

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Ilony Woźniak-Kosteckiej
pt. „Ocena popytu i podaży usług ekosystemowych wiejskich obszarów
biologicznie czynnych – studium przypadku gminy Sosnowica”**

Podstawą formalną wykonania recenzji jest uchwała Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie z dnia 5.07.2023 r. oraz pismo nr RDRiO/5100/os/2023 z dnia 18.07.2023 r. Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została wykonana pod kierunkiem naukowym dr hab. inż. Haliny Lipińskiej, prof. uczelni w Katedrze Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie.

1. Ocena problematyki badawczej pracy

Doktorantka podjęła w pracy ważne i aktualne zagadnienie dotyczące oceny popytu i podaży usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy wiejskiej Sosnowica. W kwestii środowiskowej istotnymi problemami dla zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich są występujące w ostatnim czasie zmiany klimatyczne i adaptacja do nich, jak również utrzymanie usług świadczonych przez ekosystemy jako niezbędnych do przeżycia dla mieszkańców tych terenów. Usługi ekosystemowe łączą infrastrukturę ekologiczną z infrastrukturą społeczną na obszarach wiejskich i miejskich, co w efekcie przynosi korzyści zarówno ludziom, jak i ekosystemom. Ochrona i poprawa usług ekosystemowych na obszarach wiejskich jest pożądana ekologicznie i społecznie. W praktyce oznacza to ochronę ekosystemów przed nadmierną eksploatacją w miejscach z cennymi siedliskami przyrodniczymi, wykorzystywanie rolnicze obszarów z glebami wysokiej jakości do efektywnej produkcji rolniczej oraz zabudowywania w miejscach, gdzie inne funkcje nie mogą być realizowane z korzyścią dla środowiska i jej mieszkańców.

Rozpatrywanie usług ekosystemowych pod kątem obszarów biologicznie czynnych, tj. gruntów: rolnych, leśnych, podmokłych i wodami pozwala ocenić wkład różnorodnych ekosystemów w funkcjonowanie jej mieszkańców, ale również w ochronę i zrównoważone

gospodarowanie na tych obszarach. Obszary biologicznie czynne cechujące się dużą różnorodnością biologiczną odgrywają istotną rolę we wspieraniu usług ekosystemowych.

Badania dotyczące roli usług ekosystemowych prowadzono w różnym zakresie, najczęściej na obszarach zurbanizowanych. Istnieje więc pilna potrzeba ich kontynuacji i rozszerzania o nowe wątki badawcze, w tym dotyczące analizy podaży i popytu usług ekosystemowych na obszarach wiejskich z kategorii: zaopatrzeniowe, regulacji i utrzymania oraz kulturowe.

Uwzględniając powyższe stwierdzenia uważam, że podjęcie badań przez mgr inż. Ilonę Woźniak-Kostecką z zakresu oceny popytu i podaży usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy wiejskiej Sosnowica jest w pełni uzasadnione. Tematyka jest aktualna i ważna, zwłaszcza w kontekście upowszechniania zasad zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich i założeń koncepcji Europejskiego Zielonego Ładu. Oceniana praca spełnia warunek oryginalności, a problematykę badawczą w prezentowanej dysertacji uznaję za interesującą zarówno w aspekcie poznawczym, jak i aplikacyjnym.

2. Ocena formalna pracy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska obejmuje 275 stron wraz ze streszczeniem w języku polskim i angielskim. Dysertacja ma typowy układ prac badawczych i jest podzielona na rozdziały główne: Wstęp, Cel i hipotezy badawcze, Przegląd piśmiennictwa, Charakterystyka terenu opracowania, Procedura badawcza i zastosowane metody, Wyniki badań, Dyskusja i podsumowanie, Wnioski, Piśmiennictwo, Spis tabel i rycin oraz Aneks. Na początku pracy Doktorantka zamieściła Streszczenie i słowa kluczowe w języku polskim i angielskim. W większych rozdziałach Doktorantka wydzieliła podrozdziały drugiego i trzeciego rzędu, sprawiając, że praca jest przejrzysta i uporządkowana. Autorka zamieściła 55 tabel i 111 rycin, a w Aneksie 20 tabel i kwestionariusz ankiety. W pracy zamieszczono 170 pozycji literatury, w tym 121 anglojęzycznych (71%). Na uwagę zasługuje fakt, że najczęściej są to prace publikowane w renomowanych czasopismach naukowych, a ponad połowa z nich (53%) ukazała się w ciągu ostatnich 10 lat, w tym 25% w ostatnim pięcioleciu. Szeroki dobór aktualnej literatury świadczy o dobrym przygotowaniu Doktorantki do podjęcia prac badawczych. Pod względem redakcyjnym spis piśmiennictwa wykonany jest poprawnie i starannie, podobnie jak cała praca, którą czyta się z dużym zainteresowaniem, co świadczy o

