

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

Warszawa, 20.07.2016 r.

Recenzja pracy doktorskiej
pt. „Wpływ warunków siedliskowych na produktywność drzewostanów dębowych
na obszarze wschodniej części Wyżyny Małopolskiej”
wykonanej w Zakładzie Biometrii i Produkcyjności Lasu Uniwersytetu Rolniczego
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie przez mgr inż. Marka Maja
pod kierunkiem dr hab. inż. Jarosława Sochy (promotora)
i dr inż. Wojciecha Ochała (promotora pomocniczego).

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 miąższości, z drugiej zaś z ciągłym rozwojem metod statystycznych służących do budowy wielowymiarowych modeli produktywności. Przedstawiona do oceny praca wpisuje się w ten nurt i jest niezwykle aktualna, szczególnie w kontekście doskonalenia metod urządzania lasu.

Ocena formalna

Przedłożona do recenzji rozprawa obejmuje 110 stron maszynopisu. Zawiera ona 8 tabel i 28 rycin, zaś spis literatury liczy ponad 220 pozycji w języku angielskim, polskim, niemieckim, rosyjskim i czeskim. Większość cytowanych prac opublikowana została w języku angielskim, co pozwoliło Autorowi na solidne osadzenie badań i ich wyników w literaturze światowej. Niektóre pozycje wieloautorskie w spisie literatury podane są w sposób niepełny (tzn. poza pierwszym autorem brak jest nazwisk współautorów, podanych jedynie jako „et al.”). Praca napisana jest generalnie poprawnie, choć daje się gdzieś w tekście zauważyć dość częste interpunkcyjne oraz nieliczne literówki (np. w nazwisku prof. Bruchwalda), a także kilka niezręczności językowych w abstrakcie w języku angielskim. Struktura pracy jest klasyczna, typowa dla prac doktorskich, choć rozważyć by można rozszerzenie wstępu o

treści rozdziału 2 (i tym samym jego likwidację), lub przeniesienie rozdziału 2 za wstęp, przez co cel i zakres pracy byłby jeszcze lepiej zdefiniowany. Główne rozdziały zawierają logicznie stworzone podrozdziały ułatwiające studiowanie pracy i podążanie za „opowieścią” Autora. Wydaje się, że dla zwiększenia czytelności pożądane by było dodatkowe rozdzielanie podrozdziału 3.2. „Materiał badawczy i metodyka badań” na dwie osobne części. Objętość poszczególnych rozdziałów oraz proporcje pomiędzy nimi są rozsądne, a prezentacja wyników i dyskusja stanowią około 40% treści. Właściwą treść pracy kończy podsumowanie wyników i wnioski, które warto by było jasno wydzielić i ponumerować.

Ocena merytoryczna

Cele pracy wymienione przez Autora to: i) analiza zależności między przyrostem miąższości drzewostanów dębowych a cechami drzewostanów i wybranymi charakterystykami siedliska, oraz ii) zbadanie czynników wpływających na potencjał produkcyjny siedlisk leśnych dla dębu. Po przestudiowaniu rozprawy wyraźnie brakuje tu co najmniej paru dodatkowych celów opisanych w dalszej części pracy: w końcowej części dyskusji Doktorant pisze, że „w dysertacji zaprezentowano metodykę budowy matematycznych modeli opisujących związek produktywności potencjalnej i aktualnej drzewostanów dębowych ze zmiennymi ekologicznymi” oraz „zapropozowano model przedstawiający aktualną i potencjalną produktywność dębu”. Ponadto jeden z rozdziałów poświęcony jest w całości porównaniu rzeczywistego przyrostu miąższości drzewostanów dębowych z przyrostem tablicowym.

