

Warszawa, 11.03.2026

Dr hab. Andrzej Affek, prof. IGiPZ PAN

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania

Polskiej Akademii Nauk

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Ewy Zaniewskiej „*Homogenizacja biotyczna roślinności zasiedlanej przez nawłóć późną *Solidago gigantea* L. na przykładzie terenów rolnych doliny rzeki Pilicy*”

1. Podstawa formalna przygotowania recenzji

Podstawą sporządzenia recenzji jest pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Pani dr hab. inż. Agnieszki Karczmarczyk, prof. SGGW z dnia 18.12.2025 r., w którym zostałem poinformowany, iż Wysoka Rada powołała mnie na Recenzenta przedmiotowej rozprawy.

2. Zakres recenzji

Zgodnie z zapisami zawartymi w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce recenzja rozprawy doktorskiej musi zawierać następujące elementy:

- tytuł rozprawy doktorskiej stanowiącej podstawę ubiegania się w aktualnym postępowaniu o nadanie stopnia doktora,
- ocenę układu rozprawy doktorskiej, w tym informacje o jej poszczególnych częściach składowych,
- ocenę zastosowanego piśmiennictwa w ramach rozprawy doktorskiej,
- wskazanie oraz ocenę celu pracy,
- wskazanie oraz ocenę zastosowanych metod badawczych,
- ocenę, czy rozprawa doktorska prezentuje ogólną wiedzę teoretyczną Kandydata w dyscyplinie albo dyscyplinach oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej lub artystycznej.

3. Wprowadzenie i ogólna charakterystyka pracy

Rozprawa dotyczy jednego z ważniejszych i aktualnych problemów ochrony przyrody oraz inżynierii środowiska: wpływu inwazji roślin na funkcjonowanie ekosystemów nieleśnych w krajobrazie dolin rzecznych. Autorka koncentruje się na nawłoci późnej (*Solidago gigantea*), analizując jej rozmieszczenie, uwarunkowania środowiskowe, dynamikę ekspansji oraz potencjalny wpływ na roślinność – w tym na różnorodność alfa i beta, interpretowaną w kontekście homogenizacji biotycznej.

Praca ma czytelną logikę i klasyczną strukturę monografii doktorskiej: wstęp (z osadzeniem w teoriach inwazji i problematyce homogenizacji), jasno sformułowany cel główny i cele szczegółowe, rozbudowany opis metodyki, prezentację wyników, dyskusję i syntetyczne wnioski. Zasadniczo odpowiada to wymaganiom stawianym monografiom doktorskim w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że rozprawa nie ma charakteru wyłącznie opisowego: autorka na podstawie danych terenowych (2018–2021) realizuje serię zadań analitycznych pozwalających ocenić zależności pomiędzy cechami środowiska, obecnością/obfitością gatunku inwazyjnego oraz miarami różnorodności i parametrami wzrostu/ekspansji nawłoci.

4. Cel główny i cele szczegółowe – adekwatność oraz realizacja

W rozprawie **nie sformułowano hipotez badawczych**, natomiast przedstawiono cel główny i trzy cele szczegółowe, obejmujące:

- (i) dynamikę rozprzestrzeniania oraz czynniki obecności i obfitości *S. gigantea* w skali krajobrazu,
- (ii) wpływ obecności nawłoci na różnorodność roślinności (w tym rozważanie procesu homogenizacji biotycznej) w wybranych typach ekosystemów nieleśnych doliny Pilicy,
- (iii) wpływ zmiennych środowiskowych na zestaw wskaźników dominacji/rozwoju („efektywności”) nawłoci, tempo rozrostu wegetatywnego oraz próbę odniesienia tego procesu do miar różnorodności alfa.

Cele te są sformułowane poprawnie i – co do zasady – zostały zrealizowane, przy czym należy odnotować, że w obszarze dotyczącym **różnorodności beta i wnioskowania o homogenizacji/dyferencjacji** pojawiają się istotne niejasności definicyjne i błędy interpretacyjne (omówione poniżej), co ma wpływ na jeden z kluczowych wniosków pracy.

