

JACEK RYMARZ

Próba odtworzenia historii drzewostanów na podstawie zmienności szerokości słoja przyrostu rocznego

A Trial of Reconstruction of the History of Stands on the Basis
of the Variation of the Width of Annual Rings

Wstęp

Każde drzewo w przeciągu całego życia znajduje się pod wpływem różnorodnych czynników, które powodują wahania jego przyrostu na grubość. Wielkość tych wahań jest wypadkową natężenia tych czynników, które w danym momencie miały wpływ na kształtowanie się słoja rocznego. Do takich czynników należą klimat, warunki siedliskowe, stanowisko biosocjalne czy też zanieczyszczenia powietrza. Te czynniki działają stale w ciągu całego życia drzewa. Istnieje też wiele czynników, działających sporadycznie, na tyle silnie, że wpływają na kształtowanie słoja rocznego. Do czynników takich należą pożary, gradacje szkodliwych owadów (6), uszkodzenia przez zwierzynę, zabiegi hodowlane itp. Należy także wspomnieć o czynniku, którego rola w tworzeniu słoja nie jest poznana ale istnieją przesłanki, że ma on wpływ na przyrost. Są to właściwości genetyczne drzewa (2). Ponadto niewątpliwie duże znaczenie ma także wiek samego drzewa gdyż to determinuje fakt jego podatności na wpływy różnych czynników zewnętrznych.

Duża zmienność szerokości słoja w skali rocznej oraz w przeciągu dłuższych okresów sprawia, że analizowanie pojedynczych drzew i wnioskowanie na tej podstawie o wpływie różnorodnych czynników na wielkość słoja sprzyja powstaniu dużych błędów. Do wnioskowania nadają się zweryfikowane i wyrównane dane dotyczące większej liczby drzew. Celowe jest porównywanie zmienności szerokości słoja dwóch lub większej liczby drzewostanów w celu wychwycenia podobieństw i różnic, które będą stanowiły źródło cennych informacji.

Obiekt i metodyka badań

Badania przeprowadzono w dwóch rezerwatach Kampinoskiego Parku Narodowego w obrębie Laski: Sieraków i Kaliszki. Pomiarów dokonano na stałych transektach badawczych zlokalizowanych w tych obiektach. Występuje na nich starodrzew sosnowy w wieku około 130 lat z dolnym piętrem utworzonym przez sosnę w wieku około 40 lat. Na obydwu transektach zbadano wszystkie stare sosny. Wywierty pobierano z wysokości 1,3 m. Ponadto badano także młode drzewa poza transektem, wybierane losowo. Przy pomiarach starej sosny pominięto osobniki wyraźnie obumierające i obumarłe. Wszystkie stare sosny znajdowały się w 1 lub 2 klasie biosocjalnej Krafta. Ogółem z obydwu transektów pobrano 155 prób z czego 71 z Kaliszek i 84 z Sierakowa. Za pomocą przyrostomierza elektronicznego określono wiek drzew oraz grubość słoju z dokładnością do 0,01 mm. Przeprowadzono analizę zbieżności reakcji przyrostowych przez wyliczenie współczynnika zgodności reakcji przyrostowych (1). Przez reakcję przyrostową rozumie się zmianę grubości słoja w roku bieżącym w stosunku do grubości słoja w roku poprzednim (1). Współczynnik zgodności (lub rozbieżności) liczy się ze wzoru::

$$C_x = \frac{n - (+) \times 100}{n - 1}$$

gdzie:

$n - (+)$ – liczba słoju o różnym $(-)$ lub takim samym $(+)$ znaku reakcji przyrostowej

n – ogólna liczba słoju

Do dalszych opracowań użyto drzew, których wartość C_x była większa od 50% i warunek ten spełnia więcej niż połowa drzew. Tak niska wartość współczynnika spowodowana była pobraniem z jednego drzewa tylko jednego wywiertu co uniemożliwiało przeprowadzenie pełnej weryfikacji próbek. Z całego zebranego materiału jedynie 28 drzew spełniało podane kryteria, na co prawdopodobnie wpłynęła różnica w siedliskach na jakich rosły drzewa. Dla wybranych drzew obliczono średnią grubość słoja przy użyciu średniej kroczącej z krokiem 11-letnim. W celu wyeliminowania wpływu wieku obliczono indeksy przyrostowe. Wartość indeksu dla kolejnych lat liczono ze stosunku szerokości słoja w danym roku do średniej szerokości słoja (1, 3, 5). Wartość indeksu oscyluje wokół jedynki i wielkość o jaką odchyła się ona od niej jest miarą odchylenia grubości słoja w danym roku w odniesieniu do wartości średniej.

