

ARKADIUSZ BRUCHWALD, ALIDA SAWICKA

Ocena dokładności tablic liczb kształtu Tramplera dla drzewostanów jodłowych

Accuracy assessment of Trampler stand form factor tables for fir stands

Abstract. The paper reports on the accuracy assessment of the Trampler stand form factor tables for fir stands. The materials were collected from 90 stands located in the Carpathians, Świętokrzyskie Mountains and Roztocze. The paper is of practical importance as the Trampler tables are used in management planning of Poland's forests.

Key words: tables, accuracy assessment, fir

Wstęp

W praktyce urządzania lasu, gdy pierśnicową powierzchnię przekroju drzewostanu określa się metodą Bitterlicha, do oznaczenia liczby kształtu korzysta się z tablic opracowanych w Instytucie Badawczym Leśnictwa (Trampler 1974). Tablice te, podające pierśnicową liczbę kształtu grubizny drzewa, oparte są na średniej wysokości drzewostanu. Miąższość grubizny drzewostanu (V) uzyskuje się z iloczynu pierśnicowej powierzchni przekroju, średniej wysokości i odczytanej z tablic pierśnicowej liczby kształtu:

$$V = GHF$$

gdzie:

- G – powierzchnia przekroju drzewostanu, wyznaczona metodą Bitterlicha,
- H – przeciętna wysokość drzewostanu,
- F – pierśnicowa liczba kształtu grubizny drzewa odczytana z tablic IBL (Tramplera) na podstawie przeciętnej wysokości drzewostanu zaokrąglonej do 1 m.

Dotychczas przeprowadzono ocenę dokładności tablic Tramplera dla drzewostanów świerkowych (Bruchwald, Dudzińska 1996) i bukowych (Dudzińska 2000). Ze względu na praktyczne znaczenie tych tablic, zachodzi potrzeba dokonania ich oceny dla innych gatunków drzew.

Celem niniejszej pracy jest ocena dokładności tablic Tramplera dla drzewostanów jodłowych.

Dokładność określania miąższości drzewostanu przedstawionym sposobem zależy od dokładności wyznaczenia elementów miąższości. W niniejszej pracy zainteresowano się jedynie błędem miąższości wynikającym z określania liczby kształtu tablicami zaproponowanymi przez T. Tramplera.

Materiał empiryczny i metodyka badań

Badania oparto na materiale empirycznym pochodzącym z 90 drzewostanów jodłowych położonych w Górach Świętokrzyskich, na Roztoczu i w Karpatach. Drzewostany były różnowiekowe. Przeciętny wiek badanych drzewostanów wynosił od 42 do 143 lat, a obliczono go jako średnią ważoną wieku drzew próbnych, gdzie wagą był iloraz kwadratu pierśnicy i wysokości drzewa. Przeciętna pierśnica drzewostanu wahała się od 4,6 do 41,9 cm, a średnia wysokość od 6,1 do 31,0 m.

Metodyka zbierania materiałów była na poszczególnych powierzchniach bardzo różna. W trzech drzewostanach założono zręby badawcze i wówczas na drzewach leżących przeprowadzono pomiary grubości w korze jak i bez kory w środkach dwumetrowych sekcji. W pozostałych drzewostanach pomiary wykonano na ściętych drzewach próbnych, których liczba wahała się od 10 do 17 sztuk. Pomiary grubości drzew niskich przeprowadzono w środkach jednowetrowych sekcji, a drzew wyższych w środkach sekcji dwumetrowych. Na niektórych drzewach stosowano sekcje jednowetrowe do wysokości 4 m a powyżej sekcje dwumetrowe. Grubości były mierzone na każdym przekroju w dwóch kierunkach z zaokrągleniem do 1 mm, natomiast długość strzał mierzono z zaokrągleniem do 0,1 m. Pomiary pozwoliły na określenie miąższości każdego drzewa przy zastosowaniu wzoru sekcyjnego środkowego przekroju. Materiał liczył łącznie 2032 jodły.