5. Oryginalność i wkład naukowy

Wkład autorki jest realny, choć należy go określić jako **przyrostowy** (solidne rozpoznanie lokalne i metodyczne, a nie przełom teoretyczny). Najcenniejsze elementy rozprawy to:

- **Podjęcie wieloskalowe:** analiza wpływu *S. gigantea* na roślinność w kilku skalach przestrzennych (synuzjalnej, płatów zbiorowisk i krajobrazowej) z zastosowaniem miar różnorodności (alfa i beta) oraz miar opartych na składzie gatunkowym i obfitości.

- **Połączenie ekologii krajobrazu i fitysocjologii:** kartowanie, analiza zmiennych topograficznych (np. TRI/TPI) oraz modelowanie obecności i obfitości z uwzględnieniem struktury danych (efekty losowe).
- **Praktycznie istotny wątek siedlisk nadrzecznych:** wnioski o odmiennym reagowaniu roślinności okrajków nadrzecznych na inwazję (przy czym w tej części szczególnie widoczne są problemy interpretacyjne dot. wyników tabelarycznych w analizie beta).

Rozprawa wnosi również istotny materiał empiryczny z badań in situ – takich danych jest w Polsce wciąż stosunkowo niewiele.

6. Materiał i metody – mocne strony oraz zasadnicze ograniczenia

6.1. *Mocne strony*

Na uznanie zasługuje rozbudowany i wielowątkowy schemat badawczy:

- kartowanie i analizy krajobrazowe (powierzchnie krajobrazowe, praca na jednostkach przestrzennych),
- badania fitysocjologiczne w czterech typach roślinności (łąki niżowe, porzucone pola, okrajki nadrzeczne, murawy napiaskowe),
- transekty i pomiary parametrów nawłoci (pokrycie, gęstość, wysokość, łączna długość pędów, tempo rozrostu),
- zastosowanie modeli mieszanych (binarnie „jest/nie ma” oraz modelowanie obfitości tam, gdzie gatunek występuje), a także testów nieparametrycznych w analizach wskaźników różnorodności.

W zakresie ogólnego doboru narzędzi statystycznych praca jest – co do zasady – poprawna i adekwatna do postawionych pytań.

6.2. *Zastrzeżenia metodologiczne i dokumentacyjne*

Poniższe uwagi nie przekreślają wartości doktoratu, ale powinny zostać jednoznacznie odnotowane – część z nich ma wpływ na siłę i wiarygodność wniosków:

a) Selekcja modeli i łączenie paradygmatów

Autorka stosuje eliminację wsteczną w oparciu o AICc, a jednocześnie usuwa predyktory „o najwyższym p”. Łączenie podejścia informacyjnego (AIC) z testowym (p-value) bywa krytykowane. Lepszym rozwiązaniem byłaby procedura „best subsets” lub jasne uzasadnienie przyjętego kompromisu.

b) Brak pełnej analizy współliniowości predyktorów (collinearity)

W pracy brakuje systematycznej diagnostyki współliniowości (np. VIF). Włączenie do modeli silnie skorelowanych zmiennych (np. TRI i TPI, dodatkowo w kilku promieniach) może wypaczać wartości p i wielkości efektów. Autorka deklaruje wysokie korelacje dla części wskaźników, ale mimo to pozostawia je w analizach – bez przekonującego uzasadnienia.

