

Dr hab. Marek Kucharczyk, prof. UMCS
Zakład Ochrony Przyrody
Wydział Biologii i Biotechnologii
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
Ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
e-mail: marek.kucharczyk@umcs.lublin.pl

Lublin, 25 sierpnia 2019 r.

Recenzja rozprawy doktorskiej Pana mgr. inż. Stanisława Franczaka
Koncepcja wyceny wybranych świadczeń ekosystemowych zbiorowisk trawiastych
przygotowanej pod kierunkiem dr hab. inż. Haliny Lipińskiej i dr inż. Agnieszki Kępkowicz (promotor
pomocniczy)

Koncepcja i cele rozprawy

Problematyka świadczeń ekosystemowych i ich wyceny znajduje się w kręgu zainteresowań badaczy reprezentujących różne dyscypliny naukowe, zarówno ekonomiczne jak i przyrodnicze. Racjonalne korzystanie z zasobów środowiska w czasie globalnej katastrofy klimatycznej to m. in. podejmowanie często trudnych decyzji o sposobie i kierunkach gospodarowania przestrzenią. Bez właściwej, opartej na badaniach naukowych, oceny wartości środowiska przyrodniczego nie sposób mówić o racjonalności działań, zarówno gospodarczych jak i politycznych. Koncepcja „usług ekosystemowych” będąca przedmiotem recenzowanej pracy pozwala na syntetyczne przedstawienie powiązań między ekologicznym i ekonomicznym podejściem do środowiska. Kwantyfikacja „usług” pozwala na podejmowanie decyzji zgodnych ze zrównoważonym rozwojem.

Rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Stanisława Franczaka podejmuje aktualny i ważny z punktu widzenia poznawczego i praktycznego problem związany z wyceną świadczeń ekosystemowych zbiorowisk trawiastych.

Głównym celem badań była kwantyfikacja świadczeń ekosystemowych tych właśnie zbiorowisk na tle innych upraw rolniczych o przeznaczeniu paszowym oraz przedstawienie ekonomicznej wyceny świadczeń jako elementu oceny środowiska przyrodniczego. Autor stawia także, poza celami poznawczymi, cel metodyczny, jakim jest opracowanie procedur badawczych służących kwantyfikacji świadczeń ekosystemowych oraz cel aplikacyjny jakim jest dostarczenie zobiektywizowanych przesłanek do podejmowania decyzji dotyczących zarządzania zbiorowiskami trawiastymi.

Pan mgr inż. Franczak postanowił na podstawie własnych badań zweryfikować pięć hipotez badawczych, które zakładają, że zbiorowiska trawiaste pełnią ważne funkcje ekosystemowe, wartość usług jest wyższa niż innych upraw o przeznaczeniu paszowym, jednocześnie są one zróżnicowane środowiskowo i przestrzennie. Dwie hipotezy dotyczą subiektywnych ocen zbiorowisk trawiastych jako elementów krajobrazu służących rekreacji i wypoczynkowi i zróżnicowaniu ocen w zależności od profilu zawodowego.

Autor założył, że weryfikację hipotez przeprowadzi na przykładzie użytków zielonych w trzech województwach: lubelskim, podlaskim i opolskim porównując je do upraw kukurydzy jako podstawowej rośliny paszowej.

Cele pracy wraz ze szczegółowymi pytaniami badawczymi Doktorant przedstawił na tle przeglądu literatury, który znajduje się zarówno w rozdziale 2. *Cele i założenia badawcze pracy oraz uzasadnienie badań*, jak i 3. *Przegląd piśmiennictwa*. Rozdział 3 jest obszerny (strony 12-53) i obejmuje zagadnienia podstawowe czyli definicję i klasyfikację usług ekosystemowych, a także stan badań, stosowane metody, opis funkcji i świadczenia ekosystemowe użytków zielonych. W tym rozdziale opisany został także aktualny stan użytków zielonych w Polsce.

