

Kraków, 27 września 2020 r.

Dr hab. inż. Tomasz Bergier, prof. AGH  
Katedra Kształtowania i Ochrony Środowiska  
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska  
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

## RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Marty Sylli  
pt. „Ocena potencjału dostarczania usług ekosystemów  
na obszarach podmiejskich”

### Podstawa prawna opracowania

Podstawą wykonania recenzji jest uchwała Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 8 lipca 2020 r., przekazana pismem Przewodniczącego Rady Dyscypliny Prof. dr hab. inż. Krzysztofa Pulikowskiego nr IDDD0000.4100.52.2020 z dnia 15 lipca 2020 r.

### Ogólna charakterystyka rozprawy doktorskiej

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska stanowi spójny tematycznie cykl pięciu publikacji, które składają się na oryginalne rozwiązanie problemu badawczego dotyczącego oceny potencjału dostarczania usług ekosystemów na obszarach podmiejskich. W skład cyklu wchodzi publikacje opublikowane w latach 2016–2020, które zostały przedstawione i syntetycznie scharakteryzowane w Rozdziale 1 rozprawy:

AI: Sylla, M., 2016. *Mapping and assessment of the potential to supply selected ecosystem services at sub-regional scale. The example of Wrocław and its surrounding municipalities*. *Ekonomia i Środowisko* 4 (59), 87–98.

AII: Sylla, M., Hagemann, N., Szewrański, Sz., 2020. *Mapping trade-offs and synergies among peri-urban ecosystem services to address spatial policy*. *Environmental Science and Policy* 112, 79–90; <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.06.002>.

AIII: Sylla, M., Solecka, I., 2019. *Highly valued agricultural landscapes and their ecosystem services in the urban-rural fringe – an integrated approach*. *Journal of Environmental Planning and Management* 63 (5), 883–911; <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1616982>.

AIV: Tokarczyk-Dorociak, K., Sylla, M., 2017. *Integrating ecosystem service assessment as a tool to support decision-making in the framework of environmental impact assessment*. *Ekonomia i Środowisko* 4 (63), 8–17.

AV: Sylla, M., Lasota, T., Szewrański, S., 2019. *Valuing Environmental Amenities in Peri-Urban Areas: Evidence from Poland*. *Sustainability* 11, 570; <https://doi.org/10.3390/su11030570>.

Opracowanie zawierające ww. cykl publikacji liczy 133 stron, z czego 53 strony stanowi część opisowa, będąca syntezą treści przedstawionych w publikacjach, stanowiących zasadniczą zawartość rozprawy doktorskiej. Opracowanie ma klarowną i prawidłową strukturę, na którą składają się następujące elementy: spis treści, streszczenie w języku angielskim, streszczenie w języku polskim, wykaz publikacji stanowiących zasadniczą składową rozprawy doktorskiej, wstęp, cel pracy, materiały i metody, wyniki, podsumowanie, informacje o pozostałym dorobku naukowym i wykaz najważniejszych osiągnięć naukowych Doktorantki, bibliografię oraz oświadczenia współautorów odnośnie wkładu w powstanie publikacji i kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego (w formie załączników).

We *Wstępie* (Rozdział 2) Doktorantka wprowadza czytelnika w tematykę usług ekosystemów na granicy człowiek–środowisko, sygnalizuje potrzebę oceny potencjału dostarczania usług w kontekście korzyści materialnych i niematerialnych dla człowieka oraz przedstawia problematykę rozprawy doktorskiej.

Cel i koncepcja pracy zostały zawarte w Rozdziale 3. Główny cel pracy jest tożsamy z tytułem pracy, jednak został on zawężony do przykładu gmin podwrocławskich. Cele szczegółowe to:

1. Delimitacja jednostek dostarczania usług dla wybranych usług ekosystemów na terenach podmiejskich.
2. Ocena potencjału i wskazanie zależności pomiędzy wybranymi usługami ekosystemów występującymi na obszarach podmiejskich.
3. Identyfikacja możliwości aplikacyjnych metod wyznaczania potencjału dostarczania usług w waloryzacji krajobrazu, procedurze oceny oddziaływania na środowisko, oraz oszacowania wartości ekosystemów.

