

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Małgorzaty Świąder pt.: „Zastosowanie pojemności środowiska w zarządzaniu przestrzenią”

1. Podstawa formalna

Recenzję wykonano na podstawie uchwały Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu z dnia 18 listopada 2020 oraz pisma Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Pana prof. dr hab. inż. Krzysztofa Pulikowskiego z dnia 19.11.2020 r. w sprawie przygotowania oceny rozprawy.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Rozprawa doktorska pt.: „Zastosowanie pojemności środowiska w zarządzaniu przestrzenią” została wykonana w ramach studiów doktoranckich na Kierunku Ochrona i kształtowanie środowiska w Katedrze Gospodarki Przestrzennej Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Szymona Szewrańskiego oraz promotora pomocniczego dr hab. inż. Jana K. Kazaka, prof. uczelni. Rozprawę stanowi jednorodny cykl 5 publikacji naukowych:

- I. Świąder M. (2018) The implementation of the concept of environmental carrying capacity into spatial management of cities: A review. Management of Environmental Quality An International Journal. DOI: 10.1108/MEQ-03-2018-0049
- II. Świąder M., Szewrański S., Kazak J.K. (2018) Foodshed as an Example of Preliminary Research for Conducting Environmental Carrying Capacity Analysis. Sustainability, 10(3), 882; doi:10.3390/su10030882
- III. Świąder M., Szewrański S., Kazak J.K., van Hoof J., Lin D., Wackernagel M., Alves A. (2018) Application of Ecological Footprint Accounting as a Part of an Integrated Assessment of Environmental Carrying Capacity: A Case Study of the Footprint of Food of a Large City. Resources, 7(3), 52; doi:10.3390/resources7030052
- IV. Świąder M., Lin D., Szewrański S., Kazak J.K., Iha K., van Hoof J., Belčáková I., Altiok S. (2020) The application of ecological footprint and biocapacity for



environmental carrying capacity assessment: A new approach for European cities. *Environmental Science & Policy*, Vol. 105, pp. 56-74; <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.12.010>

- V. Świąder M., Szewrański S., Kazak J.K. (2020) Environmental Carrying Capacity assessment – the policy instrument and tool for sustainable spatial management. *Frontiers in Environmental Science*, Vol. 8, Art. 579838, doi: 10.3389/fenvs.2020.579838

Wszystkie publikacje stanowiące cykl pochodzą z lat 2018-2020. Prace ukazały się w języku angielskim w uznanych czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Trzy prace posiadają współczynnik wpływu Impact Factor (IF). Wszystkie artykuły zostały napisane w języku angielskim. Sumaryczna liczba punktów przyjęta na podstawie listy Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 31 lipca 2019 roku wynosi **370**. Sumaryczny Impact Factor dla cyklu stanowiącego rozprawę to **IF = 10,157**.

W pierwszej pracy cyklu Doktorantka jest jedynym autorem. W pozostałych czterech pracach wieloautorskich cyklu Doktorantka jest autorem wiodącym, z udziałem rządu od 60% do 80%. Skład zespołów autorskich był następujący 1 autor (1 praca), 3 autorów (2 prace), 7 autorów (1 praca) oraz 8 autorów (1 praca).

Oceniając stronę formalną rozprawy stwierdzam, iż cykl publikacji składa się z aktualnych, oryginalnych i twórczych prac badawczych, objętych procedurami redakcyjnymi i standardami naukowymi poszczególnych wydawnictw. Wartość merytoryczna prac została zweryfikowana przez redakcje czasopism naukowych w toku obejmującym niezależne recenzje i oceny redaktorskie. Przedstawione do oceny publikacje stanowią spójny tematycznie cykl. Struktura autorska prac, w szczególności fakt występowania Doktorantki jako pierwszego autora we wszystkich pracach cyklu oraz wysokości udziałów merytorycznych, upoważniają mnie do stwierdzenia, iż oceniany dorobek dobrze ilustruje indywidualne osiągnięcie Doktorantki.