W **rozdziale 1** (Wstęp i cel badań) Autor przedstawia niezbędne dla zrozumienia problemu definicje oraz opisuje tło zagadnienia, którym się zajmuje. Użyte przez niego argumenty są jasne i pozwalają wyrobić sobie pogląd na ważkość przedmiotu badań. Szczególnie cenne w kontekście możliwości praktycznego wykorzystania prowadzonych przez Doktoranta badań jest podkreślenie faktu, że przyjęta w Polsce klasyfikacja siedlisk leśnych nie spełnia przyjętych założeń, tj. typy siedliskowe lasu nie odzwierciedlają dostatecznie potencjalnej produktywności drzewostanów. Opracowane rozwiązanie ma więc ważne znaczenie praktyczne dla urządzania lasu w Polsce. W tej części pracy jasno sformułowano 3 główne hipotezy badawcze będące odpowiedzią na opisany we wstępie problem. Rozdział kończy się słusznym stwierdzeniem Autora, że „poza znaczeniem poznawczym, polegającym na lepszym poznaniu autekologii dębu, podjęte badania mają istotne znaczenie praktyczne dla zarządzania zasobami leśnymi”.

Wstęp do pracy mógłby zostać przez Autora ulepszony. Wydaje się, że przytaczane przez niego w tym rozdziale argumenty częstokroć nie pochodzą z pierwotnych źródeł, ale ze

współczesnych opracowań powołujących się na nie. Trudno się zgodzić, że definicje aktualnej i potencjalnej produktywności drzewostanu zawdzięczamy Skovsgaardowi i Vanclayowi [2008] czy że stwierdzenie o przyroście miąższości jako „najczęściej stosowanej mierze produktywności” pochodzi od Westa [2004]. W opisie tablic zasobności Szymkiewicza zabrakło informacji o źródle tabel dla świerka i jodły, zaś tablice Schwappacha dla sosny nie zostały prawidłowo zacytowane. W rozdziale tym warto by było również wspomnieć empiryczne modele wzrostu jako narzędzia służące m.in. do szacowania przyrostu miąższości. Wymieniając przyczyny zwiększonego przyrostu miąższości drzewostanów Autor koncentruje się wyłącznie na czynnikach środowiskowych, jakby zapominając o wpływie gospodarki leśnej, szczególnie selekcji i zabiegów pielęgnacyjnych, na produktywność drzewostanów. To zagadnienie poruszone jest w końcowej części dyskusji, a więc Doktorant jest tego świadomy. Z formalnego punktu widzenia można by było również rozważyć podział rozdziału 1 na dwa oddzielne: „Wstęp” oraz „Cel i zakres pracy”.

Rozdział 2 zawiera krótki, ale treściwy przegląd literatury dotyczącej produktywności siedlisk leśnych. Z pomocą opublikowanych dotychczas prac Doktorant szczegółowo definiuje produktywność siedliska leśnego i sposoby jego szacowania, w tym osiągnięcia polskich autorów, opisuje czynniki kształtujące wzrost i produktywność drzewostanów, w tym szczególnie drzewostanów dębowych, oraz przedstawia problematykę modelowania produktywności drzewostanów. W części tej Autor posługuje się zarówno klasycznymi, jak i współczesnymi tekstami, dzięki czemu można stwierdzić, że doskonale orientuje się w literaturze przedmiotu oraz potrafi ją selektywnie i dojrzałe stosować. Z formalnego punktu widzenia warto by było rozdział 2, jak już wspomniałem, przenieść pomiędzy wstęp a opis celu i zakresu pracy, co poprawiło by ogólną strukturę pracy.

Rozdział 3 stanowi szczegółowy opis „Materiału badawczego i metodyki pracy”. Został on podzielony na część charakteryzującą teren badań oraz materiał badawczy i metodykę badań. Ta druga napisana jest w sposób niestandardowy, tj. miesza informacje na temat użytych danych i zastosowanych metod, jednak ze względu na charakter pracy (modelowanie procesów) nie musi to być traktowane jako uchybienie. Autor w logiczny sposób przedstawia sposób wyboru, pozyskiwania i przetwarzania danych, szczegółowo opisując każdy wykonany przez siebie krok, choć w niektórych miejscach brakuje dokładniejszego uzasadnienia wyboru lub źródła zastosowanej przez niego metody czy wzoru. Poza stwierdzeniem, że „wielkość powierzchni próbnych dostosowywano tak, aby liczba dębów na powierzchni wynosiła co najmniej 20 sztuk, a przyjęte kryterium zapewnia kompromis

