

Hypsometer Christena

napisał

Kazimirz Acht.

W ciągu ubiegłego lata miałem sposobność wypróbować w użyciu nowy przyrządek do mierzenia wysokości drzewa, skonstruowany przez szwajcarskiego inspektora lasów w Faido, pana T. Christena.

Oddział systemizacyi lasów c. k. Dyrekcyi lasów i dóbr państwowych we Lwowie na pierwszą wiadomość o tej nowej konstrukcyi, polegając na pochlebnej ocenie tejże w czasopiśmie fachowych, sprawił dwie sztuki hypsometru Christena, z których otrzymałem jedną do wypróbowania przy sposobności przeprowadzenia rewizyi planu gospodarczego w c. k. okręgu gospodarczym w Mizuniu. Ponieważ rezultaty, jakie po nabyciu po-

trzebnej wprawy osiągnąłem, były zupełnie zadawalniające, postanowiłem opisać ten przyrząd w naszym czasopiśmie, gdyż ze względu na nader pojedynczą obsługę, dostateczną dokładność w mierzeniu wysokości, szybkość roboty i taniość, zasługuje na rozpowszechnienie w kołach praktycznych leśników.

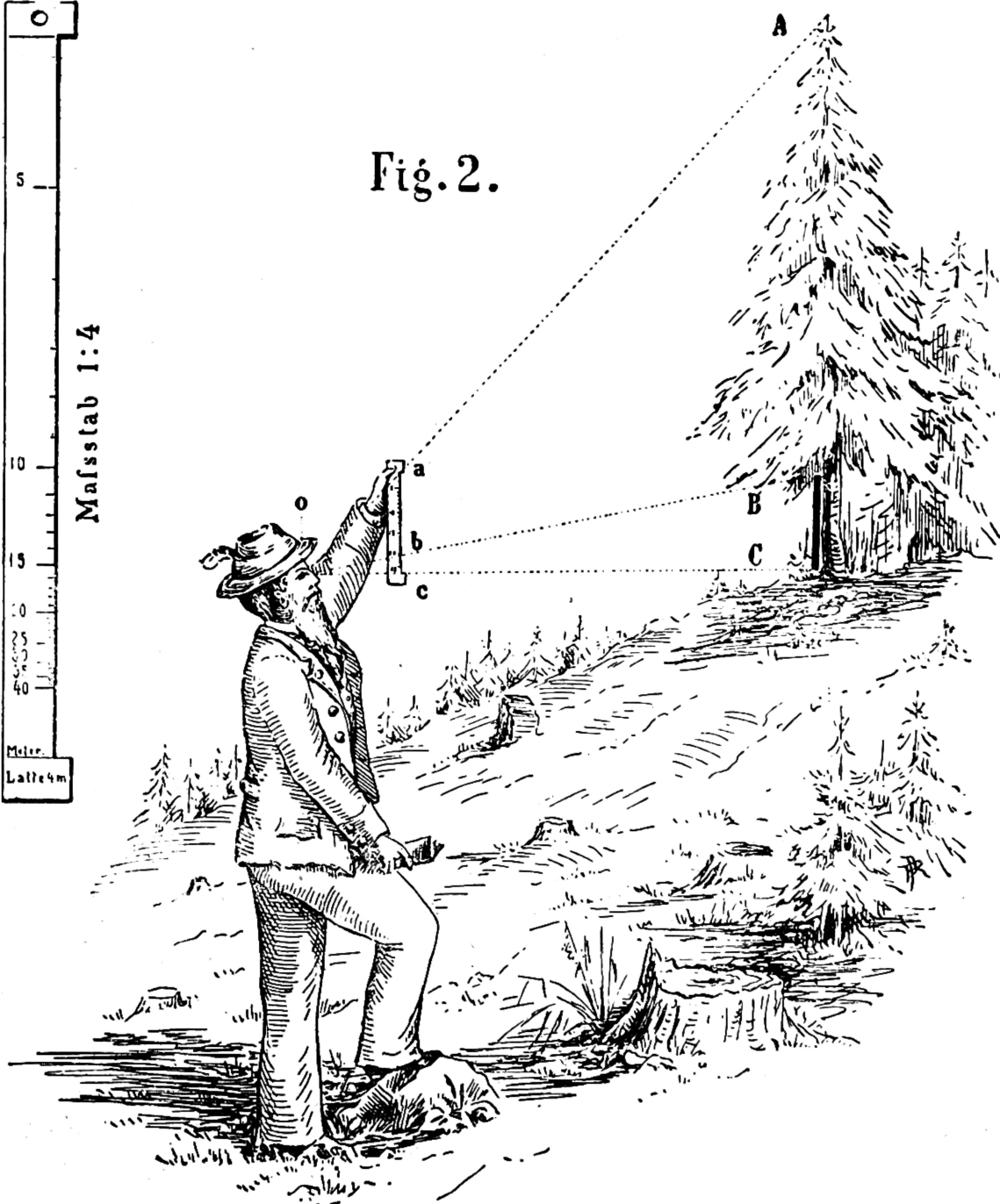
Zamiar mój ułatwił mi p. Christen, chętnie użyczając na moją prośbę klisz (cliché) odbitej tu ryciny.

