STANISŁAW NOYSZEWSKI

Sposób wypośrodkowania wzorów $\frac{\frac{1}{4} P^3}{10.000}$ i $\frac{8.0^3}{10.000.000}$ dla przybliżonego obliczenia masy drzewa sosnowego na pniu[1] w m^3.

Wobec niejednokrotnych zgłaszań się do mnie z prośbą o wyjaśnienie pochodzenia wyżej wymienionych wzorów i sposobu wypośrodkowania takowych, zmuszony jestem rozpocząć od samego początku.

Jeszcze na ławce akademickiej wypośrodkowałem wzór ogólny dla obliczenia masy drzewa na pniu bez gałęzi (strzały drzewnej) [2]) w postaci $\frac{W.P^2\ H}{1000.000}$, gdzie „*W*" wyrażało liczbę; która dawała możność w mianowniku oznaczać dziesiętne znaki, *P*=pierśnica i *H*=wysokość drzewa.

Jak widać ze wzoru tego $\left(\frac{W.P^2.H}{1000.000}\right)$ [3]) chodziło głównie o to, by łatwiej można było dokonywać obliczenia w pamięci.

W roku 1894, będąc na służbie w północnych lasach rosyjskich (Wołogodzka Ziemia) w charakterze taksatora leśnego poczyniłem niektóre zmiany i uzupełnienia, a mianowicie na znacznej ilości drzew modelowych w wieku 200—250 lat [4]) obliczyłem „*W*", które okazało się w przybliżeniu około „40".

Przeciętna wysokość też drzewostanu 200—250 lat — obliczona zastała w przybliżeniu 25 *m. b.* i w ten sposób wzór mój przyjął wygląd jeszcze więcej uproszczony — $\frac{40.P.25}{1000.000} = \frac{P^2}{1000}$.

Wobec tego stosowane były cięcia przerębowe. W tym celu obliczało się według drzew modelowych — przeciętny wiek sosen najgrubszych wymiarów i osobno przeciętny wiek drzewa, na które był popyt minimalny, jako drzew o mniejszej grubości, dopuszczalnych na rynek angielski.

Różnica pomiędzy przeciętnemi ilościami lat — stanowiła okres gospodarczy.

Ze wzoru tego byłem bardzo zadowolony.

Lecz wkrótce przyczynił mi on bardzo dużo zawodu i rozczarowania.

---

[1]) S. Noyszewski — Sylwan — Styczeń - Luty 1925 r.

[2]) S. Noyszewski, Las Polski — Maj 1923 r. str. 188.

[3]) S. Noyszewski, Las Polski, Nr. 1, 1922 r.

[4]) W lasach półn. Rosji w roku 1894 istniał popyt na sosnowe dłużyce ze strony rynku angielskiego w osobach firm fon-Tejnis i Rusanoff. Wtenczas opłacała się eksploatacja tylko sortymentów najgrubszych w wieku 200—250 lat.

W roku 1896 pracowałem już w lasach znacznie cieplejszej strefy (Środkowa Europa: Penzeńska i Saratowska ziemia) i przy obliczeniu masy drzew przy pomocy tego wzoru okazało się, że wzór ten absolutnie nie nadawał się: różnice były znaczne między masą, obliczoną sekcyjnie i przy pomocy wzoru, przytem znaczne różnice były w lasach Penzeńskiej ziemi i jeszcze znaczniejsze — w Saratowskiej.

Wobec tego zwróciłem się do poprzedniego mego wzoru $\frac{W.P^2.H}{1000.000}$ i ponownie obliczyłem liczbowe wyrażenia dla „W" na modelowych drzewach ($m = \frac{x\,P^2.H}{1000.000}$, gdzie „$m$" — masa modelowego drzewa obliczona sekcyjnie).

Dla sosny w Penzeńskich lasach „W" obliczyło się około 35 *cm*, a w Saratowskich — około 31—33 (przeciętnie 32), zamiast „40" na Północy.

A więc zrozumiałem było dlaczego $\frac{P^2}{1000}$ już nie był aktualny.

