

Kraków, 11 kwietnia 2021 r.

Prof. dr hab. inż. Jarosław Socha
Katedra Zarządzania Zasobami Leśnymi
Wydział Leśny
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
Al. 29-listopada 46
31-425 Kraków

Ocena całokształtu dorobku naukowego

oraz osiągnięcia naukowego dr. inż. Karola Bronisza

pt. „*Modelowanie wybranych cech drzew i drzewostanów w układach hierarchicznych przy ograniczonym dostępie do danych empirycznych z wykorzystaniem modeli efektów mieszanych*”

w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego

Podstawa wykonania recenzji

Ocenę całokształtu dorobku naukowego oraz osiągnięcia naukowego wykonuję w związku z uchwałą Rady Dyscypliny Nauki Leśne Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 26 stycznia 2021 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej w postępowaniu w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie nauki leśne Panu dr. inż. Karolowi Broniszowi.

1. Najważniejsze informacje o przebiegu pracy naukowo-zawodowej kandydata

Dr inż. Karol Bronisz urodził się 5 kwietnia 1982 roku w Zwoleniu. W roku 2005 ukończył studia na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie uzyskując dyplom magistra inżyniera na podstawie pracy „Ocena dokładności wybranych sposobów określania miąższości drzewa leżącego na przykładzie drzewostanów świerkowych”, której promotorem była Prof. dr hab. Teresa Dudzińska. W dniu 8 listopada 2013 roku, obronił pracę doktorską „Prognoza rozwoju drzewostanów jodłowych Obrębu Samsonów Nadleśnictwa Zagnańsk”. Promotorem rozprawy był Prof. dr hab. Arkadiusz Bruchwald. Od roku 2012 jest zatrudniony na Wydziale Leśnym SGGW, w tym od roku 2014 na stanowisku adiunkta w Katedrze Urządzania Lasu, Dendrometrii i Ekonomiki Leśnictwa w Instytucie Nauk Leśnych SGGW. Dotychczas nie ubiegał się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest osiągnięcie pt. „*Modelowanie wybranych cech drzew i drzewostanów w układach hierarchicznych przy ograniczonym dostępie do danych empirycznych z wykorzystaniem modeli efektów mieszanych*”, składające się z cyklu pięciu tematycznie powiązanych artykułów opublikowanych w latach 2019-2020:

- Artykuł 1. Bronisz, K., 2019. *Modelowanie cech drzew i drzewostanów z wykorzystaniem modeli efektów mieszanych*. *Sylwan* 163, 564–575. <https://doi.org/10.26202/sylwan.2019007>
- Artykuł 2. Bronisz, K., Mehtätalo, L., 2020. *Mixed-effects generalized height–diameter model for young silver birch stands on post-agricultural lands*. *For. Ecol. Manage.* 460, 117901. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.117901>
- Artykuł 3. Bronisz, K., Mehtätalo, L., 2020. *Seemingly unrelated mixed-effects biomass models for young silver birch stands on post-agricultural lands*. *Forests* 11, 1–16. <https://doi.org/10.3390/F11040381>

- Artykuł 4. Bronisz, K., Zasada, M., 2020. *Comparison of Fixed- and Mixed-effects Approaches to Taper Modeling for Scots Pine in West Poland. Forests* 10, 1–13.
- Artykuł 5. Bronisz, K., Zasada, M., 2020. *Taper models for black locust in west Poland. Silva Fenn.* 54, 1–18. <https://doi.org/10.14214/sf.10351>

W pierwszym z wymienionych artykułów dr inż. Karol Bronisz jest jedynym autorem, natomiast w pozostałych pierwszym autorem. Wartość punktowa artykułów składających się na osiągnięcie wynosi 510 a ich łączny IF 9.919. Wszystkie artykuły ukazały się w recenzowanych czasopismach naukowych z listy JCR, w tym jeden w czasopiśmie *Sylvan*, dwa w czasopiśmie *Forests*, oraz po jednym w czasopismach *Silva Fennica* i *Forest Ecology and Management*. Wymienione czasopisma są uznanymi czasopismami z zakresu leśnictwa na arenie międzynarodowej, natomiast czasopismo *Forest Ecology and Management* jest zaliczane do najbardziej renomowanych.

Artykuły stanowiące osiągnięcie reprezentują bardzo wysoki poziom naukowy a ponadto zostały przygotowane z dużą starannością zarówno o stronę edycji tekstu, jak i szatę graficzną.

