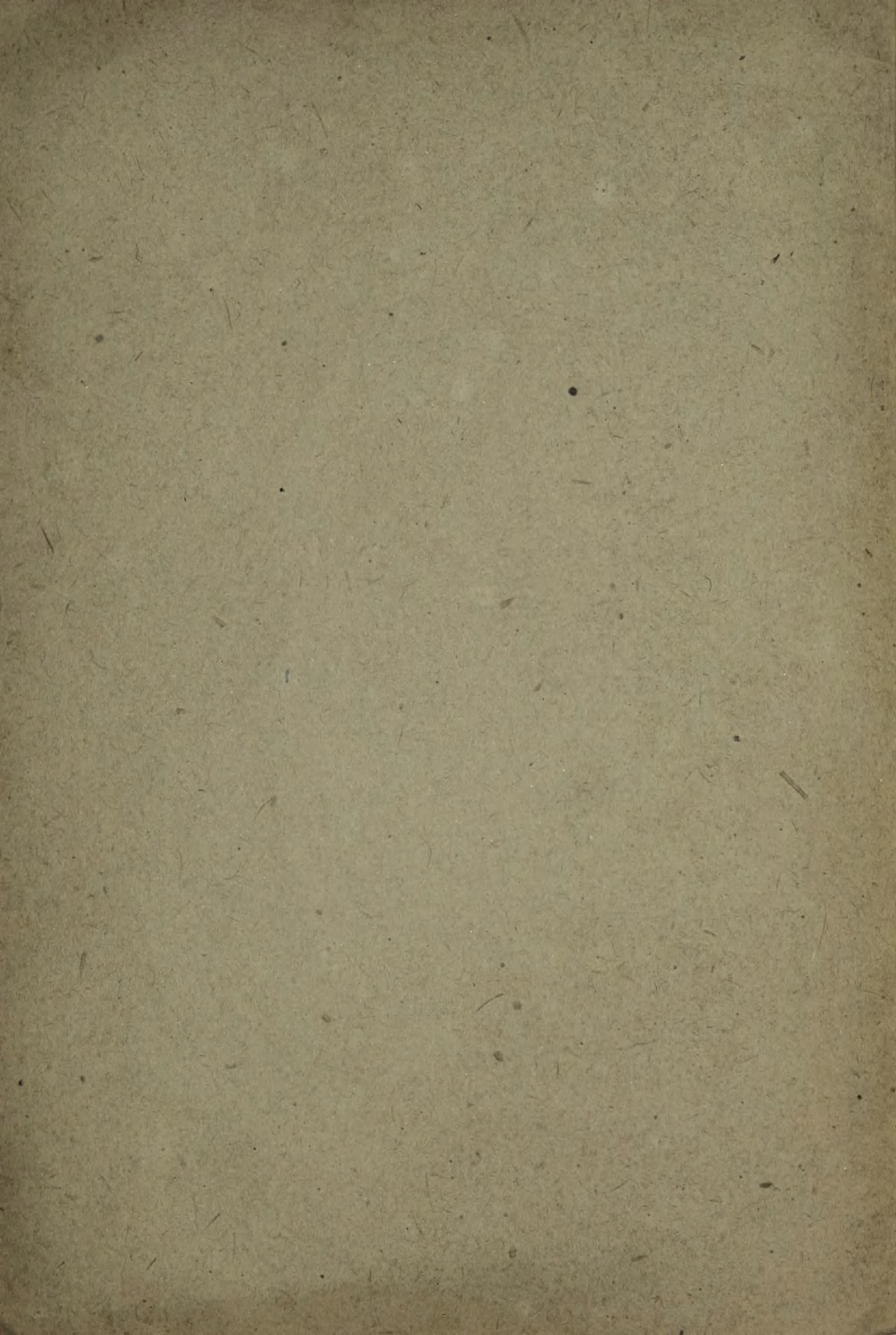


INŻ. WŁADYSŁAW JEDLIŃSKI
Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

WZORY DO SZACOWANIA ORAZ
NOWE METODY POMIARU
DRZEWOSTANÓW



ZAMOŚĆ
ZYG MUNT POMARAŃSKI I SPÓŁKA



WZORY DO SZACOWANIA ORAZ NOWE
METODY POMIARU DRZEWOSTANÓW

Tegoż autora:

- I. MODRZEW POLSKI (*Larix Polonica*) jego znaczenie ze stanowiska leśnego oraz analiza pniowa.

Wydanie drugie — Zamość 1922.

- II. O naturalnym zasięgu buka, jodły, świerka i innych drzew na wyżynach Małopolskiej i Lubelskiej, oraz o ich znaczeniu dla gospodarstwa leśnego.

Zamość 1922.

INŻ. WŁADYSŁAW JEDLIŃSKI
Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego

WZORY DO SZACOWANIA ORAZ
NOWE METODY POMIARU
DRZEWOSTANÓW



ZAMOŚĆ
ZYGMUNT POMARAŃSKI I SPÓŁKA



84908

630x5

Księgozbiór PiMBP



10136561

ul. Kamienna 20
22 - 400 Zamość

1922

Wykonano w tłoczni Sejmiku Powiatowego w Zamościu.

260/P

W S T Ę P.

Wypośrodkowanie miąższości drzew, stojących na pniu, możliwe jest: albo zapomocą rozmaitych pomiarów indywidualnych, albo na podstawie pewnego szacunku wzrokowego, nieopierającego się na żadnych zgoła pomiarach indywidualnych, a w najlepszym razie wnioskującym o wymiarze miąższości jedynie na podstawie pomierzonej piersznicy. Metody pierwszego rodzaju nazywamy metodami pomiarowemi, metody zaś, opierające się mniej lub więcej na szacunku, metodami szacunkowemi.

Zastosowanie jakiegokolwiek metody pomiarowej do wypośrodkowania miąższości drzew stojących połączone jest z dużym nakładem pracy, czasu i kosztów, zapewnia jednak zwykle wysoki stopień dokładności. Metody szacunkowe natomiast prowadzą wprawdzie do celu znacznie prościej i szybciej, ergo pociągają mniejsze koszty, jednakże połączone są one nieraz z pewną niedokładnością, nieodpowiadającą w niektórych wypadkach celowi wypośrodkowania miąższości.

Przedmiotem sprzedaży już coraz częściej jest drzewo w stanie leżącym, a nie stojącym; wobec tego

wypośrodkowanie miąższości drzewa stojącego ma zwykle jedynie na celu pozyskanie podstaw dla pewnych orientacyjnych kombinacji gospodarczych — za wyjątkiem prac naukowych.

Akt sprzedaży materiałów drzewnych odbywa się najczęściej na podstawie ponownego dokładnego pomiaru danego drzewa po jego ścięciu. Wiadomą jest rzeczą, że pomiar drzewa leżącego stanowi czynność daleko prostszą, tańszą i dokładniejszą, niż pomiar drzewa stojącego. Wobec powyższego, nie ulega chyba żadnej wątpliwości, że w bardzo licznych wypadkach przy wypośrodkowaniu miąższości drzew stojących, metody pomiarowe ustępować będą na plan drugi przed metodami szacunkowymi. Zależy nam przy tem będzie, aby stosowana metoda szacunkowa dawała gwarancję dostatecznej, dokładności, odpowiadającej danemu celowi wypośrodkowania miąższości. Dlatego w pewnych wypadkach stosować będzie można metody czysto szacunkowe, podczas gdy w innych wypadkach nie będzie można pomiaru całkowicie pominąć. O ile metoda szacunkowa wymaga pewnych pomiarów, to odnosić się one mogą chyba tylko do grubości, która najprościej i najdokładniej pomierzyć się daje, a nie do wysokości i kształtu drzewa. Objęcie pomiarem także i wysokości, a nawet może i kształtu (względnie grubości na rozmaitych wysokościach) zamieniłoby metodę szacunkową w metodę pomiarową.

Jeśli metoda szacunkowa ma gwarantować pewien stopień dokładności, to bez pomiaru grubości (pierśnicy) wypośrodkowanie miąższości nie będzie mogło się obejść;

wypośrodkowanie miąższości drzewa stojącego jest bowiem rozwiązaniem równania o trzech niewiadomych (grubość, wysokość i kształt), z których bodaj jedną należy ustalić, a mianowicie tę, która w wybitnym stopniu stanowi o wymiarze miąższości.

Jedyną dotychczasową metodą szacunkową tego rodzaju, służącą do wyypośrodkowania miąższości drzew stojących, jest metoda Denzina, która miąższość strzały (o) oblicza na podstawie pomierzonej pierśnicy (s) jako $o = 10 s^2$, jeśli s w metrach, albo $o = \frac{s^2}{1000}$, jeśli s w cm. To znaczy, że metoda Denzina oparta jest na założeniu, że wymiar miąższości strzały jest proporcjonalny do powierzchni przekroju na wysokości piersi.