3. Ocena rozprawy doktorskiej

Celem poznawczym rozprawy doktorskiej Doktorantka jest rozpoznanie możliwości:

- zastosowania wskaźników stanu środowiska do oceny pojemności środowiska na poziomie lokalnym pozwalające na diagnozę presji na środowisko przyrodnicze w ujęciu przestrzennym;
- zaimplementowania stref środowiskowych do modelu oceny pojemności środowiska pozwalające na bardziej zrównoważone zarządzanie przestrzenią.

Celem użytkowym jest opracowanie modelu zintegrowanego zarządzania przestrzenią uwzględniającego limity środowiska czyli tzw. pojemność środowiska.

W kolejnych pracach cyklu przeprowadzono badania literaturowe (przeładowa praca nr 1), badania wstępne (prace 2 i 3) oraz badania właściwe (praca 4 i 5). Badania literaturowe umożliwiły weryfikację aktualnego stanu wiedzy, opracowanie celów pracy, hipotez badawczych oraz kierunku dalszych badań. W mojej opinii Autorka prawidłowo rozpoznała



aktualny stan wiedzy a Jej praca doktorska koresponduje z najnowszymi trendami badawczymi na świecie.

Na podkreślenie zasługuje fakt odbycie stażu i przeprowadzenie części prac badawczych w wiodącym ośrodku badawczym ukierunkowanym na opracowywanie narzędzia wspierające zrównoważony rozwój – Global Footprint Network. W pracach 3 i 4 cyklu współautorami są badacze z ww. ośrodka.

Badania wstępne i właściwe zostały przeprowadzone na obszarze strefy podmiejskiej Wrocławia stanowiącej obszar 10 gmin ościennych. Zakres zastosowanych metod badawczych obejmował: przegląd badawczy (P1–P5), inwentaryzacja terenowa (P5), badania sondażowe (P2), analizy statystyczne (P2) oraz analizy geoprzestrzenne (P2–P5). Badania wsparto narzędziami do komputerowej analizy danych jakościowych (MaxQDA), narzędziami statystycznymi (Statistica), narzędziami GIS (ArcGIS z rozszerzeniami), narzędziami Business Intelligence (Tableau) oraz DSS (CommunityViz). Praca badawcza została przeprowadzona na szerokim wachlarzu danych statystycznych (11 grup tematycznych) oraz danych przestrzennych (10 grup tematycznych) ze źródeł lokalnych i krajowych.

W mojej ocenie Autorka prawidłowo określiła zakres danych źródłowych i dobrze dobrała narzędzia analityczne niezbędne do osiągnięcia celów pracy doktorskiej.

W pierwszej pracy P1 Świąder M. (2018) *The implementation of the concept of environmental carrying capacity into spatial management of cities: A review. Management of Environmental Quality An International Journal*, Doktorantka przeprowadziła studium literaturowe bazujące na 69 pozycjach literatury, m.in. raportów ONZ, KE i EEA. Przegląd umożliwił uporządkowanie semantyczne zagadnień gospodarki przestrzennej i ocen zrównoważenia gospodarki. Sklasyfikowano dostępne modele stosowane do oceny pojemności środowiska i oceniono ich potencjalne wykorzystanie w analizach przestrzennych, wskazując na konieczność zastosowania wskaźnika pojemności środowiska ECC (Environmental Carrying Capacity) w opracowywaniu planów zagospodarowania przestrzennego jako miary zrównoważonego rozwoju lokalnej polityki przestrzennej.

Uwagi dyskusyjne: Przegląd opiera się o źródła literaturowe i jako taki spełnia kryterium studium w zakresie stanu wiedzy w danej dziedzinie. Szkoda, że Doktorantka nie rozszerzyła studium o rozpoznanie projektów badawczych związanych z gospodarką przestrzenną i analizami zrównoważenia gospodarki. Wiele raportów z projektów badawczych nie zostaje upowszechnionych w formie publikacji naukowych. Projekty, które mogłyby przyczynić się do lepszego rozpoznania zagadnienia zrównoważonej gospodarki przestrzennej to m.in. EUXDAT, PoliVisu, SIEUSOIL czy DUET.