Tytuł osiągnięcia dobrze oddaje jego istotę. Przy opracowaniu artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe wykorzystano zaawansowane, najbardziej aktualne narzędzia statystyczne. W badaniach opracowano ważne z punktu widzenia praktycznego oraz przydatne w badaniach naukowych modele pozwalające na określanie biomasy, kształtu, wysokości oraz podwójnej grubości kory drzew. Badania dotyczą modelowania różnych cech biometrycznych drzew w układach hierarchicznych. Uwzględnienie w modelowaniu możliwości wynikających z wykorzystania efektów modeli mieszanych stanowi główny motyw badań oraz sprawia, że są one nowatorskie.

Artykuły stanowiące osiągnięcie naukowe stanowią spójny cykl. Bardzo dobrym wprowadzeniem do zagadnienia modeli efektów mieszanych jest pierwszy z cyklu artykułów (Artykuł 1). Autor scharakteryzował w nim modele efektów mieszanych na przykładzie modeli liniowych, wskazał możliwości zastosowania modeli efektów mieszanych w badaniach leśnych oraz przedstawił porównanie liniowego modelu efektów mieszanych z regresją liniową na przykładzie zależności podwójnej grubości kory od pierśnicy w drzewostanach sosnowych.

Artykuł 2 dotyczy wykorzystania uogólnionego modelu krzywych wysokości z efektami mieszanymi dla młodych drzewostanów brzozy brodawkowatej na gruntach porolnych. Zależność wysokości od pierśnicy modelowana była z wykorzystaniem 11 funkcji. Funkcja o najlepszych parametrach dopasowania została wykorzystana do budowy stałej krzywej wysokości przez dodanie przeciętnej pierśnicy przekrojowej oraz pola przekroju. Do opracowania finalnej wersji stałej krzywej wysokości zastosowano dodatkowo efekty mieszane z powierzchnią próbną jako czynnikiem grupującym. Wykorzystanie efektów losowych skutkowało mniejszym średnim błędem kwadratowym modelu krzywych wysokości w porównaniu z modelem zbudowanym z wykorzystaniem efektów stałych. Interesujący jest wynik wskazujący na to, że największą dokładność określenia wysokości można uzyskać dysponując dodatkową informacją o skrajnych wartościach pierśnicy drzew.

Artykuł 3 dotyczy budowy modeli biomasy o efektach mieszanych dla młodych drzewostanów brzozowych na gruntach porolnych z wykorzystaniem równań pozornie niezależnych (SUR - Seemingly Unrelated Regression). W artykule zbudowano system modeli do określania biomasy zawierający równania pozornie niezależne, uwzględniając efekty mieszane oraz powierzchnię próbną jako czynnik grupujący. Do predykcji zmiennych zależnych wykorzystano zarówno efekty stałe jak i losowe. Bardzo ciekawym wynikiem badań jest wskazanie możliwości wykorzystania opracowanego systemu modeli z efektami losowymi do predykcji trudno mierzalnych zmiennych, na przykład biomasy korzeni, na podstawie wielkości pozostałych komponentów biomasy. Podobnie jak w przypadku poprzedniej pracy wykazano, że wykorzystanie wysokości skrajnych (najcieńszych i najgrubszych) drzew do

predykcji pozostałych zmiennych zależnych umożliwiła uzyskanie mniejszego średniego błędu kwadratowego predykcji.

W artykule 4 porównano zastosowanie modeli z wykorzystaniem efektów stałych i mieszanych do opisu kształtu strzał sosny zwyczajnej w zachodniej Polsce. W pracy wykazano, że uwzględnienie efektów losowych w modelowaniu kształtu pni sosen pozwala uzyskać większą dokładność określania grubości w porównaniu z modelem zawierającym tylko efekty stałe.

Artykuł 5 dotyczył porównania zastosowania modeli z wykorzystaniem efektów stałych i mieszanych do opisu kształtu strzał robinii akacyjowej w zachodniej Polsce. W pracy testowano przydatność do modelowania wielu postaci funkcji, z których najlepsza okazała się funkcja opracowana przez Kozaka. Również w tym przypadku uzyskane miary dopasowania wskazują na lepszą dokładność modelu zbieżności uwzględniającego efekty mieszane, który pozwala na lepsze dopasowanie niż model z efektami stałymi.

