

Lublin, dnia 06.03.2026 r.

Dr hab. inż. Artur Serafin, prof. UPL
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Katedra Inżynierii Środowiska
ul. Leszczyńskiego 7, 20-069 Lublin
tel./fax. 81 5248139
e-mail: artur.serafin@up.edu.pl

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Ewy Zaniewskiej

pt. „**Homogenizacja biotyczna roślinności zasiedlanej przez nawłóć późną *Solidago gigantea* L. na przykładzie terenów rolnych doliny rzeki Pilicy**”

wykonanej w Katedrze Kształtowania Środowiska i Teledetekcji Instytutu Inżynierii
Środowiska

pod kierunkiem dr hab. Piotra Sikorskiego, prof. SGGW.

1. Podstawa opracowania

Zlecenie: Przewodnicząca Rady Dyscypliny - Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Pani dr hab. inż. Agnieszka Karczmarczyk, prof. SGGW, z dnia 23.12.2025 r., zgodnie z uchwałą Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 17.12.2025 r.

2. Ocena problematyki badawczej i analiza formalna pracy

Inwazje biologiczne przez obce gatunki roślin, które szybko się rozprzestrzeniają i wywierają szkodliwy wpływ na autochtoniczne ekosystemy, stanowią jedno z najbardziej intensywnie badanych zagrożeń dla bioróżnorodności globalnej.

Gatunki roślin inwazyjnych na terenie Europy reprezentowane są stosunkowo licznie – ponad 80 gatunków na 400 notowanych na całym świecie. Często są one introdukowane celowo lub przypadkowo przez człowieka, mogą zadomowić się w nowych siedliskach, ekspandować i trwale zmieniać strukturę oraz funkcjonowanie rodzimych zbiorowisk roślinnych. Monopolizują kluczowe zasoby środowiskowe, takie jak światło, wodę i składniki pokarmowe, co determinuje ograniczenie wzrostu i rozwoju gatunków rodzimych. Z kolei zmniejszenie bioróżnorodności gatunków rodzimych prowadzi do obniżenia jakości siedlisk i funkcji ekosystemowych.

Do najgroźniejszych obcych gatunków wpływających na funkcjonowanie całych ekosystemów należą nawłocie (*Solidago spp.*). Większość z nich pochodzi z Ameryki Północnej, ale zdarzają się również gatunki z Ameryki Południowej (np. *Solidago chilensis*) czy z Azji (np. *Solidago decurrens*). W Polsce w naturze możemy spotkać – nawłoc pospolitą (*S. virgaurea*), nawłoc późną (*S. gigantea*), nawłoc kanadyjską (*S. canadensis*) oraz nawłoc wąskolistną (*S. graminifolia*).

Te inwazyjne rośliny powiększając swój zasięg występowania, zasiedlają obecnie wiele obszarów Europy i Azji. W licznej literaturze przedmiotowej wykazano, że nawłocie wywierają negatywny wpływ na wiele grup organizmów żywych i procesów ekologicznych.

Najwcześniej zaobserwowanym w Polsce gatunkiem z rodzaju *Solidago* jest nawłoc późna, pochodząca ze wschodniej części Ameryki Północnej. Została ona wprowadzona do Europy jako roślina ozdobna. Była uprawiana od 1836 roku, a dziko występującą po raz pierwszy stwierdzono w 1853 roku na Dolnym Śląsku. Z biegiem czasu nawłoc późna zaczęła w sposób niekontrolowany rozprzestrzeniać się z obszarów upraw, ogrodów, zajmując kolejne siedliska zarówno półnaturalne, jak i naturalne. Obecnie spotykana jest na obszarze całego kraju, a w południowej Polsce to właśnie ten gatunek dominuje spośród wszystkich nawłoci występując najczęściej masowo, zajmując przy tym duże obszary i tworząc zwarte, często jednogatunkowe zbiorowiska. Nawłoc późna stanowi zatem duże zagrożenie dla rodzimych gatunków roślin, konkurując z nimi i powoli wypierając je z naturalnych ekosystemów. Prowadzi to do zmniejszenia różnorodności biologicznej zbiorowisk roślinnych i ujednoczenia krajobrazu pod względem przyrodniczym. Określono, że roczne tempo rozprzestrzeniania się na świecie tej nawłoci wynosi około 910 km².

Kontekst rozprzestrzeniania się tego gatunku związany z inżynierią środowiska w aspekcie ochrony i kształtowania środowiska dotyczy kwestii zarządzania środowiskiem oraz planów i strategii ochrony krajobrazu terenów naturalnych i quasi naturalnych podlegających zagrożeniom zmian biocenotycznych. Ponieważ analiza prawidłowości rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych jest bardzo trudna, ogromną rolę w wyjaśnieniu mechanizmów ich efektywności mają bezpośrednie badania terenowe i badania kameralne – analityczne pozwalające na określenie i hierarchizację czynników sprzyjających i niesprzyjających ich ekspansji.

