

dr hab. Tomasz Durak, prof. UR
Instytut Biologii
Uniwersytet Rzeszowski
al. T. Rejtana 16C, 35-959 Rzeszów
email: tdurak@ur.edu.pl

Rzeszów, 24.06.2024

**Recenzja rozprawy doktorskiej Pani mgr Justyny Czai
pt. „Kształtowanie się strefy ekotonowej zbiorowisk leśnych w zależności od
źródnicowanego otoczenia”, wykonanej pod kierunkiem dr hab. Zbigniewa Wilczka, na
Wydziale Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Śląskiego**

Tematyka, której poświęcono rozprawę doktorską skupiona jest na roli siedlisk nieleśnych o różnym stopniu przekształcenia w kształtowaniu strefy ekotonowej (przejścia) w zbiorowiskach leśnych. Zagadnienia te są bardzo aktualne i interesujące dla międzynarodowej społeczności naukowej. W rozprawie doktorskiej skupiają się one na procesach zachodzących w roślinności lasów środkowo europejskich, podlegających postępującemu procesowi fragmentacji. Dobrze wykształcone strefy ekotonowe lasów pełnią istotną funkcję w kształtowaniu i utrzymaniu bioróżnorodności oraz ochronie wewnętrznej części lasów. Jednak w warunkach rosnącego natężenia zaburzeń antropogenicznych, naturalne procesy zachodzące w strefach ekotonowych lasów ulegają zaburzeniu. Mechanizmy i skutki tych zaburzeń są jak dotąd słabo rozpoznane. Co więcej, dotychczasowe badania dotyczące zjawisk zachodzących w leśnych strefach przejścia dotyczyły w dużej mierze ekotonów między zbiorowiskami leśnymi. W swojej rozprawie doktorskiej, Pani mgr Justyna Czaja podejmuje się analizy wpływu siedliska nieleśnego na roślinność sąsiadującego zbiorowiska leśnego. Z tego względu uważam, że podjęty temat jest niezwykle istotny dla uzupełnienia luk w dotychczasowej wiedzy teoretycznej oraz udoskonalenia metod ochrony ekosystemów leśnych.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr Justyny Czai ma charakter zwartej monografii. Składa się na nią: wstęp z hipotezami i celem pracy (4 str.), charakterystyka terenu badań (6 str.), omówienie metodyki badań i analizy danych (11 str.), opis i analiza uzyskanych wyników (99 str.), dyskusja wyników (32 str.), podsumowanie z wnioskami (9 str.), streszczenie

w języku polskim i angielskim, spis rycin i tabel oraz załącznik z dodatkowymi tabelami, łącznie 222 ponumerowane strony. Pracę ilustruje 25 rycin, 27 tabel i 3 załączniki. Piśmiennictwo zostało dobrane odpowiednio od tematyki pracy. Obejmuje 191 pozycji opublikowanych głównie w międzynarodowych czasopismach z listy JCR. Większość z nich została opublikowana w przeciągu kilkunastu ostatnich lat, co potwierdza znaczenie i aktualność podjętej tematyki badań. Pod względem formalnym praca w pełni spełnia wymagania ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 187 p. 3, według którego: *„Rozprawę doktorską może stanowić praca pisemna, w tym monografia naukowa (...)”*.

Praca ma charakter badawczy i zachowuje typowy dla opracowań biologicznych układ treści. Po zapoznaniu się jej treścią stwierdzam, że w pełni spełnia wymóg zapisany w art. 187 pkt. 1. wymienionej wcześniej ustawy, który mówi: *„Rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej”*. Świadczą o tym treści zawarte we Wstępie, gdzie Doktorantka w oparciu o najnowszą literaturę przedstawia aktualny stan wiedzy na temat procesów zachodzących w strefie ekotonowej, ze szczególnym uwzględnieniem znaczenia „efektu brzegowego” oraz uzasadnia znaczenie podjętych przez siebie badań. W rozdziale tym, Doktorantka w sposób dojrzały i świadomy formułuje również cel i hipotezy pracy. Ponadto o bardzo dużej wiedzy teoretycznej Doktorantki świadczy wielowątkowa, szeroka dyskusja wyników pracy. Bardzo ciekawa jest zwłaszcza ta część dyskusji, dotycząca zagadnień związanych ze zjawiskiem efektu brzegowego.

Zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 187 p. 2.: *„Przedmiotem rozprawy doktorskiej jest oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej albo oryginalne dokonanie artystyczne”*. Głównym problemem badawczym, którego rozwiązania podjęła się Doktorantka było rozpoznanie wzorców kształtowania się strefy ekotonowej lasu w zależności od zróżnicowanego otoczenia nieleśnego. W mojej ocenie Pani mgr Justyna Czaja bardzo dobrze rozwiązała ten oryginalny problem naukowy wykazując, że wzorce te są silnie zależne od warunków środowiskowych i stopnia przekształcenia (sposobu użytkowania) otoczenia leśnego oraz stopnia naturalności i bogactwa różnorodności funkcjonalnej zbiorowisk leśnych. Opisane w rozprawie badania oraz analizy zebranego materiału zostały bardzo dobrze zaplanowane. Badania prowadzone były na 17 transektach graniczących z 3 rodzajami

nieleśnych siedlisk przyrodniczych, które zlokalizowano na obszarze 7 mezoregionów obejmujących województwa: opolskie, śląskie i małopolskie. Na transektach zmierzono parametry drzew oraz określono skład gatunkowy i pokrycie roślin. Opisano również parametry topograficzne, a za pomocą ekologicznych liczb Ellenberga oszacowano warunki siedliskowe. Oznaczono również zbiorowiska roślinne występujące na terenie badań, uwzględniając jednocześnie ich formy degeneracji. Analizę zebranego materiału przeprowadzono z zastosowaniem nowoczesnych metod stosowanych w ekologii roślin i zbiorowisk roślinnych. Świadczy o tym wieloaspektowa analiza wyników z uwzględnieniem wskaźników różnorodności alfa, beta i gamma oraz różnorodności funkcjonalnej. W analizie wykorzystano zaawansowane metody statystyczne: analizę RLQ i analizę fourth-corner, które umożliwiły uchwycenie związków między danymi siedliskowymi, obfitością gatunków i ich cechami. Uzyskane wyniki badań zostały bardzo szczegółowo i jasno opisane oraz udokumentowane za pomocą tabel i rycin. Doktorantka wykazała się dużą umiejętnością syntezy uzyskanych wyników dotyczących procesów zachodzących wzdłuż wyznaczonych transektów, w szczególności „efektu brzegowego”. Poparta analizami statystycznymi interpretacja wyników jest prawidłowa, i pozwala Doktorantce na pełne zweryfikowanie hipotez badawczych oraz sformułowanie poprawnych, interesujących wniosków o wysokim potencjale praktycznym. Na szczególne podkreślenie osiągnięć naukowych Doktorantki zasługuje: 1) udowodnienie, że ekotony niezdegenerowanych lasów mają odmienne cechy w porównaniu do strefy wnętrza lasu i charakteryzują się: wyższymi wartościami wskaźników alfa i beta różnorodności oraz różnorodności funkcjonalnej; 2) wykazanie, że obserwowane wysokie wartości różnorodności, zwłaszcza różnorodności funkcjonalnej przyczyniają się do wykształcenia zjawiska „efektu brzegowego” oraz odporności na działanie czynników zewnętrznych i utrzymania zdolności pełnienia funkcji ekosystemowych przez las; 3) wykazanie, że aspekty ekologiczne i funkcjonalne ekotonów leśnych zależą od sposobu użytkowania otoczenia lasu. Ciekawą koncepcją wydaje się również opisane zjawisko „przesunięcia” efektu brzegowego, który przekracza granicę strefy przejścia zbiorowiska leśnego.