W ocenianych artykułach dominuje aspekt metodyczny. Przedstawione w nich badania uwzględniają najnowsze rozwiązania z zakresu modelowania z wykorzystaniem modeli efektów mieszanych oraz mają istotny wkład w rozwój tego nurtu w badaniach leśnych. W Polsce prace te są całkowicie nowatorskie, a znaczna część opracowań ma również innowacyjny charakter w skali międzynarodowej.

Wybór tematyki związanej z modelowaniem hierarchicznych układów danych, a w szczególności modeli mieszanych, w modelowaniu cech biometrycznych drzew uważam za bardzo trafny. Przeprowadzone badania są bardzo potrzebne i przyczyniły się do poszerzenia wiedzy oraz stanowią istotny wkład w rozwój nauk leśnych a w szczególności biometrii leśnej i dendrometrii. Prace z tego zakresu są stosunkowo nieliczne z uwagi na konieczność wykorzystania zaawansowanych narzędzi oraz dysponowania odpowiednimi danymi. Opracowane osiągnięcie naukowe stawia jego autora w gronie niekwestionowanych specjalistów w zakresie dendrometrii w Polsce. Przy opracowaniu osiągnięcia naukowego wykazał się bardzo dobrą znajomością metod modelowania regresyjnego z wykorzystaniem układów hierarchicznych, ale jednocześnie udowodnił dogłębną znajomość tradycyjnie stosowanych metod regresji oraz dotychczasowej wiedzy, w tym w szczególności literatury i wiedzy z zakresu modelowania biomasy oraz kształtu strzał drzew leśnych.

Oceniane osiągnięcie jest niepodważalnym dorobkiem naukowym z zakresu nauk leśnych o znaczeniu międzynarodowym.

3. Ocena pozostałego dorobku naukowego i działalności naukowej

Poza osiągnięciem będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego dr inż. Karol Bronisz posiada również znaczny dorobek naukowy na który składa się 26 artykułów naukowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora opublikował 10 artykułów, z których 4 znajdują się na liście JCR i posiadają łączny IF równy 2,230. Po uzyskaniu stopnia doktora znacząco powiększył dorobek naukowy publikując 16 współautorskich artykułów naukowych, w tym 15 prac to artykuły opublikowane w czasopiśmie z listy JCR o łącznym IF wynoszącym 25,392. W trzech z wymienionych prac był pierwszym autorem. Przeważająca część dorobku naukowego dotyczy modelowania biomasy, miąższości oraz zasobów węgla w lasach, jak również zagadnień związanych z wpływem różnych czynników na wzrost gatunków lasotwórczych. Omawiana część dorobku naukowego jest również spójna i wskazuje, dr inż. Karol Bronisz ma sprecyzowane zainteresowania naukowe, w których systematycznie się rozwija.

Na możliwość rozwoju naukowego niewątpliwym wpływ wywarł udział w licznych krajowych i międzynarodowych projektach badawczych. Habilitant brał udział w 3 projektach międzynarodowych - 2 finansowanych w ramach Programów Ramowych Unii Europejskiej (H2020 i 7PR) oraz projektu finansowanego ze Środków Europejskiego Funduszu Rozwoju

Regionalnego. Ponadto uczestniczył w 7 projektach krajowych finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki lub Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Uczestniczył również w akcji COST FP1106 (STReESS). Uczestnictwo w krajowych, a szczególnie międzynarodowych projektach badawczych miało niewątpliwie bardzo duży wpływ na znaczne przyspieszenie rozwoju naukowego w okresie po uzyskaniu stopnia doktora.

Poza bardzo dużym zaangażowaniem w realizację projektów badawczych dr inż. Karol Bronisz brał czynny udział w licznych konferencjach. Wygłosił 10 referatów na konferencjach międzynarodowych oraz 3 referaty na konferencjach krajowych. Ponadto uczestniczył w 7 innych konferencjach międzynarodowych i 2 krajowych prezentując postery. Trzykrotnie był członkiem komitetów organizacyjnych konferencji.

