

Z teki starego praktyka.

X. Nieco o objętości strzał drzew leśnych.

(Z powodu badań poczynionych w c. k. austriackim Zakładzie dla doświadczeń leśnych w Mariabrunn pod Wiedniem.)

(Dokończenie.)

Ale gdyby nawet metoda moja, cieszyła się była jeszcze lepszymi wynikami, to jest mi to już dziś całkiem obojętne; — gdyż ja ją sam zarzuciłem, w pierwotnej jej formie. Ona miała bowiem w zastosowaniu do życia codziennego tę niedogodność, że wymagała w każdym wypadku rozwiązania dwóch zagadnień rachunkowych, — wprawdzie prostych i łatwych, — które w razie gdy przychodzi oznaczyć liczbę kształtu wielu strzał, stać się mogą niewygodne i żmudne.

Zwróciłem już na to uwagę w roku 1890 (*Centralblatt f. d. Forstwesen* zeszyt majowy str. 215.), podając zarazem bardzo prosty wzór do obrachowania liczb kształtu strzał; mianowicie

$$f = 50 \pm (d - D \cdot 0.7) 0.0 n;$$

który rozwiązany być może nawet poprostu z pamięci, a zatem wspomniane wyżej rachunki niewygodne czyni całkiem zbytecznymi.

Na razie co do wyniku $0.0 n$, nie byłem w zgodzie i dopiero przy pomocy ś. p. prof. Dr. Staneckiego — a później także prof. Dr. Dziwińskiego stwierdzone zostało, na podstawie wywodu matematycznego, iż ów czynnik $0.0 n$ zostaje w stosunku średnicy dolnej strzały do liczby stałej 0.707 , a wynajduje się z podzielenia 0.707 przez dolną średnicę strzały czyli $= \frac{0.707}{D}$

albo w skróceniu poprostu $\frac{0.7}{D}$.

A wzór odnośny będzie wyglądał teraz:

$$f = 0.50 + (d - D \cdot 0.7) \frac{0.7}{D}.$$

Wprawdzie wykonane być muszą i tu dwa rachunki (a nawet drugi nie jest wcale wygodny dla praktyki codziennej); ale jeżeli średnica jest dana w całkowitych centymetrach — co używane jest zazwyczaj — natenczas dadzą się obrachować łatwo tablice pomocnicze, z których jedną przedstawiamy pod A. i którą jak również inne zamieszczamy przy końcu artykułu. Ale można nawet oznaczyć wprost na klubie przy każdym centy-

metrze średnicy odnośny iloczyn $D \cdot 0.7$ i iloraz $\frac{0.7}{D}$; co robotę znacznie uprości, a nawet dozwoli cały rachunek oznaczenia liczby kształtu, wykonać w pamięci.

Co do ilorazu $\frac{0.7}{D}$, to wynosi on dla średnicy 10 centymetrowej 0.07, dla średnic od 11 do 13 *cm* 0.06, od 14 do 15 *cm* 0.05, od 16 do 20 *cm* 0.04, od 21 do 29 *cm* 0.03, od 30 do 45 *cm* 0.02, od 46 do 80 *cm* 0.01.

Odcinek z listwy kluby takiej, zawierający centymetry średnicy D . od 15 do 25. wraz z iloczynami $D \cdot 0.7$ i ilorazami $\frac{0.7}{D}$, przedstawiony jest tu poniżej:

$D \cdot 0.7 =$	10	11	11	12	13	14	15	15	16	17	17
$D =$	15					20					25
$\frac{D}{0.7} =$	05	05	04	04	04	04	03	03	03	03	03

Klubę taką umieściło Towarzystwo leśne w r. 1894 na powszechnej Wystawie galicyjskiej, wraz z broszurką moją: „Prosty i łatwy sposób oznaczania liczb kształtu strzał drzew leśnych.“

O klubie tej nie ma wzmianki w sprawozdaniu z działu leśnictwa na Wystawie Krajowej; zobaczymy wkrótce co o niej powie c. k. zakład dla doświadczeń lasowych w Mariabrunn.

Możnaby także umieścić na klubie przy każdym *cm* średnicy, odpowiadający mu przekrój *g*, n. p. w tysięcznych częściach m^2 (ale wyrażony dla zwięzłości w liczbie całkowitej), jak to jest przedstawione na tablicy *B*.