Wobec tego, że rzeczywista miąższość strzały $o = \frac{\pi}{4} s^2 df$ (gdzie d — wysokość drzewa, f — liczba kształtu strzały), to metodą Denzina miąższość strzały obliczoną zostaje ściśle wtedy tylko, kiedy $10 s^2 = \frac{\pi}{4} s^2 df$, czyli jeśli $\frac{\pi}{4} df = 10$, a wysokość kształtu $df = \frac{40}{\pi} = 12.74$. W każdym innym wypadku obliczenie miąższości metodą Denzina prowadzi do wyników mniej lub więcej nieściśłych, różniących się nieraz od rzeczywistej miąższości nawet o 40%. Do tego przekonania doszedł już Denzin niedługo po zaproponowaniu szacowania miąższości podług wzoru $o = \frac{s^2}{1000}$, gdy sam przystąpił do stosowania swojej metody. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż uwzględnianie w równaniu o trzech niewiadomych

jednej tylko niewiadomej gwarantować mogłoby wystarczający stopień dokładności wtedy tylko, kiedy reszta niewiadomych niewiele wpływałaby na wymiar miąższości, co jednakowoż w rzeczywistości niema miejsca.

Z tego wynikałoby, że korzystanie z metody Denzina przy wypośrodkowaniu miąższości drzew jest zupełnie niemożliwe, jeśli bodaj skromne wymagania, co do dokładności, mają być zaspokojone. Nie chcąc się jednak zrzekać tak prostego wzoru do szacunkowego wypośrodkowania miąższości, Denzin zaczął badać porównawczo te okoliczności, których nieuwzględnienie powoduje powyżej wspomnianą niedokładność. W badanych przez siebie drzewostanach, a zatem w warunkach pewnego ukształtowania się strzał, czyli przy danym biegu przyrostu kształtu, skonstatował Denzin, że za pomocą wzoru jego $\left(o = \frac{s^2}{1000} \right)$ miąższość szacuje się dość dokładnie pod tym warunkiem, że wysokość drzewa wynosi:

u sosny	30 m.
u świerka, buka i dębu	26 m.
u jodły (jako u drzewa o najpełniejszej strzale)	25 m.

O ile wysokość drzewa różni się od powyższych wymiarów, to do miąższości, obliczonej podług $\frac{s^2}{1000}$ dodać należy na każdy dalszy metr wysokości:

u sosny, świerka i jodły	po 3 ⁰ / ₀ ,
a u buka i dębu	5 ⁰ / ₀ .

Natomiast, jeśli wysokość do powyższych wymiarów nie dochodzi, należy odjąć na każdy metr różnicy:

u sosny	3 ⁰ / ₀ .
u świerka i jodły	4 ⁰ / ₀ .
a u buka i dębu.	5 ⁰ / ₀ .

W ten sposób doszedł Denzin do wzoru

$$o = \frac{s^2}{1000} [1 \pm (d-d_n) \text{ o.op}]^*$$
, który daje już
możność wypośrodkowania miąższości z wystarczającą
dokładnością.

Wobec wprowadzenia jednak do rachunku poza
pierśnicą także i wysokości drzewa, metoda szacunkowa
Denzina straciłaby swoją prostotę; pozatem wymagałaby
ona pomiaru pierśnicy i wysokości, a więc tyle trudu
i czasu, że nie posiadałaby już prawie zupełnie cech
metody szacunkowej, nie dając przytem tej dokładności,
którą się osiąga zapomoć najprostszych metod pomia-
rowych, wymagających mniej nawet zachodu (metody
liczb kształtu, metody tablic miąższości, metody wyso-
kości prawidłowej).

Stosowanie w praktyce drugiego wzoru Denzina
wobec tego zupełnie nie jest racjonalne i celowe.

Również nieracjonalne są także inne dotychczas
istniejące szacunkowe metody wypośrodkowania miąż-
szości drzewa stojącego (jak n. p. francuska metoda
Algana— $o = s^2 \frac{d}{3}$, w tem s —, średnica w metrach na

*) We wzorze tym oznacza: d — wysokość rzeczywistą, d_n —
wysokość normalną na terenie badanym przez Denzina, odpowiadającą
wzorowi pierwotnemu $o = \frac{s^2}{1000}$, a wreszcie p — wyżej wykazany od-
setek powiększenia wzgl. zmniejszenia o , obliczonego jako $o = \frac{s^2}{1000}$.

wysokości drzewa 1.5 m—, która to metoda służy do szacowania miąższości drewna użytkowego, dającego się wyrobić z poszczególnych jodeł), gdyż wymagają one — tak samo zresztą, jak metoda Denzina — prócz pomiaru średnicy także i pomiaru wysokości.

CZĘŚĆ PIERWSZA.

Metoda szacunkowa.

Obmyślona przezemnie, niżej podana, metoda szacowania miąższości strzały świerków i jodły ma na celu danie wzoru możliwie najprostszego, opartego jedynie na wymiarze pierśnicy. Za punkt wyjścia, pod względem formy, wzięłem pierwotny prosty wzór Denzina $o = 10 s^2$, wzgl. $o = \frac{s^2}{1000}$, uzupełniając go pewną formułą, która poniżej zostanie przedstawioną.

Badania biegu przyrostu rozmaitych drzewostanów doprowadziły do przekonania, że — pomijając pewne indywidualne nieregularności — między wysokością, grubością, a kształtem poszczególnych drzew, istnieje pewien wyraźny przyczynowy stosunek. Określiwszy przeto stosunek wysokości i liczby kształtu poszczególnych drzew danego drzewostanu do ich pierśnicy, możnaby w równaniu o trzech niewiadomych, któremu odpowiada wypośrodkowanie miąższości drzewa stojącego, wyrazić zarówno wysokość, jak i liczbę kształtu, albo nawet już samą wysokość kształtu przez odpowiadające im wy-

miary grubości. Zaznaczyć należy, że stosunek wysokości kształtu do rozmaitych wymiarów pierśnicy musiałby być określany oddzielnie w każdym drzewostanie. Teoretycznie biorąc, musielibyśmy w granicach danego drzewostanu dla każdego stopnia grubości wypośrodkować stosunek wysokości i liczby kształtu, a lepiej jeszcze wysokości kształtu do pierśnicy, porównując miąższość strzały, obliczoną podług wzoru $o_1 = 10s^2$, z miąższością rzeczywistą, obliczoną jako $o_2 = \frac{\pi}{4} s^2$ df. Otrzymana tym sposobem różnica w wynikach doprowadziłaby ostatecznie do określenia wymiaru niezbędnej poprawki miąższości, obliczonej pierwotnie jako $o = 10s^2$, dla rozmaitych stopni grubości.

Chcąc się przekonać, czy powyższy sposób rozumowania odpowiada także wymaganiom praktyki (proceder wypośrodkowania miąższości musi być prosty, niewiele trudu, czasu i kosztów wymagający i zapewniać taką dokładność, jaka odpowiada danemu celowi wypośrodkowania), musielibyśmy w licznych drzewostanach wykonać na dużej ilości drzew dokładny pomiar i obliczenie miąższości, a otrzymane wyniki zużytkować do powyższych porównań.

Nie rozporządzając w tej chwili jeszcze materiałem cyfrowym, zebrany przy odpowiednich pomiarach rozmaitych rodzajów drzewa na terenie Polski, postanowiłem zużytkować nadające się do tego wyniki licznych pomiarów indywidualnych, wykonane przezemnie w roku 1907 w drzewostanach świerkowych i jodłowych w Karpatach na Bukowinie. Pomiaru te dokonane były

celem porównania dokładności rozmaitych pomiarowych metod wyśrodkowania miąższości strzały, głównie metody sekcyjnej z pomiarem całej strzały podług średnicy zrównanej. Zebrany przezemnie na Bukowinie cyfrowy materiał porównawczy obejmuje 4470 drzew, pochodzących z licznych drzewostanów rębnych i do rębności dochodzących, a wchodzących w skład 6 nadleśnictw, częściowo podkarpackich, częściowo zaś, już głęboko w Karpatach położonych. Wszystkie te drzewa po ścięciu pomierzone zostały najdokładniej w sekcjach dwumetrowych.

Porównanie tak obliczonej rzeczywistej miąższości z miąższością, obliczoną jako $10 s^2$ wykazało:

1) że naogół między miąższością strzały świerków i jodeł — co najmniej w karpaccich warunkach siedliskowych — a pierśnicą 30 cm istnieje stosunek odpowiadający równaniu $o = 10 s^2$; to znaczy $\frac{\pi}{4} d f = 10$, (w czem f oznacza liczbę kształtu strzały);

2) że niemal taki sam stosunek między pierśnicą a miąższością zauważyć się daje u drzew grubości 24—30 cm (dokładności bowiem, dochodzące najwyżej do 7% przy metodzie szacunkowej, a nie pomiarowej, mogą być słusznie pominięte);

3) że wszystkim innym pierśnicom odpowiadają w rzeczywistości (nawet przy pominięciu wymiarów wysokości i kształtu) inne wymiary objętości, niż obliczamy je podług wzoru $o = 10 s^2$; a mianowicie przy pierśnicach niżej 24 cm obliczamy miąższość podług wzoru tego za wysoko, a dla wszystkich średnic wyżej 30 cm natomiast za nisko;



84908

4) że w granicach jednego i tego samego drzewostanu różnice te są równomiernie tem większe, im bardziej wymiar pierśnicy odbiega od 30 cm; to znaczy, że — obliczając miąższość jako $o=10 s^2$ — popełniamy błędy, których wymiar zależny jest przede wszystkim od wymiaru średnicy;

5) zauważyłem pozatem, że także wymiar wysokości stanowi o wymiarze błędu, że jednakże wpływ wysokości na wynik obliczenia miąższości jest daleko mniejszy, niż wpływ pierśnicy.