Struktura i formalna strona rozprawy

Rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Stanisława Franczaka składa się z ośmiu rozdziałów: (1) *Wstęp*; (2) *Cele i założenia badawcze pracy oraz uzasadnienie badań*; (3) *Przegląd piśmiennictwa*; (4) *Metodyka badań*; (5) *Charakterystyka terenu opracowania*; (6) *Wyniki badań i dyskusja*; (7) *Podsumowanie pracy*; (8) *Wnioski*. Pracę zamykają spisy literatury, tabel i rycin oraz jeden załącznik. W skład rozdziałów głównych wchodzi podrozdziały niższej rangi, szczególnie w *Przeglądzie piśmiennictwa* (który jest właściwie szerokim opisem problematyki badawczej), *Metodyce badań* i rozdziale *Wyniki badań i dyskusja*.

Zasadniczy tekst pracy obejmuje 151 stron wydruku komputerowego, na kolejnych kilkudziesięciu (str. 157-173) mieści się wykaz cytowanej literatury, który liczy 270 pozycji stanowiących istotne i wiarygodne źródło informacji odnoszące się do tematyki pracy, spis źródeł internetowych, spis tabel i rycin (str. 173-176) oraz załącznik – ankieta *Wartość kulturowych usług ekosystemowych zbiorowisk trawiastych*.

Dobór literatury z zakresu podejmowanej problematyki badawczej jest odpowiedni (choć nie wyczerpujący), a poszczególne pozycje właściwie wykorzystane. Przywołania poszczególnych pozycji nie we wszystkich przypadkach są prawidłowe.

Na część ilustracyjną pracy składają się 33 ryciny i 40 tabel. Niestety, do opracowania nie został dołączony ani abstrakt w języku angielskim ani słowa kluczowe.

Struktura pracy odpowiada ogólnym zasadom konstrukcji tego typu rozpraw. Moim zdaniem podrozdział 3.2.3. *Aktualny stan UZ w Polsce* ze względu na próbę oceny usług ekosystemowych terenów zielonych w całej Polsce (podrozdział 6.5) powinien znaleźć się w rozdziale 5. *Charakterystyka terenu opracowania*. Uważam też, że należało wyodrębnić dyskusję jako odrębny rozdział, a nie umieszczać ją wraz z wynikami.

Pod względem językowym i redakcyjnym praca nie budzi większych zastrzeżeń. Tekst został przygotowany starannie, z nielicznymi usterkami merytorycznymi oraz błędami stylistycznymi i interpunkcyjnymi (zostały naniesione w maszynopisie pracy, przykłady podaję poniżej w uwagach szczegółowych).

Moje zastrzeżenia dotyczą niektórych terminów używanych przez Autora, w tym szczególnie „ekosystem”, który traktowany jest nazbyt swobodnie, np. w odniesieniu do trawników. W tekście pojawiają się też skróty, które nie są wyjaśniane, np. UZ, ET. Ich znaczenie jest oczywiste dla rolników, ale dla biologa-ekologa już nie. Podobnie jest z jednostkami miary, np. w tabeli 15 występuje „Mg” na oznaczenie tony i typowo rolnicza jednostka „dt” czyli decytona.

Strona graficzna dysertacji zyskałaby w mojej ocenie, gdyby ryciny 1 i 2 były wykonane w większej skali, tak by nie nakładały się punkty. Innym rozwiązaniem jest przedstawienie województw oddzielnie jako ryc. 1A, B, C. Także ryciny 23, 26, 29, 33 tracą na czytelności ze względu na rozbudowaną skalę i kontury wszystkich województw. Wykres na stronie 109 (Ryc. 12) jest nieczytelny, powinien być przedstawiony jako dwa lub trzy odrębne wykresy. Wadą strony graficznej jest również brak przedstawienia danych z tabel 18-24 i 26-27 w postaci wykresów typu box-plot (z danymi odstającymi). Ułatwiłoby to interpretację wyników.

Zakres badań i zastosowane metody

Przedmiotem badań Pana mgr. inż. Stanisława Franczaka jest kwantyfikacja świadczeń ekosystemowych zbiorowisk trawiastych i innych upraw o przeznaczeniu paszowym oraz wycena ekonomiczna świadczeń. Doktorant wybrał trzy województwa: lubelskie, podlaskie i opolskie jako poligony badawcze, a w nich 1540 punktów zlokalizowanych w trwałych użytkach zielonych, krótkotrwałych użytkach przemiennych oraz na gruntach ornych przeznaczonych pod uprawę traw i kukurydzy. W oparciu o dane związane z gospodarką rolną (w metodyce badań brak szczegółowych danych o źródłach!) obliczał biofizyczne wielkości i wartość ekonomiczną następujących wskaźników:

- z sekcji *świadczenia zaopatrzeniowe* - produkcja paszy (zielonki);
- z sekcji *świadczenia utrzymania i regulacji*: sekwestracja węgla w warstwie 0-20 cm, zawartość azotu mineralnego w warstwach 0-30 i 60-90 cm oraz zdolność do zatrzymania wody.