W celu przeprowadzenia oceny dokładności tablic, w każdym drzewostanie określono liczby kształtu drzew ściętych w dwojaki sposób:

- odczytując liczbę kształtu drzew z tablic (F) na podstawie średniej wysokości drzew próbnych pobranych z drzewostanu,
- określając liczbę kształtu drzew próbnych pobranych z drzewostanu (F_{rz}) na podstawie ilorazu sumy miąższości drzew wyznaczonych sposobem sekcyjnym i sumy miąższości walców porównawczych opartych na pierśnicowej powierzchni przekroju i wysokości drzewa.

Obliczono dla każdej powierzchni różnicę liczb kształtu

$$\alpha = F - F_{rz}$$

którą następnie wyrażono w procentach liczby kształtu drzew próbnych

$$p = \frac{\alpha}{F_{rz}} 100$$

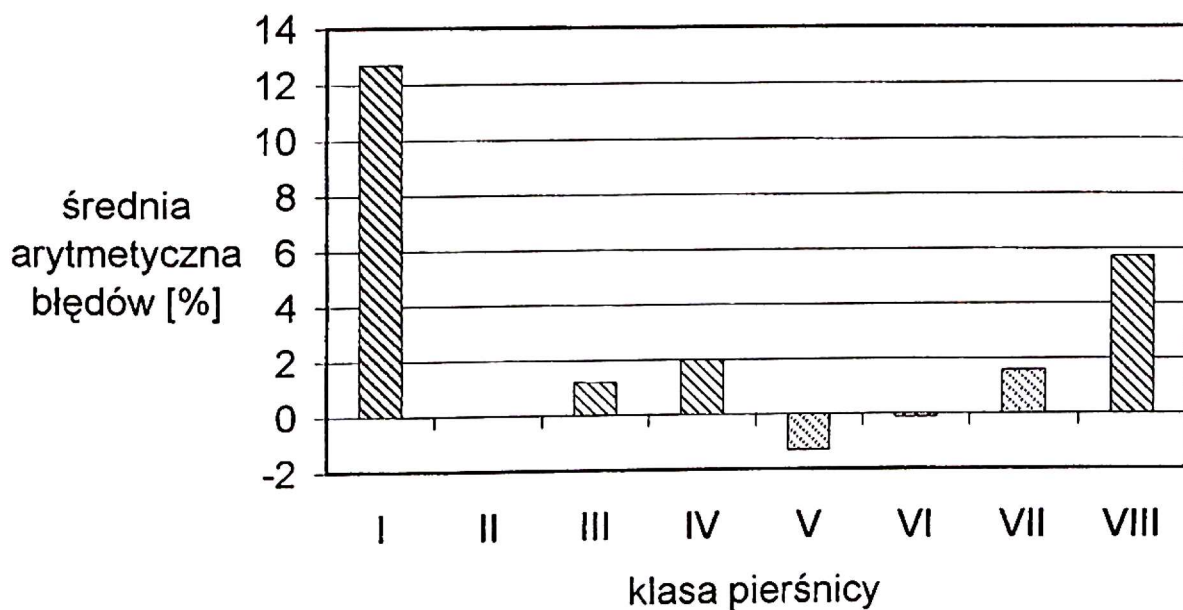
Otrzymane błędy wynikają z różnicy między liczbą kształtu wyznaczoną na podstawie tablic a faktyczną liczbą kształtu drzew próbnych drzewostanu.

Wyniki badań

Stosowane w praktyce urządzania lasu tablice miąższości Trampler'a dają dla drzewostanów jodłowych zarówno błędy dodatnie jak i ujemne. Średnia arytmetyczna błędów procentowych wynosi 0,83% a odchylenie standardowe 4,3%. Procentowe różnice między tabelarycznymi a rzeczywistymi liczbami kształtu wahają się od -8,8 do 12,7%. W połowie drzewostanów uzyskano błędy dodatnie a w połowie ujemne.

