta către un punct bine distinct, și se observă dacă reticulul apare net și nu se produce de loc paralaxă înaintea obiectului după oareși care mișcări a ochiului dinaintea ocularului. În caz că se produce, aceasta înseamnă că reticulul nu este în același plan cu imaginea obiectului. Atunci va trebui să se îndepărteze sau să se apropie puțin ocularul până ce acesta din urmă va apărea bine distinct. Apoi se va visa din nou obiectul și se va repeta operația.

4) Pentru a controla poziția perpendiculară a liniei de visă în raport cu axa de rotație a lunetei, se va visa un obiect bine distinct. Se va resturna luneta, așa ca capul ocularului din dreapta să ocupe locul celui din stânga obiectiva rămânând în aceeași parte. Dacă firul vertical se îndepărtează de punctul visat se va deplasa reticulul cu șuruburile ss (fig. 10) până ce firul vertical se va aduce la jumătatea deplasării. Acest procedeu se va repeta de atâtea ori până ce firul vertical va acoperi exact obiectul visat, resturnând luneta.

5) Pentru a pune axa nivelului de reversiune paralelă cu linia de visă, se visează un punct al mirei așezată la o distanță de aproape 50^m , nivelul fiind calat, se cetește pe miră fie A această ceterire. Se întoarce apoi luneta și se cetește pentru a doua oară cu nivelul calat, fie B această ceterire. Dacă această ceterire nu corespunde, se aduce luneta către mijlocul celor două ceteriri, cu ajutorul șurubului micrometric, iar bula se calează cu ajutorul

șurubului de corecțiune. Media aritmetică a celor două lecturi $\frac{A+B}{2}$ da planul nivelului exact.

6) Pentru a rectifica cele două fire extreme se va măsura exact pe un teren pe cât se poate de orizontal o distanță de 100+0,5, se va fixa instrumentul cu firul cu plumb d'asupra unui din punctele extreme, și din această poziție se va dirigia firul orizontal din mijloc către punctul zero al mirei, firele extreme trebuie să intercepteze exact.

1) Dacă această n'are loc, fie care din firurile extreme se va deplasa cu șurubul lor de corecțiune până ce condiția de mai sus se va îndeplini. Șuruburile de corecțiune se găsesc prin deplasarea inelului rr (fig. 10). Această rectificare nu compromite întru nimic reglarea reticulului.

7) Pentru a pune areta superioară a liniei AA paralel cu linia de viză, se așază nivelul mobil (fig. 11) pe linie, se calează cu șurubul micrometric pentru mișcarea verticală, apoi se întornă nivelul și se corigiază jumătate din deplasarea cu șurubul micrometric sus citat și jumătate cu șurubul de corecțiune al nivelului. Se repetă operația până ce bula stă drept în mijloc. Se așază apoi orizontal linia de viză cu ajutorul nivelului de sub lunetă și se corigiază deplasarea, care s'a produs la nivelul mobil calare, înclinând linia cu ajutorul șuruburilor pp, (fig. 12). Prin întrebuințarea acestor șuruburi, linia execută o mică rotațiune în jurul punctului de atașare, care se află sub axa de rotațiune a lunetei.

Înainte însă d'a proceda la această rectificare, trebuie să deșurubăm puțin șurubul S și să'l strângem apoi.

8) Pentru a pune areta superioară a liniei BB perpendicular pe axa verticală, se calează nivelile în cruce și se așază apoi pe linie nivelul mobil rectificat. Dacă la

acest nivel se produce o deplassare a bulei, se rectifică linia cu șuruburile de tracțiune și presiune zz și dd , (fig. 13). Vernierul a al cursierului trebuie să indice pentru o poziție orisontală a lunetei la capul linii BB aceeași altitudine la echerul de proiecțiune, ca și către axa de rotațiune a lunetei.

9) Pentru a pune axa de rotație a vernierului a la $\frac{1.5}{n}$ sub axa de rotație a lunetei, se procedează după cum urmează: Luneta fiind așezată orisontal, se aduce vernierul b al cursierului către zero, se împinge echerul de proiecțiune către areta de contact al vernierului a și se divizează scara de înălțime cu ajutorul șurubului micrometric, până ce linia zero coincide cu linia zero la vernierului a (fig. 14). Apoi se ridică echerul de proiecțiune, se basculează luneta, se pune din nou orisontal și se juxtapune echerul de proiecțiune.

Vernierul trebuie să indice atunci $+\frac{3m}{n}$ dacă punctul său de rotație se află la distanța $\frac{1.5}{n}$. Acest caz este reprezentat în fig. 15, unde q indică axa de rotație al vernierului și q a lunetei.