W drugiej pracy P2. Świąder M., Szewrański S., Kżak J.K. (2018) *Foodshed as an Example of Preliminary Research for Conducting Environmental Carrying Capacity Analysis, Sustainability, 10(3), 882*, autorzy skupili się na analizie strefy żywicielskiej miasta jako elementu oceny zasięgu oddziaływania miasta na obszar poza jego granicami, opartej o dane o pochodzeniu żywności. Przeanalizowano źródła nieprzetworzonej żywności z lokalnych



bazarów i targów, inwentaryzując 448 produktów skalsyfikowanych w 115 typów produktów żywnościowych pochodzących z 98 miejsc. Używając narzędzi statystycznych i GIS ceniono zasięg przestrzenny strefy żywicielskiej miasta Wrocławia na 56 km, przy czym maksymalna odległość od źródła do sprzedawcy wyniosła 416 km. Wyznaczone 4 strefy żywicielskie miasta Wrocławia na przyległym obszarze reprezentują najmniejsze oddziaływanie na środowisko i najmniejszy ślad węglowy w zakresie zaspokajania zapotrzebowania mieszkańców na żywność. Analizy zasięgów stref żywicielskich miast stanowią potencjalnie cenne narzędzie analityczne dla planowania zrównoważonego rozwoju miast i zapewnienia ich bezpieczeństwa żywnościowego.

Uwagi dyskusyjne: Autorzy skupili się na ocenie odległości między źródłami różnych typów produktów żywnościowych a lokalnymi punktami sprzedaży. Analizy umożliwiły określenie zasięgu oddziaływania popytu na żywność sprzedawaną na targowiskach i bazarach, generowanego przez mieszkańców Wrocławia. Szeroko zakrojone badania umożliwiły pozyskanie bogatego zbioru danych i otrzymania założonych wyników pozwalających na wyciągnięcie wniosków, jednak nasuwa się pytanie, dlaczego nie wykorzystano danych z supermarketów, obsługujących gros rynku konsumenckiego? Metodyka, zastosowana w tej pracy ma duży potencjał aplikacyjny po wprowadzeniu paszportyzacji żywności (farm to fork). Zniesienie bariery braku dostępu do danych umożliwi pełną analizę zasięgu oddziaływania zapotrzebowania na żywność miast jak również pozwoli na realne wyliczenie śladu węglowego w obecnej strukturze konsumpcji.

W trzeciej pracy P3. Świąder M., Szewrański S., Kazak J.K., van Hoof J., Lin D., Wackernagel M., Alves A. (2018) *Application of Ecological Footprint Accounting as a Part of an Integrated Assessment of Environmental Carrying Capacity: A Case Study of the Footprint of Food of a Large City. Resources*, 7(3), 52, rozszerzono analizę sektora zaopatrzenia w żywność o wyliczanie śladu ekologicznego z nim związanego w dwóch trybach: odgórnym, opartym o globalną metodykę zastosowaną na krajowych danych oraz hybrydowym oddolno-odgórnym bazującym na danych lokalnych. Posłużono się danymi statystycznymi obejmując całość zapotrzebowania na żywność mieszkańców miasta. Zastosowanie obu trybów metodycznych miało na celu ich porównanie i ocenę możliwości zastosowania ocen lokalnych na poziomie krajowym i odwrotnie. Obliczono ślad węglowy żywności metodą LCA w obydwu trybach otrzymując wyniki różniące się zaledwie o 1% tj. 0,974hha na osobę w trybie odgórnym i 0,963gha na osobę w trybie hybrydowym. Otrzymane wyniki przekroczyły potencjał biologiczny (BC) obszaru miasta 10-krotnie. Zastosowana metoda oceny środowiskowej pojemności (ECC) ma duży potencjał w kształtowaniu zrównoważonej gospodarki przestrzennej, umożliwiając zwiększenie efektywności wykorzystania zasobów, zmniejszenie ryzyka związanego z ich niedoborem oraz ocenę na ile potrzeby mieszkańców przekraczają pojemność środowiska.

