

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Jakuba Barana pt. „ Analiza zróżnicowania gatunkowego i strukturalnego jaworzyn w lasach gospodarczych i obszarach chronionych”

Promotor: dr hab. inż. Jan Bodziarczyk, prof. UR

Promotor pomocniczy: dr Remigiusz Pielech

Recenzent: prof. dr hab. Józef Mitka

1. Sylwetka naukowa kandydata

Pan mgr inż. Jakub Baran ukończył studia magisterskie na Wydziale Leśnym Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie w 2009 roku i uzyskał stopień magistra inżyniera na podstawie pracy zatytułowanej „Charakterystyka jaworzyny górskiej z jęczynikiem *Phyllitido-Aceretum* na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej”. W trakcie studiów w latach 2006 – 2009 był przewodniczącym sekcji Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody Koła Naukowego Leśników, czynnie uczestnicząc w organizacji życia naukowego studentów Leśnictwa UR w Krakowie. W 2013 roku podjął studia doktoranckie III stopnia w tej samej jednostce naukowej w dziedzinie Leśnictwo. Od 2016 roku podjął pracę w Ojcowskim Parku Narodowym. Obecnie zajmuje stanowisko wicedyrektora jednostki.

Zgodnie z uzyskaną informacją Kandydat nie ubiegał się uprzednio o nadanie stopnia doktora.

2. Informacja o ocenianej pracy doktorskiej

Podstawą wniosku Kandydata o uzyskanie stopnia doktora jest przedstawiona do recenzji rozprawa na podstawie umowy z dnia 1 sierpnia 2020 (nr wniosku DZP 291/000017/2020) pomiędzy Uniwersytetem Rolniczym im. H. Kołłątaja w Krakowie (Zamawiającym), reprezentowanym przez prof. dra hab. Krzysztofa Ostrowskiego, a prof. dr hab. Józefem Mitką (Recenzentem). Tytuł rozprawy doktorskiej mgr. Inż. Jakuba Barana: „Analiza zróżnicowania gatunkowego i strukturalnego jaworzyn w lasach gospodarczych i obszarach chronionych”. Rozprawa składa się z części opisowej (autoreferatu), zawartej na 41 stronach standardowego maszynopisu oraz Załącznika zawierającego kopie trzech prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej i towarzyszącym im oświadczeń współautorów o udziale autorskim Kandydata. Łącznie rozprawa posiada 80 stron, w tym od strony 42 nie numerowanych.

Opisowa część rozprawy składa się z 10. podrozdziałów i ich układ nie budzi żadnych zastrzeżeń. Pracę otwiera 1. Spis treści, 2. Abstrakt w języku polskim i angielskim wraz ze słowami kluczowymi (strony 1-6). 3. Wstęp (7-9), 4. Cel pracy (10), 5. Materiał i metody: 5.1 Obiekt badań (11), 5.2 Obszar badań i zbiór danych (12-13), 5.3. Statystyczna analiza danych

i Analiza wybranych cech drzewostanu (13-15), 6. Wyniki: Skład gatunkowy – ujęcie całościowe fitocenoz (16-18) i Analiza wybranych cech strukturalnych drzewostanu (18-25), 7. Dyskusja: Skład gatunkowy – ujęcie całościowe fitocenoz (26-28), Analiza wybranych cech struktury – struktura wielkości (28-31), Analiza wybranych cech strukturalnych drzewostanu – Wzorzec przestrzenny drzew (31-32), 8. Wnioski (33-34) , 9. Prace wchodzące w skład dysertacji (34) i 10. Cytowane w autoreferacie pozycje literatury (35-41). Spis literatury obejmuje 98 pozycji. Wykorzystana w pracy literatura w pełni wyczerpuje pod względem merytorycznym poruszane zagadnienia. Praca napisana jest w sposób czytelny i pod względem językowym poprawnie.

Załączniki dopełniają resztę rozprawy doktorskiej (str. 42-80) i obejmują kopie trzech opublikowanych oryginalnych prac tworzących podstawę dysertacji. Pierwsza z nich to praca autorstwa: Baran J., Pielech R., Bodziarczyk J. 2018. No difference in plant species diversity between protected and manager ravine forests. *Forest Ecol. Manage.* 430: 587-593; druga: Baran J., Bodziarczyk J. 2019. Forest stands *Phyllitido-Aceretum* community occurring on limestone rocks and shelves – comparison of their structure in strictly protected and managed forests. *Pol. J. Ecol.* 67: 105-121; trzecia: Baran J., Kauzal P., Kukła W., Bodziarczyk J. 2020. Influence of forest management on stand structure in ravine forests. *For. Ecol. Manage.* 463: 118018. Każdej z prac towarzyszy oświadczenie o udziale autorskim.