Dacă la a doua poziție a lunetei, vernierul a nu indică $+\frac{3}{n}$ dar de ex. $+\frac{2m}{n}$ după cum reprezintă fig. 16, această probează că distanța între punctul de rotație al vernierului și axa lunetei este prea mică și că trebuie adus vernierul cu ajutorul șuruburilor de tracțiune și presiune z și d (fig. 17) la jumătatea diferenței între distanța voită și cea existentă. Trebuie atunci să ridicăm vernierul cu $\frac{3-2}{2n} + \frac{0.5}{n}$. Ca probă că axele ocup o bună pozițiune, după reîntorcerea lunetei în pozițiunea dintâi se va ceti zero.

La această pozițiune a scării de înălțime se readuce vernierul d (a căror găuri pentru șuruburi sunt lungi

iar nu circulare) d'asemena la zero scării, așa că punctele o al vernierelor indic aceleași înălțimi.

10) Luneta fiind așezată în poziție orisontală și nivelele în cruci fiind călcâte, se pune vernierul *b* al cursierului la $-\frac{0 \text{ m. } 5}{n}$, se pune echerul de proiecțiune în contact cu vernierul *a*, a cărei axe de rotat trece prin areta de contact și se citește la vernierul *c* al liniei inferioare, fie $+0.04$ această citire. Se va ridica echerul de proiecțiune, se va bascula luneta, se va înturna vernierul *a* și apoi se va pune la loc echerul de proiecțiune fără însă a mișca din loc cursierul. Dacă vernierul indică încă $+0.04$ această semnifică că axa de rotație și areta de contact a vernierului *a* fost în același plan vertical cu axa de rotație a lunetei. Vernierul *b* al cursierului se găsește atunci în adevărata poziție și vernierul *c* trebuie deplasat în găurile șuruburilor sale până când va însemna zero pe scara de lungime B. B. Dar dacă din contra în această a doua poziție a lunetei, adică după rotație, vernierul *c* ar indica zero în loc de 0.04 va trebui atunci d'a aduce areta de contact a vernierul *a* și prin urmare și vernierul *b* la jumătatea diferenței citită, adică la $+0.20$. Se va pune dar vernierul *c* la $+0.2$ și se va aduce cursierul către areta de contact a echerului de proiecțiune. Se repetă această operație până ce vernierul *c* indică, după ce se basculează luneta, aceiași citire de mai înainte.--Această obținut, se pune vernierul *c* în această poziție a echerului de proiecțiune prin o mișcare în găurile șuruburilor sale la zero scării inferioare și vernierul *b* în acelaș mod la -0.05 fără a deplasa cursierul.—Această poziție a vernierilor este represintată pe fig. 18.

După toate aceste rectificări, regularea tacheometrului este completă.

TACHEOGRAPHOMETRUL

1. *Descrierea instrumentului.*

Tacheographometrul este un tacheometru Wagner-Fennel cu planșetă.

Construcțiunea generală a acestui instrument este reprezentată pe figura 1.

Luneta se sprijină pe cusineți cu ajutorul unei osie trunchi-conică la extremități. — Un nivel cu bula de aereste adaptată la luneta pentru faceri de nivelemente. — Discu care poartă firele este de construcție specială. Fiecare din cele două fire ale stadii se poate mișca în raport cu firul central. Suportul lunetei este fixat de o placă care servă de basă, și care corespunde la linia alidărilor ordinare. Pentru a înlesni mișcarea acestei plăci, este prevăzută cu 3 rulete. Aceste rulete sunt fixate cu șuruburi deasupra plăcii de basă, și sunt dispuse în așa mod că se pot întoarce după o circumferință concentrică cu zero alidărei. Placa de basă are găuri în dreptul ruletelor, așa că la ajutorul șuruburilor putem să coborâm ruletele mai jos de planul inferior al plăcii de basă pe care se visează direct pe planșetă. Ruletile servă a înlesni mișcarea orizontală a liniei alidărei pe planșetă și a obține orizontalitatea plăcii de basă, fără a recurge la șuruburile de ca agiu al trepidului, care operațiune ar necesita o nouă orientare a planșetei. — Un șurub cu frâu împiedică după voință rotațiunea unei din cele trei rulete.

Placa de basă este prevăzută cu o linie dreaptă fig. 2 și 3. Această linie are pe cele două fețe laterale, două scobituri, care servă de ghid unui cursier care poate să se miște în direcția alidărei. — Acest cursier este prevăzută în g cu o verticală, în care se află un mic ci-

lindru, prevădută la extremitatea inferioară cu un ac, iar partea superioară cu un cap rotund. Acest cursier se poate mișca în lungul arelei plăcii alidade.

