

Falenty, 22 września 2022 r.

dr hab. inż. Barbara Wróbel, prof. ITP-PIB
Instytut Technologiczno-Przyrodniczy
- Państwowy Instytut Badawczy w Falentach
Aleja Hrabaska 3, 05-090 Raszyn
e-mail: b.wrobel@itp.edu.pl

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Macieja Brzanka pod tytułem „Wpływ sposobów użytkowania na zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na obszarze Natura 2000”

Rozprawa doktorska została wykonana w Instytucie Inżynierii Środowiska, w Katedrze Kształtowania Środowiska Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie pod kierunkiem dr. hab. inż. Piotra Dąbrowskiego, prof. SGGW.

1. Podstawa opracowania

Podstawą wykonania niniejszej recenzji było pismo z dnia 22.07. 2022 roku skierowane przez p. prof. dr hab. inż. Janusza Kubraka, Dyrektora Instytutu Inżynierii Środowiska SGGW.

2. Ocena formalna pracy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska mgr. inż. Macieja Brzanka zatytułowana „**Wpływ sposobów użytkowania na zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na obszarze Natura 2000**” została opracowana w formie maszynopisu o objętości 124 stron formatu A4. Układ pracy jest typowy dla tego typu opracowań. Treść pracy Autor podzielił na 8 rozdziałów, a mianowicie: 1. Wstęp, 2. Przegląd Literatury, 3. Cel, hipoteza badawcza i zakres pracy, 4. Obiekt badań, 5. Metodyka badań 6. Wyniki badań, 7. Synteza i dyskusja wyników oraz 8. Wnioski. Niektóre rozdziały zostały podzielone na podrozdziały pierwszego i drugiego rzędu. Właściwa część rozprawy została poprzedzona streszczeniami w języku polskim i angielskim wraz ze słowami kluczowymi oraz Spisem treści. Na końcu pracy Autor zamieścił wykaz piśmiennictwa wykorzystanego w rozprawie oraz Spisy Rycin i Tabel. Układ pracy jest jasny i logiczny, a kolejność rozdziałów z wyodrębnionymi podrozdziałami jest właściwa. Praca napisana jest poprawnym językiem, od strony edytorskiej nie budzi większych zastrzeżeń. Tabele i rysunki zostały przygotowane w sposób przejrzysty i czytelny.

3. Ocena merytoryczna pracy

Istniejące obecnie trwałe użytki zielone to użytki półnaturalne, powstałe i utrzymujące się dzięki ekstensywnemu oddziaływaniu człowieka i jego racjonalnej, zrównoważonej działalności rolniczej. Dużym zagrożeniem, coraz częściej spotykanym w Polsce jest ekstensyfikacja polegająca na zaprzestaniu użytkowania (koszenia lub wypasu), co w krótkim czasie uruchamia proces wtórnej sukcesji roślinności i stopniowe przekształcanie się zbiorowisk trawiastych w ziołorośla i zbiorowiska szuwarowe. W efekcie prowadzi to do zanikania specyficznych ekosystemów otwartych i z reguły do spadku bioróżnorodności na tych terenach. W związku z tym wiele typów siedliskowych łąk podlega ochronie zgodnie z dyrektywą siedliskową i wymaga wyznaczenia dla ich zachowania obszarów Natura 2000. Typowym przykładem fitocenozy o takim charakterze jest siedlisko przyrodnicze 6510 – ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże. Charakterystyczną cechą siedliska 6510 jest jego duża dynamika i silny związek ze sposobem i intensywnością gospodarowania. Dlatego Autor niniejszej pracy, bardzo słusznie podjął się trudu przeprowadzenia badań terenowych oraz szeregu pomiarów i obserwacji, których celem było określenie wpływu sposobu gospodarowania na wartość przyrodniczą i rolniczą siedliska przyrodniczego 6510 – ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże, zlokalizowanego w zmeliorowanej dolinie rzecznej objętej programem NATURA 2000. Należy więc uznać, że tematyka podjęta przez Doktoranta jest nie tylko aktualna, ale ma też duże znaczenie użytkowe.

Tytuł ocenianej rozprawy, który brzmi: **„Wpływ sposobów użytkowania na zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na obszarze Natura 2000”** jest właściwie sformułowany i w pełni oddający jej treść.

W krótkim wstępie, czyli w pierwszej części pracy, Autor dokonał wprowadzenia w problematykę pracy, uzasadnił istotę i znaczenie podjętych badań. W rozdziale tym Autor przedstawił również jasno sprecyzowany cel pracy, co jest konsekwencją przemyślanego i logicznie zaplanowanego przez Doktoranta procesu badawczego.