W rozdziale tym został sformułowany cel praktyczny, zakładający dostarczenie w rozprawie zobiektywizowanych przesłanek dla wsparcia procesu podejmowania decyzji w zakresie zarządzania przestrzenią na terenach podmiejskich, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów rolniczych i obszarów chronionych, w tym na rzecz oceny skutków realizacji przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. W rozdziale tym przedstawiono również koncepcję rozprawy doktorskiej, w której uporządkowano metody oceny i zastosowania potencjału dostarczania usług przedstawione w cyklu.

1. Ocena potencjału dostarczania usług:
  - a. podejścia do wyznaczania jednostek potencjału dostarczania usług: klasy pokrycia terenu, użytkownictwo terenu i kompleksy przydatności rolniczej gleb oraz jednostki krajobrazowe;

- b. analiza potencjału uwzględniająca: zmiany w czasie, interakcje pomiędzy usługami, waloryzację krajobrazu.
2. Zastosowanie potencjału dostarczania usług:
  - a. zastosowanie potencjału dostarczania usług: waloryzacja krajobrazu, oceny oddziaływania na środowisko, wycena środowiska.

W Rozdziale 4 (*Materiały i metody*) Doktorantka przedstawiła definicję usług ekosystemów, opis obszaru badawczego, szczegółowo opisała metody badawcze, czyli metody wyznaczania jednostek dostarczania usług, metody oceny potencjału dostarczania usług, zastosowanie potencjału dostarczania usług.

Wyniki przeprowadzonych analiz zostały przedstawione w Rozdziale 5. Analizy zostały przeprowadzone dla różnych jednostek dostarczania usług (jednostki krajobrazowe, użytkowanie terenu i kompleks przydatności rolniczej gleb) i w odniesieniu do tematu rozprawy czyli:

1. Oceny potencjału dostarczania usług:
  - a. w odniesieniu do waloryzacji krajobrazu,
  - b. uwzględniająca zmiany w czasie,
  - c. uwzględniająca interakcje pomiędzy usługami: dodatnie i ujemne sprzężenia usług (ang. *synergies and trade-offs*),
2. Zastosowania potencjału dostarczania usług:
  - a. waloryzacja krajobrazu,
  - b. ocena oddziaływania na środowisko,
  - c. wycena potencjału dostarczania usług.

Podsumowanie zawarte w Rozdziale 6 zawiera syntetyczny opis przeprowadzonych analiz w odniesieniu do konkretnych publikacji z cyklu oraz wnioski, które Doktorantka wyciągnęła po przeanalizowaniu wyników badań. Główne wnioski zostały ujęte w pięciu punktach.

W podsumowaniu zostały skomentowane cele główne i szczegółowe pracy. Możliwość wykorzystania wyników pracy w procesie podejmowania decyzji pozwoliły zrealizować również cel praktyczny postawiony w początkowych rozdziałach pracy.

Część pierwszą rozprawy kończy Rozdział 7, zawierający spis publikacji, spis projektów i konferencji naukowych, w których Doktorantka brała udział, spis staży zagranicznych i szkoleń międzynarodowych i krajowych, a także bibliografię pracy.

W części drugiej, Doktorantka załączyła oświadczenia współautorów cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe oraz kopie tych publikacji.

### **Merytoryczna ocena rozprawy**

Tytuł rozprawy doktorskiej odpowiada tematyce cyklu publikacji. Cykl stanowi 5 artykułów opublikowanych w latach 2016–2020. Łączna suma punktów MNiSW stanowiących cykl publikacji – 320 pkt., IF = 9,293; a uwzględniając udział procentowy Doktorantki – 231 pkt., IF = 6,7802.

Badania stanowiące podstawę ubiegania się o stopień doktora zostały opublikowane w czasopiśmie *Ekonomia i Środowisko* (2 publikacje) oraz w renomowanych czasopismach specjalistycznych, posiadających współczynnik oddziaływania IF w zakresie od 1,855 do 4,816.