Pressând cu degetul acest cilindru, hârția se înteeapă, și încetînd d'ă presă, un resort care se află în jurul cilindrului, redică în sus cilindrul. Cursierul este în comunicație cu echerul de proiecție prin ajutorul brațului *f*. Prin acest mijloc, mișcările echerului de proiecție, care corespund evident cu distanțele orientale a punctelor vizate, se transmit mecanic cursierului, și prin mijlocul cilindrului cu ac direct pe planșetă, fără să avem nevoie d'ă ceti mai înainte aceste distanțe cu vernierul *c*.

În cas cînd am voi să lucrăm pe o altă scară de căt a instrumentului, o scară de lungime, care este aplicată de banda lată și un vernier care este aplicat de cursier, permite a face acêsta. În acest cas orisontalile se citesc cu vernierul *c* și se vede cu vernierul *e* pe scara de lungimi.

Pentru a se putea face us de transmisiunea distanțelor orientale pentru reproducția graphică, este necesar: 1) ca linie alidadă să se întorne exact și tot timpul operat în jurul stații marcată pe planșetă și 2) ca cilindru care poartă acul se coincide cu această stație, de îndată ce vernierul *e* va indica zero pe scara de lungimi, sau de îndată *e*: arela anterioară echerului de proiecție se afla în planul vertical a axei lunetei.

Aceste condițiuni se pot îndeplini cu ajutorul liniei *k* (fig. 5) a cărei cap circular poate fi pus concentric d'ăsupra ori-cărui punct, prin gaura de la mijloc. La dreapta plăcii de basă se află practicată o taetură în formă de segment (fig. 5) a cărei raze este egală cu raza interioară a corpului circular a liniei *k*, și cu centrul cărei

acul cilindrului coincide cu pozițiunea cursierului presupusă mai sus.

Dacă așezăm capul acestei linii exact în tăetura descrisă a plăcii de basă, centrul tăeturei se va afla în mijlocul găurei, prin urmare pentru a satisface cerințelor producțiunii graphice, nu va rămâne de cât d'a aduce cele două părți în pozițiune ast-fel ca punctul stații după planșetă se coincide la mijlocul găurei.

Aceasta se face reținând cu mâna dreaptă linia *k*, pe când cu mâna stângă se execută rotațiile necesare ale liniei alidade.

Hârtia se fixează pe planșetă după metoda cunoscută. În cas când zona terenului de ridicat este lungă și îngustă, după cum este cazul pentru traseuri de soșele sau drumuri de fer. hârtia se fixează cu ajutorul a două rulouri ce se afla sub planșetă.

Planșeta se poate lua, și linia alidadă se poate fixa direct pe trepied. — În acest scop instrumentul este prevăzut cu 3 șuruburi, care pătrund prin *nutelci* ce se înșurubează în placa de basă (fig. 4).

Mai înainte d'a pune linia alidadă pe trepied și a strânge cele 3 șuruburi, trebuie să ridicăm în sus ruletele liniei alidade, ca să nu treacă de planul inferior al plăcii de basă. — Instrumentul ast-fel întocmit poate să servească la nivelări, măsurări de unghiuri etc.

II. Modul de întrebuințare al instrumentului.

Stabilirea instrumentului d'asupra stații calarea și orientarea planșetei se fac după regulile cunoscute pentru operațiuni cu planșetă. — Se înseamnă apoi altitudinea stații d'asupra orizontului general pe scara de înălțime alecherului de proiecțiune, și se pune în acțiune ruletile, observând a nu derangia nivelele în cruci, apoi se îm-

pinge axa de rotație a liniei alidadă către punctul corespunzător al stației cu linia K. Punerea în stație a tacheometrului la ridicarea planului, pentru care trebuie a se repeta pentru fie-care punct de ridicat manipulațiile următoare și în ordinea următoare :

1) Se dirigează luneta către miră și se citește distanța oblicu.

2) Se stabilește cursierul liniei AA, cu vernierul b la distanța cetită.

3) Se împinge echerul de proiecție către vernierul a.

4) Se apasă cu degetul cilindrul care poartă acul și

4) Se citește altitudinea punctului visat cu ajutorul vernierului a și se însemnă pe planșetă în dreptul punctului însemnat.

III. *Regularea instrumentului.*

Instrumentul complet regulat, să îndeplinească condițiunile următoare :

1) Axele nivelelor în cruce, axa lunetei și areta superioară a liniei BB trebuie să se afle în planuri paralele,

2) Axa verticală trebuie să fie perpendiculară pe aceste planuri.

3) Ocularul trebuie să se afle la o distanță convenabilă de reticul, după ochiul observatorului.