Dla rozwoju naukowego niewątpliwie znaczenie miało również odbycie trzech 3-miesięcznych staży naukowych w University of Freiburg (rok 2010), Estonian University of Life Sciences (2015) oraz University of Eastern Finland (2019). Szczególnie duże znaczenie dla poszerzenia kompetencji oraz rozwoju naukowego miał ostatni z wymienionych staży, który miał kluczowe znaczenie dla powstania 4 spośród 5 artykułów naukowych stanowiących osiągnięcie naukowe. Poza wymienionymi aktywnościami na podkreślenie zasługuje uczestnictwo w międzynarodowych organizacjach i towarzystwach naukowych takich jak Resource Modelling Association, Association of Tree-Ring Research i Nordic Forest Research. O pozycji naukowej świadczy również zapraszanie do recenzowania artykułów w czasopiśmie naukowych międzynarodowych (12 recenzji) i krajowych (2 recenzje).

Omówiony dorobek naukowy w formie publikacji, uczestnictwo w licznych zespołach badawczych realizujących projekty naukowe, udział w konferencjach oraz odbyte staże naukowe sprawiają, że dr. inż. Karola Bronisza można określić jako naukowca o sprecyzowanych zainteresowaniach naukowych, znaczącym dorobku naukowym z zakresu nauk leśnych oraz bardzo dużym doświadczeniu i znaczących kompetencjach w prowadzeniu badań. Jest naukowcem o dorobku dostrzeganym przez innych naukowców o czym świadczy znaczna liczba cytowań oraz indeks Hirscha wynoszący 9. Na szczególne podkreślenie zasługuje bardzo dynamiczny rozwój naukowy w ostatnich latach, który stawia dr. inż. Karola Bronisza w gronie czołowych specjalistów z zakresu dendrometrii w Polsce.

4. Ocena działalności organizacyjnej oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

Działalność dydaktyczna

Dr inż. Karol Bronisz ma bardzo duże doświadczenie dydaktyczne, które zdobył prowadząc od roku 2006 zajęcia dydaktyczne ze studentami kierunku leśnictwo z przedmiotów: statystyka matematyczna, dendrometria i nauka o produktywności lasu oraz technologie informacyjne. Na podkreślenie zasługuje prowadzenie zajęć w języku angielskim, które realizował na studiach II stopnia oraz uczestnicząc w zagranicznych stażach naukowych.

O wysokich kwalifikacjach i zaangażowaniu w dydaktykę świadczy szczególnie przygotowanie fakultatywnych zajęć „Biomass assessment and modeling”, „Forest growth and yield models” oraz „Forest inventory and biomass” dla studentów studiów II stopnia na specjalności w języku angielskim „Forest Information Technology”. Kolejnymi zajęciami fakultatywnymi były „Podstawy przetwarzania leśnych baz danych” prowadzone dla studentów II stopnia w trybie dziennym na kierunku leśnictwo.

Od 2018 roku prowadzi wszystkie rodzaje zajęć, w tym wykłady, ćwiczenia oraz ćwiczenia terenowe z przedmiotu dendrometria dla studentów niestacjonarnych studiów I stopnia na kierunku leśnictwo. Od 2020 roku jest koordynatorem studiów II stopnia na specjalności w języku angielskim „Forest Information Technology”.

W ramach podnoszenia kwalifikacji ukończył studia podyplomowe „Systemy Informacyjne i Analiza Danych” realizowane na Wydziale Zastosowań Informatyki i Matematyki w SGGW w Warszawie. Na podkreślenie zasługuje bezpośrednie przekazywanie studentom wiedzy zdobytej w ramach doskonalenia zawodowego, a przede wszystkim prowadzenia badań, które jest esencją akademickości uczelni. Przykładem mogą być zajęcia z zakresu relacyjnych baz danych oraz analiz przestrzennych w środowisku R, do których osobiście przygotował szczegółowe programy.

W ramach działalności dydaktycznej uczestniczył również w staraniach o środki na doskonalenie dydaktyki włączając się w przygotowanie wniosku o finansowanie projektu dydaktycznego w ramach konkursu POWR.03.01.00-IP.08-00-PRK/16, pt. „Praktyczne kompetencje kluczem sukcesu zawodowego leśników i odpowiedzią na potrzeby gospodarki, społeczeństwa i środowiska”. Był też aktywny w działalności na rzecz rozwoju naukowego studentów, w ramach której wypromował 12 dyplomantów.

Podsumowując stwierdzam, że wykazany dorobek dydaktyczny dr inż. Karola Bronisza wskazuje na bardzo duże doświadczenie i zaangażowanie dydaktyczne, które świadczy o tym, że jest kompletnym pod względem różnych aktywności dydaktycznych nauczycielem akademickim.