Należy szczególnie podkreślić, że Doktorantka jest pierwszym autorem trzech prac wchodzących w skład rozprawy doktorskiej. Jej wkład w ich powstanie jest niewątpliwie znaczący, co znajduje odzwierciedlenie w udziale procentowym w tworzeniu tych publikacji. W przypadku jednej publikacji Doktorantka jest jej jedyną autorką. Z oświadczeń współautorów jasno wynika, że podczas prac nad każdą z pozostałych publikacji Doktorantka aktywnie uczestniczyła w tworzeniu koncepcji pracy i sformułowaniu problemu badawczego, opracowania metodyki badań, analizie i interpretacji wyników oraz redakcji tekstu. Przeprowadzone analizy zostały już wcześniej pozytywnie ocenione przez kolegia redakcyjne i niezależnych recenzentów prestiżowych czasopism naukowych, co potwierdza, że podjęte badania były uzasadnione, prawidłowo zaplanowane i właściwie zrealizowane.

Metodyka i wyniki zawarte w pracach, składających się na cykl rozprawy doktorskiej, pod względem merytorycznym i formalnym nie budzą jakichkolwiek zastrzeżeń. Cel badawczy postawiony na początku badań przez Doktorantkę został w pełni zrealizowany. Tematyka pracy jest aktualna, wpisuje się w światowe trendy badań, praca badawcza wykonana w ramach rozprawy doktorskiej poszerza zakres istniejącej wiedzy, dotyczącej potencjału dostarczania usług ekosystemów poprzez analizę różnych jednostek dostarczania usług, posiada więc cechy oryginalności.

Na szczególną pochwałę zasługuje niezwykle interdyscyplinarny i przekrojowy charakter zaprezentowanych badań, co wymagało od Doktorantki znacznego poszerzenia wiedzy teoretycznej i praktycznej, wyjścia poza wąską specjalizację, często spotykaną we współczesnej nauce. Tematyka usług ekosystemów sama w sobie jest mocno interdyscyplinarna, łączy aspekty przyrodnicze ze społecznymi i technicznymi, często również ekonomicznymi. Tymczasem Doktorantka w swojej rozprawie dodatkowo poszerzyła ją o aspekty związane z planowaniem przestrzennym, ochroną krajobrazu, analizami geoinformatycznymi, a nawet ocenami oddziaływania na środowisko czy wyceną rynku nieruchomości. Należy jednoznacznie pozytywnie ocenić z jednej strony odwagę i ambicję badawczą Doktorantki niezbędną do zmierzenia się z tak szeroką i różnorodną tematyką badawczą, z drugiej strony docenić wysoką jakość i wartość merytoryczną tych badań, jak również ich charakter użytkowy, generalnie dbałość o szczegóły. Jednoznacznie pozytywnie oceniam również decyzję Doktorantki o skupieniu się w opisywanych badaniach na obszarach podmiejskich Wrocławia. Obecnie w Europie i na świecie poświęca się olbrzymią uwagę obszarom leżącym w zasięgu dużych ośrodków miejskich, przede wszystkim ze względu na skalę i zakres wyzwań, na nich występujących, w tym presję i niekontrolowane, często dynamiczne procesy urbanizacji. Praca w sposób twórczy i jakościowy wpisuje się w ten dyskurs, czerpie z doświadczeń międzynarodowych, przenosząc ją na lokalny grunt, zachowując uniwersalność i zapewniając możliwość publikacji na międzynarodowym forum naukowym (czego publikacje wchodzące w skład osiągnięcia się niezbitym dowodem). Z drugiej strony, dzięki skupieniu się na dobrze zdefiniowanym obszarze, który jest łatwo dostępny (w sensie odległości fizycznej, ale też pod kątem dostępności danych i informacji, a

także poznania potrzeb praktycznych i wyzwań naukowych) pozwala na prowadzenie pogłębionych badań i analiz, a także daje nadzieję na praktyczne wykorzystanie uzyskanych wyników.

W przypadku rozprawy doktorskiej, składającej się z cyklu artykułów, często pojawiają się wątpliwości o spójność i kompletność przedstawionych badań, obawy o „poszatkwanie” prezentowanych treści czy wręcz rozproszenie przekazu i dyskusji naukowej. Doktorantce w zaprezentowanym cyklu udało się uniknąć tych zagrożeń, artykuły wiążą się ze sobą nie tylko domeną geograficzną, ale również spójną tematyką, uzupełniającymi się badaniami. Studiując cykl publikacji, łatwo można zaobserwować, z jednej strony dobrze zdefiniowany, nadrzędny zamysł całości badań, z drugiej – ciągły rozwój tej koncepcji, ewolucję podejścia badawczego i stosowanych metod czy stawianych pytań naukowych. Dzięki takiemu podejściu udało się stworzyć nową wartość, temat jest potraktowany w sposób całościowy i komplementarny, a jakość cyklu artykułów, składających się na rozprawę, jest wyższa niż prosta suma jakości pojedynczych publikacji. Na pewno w takim odbiorze całości pomaga opis, stanowiący pierwszą część rozprawy, który w klarowny i kompletny sposób syntezuje zawartość i przekaz poszczególnych artykułów.