4) Linia de visă trebuie să fie perpendiculară pe axa de rotație a lunetei.

5) Axa nivelului de la lunetă trebuie să fie paralelă cu linia de visă.

6) Firele stadiiei trebuie să fie la distanță egală de firul central, și această distanță trebuie să corespundă cu constanta de multiplicare 200.

7) Areta superioară a liniei AA trebuie să fie paralelă cu linia de visă.

8) Axa vernierului a , trebuie să se afle cu $\frac{1m,5}{n}$ sub axa de rotație a lunetei pentru o poziție orizontală a liniei AA.

9) Dacă axa vernierului a . se află în același plan vertical ca și axa lunetei, atunci vernierul b pentru o poziție orizontală a liniei AA trebuie să indice $-\frac{0.50}{n}$ pe când vernierii c și e trebuie să indice zero și acul trebuie să se afle în centrul taeturei semi-circulare a plăcii de basă, după ce echerul de proiecție s'a pus în contact cu vernierul a .

Pentru facerea acestor rectificări linia alidadă se înșurubează direct pe trepied.

Rectificările se fac în ordinea descrisă mai sus.

1) Cele trei rectificări de la acest număr, se fac de odată. În acest scop se dă lunetei o direcție paralelă cu cele două șuruburi de calagiū și se strânge bine rotația orizontală. Se pune pe linia AA nivelul mobil și se calează au ajutorul șuruburilor de calagiū. Dacă în urmăbula de aer se îndepărtează, se corectază jumătate din eroare cu șurubul de corecție al nivelului și jumătate cu un șurubul de calagiū — După ce se regulează exact nivelul, repetând de mai multe ori această operație, se pune apoi cel-la't nivel mobil regulat pe axa de rotație a lunetei, și se calează cu al treilea șurub de calagiū. Cu acest mod, arêta superioară a liniei și axa lunetei devin orizontale. — Se rectifică apoi nivelele în cruce cu șuruburile lor.

2) Pentru a pune perpendicular pe axa verticală, a-reta superioară a liniei BB, axele nivelilor în cruce și axa de rotație a lunetei, se desșurubează rotația orizontală, se întoarnă instrumentul de 180° , și se corectază jumătate din deplassarea bulei nivelilor în cruce cu șu-

ruburile u , u_1 și u_2 (fig. 4) pe care se reazămă placa de basă a liniei alidodă, iar cea-l'altă jumătate cu șuruburile de calagiū a trepiedului.

3) Corectarea de la acest punct le face esact ca și pentru tacheometru de la punctul 3.

4) Pentru a pune linia de visa normal pe axa de rotație. se visează un obiect, se citește poziția vernierilor cercului orisontal, se desurubează rotația orisontală, se întoarnă instrumentul, se revisează obiectul și se citește din nou poziția vernierilor. — Dacă cele două cetiri nu diferă de 180° , rectificarea este inutilă, însă dacă difera, trebuie să întoarcem instrumentul cu șurubul micrometric până la jumătatea diferenței aflate și să împingem reticulul cu șuruburile laterale a ocularului până ce firul vertical va acoperi exact obiectul.

5) Corectarea de la acest punct se face întocmai ca și pentru tacheometru de la punctu 5.

6) Idem de la punctu 6.

7) Idem de la punctu 7.

8) Idem de la punctu 9.

9) Cele două corectări de la acest punct se face ca și pentru tacheometru, de la punctu 10, însă pentru regularea aparatului cu ac iată cum se procedează. Se ia alidada după trepied și se fixează planșeta, se pune alidada pe planșetă și se regulează nivelul în cruce cu șuruburile de calagiū a trepiedului. — Se pune apoi vernierul c , al aparatului cu ac la zero se împinge capul linii X în tăetura plăcei de basă și se deplasează aparatul cu acu G în găurile șuruburilor sale până ce vârful acului cade în mijlocul găurei de observație al liniei K (fig 6). Se pune apoi echerul de proiecțiune în așa mod ca brațul său F (fig 2 și 3) se cadă în tăetura X a aparatului cu acu și se așează printr'o miș-

care a echerului de proiecțiune, vernierul c la zero; se observă dacă vernierul e care urmează mișcarea echerului de proiecțiune indică zero.—Dacă nu se întâmpla aceasta, se deșurubează șuruburile plăcii P cu tăetura X și se deplasează aparatul cu acū până ce vernierul său va indica zero, în care poziție apoi se fixează.

Tacheometru în care citirea unghiurilor orizontale se face cu busola este identic cu tacheometrul descris, în cea ce privește partea superioară, diferă numai în poziția axei de rotație, care este fixată în cusineți cu ajutorul unei osie trunchi-conică la extremitate.

F I N E