dużej umiejętności pisania. Przyjęty układ pracy jest właściwy, a opracowanie spełnia formalne wymagania stawiane rozprawom doktorskim.

3. Ocena merytoryczna pracy

Dysertacja stanowi wkład w badania dotyczące oceny popytu i podaży usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy wiejskiej Sosnowica. **Tytuł rozprawy doktorskiej** został sformułowany poprawnie i w pełni odpowiada treści pracy.

Należy podkreślić, że praca jest przygotowana w sposób staranny i estetyczny, a zamieszczone rysunki i tabele są czytelne, przejrzyste i dobrze zaprezentowane. Ponadto przedstawiono szeroki zakres badań dotyczący ekonomicznej oceny usług ekosystemowych czterech obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy Sosnowica, co pozwoliło na rzetelną ocenę ich popytu i podaży. Podjęcie przez Doktorantkę tematyki związanej z oceną usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych na obszarze gminy wiejskiej uważam za istotne zarówno z punktu widzenia naukowego, jak i utylitarnego.

Rozprawa rozpoczyna się 3 stronicowym **Wstępem**, który jest przejrzystym, syntetycznym i logicznym przedstawieniem tematyki badawczej. Poruszona w nim tematyka odpowiednio wprowadza w problematykę badawczą, co umożliwia określenie celu pracy. Mgr inż. Ilona Woźniak-Kostecka zwraca uwagę na istotność oceny potencjału usług ekosystemowych na poziomie gminy jako narzędzia wspomagającego określenie kierunków rozwoju i możliwości wdrożeń założeń Europejskiego Zielonego Ładu.

W rozdziale tym pragnę zwrócić uwagę, że przy definiowaniu skrótów do pojęć Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) (str. 11) i obszarów biologicznie czynnych (OBC) (str. 10, 11) należy konsekwentnie w tekście stosować skróty lub całe sformułowania, a nie powtarzać ponownie sformułowania i skróty.

Cel, hipotezy badawcze i zakres pracy sprecyzowano i przedstawiono w sposób jasny i przejrzysty. Mgr inż. Ilona Woźniak-Kostecka w hipotezie badawczej przyjęła, że *oceniane obszary biologicznie czynne (OBC) w gminie Sosnowica zapewniają usługi ekosystemowe z kategorii: zaopatrzeniowe, regulacji i utrzymania oraz kulturowe. Wielkość i wartość tych usług wyrażana podażą i popytem jest zróżnicowana i zależy od grupy OBC i jej przestrzennego zasięgu, kategorii usług oraz miejscowości, a różne relacje pomiędzy ich podażą a popytem powodują brak zbilansowania wartości tych parametrów. Założyła również, że wykazana w badaniach zależność pomiędzy podażą a popytem usług ekosystemowych OBC oraz ich wycena*

może posłużyć jako argument na rzecz ochrony tych obszarów, a także wskazaniu kierunków rozwoju gminy i planowania przestrzennego zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju.

Jako nadrzędny cel badań Autorka przyjęła ocenę usług ekosystemowych wybranych grup obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy Sosnowica w oparciu o ich podaż i popyt. Jednocześnie złożoność i wielowymiarowość zagadnień będących przedmiotem ocenianej rozprawy doktorskiej skłoniło do wyodrębnienia szczegółowych celów poznawczych, metodycznych i użytkowych.