- c) **Transformacje proporcji i interpretacja celu transformacji**
Transformacja $\arcsin(\sqrt{p})$ zmiennych objaśniających będących proporcjami jest rozwiązaniem archaizującym; współcześnie częściej stosuje się modele właściwe dla proporcji/udziałów (dobór rozkładu i funkcji łączącej). Dodatkowo w pracy transformacja jest opisana jako „normalizacja”, podczas gdy w istocie chodzi o przybliżenie rozkładu do normalnego – to różne pojęcia.
- d) **Standaryzacja predyktorów metodą z-score – brak uzasadnienia**
Standaryzacja jest czasem użyteczna (porównywalność efektów, stabilność numeryczna), ale w pracy nie wyjaśniono, po co była potrzebna i jak wpływa na interpretację wyników.
- e) **Dane o terminach obserwacji terenowych**
Brakuje precyzyjnej informacji o terminach (miesiącach i rozłożeniu na lata) wykonywania zdjęć fitosocjologicznych i pomiarów parametrów nawłoci, a sezonowość i warunki pogodowe mogą silnie wpływać na pokrycie i wysokość.
- f) **„Space-for-time approach” – kruche założenie**
W części analiz porównywanie obiektów „zajętych” i „niezajętych” opiera się na założeniu, że brak nawłoci oznacza etap przedkolonizacyjny. W warunkach doliny rzecznej i powszechnej dostępności diaspor jest to założenie słabe; równie prawdopodobne jest, że brak gatunku wynika z ograniczeń siedliskowych (uwilgotnienie, cień, zalewy, konkurencja) lub użytkowania (koszenie, wypas, orka). Ta wątpliwość powinna zostać silniej uwzględniona w dyskusji.
- g) **Rozpoznanie siedlisk – brak danych glebowo-wodnych**
Autorka opiera się głównie na wskaźnikach ekologicznych roślin. Jest to dopuszczalne, ale nieoptymalne. W pracy wyraźnie brakuje wsparcia informacją o glebach i warunkach wodnych (mapy glebowe, klasy bonitacyjne/kompleksy, wskaźniki uwilgotnienia z NMT typu CTI). To ogranicza możliwość mechanistycznego wyjaśniania wyników.
- h) **Kartowanie i kontrola poprawności identyfikacji zbiorowisk**
Nie jest jasne, czy kartowanie i identyfikacja zespołów była weryfikowana (np. przez drugiego badacza, materiał referencyjny). Ponadto w samej rozprawie szczegółowe kartowanie wydaje się niewykorzystane w pełni w późniejszych analizach.
- i) **Brak list gatunków i niejasności dot. zakresu taksonomicznego**
W załącznikach powinny znaleźć się listy stwierdzonych gatunków. Nie jest jasne, czy w analizach uwzględniano mchy i porosty (mowa jest często ogólnie o roślinności, a porosty roślinami nie są) oraz czy pokrycie roślinności sumowało się do 100% (problem piętrowości).
- j) **Manualne wyznaczanie odległości**
Z opisu wynika, że odległości od wód i dróg wyznaczano manualnie na ortofotomapie. Jest to metoda obciążona błędem i niepewnością; dostępne są wiarygodne bazy (np. BDOT10k), które umożliwiają automatyczne, powtarzalne i weryfikowalne obliczenia.
- k) **Różnorodność beta – brak przejrzystego wyjaśnienia liczebności N**
W opisie metodyki różnorodności beta zabrakło jasnego wykazania, skąd wynikają liczebności (N) w poszczególnych analizach i porównaniach. Wymagało to bardzo szczegółowego prześledzenia tekstu, aby odtworzyć, że część wartości pochodzi z kombinacji bez powtórzeń par elementów (np. 2 z 10, a następnie 2 z 40). Dla przejrzystości i replikowalności należało podać prosty wzór wyliczeniowy i konsekwentnie wskazywać, jakie „n” dotyczy danej skali/przypadku.
- l) **Liczby ekologiczne – niejasna procedura obliczeń**
W pracy wykorzystywane są liczby/wskaźniki ekologiczne dla siedliska, jednak nie

jest jednoznacznie opisane, jak te wskaźniki zostały obliczone, np. czy były ważone pokryciem gatunków. Ponieważ sposób agregacji wskaźników (ważenie/nie ważenie) może istotnie wpływać na wartości końcowe i interpretację, element ten wymagał precyzyjniejszej dokumentacji.

m) **Założenie o „najdawniej zajętej” części płata – duża niepewność**

W analizach dotyczących rozrostu wegetatywnego przyjęto założenie, że część brzeżna transektu („z brzegu płata”) odpowiada obszarom najdawniej zajętemu przez nawłóć. Założenie to jest słabo ugruntowane empirycznie i może być nietrafne. Płaty nawłoci nie muszą powstawać w wyniku rozrastania się jednego macierzystego osobnika; częściej mogą wynikać z jednoczesnego zakładania kilku-kilkunastu ognisk (wegetatywnie i/lub z nasion) oraz ich późniejszego łączenia się i dogęszczania. W konsekwencji interpretacja prędkości rozrostu i „wiekowania” fragmentów płata na podstawie położenia w transekcie powinna być przedstawiona jako hipoteza robocza obarczona istotną niepewnością (i ostrożniej wykorzystywana w wnioskowaniu).