między wielkością błędów szacowania średnich wartości cech drzew z nakładem pracy związanym z ich pomiarem” Doktorant nie zatrzymuje się na dłużej nad zagadnieniem doboru próby, a ponadto nie tylko nieprecyzyjnie interpretuje wskazaną przez niego liczebność drzew na powierzchni próbnej, ale i nieprawidłowo przypisuje do tego problemu cytowanie pracy Ochała i in. z 2016, zamiast odnieść się do klasyków dendrometrii, którzy pisali o tym dużo wcześniej. Niepoprawne jest też użycie słowa „ilość” w kontekście „liczby” drzew (czyli obiektów policzalnych).

Zastosowane przez Doktoranta metody statystyczne są nowoczesne, dobrze wybrane i generalnie czytelnie opisane, choć brakuje informacji na temat sposobu uwzględniania w modelu zmiennych jakościowych oraz opisu zastosowanego przez niego oprogramowania. Recenzent nie znalazł również opisu potencjalnego wpływu interakcji pomiędzy zastosowanymi zmiennymi niezależnymi na wyniki modelowania, co w znaczący sposób mogło zmienić uzyskane rezultaty. Jest to o tyle dziwne, że Autor wspomina o interakcji w dyskusji, a więc jest świadomy znaczenia tego czynnika. Podobnie brakuje analizy współzależności zmiennych niezależnych, choć Autor wspomina, że zastosowana przez niego metoda jest czuła na nadmiarowość danych. Cenna byłaby także dyskusja wyboru zastosowanej metody w odniesieniu do innych możliwych do wykorzystania sposobów modelowania.

Najobszerniejszą część pracy stanowi **rozdział 4** – wyniki badań. Przedstawiono w nim kolejno charakterystykę produktywności analizowanych drzewostanów dębowych, analizę bonitacji drzewostanów jako funkcji cech siedliska, opis wpływu cech dendrometrycznych/biometrycznych drzewostanu i siedliska na przyrost miąższości badanych drzewostanów oraz porównanie bieżącego przyrostu miąższości z wartościami pochodzącymi z tablic zasobności. Cennym elementem wyników jest analiza reszt cząstkowych w stosunku do poszczególnych zmiennych niezależnych, co pozwoliło Autorowi na szczegółowe opisanie wpływu poszczególnych czynników na zmienną zależną. Brak jest jednak, o czym wspominałem już wcześniej, analizy interakcji zmiennych niezależnych oraz zależności między predyktorami. Poza stwierdzeniem normalności odchyleń resztowych brakuje także analizy jednorodności ich wariancji, co mogło by znacznie wzmocnić znaczenie podawanych wartości błędów standardowych. W tabelach i opisach wyników dobrze by było również, poza wskazaniem symbolu modelu, podać równoległe numer równania użyty w pracy, co znacznie ułatwiło by śledzenie wyników i studiowanie rozprawy.

Przedstawiając charakterystykę drzewostanów Autor nie podał, jakim wzorem/sposobem określony został wskaźnik bonitacji ani w stosunku do jakich tablic określane były wskaźniki zadrzewienia (wspomina o tym co prawda w dyskusji, ale nadal nie jest to jasne). W niektórych fragmentach prezentacja wyników jest wymieszana z elementami metodyki, jednak ze względu na charakter pracy było to raczej trudne do uniknięcia. Nie jest jasne, czy stosowane przez Autora określenie „dendrometryczny” i „biometryczny” są wg niego tożsame, zaś na pustej stronie 30 można by było bez problemu kontynuować tekst treścią ze strony 32.