Użycie kluby rzeczonyj jest następujące: Wymierzam średnicę dolną strzały D , — przyczem otrzymuję na klubie jednocześnie znajdujące się tam: $D \cdot 0.7$ i $\frac{0.7}{D}$ które na razie notuję albo zachowuję w pamięci. Następnie wymierzam średnicę w połowie długości strzały d , co uskuteczniam na strzale leżącej klubą, na stojącej dendrometrem; to ostatnie, przy obecnem udoskonaleniu tych instrumentów, wcale trudnem nie jest.

Od średnicy rzeczywiście wymierzonej w połowie długości strzały d , odejmuję $D \cdot 0.7$ a różnicę otrzymaną mnożę przez iloraz $\frac{0.7}{D}$. Gdy ten iloczyn różnicy jest dodatni, w takim razie dodaję.

gdy jest odjemny to odciągamy go od 0.50, i otrzymuję liczbę kształtu strzały danej. (Pamiętać więc należy zawsze, że iloczyn $(d - D \cdot 0.7) \frac{0.7}{D}$ jest zawsze dodatni gdy d jest większe).

Dajmy na to, że wymierzona średnica strzały $D = 28 \text{ cm}$, — wtedy znajduję na klubie $D \cdot 0.7 = 20 \text{ cm}$ a $\frac{0.7}{D} = 0.03$; — przypuśćmy dalej, iż d znaleziono $= 21 \text{ cm}$, natenczas $21 - 20 = +1$ a iloczyn różnicy $1 \times 0.03 = 0.03$, dodany do 0.50 daje liczbę kształtu 0.53.

Średnica $D = 37 \text{ cm}$ a zatem $D \cdot 0.7 = 26 \text{ cm}$ a $\frac{0.7}{D} = 0.02$.

Gdy nadto $d = 23 \text{ cm}$, a $23 - 26 = -3 \text{ cm}$, wtedy $-3 \cdot 0.02 = -0.06$, a $f = 0.50 - 0.06 = 0.44$.

$D = 32 \text{ cm}$ a zatem $D \cdot 0.7 = 22 \text{ cm}$, $\frac{0.7}{D} = 0.02$; a że $d = 22 \text{ cm}$, zatem $22 - 22 = 0$, jest $f = 0.50$.

Potwierdzić więc możemy, że tak te jak i tym podobne rachunki uskutecznić można z pamięci; — co obliczenie liczb kształtu w lesie ułatwi nadzwyczaj, a jest tem pożądańsze, gdy, — jak to zobaczymy niżej — dokładność wyników otrzymanych, jest wystarczającą dla praktyki codziennej.

W tym celu biorę za podstawę obrachunku owe 39 pni sosnowych, które c. k. zakład dla doświadczeń leśnych w Mariabrunn poddał swoim badaniom a w zeszycie majowym „Sylwana“ tablica XV. na str. 135 przedstawia masę drzewną ich strzał.

Dzięki uprzejmości p. inżyniera Karola Böhmerlego w Mariabrunie, — który kieruje tam odnośnemi doświadczeniami, — otrzymałem dokładną analizę pomienionych 39 pni, i to umożliwiło mi obrachować masę takowych, według nowej mojej metody i z wyników otrzymanych ułożyć tablicę C.

Przypominam tu, że w tablicy tej oznaczają:

D średnicę dolną w wysokości 1.3 m; d średnicę wymierzoną rzeczywiście w połowie długości strzały;

$D \cdot 0.7$ średnicę obrachowaną dla połowy długości strzały;

Δ iloczyn różnicy z $(d - D \cdot 0.7) \frac{0.7}{D}$;

f liczbę kształtu wyrachowaną według nowej metody;

m masę strzały pochodzącą z masy walca pomnożonej przez liczbę kształtu $m_w \cdot f$.

Teraz porównać należy wykazane w tablicy *C* masy drewniane strzał, z masami uzyskanymi według tablicy *XV*. metodą podziału na odcinki; aby porównać ze sobą te dwa wyniki. Dla skrócenia jednak nie wymieniamy mas strzał drzew poszczególnych, tylko zbierzemy je razem według klas grubości.

Uwidocznia to przytoczona tablica *D*. Wynik ostateczny tej tablicy wykazuje przeciętny procent różnicy, między *a* i *b* na $+ 2.4\%$, który zatem od wymienionej różnicy metodą dawniejszą, wykazanej w tablicy *XV*. a wynoszącej $+ 3.9\%$, — jest o 1.5% czyli ogólnie o 38.5% czyli wyżej niż o $1/3$ mniejszy, co — przynajmniej w tym wypadku — mówi na korzyść metody nowej; nie biorąc w rachunek łatwiejszego i prostszego sposobu wykonania całej roboty, połączonej z wynalezieniem liczb kształtu. A powtarzamy, że to nie tylko w dendrometrii leśnej, ale i w innych czynnościach codziennej praktyki w lesie, nie jest bez znaczenia.