W rozprawie doktorskiej opracowanej przez mgr inż. Ewę Zaniewską zaprezentowane zostały wyniki biocenotycznych analiz florystycznych określających stadia ekspansji nawłoci późnej i ich wpływ na zmiany biocenotyczne szaty roślinnej zbiorowisk wykorzystywanych rolniczo w krajobrazie rzeki Pilicy.

Pod względem formalnym przedłożona do recenzji praca doktorska pt. „Homogenizacja biotyczna roślinności zasiedlanej przez nawłóć późną *Solidago gigantea* L. na przykładzie terenów rolnych rzeki doliny Pilicy” stanowi 127 stronicowy komputeropis, drukowany dwustronnie, ze strukturą typową dla prac z zakresu jednak nauk biologicznych i konstruowany jako monografia naukowa. Część opisowa pracy została podzielona na 7 typowych, numerowanych rozdziałów oraz poprzedzona streszczeniem w języku polskim i angielskim. Na końcu pracy dołączono załączniki obejmujące tabelaryczne zastawienie modelowania wpływu zmiennych środowiskowych na tempo rozprzestrzeniania się nawłoci późnej, dokumentujące etapy pracy analitycznej.

Pod względem językowym formalny aspekt opracowania nie budzi większych zastrzeżeń. Pracę czyta się płynnie i przyjemnie, dla większości treści zaznacza się brak większych błędów stylistycznych i językowych. W oczy rzucają się jednak błędy redakcyjne dotyczące formatowania pracy, spacji, interlinii, stosowania znaków przestankowych, czy podpisów w prezentowanych tabelach i materiałach graficznych. Np. karkołomne stosowanie podpisu rycin w siatce zgrupowanych wykresów, a nie pod nią (por. ryc. 19 i 26), czy permanentny brak spacji między podpisami tabeli a tabelami, opisy wewnętrzne tabel w języku angielskim (np. tab. 5), błędy w pisowni wyrazów (np. w tab. 1 – „Ppis fizjonomii”, „czyźnie i zarośla z dereniem”, „zarosła brzożowo-osikowe”, etc.), czy błędy w jednostkach fizycznych (np. w tab. 4 - N/M2 zamiast n/m^2 co mylnie można powiązać ze wspomnianym w tej części pracy wskaźnikiem żyzności oznaczonym jako N oraz M/M2 zamiast m/n^2).

Dobór źródeł bibliograficznych był na ogół prawidłowy, trafnie odnoszący się do treści prezentowanych w opracowaniu. W spisie literatury widnieje 158 pozycji bibliograficznych, głównie anglojęzycznych, obejmujących przegląd źródeł tematycznych od połowy XX wieku do opracowań tematycznych z roku 2025. Niestety w tej części zanotowano liczne błędy w afiliacji, oraz braki pozycji literatury zarówno w tekście (10-krotnie), jak i w samym rozdziale Literatura (15-krotnie). Na tak wysokim poziomie naukowym, jak doktorat jest to niedopuszczalne. Tym bardziej, że szereg brakujących pozycji było cytowanych w tekście przynajmniej kilkakrotnie – np. Mucina et al. 2016 (6 razy); Kiełtyk i Delimat 2019 (5 razy); Levine et al. 2003 i Tokarska-Guzik 2005 (po 3 razy), cytowane po dwa razy w tekście – Hejda i de Bello 2013 oraz Hammer et al. 2001, czy kilka przykładowych pozycji cytowanych jednokrotnie: Dimitrakopoulos et al. 2005; Ellenberg i Leuschner 2010, Zubek et al. 2020. Praca robi zatem wrażenie przygotowanej pośpiesznie, bez odpowiedniej korekty redakcyjnej i krytycznego, weryfikacyjnego podejścia Promotora.

Cel główny rozprawy został sformułowany w sposób jednoznaczny i logiczny, ale nie powiązany z wybraną dyscypliną naukową: Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Odnosi się bezpośrednio do analiz botaniczno-ekologicznych bez kontekstu w ochronie i kształtowaniu środowiska. Cele szczegółowe są spójne z celem głównym i prowadzą do jego realizacji. Zasadniczymi zarzutami do kwestii formalnych w niniejszej pracy są jednak zagadnienia tematyki badawczej opisanej tematem pracy oraz brak bezpośredniego wskazania problemu naukowego i hipotez badawczych do weryfikacji naukowej.