Rozprawa doktorska Kandydata dotyczy zagadnienia zmian składu gatunkowego i struktury drzewostanu zespołu leśnego jaworzyny *Phyllitido-Aceretum* pod wpływem gospodarki człowieka. Tak postawiony problem wpisuje się w istotny pod względem poznawczym i praktycznym problem wpływu człowieka na różnorodność przyrodniczą szaty roślinnej, w tym przypadku rzadkiego i cennego typu zbiorowiska leśnego. W obliczu globalnych zmian środowiska przyrodniczego Ziemi, w których wpływ człowieka wysuwa się na pierwsze miejsce, zachowanie różnorodności biologicznej użytkowanych gospodarczo lasów staje się pilnym zadaniem. Jak podkreśla autor rozprawy, w ostatnich latach daje się zauważyć rosnące zainteresowanie takimi sposobami użytkowania lasu, które naśladują naturalne procesy zachodzące w ekosystemach leśnych (*close-to-nature silviculture, nature-based silviculture, emaulation of natural disturbances*).

Szczegółowymi celami pracy było: (i) ustalenie różnic składu gatunkowego i wskaźników bogactwa i różnorodności runa leśnego, podszytu i drzew w fitocenozach jaworzyny w lasach gospodarczych i w lasach chronionych; (ii) ustalenie różnic w występowaniu wybranych grup ekologicznych roślin z wykorzystaniem ekologicznych liczb wskaźnikowych, gatunków siedlisk otwartych, gatunków obcych i gatunków „starych lasów”; (iii) określenie różnic w strukturze wybranych cech drzewostanu jaworzyny; (iv) określenie wpływu gospodarki człowieka na wzorce rozmieszczenia przestrzennego drzew. Dobór zagadnień badawczych uważam za prawidłowy i dobrze uzasadniony.

W tak zarysowanym zakresie badań Kandydat wykorzystał szereg metod badawczych ekologii i fitosocjologii roślin. W badaniach zastosowano metodę porządkującą zdjęcia fitosocjologiczne, tj. niemetryczne skalowanie wielowymiarowe (*Nonmetric Multidimensional Scaling*). Istotność różnic w składzie gatunkowym porównywanych fitocenozy ustalono na podstawie analizy ANOSIM implementowanej w pakiecie R oraz testu *t* Studenta dla trzech wielkości prób. Wykreślono krzywe akumulacji bogactwa gatunkowego dla lasów użytkowanych i chronionych. Dla ustalenia różnic bioróżnorodności pomiędzy badanymi typami lasów wykorzystano następujące wskaźniki: różnorodności Simpsona i Shannona oraz wskaźnik równomierności. Przebadano różnice w następujących grupach ekologicznych roślin: gatunków obcych, gatunków „starych lasów” i siedlisk otwartych, w tym gatunków ruderalnych z klasy *Artemisietea vulgaris* i gatunków łąkowych i pastwiskowych z klasy *Molinio-Arrhenathereta*. Liczby ekologiczne dla gatunków roślin określono na podstawie wskaźników Ellenberga: nasłonecznienia, temperatury, wilgotności, żyzności i odczynu podłoża. Ich różnice średnich ustalono na podstawie testu permutacyjnego. Cechy struktury drzewostanu opisano za pomocą tradycyjnie używanych wskaźników dendrometrycznych, których rozkłady porównywano testem Shapiro-Wilka i testem *U* Manna-Whitneya. Do badań szczegółowych na zbiorze 24 powierzchni badawczych wybrano 12 cech opisujących strukturę drzewostanu, odnoszących się do drzew żywych i martwych, których średnie wartości dla lasów użytkowanych i nie użytkowanych testowano za pomocą parametrycznego testu *t* studenta i nieparametrycznych testów *U* Manna-Whitneya i testu kolejności par Wilcoxon. Test *t* Studenta poprzedzony został testem Shapiro-Wilka dotyczącego zgodności rozkładu empirycznego z rozkładem normalnym. Wzorce rozmieszczenia przestrzennego drzew żywych ustalono na podstawie funkcji $L(t)$ Ripleya.