Jest to zresztą rzeczą zrozumiałą, jeśli się weźmie pod uwagę, że wpływowi średnicy na objętość odpowiada stosunek arytmetyczny. Oprócz tego odnośne badania wykazały, że liczba kształtu strzały, stanowiąca poza pierśnicą i wysokością o miąższości drzewa, jest u drzew iglastych (a głównie u jodły i świerka) tem mniejsza, im większa jest pierśnica i im większa jest wysokość; następnie, że wpływ pierśnicy na wymiar liczby kształtu jest stały, począwszy od czasu, kiedy drzewo doszło do grubości około 20 cm.

Natomiast wpływ wysokości jest stosunkowo tem większy, im mniejsze naogół są wysokości; wysokości wyżej 20—22 m. już nieznacznie wpływały zmniejszająco na liczbę kształtu.*) Z tego powodu liczba kształtu w późniejszym wieku stosunkowo daleko wolniej się zmniejsza, zwiększa się niż grubość.

Chcąc fakt ten uwzględnić przy obliczaniu miąższości strzały, musielibyśmy wymiary miąższości, otrzy-

*) Są to wyniki prac niemieckich, austriackich i szwajcarskich stacyj doświadczalnych.

mane podług wzoru $o = 10 s^2$, powiększyć przedewszystkiem proporcjonalnie do wymiaru pierśnicy drzewa. Ponadto powiększenie to musiałyby być tem znaczniejsze, im większy jest wymiar wysokości drzew jednakowej grubości, a to ze względu na fakt, że wysokość i grubość wpływają na liczbę kształtu w tym samym kierunku.

Potwierdzenie tego wniosku znajdujemy także w fakcie, że wysokość kształtu, która, poza powierzchnią na wysokości piersi, stanowi o wymiarze miąższości, jest tem większa, im znaczniejsza jest grubość drzewa. To znaczy, że poprawka wymiaru miąższości, obliczonej podług $o = 10 s^2$ jedynie w zależności od powierzchni przekroju pierśnicowego, musi być tem znaczniejsza, im większa jest pierśnica.

Z powyższego wyciągnąłem wniosek następujący: dla wyprowadzenia metody możliwie najdokładniejszego szacowania drzew i drzewostanów jedynie na podstawie indywidualnie pomierzonych pierśnic, wystarczy przydzielić poszczególne drzewostany każdego odmiennego rodzaju drzewa (świerk i jodła) do kilku klas wysokości (2—3) i w ramach każdej klasy wysokości usuwać grubsze nieściśłości, jakie połączone są z obliczeniem podług wzoru $o = 10 s^2$, zapomocą ustalonych przezemnie wzorów, opartych tylko na wymiarze pierśnicy. Przyjąwszy dla drzewostanów świerka i jodły, spotykanych na terenie Karpat bukowińskich, 2 klasy wysokości i porównyując ze sobą wymiary miąższości drzew odmiennnej grubości w granicach tej samej klasy wysokości, doszedłem do następujących wzorów do szaco-

wania miąższości na podstawie tej samej tylko pierśnicy, a mianowicie:

1) dla świerka I klasy wysokości.

a) przy pierśnicach od 24—30 cm.

b) przy pierśnicach wyżej 30 cm.

c) przy pierśnicach niżej 24 cm.

$$o = 10 s^2 = A; \quad o = A + \frac{A}{5} \frac{100}{130-s}; \quad o = A - \frac{A}{20} \frac{100}{130-s}$$

II klasy wysokości.

$$o = 10 s^2 = A; \quad o = A + \frac{A}{10} \frac{100}{130-s}; \quad o = A - \frac{A}{10} \frac{100}{130-s}$$

2) dla jodły I klasy wysokości.

$$o = 10 s^2 = A; \quad o = A + \frac{A}{4} \frac{100}{130-s}; \quad o = A - \frac{A}{15} \frac{100}{130-s}$$

II. klasy wysokości.

$$o = 10 s^2 = A; \quad o = A + \frac{A}{8} \frac{100}{130-s}; \quad o = A - \frac{A}{8} \frac{100}{130-s}$$

Klasę wysokości określa się wzrokowo, co po kilku pomiarowych wypośrodkowaniach miąższości drzewostanów nie nastęrcza żadnych trudności.

Granice między I a II klasą wysokości stanowią następujące wymiary:

1) dla świerka

2) dla jodły

pierśnica s, w cm.	wysokość b w m.	pierśnica s w cm.	wysokość b w m.
14	15	14	14
20	18	20	16
30	26	30	25
40	29	40	28
50	31	50	30
60	33	60	31
70	34	70	32

(Do II klasy wysokości zaliczyłem drzewa o wysokościach niższych od podanych wymiarów).

Powyższe wzory do szacowania miąższości składają się — o ile chodzi o drzewa wyżej 30 cm. i niżej 24 cm. pierśnicy — z 2 części, z których druga część $\frac{A}{n} \times \frac{100}{130-s}$ stanowi moją poprawkę do miąższości, obliczonej jako $10s^2 = A$.

Wobec tego, że wymiar tej poprawki ustalony został przez porównanie ze sobą miąższości licznych drzew jako średnia, zacierająca do pewnego stopnia specjalne indywidualne cechy drzew poszczególnych, wzory powyższe (tak samo zresztą jak tablice miąższości i tablice liczb kształtu) bardziej nadają się do szacowania miąższości drzewostanów, niż drzew poszczególnych, oderwanych niejako z całości (drzewostanu), którą daleko łatwiej i pewniej jest wzrokowo przydzielić do jednej z przyjętych klas wysokości. W takim razie, przydzielwszy dany drzewostan do pewnej klasy wysokości, obliczyć należy podług odpowiadającego danej klasie wzoru miąższość pojedynczego drzewa każdego poszczególnego stopnia grubości, poczem przez mnożenie otrzymanych cyfr przez ilość drzew w każdym stopniu grubości dochodzi się do miąższości poszczególnych stopni grubości, a — zsumując wszystkie te iloczyny otrzymuje się miąższość całego drzewostanu.

Biorąc jednak pod uwagę, że powyższe wzory nie mają stanowić podstawy do bezwzględnie ścisłego pomiarowego wypośrodkowania miąższości, lecz tylko ułatwić mają ich szacowanie z dostateczną dokład-

nością, służyć one mogą do szacowania miąższości tak drzewostanów jak i poszczególnych drzew stojących.

Poniższe cyfry (tabela 1) wykazują przykładowo stosunek miąższości rzeczywistych rozmaitych stopni

T a b

s cm.	Miąższość podług Denzina $\sigma = 10s^2 = A$	Moja po- prawka do tego $\frac{A}{10} \times \frac{100}{130-s}$	Miąższość podług mo- jego wzoru t. j. 2+3 wzgl. 2-3	Miąższość rzeczywista m^3	Różnica	
					4-2	w % w sto- sunku do 2
1	2	3	4	5	6	7
20	0.40	0.04	0.36	0.34	0.04	10
24	0.58	—	0.58	0.55	—	—
30	0.90	—	0.90	0.94	—	—
40	1.60	0.18	1.78	1.80	0.18	11.25
50	2.50	0.31	2.81	2.82	0.31	12.40
60	3.60	0.51	4.11	4.12	0.51	14.16
70	4.90	0.81	5.71	5.58	0.81	16.53
80	6.40	1.28	7.68	7.40	1.28	20.00

grubości świerka do miąższości, obliczonych na podsta-
wie wzorów wyżej podanych, jak i na podstawie wzoru
Denzina w granicach drzewostanu, przydzielonego do
II klasy wysokości.

Mięszości rzeczywiste poszczególnych stopni grubości pomierzyłem — jak już wyżej wspomniałem — w licznych drzewostanach po ich ścięciu.

e l a 1.

Różnica		Różnica		df rzeczywista	$\frac{\pi}{4}df$	$10 \pm \frac{10}{n} \frac{100}{130-s}$
4—5	w % w sto- sunku do 5	2—5	w % w sto- sunku do 5			
8	9	10	11	12	13	14
+	+	+	+			
0.02	5.88	0.06	17.64	10.97	8.61	9.09
+	+	+	+			
0.03	5.47	0.03	5.47	12.72	9.98	10.00
—	—	—	—			
0.04	4.25	0.04	4.25	13.24	10.39	10.00
—	—	—	—			
0.02	1.11	0.20	11.11	14.28	11.21	11.11
—	—	—	—			
0.01	0.35	0.32	11.35	14.39	11.30	11.25
—	—	—	—			
0.01	0.24	0.52	12.62	14.56	11.43	11.43
+	+	—	—			
0.13	2.33	0.68	12.18	14.49	11.38	11.67
+	+	—	—			
0.28	3.78	1.00	13.51	14.71	11.55	12.00

W rubryce 5 wykazane są rzeczywiste wymiary mięszości najczęściej w świerkowych drzewostanach karpackich i podkarpackich II klasy wysokości na Bu-

kowinie spotykanych; cyfry te przedstawiają jednocześnie średnią z otrzymanych wyników w czterech porównywanych ze sobą drzewostanach świerkowych II. klasy wysokości. Rubryka 2 zaś wykazuje miąższości, obliczone podług Denzina, natomiast rubryka 3—moją poprawkę do pierwotnego wzoru Denzina, a rubryka 4—miąższości, obliczone podług mojego wzoru.