Aby osiągnąć zamierzony cel Doktorantka zaplanowała a następnie zrealizowała 3-letnie badania nad ekonomiczną oceną usług ekosystemowych OBC w gminie Sosnowica w oparciu o analizę danych statystycznych badanej gminy, w tym analiz przestrzennych oraz badań laboratoryjnych i wyników ankiety, co pozwoliło na wyznaczenie obszarów badawczych i identyfikację ich usług ekosystemowych.

Kolejny rozdział pracy **Przegląd piśmiennictwa** obejmujący 21 stron został podzielony na 7 podrozdziałów, w których Autorka kompleksowo przedstawia poruszoną problematykę badawczą dysertacji, dając należyłą podbudowę teoretyczną pracy. Wielowymiarowe przedstawienie zagadnień i badań związanych z rozprawą doktorską, szeroko udokumentowane literaturą krajową i światową, potwierdza dużą wiedzę Doktorantki w zakresie omawianej tematyki. *W podrozdziale pierwszym* dotyczącym historycznego zarysu usług ekosystemowych w ujęciu globalnym, jak i krajowym, Autorka podkreśliła istotną rolę korzyści uzyskiwanych z ekosystemów jako narzędzi do badania zależności społeczeństwa od przyrody, w tym działań i procesów ekologicznych, które w sposób bezpośredni bądź pośredni przyczyniają się do poprawy jakości życia człowieka. *W drugim podrozdziale*, który w mojej opinii powinien być zatytułowany „Klasyfikacja usług ekosystemowych”, Doktorantka dokonała klasyfikacji usług ekosystemowych zaproponowanej przez Wspólną Międzynarodową Klasyfikację Korzyści Ekosystemowych (CICES) na korzyści zaopatrzeniowe, regulacji i utrzymania oraz kulturowe. Następnie przedstawiła dosyć szczegółowy opis sklasyfikowanych korzyści ekosystemowych wyjaśniając ich zakres i zasady podziału. Kolejny *podrozdział* przedstawia obszary biologicznie czynne i ich rolę w kształtowaniu i funkcjonowaniu ekosystemów. Obszary te spełniają szczególną rolę na terenach silnie zurbanizowanych, gdzie ich utrzymanie i ochrona przed degradacją powinna być celem nadrzędnym. *W czwartym podrozdziale* Doktorantka podkreśliła, że istotna jest ocena ilości i wartości usług ekosystemowych na obszarach biologicznie czynnych z uwzględnieniem czynników ekonomicznych, przyrodniczych i społecznych oraz wskazanie potencjałów poszczególnych obszarów do pełnienia określonych funkcji ekosystemowych. Autorka wykazała, że podaż na usługi ekosystemowe odnosi się do

dostępności i możliwości korzystania z usług, które przynoszą pożytek człowiekowi, a popyt obrazuje zapotrzebowanie społeczeństwa na te usługi. Badania literaturowe potwierdziły, że badania nad popytą i popytem na usługi ekosystemowe na tym samym terenie są nieliczne. Ponadto badania nad popytem na usługi ekosystemowe nabierają znaczenia w przypadku podejmowania decyzji w zakresie ochrony środowiska, planowania przestrzennego, rozwoju rynków ekosystemowych czy oceny skuteczności polityk środowiskowych. Tym samym oszacowanie popytu i podaży na określone usługi ekosystemowe na obszarze gminy wiejskiej wydaje się uzasadnione. W kolejnym *podrozdziale* przedstawiono krajowe uregulowania prawne dotyczące usług ekosystemowych, w tym zasady ich ochrony w pobliżu terenów użytkowanych rolniczo. Natomiast tematykę dotyczącą metod oceny usług ekosystemowych na świecie Doktorantka podjęła w *podrozdziale szóstym*. Wykorzystano metody opierające się na kosztach, aspekcie socjologicznym i ich modyfikacje. Wyróżniono też zależności występujące przy ekonomicznej ocenie zasobów naturalnych i usług ekosystemowych. *Ostatni podrozdział* poświęcono założeniom Europejskiego Zielonego Ładu, który korzystnie wpływa na jakość środowiska przyrodniczego i rozwój gospodarczy kraju poprzez realizację celów sprzyjających zrównoważeniu środowiskowemu, neutralności klimatycznej i zrównoważeniu konkurencyjności.