W rozdziale „Przegląd literatury” obejmującym 14 stron Autor na wstępie przedstawił podstawowe informacje na temat ekosystemów rolniczych, czyli agroekosystemów, form ich ochrony, a w szczególności ochrony ekosystemów łąkowych w ramach sieci Natura 2000, w tym form ochrony siedliska 6510 - Ekstensywnie użytkowanych niżowych łąk świeżych. W następnej części przeglądu literatury Doktorant omówił zagadnienie ekofizjologicznych reakcji roślin na zmieniające się środowisko uzasadniając tym samym potrzebę podjęcia badań w tym zakresie. Zakres i układ tej części pracy doktorskiej nie budzą moich zastrzeżeń a poruszane przez Autora zagadnienia opisane są jasno i rzeczowo. W oparciu o dokonany przegląd najnowszej literatury, Autor bardzo przekonująco i rzeczowo dowiódł trafności i aktualności podjętego przez siebie tematu rozprawy.

W kolejnym rozdziale pracy zatytułowanym „Cel, hipoteza badawcza i zakres” Autor przedstawił jasno sprecyzowany cel pracy, który brzmi: „Określenie wpływu sposobu gospodarowania na wartość przyrodniczą i rolniczą siedliska przyrodniczego 6510 - ekstensywnie użytkowane niżowe łąki świeże zlokalizowanego w zmeliorowanej dolinie rzecznej na terenie Natura 2000” oraz trzy cele szczegółowe, a mianowicie:

- Doprecyzowanie wskaźników struktury i funkcji określających właściwy stan ochrony siedlisk przyrodniczych 6510;

- Określenie zaleceń do ochrony i zrównoważonego użytkowania obszaru Natura 2000 Łąki Soleckie;

- Ustalenie w jakim stopniu sposób użytkowania może wpływać na stan ekofizjologiczny wybranych gatunków charakterystycznych dla siedliska 6510.

Autor przyjął również hipotezę badawczą, w której założył, że struktura i funkcja siedliska przyrodniczego 6510 zależą od terminu i częstotliwości koszenia, ponieważ one decydują o występowaniu gatunków charakterystycznych. W opinii Recenzenta zarówno cele, jak i hipoteza badawcza zostały postawione prawidłowo.

W tej części pracy Doktorant przedstawił także zakres pracy, który obejmował kolejno:

- Określenie wartości przyrodniczej obszaru;

- Określenie wartości rolniczej obszaru;

- Określenie stanu ekofizjologicznego wybranych gatunków charakterystycznych dla siedliska 6510.

W następnej części pracy zatytułowanej „Obiekt badań”, liczącej 16 stron, Autor podał informację na temat lokalizacji i historii użytkowanego obiektu. Dodatkowo została załączona mapa sytuacyjna obiektu oraz mapa glebowo - rolnicza obszaru badań. Następnie Autor wyczerpująco opisał formy ochrony jakimi został objęty przedmiotowy obszar.

Kolejnym rozdziałem jest „Metodyka badań”, w którym Autor przedstawił szczegółowo i wyczerpująco metodykę przeprowadzonych przez siebie badań. Rozdział ten obejmuje 12 stron i dodatkowo jest udokumentowany pięcioma rycinami i trzema tabelami. Z treści tego rozdziału wynika, że aby potwierdzić hipotezę o istnieniu zależności pomiędzy stanem zachowania siedliska przyrodniczego 6510 a terminami i częstotliwością koszenia, w latach 2014 – 2016 przeprowadzono badania na obszarze PLH140055 Łąki Soleckie. Na obszarze tym wytypowano kwatery o różnej intensywności gospodarowania. Były to kwatery koszone wcześniej, koszone późno, koszone sporadycznie i niekoszone. Na wytypowanych kwaterach dokonano analizy wartości przyrodniczej i rolniczej oraz parametrów ekofizjologicznych wybranych gatunków charakterystycznych dla siedliska 6510. W tym celu corocznie w wyznaczonych punktach wykonywano pomiary współczynnika LAI, mierzono miąższość wojłoku, wilgotność gleby i jej zwięzłość a także pobierano próbki materiału roślinnego do analiz. Do oceny wartości przyrodniczej badanego siedliska przyrodniczego w zależności od sposobu użytkowania Doktorant wykorzystał zmodyfikowaną metodyką kompleksowej oceny tego siedliska przyrodniczego zaproponowaną przez IOŚ. Oznaczał także różnorodność i różnorodność florystyczną oraz występowanie fitowskaźników. Analizie zostały poddane także wskaźniki świadczące o wartości użytkowej (rolniczej) poszczególnych kwater, czyli wartość współczynnika LAI, wielkość plonu rolniczego oraz liczba wartości użytkowej runi – Lwu. Autor dokonał również oceny stanu ekofizjologicznego wybranych gatunków charakterystycznych dla siedliska 6510, czyli rajgrasu wyniosłego, kostrzewy czerwonej i wiechliny łąkowej. Do określenia stanu fizjologicznego roślin znajdujących się na poszczególnych kwaterach Autor wykorzystał pomiary fluorescencji chlorofilu oraz pomiary