Działalność organizacyjna

Poza bardzo dużym zaangażowaniem w działalność naukową i dydaktyczną dr inż. Karol Bronisz poświęca się również działalności organizacyjnej. Jest zaangażowany w organizację cyklicznej Konferencji Dendrochronologów Polskich, w której jest członkiem komitetu organizacyjnego. Aktywnie działa na rzecz społeczności Wydziału Leśnego oraz uczelni jako członek Rady Wydziału Leśnego SGGW w Warszawie oraz członek Senackiej Komisji ds. Współpracy z Zagraniczną SGGW w Warszawie. Aktualnie pełni funkcję Koordynatora ds. Projektów Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w Instytucie Nauk Leśnych oraz jestem członkiem komitetu redakcyjnego czasopisma naukowego *Forestry Studies*.

Działalność organizacyjna dotyczy również współpracy międzynarodowej, w ramach której koordynował organizację wizyty Estońskiego Związku Zrzeszeń Leśnych na Wydziale Leśnym SGGW w Warszawie oraz brał udział w promocji uczelni uczestnicząc w targach edukacyjnych „Education and Career” w Kijowie. Za osiągnięcia organizacyjne otrzymał nagrodę Rektora SGGW w Warszawie.

Wykazane osiągnięcia wskazują jednoznacznie na duże zaangażowanie w życie oraz sprawy i rozwój uczelni.

Osiągnięcia popularyzujące naukę

Dr inż. Karol Bronisz dostrzega potrzebę popularyzacji nauki i jest w nią zaangażowany przez:

- członkostwo w międzynarodowej organizacji naukowej „Association for Tree-Ring Research” (ATR), której celem jest promowanie badań w zakresie analiz słoików rocznych, edukacji oraz działań społecznych.
- członkostwo w międzynarodowej organizacji naukowej „Resource Modeling Association” (RMA)
- członkostwo w sieci SNS (Nordic Forest Research) - EFINORD, które pozwala na poprawę interakcji pomiędzy nauką a polityką.
- uczestnictwo w promocji badań na konferencjach, dniach informacyjnych, zrzeszających naukowców i inne grupy interesariuszy służących popularyzacji nauki.

W dalszych etapach rozwoju naukowego wskazane byłoby rozszerzenie działalności popularyzującej naukę o artykuły popularnonaukowe, które można wykorzystać jako sposób

na przekazywanie osiągnięć naukowych społeczeństwu oraz leśnikom praktykom szczególnie zainteresowanym najnowszymi zdobyczami z zakresu nauk leśnych. Takie rozszerzenie aktywności będzie z pewnością istotne na kolejnym etapie rozwoju przy ubieganiu się o tytuł profesora.

5. Wniosek końcowy

Jednoznacznie pozytywnie oceniam osiągnięcie naukowe Pana dr. inż. Karola Bronisza będące podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego oraz całokształtu dorobku naukowego i pozostałe osiągnięcia z zakresu działalności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej.

Ocena wynika z następujących przesłanek:

- opracowania osiągnięcia naukowego, które jest niepodważalnym dorobkiem naukowym o znaczeniu międzynarodowym stawiającym jego autora w gronie niekwestionowanych specjalistów w zakresie dendrometrii,
- sprecyzowanych zainteresowań oraz znaczącego dorobku naukowego z zakresu nauk leśnych, dużego doświadczenia i znaczących kompetencji w zakresie prowadzenia badań, w tym udziału w międzynarodowych zespołach badawczych,
- systematycznego rozwoju naukowego i dynamicznego wzrostu aktywności naukowej w ostatnich latach,
- dorobku dydaktycznego wskazującego na duże doświadczenie i zaangażowanie w działalność dydaktyczną,
- zaangażowania w życie uczelni oraz pracę na rzecz jej rozwoju.

Wymienione aktywności sprawiają, że dr. inż. Karola Bronisza można uznać za kompletnego pod względem ocenianych kryteriów naukowca i nauczyciela akademickiego. Dlatego z pełną odpowiedzialnością i osobistym przekonaniem stwierdzam, że całkowicie spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego zgodnie z artykułem 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (*tj. Dz.U. 2018 r. poz. 1668 ze zm.*).

W związku z powyższym w mojej ocenie Pan dr inż. Karol Bronisz w pełni zasługuje na stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie nauki leśne i rekomenduję Komisji Habilitacyjnej oraz Radzie Dyscypliny Nauki Leśne SGGW pozytywne zaopiniowanie recenzowanego przeze mnie wniosku.