Materiał ten był pogrupowany wg województw, rodzajów gleby i sposobu użytkowania. Wyceny usług ekosystemowych dokonano w oparciu o metodę cen rynkowych, kosztów zastępczych i kosztów redukcji emisji. Metody te są dobrane prawidłowo i opisane szczegółowo.

Dane z zakresu usług kulturowych zebrano wykorzystując metodę ankietową. Ankieta (zaprezentowana w załączniku) zawiera:

- ocenę roli przyrodniczo-gospodarczej ekosystemów trawiastych i upraw kukurydzy,
- pełnione funkcje (produkcyjne, przyrodnicze, krajobrazowe),
- świadczenia (zaopatrzeniowe, regulacji i utrzymania, kulturowe),
- ocenę walorów przyrodniczych i otoczenia z punktu widzenia wypoczynku i rekreacji oraz poprawy estetyki otoczenia,
- ocenę atrakcyjności walorów przyrodniczych i krajobrazowych,
- ocenę atrakcyjności w zależności od sposobu użytkowania,
- pytania o gotowość zapłaty za możliwość korzystania ze zdrowego środowiska oraz dóbr i usług pochodzących z ekosystemów trawiastych,
- pytanie o kwoty, jakie respondent jest gotów przeznaczyć na zachowanie ekosystemów trawiastych i wysokość rekompensaty za ograniczenie dostępu do tych dóbr,
- pytanie o kwotę, jaką rolnik powinien otrzymać za utrzymanie użytków zielonych.

Respondentami byli studenci czterech kierunków studiów Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie. Na podstawie danych ankietowych Doktorant obliczył wskaźniki atrakcyjności oraz subiektywną wartość ekosystemów i upraw kukurydzy w analizowanych województwach.

Wadą tej części pracy jest dobór respondentów ze względu na brak reprezentatywności: ich specyfikę kształcenia (studiują na uczelni o profilu rolniczym) i możliwą nadreprezentację osób z województwa lubelskiego. Odpowiedzi na pytania o kwoty, jakie respondent jest gotów przeznaczyć na zachowanie ekosystemów trawiastych i wysokość rekompensaty za ograniczenie dostępu do tych dóbr oraz o kwotę, jaką rolnik powinien otrzymać za utrzymanie użytków zielonych jest silnie uzależniona od wielu czynników, m.in. poziomu wykształcenia, zawodu czy regionu z jakiego pochodzą. Dokonany dobór respondentów silnie rzutuje na uzyskane wyniki, które należy traktować jako testowanie podejścia metodycznego, a nie właściwą ocenę i wycenę. Lepszym, choć nie optymalnym, byłoby ankietowanie studentów tych samych kierunków studiów w trzech uczelniach o podobnym profilu w badanych województwach.

Hipotezy postawione w pracy testowano za pomocą metod statystycznych: analizy głównych składowych (PCA) w celu odrzucenia najmniej istotnych czynników, uogólnionego modelu liniowego (GLM) w układzie zagnieżdżonym do porównania średnich wartości oraz testu niezależności χ^2 w analizie odpowiedzi ankietowych. Wykorzystano także test nieparametryczny – korelacje rang Spearmana w poszukiwaniu korelacji między ocenianymi wskaźnikami świadczeń ekosystemowych. Test ten nie został opisany w metodyce. Jego zastosowanie jest błędne, ponieważ transformacja logarymiczna normalizuje rozkład zmiennych, jak napisano na stronie 64.

Uzyskane wyniki i główne walory rozprawy doktorskiej

Pan mgr inż. Stanisław Franczak prezentuje uzyskane wyniki w rozdziale *Wyniki badań i dyskusja*. Wyniki zostały zamieszczone w czterech podrozdziałach, które zawierają identyfikację świadczeń ekosystemów trawiastych na tle uprawy kukurydzy oraz świadczenia ekosystemowe w poszczególnych sekcjach: *zaopatrzeniowe*, *regulacja i utrzymanie* i *kulturowe*. W podrozdziałach omawiających świadczenia omówione zostały poszczególne wskaźniki i badania ankietowe.