Przyrząd przedstawia linijkę z mosiężnej blachy 1,5 mm. grubą, 2,2 cm. szeroką i w całości 33 1/3 cm. długą, widoczną na fig. 1 w jednej czwartej naturalnej wielkości. U spodu i u góry

Fig. 1.



Fig. 2.



jest linijka wykrojona, z pozostawieniem u obu końców karbu na 1,5 cm. długiego, tak, że cała długość wykrojenia wynosi 30 cm. Wykrojenie to opatrzone jest podziałką, której urządzenie jest tego rodzaju, że możemy na niej odczytać wprost wysokość drzewa bez żadnego rachunku i bez potrzeby mierzenia odległości oka mierzącego od drzewa, którego wysokość ma być oznaczoną.

To właśnie jest główną zaletą przyrządu p. Christena. Przy innych bowiem hypsometrach, których, jak wiadomo, posiadamy sporą liczbę, i chociaż pomiędzy nimi niektóre bardzo dowcipnie są zbudowane i pozwalają osiągnąć znaczny stopień dokładności przy oznaczeniu wysokości drzewa, potrzeba zawsze mierzyć poziomą odległość pomiędzy mierzącym, raczej pomiędzy jego okiem, a osią drzewa, co w lesie, na często nierównym a nawet poprzerwanym terenie, nietylko jest mozolnem i bardzo wiele zabiera czasu, ale staje się źródłem niedokładności. Cóż bowiem pomoże dokładny przyrząd do zmierzenia wysokości drzewa, jeżeli pobieżnie, tylko od oka poziomo, oznaczymy oddalenie, które jest podstawowym składnikiem dotyczącej formułki do obliczenia wysokości, lub podług której ustawia się odnośne części konstrukcyjne pewnego hypsometru na odpowiednią markę. Często, ażeby oddalenie od drzewa można zmierzyć, potrzeba je najpierw wytyczyć w linii prostej, gdyż rzadko tylko można stanąć od drzewa tak, że jedna taśma miernicza wystarczy.

Ani wytyczenia linii prostej ani mierzenia jej nie potrzeba przy użyciu hypsometru Christena.

Przedewszystkiem wyszukuje się takie dogodne miejsce naprzeciw drzewa, którego wysokość mamy zmierzyć, ażebyśmy z niego widzieli dokładnie i wierzchołek i sam spód pnia, tuż obok którego wtyka pomocnik prostopadle tyczkę, łatkę lub żerdź, dokładnie 4 metry długą, i to tak, ażeby oddalenie oka mierzącego od osi drzewa i od tyczki było mniej więcej jednakowo wielkie, co naturalnie osądza się tylko od oka. Przyrząd ujmuję się za górny karbek pomiędzy kciuk a palec wskazujący lewej ręki i trzyma całkiem lekko, przez co przyrządzik, skutkiem własnego ciężaru, zajmie położenie pionowe.

Następnie staramy się przez powolne oddalanie lub zbliżanie, podnoszenie lub spuszczenie, nadać przyrządowi takie położenie od oka, że wizura, wychodząca z oka przez dolną krawędź górnego karbu, trafia wierzchołek drzewa, a równocześnie, w tem samem, niezmiennem położeniu instrumentu,

wizura, idąca przez wewnętrzną krawędź dolnego karbu, spotyka sam spód pnia, albo, co na jedno wychodzi, sam spód zatkniętej łątki. Krótko mówiąc, musimy tak manewrować instrumentem, aż cały pień wpada pomiędzy obie wewnętrzne krawędzie karbów.

Gdy się takie położenie instrumentu osiągnie, wtedy szybko wysełamy z oka wizurę ku wierzchołkowi zatkniętej czterometrowej tyczki, a w miejscu, gdzie ta wizura przecina podziałkę instrumentu, odczytamy szukaną wysokość drzewa bezpośrednio w metrach, bez żadnego rachunku.

Ażeby to mogło mieć miejsce, musi podziałka być stosownie urządzoną, co zawisło od długości wewnętrznego wycięcia instrumentu i od długości tyczki, zatkniętej obok mierzonego pnia. Jak na figurze 2-giej widzimy, tworzą trzy opisane powyżej wizury i dwie linie pionowe — t. j. wolno wiszący instrument i pionowa oś drzewa — podobne do siebie trójkąty, a wskutek tego stosunku jest rzetelną proporcya:

$$AC : BC = ac : bc, \text{ z której otrzymamy } AC = \frac{BC \cdot ac}{bc}$$

Ponieważ $BC = 4$ metry, $ac = 30$ cm, przeto otrzymamy:

$$AC = 4 \text{ m. } \frac{30 \text{ cm.}}{bc \text{ cm.}} = \frac{120}{bc} \text{ metrów}$$

z tego zaś wypływa, że $AC \cdot bc = 120$, a więc, że bc musi być zmienne i to w odwrotnym stosunku z wzrastaniem wysokości drzewa; im większa wysokość, tem mniejszy będzie kawałek bc .