Muszę przytem zaznaczyć, że na Północy miałem do czynienia z sosną 200—250 lat, a tutaj 100—120 lat i z przeciętną wysokością około 25 *mb* jak tam, tak i tu w drzewostanach, przeznaczonych do eksploatacji.

W ten sposób wzór $\frac{W.P^2.H}{1000.000}$ przyjął następujący wygląd:

1) dla $W = 35 = \frac{35.P^2.25}{1000.000} = \frac{35.P^2.25.4}{4.000.000} = \frac{35.P^2}{40.000}$ [1])

2) dla $W = 32 = \frac{32.P^2.25}{1000.000} = \frac{32.P^2.25.4}{4.000.000} = \frac{8.P^2}{10000}$ [1])

Lecz i w stosunku do tych wzorów musiałem robić jeszcze zastrzeżenia, gdyż zauważyłem, iż na różnych terenach tego samego kompleksu leśnego drzewostany sosnowe w wieku 100—120 lat różniły się między sobą przeciętną wysokością (wtenczas jeszcze mowy nie było o bonitacjach, przynajmniej w Rosji — w roku 1896) [2]) i przytem dość znacznie: nieraz różnice dochodziły do 3—6 *mb* na plus i na minus.

Szukałem więc innego wyjścia.

Widocznem było, iż w grę wchodzą dwa elementy zmienne, jako wielkości, zależne jedna od drugiej — wysokość drzewa i grubość takowego, lub obwód i trzeci element — stała wielkość „dane siedlisko", gdyż wyczuwało się, że wysokość drzewa, większa, lub mniejsza zależną jest nietylko od indywidualnych własności nasienia sosnowego, lecz i od siedliska i że określenie wysokości 100—120 letniej sosny liczbą 25 *mb*, jako stałą dla sosnowych drzewostanów 100—120 lat jest niewłaściwe,

---

[1]) Wzory te dawały znacznie lepsze wyniki w porównaniu z $\frac{P^2}{1000}$.

[2]) Mówiono o dobroci, czyli jakości drzewostanu i dobroci gleby, przyczem większa, lub mniejsza wysokość drzewostanu uzależniała się od dobroci drzewostanu t. j. od indywidualnych własności nasienia, a nie siedliska.

gdyż stale miałem do czynienia z rozmaitemi wysokościami w tym wieku.

Mając na względzie, że własności nasienia, z którego powstał drzewostan dany jest identyczne dla niego na danem siedlisku, pozostałoby szukać tylko zależności od warunków siedliskowych.

A więc powinna być funkcjonalna zależność tych trzech wielkości (dwie zmienne i jedna stała — siedlisko) [1]), jak to istnieje i w innych zjawiskach przyrody.

Wiadomem np .jest, że istnieje zależność objętości lotnego ciała do rozmiaru ciśnienia i że iloczyn objętości lotnego ciała i rozmiaru ciśnienia jest wielkością stałą i wyraża się wzorem $xy = c$, a graficznie w postaci równoramiennej hyperboli.

Winna była być i zależność funkcjonalna i w zjawiskach życia roślinnego i pod tym względem, jak wiadomo, nie mało wykryto tajemnic z rozwoju, budowli i życia roślin, pierwej niezrozumiałych [2]).

Wobec tego i ja w roku 1896 próbowałem ująć funkcjonalną zależność wysokości sosny do grubości, czyli obwodu na wysokości piersi i obydwóch tych zmiennych wielkości do warunków siedliskowych danej miejscowości, które mają własność produkować sosnę większej, lub mniejszej wysokości i stosunek wysokości drzewa do obwodu na wysokości piersi na danem siedlisku przeciętnie winien być stałym, a tembardziej funkcjonalnie zależnym od siedliska t. j. $\frac{H}{O} = f \,.\, S$, gdzie $S =$ $=$ siedlisko, $H =$ wysokość, $O =$ obwód na wysokości piersi. Z tegoż wzoru wynika, że $H = f \,.\, S \,.\, O$; t. p. H zależne jest funkcjonalnie od iloczynu $S \,.\, O$.

Mając jednak na względzie, że H wyrażamy zwykle w metrach bieżących, a O w centymetrach, prawidłowo więc byłoby wyrazić obwód w postaci $\frac{O}{100}$ t. p. też w metrach bieżących i powyższy wyraz przyjmie wygląd $H = \frac{f.S.O}{100}$.