Kończąc ocenę cyklu artykułów jako całości, w żaden sposób nie dyskretyzując wyrażonych powyżej pochwał, mam jedną zasadniczą uwagę merytoryczną o charakterze dyskusyjnym (wyrażam ją z nadzieją na odpowiedź i dyskusję w trakcie obrony). Dostając pracę do recenzji, oczekiwałem, że jej zwieńczeniem będzie całościowa ocena i dyskusja wszystkich usług ekosystemów, które są lub mogą być dostarczane na analizowanym obszarze badawczym (przedmieścia Wrocławia). Pomimo tego, że w Tabeli 1 (str. 16) pojawia się stosunkowo szeroki zestaw usług ekosystemów (9 usług z 17 najczęściej definiowanych w literaturze), to w żadnym artykule nie są one w tak szerokim zakresie analizowane. Brak tak kompleksowej analizy w poszczególnych artykułach można zrozumieć i uzasadnić zarówno koniecznością skupienia przekazu, charakterystyczną dla tej formy publikacji, jak również wymogami redakcji czy specyfiką cyklu wydawniczego. Niestety nie zostało to również zrobione w części opisowej rozprawy. Najbliższe spełnienia tego warunku są artykuły trzeci (AIII) i czwarty (AIV), które częściowo odpowiadają na powyższą potrzebę. Jednak pomimo doboru ciekawych i różnorodnych usług ekosystemów, to wciąż ich liczba jest ograniczona, na pewno nie obejmuje ich wszystkich (nie obejmuje nawet całego zestawu usług zawartych w Tabeli 1). Moim zdaniem zdecydowanie w rozprawie brakuje tego typu zintegrowanej, przekrojowej analizy, przeprowadzonej choćby na podstawowym poziomie (w pełni zdając sobie sprawę ze złożoności tego wyzwania). Stanowiłoby to doskonałe zwieńczenie cyklu publikacji, zapewniłoby jeszcze lepsze ich zintegrowanie i pozwoliłoby na jeszcze bardziej interdyscyplinarne i holistyczne podejście. Stąd pytanie – czy Doktorantka podejmowała próby całościowej oceny wszystkich usług ekosystemów (albo chociaż większego ich zestawu), zbadania powiązań i interakcji między nimi? Jeśli tak – dlaczego wyniki tych analiz nie znalazły się w rozprawie? Prosiłbym też, jeśli to możliwe, o syntetyczną prezentację najważniejszych, choćby wstępnych, wyników i wniosków.

### **Uwagi redakcyjno-językowe**

Część opisowa (część I) jest napisana klarownym i poprawnym językiem, starannie złożona i zredagowana, jednak pojawiają się tam nieliczne błędy i niezręczności językowe oraz tzw. literówki. Nie mają one dużej wagi, na pewno nie rzutują w żaden sposób na ocenę merytoryczną rozprawy, którą kształtują przede wszystkim opublikowane artykuły (nienagane pod tym względem), dlatego pozwolę sobie zwrócić uwagę jedynie na dwie z nich:

1. Wniosek pierwszy (str. 36) został sformułowany nieco niejasno, co częściowo utrudnia jego odbiór.
2. Bibliografia rozprawy doktorskiej – jako jej integralna część składowa – powinna być umieszczona przed Rozdziałem 7, który jest poświęcony dodatkowym osiągnięciom Doktorantki, a nie meritum.