Wysoko oceniam dokonany w tej części pracy przegląd stosowanych na świecie ekonomicznych metod oceny zasobów naturalnych i usług ekosystemowych. Rozdział ten został napisany poprawnie językowo a występujące nieliczne błędy nie wpływają negatywnie na jego wartość merytoryczną, przykładowo:

- na str. 17,18 są zacytowane pozycje literatury (Kronenberg, 2016a) i (Kronenberg, 2016b), które nie zostały zamieszczone w spisie piśmiennictwa;
- na str. 22 w drugim wierszu od góry powinno być „pierwszym systemem obszarów chronionych” zamiast „pierwszym system obszarów chronionych”;
- na str. 27 w siódmym wierszu od dołu powinno być „dostarczać usługi dla rozwoju” zamiast „dostarczać usług dla rozwoju”.

Ponadto przedstawione w tej części pracy zagadnienia są bardzo ciekawe i w niektórych wypadkach wymagają szerszego omówienia. Dlatego sformułowałam kilka zapytań dotyczących tego rozdziału:

- 1. Proszę podać przykłady klas i typów klas dla usług zaopatrzeniowych oraz usług regulacji i utrzymania zgodnie z CICES V5.1 (str. 19).**
- 2. Proszę rozwinąć zdanie dotyczące usług regulacji i utrzymania „Klasyfikacja umożliwia ich rozróżnienie ze względu na procesy *in situ* czy *ex situ*” (str. 20).**

3. Proszę wyjaśnić, na czym polega regulacja przepływów, która obejmuje wszystkie rodzaje przepływów w mediach stałych, ciekłych lub gazowych (str. 19).

Reasumując, przedstawiony przegląd literatury wskazuje na bardzo dobre rozpoznanie tematu przez Autorkę. Daje należyłą podbudowę teoretyczną pracy i uzasadnia potrzebę badań z zakresu ekonomicznej oceny usług ekosystemowych na obszarach wiejskich.

W rozdziale **Charakterystyka terenu opracowania** omówiono gminę Sosnowica pod kątem położenia i podziału administracyjnego, układu sieci komunikacyjnej i danych demograficznych. Następnie w *podrozdziale drugim* przedstawiono cechy przyrodnicze gminy i stan środowiska przyrodniczego, w tym prawne formy ochrony, strukturę użytkowania gruntów, ze szczegółowym omówieniem terenów zaliczonych do obszarów biologicznie czynnych. W dalszej części tego rozdziału zaprezentowano potencjał wydobywczy, scharakteryzowano produkcję rolniczą z warunkami klimatyczno – glebowymi oraz walory turystyczne i kulturowe z historią i dziedzictwem kulturowym gminy. Na uwagę zasługuje bogata dokumentacja dotycząca badanej gminy, która obejmowała wykresy, mapy i tabele, co pozwoliło na dokonanie rzetelnej analizy tego obszaru pod kątem zasobów środowiskowych, rozwoju społeczno-gospodarczego i kulturalnego.

Kilka drobnych niedociągnięć i błędów edytorskich dotyczących tego rozdziału, które nie wpływają na wartość merytoryczną tej części rozprawy to przykładowo:

- na str. 42 i 48 brak nawiasu przy cytowaniu „Harasimiuk i in. 2015”;
- na str. 43, sformułowanie „ogródki działkowe (niewiele ponad 0%)” oraz na str. 44 „ogródki działkowe (nieco ponad 0%)” jest nieprawidłowe, należy je bardziej doprecyzować;
- w rycinie 5 na str. 44 w legendzie brakuje niektórych pozycji, tj. nieużytki, sady i plantacje, tereny podmokłe, wody powierzchniowe (stojące i płynące), tereny zabudowane i zurbanizowane, które są zamieszczone w opisie ryciny;
- na str. 45, należałoby doprecyzować opis tabeli 2, tj. gleby III klasy są w miejscowości Kropiwki i Zienki a nie Turno 2 (osada), odnośnie IV klasy nie wymieniono też innych wsi, w których jest znaczny udział gruntów tej klasy bonitacyjnej, m.in. Kropiwiki, Mościska, Pieszowola, Zienki.;
- w tabeli 2 na str. 47 oznaczenie „R- grunty rolne” powinno być zamienione na „O – grunty orne”;
- na str. 53, w drugim wierszu od dołu jest błąd w zdaniu „które są polesie-sosnowica.pldo budowy budynków i dróg”.