Temat „Homogenizacja biotyczna roślinności zasiedlanej przez nawłóć późną *Solidago gigantea* L. na przykładzie terenów rolnych rzeki doliny Pilicy” ma w sobie błąd stylistyczny – (roślinność nie może być zasiedlana) i w istocie nie jest związany z problematyką naukową wybranej dyscypliny naukowej. W części badawczej praca opiera się na analizach botanicznych, które odnoszą się do wyjaśnienia mechanizmów ekologicznych rozprzestrzeniania się inwazyjnego gatunku rośliny nie mając bezpośredniego odniesienia do kwestii zarządzania środowiskiem, czy ochrony i kształtowania środowiska/krajobrazu jako aspektu inżynierii środowiska. Przy relatywnie niewielkich modyfikacjach i uzupełnieniach w głównym tekście tytuł niniejszej pracy mógłby brzmieć następująco „Modelowanie wpływu zmiennych środowiskowych na efektywność rozprzestrzeniania się nawłoci późnej *Solidago gigantea* L. w aspekcie ochrony krajobrazu doliny rzecznej rzeki Pilicy.” Wówczas dokonane badania terenowe, botaniczne i ekologiczne oraz ich kameralne analizy służyłyby do zaproponowania rozwiązań metodycznych, proceduralnych czy strategii w planowaniu ochrony krajobrazu przed inwazją introdukowanych obcych gatunków na badanym terenie. W tym kontekście bez żadnych kontrowersji, zarówno temat, jak i efekty badań naukowych, uzupełnione i zrekapitulowane w odpowiednich rozdziałach, mieściłyby się w zakresie tematycznym wybranej dyscypliny naukowej.

Zgodnie z art. 13.1. Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz bezpośrednio z „Wytuczynymi dotyczącymi przygotowywania rozpraw doktorskich w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie” (Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 78 Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 21 lipca 2025 r.) praca doktorska powinna stanowić „oryginalne rozwiązanie problemu naukowego albo oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej lub społecznej” (§ 1, ust.3). **Niestety w niniejszej pracy nie ma wyraźnie zaznaczonego problemu naukowego do rozwiązania.** Brak jasno i wprost sformułowanego problemu naukowego deprecjonuje jakość rozprawy i zmusza Recenzentów do bardzo wnikliwej

analizy dysertacji. Na podstawie analizy treści rozprawy doktorskiej można jednak stwierdzić, że został on nakreślony w jakimś zakresie w sposób niejawni przez wskazane w rozdziale Wstęp - niedostatki wiedzy dotyczące problematyki rozprzestrzeniania się nawłoci późnej oraz nawiązanie do kwestii zarządzania środowiskiem i ochroną krajobrazu jako medium mogącego korzystać z wniosków płynących z badań. Zabrakło jednak stwierdzenia w jaki sposób.

Podobnie **formalnym zastrzeżeniem jest brak zaproponowanych hipotez badawczych do weryfikacji naukowej.** Zgodnie z przytoczonym powyższej dokumentem w § 5 [Układ rozprawy doktorskiej], ust. 1, p.5, wyraźnie zaleca się wyodrębnienie rozdziału: Cel, zakres pracy i hipotezy badawcze.

Brak zaproponowanych hipotez badawczych nie pozwala na kompetentną ocenę zastosowanych narzędzi metodycznych. W pracy nie można było zatem wykazać, które elementy metodyki służą weryfikacji poszczególnych hipotez, co uniemożliwia klasyczną w recenzjach ocenę stopnia ich potwierdzenia bądź falsyfikacji. W rozprawie doktorskiej zasadne jest bowiem, logicznie spójne zestawienie procesu naukowego: hipoteza - metoda - wskaźnik - wynik - wniosek.

Podsumowując zatem ten element recenzji, należy stwierdzić, że w opracowaniu brakuje, w pełni kompetentnego w ramach wybranej dyscypliny tematu rozprawy, syntetycznego schematu metodycznego przedstawiającego całość procesu badawczego – od sformułowanego wprost problemu naukowego, poprzez zaproponowanie weryfikowanych hipotez badawczych, celu pracy, doboru odpowiednich metod, aż po interpretację wyników z podsumowaniem i sformulowaniem logicznych wniosków oraz zaleceń proceduralno-ochronnych. Na poziomie pracy doktorskiej jest to warunek *sine qua non* dla prawidłowości założeń i prowadzenia badań naukowych oraz przygotowania prawidłowej struktury manuskryptu rozprawy doktorskiej.