Jak wykazują cyfry w rubrykach 7 i 11, różnice między wynikami obliczenia miąższości podług Denzina, a wynikami obliczenia podług mojego wzoru są bardzo podobne do różnic między wyliczeniem podług Denzina, a rzeczywistymi miąższościami. Natomiast różnice między wynikami obliczenia podług mojego wzoru, a miąższościami rzeczywistymi są — jak wykazuje to rubryka 9 — bardzo nieznaczne, a przy metodzie szacunkowej nie wchodzące w rachubę.

Wobec tego, że każdą miąższość rzeczywistą, metodą sekcijną pomierzona, odpowiada równaniu $o = \frac{\pi}{4} s^2 d f$, to, znając wymiary miąższości (o) i pierśnicy (s), łatwo jest obliczyć wysokość kształtu $d f$ oraz $\frac{\pi}{4} d f$ każdego stopnia grubości. A że we wzorze moim $o = 10 s^2 + \frac{10 s^2}{n} \times \frac{100}{130-s} = s^2 \left(10 + \frac{10}{n} \times \frac{100}{130-s} \right)$ przeto w zestawieniu go ze wzorem $o = \frac{\pi}{4} s^2 d f$, wyrażeniu $\frac{\pi}{4} d f$ odpowiada $10 + \frac{10}{n} \times \frac{100}{130-s}$ *). Porównanie rubryki 13 i 14

*) W przykładzie $n = 10$. . . świerk II kl. wysokości.

wykazuje wyraźnie, że mój wzór uwzględnia niemal w tym samym stosunku, jak dokładny pomiar sekcyjny, wpływ wszystkich czynników, oddziaływających na miąższość strzały we wszystkich stopniach grubości.

Do tych samych wniosków doszedłem, wypośredkując miąższość podług mojego wzoru w świerkowych drzewostanach odmiennej klasy wysokości, oraz w drzewostanach jodłowych, badanych na Podkarpaciu i w Karpatach bukowińskich.

Stosunek między średnimi wymiarami miąższości świerków I klasy wysokości, do drzew tej samej grubości II klasy wysokości, obliczonych podług moich wzorów, ilustruje tabela 2.

Rubryka 8 wykazuje różnice stosunkowe między wymiarami miąższości I, a II klasy wysokości, obliczonych podług moich wzorów. Przeto ewentualna pomyłka przy określaniu klasy wysokości, powoduje niedokładności w obliczaniu miąższości każdego stopnia, grubości średnio w granicach od 5.5% do 15%. Jest to niedokładność która pogodziłby się wprawdzie nie dała z żadną metodą pomiarową, natomiast dla szacunkowego wypośredkowania miąższości uważać ją należy za najzupełniej dopuszczalną *).

Analogiczne porównania, co do jodły doprowadziły mnie do podobnych wniosków,

*) Powyższe odsetki błędu oznaczają nieściśłości, popełniane przy wypośredkowaniu miąższości drzewostanów, a nie drzew pojedynczych. Indywidualne cechy kształtu drzew pojedynczych błęd ten mogą jeszcze podnieść (nieraz nawet do 20 proc.).

Przyjmując większą ilość klas wysokości, możnaby oczywiście zmniejszyć odsetek możliwego maksymalnego błędu przy obliczaniu miąższości drzewostanów. Jednakże wyrównanie większej ilości klas wysokości ponad 3 napotyka na rozmaite trudności.

Podobne wzory możnaby ułożyć do szacowania miąższości strzał innych rodzajów drzewa.

W każdym razie omawiany sposób szacunkowego wypośrodkowania miąższości, usuwający rozpatrzone we wstępie niedokładności pierwotnej metody Denzina, gwarantuje wyniki, zbliżone do wyników metod pomiarowych (choćby do wyników metody tablic miąższości). Wobec tego można go bez wątpienia stosować w tych wypadkach, gdzie chodzi o szybkie, a dość pewne orjentowanie się w miąższości strzał.

Tyle o metodzie mojej jako o metodzie szacunkowej.

CZEŚĆ DRUGA.

1. Metoda pomiarowa.

Powyższe wzory moje daleko większe znaczenie posiadają, jako podstawa do ścisłego pomiarowego sposobu wyośrodkowania miąższości drzewostanów, iż, jako metoda do szacunkowego określania miąższości. Najwięcej bowiem czasu przy stosowaniu jakiegolwiek bądź metody pomiarowej wymaga pomiar różnicy poszczególnych drzew, składających się na y drzewostan, podczas gdy pomiar wysokości już wiele zadaje pracy. Dlatego też, w porównaniu np. metodą tablic miąższości, metoda moja nie stanowi już o dużem oszczędzaniu czasu, gdyż tylko pomiar wysokości byłby zaniechany, a zamiast tablic miąższości stosowane moje tablice, wykazujące miąższości rozmaitych stopni grubości, rozmaitych rodzajów i rozmaitych klas wysokości.

Przyjrząwszy się bliżej odsetkom błędów, wykazanym w rubryce 9 pierwszej z powyższych dwóch tabeli, oraz odsetkom błędów, wykazanym w rubryce 8 drugiej

tabeli, widzimy, że nieścisłość w wypośrodkowaniu miąższości podług moich wzorów (przy szacowaniu miąższości zresztą wcale nieznaczną) jest dwojakiego rodzaju:

1) techniczną niemożliwością jest, aby wzory były bezwzględnie dokładnymi, skoro istnieją jeszcze prawa przyrostu drzewostanów, dotychczas niedostatecznie zbadane;

2) nieścisłość, wynikająca z ewentualnego fałszywego określenia klasy wysokości.

Pierwsze źródło błędów jest zwykle bardzo nieznaczące — jak wykazuje to tabela 1, — z drugiego zaś źródła wypływają błędy już nieco poważniejsze. Między błędami jednego i drugiego źródła zauważyć się jednak daje pewna proporcjonalność, z której wyprowadza się myśl stosowania omawianych wzorów nie do szacowania, lecz do najdokładniejszego pomiaru miąższości drzewostanów jednym z następujących sposobów.

Przy wypośrodkowaniu miąższości podług drzew modelowych lub przeciętnych, bądź całego drzewostanu, bądź poszczególnych stopni lub klas grubości, każde drzewo modelowe względnie przeciętne — będąc reprezentantem pewnej grupy drzew — teoretycznie odpowiadać powinno ilorazowi $\frac{O}{N} = \frac{\text{miąższość drzewostanu lub grupy drzew}}{\text{ilość drzew}}$

to znaczy przeciętnej miąższości. Określając przeto rozmiary drzew modelowych wzgl. przeciętnych i wybierając je ostatecznie w lesie, miąższość drzewostanu wzgl. grupy drzew, do której wypośrodkowania służyć

mają te drzewa, powinna — teoretycznie mówiąc — już z góry być wiadomą. Jest to oczywiście — praktycznie biorąc — wewnętrzną sprzecznością, bo gdyby miąższość już była wiadomą, to zbytecznym byłoby jej wypośrodkowanie. W praktyce przeto wyboru drzew modelowych i przeciętnych i wypośrodkowania ich rozmiarów (grubość, wysokość, kształt) dokonywa się, nie na podstawie wymiaru miąższości tej grupy drzew, którą mają one reprezentować, lecz na podstawie powierzchni przekrojów pierśnicowych, odpowiadającej danej miąższości.

Postępowanie takie zawiera w sobie pewne źródło niedokładności, podobne do tego, które powoduje wyżej w tablicy 1, rubryka 11, wykazana niedokładność metody Denzina. Wypośrodkowanie rozmiarów drzew modelowych wzgl. przeciętnych w takim razie oparte bowiem jest na założeniu, że z biegiem przyrastania powierzchni przekroju $\left(\frac{\pi}{4}s^2\right)$ wysokość kształtu (df) pozostaje bez zmiany, (że założenie takie nie jest ściśle, wykazuje rubryka 12 tabeli 1). Metoda Denzina oparta jest na pewnej stałej, ściśle określić się dającej wysokości kształtu ($df = 12.74$), przy wybieraniu drzew modelowych wzgl. przeciętnych natomiast df również pozostaje cyfrą stałą, arytmetycznie jednak niewiadomą, której wpływ — powodujący niedokładności w wypośrodkowaniu miąższości drzewostanu wzgl. grupy drzew — zostaje skutek wypośrodkowania miąższości na podstawie indywidualnego dokładnego pomiaru drzew przeciętnych co prawda poważnie zmniejszony, ale niezupełnie usunięty. Że nietrafny wybór drzewa mode-

lowego lub przeciętnego powoduje wobec tego niedokładności w wyośrodkowaniu miąższości drzewostanu, jest zrozumiałem.