Dobór przedstawionych metod badawczych uważam za trafny, a ich zastosowanie za prawidłowo przeprowadzone.

Wyniki badań zostały zreferowane na podstawie informacji zamieszczonej w trzech opublikowanych pracach, tworzących załącznik rozprawy doktorskiej. Pierwsza część rozdziału dotyczy wpływu zabiegów gospodarczych na skład gatunkowy fitocenozy. Omówione zostały wyniki badań fitosocjologicznych oraz, na ich podstawie, obliczonych wskaźników różnorodności biologicznej, liczb ekologicznych wg Ellenberga oraz wyróżnionych grup ekologicznych: gatunków siedlisk otwartych, gatunków obcego pochodzenia i gatunków „starych lasów”. W drugiej części rozdziału „Wyniki” omówione zostały rezultaty badań nad wybranymi cechami struktury drzewostanu obejmującego wskaźniki dendrometryczne dotyczące drzew żywych i martwych. W tej części przedstawione zostały również wyniki dotyczące badań nad wzorcami rozmieszczenia przestrzennego drzew w lasach gospodarczych i w lasach gospodarczo nieużytkowanych.

Wyniki badań zostały przedstawione w sposób czytelny z wykorzystaniem trafnie dobranego materiału ilustracyjnego w postaci tabel i wykresów.

2. Wartość naukowa rozprawy

a. ocena wyników badań

Lasy obok zadań społecznych i ekonomicznych spełniają także funkcje ochronne, w tym dotyczące różnorodności biologicznej (*forest biodiversity*). Zadanie to nabiera szczególnego znaczenia w dobie wzrastającej roli człowieka jako głównego czynnika oddziaływania na przyrodę w skali regionalnej i globalnej. Użytkowanie gospodarcze lasów strefy umiarkowanej prowadzi często do utraty ich różnorodności powiązanej często z pojawieniem się gatunków roślin obcego pochodzenia, w tym inwazyjnych. Oprócz tego uproszczenie struktury drzewostanu związane z ich gospodarczą użytkowaniem powoduje zmniejszenie liczby nisz ekologicznych i bogactwa gatunkowego różnych grup organizmów roślinnych i zwierzęcych związanych przykładowo z obecnością martwych drzew i rozkładającego się drewna zalegającego dno lasu. W związku z tym powstaje napięcie pomiędzy zadaniami wynikającymi z gospodarczej funkcji lasu a celami ochrony przyrody. Pojawia się zatem pilna potrzeba badań mających na celu porównanie stanu lasów użytkowanych i nie użytkowanych gospodarczo pod względem ich różnorodności biologicznej i strukturalnej. Badania takie prowadzone są intensywnie we wszystkich typach lasów strefy umiarkowanej, a w Europie przede wszystkim w buczynach, lasach jodłowo-buczynowych, dąbrowach, lasach mieszanych dębowo-sosnowych i górskich świerczynach. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska dotyczy szczególnego zbiorowiska leśnego jaworzyny z języcznikiem zwyczajnym (jaworzyna górską) *Phyllitido-Aceretum*. Ten bogaty gatunkowo zespół roślinny jest rzadki w Europie i ograniczony w swoim występowaniu do obszarów górskich, niekiedy występuje ekstrapozycyjnie na obszarach wyżynnych, gdyż posiada szczególne wymagania siedliskowe. Charakteryzuje się wysokim stopniem naturalności, co potwierdziły przeprowadzone w ramach dysertacji badania. Jego znaczenie przyrodnicze podkreśla fakt uwzględnienia zespołu leśnego w ogólnoeuropejskiej sieci monitoringu przyrodniczego Natura 2000. Pomimo wyjątkowej pozycji pod względem przyrodniczym jaworzyna górską nie była dotychczas przedmiotem badań na gruncie europejskim, mających na celu określenie różnorodności biologicznej i struktury drzewostanu w związku z jej użytkowaniem gospodarczym. Z tego powodu wyniki badań uważam za oryginalne, wypełniające lukę w wiedzy na temat zagadnień ochrony tego cennego przyrodniczo zespołu roślinnego w warunkach gospodarczej presji człowieka.