Dla poszczególnych drzew wykreślono wartości średnie oraz wartości indeksów. Miało to na celu wychwycenie długookresowych zmian w przebiegu przyrostu oraz zmienności rocznej. Na podstawie wykresów średniej grubości słoja w poszczególnych latach i wartości indeksów wstępnie określono tzw. lata wyznacznice. Są to lata, w których grubość słoja znacznie odbiegała od wartości średniej i ma to miejsce u przynajmniej 70% drzew. Analizowano zarówno lata o silnym przyroście dodatnim (wartość indeksu przekraczała 1,495) jak i ujemnym w stosunku do wartości średniej (wartość indeksu mniejsza od 0,505) oraz lata o mniejszej wartości indeksów, ale wyraźnie odbiegające od wartości średniej. Wybrane w ten sposób lata zestawiono i policzono u jakiej liczby drzew one występują.

W końcowym efekcie wybrano te lata, które były charakterystyczne dla większości drzew w obydwu drzewostanach. Ponadto obliczono średnią grubość słoja dla wszystkich drzew w poszczególnych drzewostanach oraz wartość indeksów przyrostowych dla tych drzewostanów. W ten sposób sprawdzono także, czy określone wcześniej lata wyznaczone na pojedynczych drzewach wyróżniały się także w całym drzewostanie. Aby porównać przebieg zmienności grubości słoja rocznego z warunkami klimatycznymi policzono średnią krocząca dla sumy opadów w ciągu roku i średniej rocznej temperatury oraz policzono indeksy dla tych czynników w sposób analogiczny jak dla danych dotyczących szerokości słoja.