Z porównania cyfr 13 i 14 rubryki tabeli 1 wynika, że zmienność wysokości kształtu (df) względnie $\frac{\pi}{4}$ df we wzorach moich uwzględnioną zostaje zgodnie z faktem, że wyższemu wiekowi czyli znaczniejszym grubościom odpowiadają wyższe wysokości kształtu. Dlatego większą dokładność, niż przy obecnym sposobie wybierania drzew modelowych względnie przeciętnych na podstawie samego wymiaru powierzchni przekroju, osiągnąć można, określiwszy rozmiary drzew modelowych lub przeciętnych w oparciu na miąższości danej grupy drzew (stopnie lub klasy grubości), wyośrodkowanej tymczasowo w myśl wzorów moich.

Jak z porównania tabeli 1 i 2 wynika, nawet przy nietrafnem określeniu klasy wysokości danego drzewostanu, faktyczna zmienność wysokości kształtu zostaje uwzględnioną, pomimo że wyniki obliczenia miąższości (n. p. u świerka) o 5.5% do 15% stają się mniej ścisłymi, niż przy dobrem oszacowaniu klasy wysokości. Z porównania tego dalej wynika, że stosunek wzajemny błędów, popełnionych w poszczególnych stopniach grubości jest prawie jednakowy przy trafnem i nietrafnem określeniu klasy wysokości.

Stąd wynika, że niedokładność wzorów moich, wykazana w tabeli 2, a wypływająca z nietrafnego określenia klasy wysokości, mogłaby być usunięta, gdy-

by dla całego drzewostanu odpowiednia ilość drzew modelowych wzgl. przeciętnych została ustalona na podstawie tymczasowego wypośrodkowania miąższości drzewostanu podług wzoru mojego.*) Następnie miąższość tych drzew przeciętnych zostałaby po ścięciu dokładnie pomierzona metodą sekcyjną, poczem — pomnożywszy średnią miąższość jednego drzewa przeciętnego przez ilość drzew w drzewostanie otrzymanoby ścisłą miąższość tego drzewostanu.

W ten sposób źródło błędów, wykazanych w tabeli drugiej, byłoby zupełnie usunięte, podczas gdy źródło nieznacznych błędów, tkwiących w samej metodzie (patrz tabela 1, rubryka 9), częściowo tylko przestałoby oddziaływać. Niedokładność w ostatecznym wyniku zredukowana byłaby — jak to już z cyfr i ich porównania wynika — do wymiarów minimalnych, nieprzekraczających 2—3⁰/₀, a równających się w przybliżeniu różnicy między średnim stosunkowym błędem, popełnionym w myśl tabeli 1, rubryka 9, przy obliczaniu miąższości wszystkich drzew poszczególnych grubości podług wzorów moich, a tą nieścisłością, z którą połączone jest obliczenie podług mojego wzoru miąższości drzewa tego stopnia grubości, który obejmuje dane drzewo przeciętne. Takie wypośrodkowanie miąższości drzewostanu, jako metoda, jest wypośrodkowaniem podług drzewa przeciętnego dla całego drzewostanu.

*) Drzewa te byłyby drzewami o przeciętnej miąższości danego drzewostanu $\left(\frac{O}{N}\right)$ a nie o przeciętnej powierzchni przekroju

Stosowanie w praktyce wzorów moich do pomiaru miąższości drzewostanu na zasadzie drzewa przeciętnego dla całego drzewostanu przedstawiałyby się następująco: wyliczenie drzewostanu, dające ilości drzew rozmaitych stopni grubości (N_1, N_2, \dots razem N), obliczenie tymczasowe miąższości poszczególnych stopni grubości podług wzorów moich [O_1, O_2, \dots razem O] (zamiast dotychczas przy najdokładniejszych metodach pomiarowych dotychczasowego obliczenia powierzchni przekrojów pierśnicowych poszczególnych stopni grubości), obliczenie miąższości drzewa przeciętnego $\left(\frac{O}{N}\right)$, wyczytanie z tablicy tej pierśnicy, której odpowiada ta miąższość przeciętna podług mojego wzoru, wyszukanie w lesie kilku drzew o pierśnicy tym sposobem wypośrodkowanej, ścięcie tychże, dokładny pomiar sekcyjny, obliczenie średniej miąższości jednego drzewa przeciętnego i poprawienie tymczasowo na początku obliczonej miąższości drzewostanu w stosunku różnicy między średnią miąższością jednego drzewa przeciętnego, a odpowiadającą jemu miąższością podług mojego wzoru

Obliczenie tymczasowe miąższości, jako podstawa dokładnego pomiaru drzewostanu, nie tylko teoretycznie ma więcej racji (jak wyżej wskazano), ale nawet praktycznie jest ono łatwiejsze i prostsze, niż wyliczenie powierzchni przekrojów, które jak dotąd — służyć mają do określenia pierścieni drzewa przeciętnego względnie modelowego. *)

*) Drzewo o przeciętnym wymiarze powierzchni przekroju uchodzić może za drzewo przeciętne pod względem miąższości przez nie

Ale także i pozostałą jeszcze część niedokładności, pochodzącej ze źródła pierwszego (tablica 1), możnaby niemal zupełnie usunąć, łącząc w danym drzewostanie nie wszystkie, lecz tylko po kilka stopni grubości w jedną grupę (klasę grubości), obliczając wyżej naszkicowanym sposobem podług moich wzorów oddzielnie miąższość każdej poszczególnej klasy zapomocą drzew przeciętnych. Różnice między miąższością rzeczywistą, a miąższością, wynikającą z zastosowania moich wzorów, pozostające do wyrównania zapomocą drzew przeciętnych, są — rozumie się — tem mniejsze, im mniejszą ilość stopni grubości obejmują poszczególne grupy drzew, których miąższość oddzielnie zostaje wyśredkowana.

Najwyższy stopień dokładności pomiaru miąższości drzewostanu byłby osiągnięty wtedy, kiedy dla każdego stopnia grubości oddzielnie zostałyby ustalone i pomierzone drzewa modelowe i kiedy miąższość każdego stopnia grubości została wyśredkowana powyższą metodą, niezależnie zupełnie od drzew odmiennych grubości. Takie postępowanie miałoby jednak znaczenie bardziej teoretyczne, niż praktyczne, gdyż — przy wy-

reprezentowanego drzewostanu lub pewnej grupy drzew wtedy tylko, kiedy także jego wysokość i liczba kształtu, albo każda z nich oddzielnie, albo conajmniej łącznie, jako jego wysokość kształtu, równają się przeciętnym wymiarom wysokości i liczby kształtu, wzgl. wysokości kształtu drzewostanu lub grupy drzew. Taki stosunek ma w rzeczywistości miejsce tylko wówczas, gdy w drzewostanie, naogół równym, dla każdego stopnia grubości ustalone zostanie inne drzewo przeciętne, to znaczy, kiedy nie tworzymy klas grubości.

pośrodkowaniu miąższości drzewostanu podług stopni grubości — określenie pierśnicy drzewa modelowego, na zasadzie powierzchni przekroju, jest równie dokładne, jak na podstawie miąższości.

Potrzebom praktyki najbardziej odpowiadałoby łączenie po 3—6 stopni grubości w jedną klasę i obliczenie miąższości każdej klasy oddzielnie za pomocą mojej metody. Przy łączeniu stopni grubości w klasy, grubości 24 cm. i 30 cm. zawsze stanowią powinny granicę między klasami, gdyż we wzorach moich grubości te również stanowią granicę nieco odmiennych wyliczeń miąższości.

Naogół metoda moja — tak samo jak np. metoda Hartiga — nie pozwala na łączne wyrobienie rozmaitych sortymentów ze wszystkich drzew przeciętnych (jak to ma miejsce przy stosowaniu metody Uricha lub Draudta, opartej na równej liczbie drzew w każdej grupie). O ile jednak łączne wyrobienie rozmaitych sortymentów ze wszystkich drzew przeciętnych byłoby koniecznym, wtedy po odpowiednim łączeniu równych ilości drzew rozmaitych (ale najbliższych sobie) stopni grubości w oddzielne grupy usunęłoby także i tę ostatnią niedogodność.

CZĘŚĆ TRZECIA.

2. Metoda pomiarowa.

Poza powyższymi empirycznie ułożonemi wzorami, do dokładnego wyośrodkowania miąższości pewnych*) drzewostanów służyć mogą także wzory, dające się wyprowadzić z poniższych rozważań nad prawami biegu przyrostu drzew, połączonych ze sobą w drzewostanie do wspólnego życia i rozwoju.