Układ pracy, podział treści, a także kolejność rozdziałów, choć wynikają z przyjętej logicznej kompozycji pracy charakteryzują się zatem niekompletnością wymaganych elementów strukturalnych, a błędy redakcyjne i liczne bibliograficzne dodatkowo obniżają poziom naukowy niniejszego opracowania.

Zastosowane metody badań statystycznych i przeliczeniowych dotyczących modelowania matematycznego wpływu zmiennych środowiskowych na proces rozprzestrzeniania się gatunku inwazyjnego oraz kompetentna analiza wyników i synteza informacji w formie dyskusji i wyciągnięcia w większości logicznych wniosków stanowią jednak cenny aspekt inżynierski przedstawionej do recenzji pracy.

Na podstawie ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669) oraz ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (tekst jedn. Dz. U. 2017 poz.1789), rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018 poz. 261), a także w oparciu o Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 78 Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 21 lipca 2025 r. zmieniającego Zarządzenie Nr 15 Rektora Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie z dnia 11 kwietnia 2024 r. w sprawie wprowadzenia Wytycznych dotyczących przygotowywania rozpraw doktorskich w Szkole Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie - stwierdzam, że przedstawiona rozprawa doktorska, ze względu na niedostosowanie tematyki badań do wybranej dyscypliny naukowej oraz zasadnicze formalne uchybienia (brak problemu naukowego i hipotez badawczych) **nie spełnia warunków formalnych** odpowiednich dla autorskich rozpraw doktorskich w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.

3. Ocena merytoryczna pracy

W rozprawie doktorskiej Pani mgr inż. Ewy Zaniewskiej zaprezentowano wyniki badań terenowych, analitycznych i kameralnych realizowanych w latach 2018-2022, dotyczących:

1. preferencji ekologicznych nawłoci późnej w krajobrazie doliny Pilicy, w tym możliwości rozprzestrzeniania się *Solidago gigantea* w oparciu o wyznaczenie powierzchni krajobrazowych (PK) w celu kartowania roślinności, sposobu użytkowania terenu oraz stanowisk występowania nawłoci późnej, a także mniejszych powierzchni ekosystemowych (PE) wyznaczonych dla dalszych, bardziej szczegółowych analiz botaniczno-ekologicznych. Wykorzystano opracowane na podstawie literatury klucze: do kartowania roślinności i określenia form użytkowania terenu, przy użyciu prawidłowo dobranego oprogramowania (QGIS3, SAGA GIS7) obliczono parametry morfometryczne terenu, a zależności pomiędzy występowaniem nawłoci a zmiennymi środowiskowymi określono z wykorzystaniem trafnych statystycznych modeli mieszanych;
2. wpływu nawłoci późnej na różnorodność roślinności doliny Pilicy na podstawie samodzielnego rozpoznania terenowego, a także materiałów własnych Doktorantki, w ramach których dokonano identyfikacji liczby lokalizacji *Solidago gigantea*

i wstępnego rozpoznania ich powierzchni (wybrano - 10 stanowisk z pokryciem nawłoci >20%). Stanowiska te zinwentaryzowano za pomocą odbiornika GPS, a także określano przynależność fitosocjologiczną i sposób użytkowania roślinności. W oparciu o dokonane badania przyjęto podział stanowisk badawczych na reprezentujący cztery główne typy roślinności nieleśnej doliny Pilicy: niżowe łąki (*Molinio Arrhenatheretea*), murawy napiaskowe (*Koelerio-Corynephoretea*), półnaturalne zbiorowiska okrajków nadrzecznych (*Convolvuletalia sepium*) oraz ciepłolubne, ruderalne zbiorowiska porzuconych pól uprawnych (*Artemisietea*). Po odpowiednich przeliczeniach i analizach statystycznych określono zróżnicowanie roślinności *alfa* z wykorzystaniem wskaźnika bogactwa gatunkowego ($Taxa_S$), wskaźnika różnorodności H' Shannona i wskaźnika równomierności J Pieloua, oraz zróżnicowanie roślinności *beta* z użyciem wskaźników Jaccarda oraz Bray Curtis. Na podstawie uzyskanych wyników określono charakter zmian zachodzących we florze na skutek ekspansji nawłoci późnej - homogenizacja lub dyferencjacja biotyczna.

3. badania efektywności *Solidago gigantea* i jej wpływu na różnorodność roślinności *alfa* z wykorzystaniem wyznaczonych transektów, przeprowadzane rokrocznie, w latach 2018-2021, w oparciu o dokonywane zdjęcia fitosocjologiczne, analizy morfometryczne pędów nawłoci późnej oraz pomiary odległości rozprzestrzeniania się płatu roślinności badanego gatunku. Na podstawie uzyskanych wstępnie wyników obliczono wskaźniki różnorodności *alfa* oraz ekologiczne liczby wilgotności (F) i żyzności (N) oraz opracowano tzw. zmienne objaśniające i zmienne objaśniane odnoszące się do analizy wpływu zmiennych środowiskowych na efektywność badanego gatunku.