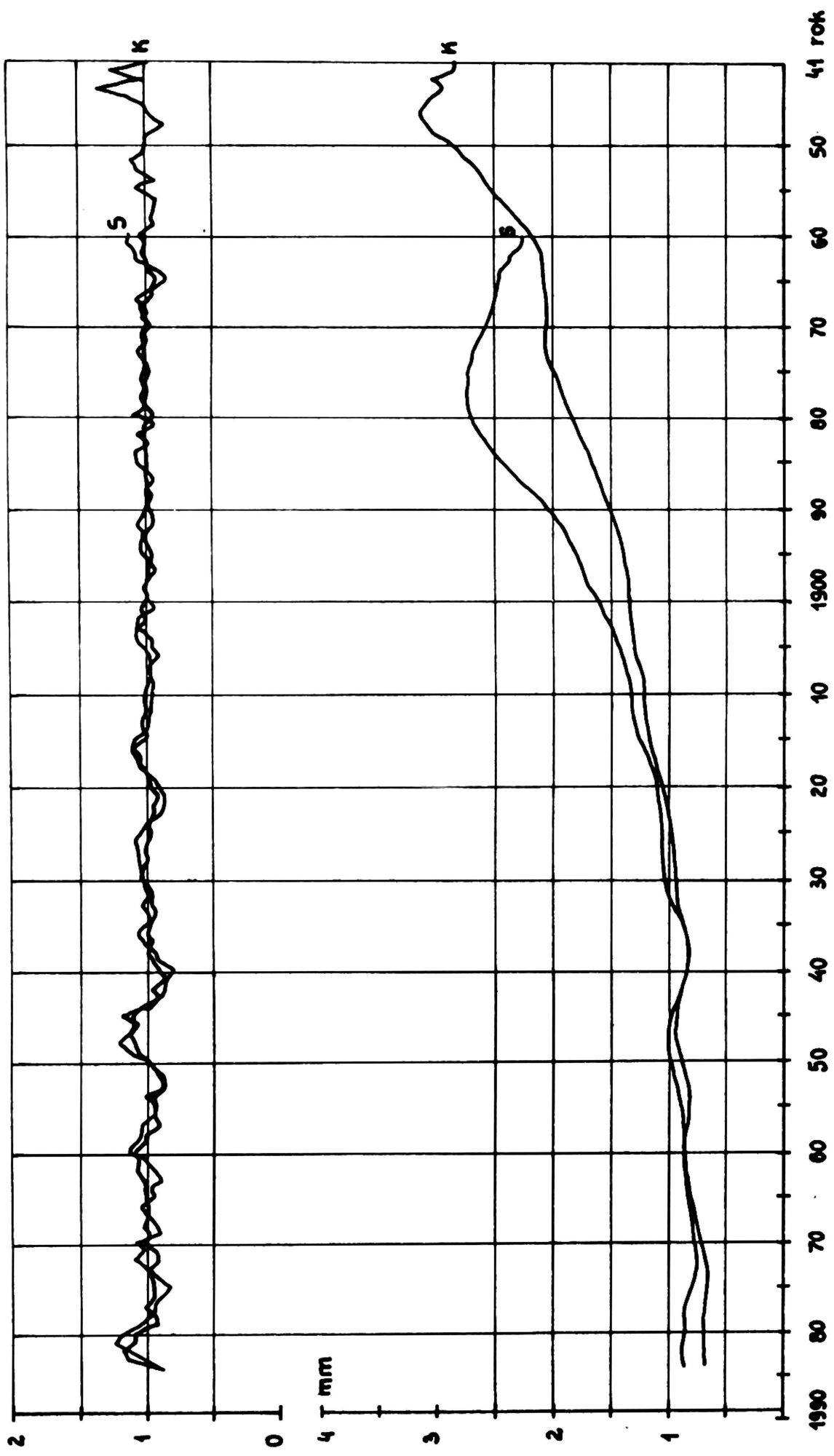
Wyniki

Za lata wyznaczone uznano rok 1981, 1960, 1945 i były to lata o szerokości słoja znacznie wyższej od średniej oraz rok 1975 o szerokości słoja mniejszej od średniej.

Porównując przebieg dwóch krzywych (ryc. 1) widać wyraźnie, że są one bardzo zbliżone pomimo różnic w wielkości słoja oraz w wieku drzewostanów. Duże podobieństwo w przebiegu przyrostów daje się szczególnie łatwo zauważyć w przeciągu ostatnich 60 lat życia drzewostanów czyli w okresie po kulminacji przyrostu na grubość. Porównując krzywe dla obu drzewostanów wyraźnie widać, że nastąpiła silna dodatnia reakcja przyrostowa, w latach 40-tych. Po tym okresie nastąpił spadek przyrostu. Silna reakcja przyrostowa przypadała na rok 45, wskutek czego został on uznany za rok wyznaczny. Należy dodać, że czas wystąpienia tego skoku przyrostowego pokrywa się z wiekiem młodego pokolenia sosny w obydwu drzewostanach. Różnice w wieku młodych osobników (ok. 30 lat) wskazują, że powstały one z odnowienia naturalnego. Jednocześnie, około 80% całej populacji drugiego pokolenia sosny pojawiło się w czasie wzmożonego przyrostu na grubość.

Na podstawie wykresu średniej 11-letniej temperatury rocznej można stwierdzić, że lata czterdzieste należały do najcieplejszych w naszym stuleciu. Średnia roczna temperatura w drugiej połowie lat czterdziestych wynosiła ponad 8°C. Opady okresu wegetacyjnego wahały się od 250 mm w roku 1946 do 461 w roku 1948. Jednakże generalnie, okres ten charakteryzuje się niskimi opadami rzędu 350 mm (4). Biorąc pod uwagę, że w przeważającej części obszaru, na którym przeprowadzono badania woda znajduje się w zasięgu korzeni były to bardzo dogodne warunki dla obsiewu nasion.