b. wartość naukowa rozdziałów

Rozprawę doktorską (autoreferat) tworzą rozdziały obejmujące w ogólnym zakresie (i) wstęp, (ii) cel pracy, (iii) materiały i metody, (iv) wyniki, (v) dyskusję podzieloną na podrozdziały: skład gatunkowy – ujęcie całościowe fitocenozy, analiza wybranych cech

struktury drzewostanu - struktura wielkości, analiza wybranych cech struktury drzewostanu – wzorzec przestrzenny drzew oraz (vi) wnioski. Na końcu autoreferatu zamieszczono spis 4 opublikowanych prac wchodzących w skład dysertacji. Autoreferat jest syntezą trzech z nich. Czwarta publikacja dotyczy bazy danych o lasach Polski południowej, którą częściowo wykorzystano w badaniach dotyczących składu gatunkowego fitocenozy. Trzy prace tworzą Załącznik. Wszystkie są wieloautorskie (2 – 5 autorów). Do każdej dołączono oświadczenie o udziale autorskim kandydata. Ich poziom naukowy oceniam jako bardzo wysoki, ze względu na zgromadzony materiał, metody, wyniki i ich interpretację. Przedstawione prace oraz samą rozprawę doktorską oceniam jako wartościowe, tj. dobrze udokumentowane i nowatorskie pod względem naukowym osiągnięcie naukowe.

Prace zostały opublikowane w czasopiśmie z listy JCR. Dwie z nich w wysoko pozycjonowanym leśnym czasopiśmie *Forest Ecology and Management* (Q1), jedna w polskim czasopiśmie *Polish Journal of Ecology* (Q4), natomiast informacja o bazie danych w czasopiśmie *Phytocoenologia* (Q3).

c. praktyczne zastosowanie wyników badań

Zespół leśny jaworzyny *Phyllitido-Aceretum* z punktu widzenia krajowej gospodarki leśnej posiada niewielkie znaczenie. Przeciwnie, z punktu widzenia ochrony różnorodności biologicznej jest jedno z najbardziej cennych zbiorowisk leśnych, które można postawić moim zdaniem w jednym rzędzie np. z ginącym w skali kraju zespołem świetlistej dąbrowy *Potentillo albae-Quercetum*. Jak wykazały badania Kandydata przy udziale współpracowników różnorodność biologiczna płatów zespołu jaworzyny w Polsce nie jest zagrożona ze strony gospodarki człowieka. Również człowiek nie wpływa znacząco na udział drzew martwych, co posiada duże znaczenie w praktycznej ochronie przyrody. Niewielkie zmiany w strukturze przestrzennej drzewostanów użytkowanych i nie użytkowanych gospodarczo również nie wpływają znacząco na funkcjonowanie badanego zbiorowiska leśnego. Zatem najważniejszym praktycznym wnioskiem jest stwierdzenie niewielkiego zagrożenia dalszej egzystencji płatów jaworzyny w krajobrazie Polski południowej, z wykluczeniem niedopuszczalnych zabiegów nadmiernej wycinki drzew, co miało miejsce na początku bieżącego wieku. Istotnym praktycznym wnioskiem, który należy jednak traktować przy obecnym stanie wiedzy z dozą krytycyzmu, jest stwierdzenie, iż analiza struktury drzewostanu jest bardziej przydatna dla określenia wpływu gospodarki leśnej w jaworzynach niż porównanie składu roślin.

3. Wartość merytoryczna rozprawy

Rozprawa doktorska przedstawia w sposób syntetyczny wyniki badań opublikowanych w latach 2018 – 2020. Wstęp autoreferatu wprowadza i zaznajamia czytelnika z głównymi aspektami badanego zagadnienia. Ekonomiczne wykorzystanie lasów wpływa z reguły niekorzystnie na ich bogactwo gatunkowe i strukturę drzewostanów. Liczba gatunków roślin naczyniowych jest niższa, udział gatunków siedlisk otwartych, roślin obcego pochodzenia, w tym ruderalnych wyższa, natomiast liczba gatunków „starych lasów” niższa w lasach gospodarczych, w porównaniu z lasami o statusie ochronnym. Spośród cech strukturalnych lasy naturalne charakteryzują się wysokim udziałem martwego drewna i udziałem drzew grubych. W lasach gospodarczych ważnym wskaźnikiem użytkowania są pniaki po ściętych drzewach i uproszczona struktura pionowa. Wzorce rozkładu przestrzennego są również odmienne: w lasach naturalnych przeważa wzorzec losowy lub skupiskowy, natomiast w lasach gospodarczych drzewa rozmieszczone są w sposób bardziej regularny. Stwierdzenia te poparte są bogato cytowaną literaturą, w tym także autorów polskich. Zarysowany przegląd zagadnień ukierunkowuje tematykę prac wchodzących w skład dysertacji doktorskiej. Można je podzielić na dwie grupy. Pierwsza z nich dotyczy wpływu gospodarki na różnorodność biologiczną, druga dotyczy wpływu na wybrane cechy strukturalne drzewostanu, w tym wzorce rozmieszczenia przestrzennego.