TABELA 1
Średnia arytmetyczna błędów procentowych dla klas pierśnic

Klasa pierśnicy	Zakres pierśnic [cm]	Liczba drzewostanów	Średnia arytmetyczna błędów [%]
I	<7,5	1	12,7
II	7,5>d≤12,5	12	0,0
III	12,5>d≤17,5	13	1,2
IV	17,5>d≤22,5	22	2,0
V	22,5>d≤27,5	18	-1,3
VI	27,5>d≤32,5	16	-0,1
VII	32,5>d≤37,5	5	1,6
VIII	37,5>d≤42,5	3	5,7

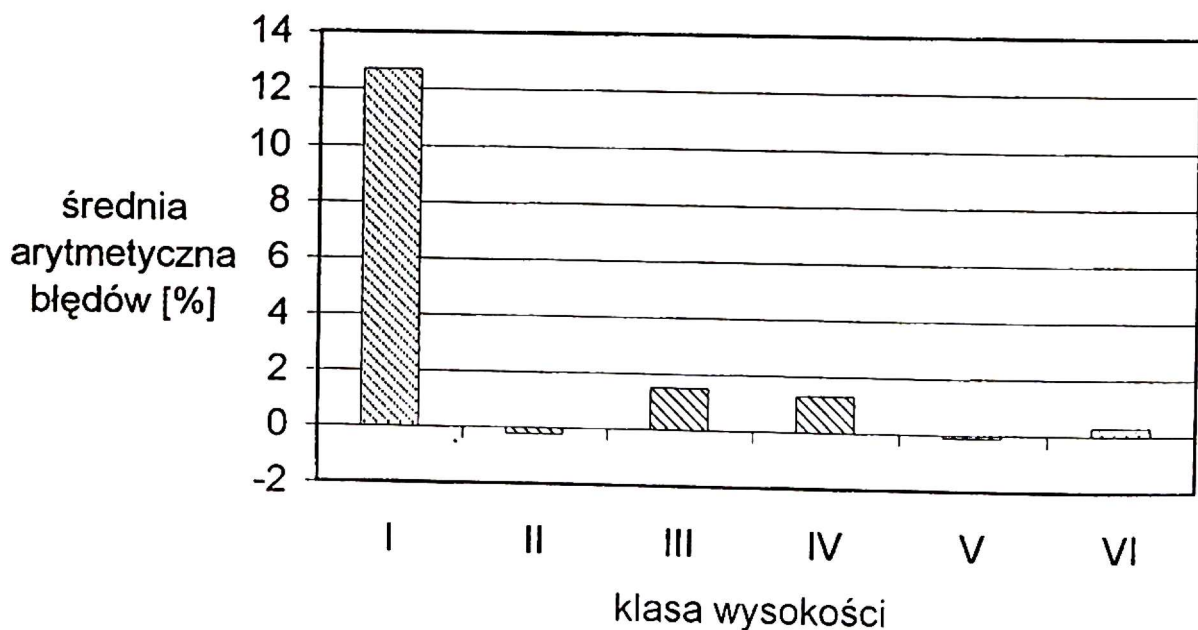


RYC. 1. Błąd tablic Trampler'a dla klas pierśnic

TABELA 2
Średnia arytmetyczna błędów procentowych dla klas wysokości

Klasa wysokości	Zakres wysokości [m]	Liczba drzewostanów	Średnia arytmetyczna błędów [%]
I	$<7,5$	1	12,7
II	$7,5 > h \leq 12,5$	8	-0,2
III	$12,5 > h \leq 17,5$	19	1,5
IV	$17,5 > h \leq 22,5$	27	1,3
V	$22,5 > h \leq 27,5$	26	-0,1
VI	$27,5 > h \leq 32,5$	9	0,3

Wartości błędów dla drzewostanów zbadano w rozbiu na klasy pierśnic (tab. 1). Największe błędy wystąpiły w drzewostanach o skrajnych wartościach tej cechy (ryc. 1). Tylko w dwóch klasach pierśnic uzyskano ujemną wartość średniej arytmetycznej błędów procentowych.