Uwagi dyskusyjne: Z braku danych dot. spożycia żywności dla miasta Wrocławia i jego strefy podmiejskiej wykorzystano dane per capita dla miast powyżej 500 mieszkańców oraz dane per capita dla województwa dolnośląskiego. Czy należałoby więc traktować pracę jako studium przypadku na poziomie miasta per se, zwłaszcza w kontekście wykorzystania trybu oddolnego, zależnego od wykorzystania danych lokalnych o dużej szczegółowości? Praca w



rozumieniu analizy proof of concept jest cenna pod względem metodycznym i w tym zakresie autorzy osiągnęli zakładany cel badawczy. Niestety ze względu na brak dostępnych danych spożycia żywności na poziomie gmin i powiatów przeprowadzenie pełnej analizy oddolnej śladu ekologicznego miast w zakresie zapotrzebowania na żywność jest bardzo trudne, jeśli nie niemożliwe.

Czwarta praca cyklu P4. Świąder M., Lin D., Szewrański S., Kazak J.K., Iha K., van Hoof J., Belčáková I., Altiok S. (2020) *The application of ecological footprint and biocapacity for environmental carrying capacity assessment: A new approach for European cities. Environmental Science & Policy, Vol. 105, pp. 56-74* dotyczy analizy pojemności środowiskowej (ECC) opartej o wskaźniki śladu ekologicznego (EF) i potencjału biologicznego (BC) w odniesieniu do konsumpcji gospodarstw domowych miasta Wrocławia i jego strefy podmiejskiej w roku 2016. Analiza EF objęła zużycie zasobów i produkcję odpadów z: żywności, mieszkalnictwa, mobilności, usług i dóbr. W badaniach zastosowano dwa tryby obliczania ECC: oddolny i hybrydowy odgórno-oddolny. Wynik analizy śladu ekologicznego EF w trybie odgórnym o 35% niższy niż otrzymany w trybie hybrydowym (5,419 gha względem 7,323 gha) bazującym na szczegółowych danych uzyskanych dla poziomu lokalnego. Obliczony metodą NFA potencjał biologiczny miasta per capita wyniósł 0,091gha. Ślad ekologiczny miasta reprezentujący obciążenie miasta dla środowiska przekracza możliwości pojemności środowiska od 60 (wg obliczeń w trybie odgórnym) do 80 razy (wg obliczeń w trybie hybrydowym), co plasuje miasto Wrocław w kategorii dłużnika ekologicznego.

Uwagi dyskusyjne: Autorzy wykazali dużą wartość poznawczą, jaką daje zastosowanie trybu hybrydowego w analizie oceny śladu ekologicznego i pojemności ekologicznej miast. Ze względu na wykorzystanie szczegółowych danych lokalnych tryb hybrydowy gwarantuje bardziej wiarygodną oceną niż tryb odgórny, bazujący na danych krajowych. Czy dane na obu poziomach są zharmonizowane pod względem semantycznym i syntaktycznym w stopniu umożliwiającym bezpośrednie porównania? Zastosowana metoda ma duży potencjał w kształtowaniu zrównoważonej gospodarki przestrzennej, umożliwiając przeprowadzenie symulacji przestrzennych różnych scenariuszy rozwoju przestrzennego i demograficznego miast zestawionych z modelami konsumpcji.

Ostania praca cyklu P5. Świąder M., Szewrański S., Kazak J.K. (2020) *Environmental Carrying Capacity assessment – the policy instrument and tool for sustainable spatial management. Frontiers in Environmental Science, Vol. 8, Art. 579838*, dotyczy oceny aktualnych polityk przestrzennych gmin miasta Wrocławia i jego strefy podmiejskiej w kontekście pojemności środowiskowej wraz z propozycją 4 alternatywnych scenariuszy rozwoju obszarów zamieszkania. Do oceny pojemności ekologicznej ECC użyto bilansu śladu ekologicznego EF i potencjału biologicznego BC. Wyznaczono obszary predestynowane do przyszłego rozwoju osadnictwa oraz oceniono potencjalną liczbę mieszkańców i ich ślad ekologiczny. Następnie obliczono powierzchnię obszarów niezurbanizowanych konieczną do pokrycia śladu węglowego mieszkańców. Praca stanowi kompleksowe studium zrównoważenia obecnego i przyszłego rozwoju przestrzennego miasta Wrocław i jego obszaru. Zastosowana metodyka i powinna znaleźć zastosowanie jako standardowa praktyka



w opracowywaniu scenariuszy rozwoju i polityk gospodarki przestrzennej miast i osiedli ludzkich.