W rozdziale **Procedura badawcza i zastosowane metody** Doktorantka wydzieliła cztery etapy realizacji badań: przygotowawczy, badań empirycznych, analityczny i podsumowujący. W *podrozdziale etap przygotowawczy* dokonano rozpoznania i analizy stanu wiedzy z zakresu usług ekosystemowych, przedstawiając definicje, kwalifikację, metody badawcze i metody kwantyfikacji usług. Określono materiał badawczy i opracowano wskaźniki umożliwiające określenie popytu i podaży usług ekosystemowych poszczególnych grup obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy Sosnowica oraz opracowano kwestionariusz ankietowy. Zgodnie z opracowaną metodyką dane pozyskane z narzędzi GIS programu Qgis, bazy Corine Land Cover, Banku Danych o Lasach oraz Bazy Danych Obiektów Topograficznych posłużyły do zobrazowania grup obszarów biologicznie czynnych, które przedstawiono na mapie (ryc. 17) oraz obliczenia ich powierzchni w odniesieniu do każdej miejscowości co przedstawiono na rycinie 18 i w tabeli 6. Z kolei dane uzyskane ze Starostwa Powiatowego w Parczewie posłużyły do wygenerowania mapy (ryc. 19) z podziałem gruntów na klasoużytki. Określono też procedury dotyczące analizy obszarów leśnych, analizy zawartości wybranych składników organicznych i mineralnych w glebie oraz oceny funkcji kulturowych w gminie. W *podrozdziale etap badań empirycznych* opracowano metodykę, w której pozyskane dane przestrzenne obszarów biologicznie czynnych gminy Sosnowica porównano z opracowaniami kartograficznymi z geoportalu.gov. W tym podrozdziale w etapie badań laboratoryjnych przedstawiono metodykę pobierania próbek gleby z grup obszarów biologicznie czynnych, którą wykorzystano do analiz zawartości węgla organicznego, fosforu przyswajalnego, azotu mineralnego. Przedstawiono też sposób pozyskiwania danych dotyczących potencjału plonotwórczego, stanu pogłowia, zapotrzebowania na pasze i żywnościowe produkty roślinne oraz drewna jako surowca energetycznego z badanych obszarów, które posłużyły do oceny podaży i popytu usług ekosystemowych. Natomiast w etapie badań ankietowych zawartych w tym podrozdziale opisano metodykę dotyczącą świadczenia usług ekosystemowych przez mieszkańców gminy. W kolejnym *podrozdziale etap analityczny* określono dwie matryce podaży i popytu usług ekosystemowych grup obszarów biologicznie czynnych służące jako metoda oceny w zakresie świadczenia usług ekosystemowych i wartości poszczególnych OBC. W zakresie oceny podaży na usługi zaopatrzeniowe opracowano wskaźniki dla poszczególnych grup OBC, tj. produkcja surowców z roślin uprawnych oraz użytków zielonych, potencjał gospodarczy lasów, produkcja wybranych owoców jagodowych oraz produkcja ryb. Opracowano też metodykę do obliczania szacunkowej wartości biofizycznej i monetarnej usług ekosystemowych. W metodyce dotyczącej podaży usług regulacji i utrzymania opracowano także 4 wskaźniki do oceny grup