W przekonaniu przeto, że poprawiona metoda moja znajdzie przecież z czasem zwolenników w kraju, — mam niepełną nadzieję, że zostanie także ocenioną należycie przez c. k. zakład doświadczalny w Mariabrunn, — w nadziei tej wszedłem w porozumienie z p. Adolfem Silbersteinem optykiem i mechanikiem we Lwowie, (ulica Karola Ludwika l. 9.), który za zł. 6 ofiaruje się sporządzić klubę opisaną, obiecując zniżyć jeszcze cenę, przy zamówieniach liczniejszych. Pamiętać trzeba, że klubą tą służyć będzie zarazem do uskuteczniania wszelkich innych wymiarów grubości drzewa w gospodarstwie leśnym, a zatem nie będzie potrzeba mieć oprócz tej, jeszcze innej

A jeżeli na odwrotnej stronie listwy kluby damy jeszcze podział w centymetrach średnicy a przy każdym z nich umieścimy z tablicy *B* przekrój koła (*g*) w $0.001 m^2$, — będziemy mieli na klubie cały zbiór środków pomocniczych do łatwego i prędkiego obliczenia miąższości drzew na miejscu w lesie.

Potrzeba będzie liczbę znalezioną przy *cm* średnicy pomnożyć przez długość strzały w *m* a od iloczynu odciąć trzy miejsca dziesiętne od prawej do lewej. Masa ta (masa walca) pomnożona sposobem skróconym przez znalezioną liczbę kształtów, da masę strzały o trzech lub tylko dwóch miejscach dziesiętnych, stosownie do tego jak założony zostanie rachunek.

Pozostaje nam jeszcze wykazać podstawę matematyczną wzoru metody nowej, a to według wywodu profesora dr. Placyda Dziwińskiego:

Wzór dawniejszy:

$$f = \frac{d}{D} 0.707,$$

można przekształcić jak następuje:

Postawiwszy $\frac{d}{D} = q$, wtedy jest

$$f = 0.50 \cdot \frac{q}{0.707} = 0.50 (1 + x) = \\ = 0.50 + 0.50 x, \text{ gdzie } 1 + x = \frac{q}{0.707},$$

$$\text{zatem } x = \frac{q}{0.707} - 1 = \frac{q - 0.707}{0.707} = \\ = \frac{\frac{d}{D} - 0.707}{0.707} = \frac{d - 0.707 D}{0.707 D}.$$

Otrzymamy więc:

$$f = 0.50 + 0.50 \cdot \frac{d - 0.707 D}{0.707 D}$$

albo gdy $\frac{0.50}{0.707} = 0.707$ poprostu

$f = 0.50 + (d - 0.707 D) \frac{0.707}{D}$, t. j. wzór wygodniejszy dla użytku praktycznego.

Z wzoru tego otrzymujemy odwrotnie:

$$f = 0.50 + 0.707 \frac{d}{D} - 0.50$$

a zatem

$$f = 0.707 \frac{d}{D}$$

czyli wykazaną została tożsamość obu wzorów, przeto także nowej i starej metody obrachowania. Że zaś metoda nowa otrzymuje dane do obrachunku z wymiaru rzeczywistego klubą, stara obrachowywać je musi, jest także w pierwszej prawdopodobieństwo dokładności większe, co też udowodniono na przykładach.

Pamiętać należy zawsze: że obydwie metody obrachunków, czynią przedewszystkiem wyniki swoje zawisłemi, od większego lub mniejszego zbliżenia się strzał drzew leśnych, do ostrokągu parabolicznego.

Tablica A.

podająca gotowe D.0·707 i $\frac{0·707}{D}$, dla średnic od 10 do 80 centymetrów.

D w cm	D. 07 w cm	$\frac{0·7}{D}$ w 0·01	D w cm	D. 07 w cm	$\frac{0·7}{D}$ w 0·01
10	7	0·07	46	32	0·01
11	8	06	47	33	
12	8	06	48	34	
13	9	06	49	34	
14	10	05	50	35	01
15	10	05	51	36	
16	11	04	52	36	
17	12	04	53	37	
18	13	04	54	38	
19	13	04	55	38	01
20	14	04	56	39	
21	15	03	57	40	
22	15	03	58	41	
23	16	03	59	41	
24	17	03	60	42	01
25	17	03	61	43	
26	18	03	62	43	
27	19	03	63	44	
28	20	03	64	45	
29	20	03	65	45	01
30	21	02	66	46	
31	22	02	67	47	
32	22	02	68	48	
33	23	02	69	48	
34	24	02	70	49	01
35	24	02	71	50	
36	25	02	72	50	
37	26	02	73	51	
38	27	02	74	52	
39	27	02	75	52	01
40	28	02	76	53	
41	29	02	77	54	
42	29	02	78	55	
43	30	02	79	55	
44	31	02	80	56	01
45	31	02	—	—	—

Tablica B.

przedstawiająca dla każdej średnicy D. w centymetrach (od 10 do 89 cm) odpowiadający przekrój (g) w tysięcznych częściach metra kwadratowego.