Badania odnoszące się do punktu 1 wykazały, że w tzw. modelu dla obecności, nawłoc późna w dolinie Pilicy wykazuje wyraźne preferencje wobec krajobrazów otwartych, o umiarkowanej wilgotności, z obecnością siedlisk ruderalnych i antropogenicznych. Jej występowanie ogranicza się głównie do sąsiedztwa rzeki oraz terenów zaburzonych i silniej przekształconych przez działalność człowieka. Unika ona jednocześnie obszarów tradycyjnie zagospodarowanych (użytkowanych łąk i pastwisk), zalesionych oraz siedlisk trwale wilgotnych (np. olsów i części szuwarów) i słabiej zaburzonych. Stwierdzono pozytywny wpływ udziału zbiorowisk o charakterze ruderalnym oraz negatywny wpływ udziału powierzchni użytkowanej rolnie, przy czym za istotny należało przyjąć efekt losowy związany z wyborem lokacji badań. Z kolei dla modelu pokrycia, który odnosi się do możliwości rozwoju płatów nawłoci późnej Pani Doktorantka stwierdziła, że pokrycie

nawłoci w dolinie Pilicy zależy głównie od lokalnych czynników siedliskowych, takich jak odległość od wód, dróg i wysoczyzny oraz udział różnych typów roślinności. Efekt losowy był tutaj nieistotny, co wskazywało na dominujący wpływ warunków lokalnych. Ruderalne siedliska sprzyjają pojawieniu się nawłoci, ale nie zawsze umożliwiają jej rozrost i dominację. Do ważniejszych zmiennych wpływających na wzrost pokrycia nawłoci należały przede wszystkim zwiększona lokalnie szorstkość terenu oraz większa odległość od terenów wysoczyznowych.

W odniesieniu do punktu 2 w ramach prac terenowych Pani Doktorantka oznaczyła łącznie 166 gatunków roślin naczyniowych, mszaków i porostów. Stwierdzono, że inwazja nawłoci późnej spowodowała spadek bogactwa gatunkowego i wskaźnika różnorodności Shannona (H') w większości badanych typów roślinności na różnych skalach przestrzennych, z wyjątkiem zbiorowisk okrajkowych, gdzie te wskaźniki nie spadły lub nawet równomierność gatunkowa (wskaźnik J Pieloua) wzrosła. Zauważono też zmniejszenie podobieństwa roślinności między obszarami zajętymi i niezajętymi przez nawłoc, zwłaszcza w łąkach niżowych, porzuconych polach i murawach na piaskach, natomiast w zbiorowiskach okrajkowych zmiany były najmniejsze.

W przypadku punktu 3 określono, że najważniejszymi zmiennymi środowiskowymi wpływającymi na efektywność nawłoci późnej w dolinie Pilicy były ekologiczna liczba żyzości (N) oraz obecność siedlisk nadrzecznych. Zmienna N miała pozytywny wpływ na cztery z pięciu badanych wskaźników efektywności, natomiast zmienna związana z obecnością siedlisk nadrzecznych wpływała negatywnie na większość wskaźników, z wyjątkiem tempa rozrostu, gdzie jej wpływ był dodatni. Modele regresji liniowej wykazały istotność statystyczną wpływu tych zmiennych. Poziom pokrycia, gęstość pędów, wysokość pędów oraz całkowita długość pędów nawłoci zależały znacząco od badanych czynników środowiskowych. Stwierdzono również, że tempo rozprzestrzeniania się nawłoci późnej było istotnie powiązane ze zmiennymi takimi jak bogactwo gatunkowe i wilgotność.

O ile wartościowe naukowo wyniki oparte na dość skomplikowanych i żmudnych metodach badań terenowych oraz oryginalnych, przeliczeniowych i analitycznych metodach kameralnych potwierdzają wysoką znajomość warsztatu naukowego i wiedzę tematyczną Pani Doktorantki, to jednak, wątpliwości merytoryczne dotyczą zarówno tytułu pracy, jej zawartości, jak i wnioskowania.