OBC, tj. wartości sekwestracji węgla organicznego w glebie, zawartości azotu mineralnego w glebach w warstwach 0–30 i 60–90 cm oraz zasobności gleb w fosfor w warstwie gleby 0–20 cm. Opracowano także metodykę obliczania wartości monetarnej dla tych usług ekosystemowych. Do oceny podaży kulturowych usług ekosystemowych dla poszczególnych grup OBC przedstawiono metodykę szacowania wskaźnika atrakcyjności turystycznej, na który składają się: atrakcyjność środowiskowa terenu, atrakcyjność kulturowa, atrakcyjność biznesowo-hotelowa oraz wskaźnik dostępności komunikacyjnej. Natomiast w zakresie oceny popytu na zaopatrzeniowe usługi ekosystemowe zaprezentowano metodykę obliczania wskaźników dla poszczególnych grup OBC: zapotrzebowanie na produkty pochodzenia roślinnego w celach konsumpcyjnych i w celach paszowych, zapotrzebowanie na drewno, zapotrzebowanie na wybrane owoce jagodowe z siedlisk naturalnych oraz zapotrzebowanie na ryby. Do oceny popytu na usługi regulacji i utrzymania w grupach OBC zastosowano metodykę, w której wykorzystano następujące wskaźniki: premii jako korzyści z zawartości C_{org} (węgla organicznego) w glebie, N_{min} (azotu mineralnego) w warstwie gleby 0–30 i 60–90 cm oraz fosforu w glebie. W zakresie oceny popytu na kulturowe usługi ekosystemowe dla grup OBC opracowano metodykę opartą na 3 wskaźnikach: wykorzystania turystycznego, zmienności ekosystemów w krajobrazie oraz wykorzystania infrastruktury komunikacyjnej. W *podrozdziale model wartości usług ekosystemowych* określono metodykę obliczania bilansu wartości usług ekosystemowych badanych OBC i miejscowości jako efekt nałożenia matrycy podaży i matrycy popytu tych usług. W następnym *podrozdziale etap końcowy* opracowano metodykę mającą na celu podsumowanie wykonanych badań i analiz w formie syntezy wyników i sformułowania wniosków w oparciu o opracowane kartogramy. Przedstawiono także metodykę mapowania podaży i popytu na usługi ekosystemowe oraz zaproponowano odniesienie uzyskanych wyników do możliwości wdrożenia założeń Europejskiego Zielonego Ładu i rozwoju turystyki. Ostatnim *podrozdziałem* jest *analiza statystyczna*, w którym przedstawiono metodykę służącą statystycznemu opracowaniu danych uzyskanych z podaży usług ekosystemowych oraz bilansu podaży i popytu tych usług.

W rozdziale zanotowano kilka drobnych niedociągnięć i błędów edytorskich, przykładowo:

- w pracy należałoby ujednoczyć jednostki np. powinno być $[kg \cdot ha^{-1}]$ zamiast $[kg/ha]$ oraz $[PLN \cdot dt]$ zamiast $[PLN/dt]$ lub $[zł/dt]$;
- na str. 64 zamiast „Rycina 126” powinno być „Rycina 16”;
- na str. 79 w tabeli 9, proszę wyjaśnić jednostkę dla średniej ceny drewna „ $PLN \cdot m^{3-1}$ ”;
- na str. 81, dane z tabeli 11 dotyczące wskaźników są później powielone pod tabelą;

- na str. 86, proszę o doprecyzowanie czy „PKpow. – powierzchnia rezerwatów przyrody [ha]” to powinna być „PKpow. – powierzchnia parków krajobrazowych [ha];
- na str. 86, proszę o doprecyzowanie czy w oznaczeniach OChmax i OChNmax chodzi o maksymalną wartość sumy powierzchni obszarów chronionych [ha];
- na str. 89 proszę o doprecyzowanie czy w wykorzystaniu infrastruktury komunikacyjnej (WWIK) realizacja badań odbywała się w lipcu–sierpniu 2021 r., w niedzielę w godz. 12–14 (tabela 14), czy tak jak podano na str. 90 w miesiącach lipiec–sierpień w 2021 r., w 4 weekendy (sobota, niedziela) w godzinach 12–16.