indeksu zieloności. Należy zaznaczyć, że wykorzystanie parametrów stanu fizjologicznego roślin do oceny reakcji roślin na sposób użytkowania jest podejściem nowatorskim. W rozdziale tym przedstawiono warunki meteorologiczne panujące w okresie prowadzenia doświadczenia oraz podstawowe właściwości gleb: wilgotność i zwięzłość gleby. Na koniec Autor przedstawił zastosowane w pracy metody statystyczne. Z przedstawionego materiału wynika, że zastosowane metody badawcze są poprawne i zgodne z powszechnie stosowanymi w tego typu badaniach. Analizując jednak tę część pracy nasuwają mi się pewne kwestie wymagające dodatkowego wyjaśnienia. Jaka była wielkość kwater, na których prowadzono badania? Skąd zaczerpnięto dane do charakterystyki warunków meteorologicznych na obszarze badawczym w kolejnych sezonach wegetacyjnych. Brak również wzoru, na podstawie którego obliczono klimatyczny wskaźnik opadowy, przedstawiony w tabeli 3.

Na podstawie przedstawionego opisu metod badawczych oraz opisu zastosowanych analiz statystycznych, pomimo tych nielicznych niejasności, można stwierdzić, że Autor w stopniu bardzo dobrym opanował warsztat badawczy.

W rozdziale „Wyniki badań” Doktorant wykazał, że założony cel badań był konsekwentnie realizowany. Objętościowo jest to najobszerniejsza część pracy, obejmująca 32 strony. Uzyskane wyniki badań Autor rozprawy zestawił w 8 tabelach oraz przedstawił graficznie na 18 rycinach. Dane przedstawione na wykresach i zawarte w tabelach są poprawnie zestawione i uzupełnione prawidłowymi opisami wyników analizy statystycznej. Autor w pracy analizował kolejno, w sposób bardzo wnikliwy elementy składające się na wartość przyrodniczą obszaru, a mianowicie: skład botaniczny oraz wybrane wskaźniki specyficznej struktury i funkcji, różnorodność i różnorodność florystyczną, fitowskie wskaźniki wg. Ellenberga oraz zasięg badanego siedliska. Następnie Autor przeszedł do omówienia wyników w części dotyczącej wartości rolniczej obszaru. Na koniec przedstawił parametry ekofizjologiczne wybranych gatunków roślin charakterystycznych.

Na podstawie uzyskanych wyników Autor stwierdził, że stan zachowania siedliska 6510 zależał od terminu i częstotliwości koszenia zbiorowisk łąkowych. Na kwaterach koszonych, niezależnie od terminu tego zabiegu był niezadawalający, a na kwaterach koszonych sporadycznie i niekoszonych – zły. Ponadto na kwaterach niekoszonych Autor stwierdził występowanie gatunku inwazyjnego należącego do rodzaju *Solidago* czyli nawłóć. Ponadto zbiorowiska roślinne na kwaterach koszonych sporadycznie i niekoszonych cechowały się mniejszą różnorodnością biologiczną, równocześnie oraz wartością pastewną przy jednocześnie większej produkcji biomasy niż na kwaterach koszonych corocznie. Autor tłumaczy to faktem obecności takich gatunków jak *Solidago*, które tworzą większą biomasę niż gatunki o wysokiej wartości. Przywrócenie użytkowania polegające na wykaszaniu runi na kwaterach wcześniej niekoszonych skutkowało zwiększeniem zarówno wartości przyrodniczej jak i produkcyjnej badanego siedliska przyrodniczego 6510. Autor tłumaczy to ustąpieniem gatunków ekspansywnych i inwazyjnych, a następnie pojawieniem się gatunków charakterystycznych. Istotnym czynnikiem pozwalającym na zachowanie tego siedliska, na co zwrócił słusznie uwagę Autor, poza użytkowaniem rolniczym, jest utrzymanie optymalnej dla tego typu siedlisk wilgotności gleby. Ponadto Autor udowodnił istotny wpływ wariantu użytkowania na wydajności aparatu fotosyntetycznego wybranych gatunków traw.