Kwestią, która budzi zastrzeżenia jest niewspółmierne do prezentowanych wyników zaakcentowanie w temacie rozprawy zagadnienia roślinności, a dokładnie jej homogenizacji, jako zasadniczego podmiotu niniejszego opracowania. W pracy nie uwzględniono bowiem

żadnych wyników opisujących cechy botaniczne oznaczonych gatunków roślin. Brak spisu taksonomicznego, określenia rodzin i rodzajów najmniej licznych i najbogatszych w gatunki, tabel udziału grup historyczno-geograficznych, form życiowych, socjologiczno-ekologicznych, zasięgowych i klimatycznych. Powoduje to brak możliwości weryfikacji wyników testowania statystycznego w oparciu o obliczone współczynniki czy wskaźniki i zmusza Recenzenta do wiary Pani Doktorantce „na słowo”. Mnogość danych mogła by znacząco zwiększyć objętość pracy, ale dodatkowe materiały można by było dołączyć w formie załącznika (np. płyty CD), w kieszonce na okładce opracowania.

Rozdział Wstęp przedstawia z kolei treści adekwatne do podejmowanej tematyki, która w tym układzie znajduje się poza wybraną dyscypliną naukową i odnosi się bezpośrednio do rekapitulacji aktualnej wiedzy na temat negatywnego wpływu gatunków inwazyjnych roślin na naturalne biocenozy, a w szczególności do charakterystyki ekologicznej i cech ekspansji nawłoci późnej (*Solidago gigantea*) w Polsce i Europie. Autorka trafnie uzasadnia tym samym wybór tematu, wskazując na jego znaczenie poznawcze i aplikacyjne w kontekście procesów ekologicznych.

Wydaje się, że obszar badań – dolina rzeki Pilicy w takim kontekście będący szczególnym podmiotem opracowania powinien być mieć swój własny rozdział z pełniejszym uwzględnieniem charakterystyki środowiska przyrodniczego: położenia geograficznego i administracyjnego, geologii, geomorfologii i hipsometrii, gleb, klimatu, stosunków wodnych i szaty roślinnej (pozycja geobotaniczna, potencjalna roślinność naturalna, współczesna roślinność rzeczywista) oraz informacje dotyczące przeobrażenia antropogenicznego regionu. Wraz z materiałami graficznymi pozwoliłoby to lepiej zrozumieć kontekst prowadzonych badań i ich wymiar aplikacyjny.

Metodyka badań stanowi jeden z kluczowych elementów ocenianej rozprawy doktorskiej i w znacznym stopniu decyduje o jej wartości naukowej. Autorka zaprojektowała proces badawczy w sposób logiczny, podporządkowany jasno sformułowanemu celowi głównemu oraz celom szczegółowym pracy. Na pozytywną ocenę zasługuje fakt, iż metody badawcze zostały dobrane adekwatnie do charakteru analizowanego problemu środowiskowego, choć bez jego rekapitulacji w treści pracy oraz stosownie do skali prowadzonych badań. Autorka wykorzystała kombinację pracochłonnych metod terenowych, analitycznych, empirycznych oraz elementów modelowania środowiskowego, co należy uznać za podejście właściwe dla dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Szczególnie istotne jest zastosowanie metod ilościowych umożliwiających ocenę oddziaływań środowiskowych, analizę zmienności parametrów środowiskowych oraz

identyfikację zależności przyczynowo-skutkowych opartych na adekwatnych procedurach statystycznych. Opis tych procedur jest w większości przypadków wystarczająco szczegółowy, aby umożliwić ich odtworzenie.

W przypadku botanicznych metod badań terenowych można mieć jednak kilka wątpliwości. Trudno zgodzić się ze stwierdzeniem, że kartowanie roślinności rzeczywistej w celu określenia przynależności fitosocjologicznej badanych fitocenoz na wydzielonych metodycznie poletkach badawczych w oparciu o związek zespołów jest bardziej szczegółowe niż w oparciu o sam zespół (str. 39). Stwierdzenie jest nielogiczne, tym bardziej, że to właśnie zaburzone zespoły roślinne, a nie ich związki dają pełniejszą informację na temat odporności biocenozy na inwazję nowego gatunku. W tym kontekście to właśnie zmiany antropogeniczne w siedlisku wpływające na status fitosocjologiczny zespołu dają pełniejszą informację, czy taka zmiana sprzyja rozprzestrzenianiu się gatunku inwazyjnego czy też nie. Związek zespołów grupuje zespoły naturalne i te podlegające zaburzeniom, więc skąd pomysł na ich większą szczegółowość w interpretacji?

Podstawą analiz fitocenotycznych są tzw. zdjęcia fitosocjologiczne. Pani Doktorantka w żadnym punkcie nie wpisała afiliacji metodycznej dla takich badań, stąd nie wiadomo, czy zastosowała klasyczną - 5 stopniową skalę pokrycia dla każdego gatunku rośliny, czy 10 stopniową w tzw. modyfikacji lubelskiej. Zastosowanie 10 stopniowej skali daje większe możliwości analityczne i ogranicza możliwości pomyłek fitosocjologicznych, co dla analiz na poziomie doktorskim ma niebagatelne znaczenie.