Wysoka wartość merytoryczna rozprawy polega na odpowiedzi na postawione pytania z wykorzystaniem bogatego materiału faktograficznego poprawnie zebranego i opracowanego pod względem metodycznym. Co wydaje się najbardziej interesujące, otrzymane wyniki nie były zgodne z oczekiwaniami, tym samym podkreślając wyjątkową specyfikę jaworzyny górskiej. Okazało się, że bogactwo gatunkowe i inne wskaźniki różnorodności gatunkowej zasadniczą nie różnią się (za wyjątkiem pokrycia krzewami i wskaźnikiem równomierności, obydwa wskaźniki statystycznie istotnie wyższe w lasach gospodarczych) między jaworzyną użytkowaną i nie użytkowaną gospodarczo. Odnośnie tego wyniku posiadam pewne zastrzeżenia, przedstawione w dalszej części recenzji. Jednocześnie wykazano znaczące różnice cech strukturalnych drzewostanu, które nie pozostawiają żadnych wątpliwości. Dotyczą one przede wszystkim drzew żywych (zagęszczenie, liczba drzew grubych, średnia pierśnica kwadratowa, maksymalna pierśnica), jak i drzew martwych (zagęszczenie pniaków, procent drzew martwych). Na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej w lasach gospodarczych zaznacza się wyraźna dominacja drzew z niższych klas grubości, natomiast w płatach lasów nieużytkowanych udział drzew w różnych klasach grubości jest bardziej wyrównany. Bez względu na region (Wyżna, Karpaty) w lasach gospodarczych istnieje tendencja do bardziej regularnego występowania drzew, w porównaniu do skupiskowego/losowego wzorca stwierdzonego w lasach naturalnych. Wymienione tu wyniki badań poddane zostały krytycznej dyskusji oraz syntezie z wykorzystaniem dostępnej

literatury. Wszystkie te aspekty rozprawy doktorskiej przekonują w sposób nie budzący wątpliwości o wysokiej jej wartości merytorycznej. Jestem przekonany, że jej wynikiem okażą się trwałym dorobkiem naukowym w skali leśnictwa europejskiego.

4. Poprawność redakcyjna rozprawy

Układ pracy spełnia kryteria oczekiwane od rozpraw doktorskich tworzących tzw. spinę manuskryptów. Napisana jest poprawną polszczyzną, posiada również streszczenie w języku angielskim. W tekście zauważyłem nieliczne literówki oraz niepoprawne pod względem merytorycznym sformułowanie (str. 20) dotyczące „dominacji drzew w niższych klasach wieku”, gdy w rzeczywistości dotyczyło niższych klas grubości. Za drobne uchybienie można również uznać przedstawienie prawie tych samych rezultatów w postaci Ryc. 3 i Tab. 3 (str. 19), gdzie jedyną różnicą są wartości mediany wykazane na Ryc. 3, a których brak w Tab. 3. W tekście w rozdziale Wyniki brak odniesienia do Ryc. 8. Te drobne błędy nie wpływają w sposób znaczący na ostateczną ocenę manuskryptu jako w pełni spełniającej wymogi stawiane dysertacjom doktorskim.