Reasumując, metody badawcze zostały zastosowane poprawnie, adekwatnie do postawionych zadań i świadczą o umiejętnym planowaniu przez Doktorantkę warsztatu naukowego. Niepodważalnym walorem recenzowanej rozprawy jest szeroki zakres przeprowadzonych badań z zakresu oceny podaży i popytu usług ekosystemowych.

W rozdziale **Wyniki badań** Doktorantka wydzieliła 6 podrozdziałów, co pozwoliło na przedstawienie w sposób bardziej przejrzysty uzyskanych wyników. Ponadto bogata dokumentacja graficzna w formie 92 wykresów i map oraz 41 tabel umożliwiła dogłębne ich przeanalizowanie i porównanie. Zastosowane metody statystyczne pozwoliły na interpretację uzyskanych wyników dotyczących ekonomicznej oceny usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy Sosnowice. Uzyskane wyniki, a w szczególności wizualizacja potencjału usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych w formie kartogramów dostarczyły informacji, które mogą być wykorzystywane przy podejmowaniu decyzji z zakresu rolnictwa, ochrony przyrody i zagospodarowania przestrzennego gminy Sosnowica. Ponadto zastosowane w badaniach modelowe podejście może być zaadaptowane do oceny usług ekosystemowych w innych jednostkach przestrzennych.

Drobne niedociągnięcia i błędy edytorskie występujące w tej części rozprawy nie wpłynęły na jakość prezentacji wyników, przykładowo:

- str. 94 podrozdział 7.1. Wyniki badań ankietowych – informacje dotyczące respondentów, a w szczególności osób spoza gminy biorących udział w badaniu ankietowym powinny być zawarte w rozdziale 6. Procedura badawcza i zastosowane metody;
- str. 98, tytuł ryciny 23 „Podejmowała w ostatnich 3 latach aktywności związane z przyrodą, przynoszącą korzyści (poza korzyścią finansową) , np. rekreacja, hobby, przeżycia duchowe)” powinien być skrócony;
- na str. 106, 107, na rycinach 36 i 37 niepotrzebnie zamieszczono jako tytuł wykresu podpis pod ryciną;

- na str. 108, w stwierdzeniu „Wymienione uprawy zajmowały łącznie 7547,34 ha (tab. 8)” powinno być „tab. 15”;
- na str. 108, w stwierdzeniu opisującym użytki zielone kośnie omyłkowo podano dane dotyczące powierzchni siana (2733,76 ha);
- na str. 119, w pierwszym akapicie przy opisie produkcji drewna z lasów iglastych brakuje odniesienia do ryciny 47. Natomiast w drugim akapicie, w którym zamieszczono opis produkcji drewna z lasów mieszanych omyłkowo zacytowano rycinę 47, zamiast ryciny 48.
- na str. 126 przy opisie ryciny 55 w danych dotyczących produkcji ryb w wodach stojących podano omyłkowo dane pobrane z tabeli 24;
- na str. 160, akapit rozpoczynający się „Grupa usług „regulacja i utrzymanie” w obszarze gruntów rolnych została zdefiniowana wskaźnikami jakości gleby...” został powtórzony w kolejnym podrozdziale 7.3.2. Usługi ekosystemowe regulacja i utrzymanie oraz dotyczył tabeli 40 i 41, a nie tabeli 39;
- na str. 167 w stwierdzeniu „Na sumaryczną wartość WZEK znaczący wpływ wywierały grunty leśne, w szczególności w Zbójnie, Sosnowicy i Czołomie” – powinno być Sosnowicy-Dwór zamiast Sosnowicy;
- na str. 180, w stwierdzeniu „Największy udział miały grunty pod wodami – 31%” – zgodnie z danymi z tabeli 48 udział dla gruntów pod wodami wynosił 21%.

Wysoko oceniam kolejny rozdział dysertacji **Dyskusja i podsumowanie**, w której mgr inż. Ilona Woźniak-Kostecka umiejętnie skonfrontowała wyniki swoich badań z opracowaniami innych autorów. Jednocześnie prezentowana dyskusja świadczy o predyspozycjach Doktorantki do analitycznej interpretacji wyników, co jest bardzo istotną cechą przy realizacji badań naukowych.