Wiadomo jest, że zarówno bezwzględny wymiar przyrostu miąższości poszczególnych drzew danego drzewostanu, jak też i bieg tegoż przyrostu, zależne są od warunków siedliska i sposobu gospodarczego traktowania drzewostanu, który znajduje swój ostateczny wyraz w zwarciu. Wiadomo też jest — jak to wykazały prace prof. Guttenberga — że zależność przyrostu od czynników siedliska objawia się w dwojaki sposób, a mianowicie inaczej wtedy, kiedy odmienność przyrostu powodują mniej lub więcej sprzyjające warunki gleby, a inaczej, jeśli przyczynę tej odmienności stanowią różnice w czynnikach klimatycznych (głównie w trwaniu

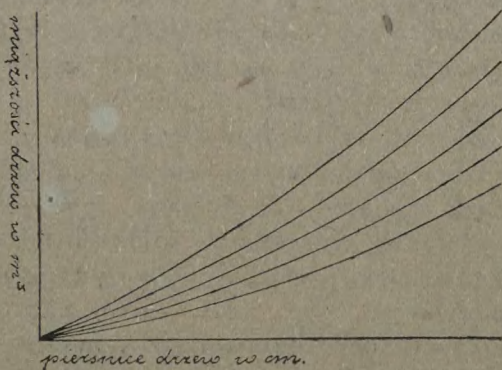
*) Mianowicie w drzewostanach zwartych, zagospodarowanych i naogół równowiecznych, patrz ostatni ustęp niniejszej rozprawki.

okresu wegetacyjnego). W pierwszym wypadku bezwzględny wymiar przyrostu ulega wprawdzie mniejszej lub większej zmianie, bieg przyrostu zaś, to znaczy wzajemny do siebie stosunek wymiaru miąższości poszczególnych drzew w rozmaitych stopniach wieku, pozostaje taki sam, podczas, gdy w drugim wypadku zarówno bezwzględny wymiar przyrostu jak też i jego bieg w ciągu pewnego okresu zmieniają się zasadniczo.

Jeśli wobec tego w tej samej strefie klimatycznej, w drzewostanach tego samego rodzaju drzewa i hodowanych jednym i tym samym sposobem, porównamy bieg przyrostu drzew poszczególnych drzewostanów na siedliskach o odmiennych warunkach gleby, skonstatujemy pewną proporcjonalność w prostej zresztą figurze linii, przedstawiających bieg przyrostu miąższości drzew w granicach tego samego drzewostanu. Gdybyśmy potrafili w jednym tylko z porównywanych ze sobą drzewostanów obliczyć miąższość drzew rozmaitych grubości zapomocą wzoru, w którym jako jedyna niewiadoma figuruje pierśnica (podczas gdy z praw przyrostu wynikający proporcjonalny stosunek między grubością i wysokością, a grubością i kształtem znamionują pewne liczby stałe) i gdybyśmy tym sposobem otrzymany szereg cyfr, oznaczających miąższość drzew rozmaitych grubości w granicach danego drzewostanu porównali z takim samym szeregiem cyfr odpowiadających innym drzewostanom tego samego rodzaju drzewa i tym samym sposobem hodowanym, ale to z szeregiem cyfr, wyśredkowanych zapomocą dokładnego pomiaru, dojdziemy do przekonania, że linie, wykazujące te rozmaite szeregi

cyfr, są jako całość do tego stopnia do siebie podobne że wystarczy jakimkolwiek bądź sposobem ustalić stosunkową różnicę (w odsetkach) między cyframi, wykazującymi w rozmaitych szeregach bezwzględny wymiar miąższości, tylko dla kilku (2—5) stopni grubości, aby z tej różnicy móc wnioskować w bezwzględnym wymiarze miąższości wszystkich innych grubości tego samego drzewostanu. Czyli innymi słowy, znajomość biegu przyrostu drzew w danym drzewostanie służyłaby mogła do wypośrodkowania miąższości drzew tej samej pierśnicy w innych drzewostanach, hodowanych jednak tą samą metodą w tej samej strefie klimatycznej, choćby w odmiennych warunkach siedliskowych (gleba). Wymagałoby to ustalenia tylko kilku (2—5) punktów krzywej, odpowiadającej miąższości drzewostanu, którą pragniemy wypośrodkować.

Wzajemny stosunek krzywych, odpowiadających miąższościom poszczególnych drzew różnych drzewosta-



nów tego samego rodzaju drzewa, w tej samej strefie klimatycznej położonych i tak samo zagospodarowanych, natomiast znajdujących się na odmiennych bonitacjach siedliska, przedstawia szablonowo rysunek, umieszczony na stronie 34.

Należy jeszcze zaznaczyć, że wnioskowanie o wymiarze miąższości drzew poszczególnych grubości, podlegającego pomiarowi drzewostanu, z cyfr wzoru podstawowego danego typu drzewostanu, mogłoby być znacznie ułatwione przez zastosowanie wykazu tak zwanej linii miąższości Kopeckiego. Czyli innymi słowy, jeśli miąższością poszczególnych grubości drzew, jako rzędnym przeciwstawimy, jako odcięte, nie stopnie grubości, lecz odpowiadające im powierzchnie przekroju, wtedy, jako linię, znamionującą bieg przyrostu danego drzewostanu otrzymamy linię zupełnie prostą, a nie wygiętą.

Powyższe porównania cyfr, otrzymanych z pomiaru indywidualnego, prowadzą ostatecznie do pewnego wzoru, ułatwiającego wypośrodkowanie miąższości drzewostanów o oddmiennym przyroście. Rozumie się, że porównań takich najłatwiej dokonać można w drzewostanach czystych, równowiecznych, zwartych i albo wcale nie-trzebionych, albo trzebionych tylko odnośnie do drzew przytłumianych i opanowanych, a wreszcie, że niezbędnym jest rozróżnianie rozmaitych zasadniczych sposobów gospodarstwa. Każdemu sposobowi gospodarstwa odpowiadać będzie odmienny podstawowy wzór, nieuwzględniający możliwych różnic w warunkach siedliskowych, a cechujący jedynie bieg przyrostu miąższości

drzew, wchodzących w skład danego typu drzewostanowego.

W swoim czasie na Bukowinie zebrany obfity materiał cyfrowy użytkowałem do porównań w myśl powyższych rozwiązań i doszedłem do następujących wzorów, cechujących zasadniczy bieg przyrostu miąższości drzew rozmaitych grubości w zwartych drzewostanach świerkowych i jodłowych na Podkarpaciu i w Karpatach Bukowińskich. Wzory te, jako podstawowe, ważne są oczywiście tylko dla badanych typów gospodarstwa.

Stosunek miąższości drzew poszczególnych stopni grubości wyraża:

a) w drzewostanach świerkowych:

$$\text{wzór } O = \frac{s^2}{1000} + \frac{s^2}{1000} \times \frac{s-30}{250-3s} = A + A \frac{s-30}{250-3s}$$

b) w drzewostanach jodłowych:

$$\text{wzór } O = \frac{s^2}{1000} + \frac{s^2}{1000} \times \frac{s-26}{250} = A + A \frac{s-26}{250}$$

(O = miąższość drzewa w m^3 , s = pierśnica drzewa w cm. $A = \frac{s^2}{1000} \dots$ w tem s w cm.).

Wzory te, wyprowadzone sposobem empirycznym, podają miąższość poszczególnych stopni grubości w następujących wymiarach, przyczem wykazany jest także stosunek do wzoru Denzina:

a) drzewostany świerkowe:

Pięśni-
wa s
w cm.
Miaższść
podług
Denzina
w m³

Miaższść podług mojego wzoru podstawowego w m³:

10	0 = 0.10	0 = 0.10	0 = 0.10	$\frac{20}{280}$	= 0.10 - 0.10	$\times 0.0714$	= 0.10 - 0.0071	= 0.0929
20	0 = 0.40	0 = 0.40	0 = 0.40	$\frac{10}{310}$	= 0.40 - 0.40	$\times 0.0323$	= 0.40 - 0.0129	= 0.3871
30	0 = 0.90	0 = 0.90	0 = 0.90	0	= 0.90 + 0		= 0.90 + 0.	= 0.9000
40	0 = 1.60	0 = 1.60	0 = 1.60	$\frac{10}{370}$	= 1.60 + 1.60	$\times 0.0270$	= 1.60 + 0.0432	= 1.6432
50	0 = 2.50	0 = 2.50	0 = 2.50	$\frac{20}{400}$	= 2.50 + 2.50	$\times 0.0500$	= 2.50 + 0.1250	= 2.6250
60	0 = 3.60	0 = 3.60	0 = 3.60	$\frac{30}{430}$	= 3.60 + 3.60	$\times 0.0698$	= 3.60 + 0.2513	= 3.8513
70	0 = 4.90	0 = 4.90	0 = 4.90	$\frac{40}{460}$	= 4.90 + 4.90	$\times 0.0869$	= 4.90 + 0.4258	= 5.3258
80	0 = 6.40	0 = 6.40	0 = 6.40	$\frac{50}{490}$	= 6.40 + 6.40	$\times 0.1020$	= 6.40 + 0.6528	= 7.0528
90	0 = 8.10	0 = 8.10	0 = 8.10	$\frac{60}{520}$	= 8.10 + 8.10	$\times 0.1154$	= 8.10 + 0.9347	= 9.0347
100	0 = 10.00	0 = 10.00	0 = 10.00	$\frac{70}{550}$	= 10.00 + 10.00	$\times 0.1273$	= 10.00 + 1.2727	= 11.2727

b) drzewostany jodłowe:

