

Prof. dr hab. Michał Zasada, prof. SGGW  
Samodzielna Pracownia Dendrometrii  
i Nauki o Produkcyjności Lasu  
Wydział Leśny SGGW w Warszawie

Warszawa, 17.09.2018 r.

**Recenzja pracy doktorskiej mgr inż. Jarosława Staniaszka pt. „Czasowe i przestrzenne  
zróżnicowanie wzrostu wysokości sosny zwyczajnej w Polsce”,  
wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jarosława Sochy  
w Zakładzie Biometrii i Produkcyjności Lasu Wydziału Leśnego Uniwersytetu  
Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**

**Podstawa**

Uchwała nr 90/2018 Rady Wydziału Leśnego Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie z dnia 4 lipca 2018 r. oraz pismo 4DL-520-26368/2018 Prodziekana ds. Nauki i Rozwoju Wydziału Leśnego z dnia 18 lipca 2018 r.

**Wstęp**

W ostatnich latach obserwuje się zwiększone zainteresowanie modelowaniem możliwości produkcyjnych i bonitacji drzewostanów różnych gatunków. Związane jest to z jednej strony z obserwowaną zmianą warunków wzrostu i sposobów zagospodarowania lasu, powodującą dezaktualizację istniejących modeli wzrostu i tablic zasobności oraz prowadzącą do mało wiarygodnego szacowania przyrostu mąszszości, z drugiej zaś z coraz większym i łatwiejszym dostępem do różnych danych oraz ciągłym rozwojem metod statystycznych służących do budowy wielowymiarowych modeli produkcyjności. Przedstawiona do oceny praca wpisuje się w ten nurt i jest niezwykle aktualna, szczególnie w kontekście doskonalenia metod urządzania lasu w warunkach zmieniającego się środowiska. Rozprawa dotyczy sosny, podstawowego gatunku lasotwórczego polskich lasów, której zasięg geograficzny i zdolność do wzrastania w różnorodnych warunkach, a co za tym idzie – duża plastyczność i spodziewana w związku z tym zmienność schematu wzrostu i produkcyjności – nie jest obecnie brana pod uwagę w planowaniu gospodarczym.

## **Ocena formalna pracy**

Przedłożona do recenzji rozprawa obejmuje 108 stron maszynopisu. Zawiera ona 13 tabel i 73 rycin. Tytuł pracy w pełni odpowiada treści i nie budzi wątpliwości co do zawartości publikacji. Układ pracy nie odbiega od stosowanego zwykle w naukach przyrodniczych. Struktura dysertacji obejmuje wstęp (2 strony, 2% tekstu), przegląd literatury zatytułowany „Wzrost wysokości drzew i drzewostanów oraz jego zmienność w świetle badań” (13 stron, 12% tekstu), materiał badawczy i metodykę badań (16 stron, 15% tekstu), wyniki (45 stron, 42% tekstu), stosunkowo krótką dyskusję (12 stron, 11%), 3 strony podsumowania wyników i wniosków oraz przegląd literatury. Poszczególne rozdziały zostały podzielone na czytelne podrozdziały ułatwiające studiowanie pracy i nawigowanie po jej zawartości. Spis literatury liczy 126 pozycji w języku polskim, angielskim, niemieckim i czeskim, w tym prawie połowa (60) w języku angielskim. Praca napisana jest poprawnie, prostym, czytelnym językiem, łatwym do studiowania językiem, zaś błędy edytorskie i językowe (głównie interpunkcyjne) są sporadyczne. Tabele są czytelne i prawidłowo przywołane w tekście, natomiast szczegóły niektórych rysunków są niestety mało czytelne. Na pokreślenie zasługuje fakt, że praca powstała w ramach projektu badawczego, którego kierownikiem był Promotor, co według recenzenta jest (obok własnych środków doktoranta na prowadzenie badań) najskuteczniejszą formą realizacji badań do doktoratu.