### **Ocena poszczególnych artykułów wchodzących w skład rozprawy**

W pierwszym artykule, wchodzącym w skład rozprawy doktorskiej (AI: Sylla, M., 2016. *Mapping and assessment of the potential to supply selected ecosystem services at sub-regional scale. The example of Wrocław and its surrounding municipalities*. *Ekonomia i Środowisko* 4 (59), 87–98), wykorzystano klasy pokrycia terenu Corine Land Cover dla określenia potencjału dostarczania usług ekosystemów na analizowanym obszarze (tereny podmiejskie Wrocławia), a także na analizę jego zmian pomiędzy rokiem 1990 a 2012. Metodyka prowadzonych badań zasługuje na zdecydowanie pozytywną ocenę. Szczególnie dogłębnie i solidnie potraktowano sposób oceny obu usług ekosystemów. Na pozytywną ocenę zasługuje też fakt, że artykuł stanowi praktyczny i konkretny pokaz możliwości wykorzystania danych ze źródeł teledetekcyjnych dla analizy usług ekosystemów. Jest to szczególnie ważne i cenne, gdyż dane z tych źródeł (nie tylko satelitarnych) mają ogromny potencjał rozwojowy (są coraz lepiej dostępne, zarówno w sensie rozdzielczości przestrzennej, jak czasowej, pojawiają się nowe sensory, w tym multispektralne). Największe wątpliwości merytoryczne budzi dobór analizowanych usług ekosystemów, a szczególnie ograniczenie się do dwóch z nich: 1) dostarczanie żywności; 2) regulacja klimatu. Nie dość, że jest to wybór mocno ograniczony, to w mojej ocenie nieco strywalizował przekaz naukowy artykułu. Intuicyjnie rozumiemy, że te dwie usługi są niejako przeciwstawne, artykuł jedynie to potwierdza. Brakuje w nim też dyskusji nad ewentualnymi metodami pozwalającymi na poprawę efektywności jednoczesnego dostarczania tych pozornie wykluczających się usług. Generalnie artykuł, pomimo wyrażonych powyżej uwag krytycznych, stanowi ciekawe i wartościowe otwarcie cyklu, stawia dobre podwaliny do dalszych rozważań, charakteryzuje obszar badawczy, generalnie wprowadza w tematykę rozprawy.

Drugi artykuł cyklu (AII: Sylla, M., Hagemann, N., Szewrański, Sz., 2020. *Mapping trade-offs and synergies among peri-urban ecosystem services to address spatial policy*. *Environmental Science and Policy* 112, 79–90) wiąże dostarczanie usług ekosystemów z formami użytkowania terenu i kompleksami przydatności rolniczej gleb. Generalnie jest znacznie bardziej dojrzały i kompleksowy od AI, dotyczy też większego zakresu usług ekosystemów, zostały też one ciekawiej dobrane. Podobnie jak w poprzednim artykule,

należy pochwalić staranną i przemyślaną metodykę obliczenia lub określenia poszczególnych usług ekosystemów. Na pochwałę zasługuje też zakres i poziom analiz dodatkowych, szczególnie statystycznych, które pozwoliły na pogłębioną ocenę powiązań pomiędzy analizowanymi usługami ekosystemów. Bardzo cenne jest też opracowanie mapy zbiorczej, stanowiącej rezultat zintegrowanej oceny analizowanych usług (o czym wspomiano już w *Merytorycznej ocenie rozprawy*). Dzięki temu zyskujemy głębsze zrozumienie mechanizmów i dynamiki tych zjawisk, na pewno znacznie wykraczające poza intuicyjne ich postrzeganie, tym samym otwierają się możliwości lepszego zarządzania usługami ekosystemów, zwiększania efektywności ich dostarczania, a także rozwiązywania ewentualnych konfliktów i dylematów związanych z zarządzaniem rozwojem lokalnym, w tym planowaniem przestrzennym i innymi działaniami kształtującymi sposoby i formy użytkowania terenu. Zastosowane analizy statystyczne oraz interpretacja ich wyników pozwalają wysoko ocenić warsztat naukowy Doktorantki.