Wyniki uzyskane przez Autora rozprawy wskazały na znaczenie zbiorowisk trawiastych jako ekosystemów (właściwie części ekosystemów) o dużej wartości przyrodniczej, gospodarczej i kulturowej. Ważnym osiągnięciem pracy jest próba oszacowania wartości świadczeń w zależności od sposobu użytkowania i rodzaju gleb oraz rozpoznanie przestrzennego zróżnicowania tych świadczeń (z zastrzeżeniami wskazanymi wyżej).

Autor wykazał znaczną przewagę zbiorowisk półnaturalnych nad uprawami paszowymi (kukurydzą) w zakresie *świadczeń regulacji i utrzymania*: sekwestracji węgla, zdolności do utrzymywania zasobów wody (zdolność przeciwpowodziową), rolę w utrzymaniu właściwości biogeochemicznych gleby mierzoną zawartością azotu w warstwie 0-30 cm gleby oraz rolę w filtracji zanieczyszczeń mierzoną zawartością azotu w warstwie 60-90 cm gleby. Wyliczona wartość monetarna tych świadczeń znacznie przewyższa wartość kukurydzy jako rośliny paszowej (sekcja *zaopatrzeniowe*).

Kwantyfikację wskaźnika „możliwości rekreacji i wypoczynku” w sekcji *świadczenia kulturowe* należy traktować jako testowanie podejścia metodycznego, a nie właściwe wyliczenia ze względu na dobór respondentów. Niezależnie od tej wady badań ankietowych, uzyskane wyniki potwierdzają oczywistą przewagę atrakcyjności zbiorowisk trawiastych nad uprawami kukurydzy.

Dużym walorem recenzowanej rozprawy jest opracowanie ścieżki badawczej kwantyfikacji wybranych świadczeń ekosystemowych na poziomie regionalnym oraz weryfikacja praktycznych

możliwości zastosowania dostępnych metod i danych. Wyniki wskazują na zróżnicowaną wartość świadczeń zaopatrujących, regulacji i utrzymania oraz kulturowych zbiorowisk trawiastych zarówno w ujęciu przestrzennym, jak i środowiskowym. Są one dobrą podstawą do działań decyzyjnych w zakresie produkcji rolniczej, ochrony walorów przyrodniczo-krajobrazowych i gospodarowania przestrzenią. Uwagi do tego rozdziału umieściłem w następnej części recenzji.

Podsumowując, mam podstawy twierdzić, że recenzowana rozprawa wnosi nowe elementy do wiedzy w zakresie badań nad świadczeniami ekosystemowymi, a wskazane wyżej krytyczne uwagi nie wpływają na ostateczną pozytywną jej ocenę. Zwraca uwagę interdyscyplinarny charakter pracy, wymagający od Doktoranta zarówno dysponowania niezbędną wiedzą z zakresu produkcji rolniczej, ochrony środowiska i ekonometrii.

Uwagi szczegółowe

W trakcie lektury recenzowanej pracy nasunęły mi się spostrzeżenia, które pragnę polecić uwadze Autora (w kolejności pojawiania się w tekście):