Zakres i układ tej części pracy doktorskiej został wykonany poprawnie. Analizę uzyskanych wyników autor przeprowadził szczegółowo i logicznie opierając się na wynikach analizy statystycznej, co wskazuje na dobre przygotowanie praktyczne i naukowe Doktoranta.

W następnej części pracy zatytułowanej „Synteza i dyskusja wyników” Autor dokonał syntetycznego podsumowania uzyskanych wyników. Omawiając wyniki badań Autor szczegółowo zinterpretował otrzymane w pracy wyniki badań własnych i przedstawił je na tle wyników opublikowanych w literaturze krajowej i zagranicznej. Zarówno zakres jak i układ tej części pracy doktorskiej nie budzą zastrzeżeń. Rozdział ten został opracowany prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi zasadami w tego typu pracach naukowych. Pewien mój niedosyt budzi część dyskusji dotycząca wpływu wariantu użytkowania na stan fizjologiczny roślin. Stąd moje pytanie: Jak Doktorant wytłumaczy fakt reakcji aparatu fotosyntetycznego wybranych gatunków charakterystycznych na sposób użytkowania i który z zastosowanych parametrów może służyć jako miarodajny wskaźnik do oceny reakcji roślin na sposób użytkowania?

Kończącą częścią pracy są „Wnioski”. Autor sformułował aż 10 wniosków, które odnoszą się do postawionej hipotezy badawczej i zawierają zwięzłe odpowiedzi na postawione szczegółowe cele badań.

W opracowaniu rozprawy Doktorant wykorzystał 161 pozycji literaturowych, w tym 70 pozycji anglojęzycznych oraz 22 akty prawne i 3 strony internetowe. Pod względem merytorycznym literatura jest dobrana prawidłowo i w pełni odzwierciedla istniejący stan wiedzy w kraju i na świecie w zakresie przedmiotu zainteresowania Autora rozprawy. Świadczy również o umiejętności wykorzystania przez Autora rozprawy bogatej i najnowszej literatury przedmiotu.

4. Podsumowanie

Zapoznając się szczegółowo z treścią rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Macieja Brzanka stwierdzam, że tekst pracy został przygotowany bardzo starannie z niezwykłą dbałością o poprawność językową tekstu i szatę graficzną. Mimo wymienionych wcześniej nieścisłości metodycznych, które z obowiązku recenzenta wymieniałam, wyrażam przekonanie, iż nie umniejszają one merytorycznej wartości pracy oraz jej walorów poznawczych. Pragnę podkreślić, że doceniam ogromny wkład pracy Doktoranta, począwszy od wyboru tematyki badań, a następnie wyboru terenu do badań oraz prowadzenia obserwacji i pomiarów terenowych, aż po końcowe opracowanie wyników i ich interpretację. Tematyka podjętych badań, skrupulatność badawcza i bardzo wartościowe oryginalne dane liczbowe są cenne i wykazują zarówno poznawczą jak i użyteczną wartość.

Rozprawę doktorską Pana mgr. inż. Macieja Brzanka pt.: „Wpływ sposobów użytkowania na zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na obszarze Natura 2000”, oceniam pozytywnie. Stanowi ona oryginalny, znaczący, o znamionach innowacyjności dorobek naukowy. Stwierdzam, że Doktorant ma dobre przygotowanie merytoryczne, w wystarczającym stopniu opanował metody badawcze. Wszelkie kwestie dyskusyjne wynikające z niniejszej recenzji mogą być punktem wyjścia do dyskusji podczas publicznej obrony pracy doktorskiej.

5. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska spełnia wymogi stawiane tego typu pracom, określone w ustawie z 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2017 poz. 1789) w związku z art. 179 ust. 1 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. – Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1696, z późn. zm.). W związku z powyższym przedkładam Wysokiej Radzie Dyscypliny Środowiska, Górnictwa i Energetyki Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie wniosek o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie Pana mgr. inż. Macieja Brzanka do dalszych etapów przewodu doktorskiego.



dr hab. inż. Barbara Wróbel, prof. ITP-PIB