n) **Naloty dronem – brak informacji o rodzaju danych i ich roli w projekcie**

Naloty dronem zostały wspomniane jedynie zdawkowo. Nie jest jasne, jakie dane pozyskiwano (np. zdjęcia RGB, ortofotomapy, modele wysokościowe), w jakiej rozdzielczości, i w jaki sposób zostały one wykorzystane w pracy terenowej/analizy (np. wsparcie kartowania, walidacja pokrycia, lokalizacja płatów). W przyszłych publikacjach warto to doprecyzować.

o) **Pomiary występowania w siatkach 10×10 km i 2×2 km – problem „niepewności nieobecności”**

Wyniki dotyczące rozpoznania występowania gatunku w siatkach przestrzennych są interesujące poznawczo, jednak metoda ta zapewnia jedynie wysoką pewność stwierdzenia obecności gatunku i ograniczoną pewność stwierdzenia nieobecności (nie sposób efektywnie przeszukać całej powierzchni). W dyskusji warto wyraźnie zaakcentować tę asymetrię wykrywalności (detectability) i ostrożniej interpretować „brak stwierdzenia” jako rzeczywistą nieobecność.

p) **Ocena pokrycia nawłoci na powierzchniach 0,1 ha**

Odczytywanie łącznego pokrycia nawłoci na dużej powierzchni w terenie, bez wsparcia metod fotogrametrycznych/teledetekcyjnych, może być obciążone błędem obserwatora. Warto w przyszłości rozważyć walidację tej metody.

q) **Redakcja i czytelność wyników**

W tabelach i tekście często stosowane są skróty zmiennych z oprogramowania statystycznego, co utrudnia lekturę. Brakuje podawania N przy wykresach i w wielu porównaniach. W kilku miejscach pojawiają się literówki i drobne uchybienia edytorskie (np. na str. 10 „W latach 208-2021”, str. 23 „jednocześnie kilku poziomom”, str. 24 „Utrudnia to próbom zarządzania inwazjami,” str. 25 „w dobie globalnych są zwłaszcza”, str. 31 „określenie czy obecność *Solidago gigantea* ma wpływ różnorodność roślinności”, Tab.3 „krajobrazie doliny Pilicywpływu (N=220)”.

r) **Mapy – nieczytelne określenie zasięgu obszaru badań**

W części kartograficznej nie pokazano w sposób wystarczająco czytelny zasięgu obszaru badań. Na mapach widoczne są granice mezoregionów, jednak trudno zorientować się w przebiegu granic właściwego obszaru badań (zwłaszcza na zachodzie i wschodzie). Podkład OSM jest użyteczny, lecz brak czytelnych podpisów miejscowości dodatkowo utrudnia odbiór. W przyszłości zalecane byłoby wprowadzenie mapy lokalizacyjnej z jednoznacznym obrysem obszaru badań oraz podpisaniem głównych miejscowości/punktów orientacyjnych.

s) **Prezentacja wyników po transformacji – brak powrotu do skali oryginalnej**

W przypadku zmiennej „powierzchnia nawłoci”, która była transformowana logarytmicznie, szkoda, że po dopasowaniu modeli i interpretacji efektów nie przedstawiono wyników również w skali pierwotnej (po zastosowaniu transformacji odwrotnej, tj. funkcji wykładniczej). Ułatwiłoby to interpretację ekologiczno-praktyczną (pokrycie/rozmiar płatów) i poprawiłoby komunikatywność wykresów oraz opisów.

- t) **Opis zależności w modelach – mylenie definicji zmiennej z kierunkiem relacji**
W kilku miejscach w opisie wyników modelowania występuje nieprecyzyjne sformułowanie typu: „były to rosnąca odległość od dróg...” itp. Wpływ dotyczy zmiennej „odległość od dróg” jako takiej; dopiero wynik modelu określa kierunek relacji (np. że wraz ze wzrostem odległości rośnie/maleje prawdopodobieństwo wystąpienia). Dla poprawności logicznej należałoby konsekwentnie rozdzielać nazwę zmiennej od znaku efektu (kierunku zależności).
- u) **Oznaczenia paneli i grup na wykresach – ryzyko nieczytelności**
Na kilku rycinach (m.in. Ryc. 21, 26) zastosowano małe litery zarówno do oznaczeń paneli na rycinie, jak i do numerów/grup na wykresach, co jest mylące i utrudnia interpretację. Zalecane jest rozdzielanie konwencji (np. panele: A–D, grupy: 1–n lub inny system) w przyszłych opracowaniach.
- v) **Brak udostępnienia danych i kodu**
Choć nie jest to formalny wymóg doktoratu, w pracy opartej na modelowaniu i wskaźnikach różnorodności byłoby pożądane udostępnienie kodu (skrypty R) oraz danych/metadata – przynajmniej w formie załącznika lub repozytorium w przyszłych publikacjach.
- w) **Inne gatunki nawłoci / inwazyjne**
Zwraca uwagę brak odniesienia do ewentualnej obecności *Solidago canadensis* i innych inwazyjnych gatunków nawłoci. W warunkach Polski jest to ważny potencjalny czynnik zakłócający (identyfikacja, współwystępowanie, wpływ na pokrycie i interpretację procesów).