Pięt-
ni-
drze-
wa s
w cm.
Miaższość
podług
Denzina
w m³

Miaższość podług mojego wzoru podstawowego w m³

10	0 = 0.10	0 = 0.10	—	$0.10 \frac{16}{250}$	= 0.10 —	0.10×0.064	= 0.10 — 0.0064 =	0.0936
20	0 = 0.40	0 = 0.40	—	$0.40 \frac{6}{250}$	= 0.40 —	0.40×0.024	= 0.40 — 0.0096 =	0.3904
26	0 = 0.676	0 = 0.676	+	0	= 0.676 + 0		= 0.676 + 0	= 0.6760
30	0 = 0.90	0 = 0.90	+	$0.90 \frac{4}{250}$	= 0.90 +	0.90×0.016	= 0.90 + 0.0144 =	0.9144
40	0 = 1.60	0 = 1.60	+	$1.60 \frac{14}{250}$	= 1.60 +	1.60×0.056	= 1.60 + 0.0896 =	1.6896
50	0 = 2.50	0 = 2.50	+	$2.50 \frac{24}{250}$	= 2.50 +	2.50×0.096	= 2.50 + 0.2400 =	2.7400
60	0 = 3.60	0 = 3.60	+	$3.60 \frac{34}{250}$	= 3.60 +	3.60×0.136	= 3.60 + 0.4896 =	4.0896
70	0 = 4.90	0 = 4.90	+	$4.90 \frac{44}{250}$	= 4.90 +	4.90×0.176	= 4.90 + 0.8624 =	5.7624
80	0 = 6.40	0 = 6.40	+	$6.40 \frac{54}{250}$	= 6.40 +	6.40×0.216	= 6.40 + 1.3824 =	7.7824
90	0 = 8.10	0 = 8.10	+	$8.10 \frac{64}{250}$	= 8.10 +	8.10×0.256	= 8.10 + 2.0736 =	10.1736
100	0 = 10.00	0 = 10.00	+	$10.00 \frac{74}{250}$	= 10.00 +	10.00×0.296	= 10.00 + 2.9600 =	12.9600

Z powyższych dwóch szeregów cyfr, oznaczających zasadniczy bieg przyrostu miąższości zwartych drzewostanów (świerk i jodła) w klimatycznej strefie Podkarpacia bukowińskiego na IV klasie siedliska podług Mockera, wynika, że:

1) w drzewostanach świerkowych:

a) miąższości obliczamy ściśle zapomocą wzoru Denzina dla drzew o piersnicy 30 cm tylko na tej klasie siedliska;

b) natomiast na tej samej klasie siedliska u drzew cieńszych otrzymujemy miąższość za wysoką, a mianowicie u drzew grubości 20 cm o 3.23⁰/₀, a u drzew grubości 10 cm o 7.14⁰/₀;

c) miąższość drzew grubości wyżej 30 cm otrzymujemy podług Denzina stale za niską, a mianowicie na tej samej klasie siedliska

u drzew 40 cm grubości o . . .	2.70 ⁰ / ₀
„ 50 „ „ „ . . .	5.00 ⁰ / ₀
„ 60 „ „ „ . . .	6.98 ⁰ / ₀
„ 70 „ „ „ . . .	8.69 ⁰ / ₀
„ 80 „ „ „ . . .	10.20 ⁰ / ₀
„ 90 „ „ „ . . .	11.54 ⁰ / ₀
„ 100 „ „ „ . . .	12.73 ⁰ / ₀

2) w drzewostanach jodłowych:

a) obliczamy miąższość podług Denzina ściśle u drzew o piersnicy 26 cm na IV kl. siedliska podług Mockera;

b) na tej samej klasie siedliska u cieńszych drzew za wysoko, przy grubości 20 cm o 2.40⁰/₀, a przy grubości 10 cm o 6.40⁰/₀;

c) u grubszych drzew natomiast za nisko, a mianowicie:

u drzew grubości 30 cm o . . .	1.60 ⁰ / ₀
„ „ 40 „ „ . . .	5.60 ⁰ / ₀
„ „ 50 „ „ . . .	9.60 ⁰ / ₀
„ „ 60 „ „ . . .	13.60 ⁰ / ₀
„ „ 70 „ „ . . .	17.60 ⁰ / ₀
„ „ 80 „ „ . . .	21.60 ⁰ / ₀
„ „ 90 „ „ . . .	25.60 ⁰ / ₀
„ „ 100 „ „ . . .	29.60 ⁰ / ₀

A zatem w szeregach cyfr drzewostanów jodłowych wzrastają cyfry daleko szybciej, niż w świerkowych. Tłumaczy się to tem, że jodła strzałę swoją wcześniej i szybciej wypełnia, niż świerk.

Wyżej przedstawione rozważania nad biegiem przyrostu drzew w granicach tworzonych przez nie drzewostanów, prowadzą mnie ostatecznie do zaprojektowania następującej prostej metody pomiarowego wypośrodkowania miąższości drzewostanów.

W drzewostanach, hodowanych w granicach tej samej strefy klimatycznej i tym samym sposobem gospodarstwa, należałoby przy okazji wyrębu zapomocą dokładnego pomiaru drzew w stanie już leżącym zestawić szeregi cyfr dla licznych drzewostanów tego samego typu, odmiennych jednak bonitacji siedliska cyfr, oznaczających miąższości poszczególnych stopni grubości, k óre wchodzą w skład danego drzewostanu. Jeden z tych

szeregów przyjąć należy za podstawowy, ujawnszy w nim wzajemny stosunek miąższości poszczególnych stopni grubości wyrazem formułkowym, podobnym do moich dwóch powyższych, opartych zasadniczo na prostym wzorze Denzina, jednakowoż z niezbędną do niego poprawką. Reszta ustalonych szeregów cyfr okaże się proporcjonalną do pierwszego szeregu, pomimo że poszczególne pozycje danych szeregów będą wyższe względnie niższe, niż w przyjętym szeregu podstawowym.

Aby wypośrodkować miąższość pewnego drzewostanu tego samego typu i w tej samej strefie klimatycznej położonego, postępować należy podług jednego z poniższych dwóch sposobów.

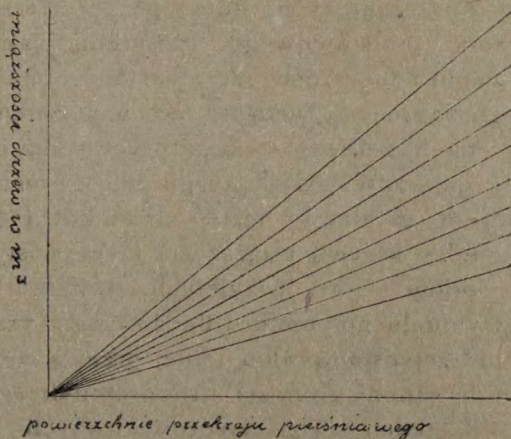
Podług pierwszego obliczamy tymczasowo miąższości poszczególnych stopni grubości według ustalonego wzoru podstawowego (podobnie jak przy wypośrodkowaniu miąższości drzewostanów świerkowych i jodłowych zapomocą wzorów moich, podanych w drugiej części niniejszej rozprawki), których suma odpowiada całkowitej miąższości składającego się z nich drzewostanu, poczem ustalamy liczbę stosunkową proporcjonalności między krzywą miąższości rzeczywistych i tymczasowo podług wzoru przyjętych. Ustalamy ją zapomocą indywidualnego pomiaru bądź drzewa przeciętnego dla całego drzewostanu, albo lepiej drzewa modelowego kilku (2 — 5) stopni grubości. Proporcjonalność tę oznaczamy w odsetkach cyfr, wyprowadzonych ze wzoru podstawowego. Zmniejszając lub zwiększając (podług wzoru) tymczasowo przyjętą (w każdym drzewostanie tego samego typu zresztą bez różnicy) miąższość drze-

wostana w stosunku odsetka, wyśredkowanego bez znacznego trudu na drzewach modelowych, otrzymamy rzeczywistą miąższość danego drzewostanu*).

Poprawkę tę przeprowadzić możnaby także sposobem graficznym.

Zastosowanie drugiego sposobu polega na zastąpieniu wyliczeń przez wyśredkowanie graficzne, oparte na linii miąższości Kopeckiego.

Przy okazji wyrębu drzewostanów tego samego typu, ale hodowanych w odmiennych warunkach siedliskowych, mierzymy miąższości drzew poszczególnych stopni grubości w granicach danego drzewostanu. Na grafikonie (w dużej skali) wykreślamy otrzymane miąższości, jako



*) Zbieraniem szeregów cyfr, odpowiadających rozmaitym typom drzewostanu, zając się przede wszystkim powinny stacje doświadczalne.

rzędne, do powierzchni przekrojów na wysokości piersi, jako odciętych (a nie do piersnicy). Połączenie punktów, tym sposobem ustalonych, będących częścią linii miąższości całego szeregu drzewostanów, doprowadza do systemu linii zupełnie równych, których wzajemny stosunek szablonowo uwydatnia rysunek umieszczony na str. 42.