D	g	D	g	D	g	D	g	D	g	D	g	D	g	D	g
10	8	20	31	30	71	40	126	50	196	60	283	70	385	80	503
11	10	21	35	31	75	41	132	51	204	61	292	71	396	81	515
12	11	22	38	32	80	42	139	52	212	62	302	72	407	82	528
13	13	23	42	33	86	43	145	53	221	63	312	73	419	83	541
14	15	24	45	34	91	44	152	54	229	64	322	74	430	84	554
15	18	25	49	35	96	45	159	55	238	65	332	75	442	85	567
16	20	26	53	36	102	46	166	56	246	66	342	76	454	86	581
17	23	27	57	37	108	47	173	57	255	67	353	77	466	87	594
18	25	28	62	38	113	48	181	58	264	68	363	78	478	88	608
19	28	29	60	39	119	49	189	59	273	69	374	79	490	89	622

Tablica C.

zawierająca masę drzewną 39 strzał, przedstawionych wyżej w tablicy XV,
a obrachowanych według nowej metody.

Drzew próbnych								
grubość cm	liczba	D	d	D.0·7	Δ	f	m w m ³	
do 20	12	19	11	13	—·08	·42	0·218	
	229	20	13	14	—·04	·46	·262	
	336	20	13	14	—·04	·46	·271	
od 21	212	23	14	16	—·06	·44	0·365	
	305	23	14	16	—·06	·44	·354	
	337	23	15	16	—·03	·47	·381	
do 25	338	23	16	16	—	·50	·400	
	341	24	16	17	—·03	·47	·414	
od 26	32	28	20	20	—	·50	0·637	
	79	28	21	20	+·03	·53	·655	
	110	27	17	19	—·06	·44	·453	
	133	28	21	20	+·03	·53	·673	
	138	29	16	20	—·12	·38	·490	
	173	28	18	20	—·06	·44	·532	
	178	28	18	20	—·06	·44	·568	
	233	27	19	19	—	·50	·575	
	243	28	19	20	—·03	·47	·602	
	266	28	21	20	+·03	·53	·705	
do 30	267	27	18	19	—·03	·47	·545	
	288	28	16	20	—·12	·38	·464	
	294	28	18	20	—·06	·44	·568	
	331	28	21	20	+·03	·53	·652	
	335	28	17	20	—·09	·41	·504	
	340	27	18	19	—·03	·47	·531	
	od 31	3	32	21	22	—·02	·48	0·787
		57	33	20	23	—·06	·44	·722
68		32	22	22	—	·50	835	
93		33	25	23	+·04	·54	·926	
159		33	21	23	—·04	·46	·722	
169		33	23	33	—	·50	·815	
170		33	21	23	—·04	·46	·773	
258		34	20	24	—·08	·42	·806	
do 35	333	34	22	24	—·04	·46	·902	
	od 36	7	37	25	26	—·02	·48	1·094
85		37	23	26	—·06	·44	·959	
132		37	26	26	—	·50	·860	
do 40	140	37	25	26	—·02	·48	1·058	
nad 40	22	42	25	29	—·08	·42	1·242	
	82	45	27	32	—·10	·40	1·464	

Tablica D.

porównywająca masy drzewne strzał, obrachowane według nowej mojej metody, z masami otrzymanymi według metody podziału na odcinki.

Klasy grubości strzał w <i>cm</i>	Masy drzewne strzał według		Różnica w procentach od <i>b</i>
	nowej metody	podziału na odcinki	
	<i>a</i>	<i>b</i>	
	w metrach sześciennych		
do 20	0·751	0·755	— 0·5
od 21 do 25	1·914	1·862	+ 2·8
od 26 do 30	9·154	9·168	— 0·2
od 31 do 35	7·288	6·901	+ 5·6
od 36 do 40	3·971	3·878	+ 2·4
nad 40	2·707	2·612	+ 3·6

W przecięciu ogólnem + 2·4

Henryk Strzelecki.