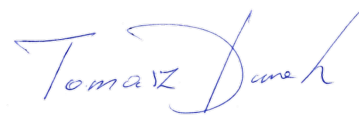
Z tytułu mojej funkcji recenzenta czuję się zobowiązany do wskazania pewnych niedociągnięć, których w mojej ocenie Doktorantce nie udało się jednak uniknąć: 1) we Wstępie brakuje mi przyjętych na potrzeby pracy definicji takich pojęć jak: ekoton, brzeg lasu, efekt brzegowy czy cechy funkcjonalne roślin; 2) w Metodyce nie znalazłem informacji w jakim

celu mierzono pierśnicę i wysokość drzew; nie znalazłem też wyników tych pomiarów, a szkoda, ponieważ spodziewam się, że przyczyniły by się do pełniejszego zrozumienia analizowanych zjawisk; 3) metodyka opisująca wskaźniki różnorodności, poza podaniem wzoru, nie wyjaśnia w jaki sposób (tzn. między jakimi polami) liczono wskaźnik beta różnorodność Sorensena, a cytowany Zał. 2 nie zawiera wartości tego wskaźnika; 4) nie wiadomo również w jaki sposób użyto zapisane (jak się wydaje) w skali porządkowej informacje na temat przekształcenia siedlisk w przeprowadzonych analizach statystycznych; 4) w rozdziale metodyka nie wskazano również w jednoznaczny sposób, które cechy roślin zaliczono do funkcjonalnych (a następnie wykorzystano do obliczenia różnorodności funkcjonalnej), również informacje na ten temat zamieszczone w opisie wyników (np. Tab. 8, Ryc. 7) wydają się niejasne; 5) w rozdziale Wyniki Autorka posługuje się podziałem transektu badawczego na trzy strefy: ekotonową (0 - 20 m), przejściową (40 – 60 m) i głębokiego lasu (100 – 200 m), nie jest jednak jasne na jakiej podstawie zostały one wyznaczone i dlaczego ich zakresy są takie same dla wszystkich 3 analizowanych grup transektów. Generalnie monografię czyta się bardzo dobrze, aczkolwiek Doktorantka nie uniknęła również pewnych drobnych błędów stylistycznych i edytorskich. Biorąc pod uwagę treści zawarte w pracy oraz jej ogólną wartość, podejrzewam, że wymienione zastrzeżenia wynikają raczej ze złożoności problematyki badawczej oraz dużej ilości wyników badań i nie wymagam odniesienia się Doktorantki do wymienionych uwag. Jednak zarówno z racji mojej funkcji recenzenta jak i osobistej dociekliwości naukowej, uprzejmie proszę o ustosunkowanie się do poniższych pytań i komentarzy.

1. Proszę o uzasadnienie przyjętego w pracy sposobu zdefiniowania funkcjonalnych cech roślin (jakie cechy funkcjonalne uwzględniono; czy rzeczywiście wszystkie są typowymi cechami funkcjonalnymi, np. kenofity czy rośliny objęte ochroną, czy raczej, nie ujmując im znaczenia wskaźnika ekologicznego cechami o charakterze „technicznym”).
2. Proszę o próbę wyjaśnienia, jaki wpływ na interpretację wyników miało by wyznaczenie rzeczywistych granic ekotonu dla zbiorowisk leśnych graniczących ze zbiornikami wodnymi, polami uprawnymi i terenami przemysłowymi, lub analiza efektu brzegowego z pominięciem arbitralnie przyjętych stref w obrębie transektów.
3. Dlaczego w przypadku zbiorowisk leśnych graniczących z polami uprawnymi, występowanie „efekt brzegowego” w strefie przejściowej uzasadniono wyższą

wartością bogactwa gatunkowego mimo braku istotnych różnic statystycznych między wartościami tego wskaźnika obliczonego dla analizowanych stref transektu.

Zarówno zawartość merytoryczna rozprawy, jak i sposób przedstawienia wyników i ich dyskusja świadczą o dojrzałości naukowej Pani mgr Justyny Czai i w zupełności uzasadniają ubieganie się o stopień doktora. Przedstawiona praca w pełni spełnia wymogi ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, art. 187 (Dz. U. z 2023 poz. 742 ze zm.). Wnioskuje zatem do Wysokiej Rady Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego o dopuszczenie Pani mgr Justyny Czai do dalszych etapów przewodu doktorskiego. Jednocześnie ze względu na duży wkład pracy, wysoki poziom merytoryczny rozprawy oraz wartość praktyczną uzyskanych wyników, wnioskuje do Wysokiej Rady o wyróżnienie recenzowanej rozprawy doktorskiej.

A handwritten signature in blue ink, reading "Tomasz Demech". The signature is written in a cursive style with a large, stylized 'D'.