Uwagi dyskusyjne: Artykuł stanowi zwieńczenie cyklu, prezentując sprawne narzędzie metodyczne do oceny zrównowżenia rozwoju miast. Zastosowano wiele danych o różnym charakterze. Dane dotyczące konsumpcji żywności pozyskano z danych krajowych i regionalnych i nie odzwierciedlają one dokładnie struktury konsumpcji w mieście Wrocławiu i jego obszarach podmiejskich, natomiast ze względu na brak takich danych stanowią najlepszą aproksymację przewyższającą jakość danych raportowanych na poziomie trybu ogólnego oceny EEC tj. danych krajowych. Spodziewane wdrożenie paszportyzacji żywności usprawni sprawozdawczość przepływu i konsumpcji żywności na poziomie lokalnym. Czy scenariusze obejmujące obszary chronione uwzględniły konieczność ochrony gleb organicznych? Wykorzystanie mapy kompleksów glebowo-rolniczych z mapy glebowo-rolniczej IUNG nie gwarantuje delimitacji tych obszarów. Należałoby tu użyć mapy typów gleb z tej mapy.

Przedstawiony przez Doktorantkę cykl publikacyjny jest efektem długofalowego planu pracy badawczej. Poszczególne publikacje konsekwentnie realizują kolejne etapy przyjętego harmonogramu, co dowodzi, że Doktorantka potrafi kompleksowo zaplanować i twórczo zrealizować wieloetapowy i złożony projekt badawczy, poparty stażami w wiodących ośrodkach badawczych w danej dziedzinie na świecie. Bardzo wysoko oceniam ten aspekt pracy naukowej Kandydatki. Doktorantka skutecznie zweryfikowała główne założenia badawcze, iż zastosowanie wskaźników stanu środowiska do oceny pojemności środowiska na poziomie lokalnym pozwala na diagnozę presji na środowisko przyrodnicze w ujęciu przestrzennym oraz zaimplementowanie stref środowiskowych do modelu oceny pojemności środowiska pozwala na bardziej zrównoważone zarządzanie przestrzenią. Wykazała obszary niepewności i ograniczania w stosowaniu metod oceny pojemności ekologicznej miast w trybie ogólnym (globalnym) i hybrydowym ogólnie-oddolnym, opartym o dokładniejsze dane na poziomie lokalnym. Twórczo rozwiązała zdefiniowane przez siebie problemy badawcze i aplikacyjne, jak również wskazała na nowe obszary i przyszłe kierunki badań naukowych.

4. Podsumowanie

Reasumując, uważam, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Małgorzaty Świąder pt.: „Zastosowanie pojemności środowiska w zarządzaniu przestrzenią” stanowi oryginalne rozwiązanie ważnego problemu naukowego o istotnym znaczeniu praktycznym, dokumentuje ogólną wiedzę teoretyczną Doktorantki oraz potwierdza Jej umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Zgodnie z wymaganiami formalnymi, rozprawa jest opatrzona streszczeniem w językach - polskim i angielskim.

Niniejszym stwierdzam, iż oceniana rozprawa spełnia warunki określone w art. 13 ust. 1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki, z późniejszymi zmianami. Wnioskuje



o dopuszczenie Jej do kolejnych czynności przewodu doktorskiego w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska.

Biorąc pod uwagę doniosłe praktyczne znaczenie przeprowadzonych badań, ich aktualność i kompleksowość oraz duże znaczenie naukowe wnioskuje o wyróżnienie pracy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Świąder. Wniosek niniejszy motywuję także oceną pracy badawczej i dorobku naukowego Doktorantki spoza cyklu stanowiącego rozprawę oraz aktywności w pozyskiwaniu projektów badawczych, zwieńczony udziałem w zwycięskim konsorcjum projektu Horizon 2020.

dr hab. inż. Rafał Wawer
Profesor IUNG-PIB
Zakład Gleboznawstwa Erozji
i Ochrony Gruntów
Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-
Państwowy Instytut Badawczy