5. Uwagi krytyczne

Moje wątpliwości wzbudza część wyników i ich interpretacji dotycząca wpływu gospodarki człowieka na różnorodność biologiczną jaworzyny górskiej. W pierwszej z publikacji (Baran i wsp. 2018) autorzy przeprowadzili statystyczny test ANOSIM mający na celu wykazanie różnic składu florystycznego roślin runa badanego zbiorowiska leśnego w warunkach naturalnych vs. gospodarczo użytkowanego. Wyniki różnic pomiędzy dwiema analizowanymi grupami opisuje statystyka $R = 0,057$ ($p = 0,002$). W sposób nie budzący wątpliwości jest to różnica wysoce statystycznie istotna. Zatem rozkład rangowych różnic pomiędzy grupami nie jest równomierny, co przeczy stwierdzeniu wyrażonemu w publikacji. Zarazem niska wartość liczbowa statystyki R wskazuje, że różnica jest subtelna i dotyczy drobnego fragmentu zebranych danych fitosocjologicznych. Pobieżna inspekcja wyników uporządkowania NMDS (Ryc. 1, str. 16 dysertacji, powtórzona w jako Fig. 2 w publikacji Baran i wsp. 2018) wskazuje na istnienie niewielkiej liczby (ok. 19) zdjęć nietypowych (*outliers*), rozmieszczonych zarówno wzdłuż NMDS1, jak i NMDS2. Decyzja o ich pozostawieniu w analizowanej bazie danych powoduje konieczność ich interpretacji. Rozmieszczenie na krańcach osi sugeruje znaczne różnice ich składu florystycznego, na tyle istotne, iż mogły być przyczyną niskiej wartości błędów II rodzaju testu statystycznego. Zatem w moim przekonaniu teza o całkowitym braku różnic pomiędzy dwiema grupami jest nieprawdziwa, gdyż błąd związany z odrzuceniem hipotezy zerowej o braku różnic wynosi 1 na 2000. Aby się przekonać o różnicach, należałoby zestawić dane skrajnie odmiennych zdjęć fitosocjologicznych. Zapewne uzyskana w ten

sposób informacja nie zmieni ogólnego wniosku dotyczącego braku różnic u większości analizowanych zdjęć, może jednak wnieść interesujące uzupełnienie, warte oddzielnego komentarza.

6. Ocena końcowa

Biorąc pod uwagę wszystkie omówione powyżej aspekty recenzowanej rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Jakuba Barana stwierdzam wysoką wartość naukową uzyskanych wyników badań, które stanowią oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Na podkreślenie zasługuje duża liczba opracowanych płatów jaworzyny górskiej. Tak bogaty materiał badawczy jest wynikiem zainteresowań naukowych Promotora Pana dr hab. Jana Bodziarczyka, prof. UR który udostępnił swoją wiedzę na temat zbiorowiska jaworzyny górskiej swojemu Doktorantowi. Z tego powodu Pan J. Bodziarczyk w załączonych trzech pracach występuje w roli autora-seniora, a jego udział wynosił 15 – 45% . Przy wszystkich etapach powstawania prac pomocą służył promotor pomocniczy Pan Remigiusz Pielech, którego udział w powstaniu prac oceniony został na 10 – 40%. Reasumując, realizacja tak dużego projektu badawczego wymagała udziału zespołu badawczego o różnym stopniu doświadczenia i kompetencji naukowej.

Według podpisanych oświadczeń autorów poszczególnych publikacji udział Kandydata mieści się w granicach 40 – 55%. Oznacza to, iż w pracach tych p. Baran był autorem wiodącym, a jego udział dotyczył koncepcji i projektu przeprowadzenia badań, a także analizy i interpretacji danych napisania artykułu. Udział kandydata oceniam jako wiodący i posiadający znaczący wpływ na ostateczny kształt publikacji.

Całość badań, logicznie zaprojektowana, z wykorzystaniem właściwych materiałów i metod, pozwoliła na uzyskanie wyników poszerzających wiedzę na temat statusu i ochrony rzadkiego i cennego przyrodniczo zespołu leśnego. W rezultacie powstał cykl trzech prac o wysokim poziomie naukowym w pełni odpowiadający na postawione pytania. Uzyskane wartościowe wyniki dają podstawę do rozwinięcia i pogłębienia tematyki badań o inne grupy organizmów zasiedlających siedlisko jaworzyny górskiej, co zostało podkreślone w jednej z omawianych publikacji.

W konkluzji stwierdzam, iż recenzowana rozprawa doktorska mgr inż. Jakuba Barana spełnia warunki określone w art. 13.1 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz.U. nr 56 poz. 595 z późniejszymi zmianami, tekst jednolity Dz.U. z 2016 r. poz. 882) i wnioskuję do Rady Dyscypliny – nauki leśne Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o **dopuszczenie mgr inż. Jakuba Barana** do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków, 25.09.2020

prof. dr hab. Józef Mitka