7. Wyniki – wartość merytoryczna i problemy interpretacyjne

Wyniki dotyczące:

- uwarunkowań obecności i obfitości w skali krajobrazu,
- wpływu na różnorodność alfa,
- zależności między zmiennymi środowiskowymi a wskaźnikami dominacji/rozwoju *S. gigantea*

są generalnie spójne z przyjętą metodyką i prowadzą do wniosków o sensie ekologicznym i aplikacyjnym (wskazanie roli ukształtowania terenu, użytkowania, żyzności i cech siedliskowych).

Natomiast **najpoważniejsze zastrzeżenia recenzenta dotyczą analizy różnorodności beta i wnioskowania o homogenizacji/dyferencjacji**. Problem ma charakter kluczowy, ponieważ dotyczy tezy tytułowej rozprawy i jednego z głównych wniosków.

7.1. *Różnorodność beta – niespójność definicyjna i interpretacyjna*

Autorka operuje pojęciem „podobieństwa” przy wskaźnikach Bray–Curtis i Jaccard, jednak w pracy brak jest jednoznacznej informacji, czy raportowane wartości są miarami **podobieństwa** czy **niepodobieństwa (dystansu)**. W konsekwencji:

- w tekście dyskusji i wnioskach pojawia się stwierdzenie o dominacji **dyferencjacji biotycznej** jako przeciwieństwa homogenizacji, „we wszystkich skalach”,
- jednak zestawienia tabelaryczne (m.in. Tabele 9 i 10) oraz sposób porównań (Z i N) sugerują, że interpretacja kierunku zmian jest co najmniej niejednoznaczna, a miejscami logicznie sprzeczna.

W szczególności:

- Tabela 9 prezentuje wartości dla części zasiedlonych (Z) i niezasiedlonych (N) osobno, co wskazuje, że porównywane jest **zróżnicowanie wewnątrz Z i wewnątrz N**. Niższe wartości dla Z niż dla N – przy standardowym rozumieniu tych miar jako niepodobieństw – oznaczałyby **większą jednorodność w obrębie zasiedlonych**, czyli homogenizację, a nie dyferencjację.
- Interpretacja Tabeli 10 (dotyczącej „zmian pomiędzy roślinnością zajęta i wolną”) jest dla okrajków nadrzecznych niespójna z wartościami wskaźników i prowadzi do wniosku o „najmniejszej zmianie” przy jednocześnie najwyższych wartościach wskaźników w tabeli.

W dyskusji autorka wielokrotnie łączy „spadek podobieństwa” między roślinnością zajęta i wolną z dyferencjacją (za Olden & Rooney 2006), jednak układ tabel i opis metody sugerują, że część tych interpretacji dotyczy porównań wewnątrzgrupowych (Z–Z vs N–N), a nie międzygrupowych (Z–N). Powoduje to mieszanie dwóch różnych pytań:

1. czy inwazja ujednolica roślinność w obrębie zasiedlonych płatów (homogenizacja wewnętrzna),
2. jak bardzo różni się część zasiedlona od wolnej (zmiana Z–N).

W obecnym kształcie rozprawy brak jest konsekwentnego rozdzielenia tych dwóch poziomów interpretacji.

7.2. *Konsekwencje dla głównego wniosku nr 4 i dla tezy tytułowej*

W konsekwencji recenzent stwierdza, że **kluczowy wniosek o dominacji dyferencjacji biotycznej „we wszystkich skalach” nie wynika jednoznacznie z przedstawionych wyników i w kilku miejscach pozostaje z nimi w sprzeczności**. Ponieważ wniosek ten jest bezpośrednio związany z pojęciem „homogenizacji” w tytule pracy, stanowi to najpoważniejszą słabość rozprawy na poziomie interpretacyjnym.