Trzeci artykuł cyklu (AIII: Sylla, M., Solecka, I., 2019. *Highly valued agricultural landscapes and their ecosystem services in the urban-rural fringe – an integrated approach*. Journal of Environmental Planning and Management 63 (5), 883–911) wiąże analizę wybranych usług ekosystemów na obszarze badawczym z waloryzacją krajobrazu. Na podstawie wyznaczonych i scharakteryzowanych jednostek krajobrazowych dokonano oceny potencjału dostarczania czterech usług ekosystemów (produkcja żywności, retencja wody, oczyszczanie wody, rekreacja). Pozwoliło to w sposób pogłębiony przeanalizować i przedyskutować powiązania pomiędzy krajobrazem i warunkami przyrodniczymi a rodzajem i intensywnością dostarczania usług ekosystemów. Na pochwałę zasługuje również dobór analizowanych usług ekosystemów, które – chociaż wciąż niezbyt liczne – to otwierają możliwości do ciekawych porównań i dyskusji. Na pewno niezwykle celne i ważne jest pytanie badawcze, postawione w tym artykule, tzn. na ile krajobrazy postrzegane jako atrakcyjne i „ekologiczne” są rzeczywiście gwarantem efektywnego dostarczania usług ekosystemów. Generalnie artykuł stanowi ciekawą i wartościową publikację, jest też istotnym elementem cyklu, składającego się na recenzowaną rozprawę doktorską, gdyż jak wspomiano w sekcji *Merytoryczna ocena rozprawy*, podjęto w nim bardzo ciekawą próbę kompleksowej oceny i zmapowania dostarczania usług ekosystemów na obszarze studialnym. Opublikowana w nim mapa, prezentująca wyniki zintegrowanej oceny potencjału dostarczania usług ekosystemów jest bardzo ciekawa. Chociaż dotyczy tylko czterech usług to stanowi dowód, że zintegrowane podejście jest realne, a przede wszystkim stanowi skuteczne narzędzie komunikowania naukowych treści i rezultatów badań z tematyki usług ekosystemów. Analizy statystyczne przeprowadzone i zinterpretowane w tym artykule potwierdzają wyrażoną wcześniej pozytywną ocenę warsztatu naukowego Doktorantki w tym zakresie.

Czwarty artykuł cyklu (AIV: Tokarczyk-Dorociak, K., Sylla, M., 2017. *Integrating ecosystem service assessment as a tool to support decision-making in the framework of environmental impact assessment*. *Ekonomia i Środowisko* 4 (63), 8–17) dotyczy możliwości wykorzystania usług ekosystemów w ocenach oddziaływania na środowisko, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu ocenianej inwestycji na ekosystemy. Podejście zaprezentowane w artykule jest ciekawe, treści dotyczące ocen oddziaływania na środowisko bez wątpienia wartościowe, a powiązanie ich z tematyką usług ekosystemów ma znamiona naukowego

novum. Jednak artykuł zdecydowanie odstaje tematycznie od całego cyklu, składającego się na rozprawę. Wrażenie to pogłębia fakt, że jako jedyny nie dotyczy terenów podmiejskich Wrocławia, stanowiących obszar badawczy analizowany w pozostałych artykułach. Zaryzykuję wręcz stwierdzenie, że można by go usunąć z cyklu składającego się na rozprawę bez szkody dla oceny całości, a wręcz z korzyścią dla wrażenia spójności i całościowego odbioru rozprawy. Oczywiście stwierdzenie to nie zmienia pozytywnej oceny samego artykułu, jak i całej rozprawy.

Piąty artykuł cyklu (AV: Sylla, M., Lasota, T., Szewrański, S., 2019. *Valuing Environmental Amenities in Peri-Urban Areas: Evidence from Poland*. Sustainability 11, 570) stanowi próbę wyceny usług ekosystemów na analizowanym terenie. Zasadniczym celem artykułu była ocena wpływu usług ekosystemów na wartość nieruchomości w obszarach podmiejskich otaczających Wrocław. Dla realizacji tego celu wykorzystano trzy modele statystyczne. Metodyka badań zasługuje na najwyższą ocenę, szczególnie w zakresie przygotowania różnorodnych danych, jak również sposobu zaplanowania analiz, ich przeprowadzenia i interpretacji wyników. Co najważniejsze z punktu widzenia oceny rozprawy, artykuł ten stanowi wartościowe uzupełnienie analiz i rozważań, zawartych w pozostałych publikacjach, szczególnie w artykułach AII i AIII. Na pewno dopełnia też pozytywny obraz wyobraźni badawczej Doktorantki, zdolności stawiania nietrywialnych i aktualnych pytań badawczych, jak również jej umiejętności prowadzenia badań oraz interpretacji i komunikowania ich wyników. Kompleksowe analizy statystyczne i geoinformatyczne kolejny raz potwierdzają zaawansowane umiejętności Doktorantki oraz fakt, że dysponuje rozbudowanym i wszechstronnym warsztatem badawczym.