## **Ocena merytoryczna**

Celem pracy było, według mgr. Staniaszka, „zbadanie trendów wzrostowych sosny zwyczajnej w Polsce oraz określenie związku przestrzennego zróżnicowania wzrostu wysokości tego gatunku z warunkami siedliskowymi”. Osiągnięciu celu służyć miała weryfikacja następujących hipotez: i) „przebieg wzrostu wysokości sosny w Polsce jest zróżnicowany przestrzennie, a na jego kształtowanie wpływają warunki siedliskowe” oraz ii) „we wzroście sosny w Polsce występuje długookresowy trend polegający na zwiększaniu tempa wzrostu wysokości”.

We **wstępie** mgr inż. Jarosław Staniaszek wprowadza czytelnika w tematykę rozprawy, zwracając uwagę na najważniejsze problemy związane z wykorzystaniem modeli bonitacyjnych w leśnictwie. Formułuje również cel pracy oraz hipotezy badawcze.

**Rozdział 2** to przegląd literatury. Doktorant szczegółowo charakteryzuje w nim wzrost wysokości drzew i drzewostanów oraz jego zmienność w świetle badań, w tym ogólne

prawidłowości we wzroście drzew i drzewostanów, wpływ różnych czynników na kształtowanie się wzrostu i przyrostu wysokości, trendy w kształtowaniu się wzrostu wysokości drzewostanów oraz koncepcyjne i techniczne aspekty modelowania wzrostu wysokości drzew i drzewostanów. Część ta napisana jest w sposób wyważony, a fakty poparte są starannie dobraną literaturą.

Do rozdziału tego można przedstawić kilka drobnych uwag. Miejscami sprawia on wrażenie zbitka oddzielnych, nie połączonych ze sobą paragrafów, co zakłóca nieco płynność narracji. Przy opisie kształtu i przebiegu krzywych wzrostu wysokości warto by było wspomnieć o ich związku z właściwościami gatunku (strona 10). Przy opisie faz wzrostu wysokości definiowanych przez różnych autorów ciekawa byłaby analiza zależności między nimi (strona 11). Przy opisie wieku występowania kulminacji przyrostu wysokości dobrze by było podać szczegółową informację o lokalizacji i warunkach wzrostu badań, na podstawie których uzyskano poszczególne wyniki (strona 12). Przy omawianiu wpływu czynników na przebieg wzrostu wysokości pominięto konkurencję, a przy opisie związku warunków glebowych z typami siedliskowymi warto by było dodać informację o charakterystycznych zbiorowiskach roślinnych (strona 13). Ostatni akapit o krótkotrwałej zmienności przyrostu wysokości uważam za zbędny (strony 14-15). W opisie trendów w kształtowaniu się wzrostu wysokości nie wspomniano o wpływie selekcji, a wpływ dwutlenku węgla na produktywność omówiono na przykładzie tylko jednej publikacji, choć literatura na ten temat jest znacznie bogatsza (strona 16). Nie ma potrzeby wyliczania publikacji, w których produktywność drzewostanów wyraża się za pomocą wskaźnika bonitacji (*site index*), gdyż współcześnie jest to standard i lista ta nigdy nie będzie kompletna (strona 19).

Z punktu widzenia formalnego: i) nie znalazłem w tekście powołania się na rysunki 2 i 3 (strona 17), ii) w tekście brakuje definicji tempa wzrostu wysokości i związku tego pojęcia ze wskaźnikiem bonitacji (strona 20) – szczególnie, że w pracy nie jest zawsze jasne, czy Autor używa tego pojęcia w kontekście potocznym czy wprowadzonym przez prof. Bruchwalda (np. na stronie 9 przy przedstawianiu hipotez badawczych), iii) przy powoływaniu się na literaturę warto sięgać do pierwotnych prac, np. przy przytaczaniu klasyfikacji modeli wzrostu lepiej zamiast pracy Bruchwalda i Zasady z 2010 roku zacytować prace Munro 1974 i Bruchwald 1985, a przy omawianiu metod modelowania wzrostu wysokości zamiast Cieszewski i Zasada 2002 i 2003 czy Socha 2010 – Bailey i Clutter 1974 oraz Cieszewski i Bailey 2000.