Podkreślam jednak, że problem ma charakter **interpretacyjno-definicyjny**, a nie wynika z braku danych terenowych; dlatego jest możliwy do skorygowania w przyszłych publikacjach (po doprecyzowaniu definicji miar i sposobu porównań oraz ewentualnym przeliczeniu/ustrukturyzowaniu wyników w sposób jednoznaczny).

8. Uwagi dotyczące tytułu rozprawy

Tytuł rozprawy eksponuje „homogenizację biotyczną” jako wątek przewodni. Tymczasem cele pracy oraz znaczna część wyników dotyczą szerzej: dynamiki i uwarunkowań występowania w skali krajobrazu, parametrów dominacji/ekspansji oraz wpływu na różnorodność alfa. Wątek homogenizacji jest jedną z osi interpretacyjnych, ale nie obejmuje całości problematyki, a dodatkowo jest to obszar, w którym w pracy ujawniają się największe niejasności interpretacyjne. Dlatego tytuł może być postrzegany jako nie w pełni korespondujący z zakresem i strukturą rozprawy. W przyszłych publikacjach warto rozważyć tytuł ujmujący szerzej „wpływ inwazji *S. gigantea* na roślinność i różnorodność w krajobrazie doliny rzecznej”.

9. „Efektywność” nawłoci – zasadność ujęcia terminologicznego

Autorka posługuje się zestawem wskaźników: pokrycie, gęstość pędów, wysokość pędów, łączna długość pędów na m² oraz średnioroczna prędkość rozrostu wegetatywnego. Zestaw ten trafnie opisuje dominację, wigor i dynamikę ekspansji gatunku. Jednocześnie termin „efektywność” nie jest w pracy zdefiniowany i może być rozumiany jako wydajność typu „wynik/nakład” (np. w relacji do zasobów), czego dane nie obejmują. W przyszłych publikacjach zalecane jest doprecyzowanie, że chodzi o operacyjnie rozumiany „performance/sukces inwazyjny” (dominacja i ekspansja) lub stosowanie terminów typu „intensywność inwazji”, „wigor”, „zdolność ekspansji”.

10. Ocena warsztatu, redakcji i kompletności

Warsztat terenowy jest mocnym elementem rozprawy: zakres prac jest duży, schemat badawczy jest przemyślany i w wielu miejscach uwzględnia reprezentatywność dla badanego obszaru. W dyskusji pojawiają się wątki interesujące i aktualne, choć miejscami jest ona powtórzeniowa i zawiera sformułowania wymagające większej ostrożności (np. interpretacja braku gatunku jako „jeszcze nie dotarł”).

Redakcja wymaga większej dbałości: zdarzają się literówki i uchybienia edytorskie, część tabel jest trudna w lekturze (średnie/mediany, oznaczenia literowe), a skróty zmiennych bez opisów obniżają czytelność.

11. Ocena zastosowanego piśmiennictwa

Bibliografia rozprawy jest obszerna i w większości trafnie dobrana. Obejmuje zarówno klasyczne pozycje z zakresu ekologii inwazji (m.in. Elton 1958; Levine & D’Antonio 1999; Pyšek i in. 2012; Simberloff i in. 2013; Hulme 2006, 2009, 2017), jak i prace dotyczące homogenizacji biotycznej (McKinney & Lockwood 1999; Olden i in. 2004; Olden & Rooney 2006) oraz ekologii i oddziaływań nawłoci, w tym *Solidago gigantea* (Weber 1998; Jakobs i

in. 2004; Weber & Jakobs 2005; Scharfy i in. 2009; Nagy i in. 2020; Goossens i in. 2024). Zwraca uwagę obecność literatury aktualnej (także z lat 2021–2025) oraz poprawne cytowanie podstawowych narzędzi analitycznych (np. lme4). Jednocześnie piśmiennictwo jest nierównomiernie powiązane z interpretacją kluczowych wyników: w części dotyczącej różnorodności beta i wnioskowania o homogenizacji/dyferencjacji cytowania nie kompensują braku jednoznacznych definicji miar i schematów porównań, co sprzyja niespójności interpretacyjnej. Ponadto w bibliografii stosunkowo słabo reprezentowana jest literatura stricte metodologiczna uzasadniająca wybory analityczne (m.in. podejścia do danych o wielu zerach, analizy proporcji z transformacją arcsin oraz problem wielokrotnych porównań), a także szerszy kontekst współwystępowania i rozróżniania gatunków nawłoci w warunkach Polski. Ogólnie jednak piśmiennictwo oceniam jako wystarczające do realizacji celów pracy, z zastrzeżeniem, że w przyszłych publikacjach warto je pogłębić i ściślej powiązać z częścią metodyczno-interpretacyjną.