RYC. 2. Błąd tablic Tramplera dla klas wysokości

Przeprowadzona ocena błędów dla klas wysokości wykazała, że najmniej dokładne są omawiane tablice dla drzewostanów o najniższej przeciętnej wysokości (tab. 2.). W czterech klasach średnia arytmetyczna błędów procentowych jest dodatnia, a w dwóch ujemna (ryc. 2).

Uzyskane wyniki badań wskazują na to, że dokładność tablic Tramplera dla drzewostanów jodłowych jest dość wysoka. Największe błędy wykazują tablice dla skrajnych klas pierś-

nic: dla drzewostanów o średniej pierśnicy poniżej 7,5 cm (12,7%) oraz dla drzewostanów o średniej pierśnicy powyżej 37,5 cm (5,7%).

Bardzo dużą dokładnością charakteryzują się tablice T.Tramplera dla drzewostanów o średniej wysokości większej niż 7,5 m. Maksymalny błąd stwierdzono w klasie o wartościach granicznych 12,5-17,5 m i wynosi on 1,5%.

Wnioski

- Stosowane w praktyce urządzania lasu tablice liczb kształtu Tramplera dla drzewostanów jodłowych charakteryzują się dość dużą dokładnością. Otrzymana dla 90 drzewostanów średnia arytmetyczna błędów procentowych wynosi 0,83% z odchyleniem standardowym tych błędów równym 4,3%.
- Obliczone dla klas pierśnic średnie arytmetyczne błędów procentowych są w większości przypadków dodatnie. Dość duże błędy otrzymano w klasie drzew najcieńszych.
- Otrzymane średnie arytmetyczne błędów procentowych dla klas wysokości charakteryzują się, z wyjątkiem klasy drzew najcieńszych, niskimi wartościami. W większości klas błędy te mają dodatni znak.
- Chociaż dokładność tablic Tramplera dla drzewostanów jodłowych jest dość duża, istnieje jednak możliwość opracowania tablic dokładniejszych. Należałoby bowiem usunąć systematyczny błąd dodatni stwierdzony dla całego materiału, jak i błędy systematyczne, które wystąpiły dla niskiej wartości przeciętnej pierśnicy i wysokości.

Samodzielny Zakład Dendrometrii i Nauki o Produkcyjności Lasu

Wydział Leśny SGGW

02-528 Warszawa, Rakowiecka 26/30

tel.: (22) 849-78-55, fax.: (22) 849-13-75

e-mail: les_kpl@delta.sggw.waw.pl

Literatura

1. **Bruchwald A., Rymer-Dudzińska T.** 1996: Ocena dokładności określania miąższości drzewostanów świerkowych za pomocą tablic IBL. Sylwan 12: 17-24.
2. **Dudzińska M.** 2000: Wzory empiryczne do określania miąższości drzewostanów bukowych (praca doktorska)
3. **Trampler T.** 1974: Tablice miąższości drzewostanów pomierzonych sposobem Bitterlicha. Wyd. IBL, Warszawa.

Summary

Accuracy assessment of Trampler stand form factor tables for fir stands

The analysis of Trampler tables was based on the empirical material collected from 90 stands located in the Carpathians, Świętokrzyskie Mountains and Roztocze. Stand form factors included in the tables were compared with the values obtained from the felled sample trees. Absolute and percent errors, their arithmetic means and variance were calculated.

It was demonstrated that Trampler tables are characterised by rather high accuracy. The arithmetic mean of errors equalled 0.83% with the standard deviation 4,3%. The arithmetic means of errors were generally positive for the thinnest and thickest dbh stand classes. The arithmetic means of errors for the stands grouped into height classes were generally positive and their values low.

Stand form factor tables of higher accuracy can be developed to eliminate systematic error for the whole material and reduce large errors occurring in tree classes with extreme values of average dbh. The effect of various planting methods on the Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) growth in 25-year-old stands under the dry coniferous habitat conditions.