Dla AC (wysokość drzewa) = 10 m., 15 m., 20 m. 30 m., 40 m.,	
bc	= 12 cm., 8 cm., 6 cm, 4 cm., 3 cm.

tyle zatem centymetrów potrzeba odciąć od dolnej krawędzi wycięcia i odnośny stryszek podziałki opisać odpowiadającą wysokością. Napiszemy więc po odznaczeniu 12 cm.: cyfrę 10, po odznaczeniu 6 cm.: cyfrę 20 i t. d. W ten sposób dla każdej wysokości oblicza się odpowiadający odcinek i zaznacza na linijce. Znaki są w mosiądzu wycinane, ażeby się nie zacierały.

Chociaż podziałka urządzona jest pod założeniem, że zatyka się obok pnia łątkę na 4 metry długą, to nie wyklucza to jednak użycia łątki i innej, dowolnej długości; nie obejdzie się jednak wtedy bez małego rachunku, który w pierwszym razie zupełnie jest niepotrzebny. Potrzeba wtedy cyfrę, odczytaną na podziałce jako wysokość, pomnożyć przez tyle ćwierci, ile zatknięta tyczka ma metrów. A więc przy łącie na 2, 3, 5 metrów długiej przez $\frac{2}{4}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{5}{4}$.

To może niekiedy być koniecznie potrzebnem. Jeżeli n. p. z pnia zwieszają się gałęzie tak, że końca 4 metrowej łąty nie widać, to zmuszeni jesteśmy wetknąć krótszą łątę np. 2 metrową. Cyfrę odczytaną mnożymy wtedy przez 2 ćwierci, czyli przez $\frac{1}{2}$, t. z. dzielimy ją przez 2. Gdybyśmy odczytali cyfrę 40, to drzewo było tylko 20 metrów wysokie.

Jak przy wszystkich tego rodzaju przyrządach, tak i tu, przy użyciu przyrządu Christena, potrzebną jest wprawa, ażeby posługiwać się nim szybko, i osiągać dobre i dokładne rezultaty. Zapewniam jednak z własnej praktyki, że wprawę tej nabiera się nader szybko.

Przedewszystkiem rozchodzi się o pewne trzymanie instrumentu w jednym, niewzruszonym położeniu podczas wysełania opisanych trzech wizur. Oko i instrument nie śmia naturalnie wyjść ze swego położenia. Dla ułatwienia i dla uniknięcia znużenia, które zresztą wkrótce dałoby się uczuć w lewej ręce, dobrze jest, podczas gdy dwa palce trzymają przyrząd za górny karb obok widocznej na fig. 1. dziureczki, objąć trzema wolnymi palcami koniec tyczki lub kija, białego obok w ziemię.

Skoro ma się skierować oko na górny koniec tyczki, należy się szybkim rzutem oka przekonać, czy wizury przez górną i dolną krawędź wycięcia trafiają jeszcze zawsze wierzchołek i spód drzewa i wedle potrzeby zmienić nieco położenie instrumentu.

Łaty ze sobą do lasu nie potrzeba nosić; wystarczy wyciąć na miejscu prostą żerdź, obłuszczyć ją z kory lub ostrugać i odciąć na niej dokładnie przepisaną miarę, tj. zwyczajnie 4 metry. Gdyby miary metrowej nie było pod ręką, można użyć do odmierzenia samego przyrządu, który jest w całości dokładnie $\frac{1}{3}$ m. długi, przeto przeniesiony 12 razy daje 4 metry.

Pan Christen pozyskał dla swego instrumentu patent w Austro-Węgrzech, w Niemczech i w Szwajcaryi; sprzedaje go nie drogo, bo po 5 franków za sztukę (z przesyłką i cłem wyniesie na 2 złr. 50 ct.)

Robota idzie tym instrumentem nader szybko; na równym, dogodnym terenie można oznaczyć dziennie wysokość 800 — 900 pni, czego w równych warunkach innymi przyrządami ani w połowie nikt nie dokaże. Im teren jest trudniejszy, tem bardziej wypadnie porównanie na korzyść tego instrumentu, bo tem więcej czasu i mozołu kosztuje mierzenie odległości od pnia.

Co się tyczy dokładności, to zależy ona od wprawy, można jednak przyjąć jako średni błąd przy wysokościach do 20 metrów: — $\frac{1}{2}$ metra, przy wysokościach do 30 m : 1 metr, co jest zupełnie wystarczającym w zwyczajnej praktyce w lesie.

Przyrząd p. Christena oddać może znakomite usługi przy oszacowaniu masy całych drzewostanów za pomocą tablic miąższości lub liczb kształtu, bez ścinania pni modelowych, przy sprzedaży drzewa na pniu, przy bonitacyi drzewostanów i t. p. zadaniach gospodarczych.