**Rozdział 3** stanowi precyzyjny i przejrzysty opis materiału badawczego (który stanowiły analizy 312 strzał sosny zebranych w bezpośrednim sąsiedztwie 312 powierzchni próbnych

WISL) i metodyki badań. Doktorant precyzyjnie definiuje obiekt badań i przyjęte rozwiązania metodyczne, wykazując przy tym zrozumienie istotnego znaczenia, często drobnych, szczegółów metodycznych wykonywanych badań. Zastosowane metody (modelowanie dynamiczne, uogólnione modele addytywne) oraz narzędzia (szczególnie środowisko R) są poprawne, a ich dobór do zagadnienia jest zgodny z aktualnym stanem wiedzy i trendami obserwowanymi w literaturze światowej.

Pomimo przejrzystego języka Autor nie ustrzegł się w tekście żargonu (zamiast „warstwowanie” powinien raczej zostać użyty termin „losowanie warstwowe”, uzupełnione o odniesienia do literatury (strona 23)) oraz drobnych usterek (brak zaznaczenia zdefiniowanego w tekście przyrostu na ryc. 6, niezrozumiały efekt procesu eliminowania drzew o zaburzonym wzroście w wyniku którego nie wyeliminowano żadnego drzewa (strona 27), użycie określenia „analiza” w sytuacji, gdy mamy raczej do czynienia z „wykorzystaniem” danych o położeniu geograficznym (strona 30), nieprawidłowe cytowanie środowiska R (strona 34), czy omyłkowe użycie określenia „krzywa wysokości” zamiast „krzywa wzrostu wysokości” (strona 35)). Nie jest również jasne, jak dokonano uśrednienia krzywych wzrostu w poszczególnych krainach (czy zastosowaną krzywą wiodącą, *guide curve*, czy zrobiono to w inny sposób) i czy stworzony tu model zbudowany na bazie funkcji Chapmana-Richardsa był wykorzystywany w dalszych analizach, czy służył tylko do celów ilustracyjnych (strony 32-33). Fragment ten wymaga rewizji i uściślenia. Użycie przez mgr Staniaszka określenia „niezmienniczość” (strona 34) nie znajduje odzwierciedlenia w cytowanych przez niego pracach Cieszewskiego i Zasady, znaleźć je za to można w publikacji Sochy i in. 2015. Myślę, że warto będzie to zagadnienie przedyskutować w szerszym gronie i ustalić jednoznaczne brzmienie tego terminu w słowniku polskich dendrometrów. Potknięcia te nie mają jednak wpływu na ogólną wysoką jakość tej części rozprawy.

W **rozdziale 4** Doktorant przedstawił wyniki swoich szerokich analiz. Jest to najobszerniejsza część pracy, licząca 45 stron. Wyniki zostały zaprezentowane w przejrzysty sposób, a mimo obszernego materiału forma ich prezentacji nie jest nużąca i zachęca czytelnika do wnikliwej lektury. Systematyczne omówienie wyników poszczególnych analiz, ilustrowane trafnie dobranymi rycinami i niezbędnymi tabelami, nie pozostawia wątpliwości, że cel pracy został osiągnięty: przedstawione wyniki jednoznacznie wskazują na istotną geograficzną zmienność przebiegu wzrostu sosny na terenie Polski oraz na istniejące trendy czasowe w kształtowaniu się warunków wzrostu drzewostanów. Przeprowadzona z wykorzystaniem uogólnionych modeli addytywnych analiza pozwoliła także na zidentyfikowanie najważniejszych

czynników kształtujących wartości wskaźnika bonitacji i przyrostu wysokości w naszym kraju. Wykazane w pracy różnice w wysokościach i wskaźnikach bonitacji sięgające kilku metrów, różnice w momencie wystąpienia kulminacji przyrostu bieżącego sięgające dwudziestu i więcej lat czy kilkudziesięcioprocentowe różnice w przyroście wysokości nie mogą nie mieć wpływu na poprawność planowania urządzeniowego w Polsce.