Sosna jest gatunkiem o stosunkowo wysokich wymaganiach świetlnych. Ocienienie górne wpływa w sposób niekorzystny na jej wzrost w młodości. Stan zdrowotny i jakość sosny z Sierakowa i Kaliszek wskazuje na to, że w młodości miały korzystne warunki wzrostu. Świadczy to o dużej ilości światła jaka musiała docierać pod okap drzewostanu. Potwierdzeniem tego faktu może być zjawisko silnego skoku przyrostowego u starszych drzew przez kilka kolejnych lat. Po tym okresie nastąpił spadek przyrostu aż do osiągnięcia minimum w roku 1953. Należy dodać, że ów silny przyrost dodatni w przypadku Sierakowa miał miejsce w wieku około 80 lat, a w przypadku Kaliszek – około 100 lat. Można więc mówić w tym przypadku o przyroście z prześwietlenia spowodowanym silnymi cięciami w okresie powojennym. Uzasadnia to stwierdzenie układ czynników klimatycznych mających wpływ na tworzenie nasion i ich obsiew oraz



RYC. 1. Średnia grubość słoja rocznego drzew z drzewostanów z Kaliszek (K) i Sierakowa (S) oraz indeksy przyrostowe tych drzew.

czynnika świetlnego mającego wpływ na wzrost młodego pokolenia, przyczynił się do powstania dobrej jakości odnowienia naturalnego. Należy także wspomnieć, że w tym przypadku około 80% młodego pokolenia pojawiło się w okresie około 5–7 lat.

Z pozostałych lat wyznacznych wyróżnia się rok 1981, po którym następuje spadek przyrostu, co może wiązać się z suszą jaka panowała przez kolejne 3 lata. W drzewostanie z Sierakowa daje się zauważyć wzrost średniego przyrostu przez ostatnie 10 lat badanego okresu życia drzew. Interpretacja tego zjawiska napotyka na duże trudności, głównie ze względu na wiek drzewostanów. W drzewostanie z rezerwatu Kaliszki reakcja ta zaznacza się w znacznie mniejszym stopniu, prawdopodobnie ze względu na wyższy wiek.

Podsumowując można powiedzieć, że w przeciągu całego okresu życia obu drzewostanów na podstawie szerokości słoja można zinterpretować jedynie silny przyrost w latach 40-tych. Korzystny układ trzech istotnych czynników mających wpływ na szerokość słoja tzn. temperatura, opady i silne przerzedzenie drzewostanu a co za tym idzie większy dopływ światła do dna lasu wpłynął jednocześnie na pojawienie się i dobry wzrost młodego pokolenia sosny.

Literatura

1. **Bitvinskas T.T.:** Dendroklimaticeskije issledowania. Gidrometeoizdat Leningrad 1974
2. **Ermich K.:** Wpływ czynników klimatycznych na przyrost dębu szypułkowego (*Quercus robur* L.) oraz sosny zwyczajnej (*Pinus silvestris* L). Próba analizy zagadnienia. Polska Akademia Umiejętności Prace Rolniczo-Leśne nr 68 Kraków 1953
3. **Fritts H.C.:** Tree rings and climat. Academia Press London
4. **Kowalski M.:** Climate – a changing component of forest site. Folia Forestalia Polonica Series A – Forestry, Number 33, 1991
5. **Schweingruber H.:** Der Jahrring Standort, Methodik, Zeit und Klima in der Dendrochronologie, 1983
6. **Swetnam T.W., Lynch A.M.:** A tree-ring reconstruction of Western Spruce Budworm history in the southern Rocky Mountains. Forest Science vol. 35 no 4 1989

*Z Katedry Hodowli Lasu
SGGW w Warszawie*

Summary

One analysed changes of the width of annual rings in two chosen two-generation pine stands od the Kampinos National Park. One measured on the boring cores the width of individual increments and drew the curves of variation of the width of annual rings for individual trees. On the basis of the measurements, one calculated the mean annual

diameter increment and the increment index for the stands. On this basis one stated the determinant years.

Comparing the run of the diameter increment variation, one can see great analogies between the stands, especially in the last 60 life years. In both stands, in the second half of the fortieths, a strong positive increment reaction took place, what was corresponding with the period of appearance of new pine generation from natural regeneration. This proves the existence of favourable climatic and light conditions in this time in this regions.