1. W podrozdziale *Definicja i klasyfikacje* przywoływany jest projekt TEEB i podane tam definicje ekosystemu (strona 15 rozprawy) czy klasyfikacji świadczeń (str. 17-18). Zawierają one ewidentne błędy biologiczne i nie powinno się ich bezkrytycznie przywoływać.
2. Z przyrodniczego punktu widzenia ekosystem jest jednostką przyrodniczą wysokiej rangi ze względu na swój kompleksowy charakter i możliwość niezależnego (z pewnymi ograniczeniami) funkcjonowania od innych takich jednostek. W większości przypadków zbiorowiska trawiaste są częścią ekosystemu, a nie kompletnym ekosystemem jak półnaturalna węgierska puszcza, czy naturalna preria czy pampa. Nadużyciem jest mówienie o trawniku jako ekosystemie. Podobnie jest z używaniem pojęcia krajobrazu, który z natury rzeczy jest jednostką ponad-ekosystemową, a rozpatrywane ekosystemy trawiaste drobną jego częścią.
3. Tłumaczenie z języka angielskiego niektórych terminów i fraz nie jest właściwe i/lub klarowne, np. punkt 3d (strona 19) jest niezrozumiały, „Bilion” to po polsku miliard.
4. Tabela 1 jest skrótem tabeli znajdującej się w opracowaniu Solona i in. (2017), która w części „Kultura (interakcje z przyrodą)” jest już uproszczona i niskiej jakości. Tabelę 1 należy poprawić. Podobnie z przywoływaniem pracy Mizgajskiego (2010), w której funkcje ekosystemów podane są z błędami. Zalecam bardziej krytyczne podejście do źródeł (np. Wasilewski 2010, Wallis de Vries i Van Sway 2019).
5. Dane z książki Kaługi (2009) zostały podane nieprawidłowo (str. 50). Podobnie wnioski wyciągnięte z pracy Gotkiewicza (2014) i udziału łąk i pastwisk w obszarach Natura 2000 są nieuprawnione.
6. W *Metodyce badań* (str. 53) brak danych o źródłach informacji. Dotyczy to zarówno etapu przygotowawczego jak i etapu badawczego.
7. W języku pracy znalazły się nienaukowe terminy bądź sformułowania, np. „niekonwencjonalny zasób przyrody” (str. 67), „niestety ze statystycznego punktu widzenia różnice te nie były istotne” (str. 101), „ciekawsze walory” (str. 9) i in.
8. Tabela 16 jest nieprawidłowo opisana i przedstawia wielkość nawożenia, a nie nadwyżkę czy niedobór (patrz tekst na str. 73).

9. W przypadku wyłączenia z analizy PCA części danych jak sugeruje Autor na stronie 83, rozrzut punktów na powierzchni określonej przez składowe będzie inny niż gdy dane są kompletne. Nieuprawnione jest stwierdzenie „Biorąc pod uwagę tylko gleby mineralne rozrzut wartości pierwszej składowej ... jest podobny”.
10. W rozdziale 6 brak właściwej dyskusji wyników przedstawionych w podrozdziałach 6.2 i 6.3. Właściwym jest wyodrębnienie oddzielnego rozdziału i zestawienie uzyskanych wyników z publikacjami już przywołanymi w tekście.
11. Występuje dysproporcja w opisie danych w podrozdziałach 6.2-3 i 6.4. W dwóch pierwszych przywoływane są dane szczegółowe, w trzecim ich brak.
12. Analiza danych ankietowych odnosi się jedynie ogólnikowo do pytań o ważność walorów otoczenia i przyrodniczych cennych z punktu widzenia rekreacji i wypoczynku (str. 111-112). Pytania zadane w ankiecie dotyczą oddzielnie rekreacji i wypoczynku oraz ekosystemów trawiastych i kukurydzy. Należało odnieść się do każdej z kategorii oddzielnie.
13. Spis publikacji i danych internetowych jest przygotowany niestarannie o ma braki. W tekście przywoływane są źródła internetowe, które są opisane jedynie adresem internetowym, a nie użytym w tekście skrótem (np. CICES, GUS, GDOS).
14. W pytaniu ankietowym pojawia się kategoria „Piękne, malownicze krajobrazy” jako element równoważny elementom krajobrazów. Po pierwsze, pojęcia „piękne” i „malownicze” są wysoce subiektywne, po drugie, elementy oceny powinny być sobie równoważne. Ta kategoria nie powinna podlegać ocenie.

Konkluzja

W podsumowaniu recenzji pragnę powtórzyć, że praca Pana mgr. inż. Stanisława Franczaka, mimo wskazanych uwag, jest dobrym opracowaniem naukowym, opartym na oryginalnym i wiarygodnym materiale. Koncepcja pracy oraz sposób opracowania i prezentacji wyników potwierdzają, że Autor potrafi rozwiązywać postawione problemy i radzi sobie z interpretacją wyników.

W konkluzji stwierdzam, że rozprawa doktorska Pana mgr. inż. Stanisława Franczaka spełnia warunki określone w artykule 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 Nr 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami). Zwracam się zatem do Rady Wydziału Agrobioinżynierii Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z wnioskiem o jej przyjęcie oraz wnoszę o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów postępowania o nadanie stopnia naukowego doktora.


Dr hab. Marek Kucharczyk, prof. UMCS