Szkoda, że część rycin (8, 25, 29, 32, 33, 52, 63 i 64) jest mało czytelna – warto rozważyć zwiększenie ich formatu i takie przedstawienie punktów z danymi, by nie zaciemniały one przebiegu krzywych. Przy omawianiu zbudowanych w pracy modeli brakuje także odniesienia do konkretnych numerów równań, których te analizy dotyczą (np. strona 40). Są to jednak drobne uwagi techniczne, możliwe do bezproblemowej korekty przed skierowaniem pracy do druku (do czego Doktoranta bardzo zachęcam – koniecznie w dobrym czasopiśmie). Warto wykonane przez Autora analizy uzupełnić o bardziej formalną, statystyczną analizę różnic między krzywymi wzrostu wysokości oraz ich związku z położeniem geograficznym, jest to jednak zagadnienie na osobną pracę.

Po przeczytaniu wyników lektura **rozdziału 5**, czyli dyskusji, nieco rozczarowuje. Jej objętość jest mała (stanowi ona zaledwie 11% tekstu rozprawy), a dodatkowo jej zawartość jest w dużej części powtórzeniem wyników (np. strona 85, paragraf 1; strona 86, ostatni paragraf), a czasem przeglądem literatury (np. strona 86, paragraf 1), metodyką (np. strona 87, paragraf 2) czy formułowaniem wniosków (np. strona 87, paragraf 1). Rzeczywista dyskusja ogranicza się do konfrontacji z dosłownie kilkoma pracami. Oczekiwałem raczej głębszej analizy wpływu poszczególnych czynników na analizowane wielkości (jak np. fragmenty na stronie 88 czy pierwszy paragraf na stronie 93), zwłaszcza, że literatura na ten temat jest szeroka.

W **Rozdziale 6** Doktorant zamieścił „podsumowanie wyników i wnioski” w postaci 8 obszernych punktów. Ze względu na formę jest to raczej swoiste „*executive summary*”, zawierające nieco za dużo szczegółów metodycznych z elementami powtórzenia wyników i dyskusji. Oczekiwałem bym raczej bardziej syntetycznego przedstawienia głównych konkluzji płynących z pracy, zwłaszcza, że są one ciekawe poznawczo i ważne z praktycznego punktu widzenia.

## **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Jarosława Staniaszka jest ciekawym, dojrzałym i aktualnym opracowaniem naukowym. Stanowi ona oryginalne rozwiązanie prawidłowo postawionego i mającego znaczenie praktyczne problemu naukowego, wykazuje dobrą ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie leśnictwo oraz potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Doktorant w szczególności i) przedstawił przestrzenne zróżnicowanie przebiegu wzrostu sosny zwyczajnej w Polsce, ii) zbudował regionalne modele bonitacyjne dla tego gatunku, iii) wykazał czasową zmienność przebiegu wzrostu wysokości, wyrażające się w trendach zmian wskaźnika bonitacji, oraz iv) zidentyfikował główne czynniki kształtujące zmienność wskaźnika bonitacji i przyrostu wysokości. Przedstawione przeze mnie w recenzji uwagi nie umniejszają wysokiej wartości pracy i mojej wysokiej jej oceny.

Biorąc pod uwagę przedstawione powyżej argumenty stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w stosownych artykułach Ustawy o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, dlatego wnioskuję o dopuszczenie Pana mgr inż. Jarosława Staniaszka do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Wnioskuję również o wyróżnienie ocenianej dysertacji.



Michał Zasada