Po prezentacji rezultatów następuje **Dyskusja wyników** (rozdział 5), w której Autor konfrontuje swoje wyniki i konkluduje z danymi literaturowymi. Tekst dyskusji jest dobrze czytelny, dojrzały i świadczy o dobrej znajomości zagadnienia oraz związanej z nim literatury. W oczy rzuca się zarówno umiejętność wiązania faktów i syntetyzowania uzyskanych wyników oraz zdolność do tłumaczenia znaczenia różnych wskaźników na rzeczywistość, jak i pewne zafascynowanie Autora rezultatami i zastosowaną metodą, co powoduje, że nieświadomie pomija on potencjalnie istotne aspekty wyników. Bardzo dobrze, że Doktorant próbuje wyjaśniać wpływ interakcji czynników na produktywność siedliska – szkoda jednak, że nie są one poparte wynikami. Brakuje bardzo dyskusji dotyczącej dokładności określania przyrostu miąższości metodą zaproponowaną i zastosowaną w pracy oraz potencjalnego wpływu błędów jego określania na uzyskane wyniki. Ze względu na stosunkowo niewielkie rozmiary powierzchni próbnych (a dokładnie: stosunkowo niewielką liczbę drzew na powierzchniach) problem ten nie może pozostać bez komentarza, gdyż pewność dotycząca wartości przyrostu miąższości jest kluczowa dla prawidłowości uzyskanych rezultatów i poprawności wyciągniętych wniosków. Związek przyrostu miąższości ze wskaźnikiem SDI i wskaźnikiem bonitacji jest logicznie wyjaśniony, natomiast wydaje się, że zbyt mało miejsca poświęcił Doktorant na wytłumaczenie faktu, że to wskaźnik zagęszczenia silniej determinuje przyrost, niż miara produktywności siedliska. Mgr inż. Marek Maj umiejętnie łączy poznawcze aspekty uzyskanych wyników z praktycznymi konsekwencjami gospodarczymi, np. dynamikę produktywności z koniecznością dostosowania do niej intensywności stosowanych zabiegów. Jednocześnie nie wydaje mi się, żeby niedostosowanie istniejących tablic do rzeczywistego obrazu drzewostanów było w tym kontekście aż tak niebezpieczne, jak to opisuje Autor. Przy okazji porównania rzeczywistego i tablicowego przyrostu miąższości możliwe byłoby podjęcie próby przedstawienia

hipotetycznych konsekwencji wskazanych różnic na planowane zabiegi (trzebieże). Jest to jednak raczej propozycja Recenzenta na rozszerzenie przedstawionych w rozprawie badań.

W **rozdziale 6** swojej pracy Doktorat przedstawia podsumowanie wyników i wnioski. Na trzech stronach maszynopisu dokonuje on umiejętnej syntezy pracy, akcentując najważniejsze jej atuty i eksponując najważniejsze osiągnięcia. Jest to jednak w gruncie rzeczy rozszerzony abstrakt pracy, stąd, ze względu na czytelność tej części rozprawy wydaje się, że bardziej pożądane byłoby jej napisanie w postaci zwartych, ponumerowanych, konkretnych punktów. Znacznie ułatwiło by to zorientowanie się w osiągnięciach Autora bez konieczności uważnego wczytywania się w treść.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Marka Maja jest ciekawym, dojrzałym 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 i) zidentyfikował czynniki siedliska determinujące bonitację drzewostanów dębowych na badanym obszarze, ii) określił związek przyrostu miąższości drzewostanów dębowych z cechami drzewostanów i siedliskiem, iii) zbudował modele produktywności drzewostanów dębowych jako alternatywę dla stosowanej w Polsce klasyfikacji siedlisk leśnych w kontekście realnego odzwierciedlenia potencjalnej produktywności drzewostanów, iv) wskazał konsekwencje stosowania istniejących tablic zasobności do szacowania przyrostu drzewostanów dębowych i planowania trzebieży, oraz v) wykazał brak różnic w relacjach między przyrostem miąższości a cechami drzewostanu i zmiennymi siedliskowymi pomiędzy dębem szypułkowym i bezszypułkowym. Przedstawione przeze mnie w recenzji uwagi mają charakter dyskusyjny i nie umniejszają wartości pracy.

Biorąc pod uwagę przedstawione powyżej argumenty stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w art. 13 Ustawy z dnia 14.03.2003r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r. Nr 65 poz. 565 z późn. zm.), dlatego wnioskuję o dopuszczenie Pana mgr inż. Marka Maja do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Zasada

Michał Zasada