### **Ocena pozostałych osiągnięć Doktorantki**

Poza jednoznacznie pozytywną oceną merytoryczną i formalną rozprawy doktorskiej, należy podkreślić zdecydowanie ponadprzeciętną aktywność naukową Doktorantki. Mgr Marta Sylla jest autorką lub współautorką 11 publikacji naukowych (poza 5 artykułami wchodzącymi w skład ocenianej rozprawy doktorskiej), z których większość ukazała się w uznanych, prestiżowych czasopismach naukowych. Są to bez wyjątku prace wieloautorskie, co należy ocenić jako aspekt jednoznacznie pozytywny, pokazujący Doktorantkę jako nowoczesnego naukowca, aktywnie współpracującego w różnych zespołach, często międzynarodowych. Wysoką ocenę aktywności naukowej Doktorantki potwierdza jej aktywność konferencyjna (udział w 13 konferencjach, z których 9 to konferencje międzynarodowe, w znakomitej większości zagraniczne). Jeszcze bardziej pozytywnie należy ocenić aktywność Doktorantki w zakresie projektów naukowych (udział w 8 projektach naukowo-badawczych, w większości międzynarodowych) oraz staży zagranicznych. To wszystko składa się na obraz naukowca aktywnego i wszechstronnego, rozpoznawalnego nie tylko w polskim środowisku naukowym, ale również na forum międzynarodowym, o dobrze zdefiniowanym dorobku publikacyjnym i bardzo obiecujących perspektywach dalszego rozwoju naukowego.



## Wniosek końcowy

Odnosząc się do aktualnie obowiązujących przepisów prawnych (Dz. U 2003, Nr 65 poz. 595, Dz. U z 2018 r. poz. 1669) rozprawa doktorska, przygotowywana pod opieką promotora, powinna stanowić oryginalne rozwiązanie problemu naukowego oraz wykazywać ogólną wiedzę teoretyczną doktoranta w danej dyscyplinie naukowej, a także umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Na podstawie przekazanej do recenzji rozprawy doktorskiej, stwierdzam, że opracowanie to spełnia podane warunki. Treść rozprawy potwierdza wiedzę teoretyczną Doktorantki, a sprecyzowanie tezy, celu i zakresu badań, ich zaplanowanie i opis, a także interpretacja wyników w pełni świadczą o dojrzałości naukowej Doktorantki i jej umiejętnościach samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Wnioskuje zatem do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o dopuszczenie mgr Marty Sylli do dalszego postępowania kwalifikacyjnego przewidzianego w procedurze do uzyskania stopnia doktora nauk inżynieryjno-technicznych.

Wnioskuje również do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu o wyróżnienie rozprawy doktorskiej mgr Marty Sylli. Jest szereg argumentów i przesłanek, które zdecydowały o wystąpieniu z powyższym wnioskiem, najważniejsze z nich to:

1. Nowatorski i interdyscyplinarny charakter podjętych badań, w których udało się pogodzić podejście zintegrowane z troską o spójność i poprawność naukową w poszczególnych aspektach składowych.
2. Dojrzałość naukowa Doktorantki, którą bez trudu można dostrzec i docenić na każdym etapie opisanych badań, poczynając od postawienia zagadnienia badawczego, przez dobór metodyki, a kończąc na opisie i interpretacji wyników oraz sformułowaniu wniosków.
3. Wysoka jakość czasopism naukowych, w których zostały opublikowane artykuły, składające się na rozprawę doktorską. Trzy z pięciu z nich to czasopisma o wysokim prestiżu i międzynarodowym zasięgu. Argumentem jednoznacznie to potwierdzającym jest sumaryczny IF, wynoszący 9,3.

Dodatkowym czynnikiem silnie przemawiającym na korzyść Doktorantki jest jej niezwykle aktywność publikacyjna oraz konferencyjna, szerzej opisana i scharakteryzowana w sekcji *Ocena pozostałych osiągnięć Doktorantki* w niniejszej recenzji.