Przystępując do wypośrodkowania miąższości drzewostanu, wystarczy na drzewach modelowych kilku stopni grubości pomierzyć i obliczyć odpowiadające im miąższości i porównać je z linjami miąższości na grafikonie dla danej strefy, poczem cyfry linii odpowiadającej danemu drzewostanowi, służą bezpośrednio do graficznego wypośrodkowania miąższości rzeczywistych.

Tak postępując, doszlibyśmy do ścisłych, prostych, bardzo niewiele czasu, trudu i kosztów wymagających, a na naukowych podstawach opartych metod wypośrodkowania miąższości drzewostanów. Zaoszczędzilibyśmy sobie także tak częstego powtarzania mozolnego i kosztownego pomiaru i obliczenia miąższości drzewostanów tych samych typów.

W porównaniu z metodą, zaproponowaną w drugiej części tej rozprawki, sposoby wypośrodkowania miąższości będące treścią trzeciej części, nie wymagają żadnego wyróżnienia klas wysokości. Sposoby te — jako metody pomiaru — są wypośrodkowaniem miąższości drzewostanów albo podług drzew modelowych dla stopni grubości (głównie wtedy, gdy stosowany zostaje sposób graficzny), albo podług drzew przeciętnych dla całego drzewostanu (wtedy, gdy rzeczywista miąższość cyfrowo zostaje wyrowadzona).

Z drugiej strony zastosowanie metod, zaproponowanych zarówno z drugiej, jak i w trzeciej części niniejszej rozprawki, wymaga uprzedniego dokładnego zbadania biegu przyrostu drzew w drzewostanach, z uwzględnieniem strefy klimatycznej, rodzaju drzewa, sposobu ich hodowlanego traktowania. Zastosowanie tych metod możliwem przeto jest w lasach gospodarczo hodowanych, naogół równowiecznych i zwartych, nie jest natomiast możliwem w pierwoborze i w lasach stale bez systemu przerąbywanych.

MODRZEW POLSKI

jego znaczenie ze stanowiska leśnego oraz analiza pniowa.

Zamość 1922. Wydanie II.

W roku 1918 ukazała się praca pod powyższym tytułem. Ze względu na charakter wydawnictwa, w jakim została opublikowana, dotąd była ona niemal zupełnie nieznaną leśnikom...

...Prof. Jedliński, opierając się na obserwacjach botanicznych profesorów Raciborskiego i Szafera, zajął się zbadaniem modrzewia polskiego ze stanowiska leśnego, starając się poznać wymagania jego względem siedliska, zachowanie się jego względem swych gatunków w drzewostanie, wpływ tych gatunków na rozwój drzewa, budowę strzały, produkcję masy, wreszcie wartość i trwałość drewna. Ostatecznym celem rozprawy było znalezienie odpowiedzi na pytanie, czy hodowla modrzewia polskiego w większych rozmiarach jest pożądana ze stanowiska gospodarstwa leśnego, względnie jakie sposoby hodowli winny być zastosowane...

...Pierwsza część pracy poświęcona jest szczegółowemu podkreśleniu różnic morfologicznych, cechujących modrzew polski w porównaniu z modrzewiem europejskim, oraz omówieniu budowy jego korony, strzały, szyszek i kwiatów, właściwości kory i drewna, szczególnie twardego.

Biorąc pod uwagę warunki siedliska w jakich modrzew nasz utrzymał się w postaci drzewostanu na górze chełmowej, w następnych dwóch rozdziałach zastanawia się autor nad cechami biologicznymi tego drze-

wa. Porównywa wymagania rodzimego modrzewia z europejskim co do siedliska, zachowania się jego względem światła w drzewostanie czystym lub mieszanym, jakoteż w skupieniach obrzednich i zwartych. Omawia następnie wpływ modrzewia polskiego na glebę w drzewostanie czystym i mieszanym z gatunkami znoszącymi ocienienie, wreszcie jego wzrost w różnych formach skupienia i w stosunku do innych gatunków drzew, szczególnie do sosny.

Opierając się na badaniach i pomiarach, wykonanych na modrzewiach, które wzrosły w czystych i mieszanych drzewostanach, dochodzi autor ostatecznie do wyników, mających niezależnie od swej wartości teoretycznej znaczenie praktyczne dla hodowli jego gatunku w lesie.

Następną część swej pracy poświęca autor analizie pniowej, wykonanej na drzewie modelem czystego drzewostanu modrzewiowego. Analiza ta, nadzwyczaj szczegółowa, dała bardzo ciekawe wyniki, dokładnie zilustrowane w 8 tabelach i 14 tablicach graficznych. Zaciekawia ona tem bardziej, że poraz pierwszy odnośnie do modrzewia polskiego z nią się spotykamy.

Z wyniku badań biologicznych i analizy pniowej wysuwa prof. Jedliński w ostatnim rozdziale swej książki wnioski leśno-gospodarcze.

Ze względu na przynależność modrzewia polskiego do gatunków światłożądnych, uprawie ręcznej zapomocą gęstego sadzenia należy dać pierwszeństwo przed samosiewem. O ile to jest możliwe, uprawa powinna być wykonana w donicze z gatunkami, znoszącymi ocienienie, przede wszystkim z jodłą lub bukiem tak, aby w wieku rębności udział modrzewia nie przewyższał 60%.

Udział modrzewia polskiego w drzewostanach mieszanych, składających się z gatunków światłożądnych, jest mniej celowy, gdyż gatunki te nie są w stanie wywierać takiego wpływu na kształtowanie się modrzewia, jak gatunki, znoszące ocienie.

W dalszym ciągu wskazuje autor, w jakich wypadkach należałoby zakładać czyste drzewostany modrzewiowe, jak wykonywać mieszaniny jednostkowe i kępiaste. Omówiwszy następnie rodzaje gleb, odpowiadających hodowli modrzewia polskiego, wskazuje autor tereny, na których takowa byłaby możliwa i pożądana. Autor pragnie wyjść poza szczupłe granice, w których modrzew polski obecnie występuje, i widzieć go wszędzie, gdzie warunki siedliska na to pozwolą, a zatem na Mazowszu, Kujawach, Podlasiu, na wyżynach Lubelskiej, Wieluńskiej i Łódzkiej, u podnóża Karpat, w samych Karpatach, a nawet na północno-wschodnich kresach naszych—w Grodzieńszczyźnie i Wileńszczyźnie.

Wskazówkami, dotyczącymi pielęgnowania drzewostanów modrzewiowych i kolei rębności, kończy autor swoją pracę.

Za umiłowanie przedmiotu, sumienne opracowanie tematu, omawiającego jeden z najpiękniejszych — a niestety ginących—gatunków drzew naszych, należy się autorowi wdzięczność.

Książka prof. Jedlińskiego winna nie tylko znaleźć się w rękę każdego leśnika, lecz pobudzić do pracy nad hodowlą modrzewia polskiego, aby z czasem spełniło się życzenie autora, „by wróciła świetna przeszłość *Larix polonica* w Polsce i zaszumiały znów rozległe, potężne drzewostany, cenniejsze jeszcze nawet, niż wspariałe lasy jodłowe na Podkarpaciu“.

Jan Klośka

(*Las Polski* — Nr. 2 — Luty 1922).

ERRATA

	zamiast	winno być
Str. 16 wiersz 9 od dołu —	wysokość b (2 razy)	wysokość d
„ 29 „ 2 od dołu —	pierścieni	— pierśnicy



84908

Księgozbiór PiMBP



10136561

ul. Kamienna 20
22 - 400 Zamosc

Wydawnictwa Zygmunta Pomarańskiego i Spółki
w Zamościu.

Fuliński Benedykt Prof. Dr. — Sprawa badań faunistycznych
w szkole średniej.

Jedliński Władysław Prof. Inż. — Modrzew Polski (*Larix Polonica*)
analiza pniowa ze stanowiska leśnego. Wydanie II

— O granicach naturalnego zasięgu buka, jodły, świerka
i innych drzew na wyżynach Małopolskiej i Łużelskiej
oraz o ich znaczeniu dla gospodarstwa leśnego.

— Wzory do szacowania oraz nowe metody pomiaru drze-
wostanów.

Kernbaum Mirosław Dr. — Wybór pism ze słowem wstępnym
prof. Mariana Grotowskiego:

- 1) Rozpad polonu; badane go metodą spektroskopową
- 2) Czy promienie X działają na ciała promieniotwórcze
- 3) O rozkładzie wody pod wpływem promieni radu i pro-
mieni nadfioletowych. 4) Rozkład pary wodnej pod wpły-
wem iskry. 5) O rozkładzie wody pod wpływem metali.
- 6) O rozkładzie wody pod wpływem promieni słonecznych.
- 7) Polon i inne.

Wawrzyniecki Marjan — Katechizm kulturalnego człowieka („Uczło-
wienie“).