12. Pytania do doktorantki na obronę

Poniższe pytania uznaję za zasadne, bo dotyczą kluczowych rozstrzygnięć metodycznych i interpretacyjnych:

- a) **Różnorodność beta:** Czy wartości Bray–Curtis i Jaccard w pracy są miarami podobieństwa czy niepodobieństwa? Jak zmienia się interpretacja Tabel 9–10 w zależności od tej definicji? Proszę wyjaśnić różnicę między porównaniem Z–Z vs N–N a porównaniem Z–N.
- b) **Homogenizacja vs dyferencjacja:** Jak autorka uzasadnia wniosek o dominacji dyferencjacji „we wszystkich skalach” w świetle wartości tabelarycznych? Czy wniosek nr 4 wymaga doprecyzowania?
- c) **Założenie space-for-time:** Dlaczego autorka uznaje płaty bez nawłoci za „jeszcze nie skolonizowane”, a nie np. za siedliskowo nieodpowiednie lub podlegające użytkowaniu ograniczającemu inwazję? Jakie dane wspierałyby jedną lub drugą interpretację?
- d) **Współliniowość zmiennych:** Jakie mogą być skutki braku analizy collinearity w modelach wielowymiarowych? Jak autorka uzasadnia pozostawienie silnie skorelowanych wskaźników (TRI/TPI) w analizach?
- e) **Efektywność:** Co autorka rozumie przez „efektywność *S. gigantea*” i dlaczego wybrane wskaźniki dobrze ją opisują? Czy termin ten nie powinien być zastąpiony pojęciem „dominacja/ekspansja/wigor”?
- f) **Gatunki inwazyjne:** Czy w obszarze badań występowała *Solidago canadensis* lub inne inwazyjne gatunki nawłoci? Jeśli tak, jak mogło to wpłynąć na wyniki? Jeśli nie – na jakiej podstawie autorka to stwierdza?

13. Wniosek końcowy i rekomendacja dla Rady Dyscypliny

Pomimo wskazanych powyżej zastrzeżeń – w tym szczególnie poważnych niejasności interpretacyjnych w części dotyczącej różnorodności beta i wnioskowania o homogenizacji/dyferencjacji – rozprawę oceniam jako pracę spełniającą kryteria rozprawy doktorskiej.

Rozprawa:

- podejmuje ważny i aktualny problem badawczy,
- opiera się na obszernym materiale terenowym,
- ma jasno sformułowane cele i w większości realizuje je poprawnymi metodami,
- wnosi wartościowy wkład empiryczny i praktyczny do rozpoznania inwazji *S. gigantea* w krajobrazie doliny rzecznej,
- wykazuje samodzielność autorki w planowaniu i realizacji badań.

Najpoważniejsze uwagi dotyczą spójności definicji i interpretacji wyników w jednym obszarze (beta diversity i teza o homogenizacji/dyferencjacji) oraz kilku elementów metodycznych (collinearity, transformacje, dokumentacja terminów badań). Usterki te nie przekreślają jednak wartości całości i – przy odpowiednim doprecyzowaniu – mogą zostać skorygowane na etapie publikacji artykułów wynikowych.

Stwierdzam, iż recenzowana dysertacja mgr inż. Ewy Zaniewskiej pt.: *„Homogenizacja biotyczna roślinności zasiedlanej przez nawłóć późną *Solidago gigantea* L. na przykładzie terenów rolnych doliny rzeki Pilicy”* spełnia warunki stawiane rozprawie doktorskiej, które zostały określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

W związku z powyższym wnoszę o przyjęcie opiniowanej rozprawy i dopuszczenie Pani mgr inż. Ewy Zaniewskiej do publicznej obrony rozprawy doktorskiej.