Prezentowane wyniki badań zostały przedstawione w sposób czytelny, z wykorzystaniem tabel, wykresów i rysunków. Część tabel pokazujących etapy modelowania statystycznego zamieszczono na końcu pracy w formie załącznika, co niepotrzebnie powoduje konieczność wertowania pracy przy ich afiliacji. Interpretacja wyników jest poprawna merytorycznie i świadczy o dojrzałości naukowej Pani Doktorantki. Nie znaczy to jednak, że nie można dokonać ich pełniejszej analizy. W przypadku badań botanicznych, po niezbędnych uzupełnieniach dotyczących ich zasadniczej prezentacji można by było podjąć kwestię hemerobii – zakresu antropogenicznych przeobrażeń badanych siedlisk oraz wskaźników antropogenicznych zmian we florze: apofityzacji, antropofityzacji, synantropizacji flory, jako elementu sprzyjającego, bądź niekorzystnego dla efektywności gatunku inwazyjnego. Cennym uzupełnieniem informacji o ekologicznych preferencjach siedliskowych nawłoci późnej mogłoby być odniesienie się do ekologicznych liczb wskaźnikowych. Natomiast dopełnieniem badań siedliskowych z pewnością byłyby analizy czynników fizyczno-chemicznych gleb i wód gruntowych ze wskazaniem najbardziej

korzystnego układu dla rozprzestrzeniania się badanego gatunku nawłoci (testowanie statystyczne).

Pozostałe kwestie metodyczne i związane z prezentacją wyników badań uważam za prawidłowe, a zastosowanie schematu modelowania zmiennych środowiskowych na efektywność nawłoci późnej z wyłączeniem statystycznie najmniej istotnych parametrów są niewątpliwie cennym narzędziem metodycznym dla dalszych badań nad rozprzestrzenieniem się inwazyjnych gatunków roślin.

W przypadku rozdziału Dyskusja Pani Doktorantka odniosła uzyskane wyniki do aktualnego stanu wiedzy, prowadząc odpowiednią polemikę naukową. Wskazała zarówno zgodności, jak i rozbieżności z wynikami innych autorów oraz dodała sensownie konkluzje. Odniosła się również krytycznie do własnych decyzji metodologicznych, stwierdzając, że w przypadku zróżnicowania zmian wskaźników różnorodności alfa roślinności w odniesieniu do rozrostu wegetatywnego *Solidago gigantea* można było wyznaczyć większe powierzchnie poletek, co pozwoliłoby na bardziej adekwatne wnioskowanie statystyczne. Świadczy to o umiejętności weryfikacji podjętych działań odnośnie wskazanego celu pracy.

W rozdziale Podsumowanie i wnioski zabrakło jednak opisowego podsumowania sugerowanego w tytule rozdziału. Na podstawie uzyskanych wyników badań Pani Doktorantka wyciągnęła w większości odpowiednie wnioski. Kuriozalnie niespójnym logicznie i merytorycznie wydaje się jednak wniosek 4:

„4. Inwazja nawłoci późnej prowadzi przede wszystkim do procesu dyferencjacji biotycznej zbiorowisk roślinnych (we wszystkich rozpatrywanych skalach przestrzennych), będącego odwrotnością homogenizacji biotycznej. Wyjątkiem są zbiorowiska okrajków nadrzecznych, w których zaobserwowano niewielki stopień homogenizacji biotycznej oraz najwyższą odporność roślinności na inwazję.”

Z analizy uzyskanych wyników badań konkluzja jest dokładnie odwrotna - spadek bogactwa gatunkowego oraz wskaźnika różnorodności Shannona (H') w wielu typach roślinności dla różnych skali przestrzennych jest silnym dowodem na zachodzenie właśnie homogenizacji biotycznej, a nie dyferencjacji. Tym bardziej, że homogenizacja biotyczna jest efektem ekspansji gatunku inwazyjnego, zatem nie świadczy o odporności biocenozy na takie zjawisko. Przeczy to również tematyce podejmowanego tematu rozprawy doktorskiej, bowiem po co formułować go jako homogenizację biotyczną roślinności, skoro w wynikach badań wychodzi jej biotyczna dyferencjacja? Gdyby w istocie wyniki badań miały wskazywać na odwrotny proces, to w takim przypadku bezpieczniej podejmowany temat opisywać po prostu jako „zmiany roślinności”. Przeczy to również narracji tematycznej

prezentowanej w rozdziale Wstęp, a którym Pani Doktorantka dobitnie wskazuje na procesy homogenizacji biotycznej jako efektu ekspansji gatunków nawłoci w Polsce i Europie.