Nieliczne błędy edytorskie występujące w tej części rozprawy nie wpłynęły na jakość tej pracy, przykładowo:

- na str. 214, powinien być nawias okrągły przy cytowaniu pozycji literatury „[Mandziuk i Janeczko, 2009] oraz [Janeczko 2015]”;
- na str. 220, proszę o wyjaśnienie kontekstu zdania: „W gminie Sosnowica, oceniając wielkość i wartość usług ekosystemowych dostarczanych przez kapitał naturalny, taki jak lasy, tereny podmokłe i tereny pod wodami, badania informują o rozwoju instrumentów gospodarczych i politycznych, które uwzględniają wartość środowiska naturalnego (Siddi, 2020).”

Na końcu dysertacji Doktorantka zamieściła rozdział **Wnioski** zawierający podsumowanie badań dotyczących oceny podaży i popytu usług ekosystemowych obszarów biologicznie czynnych na terenie gminy Sosnowice w formie 16 wniosków, w których zawarto elementy istotne dla określenia wartości usług ekosystemowych, które mogą być pomocne przy rozpoznaniu niedopasowań przestrzennych, identyfikacji zagrożonych dóbr środowiskowych i zmian sposobu wykorzystania ekosystemów na danym terenie. Z punktu widzenia użytecznego istotne jest wskazanie przez Doktorantkę wykorzystania wyników badań jako wsparcia przy implementacji założeń Europejskiego Zielonego Ładu w innych jednostkach administracyjnych.

Należy podkreślić, że w części pracy zawierającej **Spis piśmiennictwa** ujęto 170 pozycji literatury obejmujących m.in. artykuły oryginalne, prace przeglądowe, książki, przy czym przeważającą część stanowią prace obcojęzyczne. Cytowana literatura jest dobrze dobrana i aktualna. Jednak w tej części rozprawy stwierdzono nieliczne błędy edytorskie, przykładowo dwukrotne powtórzenie pozycji literatury:

„Bongardt, A., Torres, F., 2022. The European Green Deal: More than an Exit Strategy to the Pandemic Crisis, a Building Block of a Sustainable European Economic Model. *JCMS: Journal of Common Market Studies* 60, 170–185. <https://doi.org/10.1111/jcms.13264>”.

Stwierdzono także, że pozycja literatury „Barbier, E. B., Hacker, S. D., Kennedy, C., Koch, E. W., Stier, A. C., & Silliman, B. R., 2011. The value of estuarine and coastal ecosystem services. *Ecological Monographs*, 91(2), e01426” nie została zacytowana w tekście rozprawy oraz w przypadku pozycji zacytowanej w tekście, przykładowo na str. 17 „(Costanza i in., 2014a)” - brak jej w spisie piśmiennictwa.

4. Wniosek końcowy

Praca doktorska mgr inż. Ilony Woźniak-Kosteckiej stanowi oryginalne rozwiązanie problemu badawczego także w zakresie zastosowania wyników badań własnych w praktyce rolniczej. Przedstawione w niej informacje i sposób ich prezentacji wskazują na wysoki poziom wiedzy teoretycznej podpartej najnowszymi badaniami naukowymi oraz potwierdzają umiejętność Doktorantki do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Reasumując, stwierdzam, że oceniana przeze mnie praca stanowi ważny wkład w rozwój badań naukowych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo przyczyniając się do poszerzenia wiedzy z zakresu ekonomicznej oceny usług ekosystemowych na obszarach

wiejskich, szczególnie w dobie wyzwań związanych ze strategią Europejskiego Zielonego Ładu.

**Przedstawioną rozprawę doktorską oceniam wysoko i stwierdzam, że spełnia wszystkie wymogi stawiane tego typu pracom określone w art. 187 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1668 z późn. zm.).
Stawiam więc wniosek do Rady Dyscypliny Rolnictwo i Ogrodnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie mgr inż. Ilony Woźniak-Kosteckiej do publicznej obrony.**

Chełm, 15.09.2023 r.



dr hab. inż. Anna Kocira, prof. PANS w Chełmie