Podstawiając do tego wzoru zamiast S liczbowe dla niego wyrażenie dla siedliska, na którem przeciętna wysokość sosny 100-letniej okazała się 25 mb, otrzymamy $H = f \,.\, \frac{25.O}{100} = f \,.\, \frac{O}{4}$ t. j. wysokość danej sosny na siedlisku, na którem drzewostan sosnowy dosięga w 100 lat przeciętnej wysokości 25 *mb* funkcjonalnie zależny jest od ilorazu z obwodu na wysokości piersi i 4-ch.

---

[1]) Prawda, że w przyrodzie wogóle niema wielkości stałych.

[2]) Szymkiewicz D., Kosmos 1922 i 1928 r. Wzór Fibonacci

$$Sn = \frac{1}{V_5}\left[\left(\frac{1+V_5}{2}\right)^{n+1} - \left(\frac{1-V^5}{2}\right)^{n+1}\right].$$

Pozatem należało wcisnąć ten wyraz $\frac{0}{4}$ zamiast H do wzoru $\frac{W.P^2.H}{1000.000}$, co łatwo dokonać, gdyż $\frac{0}{4}$ można przedstawić jako $\frac{2n.R}{4}$ i $\frac{Pn}{4}$ otrzymamy $\frac{W.P^2.\frac{Pn}{4}}{1000.000}$.

Z tego wzoru można otrzymać przy

$$W=35-\frac{35.P^2.Pn}{4000\ 000}=\frac{35.P^3\ \frac{22}{7}}{4000.000}=\frac{35.P^3.22}{28000.000}=\frac{5.P^3.22}{4000.000}=\frac{110.P^3}{4000.000}=$$

$$=\frac{100.P^3}{4000.000}+\frac{10.P^3}{4000.000}=\frac{P^3}{40.000}+10\%=\frac{\frac{1}{4}P^3}{10.000}+10\%$$ i 2) dla

$$W=32-\frac{W.P^3 22}{28.000.000}=\frac{32.P^3.22}{28.000.000}=\frac{\frac{1}{4}P^3}{10.000}.$$

Gdy powstała nauka o bonitacjach okazało się, że wzór ten $\frac{\frac{1}{4}P^3}{10.000}$ mógł być w przybliżeniu zastosowany dla sosny II bonitacji, a wzór $\frac{\frac{1}{4}P^3}{10\ 000}+10\%$ dla I bonitacji.

Idąc w tym samym kierunku okazało się, że w przybliżeniu można przyjąć $\frac{\frac{1}{4}P^3}{10.000}$ minus 10% dla sosny III bonitacji, a minus 20% dla IV bonitacji i t. d.

Również okazało się, że przy obliczeniu przybliżonej wysokości sosny — wzór $\frac{0}{4}$ odpowiadał przeciętnej wysokości sosny II bonitacji, a $\frac{0}{4}+3$ *mb* — I bonitacji; $\frac{0}{4}$ minus 6 *mb* — IV bonitacji, a minus 9 *mb* — V bonitacji.

Ponieważ jednak wzór $\frac{\frac{1}{4}P^3}{10.000}$ wymagał narzędzi pracy w postaci jarzemek (klupy), usunąłem i tę przeszkodę i przeprowadziłem obliczenie na obwód na wysokości piersi, który łatwo zmierzyć dwumetrową taśmą kieszonkową.

W ten sposób otrzymałem wzór w postaci $\frac{8.0^3}{10.000.000}$[1]), który wyprowadzony z wzoru $\frac{\frac{1}{4}P^3}{10.000}$ dawał przybliżoną masę strzały drzewnej sosny II bonitacji, a plus 10% — dla pierwszej bonitacji, minus 10% dla III bonitacji i t. d.

[1]) Dla obliczenia masy drzewa w stopach kubicznych należy otrzymaną liczbę pomnożyć przez 35, lub obliczyć wg. wzoru $\frac{28.0^3}{1000.000}$ przy pomocy którego obliczałem masę drzewa w stopach[3].