Kwintesencją podejmowanego tematu powinien być dodatkowy rozdział zatytułowany np. Zalecenia proceduralne dla ochrony krajobrazu terenów dolin rzecznych wykorzystywanych rolniczo. W takim rozdziale Pani Doktorantka mogłaby się pokusić o przedstawienie procedury badań terenowych i analitycznych w celu określenia podatności danego terenu na ekspansję obcych gatunków oraz zalecenia dla planów i strategii czynnej i biernej ochrony krajobrazu dolin rzecznych. Wypełniło by to tematyczną lukę pomiędzy podejmowanym tematem a dyscypliną naukową, która ma go dotyczyć.

Prezentowane zastrzeżenia formalne i uwagi krytyczne, choć w przypadku tych pierwszych mają wstępnie charakter wykluczający nie muszą determinować automatycznego odrzucenia rozprawy doktorskiej, po ewentualnym dopuszczeniu do jej obrony. Powinny służyć pogłębieniu refleksji naukowej oraz do solidnego przygotowania się Autorki do merytorycznej dyskusji podczas odpowiedzi na zarzuty w recenzji. Uzyskane wyniki po niezbędnych uzupełnieniach i modyfikacji dostosowujących pracę do wymagań wybranej dyscypliny naukowej mogą mieć bowiem istotny wkład w jej rozwój i znaleźć praktyczne zastosowanie w planowaniu środowiskowym, zarządzaniu zasobami, kształtowaniu polityk środowiskowych oraz przede wszystkim w ochronie i kształtowaniu środowiska na terenach zagrożonych ekspansją gatunków inwazyjnych. Nie sposób nie zauważyć również ogromnego nakładu pracy terenowej i kameralnej w oparciu o nowatorskie rozwiązania metodyczne, które mogą być podstawą znaczącego opracowania naukowego.

Treści związane z odpowiedzią na uwagi w recenzji powinny być uzupełnione o odniesienie się do poniższych pytań:

1. Jak Pani Doktorantka mogłaby sformułować problem naukowy oraz określić hipotezy badawcze do weryfikacji naukowej w odniesieniu do tematyki niniejszej pracy, zastosowanych metod badań i w obszarze inżynierii środowiska?

2. Czy uzyskane wyniki mają charakter tylko lokalny, czy też Autorka dopuszcza możliwość ich uogólnienia na inne obszary lub warunki środowiskowe? Jakie warunki musiałyby zostać spełnione, aby takie uogólnienie było uzasadnione?

3. Czy Pani Doktorantka mogła by wskazać te elementy w swoich badaniach, które bezpośrednio można odnieść do budowania strategii i procedur ochrony krajobrazu i/lub zarządzania środowiskiem w aspekcie problematyki ekspansji gatunków inwazyjnych na badanym terenie? Jak mogłaby wyglądać strategia, bądź plan takiej ochrony?

4. Wniosek końcowy

Uważam, że rozprawa doktorska mgr inż. Ewy Zaniewskiej stanowi dysertację naukową w której zrealizowano założone cele. Pani Doktorantka wykazała się odpowiednim przygotowaniem teoretycznym i praktycznym, umiejętnością planowania i prowadzenia badań oraz znajomością współczesnej literatury dotyczącej tematu pracy. Autorka pokazała, że potrafi właściwie przeprowadzić zamierzone, długotrwałe badania terenowe oraz w większości prawidłowo i wnikliwie zinterpretować uzyskane wyniki badań.

Niestety z przykrością muszę stwierdzić, że pomimo imponującej pracy terenowej i analitycznej zastrzeżenia natury formalnej – przede wszystkim tematyka recenzowanej pracy, nieadekwatna do przyjętej dyscypliny naukowej: Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka, brak opisanego wprost problemu naukowego i postawionych hipotez do weryfikacji oraz brak materiałów potwierdzających prawidłowość analiz botanicznych (spisy roślin) powodują, że rozprawa doktorska mgr inż. Ewy Zaniewskiej, pt. „Homogenizacja biotyczna roślinności zasiedlanej przez nawłóć późną *Solidago gigantea* L. na przykładzie terenów rolnych rzeki doliny Pilicy” **nie spełnia wymagań** określonych w art. 187 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571, z późn. zm.) i **nie może być podstawą do nadania stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka.**

Lublin, dnia 06.03.2026 r.

Dr hab. inż. Artur Serafin, prof. UPL

